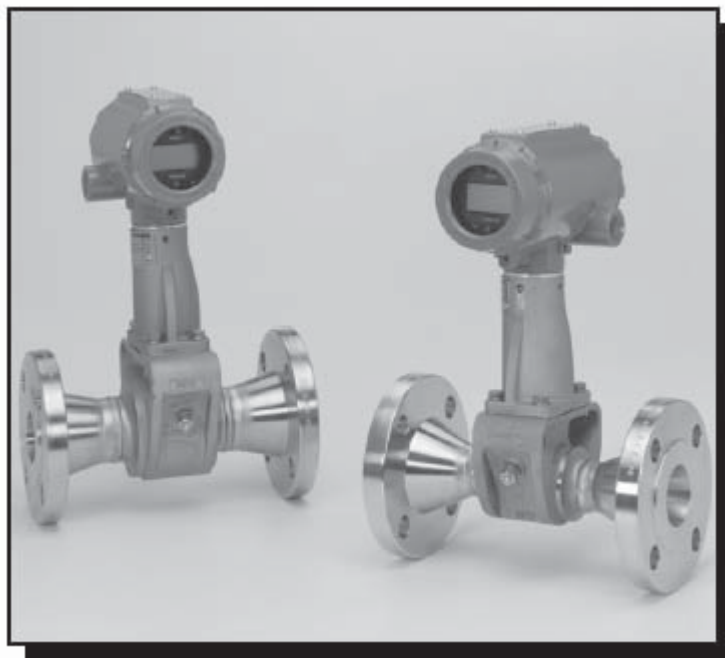


По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань(843)206-01-48, Краснодар(861)203-40-90, Красноярск(391)204-63-61,
Москва(495)268-04-70, Нижний Новгород(831)429-08-12, Самара(846)206-03-16, Санкт-Петербург(812)309-46-40, Саратов(845)249-38-78,
Единый адрес: rse@nt-rt.ru

www.rosemeter.nt-rt.ru

Расходомер-счетчик вихревой 8800



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань(843)206-01-48, Краснодар(861)203-40-90, Красноярск(391)204-63-61,
Москва(495)268-04-70, Нижний Новгород(831)429-08-12, Самара(846)206-03-16, Санкт-Петербург(812)309-46-40, Саратов(845)249-38-78,
Единый адрес: rse@nt-rt.ru

Расходомер-счетчик вихревой 8800

ПРИМЕЧАНИЕ

До начала работы с устройством следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях безопасности персонала, системы и достижения оптимальной производительности продукта до его установки, эксплуатации или техобслуживания следует удостовериться в правильном толковании содержащихся в инструкции сведений.

В пределах Соединенных Штатах в компании Rosemount существует бесплатная информационная служба, в которую можно обратиться по следующим телефонам:

Центр поддержки заказчика: 1-800-999-9307 (с 7 утра до 7 вечера по центральному поясному времени)

Вопросы, связанные с технической поддержкой и оформлением заказов:

Северо-Американский Центр поддержки: 1-800-654-7768 (24 часа, вкл. Канаду)
Обслуживание оборудования.

За пределами Соединенных Штатов следует обращаться в местные представительства компании Rosemount.

ВНИМАНИЕ

Приборы, описанные в данном документе, НЕ предназначены для применения в атомной промышленности. Использование приборов в условиях, требующих применения специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибочным измерениям.

Для получения информации о приборах производства компании Rosemount, аттестованных для применения в атомной промышленности, следует обращаться в местное торговое представительство Rosemount.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ	1-1
ОБЗОР РУКОВОДСТВА	1-1
УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ	1-2
ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ	1-2
РАЗДЕЛ 2. УСТАНОВКА	2-1
УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ	2-1
ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ	2-3
Определение размера расходомера	2-3
Ориентация расходомера	2-3
Выбор материалов, контактирующих со средой	2-5
Условия окружающей среды	2-5
ПРИМЕНЕНИЕ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ	2-5
АППАРАТНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ	2-5
Соотношение значений выходных сигналов и уровней насыщения	2-7
Вариант с ЖК-индикатором	2-7
УСТАНОВКА ДАТЧИКА	2-8
Правила обращения с прибором	2-8
Направление потока	2-8
Прокладки	2-8
Фланцевые болты	2-8
Центрирование и монтаж бесфланцевых расходомеров	2-9
Монтаж фланцевого расходомера	2-11
Заземление расходомера	2-12
Принципы монтажа электроники	2-12
Кабелепроводные соединения	2-13
Установка в верхней точке	2-13
Кабельные вводы	2-13
Заземление корпуса преобразователя	2-14
Принципы электрического монтажа	2-14
Раздельный монтаж электроники	2-19
Калибровка	2-21
КОНФИГУРАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	2-21
РАЗДЕЛ 3. КОНФИГУРИРОВАНИЕ	3-1
ПРОВЕРКА	3-1
ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА	3-1
Первичная переменная (ПП)	3-1
Процент диапазона	3-2
Аналоговый выход	3-2
Просмотр других параметров	3-2
БАЗОВАЯ НАСТРОЙКА	3-9

Тег	3-9
Конфигурирование процесса	3-9
Базовый К-коэффициент	3-11
Тип фланца	3-12
Внутренний диаметр трубы	3-13
Распределение переменных	3-13
Единицы ПП	3-13
Значения диапазона	3-14
Демпфирование ПП	3-14
Автонастройка фильтра	3-14

РАЗДЕЛ 4. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ 4-1

ДИАГНОСТИКА И СЕРВИС	4-1
Тестирование состояния	4-1
Тестирование контура	4-2
Тестирование импульсного выхода	4-2
Моделирование расхода	4-2
Ц/А настройка	4-4
Масштабная Ц/А настройка	4-4
Частота вихреобразования на ВПД	4-4
РАСШИРЕННАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ	4-4
Детальная настройка	4-5
Характеризация датчика	4-5
Конфигурирование выходов	4-7
Обработка сигнала	4-15
Информация об устройстве	4-19

РАЗДЕЛ 5. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ 5-1

УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ	5-1
ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	5-2
РАСШИРЕННАЯ ПРОЦЕДУРА ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	5-3
Диагностические сообщения	5-3
Точки тестирования модуля электроники	5-7
ТР1	5-8
ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ НА ЭКРАНЕ ЖКИ	5-10
ПРОЦЕДУРЫ ТЕСТИРОВАНИЯ	5-11
Замена оборудования	5-11
Замена клеммного блока в корпусе	5-12
Замена плат модуля электроники	5-13
Замена корпуса электроники	5-15
Замена сенсора	5-16
Замена сенсора: Съёмные и интегральные опорные трубки.....	5-18
Процедура раздельного монтажа электроники	5-23
Коаксиальный кабель в корпусе электроники	5-25
Изменение ориентации корпуса	5-27
Услуги по технической поддержке	5-27
Замена температурного сенсора (только вариант МТА)	5-28

Приложение А. Справочные данные А-1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	А-1
Функциональные характеристики	А-1
Эксплуатационные характеристики	А-14
Физические характеристики	А-16
ЧЕРТЕЖИ	А-19
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА	А-33

СЕРТИФИКАЦИЯ ПРИБОРА	B-1
Сертифицированные предприятия	B-1
Информация по Европейской Директиве	B-1
Директива АТЕХ	B-1
Европейская Директива на устройства измерения давления (PED)	B-1
СЕРТИФИКАЦИЯ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ОПАСНЫХ ЗОН	B-2
Расходомер с протоколом HART	B-2
Северо-Американские сертификации	B-2
Европейские сертификации	B-2
Международные сертификации IECEx	B-4
Китайские сертификации (NEPSI)	B-4
Приложение С. Проверка электроники	C-1
УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ	C-1
ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРОНИКИ	C-2
Проверка электроники посредством режима моделирования расход	C-2
Моделирование фиксированного расхода	C-2
Моделирование переменного расхода	C-2
Проверка электроники посредством внешнего генератора частоты	C-3
Вычисление выходных переменных на базе известной входной частоты	C-4
ПРИМЕРЫ	C-6
Английские единицы	C-6

Раздел 1. Введение

Обзор руководства	стр. 1-1
Указания по безопасному применению.	стр. 1-2

Обзор руководства

Данное руководство включает инструкции по установке, конфигурированию, поиску и устранению неисправностей и других процедур, выполняемых в расходомере-счетчике вихревом 8800 (далее по тексту -расходомер).Руководство также включает технические характеристики и прочую важную информацию.

Раздел 2: Установка

Включает инструкции по установке и электроподключению прибора.

Раздел 3: Конфигурирование

Содержит информацию по вводу и проверке основных конфигурационных параметров.

Раздел 4: Функционирование

Данный раздел включает дополнительные сведения о конфигурационных параметрах и функциях, которые поддерживают расходомер.

Раздел 5. Поиск и устранение неисправностей

Включает методы по устранению неисправностей, диагностическую информацию и процедуры проверки расходомера.

Приложение А: Справочные данные

Раздел включает справочные и технические характеристики.

Приложение В: Сертификация

Содержит информацию о сертификации расходомера.

Приложение С: Проверка электроники

Данный раздел представляет краткую процедуру проверки выхода электронного сигнала для соответствия стандартам обеспечения качества, касающихся процессов изготовления, сертифицированных ISO 9000.

Рисунок 1-1: Древовидное меню HART расходомера.

Рисунок представляет древовидное меню и таблицы “быстрых” клавиш коммуникатора HART при использовании в сочетании с расходомером.

Указания по безопасному применению

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Прежде чем приступить к выполнению инструкций, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены в начале раздела.

Описание системы

Расходомер состоит из корпуса индикатора и преобразователя, служит для измерения объемного расхода путем обнаружения вихрей, создаваемых средой, проходящей под проточной частью.

Расходомер устанавливается в трубопроводной обвязке процесса. Сенсор располагается в нижней проточной части и создает альтернативную синусоидальную волну в связи с проходящими вихрями. Преобразователь измеряет частоту синусоидальных волн и преобразует полученную частоту в расход.

Данное руководство служит для поддержки при установке и эксплуатации расходомера.

ВНИМАНИЕ

Данный продукт предназначен для использования в качестве прибора для измерения расхода жидкости, газа или пара. Использование прибора не по назначению может привести к серьезным повреждениям или летальным исходам.

Раздел 2. Установка

Указания по безопасному применению	стр. 2-1
Пусконаладочные работы	стр. 2-3
Общие правила монтажа	стр. 2-3
Установка в опасных зонах	стр. 2-5
Конфигурация оборудования	стр. 2-5
Установка индикатора	стр. 2-8
Конфигурирование программного обеспечения	стр. 2-21
Опции	стр. 2-21
ЖК-индикатор	стр. 2-21
Защита от переходных процессов	стр. 2-23

Данный раздел содержит инструкции по монтажу расходомера. Чертежи каждого варианта и конфигурации монтажа включены в Приложение на стр. А-19.

Также в этом разделе содержатся описания вариантов расходомеров. Номера в скобках обозначают коды, используемые для заказа каждого варианта.

Указания по безопасному применению

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Прежде чем приступить к выполнению инструкций, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены в начале данного раздела.

ВНИМАНИЕ

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам:

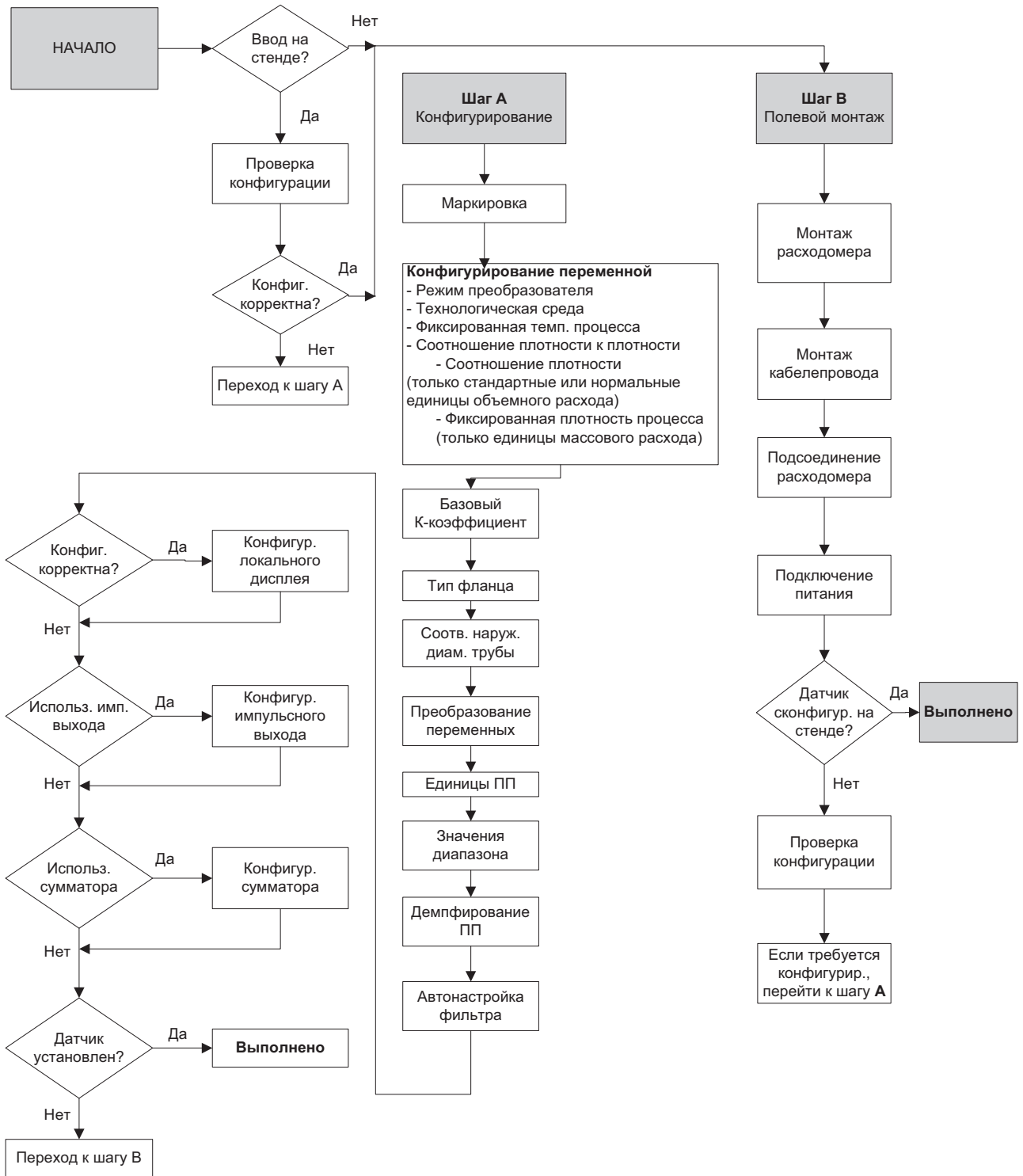
- Не снимайте крышку датчика во взрывоопасной среде под напряжением.
- До подключения портативного HART-коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, чтобы все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- Перед установкой расходомера и преобразователя проверьте, чтобы окружающие условия эксплуатации соответствовали сертификациям использования прибора в опасной среде.
- Обе крышки преобразователя должны полностью соответствовать требованиям взрывобезопасности.

ВНИМАНИЕ

Несоблюдение правил данной инструкции может привести к серьезным травмам или смерти:

- Данные инструкции по установке и обслуживанию предназначены для выполнения только квалифицированным персоналом.

Рисунок 2-1. Схема монтажа



Пусконаладочные работы

Пусконаладочные работы осуществляются до ввода в эксплуатацию расходомера. В ходе этих работ выполняется проверка конфигурации и нормального функционирования прибора. Данная процедура также включает проверку аппаратных настроек, тестирование электроники расходомера, проверку конфигурационных данных прибора и выходных переменных. На этом этапе до монтажа можно откорректировать любые проблемы или изменить конфигурационные настройки. При вводе прибора на стенде подсоедините коммуникатор HART® или программу AMS (Asset Management Solutions™) (или другое устройство) к сигнальному контуру в соответствии с техническими характеристиками Вашего коммуникатора.

Общие принципы установки

До монтажа расходомера в любой среде необходимо проверить размер трубы и расположение расходомера. Выберите расходомер в соответствии с размером трубы так, чтобы увеличить пределы изменений регулируемой величины и минимизировать перепад давления и кавитацию. Правильное размещение расходомера обеспечит точный сигнал. Следуйте инструкциям по установке, чтобы сократить задержки пуска, упростить техобслуживание и обеспечить оптимальную производительность.

Определение размера расходомера

От правильного выбора размера датчика зависит производительность расходомера. Расходомер рассчитан на обработку сигналов расхода в пределах, описание которых приведено в Приложении А, Справочные данные. Полная шкала постоянно регулируется в этих пределах.

Для определения правильного размера расходомера для конкретного использования необходимо учитывать, что условия технологического процесса должны соответствовать числам Рейнольдса и ограничениям скорости для требуемого расхода. См. Приложение А.

Свяжитесь с местным представительством компании для получения компьютерной программы для вычислений или таблиц технических данных, в которых более подробно указано, как выбирать правильные размеры расходомера для конкретного применения.

Ориентация расходомера

Расходомер следует устанавливать так, чтобы она оставалась заполненной технологической жидкостью во время работы, исключая попадание воздуха. Для поддержания точности измерения в различных условиях процесса устанавливайте расходомер так, чтобы обеспечить достаточное расстояние до и после потока. По мере возможности, устанавливайте клапаны после датчика.

Вертикальный монтаж

Установка в вертикальном трубопроводе обеспечивает движение технологической жидкости вверх и считается предпочтительным. При движении технологической жидкости вверх площадь поперечного сечения остается заполненной, и твердые частицы в среде распределяются равномерно.

Расходомер можно устанавливать вертикально при измерении расхода газа или пара. Такой тип монтажа не рекомендуется при измерении расхода жидкости, хотя он допускается при правильной конструкции трубы.

ПРИМЕЧАНИЕ

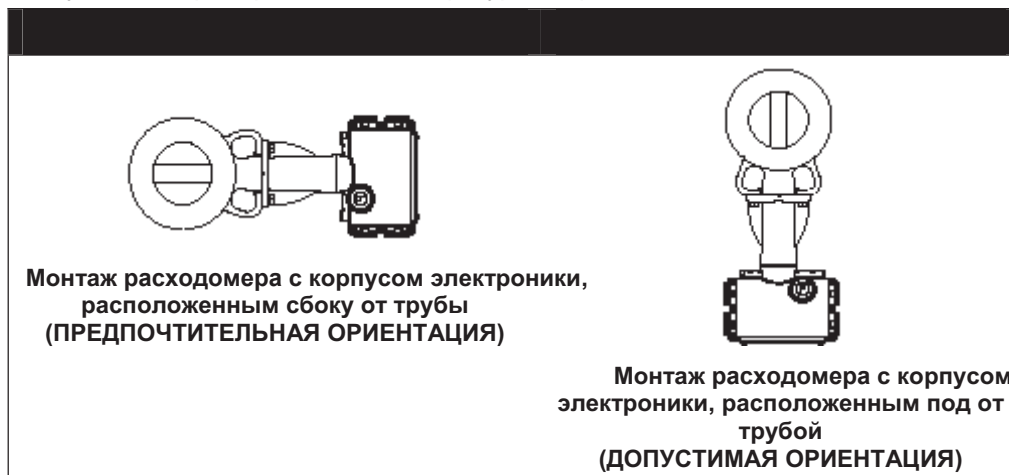
Следует избегать потоков, направленных вниз, поскольку в результате действия противодавления не гарантируется, что расходомерная трубка будет оставаться заполненной жидкостью на все время работы.

При горизонтальном монтаже предпочтительно, чтобы корпус электроники устанавливался сбоку от трубы. При измерении жидкости это обеспечивает прохождение уловленного воздуха или взвесей под проточной частью, не препятствуя распространению вихрей. В среде газа или пара это обеспечивает прохождение уловленной жидкости (например, конденсата) под проточной частью, не препятствуя распространению вихрей.

Монтаж в зоне высоких температур

Установите расходомер так, чтобы электроника располагалась сбоку от трубы или под трубой, как показано на Рисунке 2-2. Чтобы поддержать температуру электроники ниже 85°C, может потребоваться изоляция трубы.

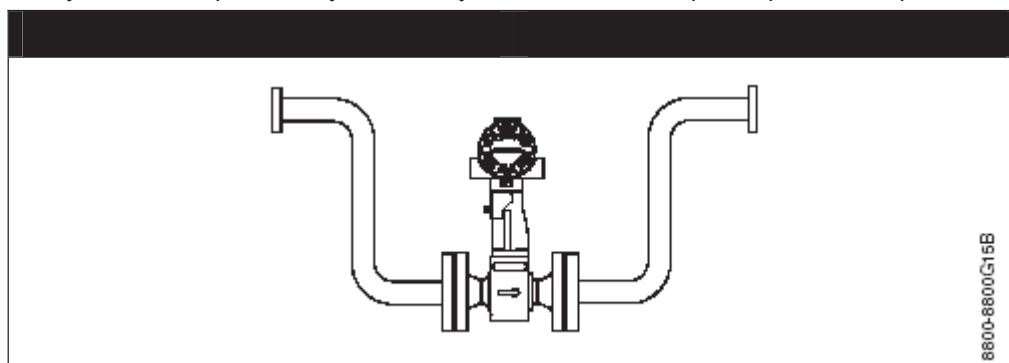
Рисунок 2-2. Примеры высокотемпературных применений



Монтаж для измерения расхода пара

Для применений, связанных с измерением расхода пара, избегайте установки, показанной на Рисунке 2-3. При таком типе монтажа могут возникнуть гидравлические удары при запуске в связи с уловленным конденсатом. Высокая сила гидравлического удара может вызвать перенапряжение чувствительного механизма и повредить сенсор.

Рисунок 2-3. Не рекомендуемый тип установки для измерений расхода пара



Требования к участкам трубы до и после расходомера

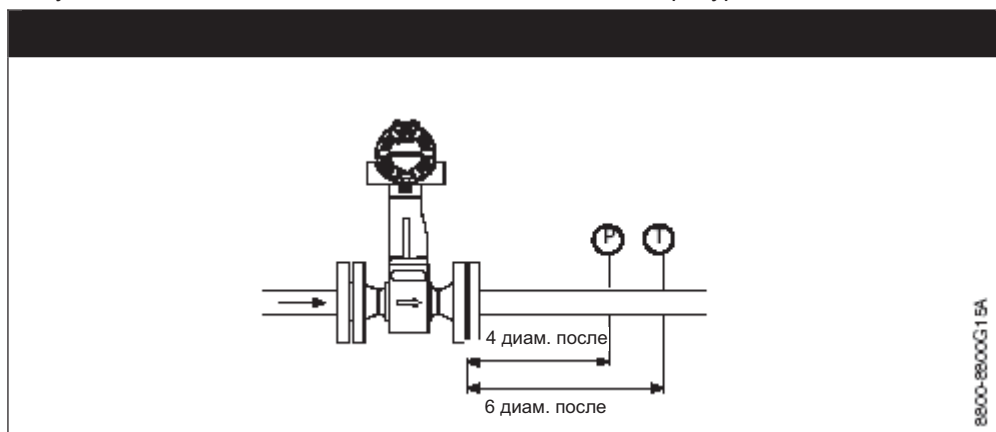
Расходомер модели можно устанавливать так, чтобы длина прямолинейного участка трубы до датчика составляла минимум десять диаметров трубы (10D) и пять диаметров трубы (5D) после него.

Расчетная погрешность определяется, исходя из диаметра трубы с учетом возмущений потока до датчика. Кроме того, можно ввести дополнительную поправку К-коэффициента 0,5% между участками трубы длиной 10 и 35 диаметров в зависимости от возмущений. Более подробное описание влияния монтажа приведено в Листе технических данных 00816-0100-3250. Такое влияние также корректируется в корпусе электроники. См. "Влияние монтажа" на стр. 4-7.

Расположение датчиком давления и температуры

При использовании датчиков давления и температуры вместе с расходомером, для компенсации массового расхода их следует установить после расходомера так, как показано на рисунке 2-4.

Рисунок 2-4. Расположение датчиков давления и температуры



Выбор материалов, контактирующих со средой

При заказе расходомера убедитесь, что технологическая среда соответствует материалам датчика, которые контактируют со средой. Коррозия сокращает срок службы корпуса датчика. Сверьтесь по справочникам или проконсультируйтесь в представительстве Rosemount относительно коррозионных данных.

Условия окружающей среды

Избегайте избыточного тепла и вибрации для обеспечения максимального срока службы расходомера. Типично неблагоприятными условиями эксплуатации являются: трубопроводы с высоким уровнем вибрацией и встроенными в линию преобразователями, эксплуатация в жарком климате под воздействием прямого солнечного света, наружная установка в холодном климате.

Хотя функции обработки сигналов снижают чувствительность к внешним шумам, некоторые окружающие условия являются предпочтительнее других. Избегайте размещения расходомера и кабелей рядом с устройствами, которые генерируют электромагнитные и электростатические поля высокой интенсивности. Такие устройства включают электрическое сварочное оборудование, электрические двигатели, трансформаторы и датчики связи.

Применение в опасных зонах

Расходомер имеет взрывозащищенный корпус и электрическую цепь, соответствующие для искробезопасной и невоспламеняемой среды. Преобразователи имеют специальную маркировку, на которой указан тип сертификации. См. Приложение А - Справочные данные.

Аппаратная конфигурация

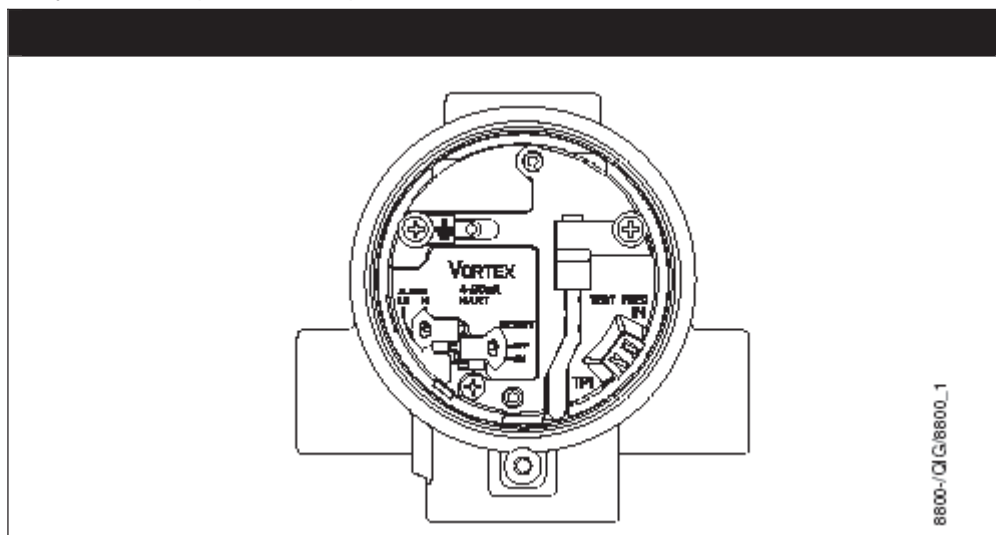
В расходомере существуют переключки, позволяющие пользователю устанавливать аварийную сигнализацию и защиту от перезаписи (см. Рисунок 2-5). Для доступа к переключкам снимите крышку корпуса электроники с нижней стороны расходомера. Если расходомер не включает ЖК-индикатор, то доступ к переключкам обеспечивается посредством снятия крышки со стороны электроники. Если модель 8800 включает ЖКИ, то переключки аварийной сигнализации и защиты от перезаписи находятся на лицевой стороне ЖК-индикатора (см. Рисунок 2-6 на стр. 2-7).

ПРИМЕЧАНИЕ

При частом изменении конфигурационных параметров, может быть предпочтительно оставить переключку защиты записи в выключенном положении (OFF), чтобы не подвергать электронику расходомера воздействиям окружающей среды предприятия.

Установите эти переключки во время пусконаладочных работ, чтобы не подвергать электронику воздействиям окружающей среды.

Рисунок 2-5. Переключки аварийной сигнализации и защиты от записи



Аварийная сигнализация

Для нормального функционирования расходомера постоянно выполняет самодиагностику. Если программа самодиагностики обнаруживает внутренний отказ в электронике, выходной сигнал расходомера переходит на нижний или верхний уровень в зависимости от положения переключки режима отказа. Эта переключка устанавливается согласно значениям, приведенным в конфигурационном листе данных, по умолчанию сигнал установлен на верхний уровень (HIGH).

Переключка режима отказа маркируется как "ALARM" и устанавливается в верхнее положение при заводской сборке.

Защита от записи

Чтобы защитить конфигурационные данные, следует установить переключку защиты от записи. Если эта переключка включена, любые изменения в конфигурации преобразователя запрещены. Вы можете получить доступ и просмотреть любые параметры настройки, а также пролистать список допустимых значений, но реальное изменение данных не будет разрешено. Эта переключка устанавливается согласно листу конфигурационных данных; по умолчанию эта переключка устанавливается в положение OFF (выключено).

Соотношение значений выходных сигналов и уровней насыщения

Выходной сигнал при сбое функционирования расходомера отличается от значения сигнала, устанавливаемого на выходе датчика, когда рабочий расход выходит за установленные предельные значения. Если рабочий расход выходит за установленные предельные значения, то расходомер продолжает измерять расход и подавать на аналоговый выход полученные значения до тех пор, пока не будет достигнуто одно из значений насыщения, приведенных в таблице ниже. Независимо от рабочего расхода, значение выходного сигнала не может выйти за указанные значения насыщения. Например, если стандартные уровни сигнала тревоги насыщения и значения расхода выходят за пределы диапазона, соответствующего 4-20 мА, то на выходе установится уровень 3,9 или 20,8 мА. Если же в процессе самодиагностики датчик обнаруживает неисправность, то на выходе устанавливаются особые значения сигнала, отличающиеся от значений насыщения, для того, чтобы можно было адекватно определить причину нарушения нормальной работы.

Уровень	Значение насыщения 4-20 мА	Значение сигнала тревоги 4-20 мА
Низкий	3,9 мА	≤ 3,75 мА
Высокий	20,8 мА	≥ 22,6 мА

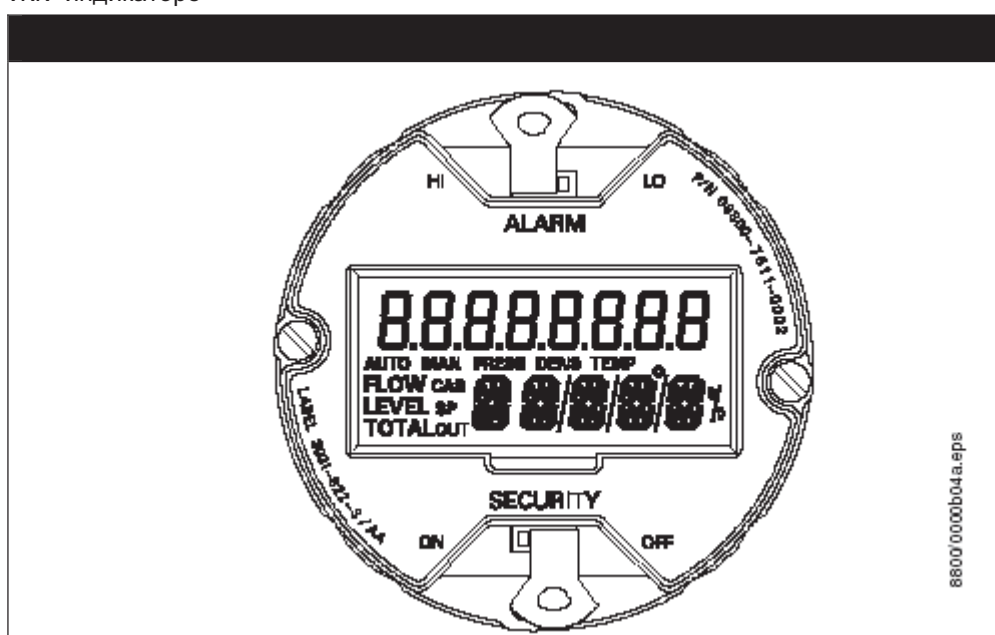
Таблица 2-1. Аналоговый выход: соотношение значения сигнала тревоги и уровней насыщения, совместимых с NAMUR

Уровень	Значение насыщения 4-20 мА	Значение сигнала тревоги 4-20 мА
Низкий	3,8 мА	≤ 3,6 мА
Высокий	20,5 мА	≥ 22,6 мА

Вариант с ЖК-индикатором

Если Ваш корпус электроники оснащен ЖК-индикатором (Опция М5), то переключки аварийной сигнализации (ALARM) и защиты от записи (SECURITY) располагаются на лицевой стороне индикатора, как показано на Рисунке 2-6.

Рисунок 2-6. Переключки тревожной сигнализации и защиты от записи на ЖК-индикаторе



Установка расходомера

Задачи по установке расходомера включает подробные процедуры механического и электрического монтажа.

Правила обращения с расходомером

Для предотвращения повреждений все компоненты прибора требуют осторожного обращения. По возможности, транспортируйте систему на площадку в оригинальных контейнерах. Не снимайте заглушки с кабельных соединений до их подключения.

Направление потока

Установите корпус расходомера так, чтобы стрелка потока (FORWARD), показанная на корпусе датчика, была расположена по направлению потока в трубке.

Прокладки

Расходомер поставляется без прокладок. Убедитесь при выборе прокладок, что они соответствуют технологической среде и характеристикам давления для конкретной установки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что внутренний диаметр прокладки больше внутреннего диаметра расходомера и прилегающей трубы. Если материал прокладки попадает в поток среды, это приведет к нарушению потока и вызовет неточности измерений.

Фланцевые болты

Установите расходомер между двумя стандартными фланцам, как показано на Рисунках 2-7 и 2-8 на стр. 2-11. В Таблицах 2-2, 2-3 и 2-4 перечислены рекомендуемые минимальные значения длины болтов для бесфланцевых расходомеров и различные характеристики фланцев.

Таблица 2-2. Минимальные рекомендуемые длины болтов для фланцевых расходомеров с фланцами ASME B16.5 (ANSI)

Размер линии	Минимальные рекомендуемые длины болтов (в дюймах) для каждого класса фланца		
	Класс 150	Класс 300	Класс 600
½ дюйма	6,00	6,25	6,25
1 дюйм	6,25	7,00	7,50
1½ дюйма	7,25	8,50	9,00
2 дюйма	8,50	8,75	9,50
3 дюйма	9,00	10,00	10,50
4 дюйма	9,50	10,75	12,25
6 дюймов	10,75	11,50	14,00
8 дюймов	12,75	14,50	16,75

Таблица 2-3. Минимальные рекомендуемые длины болтов для фланцевых расходомеров с фланцами DIN

Размер линии	Минимальные рекомендуемые длины болтов (в мм) для каждого класса фланца			
	PN 16	PN 40	PN 64	PN 100
DN 15	160	160	170	170
DN 25	160	160	200	200
DN 40	200	200	230	230
DN 50	220	220	250	270
DN 80	230	230	260	280
DN 100	240	260	290	310
DN 150	270	300	330	350
DN 200	320	360	400	420

Таблица 2-4. Минимальные рекомендуемые длины болтов для фланцевых расходомеров с фланцами JIS

Размер линии	Минимальные рекомендуемые длины болтов (в мм) для каждого класса фланца		
	JIS 10k	JIS 16k и 20k	JIS 40k
15 мм	150	155	185
25 мм	175	175	190
40 мм	195	195	225
50 мм	210	215	230
80 мм	220	245	265
100 мм	235	260	295
150 мм	270	290	355
200 мм	310	335	410

Центрирование и монтаж бесфланцевых расходомеров

Сцентрируйте бесфланцевый расходомер по внутреннему диаметру с учетом внутреннего диаметра прилегающей трубы до и после датчика. Это обеспечит необходимую точность измерений.

Уравнительные кольца поставляются с каждым бесфланцевым расходомером для центрирования. Следуйте инструкциям ниже, чтобы сцентрировать корпус датчика на месте установки. См. Рисунок 2-7 на стр. 2-10.

1. Установите уравнительные кольца над каждым краем корпуса датчика.
2. Вставьте болты в нижнюю часть корпуса между фланцами трубы.
3. Установите корпус (с уравнительными кольцами) между фланцами. Убедитесь, что уравнительные кольца установлены прямо над болтами. Выровняйте болты согласно маркировке на кольце в соответствии с используемыми фланцами. Если используется промежуточное, см. Таблицу 2-5 и соответствующий параграф.

ПРИМЕЧАНИЕ

При центрировании расходомера убедитесь, что обеспечен доступ к электронике, возможность дренажа кабелепровода, и расходомер не подвергается прямому воздействию тепла.

4. Установите оставшиеся болты между фланцами трубы.
5. Затяните гайки в той последовательности, как показано на Рисунке 2-9 на стр. 2-12.
6. Проверьте систему на протечки в местах фланцев после затягивания болтов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Требуемая нагрузка болтов для уплотнения стыка прокладки зависит от нескольких факторов, включая рабочее давление, материал и ширину прокладки, а также рабочие условия. Эти факторы также влияют на фактическую нагрузку болтов, достигаемую в результате измеренного момента вращения, включая резьбовые соединения болтов, трение между головкой гайки и фланцем, а также параллельность фланцев. В связи с этими факторами, зависящими от применения, требуемый момент вращения для каждого применения может быть разным. Для надлежащего затягивания болтов воспользуйтесь указаниями стандарта ASME «Правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ASME Pressure Vessel Code, Section VIII, Division 2).

Убедитесь, что расходомер размещается между фланцами того же номинального размера, что и у расходомера.

Промежуточное кольцо

Промежуточные кольца поставляются с расходомером модели 8800 для поддержания размеров расходомера модели 8800. При использовании промежуточного кольца его следует устанавливать после корпуса датчика. Комплект колец поставляется с уравнивающим кольцом для удобства установки. Прокладки можно устанавливать на каждой стороне промежуточного кольца.

Таблица 2-5. Размеры промежуточных колец

Размер линии	Размер в дюймах (мм)
1,5 (40)	0,47 (11,9)
2 (50)	1,17 (29,7)
3 (80)	1,27 (32,3)
4 (100)	0,97 (24,6)

Рисунок 2-7. Установка бесфланцевого расходомера с уравнивающими кольцами

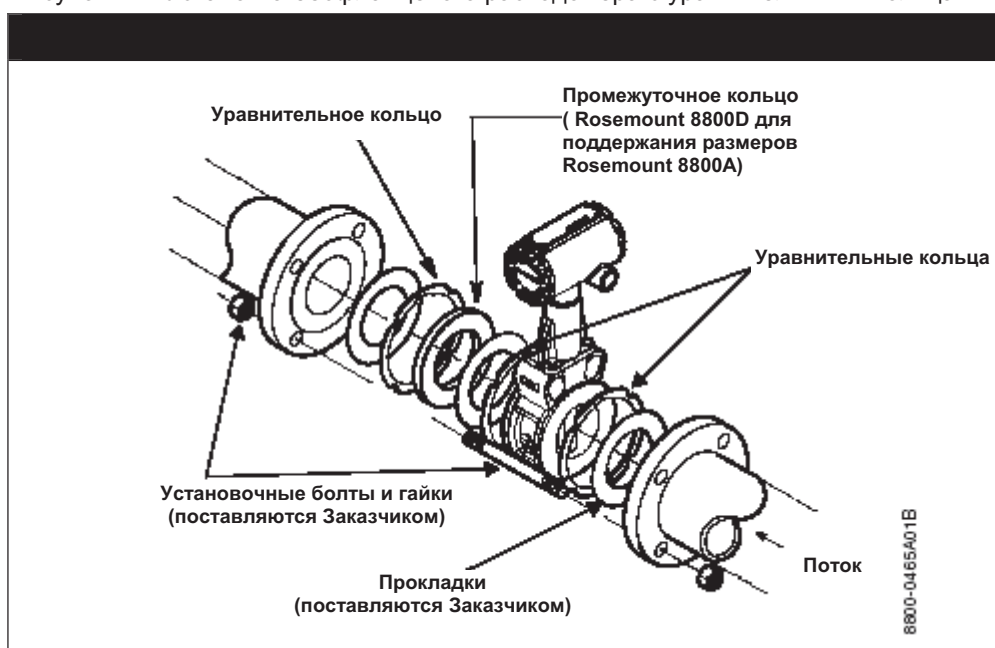
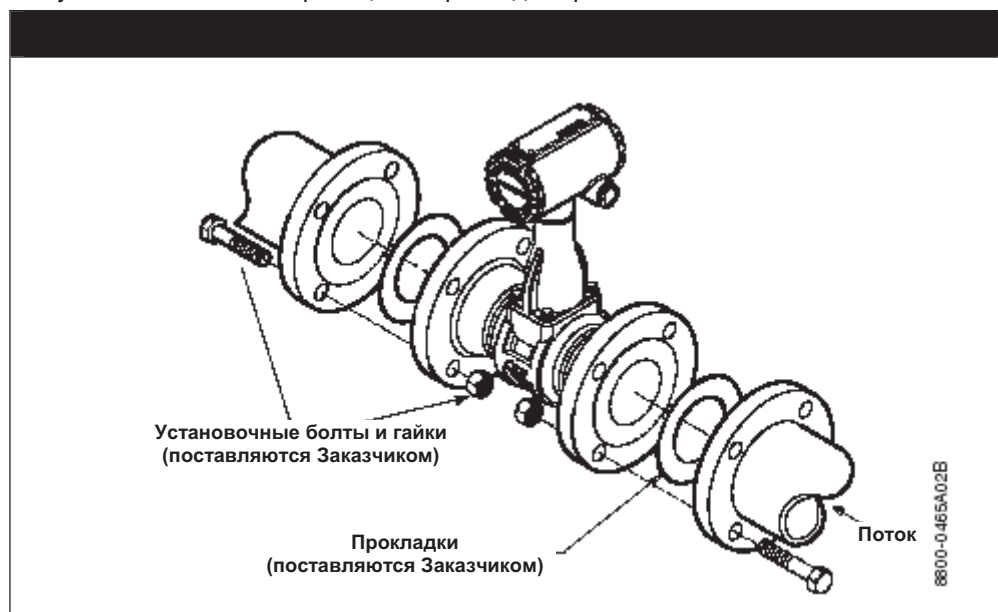


Рисунок 2-8. Установка фланцевого расходомера



Монтаж фланцевого расходомера

Физический монтаж фланцевого расходомера идентичен монтажу типичной секции трубы. Требуется стандартные инструменты, оборудование и вспомогательные принадлежности (такие как болты и гайки). Затяните гайки в той последовательности, как показано на Рисунке 2-9.

ПРИМЕЧАНИЕ

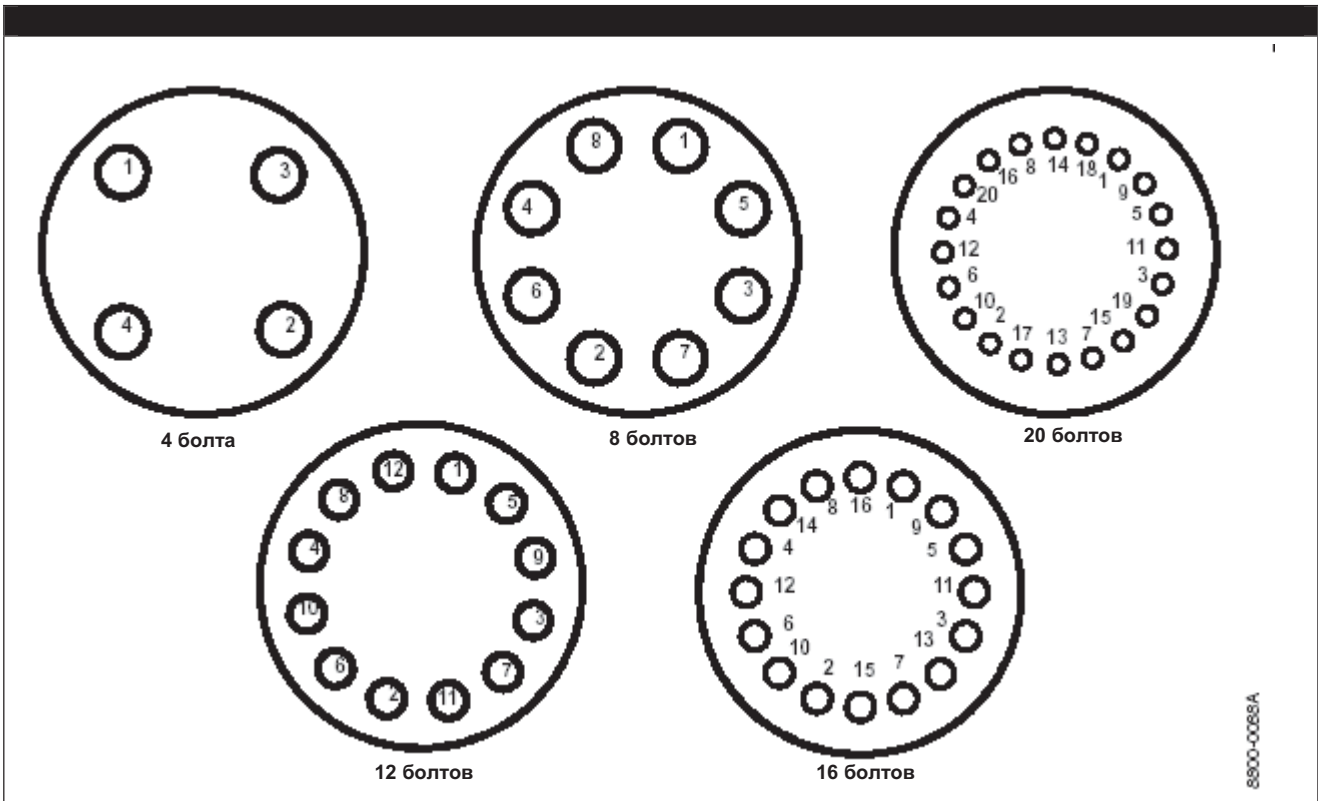
Требуемая нагрузка болтов для уплотнения стыка прокладки зависит от нескольких факторов, включая рабочее давление, материал и ширину прокладки, а также рабочие условия. Эти факторы также влияют на фактическую нагрузку болтов, достигаемую в результате измеренного момента вращения, включая резьбовые соединения болтов, трение между головкой гайки и фланцем, а также параллельность фланцев. В связи с этими факторами, зависящими от применения, требуемый момент вращения для каждого применения может быть разным. Для надлежащего затягивания болтов воспользуйтесь указаниями стандарта ASME «Правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ASME Pressure Vessel Code, Section VIII, Division 2).

Монтаж температурного сенсора интегрального монтажа (только вариант МТА)

Температурный сенсор уложен и прикреплен к кронштейну корпуса электроники. Снимите пластиковый ленту, служащую для крепления сенсора к кронштейну электроники, и вставьте температурный сенсор в отверстие в нижней части корпуса датчика. Нет необходимости вынимать противоположный конец из корпуса электроники. Затяните гайку $\frac{1}{2}$ -дюймовым гаечным ключом с открытым зевом приблизительно на $1 \frac{1}{4}$ оборота от руки.

Корпус датчика следует изолировать для достижения заявленной точности температуры в применениях с насыщенным паром. Изоляционный материал должен выходить за край болта с нижней стороны корпуса датчика, при чем рекомендуется оставить зазор приблизительно 1 дюйм (25 мм) вокруг кронштейна корпуса электроники. Кронштейн корпуса электроники и корпус электроники изолировать не следует.

Рисунок 2-9. Последовательность закручивания фланцевых болтов



Заземление расходомера

Заземление не требуется в типичной вихревой среде; тем не менее, хорошее заземление устраняет возможные помехи, воспринимаемые электроникой. Заземляющие шины можно использовать для заземления расходомера к технологической трубе. При использовании устройства защиты от переходных процессов (вариант T1), заземляющие шины требуются для обеспечения заземления с низким импедансом.

Для использования заземляющих шин, закрепите один конец шины к болту выходящему сбоку от корпуса датчика, и прикрепите другой конец каждой заземляющей шины к земле.

Принципы монтажа электроники

Для интегрального и отдельного монтажа электроники требуется питание на входе в корпус электроники. Для отдельного монтажа установите корпус электроники на плоскую поверхность или трубу диаметром до двух дюймов. Оборудование для отдельного монтажа включает кронштейн из углеродистой стали с полипропиленовым покрытием и один П-образный болт из углеродистой стали. Информация о размерах приведена в приложении "Справочные данные" на стр. А-1.

Высокотемпературная установка

Установите корпус датчика так, чтобы электроника расходомера размещалась сбоку или под трубой, как показано на Рисунке 2-2 на стр. 2-4. Для поддержания температуры ниже 85°C может потребоваться изоляция вокруг трубы.

Кабелепроводные соединения

В корпусе электроники имеются два отверстия для соединений кабелепровода размером $\frac{1}{2}$ - 14 NPT или M20x1.5. Для кабелепровода PG 13.5 предусмотрены переходники. Эти соединения выполняются обычным способом в соответствии с местными электрическими нормами или нормами предприятия. Неиспользуемые кабельные вводы должны быть заглушены для предотвращения попадания влаги или загрязнения от отсека клеммного блока корпуса электроники.

ПРИМЕЧАНИЕ

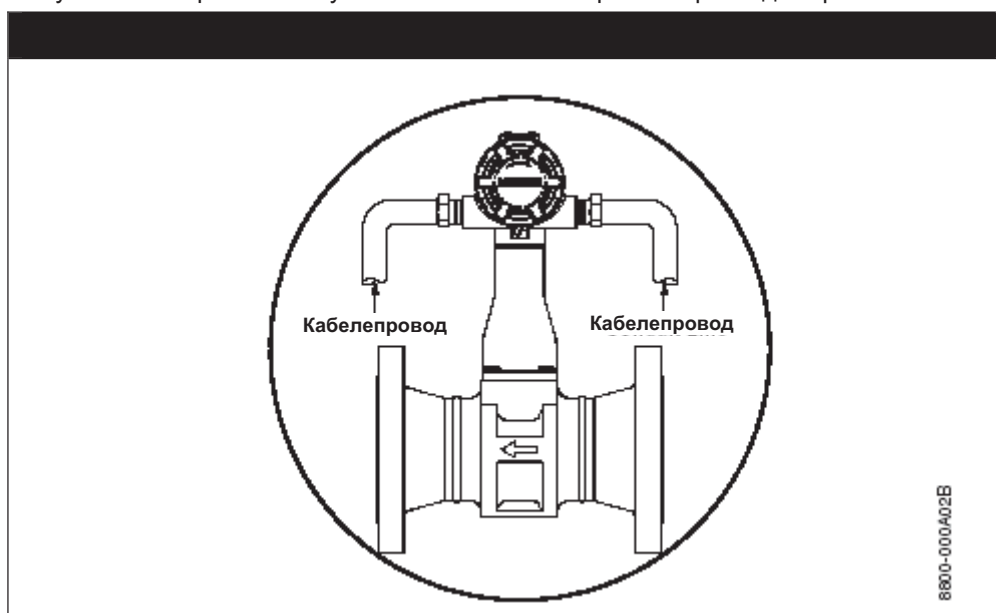
В некоторых случаях может потребоваться установка заглушек кабелепроводов и дренаж, если существует вероятность накопления влаги в линии.

Установка в верхней точке

Чтобы предотвратить попадание конденсата из кабелепровода в корпус, следует устанавливать расходомер в верхней точке кабельной трассы. Если расходомер монтируется в нижней точке кабельной трассы, гнездо контактов может заполняться технологической средой.

Если кабелепровод начинается над расходомером, проложите кабельную линию под расходомером до его ввода в расходомер. В некоторых случаях может потребоваться установка дренажного уплотнения.

Рисунок 2-10. Правильная установка кабельной трассы с расходомера




Кабельные вводы

При использовании кабельных вводов вместо кабелепровода следуйте инструкциям изготовителя кабельных вводов при подготовке и выполнении соединений в соответствии с местными электрическими нормами или нормами предприятия. Неиспользуемые кабельные вводы должны быть заглушены для предотвращения попадания влаги или загрязнения от отсека клеммного блока корпуса электроники.

Заземление корпуса преобразователя

Корпус преобразователя должен быть обязательно заземлен с учетом всех национальных и местных стандартов и требований. Наиболее эффективным способом заземления корпуса является прямое соединение корпуса с землей проводом с минимальным импедансом. Методы заземления датчика включают следующее:

- **Внутренне заземление:** Внутри клеммного отделения корпуса электроники имеется заземляющий винт. Он обозначен символом:  и является стандартным для всех преобразователей расходомеров.
- **Внешний узел заземления:** Этот узел является составной частью клеммной колодки с защитой от переходных процессов (код варианта T1). Кроме того, внешний узел заземления можно заказать с преобразователем (Код варианта V5), и он будет автоматически включен в сертификацию для применения в опасных зонах.

ПРИМЕЧАНИЕ

Резьбовой контакт разъема кабелепровода не обеспечивает надежного заземления корпуса расходомера. Клеммная колодка с защитой от переходных процессов (код варианта T1) будет иметь защиту только тогда, когда корпус расходомера правильно заземлен. См. параграф “Защита от переходных процессов” на стр. 2-23 относительно правильного заземления клеммной колодки. Следуйте указаниям по заземлению корпуса преобразователя. Не прокладывайте заземляющий провод клеммной колодки с защитой от переходных процессов в одном коробе с полевой проводкой, поскольку заземляющий провод может нести избыточный ток при возникновении искры.

Принципы электрического монтажа

Клеммы для подключения сигнального кабеля расположены в корпусе электроники отдельно от электрической схемы датчика. Соединения HART-коммуникатора и контрольное соединение тока находятся над клеммами для сигнальных проводов. На Рисунке 2-11 показаны ограничения нагрузки питания для данного преобразователя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Отключение питания требуется для снятия напряжения с расходомера в целях проведения техобслуживания, демонтажа и замены.

Электропитание

В качестве источника питания необходимо использовать источник постоянного тока с пульсацией напряжения, не превышающей 2%. Полное сопротивление нагрузки является суммой сопротивлений сигнальных выводов, контроллера, индикатора и соединительных проводов. Кроме того, необходимо учесть сопротивление искробезопасных барьеров, если они используются.

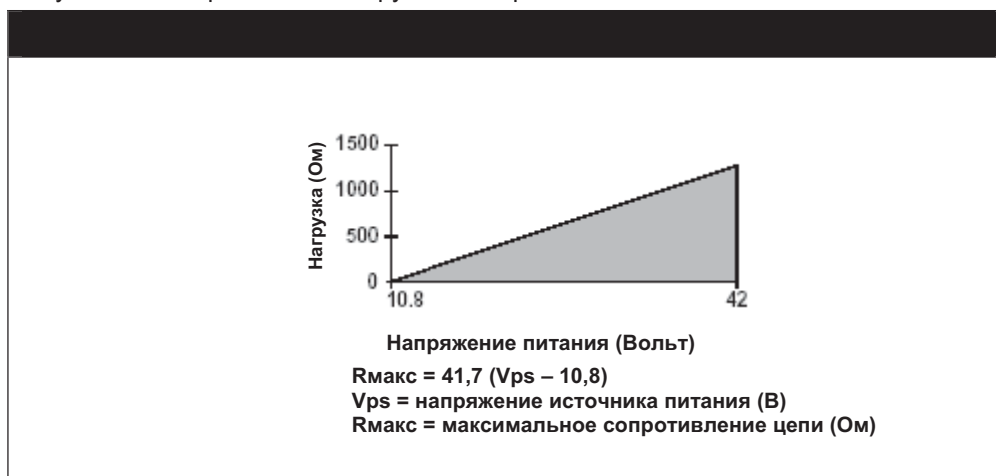
ПРИМЕЧАНИЕ

Для связи с HART-коммуникатором необходимо, чтобы сопротивление контура составляло минимум 250 Ом. При сопротивлении контура 250 Ом для расходомера требуется источник питания постоянного тока напряжением не менее 16,8 В постоянного тока на выход 24 мА.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если используется один источник для питания нескольких расходомеров модели 8800D, то импеданс источника питания и общего провода датчиков не должен превышать 20 Ом при частоте 1200 Гц.

Рисунок 2-11. Ограничения нагрузки электропитания



Номер калибра A.W.G.	Эквивалент в Омах на 305 м при температуре 20°C
14	2,525
16	4,016
18	6,385
20	10,15
22	16,14
24	25,67

Аналоговый выход

Расходомер предусматривает изолированный выходной сигнал тока 4-20 мА, линейный по отношению к расходу.

Для выполнения соединений снимите боковую крышку полевых клемм с корпуса электроники. Питание к расходомеру подается по сигнальному проводу 4-20 мА. Подсоедините провода, как показано на Рисунке 2-14 на стр. 2-18.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для минимизации помех в сигнале 4-20 мА и цифровом сигнале требуются витые пары. Для среды с высокими электромагнитными и радиочастотными помехами требуется экранированный сигнальный провод, который является предпочтительным для всех других применений. Для обеспечения связи провод должен иметь калибр 24AWG или выше и не превышать длину 1500 метров.

Импульсный выход

ПРИМЕЧАНИЕ

Следует помнить, что при использовании функции импульсного выхода все питание к расходомеру подается по сигнальному проводу 4-20 мА.

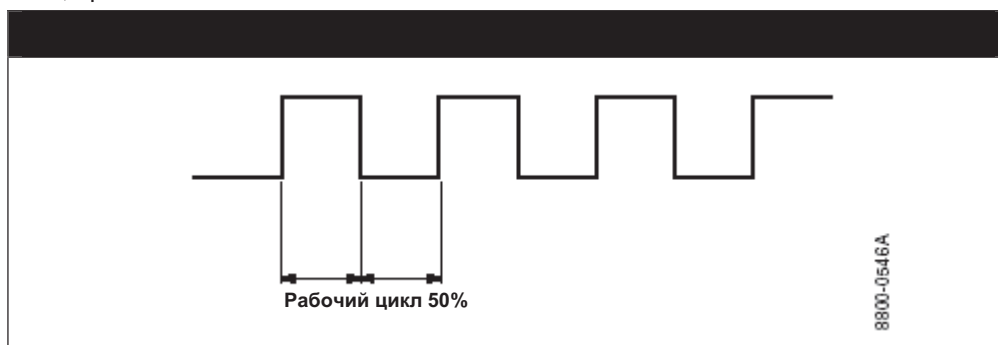
Функция импульсный выход обеспечивает оптически изолированный переключаемый частотный выходной сигнал, пропорциональный расходу жидкости, протекающей через датчик, как показано на Рисунке 2-12. Существуют следующие пределы частоты:

- Максимальная частота = 10000 Гц
- Минимальная частота = 0,0000035 Гц (1 импульс/79 часов)
- Рабочий цикл = 50%
- Напряжение питания (V_n): от 5 до 30 В пост. тока
- Сопротивление нагрузки (R_n): от 100 Ом до 100 кОм
- Максимальный ток переключения = $75 \text{ mA} \leq R_n/V_n$
- Переключение: полупроводниковый переключатель
Разомкнутый контакт < утечка 50 мкА
Замкнутый контакт < 20 Ом

Выходной сигнал может служить для управления электромеханического или электронного сумматора, подключенного к внешнему источнику, или в качестве входного сигнала в управляющий элемент.

Для подключения проводов снимите крышку с клеммного отсека корпуса электроники (FIELD TERMINALS). Подсоедините провода, как показано на Рисунке 2-15.

Рисунок 2-12. Пример: Импульсный выход поддерживает рабочий цикл, равный 50%, при всех частотах



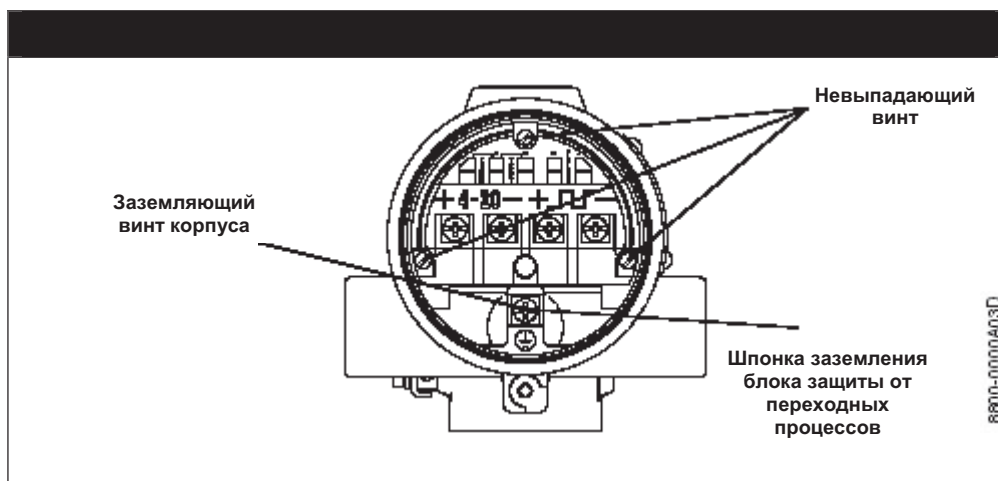
ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании функции импульсного выхода убедитесь, что выполнены все меры предосторожности:

- Если импульсный выходной сигнал и сигнал 4-20 мА проходят в одной и той же кабельной трассе или кабельных лотках, используйте экранированную витую пару. Экранированный провод также сокращает ложное срабатывание, вызываемое помехами. Провод должен иметь калибр 24 AWG или выше и не превышать длину 1500 м.
- Не подсоединяйте сигнальный провод под напряжением к контрольным клеммам. Напряжение может повредить контрольный диод в тестовой схеме.
- Не прокладывайте сигнальный провод в кабелепроводе или открытых лотках с проводом питания или рядом с электрическим оборудованием высокой нагрузки. Если требуется, заземляйте сигнальный провод в любой точке на сигнальном контуре, например, в отрицательной клемме источника питания. Корпус электроники заземляется к катушке.

- Если расходомер имеет дополнительный блок защиты от переходных процессов, необходимо предусмотреть сильноточное заземление от корпуса электроники на землю. Также следует закрутить винт заземления в нижней части в центре клеммного блока, чтобы обеспечить хорошее заземление.

Рисунок 2-13. Блок защиты от переходных процессов



- Заглушите все неиспользуемые соединения кабелепроводов на корпусе электроники во избежание попадания влаги в клеммном отсеке электроники.
- Если соединения не заглушены, установите расходомер так, чтобы ввод кабелепровода размещался вертикально вниз для дренажа. Установите кабелепровод с капельной ловушкой, чтобы нижняя часть ловушки находилась под кабельными соединениями или корпусом электроники.

Рисунок 2-14. Контур 4-20 мА

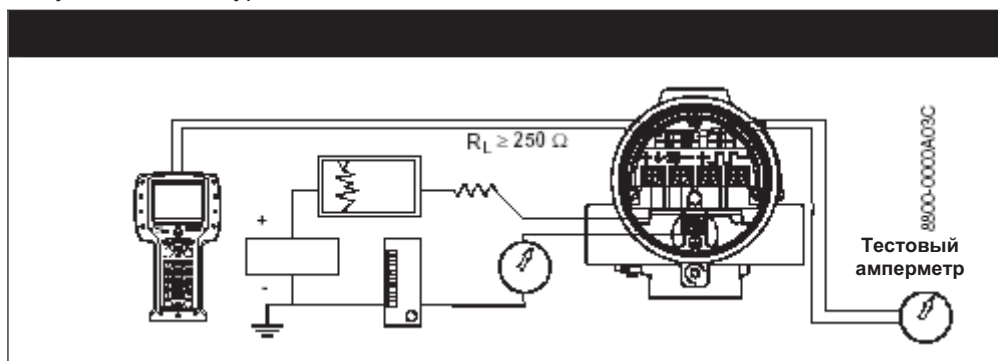
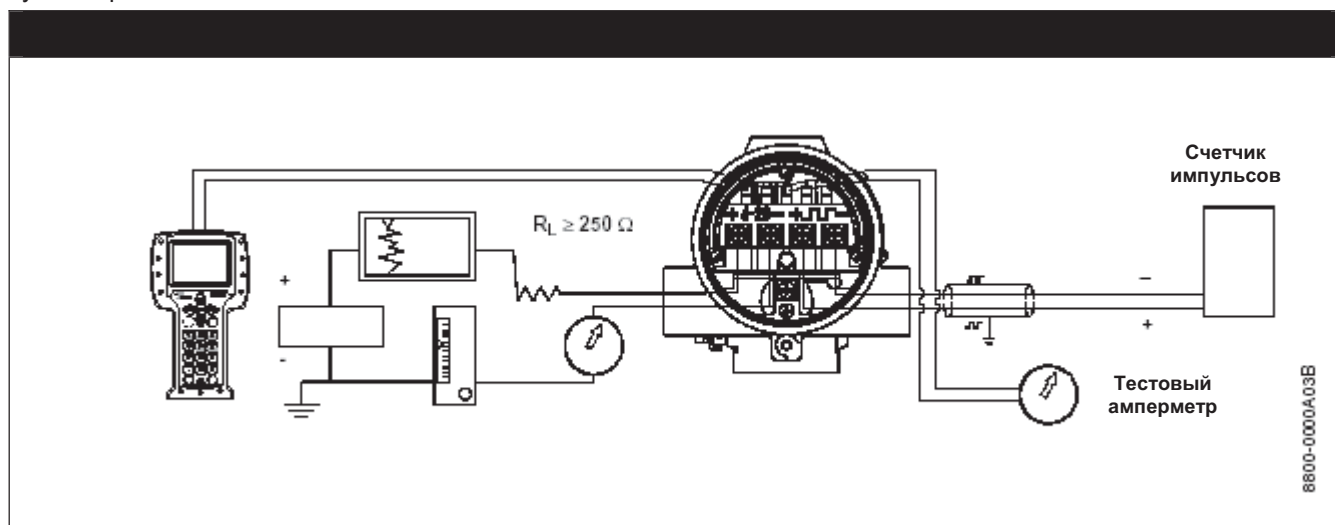


Рисунок 2-15. Схема соединения с выходом 4-20 мА и импульсным выходом с электронным сумматором/счетчиком



Раздельный монтаж электроники

При заказе одного из вариантов раздельного монтажа электроники (варианты R10, R20, R30 или RXX) узел расходомера поставляется в двух частях:

1. Корпус расходомера с переходником, установленным в опору и соединяющим коаксиальным кабелем, прикрепленным к ней.
2. Корпус электроники, установленный на монтажный кронштейн.

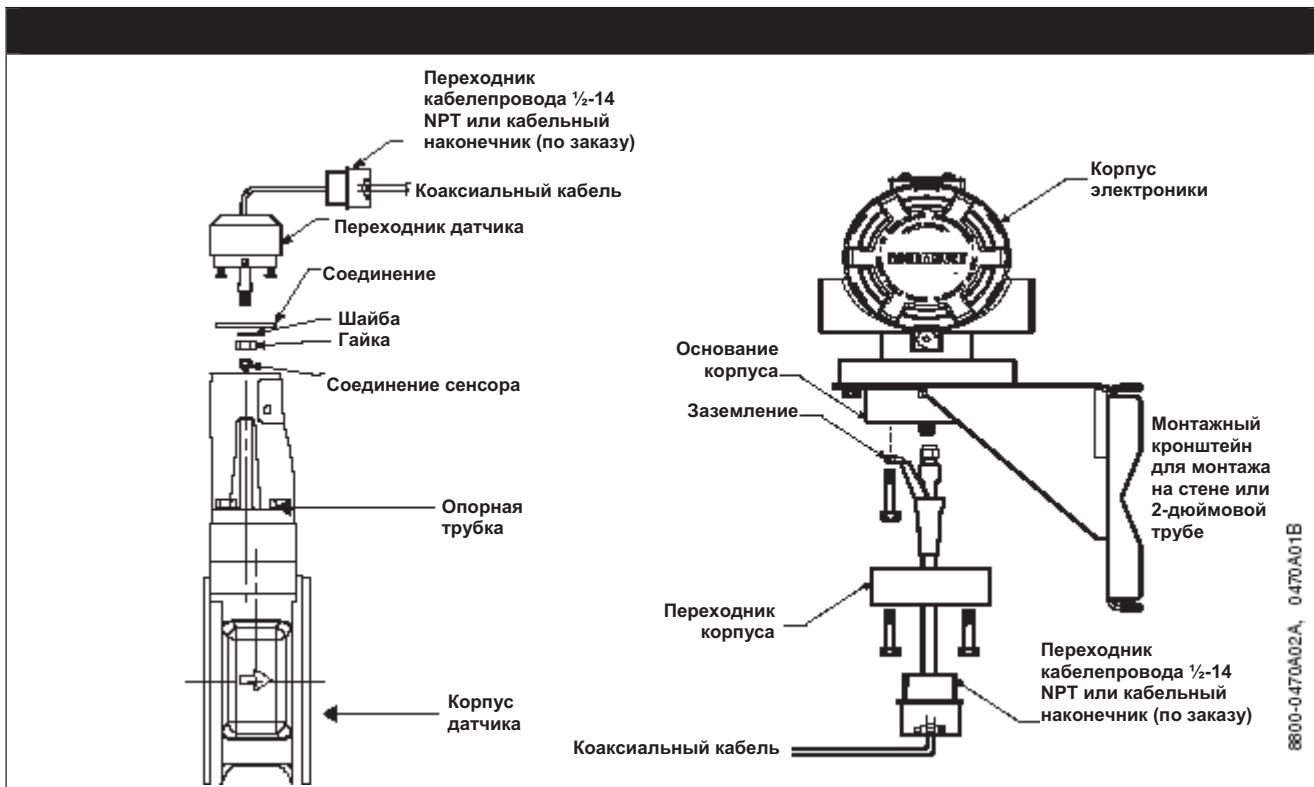
Монтаж

Смонтируйте расходомер в технологическую среду, как описано ранее в данном разделе. Установите кронштейн и корпус электроники в нужное положение. Корпус можно затем переместить на кронштейне, чтобы упростить подсоединение проводов и кабельных трасс.

Кабельные соединения

Подсоединение свободного конца коаксиального кабеля к корпусу электроники показано на Рисунке 2-16 и в следующих инструкциях. (См. "Процедуру раздельного монтажа электроники" на стр. 5-23 при подсоединении/отсоединении переходника датчика к корпусу расходомера).

Рисунок 2-16. Раздельный монтаж электроники



1. Если вы планируете прокладывать коаксиальный кабель в кабелепроводе, аккуратно отрежьте участок кабелепровода нужной длины, чтобы обеспечить надлежащее подсоединение к корпусу. Чтобы обеспечить дополнительную длину коаксиального кабеля, на кабельной трассе можно установить распределительную коробку.
2. Через свободный конец коаксиального кабеля протяните переходник кабелепровода или кабельный сальник и присоедините к переходнику на опорной трубе корпуса датчика.
3. Если используется кабелепровод, проложите через него коаксиальный кабель.
4. Установите переходник кабелепровода или кабельный наконечник на конце коаксиального кабеля.
5. Снимите переходник с корпуса электроники.
6. Продвиньте переходник корпуса по коаксиальному кабелю
7. Снимите один из четырех винтов в основании корпуса.
8. Закрепите и затяните гайку коаксиального кабеля к контакту на корпусе электроники.
9. Прикрепите провод заземления коаксиального кабеля к корпусу через винт заземления в основании корпуса.
10. Совместите переходник корпуса с корпусом и закрепите его с помощью трех винтов.
11. Закрепите переходник кабелепровода или кабельный наконечник к переходнику корпуса.

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы предотвратить попадание влаги на соединения коаксиального кабеля, проложите соединительный коаксиальный кабель в специально предназначенный кабелепровод или используйте кабельные наконечники с уплотнениями на обоих концах кабеля.

Калибровка

Расходомеры калибруются при заводской сборке и не требуют последующей калибровки по время монтажа. Коэффициент калибровки (K-коэффициент) указан на маркировке каждого корпуса датчика и введен в память электроники. Проверку калибровки можно выполнять посредством HART-коммуникатора или программы AMS.

Конфигурация программного обеспечения

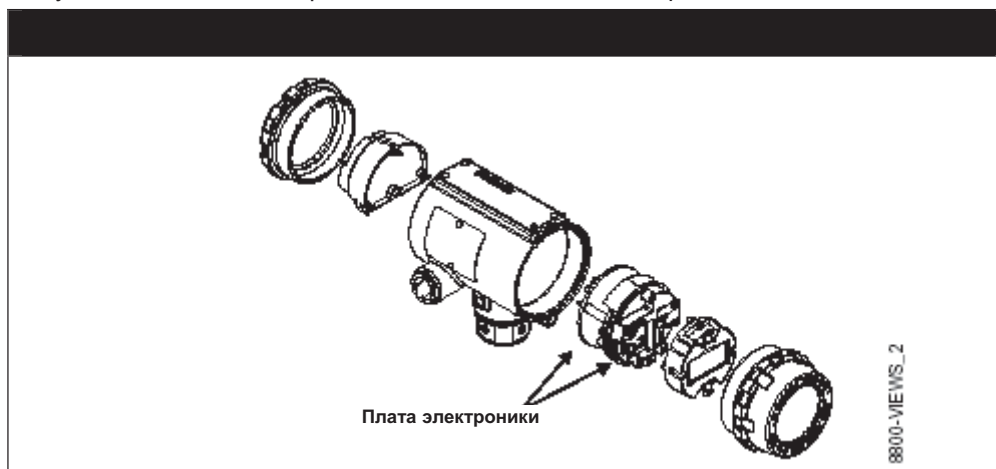
Для завершения установки расходомера сконфигурируйте программное обеспечение в соответствии с требованиями вашего применения. Если расходомер был сконфигурирован на заводе, он готов к установке. Если нет, обратитесь к Разделу 3: Функционирование.

Опции

ЖК-индикатор

ЖК-индикатор (вариант M5) предназначен для местной индикации выходного сигнала и сокращенных диагностических сообщений относительно работы расходомера. Индикатор расположен на стороне электронной схемы электроники расходомера, обеспечивая прямой доступ к клеммам сигнальных проводов. Внешняя крышка требуется для размещения индикатора. На Рисунке 2-17 показан расходомер, оснащенный ЖК-индикатором и внешней крышкой.

Рисунок 2-17. Расходомер с дополнительным индикатором

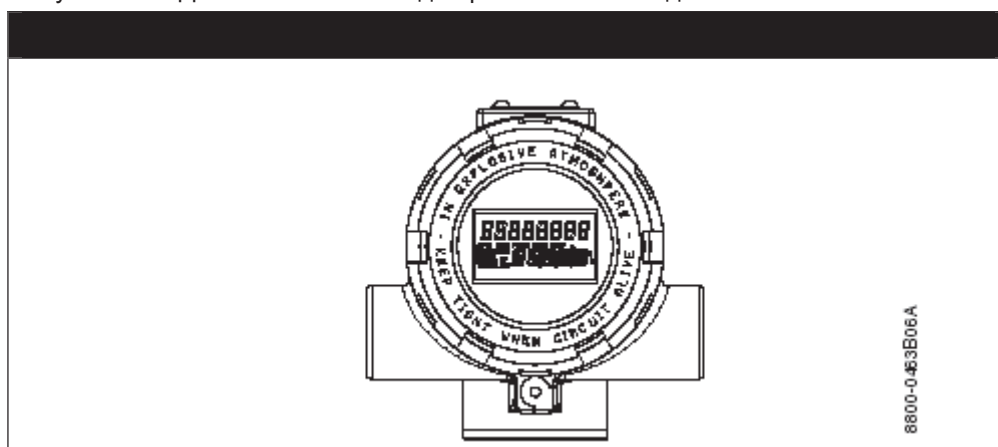


Индикатор имеет восьмизначный (и пять буквенно-цифровых знаков) жидкокристаллический дисплей, на котором отображаются показания цифрового сигнала, полученного из микропроцессора. Во время нормальной работы дисплей можно сконфигурировать для поочередного отображения следующих показаний:

1. Первичная переменная в единицах измерения
2. Процент диапазона
3. Суммированный расход
4. Электрический токовый сигнал 4-20 мА
5. Частота вихреобразования
6. Температура электроники
7. Частота импульсного выхода
8. Температура процесса (только вариант МТА)
9. Массовый расход
10. Объемный расход
11. Расход по скорости
12. Вычисленная плотность среды (только вариант МТА)

На Рисунке 2-18 показан дисплей индикатора со всеми включенными сегментами.

Рисунок 2-18. Дополнительный жидкокристаллический дисплей



HART-коммуникатор можно использовать для измерений в технических единицах, отображаемых на индикаторе. (См. Раздел 4: Эксплуатация).

Установка индикатора

При заказе расходомера с ЖК-индикатором индикатор поставляется уже установленным. При покупке индикатора отдельно от расходомера следует устанавливать индикатор при использовании небольшой отвертки и комплекта принадлежностей (номенклатурный номер 8800-5640-1002). Этот комплект включает:

- Один узел ЖК-индикатора
- Одна расширенная крышка с установленным уплотнительным кольцом
- Один соединитель
- Два монтажных винта
- Две перемычки

См. Рисунок 2-17 и следуйте инструкциям при установке ЖК-индикатора:

1. Если индикатор устанавливается в контуре, отключите питание от контура.
2. Снимите крышку индикатора на стороне электроники.

ПРИМЕЧАНИЕ

Схемная плата чувствительна к электростатическим разрядам. Выполняйте меры предосторожности при обращении с компонентами, чувствительными к статическому электричеству.

3. Вставьте монтажные винты в ЖК-индикатор.
4. Снимите две перемычки на схемной плате, которые соответствуют установкам аварийной сигнализации и защите от записи.
5. Вставьте соединитель в соединение перемычек Аварийной сигнализации / Защиты от записи.
6. Осторожно продвиньте ЖК-индикатор в разъем с лицевой стороны ЖК-индикатора.
7. Вставьте перемычки в положения ALARM (аварийная сигнализация) и SECURITY (защита от записи) с лицевой стороны ЖК-индикатора.
8. Прикрепите расширенную крышку и закрутите на одну треть оборота от контакта с уплотнительным кольцом.

ПРИМЕЧАНИЕ

Индикатор можно установить под углом 90 градусов для удобного просмотра. Один из четырех соединителей на задней стороне узла индикатора следует установить так, чтобы он соответствовал десятиразъемному соединителю на узле электронной платы.

Учитывайте следующие температурные пределы для ЖК-индикатора:

Рабочая температура: от -20 до 85°C
Температура хранения: от -46 до 85°C

Защита от переходных процессов

Дополнительный блок защиты от перенапряжения предотвращает повреждение расходомера под воздействием токов, индуцируемых в измерительном контуре молнией, сваркой, электрооборудованием большой мощности или коммутационными устройствами. Блок защиты монтируется в клеммном блоке.

Блок защиты тестируется по следующим стандартам:

ASME B 16,5 (ANSI)/IEEE C62.41-1980 (IEEE 587), категории размещения А, В.

Пиковое напряжение 3 кА (колебание 8 x 20 μS)

Пиковое напряжение 6 кВ (1,2 x 50 μS)

Пиковое напряжение 6 кВ/0,5 кА (0,5 μс, 100 кГц)

ПРИМЕЧАНИЕ

Заземляющий винт внутри корпуса клеммника следует закрутить так, чтобы обеспечить нормальное функционирование блока защиты от переходных процессов. Также требуется сильноточное замыкание на землю.

Установка блока защиты от переходных процессов

Если расходомер заказан с блоком защиты от переходных процессов (вариант Т1), блок защиты поставляется уже установленным. При отдельном заказе блока защиты его следует устанавливать на расходомер при использовании небольшой отвертки, плоскогубец и комплекта блока защиты (номенклатурный номер 8800-5106-3002 или 8800-5106-3004).

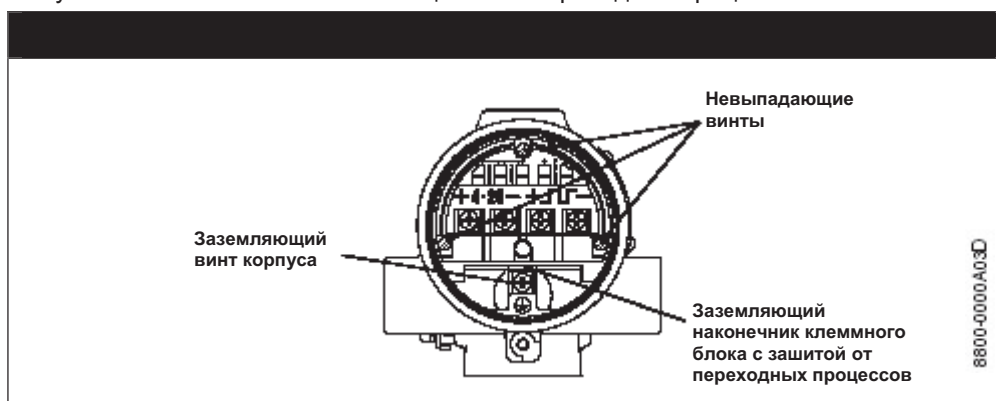
Комплект блока защиты включает следующее:

- Один узел клеммного блока с защитой от переходных процессов
- Три невыпадающих винта

Выполните следующие шаги, чтобы установить блок защиты от переходных процессов:

1. Если расходомер устанавливается в контуре, отключите напряжение от контура.
2. Откройте крышку расходомера со стороны клеммного отсека.
3. Снимите невыпадающие винты.
4. Снимите заземляющий винт корпуса.
5. Используя плоскогубцы, выдвиньте клеммный блок из корпуса.
6. Проверьте разъемы соединений на прямолинейность.
7. Установите новый клеммный блок в положение и осторожно нажмите на него. Клеммный блок можно выдвинуть вперед и назад, чтобы разъемы вошли в соединения.
8. Закрутите невыпадающие винты.
9. Установите и закрутите заземляющий винт.
10. Установите крышку обратно.

Рисунок 2-19. Клеммный блок с защитой от переходных процессов



Раздел 3. Конфигурирование

Проверка	стр. 3-1
Переменные процесса	стр. 3-1
Базовая настройка	стр. 3-9

Проверка

HART-коммуникатор	1, 5
-------------------	------

Проверьте конфигурационные параметры расходомера, установленные при заводской сборке, для обеспечения точности и соответствия вашему применению расходомера. После активации функции Review (Проверка), прокрутите перечень данных для проверки каждой переменной в списке конфигурационных данных.

Последний шаг пуска и наладки системы включает проверку выходного сигнала расходомера для обеспечения корректного функционирования расходомера. Цифровые выходные сигналы расходомера включают: переменную процесса в качестве процента диапазона, аналоговый выход, частоту вихреобразования, частоту импульсов, массовый расход, объемный расход, расход по скорости и температуру процесса.

Параметры процесса

HART-коммуникатор	1, 1
-------------------	------

Параметры процесса обеспечивают корректный выходной сигнал расходомера. При вводе в действие расходомера проверьте каждую переменную процесса, функции и выходной сигнал, и выполните корректирующие действия, при необходимости, до применения расходомера.

Первичная переменная (ПП)

HART-коммуникатор	1, 1, 1
-------------------	---------

Функция **Первичная переменная** (ПП) – это измеренное значение переменной, заданного первичной переменной, которая может представлять либо температуру (только вариант МТА), либо расход. Параметры расхода предусматриваются в качестве параметров массы, объема или скорости. Во время стендового ввода значения **расхода** для каждой переменной должны быть установлены на нуль, а значение температуры должно соответствовать температуре окружающей среды.

Если единицы **расхода** или **переменные температуры** не корректны, обратитесь к параграфу “Просмотр других переменных” на стр. 3-2. Используйте функцию “Единицы параметров процесса” для выбора единиц для конкретного применения.

Процент диапазона

HART-коммуникатор	1, 1, 2
-------------------	---------

Процент диапазона – **Первичная переменная в качестве процентного соотношения диапазона** представляет показание, когда текущий расход находится в пределах сконфигурированного диапазона расходомера. Например, диапазон можно установить от 0 гал/мин до 20 гал/мин. Если измеряемый расход составляет 10 гал/мин, процентное соотношение диапазона будет равно 50 процентам.

Аналоговый выход

HART-коммуникатор	1, 1, 3
-------------------	---------

Аналоговый выход – Параметр **аналогового выхода** представляет аналоговое значение расхода. Аналоговый выход отражает выходной сигнал промышленного стандарта в диапазоне 4-20 мА. Проверьте значение аналогового выхода относительно фактического показания в контуре, полученного миллиамперметром. Если оно не соответствует, требуется настройка диапазона 4-20 мА (см. “Настройка аналогового выхода”).

Просмотр других параметров

HART-коммуникатор	1, 1, 4
-------------------	---------

Объемный расход

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 1, 1
-------------------	---------------

Позволяет пользователю просматривать текущее значение объемного расхода.

Единицы объемного расход

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 1
-------------------	------------

Позволяет пользователю выбирать единицы объемного расхода из списка.

Единицы расхода (1 баррель = 42 галлонов)

Гал/с	Англ.гал/с
Гал/мин	Англ.гал/мин
Гал/ч	Англ.гал/ч
Гал/сут	Англ.гал/сут
ACFS	Литр/с
ACFM	Литр/мин
ACFH	Литр/ч
ACFD	Литр/сут
Баррель/с	АСМС (англ. куб.м/с)
Баррель/мин	АСММ (англ. куб.м/м)
Баррель/ч	АСМН (англ. куб.м/ч)
Баррель сут	АСМД (англ. куб.м/сут)
	АСМД

Стандартные/Нормальные единицы расхода

Стд. куб. фут/мин

SCFH (стд. куб. ф/ч)

NCMM (норм. куб. м/мин)

Норм. куб. м/ч

NCMD (норм. куб. м/сут)

ПРИМЕЧАНИЕ

При конфигурировании **стандартных** или **нормальных** единиц объемного расхода необходимо учитывать соотношение плотности. См. Плотность/Соотношение плотности на стр 3-9.

Специальные единицы

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 1, 3
-------------------	---------------

Функция **Специальные единицы** позволяет создавать единицы расхода, которые не входят в стандартные варианты. Они могут относиться только к объему. Конфигурирование специальных единицы подразумевает ввод следующих единиц: единица базового объема, единица базового времени, пользовательская единица и коэффициент преобразования. Предположим, что нам требуется, чтобы расходомер отображала расход в баррелях в минуту вместо галлонов в минуту, и один баррель составляет 31,0 галлонов.

- Базовая единица объема: галлон
- Базовая единица времени: минута
- Пользовательская единица: баррель
- Коэффициент преобразования: $1/_{31,0}$

Информацию по установке специальных единиц см. конкретные переменные, перечисленные в параграфе ниже.

Базовая единица объема

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 1, 3, 1
-------------------	------------------

Базовая единица объема – это единица, на базе которой выполнялось преобразование. Выберите один из вариантов, определенных HART-коммуникатором:

- Галлон (гал)
- Литры (л)
- Английские галлоны (англ. гал.)
- Кубические метры (куб.м)
- Баррели (бар), где 1 баррель = 42 гал.
- Кубический фут (куб.ф)

Базовая единица времени

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 1, 3, 2
-------------------	------------------

Базовая единица времени - это начальная точка времени, на основании которой вычисляются специальные единицы. Например, если специальные единицы – это объем в минуту, выбираем минуты. Выберите одну из следующих единиц:

- Секунды (с)
- Минуты (мин)
- Часы (ч)
- Сутки (сут)

Единица объема, выбираемая пользователем

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 1, 3, 3
-------------------	------------------

Эта функция представляет параметр, который позволяет записывать единицы в преобразуемый вами формат. На экране ЖКИ расходомера отобразится обозначение фактических единиц в том формате, который был задан. HART-коммуникатор просто отображает "SPLC". Теперь нужно ввести четыре символа, чтобы записать новое значение единиц.

Коэффициент преобразования

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 1, 3, 4
-------------------	------------------

Коэффициент преобразования используется для преобразования базовых единиц в специальные единицы. Для прямого преобразования единиц объема коэффициент преобразования – это число базовых единиц в новой единице.

Например, если вы преобразуете галлоны в баррели, и в 1 барреле 31 галлон, значит коэффициент преобразования равен 31. Формула преобразования выглядит следующим образом (где баррели представляют новую единицу объема):

1 галлон = 0,032258 баррелей.

Массовый расход

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 2
-------------------	------------

Эта единица позволяет пользователю просматривать текущее значение и единицы массового расхода, а также конфигурировать единицы массового расхода.

Массовый расход

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 2, 1
-------------------	---------------

Отображает текущее значение и единицы массового расхода.

Единицы массового расхода

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 2, 2
-------------------	---------------

Позволяет пользователю выбирать единицы массового расхода из существующего списка (1 короткая тонна = 2000 фунтов; 1 метр. тонна = 1000 кг)

Единицы массового расхода

фунт/с	Кор. тон/мин
фунт/мин	Кор. тон/ч
фунт/ч	Кор. тон/сут
фунт/сут	Мет. тон/мин
кг/с	Мет. тон/час
кг/мин	Мет. тон/сут
кг/ч	г/с
кг/сут	г/мин
	г/ч

ПРИМЕЧАНИЕ

Если выбирается опция Единицы Массового расхода, то необходимо ввести плотность процесса в ваш список конфигурационных параметров. См. параграф “Плотность/Соотношение плотности” на стр. 3-9.

Расход по скорости

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 3
-------------------	------------

Эта единица позволяет пользователю просматривать текущее значение и единицы расхода по скорости, а также конфигурировать единицы расхода по скорости.

Расход по скорости

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 3, 1
-------------------	---------------

Отображает текущее значение и единицы расхода по скорости

Единицы расхода по скорости

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 3, 2
-------------------	---------------

Позволяет пользователю выбирать единицы расхода по скорости из существующего списка

фут/с

м/с

Измеренная базовая единица скорости

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 3, 3
-------------------	---------------

Измеренная базовая единица скорости определяет, выполнено ли измерение скорости, исходя из внутреннего диаметра соответствующей трубы или внутреннего диаметра катушки (корпуса). Это важно для применений вихревого расходомера со встроенными коническими переходами (Reducer™).

Сумматор

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 4
-------------------	------------

Сумматор – служит для подсчета общего объема жидкости или газа, который проходит через расходомер после последнего перезапуска сумматора.

Это позволяет изменять настройки сумматора.

Сумма

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 4, 1
-------------------	---------------

Сумма – эта функция представляет показание сумматора. Это значение отображает общее количество жидкости или газа, прошедшего через расходомера после последнего перезапуска сумматора.

Старт

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 4, 2
-------------------	---------------

Старт – эта функция служит для запуска сумматора с текущего значения.

Стоп

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 4, 3
-------------------	---------------

Стоп – эта функция служит для прерывания счета сумматора для его перезапуска. Эта функция часто используется во время очистки трубы или других обслуживаемых операций.

Перезапуск

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 4, 4
-------------------	---------------

Перезапуск – эта функция служит для возврата сумматора на нуль. Если сумматор работал до этого момента, он продолжит счет с нуля.

Конфигурирование сумматора

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 4, 5
-------------------	---------------

Конфигурирование сумматора – эта функция используется для конфигурирования параметров **расхода** (объем, масса, скорость).

ПРИМЕЧАНИЕ

Значение сумматора записывается в энергонезависимую память электроники каждые три секунды. В случае отключения питания к преобразователю сумматор начинает счет с последнего сохраненного значения после подачи питания.

ПРИМЕЧАНИЕ

Изменения, которые влияют на плотность, коэффициент плотности или скомпенсированный К-коэффициент, влияют на значение сумматора, вычисляемое в данный момент времени. Эти изменения не действуют на существующее значение сумматора, которое следует вычислить повторно.

Частота импульсов

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 5
-------------------	------------

Позволяет пользователю просматривать значение **Частоты** импульсного выхода. Информацию по конфигурированию импульсного выхода см. на стр. 4-9.

Частота вихреобразования

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 6
-------------------	------------

Позволяет пользователю просматривать значение **Частоты** вихреобразования, непосредственно с сенсора.

Температура электроники

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 7
-------------------	------------

Позволяет пользователю просматривать значение и единицы температуры электроники. Также позволяет пользователю конфигурировать единицы температуры электроники.

Температура электроники

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 7, 1
-------------------	---------------

Отображает текущее значение и текущую единицу температуры электроники.

Единицы температуры электроники

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 7, 2
-------------------	---------------

Позволяет пользователю выбирать единицы температуры электроники из существующего списка.

град С
град. F

Вычисленная плотность процесса

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 8
-------------------	------------

Позволяет пользователю просматривать вычисленное значение плотности процесса, если вихревой расходомер сконфигурирован для применений в паровой среде, скомпенсированной по температуре. Эта функция также позволяет пользователю конфигурировать вычисленные единицы плотности.

Плотность среды

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 8, 1
-------------------	---------------

Отображает текущее вычисленное значение плотности процесса.

Единицы плотности

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 8, 2
-------------------	---------------

Позволяет пользователю конфигурировать единицы для вычисленной плотности процесса из имеющегося списка:

г/куб см. (см³)
г/л
кг/куб м. (м³)
фт/куб ф. (фт³)
фт/куб. дюйм (дюйм³)

Температура процесса

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 9
-------------------	------------

Позволяет пользователю просматривать значение температуры процесса, если вихревой расходомер имеет температурный сенсор. Эта функция также позволяет пользователю конфигурировать единицы температуры процесса.

Температура процесса

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 9, 1
-------------------	---------------

Отображает текущее значение температуры процесса.

Единицы температуры процесса

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 9, 2
-------------------	---------------

Позволяет пользователю конфигурировать единицы температуры процесса из имеющегося списка:

град. С
град. F
град. R
Кельвин

Режим отказа термопары

HART-коммуникатор	1, 1, 4, 9, 3
-------------------	---------------

Позволяет пользователю конфигурировать режим отказа температурного сенсора. В случае отказа температурного сенсора вихревой расходомер может перейти в режим аварийной сигнализации или продолжить нормальную работу при использовании значения фиксированной температуры процесса. См. функцию “Фиксированная температура процесса” на стр. 3-9.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если Первичная переменная установлена на Температуру процесса, и возникает ошибка, выходной сигнал всегда переходит на аварийный режим, и эта установка будет игнорироваться.

Температура холодного спая

HART-коммуникатор	1, 1, 4, Прокрутите список вниз
-------------------	---------------------------------

Позволяет пользователю просматривать значение температуры холодных спаев термопары, если вихревой расходомер оснащен температурным сенсором. Также эта функция позволяет конфигурировать единицы температуры холодных спаев.

Температура холодного спая

HART-коммуникатор	1, 1, 4, -, 1
-------------------	---------------

Отображает текущее значением температуры холодных спаев.

Единицы температуры холодного спая

HART-коммуникатор	1, 1, 4, -, 1
-------------------	---------------

Позволяет пользователю конфигурировать единицы температуры холодных спаев из существующего списка:

град С
град. F

Базовая настройка

HART-коммуникатор	1, 3
-------------------	------

Для обеспечения функционирования расходомера необходимо сконфигурировать определенные базовые переменные. В большинстве случаев все эти переменные сконфигурированы при заводской сборке. Конфигурирование может потребоваться в том случае, если расходомер не был сконфигурирован или требуется изменить конфигурационные параметры.

Тег

HART-коммуникатор	1, 3, 1
-------------------	---------

Тег представляет быстрый и краткий способ идентификации и отличия преобразователей. Теги преобразователя зависят от требований вашего применения. Тег может содержать до восьми символов.

Конфигурирование процесса

HART-коммуникатор	1, 3, 2
-------------------	---------

Расходомер можно использовать для измерения расхода жидкости или газа/пара, но его всегда нужно конфигурировать для конкретного применения. Если расходомер не был сконфигурирован для определенного процесса, показания будут неточными. Выберите соответствующие **Конфигурационные параметры процесса** для вашего применения.

Режим преобразователя

HART-коммуникатор	1, 3, 2, 1
-------------------	------------

Что касается единиц температурного сенсора интегрального монтажа, то температурный сенсор можно активировать на данном этапе.

- Без температурного сенсора
- С температурным сенсором**

Технологическая среда

HART-коммуникатор	1, 3, 2, 2
-------------------	------------

Выберите тип среды: жидкость, газ/пар, скомпенсированный по температуре насыщенный пар. Для функции “Насыщенный пар, скомпенсированный по температуре” требуется вариант МТА. Эта функция представляет выход скомпенсированного по температуре массового расхода насыщенного пара.

Фиксированная температура процесса

HART-коммуникатор	1, 3, 2, 3
-------------------	------------

Функция “Температура процесса” требуется для электроники, чтобы скомпенсировать тепловое расширение расходомера, если температура процесса отличается от базовой температуры. Температура процесса – это температура жидкости или газа в линии во время работы расходомера.

Фиксированная температура процесса может также использоваться как резервное значение температуры в случае отказа температурного сенсора, если установлена опция МТА.

ПРИМЕЧАНИЕ

Фиксированную температуру процесса можно также изменить под значением Вычисленное соотношение плотности.

Плотность/Соотношение плотности

HART-коммуникатор	1, 3, 2, 4
-------------------	------------

При конфигурировании расходомера на единицы массового расхода требуется ввести значение плотности. При конфигурировании датчика на стандартные или нормальные единицы объемного расхода требуется значение соотношения плотности.

Соотношение плотности

HART-коммуникатор	1, 3, 2, 4, 1
-------------------	---------------

Сконфигурируйте **Соотношение плотности** одним из следующих способов:

1. Введите **Соотношение плотности** для преобразования фактического расхода в стандартный расход.
2. Введите условия процесса и базовые условия. (Электроника расходомера затем вычисляет соотношение плотности).

ПРИМЕЧАНИЕ

Будьте осторожны при вычислении и вводе корректного коэффициента преобразования. Стандартный расход вычисляется при вводе коэффициента преобразования. Любая ошибка во введенном коэффициенте приведет к ошибке в измерении стандартного расхода. Если значения давления и температуры изменяются со временем, используйте фактические единицы объемного расхода. В расходомере не компенсируются изменения давления и температуры.

Соотношение плотности

HART-коммуникатор	1, 3, 2, 4, 1, 1
-------------------	------------------

Соотношение плотности используется для преобразования фактического объемного расхода в стандартные единицы объемного расхода согласно следующему уравнению:

$$\text{Соотношение плотности} = \frac{\text{Плотность при фактических (текущих) условиях}}{\text{Плотность при стандартных (базовых) условиях}}$$

$$\text{Соотношение Плотности} = \frac{T_b \times P_f \times Z_b}{T_f \times P_b \times Z_f}$$

Вычисление соотношения плотности

HART-коммуникатор	1, 3, 2, 4, 1, 2
-------------------	------------------

Вычисление соотношения плотности используется для вычисления соотношения плотности (показано выше) на базе условий процесса и базовых условий, введенных пользователем.

Рабочие условия

HART-коммуникатор	1, 3, 2, 4, 1, 2, 1
-------------------	---------------------

T_f = абсолютная температура при фактических (текущих) условиях в градусах Рэнкина или Кельвина. (Преобразователь выполняет преобразование из градусов Фаренгейта или градусов Цельсия в градусы Рэнкина или Кельвина).

P_f = абсолютное давление при фактических (текущих) условиях, т.е. psia или кПа абс. (Преобразователь выполняет преобразование из единиц psi, бар, кг/куб.см, кПа или МПа в единицы psi или кПа для последующего вычисления. Следует отметить, что значения давления должны быть абсолютными).

Z_f = сжимаемость при фактических (текущих) условиях (безразмерное).

Базовые условия

HART-коммуникатор	1, 3, 2, 4, 1, 2, 2
-------------------	---------------------

T_b = абсолютная температура при стандартных (базовых) условиях в градусах Рэнкина или Кельвина. (Преобразователь выполняет преобразование из градусов Фаренгейта или градусов Цельсия в градусы Рэнкина или Кельвина).

P_b = абсолютное давление при стандартных (базовых) условиях, т.е. psia или кПа абс. (Преобразователь выполняет преобразование из единиц psi, бар, кг/куб.см, кПа или МПА в единицы psi или кПа для последующего вычисления. Следует отметить, что значения давления должны быть абсолютными).

Z_b = сжимаемость при стандартных (базовых) условиях (безразмерное).

Пример

Сконфигурируйте расходомер на отображение расхода в стандартных кубических футах в минуту (SCFM). (В качестве среды используется водород при температуре 170°F и давлении 100 psia). Допустим, что базовые условия – это 59°F и 14,696 psia).

$$\text{Соотношение плотности} = \frac{518,57 \text{ }^\circ\text{Rx}100 \text{ psia} \times 1,0006}{629,67 \text{ }^\circ\text{Rx}14,7 \text{ psia} \times 1,0036} = 5,586$$

Фиксированная плотность процесса

HART-коммуникатор	1, 3, 2, 4, 2
-------------------	---------------

Плотность процесса требуется только в том случае, если уже введены назначенные единицы массы для единиц расхода. Сначала система сгенерирует сообщение о вводе единиц плотности. Это требуется для преобразования единиц объемного расхода в единицы массы. Например, если единицы расхода установлены на кг/с, а не на галлон/с, то значение плотности требуется для преобразования измеренного объемного расхода в нужный массовый расход.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если выбраны единицы массы, то в программу необходимо ввести плотность технологической среды. Будьте осторожны при вводе плотности. Массовый расход вычисляется при использовании значения плотности, введенном пользователем, и любая ошибка приведет к ошибке измерений массового расхода. Если плотность среды изменяется со временем, рекомендуется использовать единицы объемного расхода.

Базовый К-коэффициент

HART-коммуникатор	1, 3, 3
-------------------	---------

Базовый К-коэффициент – это заводской калибровочный коэффициент, устанавливающий соотношение расхода среды, проходящей через расходомер, к частоте вихреобразования, измеренной электроникой. Каждый расходомер, изготовленный компанией Emerson, подвергается проливке на стенде для определения значения К-коэффициента.

Тип фланца

HART-коммуникатор	1, 3, 4
-------------------	---------

Тип фланца позволяет устанавливать тип фланца на расходомера. Эта переменная устанавливается при заводской сборке, но ее можно изменять, при необходимости.

- Бесфланцевый
- ANSI 150
- ANSI 150 с переходником
- ANSI 300
- ANSI 300 с переходником
- ANSI 600
- ANSI 600 с переходником
- ANSI 900
- ANSI 900 с переходником
- ANSI 1500
- ANSI 1500 с переходником
- PN10
- PN10 с переходником
- PN16
- PN16 с переходником
- PN25
- PN25 с переходником
- PN40
- PN40 с переходником
- PN64
- PN64 с переходником
- PN100
- PN100 с переходником
- PN160
- PN160 с переходником
- PN250
- PN250 с переходником
- JIS 10K
- JIS 10K с переходником
- JIS 16K/20K
- JIS 16K/20K с переходником
- JIS 40K
- JIS 40K с переходником
- Специальные

Внутренний диаметр трубы

HART-коммуникатор	1, 3, 5
-------------------	---------

Внутренний диаметр трубы, прилегающей к расходомеру, может вызывать влияния, которые могут изменить показания. Следует указать точный внутренний диаметр трубы для корректировки таких влияний. Введите соответствующее значение для этой переменной.

Значения внутреннего диаметра трубы для труб сортаментом 10, 40 и 80 даны в Таблице 3-1. Если труба в вашем применении не соответствует этим характеристикам, следует обратиться к изготовителю трубы, чтобы определить точный внутренний диаметр трубы.

Таблица 3-1. Внутренние диаметры для труб сортамента 10, 40 и 80

Размер трубы дюймы (мм)	Сортамент 10 дюймы (мм)	Сортамент 40 дюймы (мм)	Сортамент 80 дюймы (мм)
½ (15)	0,674 (17,12)	0,622 (15,80)	0,546 (13,87)
1 (25)	1,097 (27,86)	1,049 (26,64)	0,957 (24,31)
1½ (40)	1,682 (42,72)	1,610 (40,89)	1,500 (38,10)
2 (50)	2,157 (54,79)	2,067 (52,50)	1,939 (49,25)
3 (80)	3,260 (82,80)	3,068 (77,93)	2,900 (73,66)
4 (100)	4,260 (108,2)	4,026 (102,3)	3,826 (97,18)
6 (150)	6,357 (161,5)	6,065 (154,1)	5,716 (145,2)
8 (200)	8,329 (211,6)	7,981 (202,7)	7,625 (193,7)
10 (250)	10,420 (264,67)	10,020 (254,51)	9,562 (242,87)
12 (300)	12,390 (314,71)	12,000 (304,80)	11,374 (288,90)

Распределение переменных

HART-коммуникатор	1, 3, 6
-------------------	---------

Позволяет пользователю выбирать переменные для выхода расходомера.

Первичная переменная (ПП)

HART-коммуникатор	1, 3, 6, 1
-------------------	------------

Выбор для этой переменной включает: массовый расход, объемный расход, расход по скорости и температура процесса. Первичная переменная – это переменная, назначенная аналоговому выходу датчика.

Вторичная переменная (ВП)

HART-коммуникатор	1, 3, 6, 2
-------------------	------------

Выбор для этой переменной включает все переменные, которые можно назначить первичной переменной, а также частоту вихреобразования, частоту импульсного выхода, значение сумматора, вычисленную плотность процесса, температуру электроники и температуру холодного спая.

Третья переменная (ТП)

HART-коммуникатор	1, 3, 6, 3
-------------------	------------

Выбор для этой переменной идентичен выбору для второй переменной.

Четвертая переменная (ЧП)

HART-коммуникатор	1, 3, 6, 4
-------------------	------------

Выбор для этой переменной идентичен выбору для второй переменной.

Единицы ПП

HART-коммуникатор	1, 3, 7
-------------------	---------

Этот параметр включает все единицы, существующие для первичной переменной. Он служит для установки единиц расхода или температуры процесса.

Значения диапазона

HART-коммуникатор	1, 3, 8
-------------------	---------

Значения диапазона позволяют максимально увеличить разрешение аналогового выхода. Датчик будет более точным, если он работает в предполагаемых диапазонах расхода в соответствии с вашим применением. Установка диапазона на нужные пределы показаний максимизирует производительность расходомера.

Диапазон предполагаемых показаний определяется Нижним Показанием Диапазона (НПД) и Верхним Показанием Диапазона (ВПД). Установить НПД и ВПД в рабочих пределах расходомера согласно размеру линии и материалу, используемых в вашем применении. Значения, установленные за пределами этого диапазона, не допускаются.

Верхнее Значение Диапазона для Первичной Переменной (ПП ВПД)

HART-коммуникатор	1, 3, 8, 1
-------------------	------------

Это значение соответствует точке 20 мА.

Нижнее Значение Диапазона для Первичной Переменной (ПП НПД)

HART-коммуникатор	1, 3, 8, 2
-------------------	------------

Это значение соответствует точке 4 мА, и обычно устанавливается на 0, если ПП представляет параметр расхода.

Демпфирование ПП

HART-коммуникатор	1, 3, 9
-------------------	---------

Параметр **“Демпфирование”** позволяет изменять время отклика расходомера для сглаживания колебаний на выходе, вызванные быстрыми изменениями на входе. Демпфирование применяется к Аналоговому выходу, Первичной переменной, Проценту диапазона и Частоте вихреобразования. Этот параметр не влияет на импульсный выход, итоговое значение сумматора или другую цифровую информацию.

Значение демпфирования по умолчанию составляет 2,0 секунды. Его можно сбросить на любое значение между 0,2 до 255 секунд, если ПП представляет собой переменную расхода или между 0,4 до 32 секунд, если ПП – это температура процесса. Определите соответствующее значение демпфирования на базе необходимого времени отклика, стабильности сигнала и других требований динамики контура в вашей системе.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если частота вихреобразования расходомера ниже, чем выбранное значение демпфирования, то демпфирование не выполняется.

Автонастройка фильтра

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 1, 4
-------------------	---------------

“Автонастройка фильтра” представляет собой функцию, которую можно использовать для оптимизации диапазона расходомера с учетом плотности технологической среды. Модуль электроники использует значение плотности среды для вычисления минимального измеренного расхода, в то же время поддерживая соотношение сигнала к уровню триггера на значении 4:1. Эта функция также позволяет сбросить все фильтры в исходное положение для оптимизации производительности расходомера на новом диапазоне. Если изменена конфигурация устройства, то автонастройка выполняется для определения того, что параметры обработки сигналов установлены на оптимальные значения.

Рисунок 3-1. Древоподобная структура меню HART-коммуникатора для расходомера

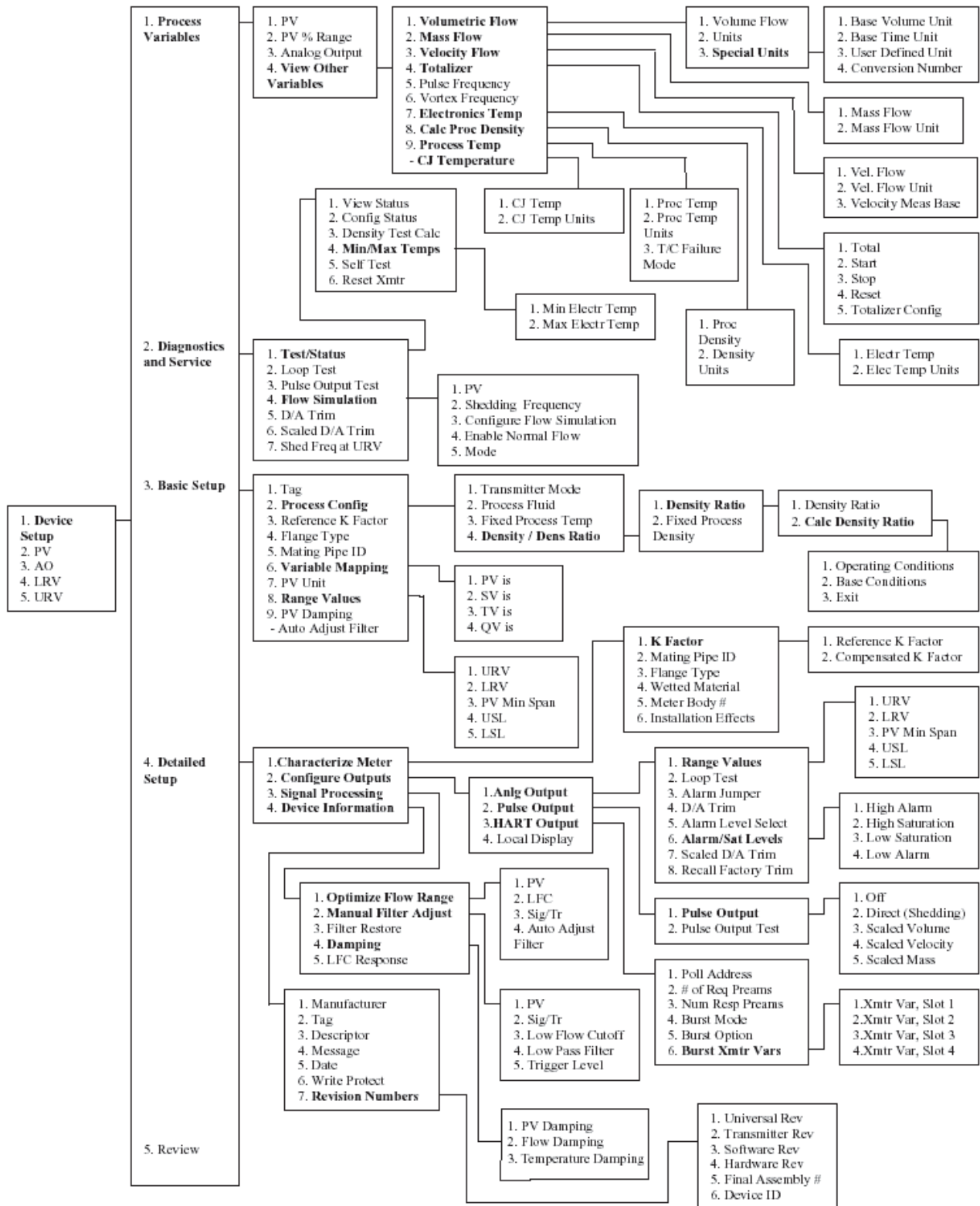


Таблица 3-2. Быстрые последовательности клавиш HART-коммуникатора для расходомера

Функция	Быстрые клавиши HART	Функции	Быстрые клавиши HART
Перемика аварийной сигнализации	1, 4, 2, 1, 3	Адрес в многоканальном режиме	1, 4, 2, 3, 1
Аналоговый выход	1, 4, 2, 1	Тип технологической среды	1, 3, 2, 2
Автонастройка фильтра	1, 4, 3, 2, 4	Переменные процесса	1, 1
Базовая единица времени	1, 1, 4, 1, 3, 2	Импульсный выход	1, 4, 2, 2, 1
Базовая единица объема	1, 1, 4, 1, 3, 1	Тест импульсного выхода	1, 4, 2, 2, 2
Режим пакетной передачи	1, 4, 2, 3, 4	Демпфирование первой переменной	1, 3, 9
Вариант пакетной передачи	1, 4, 2, 3, 5	Распределение первой переменной	1, 3, 6, 1
Переменная пакетного режима 1	1, 4, 2, 3, 6, 1	Процентный диапазон первой переменной	1, 1, 2
Переменная пакетного режима 2	1, 4, 2, 3, 6, 2	Распределение четвертой переменной	1, 3, 6, 4
Переменная пакетного режима 3	1, 4, 2, 3, 6, 3	Значения диапазона	1, 3, 8
Переменная пакетного режима 4	1, 4, 2, 3, 6, 4	Просмотр	1, 5
Переменные пакетного режима преобразователя	1, 4, 2, 3, 6	Номера ревизии	1, 4, 4, 7
Коэффициент преобразования	1, 1, 4, 1, 3, 4	Масштабированная настройка ЦАП	1, 2, 6
Настройка ЦАП	1, 2, 5	Автоматическое тестирование	1, 2, 1, 3
Дата	1, 4, 4, 5	Соотношение сигнала к триггеру	1, 4, 3, 2, 2
Дескриптор	1, 4, 4, 3	Стд./нор. единицы расхода	1, 1, 4, 1, 2
Соотношение плотности	1, 3, 2, 4, 4, 1	Специальные единицы	1, 1, 4, 1, 3
Идентификатор устройства	1, 4, 4, 7, 6	Статус	1, 2, 1, 1
Температура электроники	1, 1, 4, 7	Распределение второй переменной	1, 3, 6, 2
Единицы температуры электроники	1, 1, 4, 7, 2	Тег	1, 3, 1
Восстановление фильтра	1, 4, 3, 3	Сумма	1, 1, 4, 4, 1
Номер окончательной сборки	1, 4, 4, 7, 5	Управление сумматором	1, 1, 4, 4
Фиксированная плотность процесса	1, 3, 2, 4, 2	Режим преобразователя	1, 3, 2, 1
Фиксированная температура процесса	1, 3, 2, 3	Тестирование преобразователя	1, 2, 1, 3
Тип фланца	1, 3, 4	Распределение третьей переменной	1, 3, 6, 3
Моделирование расхода	1, 2, 4	Уровень триггера	1, 4, 3, 2, 5
Влияние монтажа	1, 4, 1, 6	Верхний предел диапазона	1, 3, 8, 1
K-коэффициент	1, 3, 3	Единицы, определяемые пользователем	1, 1, 4, 1, 3, 3
Локальный дисплей	1, 4, 2, 4	Верхний предел шкалы	1, 3, 8, 5
Тестирование контура	1, 2, 2	Частота вихреобразования	1, 1, 4, 6
Отсечка малого расхода	1, 4, 3, 2, 3	Распределение переменных	1, 3, 6
Фильтр нижних частот	1, 4, 3, 2, 4	Расход по скорости	1, 1, 4, 3
Нижний предел диапазона	1, 3, 8, 2	Базовый объемный расход	1, 1, 4, 3, 3
Нижний предел шкалы	1, 3, 8, 5	Объемный расход	1, 1, 4, 1
Изготовитель	1, 4, 4, 1	Материалы, контактирующие со средой	1, 4, 1, 4
Массовый расход	1, 1, 4, 2	Защита от записи	1, 4, 4, 6
Единицы массового расхода	1, 1, 4, 2, 2		
Внутренний диаметр сопряженной трубы	1, 3, 5		
Сообщение	1, 4, 4, 4		
Номер корпуса датчика	1, 4, 1, 5		
Минимальный диапазон	1, 3, 8, 3		
Требуемое кол-во единиц преамбулы	1, 4, 2, 3, 2		

* Рисунок 3-1 и Таблица 3-2 представляют последние версии древовидной структуры меню и последовательностей клавиш для расходомера.

Раздел 4. Функционирование

Диагностика/сервис	стр. 4-1
Расширенная функциональность	стр. 4-4
Детальная настройка	стр. 4-4

Данный раздел содержит информацию о расширенных конфигурационных параметрах и диагностических сообщениях прибора.

Доступ к параметрам программной конфигурации расходомера осуществляется через HART-коммуникатор или другую систему управления. В данном разделе руководство представлено подробное описание программных функций HART-коммуникатора. Раздел содержит общий обзор и общее описание функций коммуникатора. Подробное описание этих функций можно найти в руководстве по конкретному коммуникатору.

До эксплуатации расходомера в фактической установке необходимо проверить все заводские конфигурационные данные, чтобы удостовериться, что они отражают конкретное применение.

Диагностика и сервис

HART-коммуникатор	1, 2
-------------------	------

Используйте следующие функции для проверки нормального функционирования расходомера или, если существует вероятность отказа компонента или проблема в контуре, или если эти процедуры требуются для поиска и устранения неисправностей. Начинайте каждый тест с помощью HART-коммуникатора или другого коммуникационного устройства на базе HART.

Тестирование состояния

HART-коммуникатор	1, 2, 1
-------------------	---------

В меню Test/Status (Тестирование /Состояние) выберите команду View Status (Проверка состояния) или Self Test (Самотестирование).

Проверка состояния

HART-коммуникатор	1, 2, 1, 1
-------------------	------------

Позволяет просматривать сообщения об ошибках, которые могут возникнуть.

Состояние конфигурационных параметров

HART-коммуникатор	1, 2, 1, 2
-------------------	------------

Позволяет проверить достоверность конфигурационных параметров преобразователя.

Тестирование вычисленной плотности

HART-коммуникатор	1, 2, 1, 3
-------------------	------------

Позволяет выполнять тестирование вычисленной плотности насыщенного пара. Расходомер вычисляет соответствующую плотность пара на базе значения температуры, введенного пользователем. Для выполнения этого теста параметр Process Fluid (Технологическая среда) следует установить на Tcom Sat Steam (скомпенсированный по температуре насыщенный пар).

Мин./Макс. температура электроники

HART-коммуникатор	1, 2, 1, 4
-------------------	------------

Позволяет пользователю просматривать минимальные и максимальные температуры, которым может подвергаться электроника расходомера.

Мин. температура электроники

HART-коммуникатор	1, 2, 1, 4, 1
-------------------	---------------

Отображает самую нижнюю температуру, которой подвергается электроника расходомера.

Макс. температура электроники

HART-коммуникатор	1, 2, 1, 4, 2
-------------------	---------------

Отображает самую высокую температуру, которой подвергается электроника расходомера.

Самотестирование

HART-коммуникатор	1, 2, 1, 5
-------------------	------------

Хотя расходомер выполняет постоянную процедуру самодиагностики, вы можете активировать процедуру диагностики в любое время для проверки возможного отказа электроники.

Функция **Самотестирование** служит для проверки связи с преобразователем и предусматривает возможность диагностики проблем преобразователя. Следуйте инструкциям на экране, если обнаруживаются проблемы, или смотрите приложение, в котором приведены сообщения об ошибках, которые могут возникнуть в вашем преобразователе.

Сброс настроек преобразователя

HART-коммуникатор	1, 2, 1, 6
-------------------	------------

Перезапустите преобразователь – тоже самое, что включение и отключение питания.

Тестирование контура

HART-коммуникатор	1, 2, 2
-------------------	---------

Функция **Тестирование контура** служит для проверки выхода расходомера, целостности контура и функционирования любых записывающих или подобных устройств. Проведите тестирование контура после установки расходомера в полевом контуре.

Если датчик расположен в контуре с системой управления, контур следует установить в режим ручного управления до выполнения тестирования контура.

Функция тестирования контура позволяет устанавливать устройство на любой выход между точками 4 мА и 20 мА.

Тестирование импульсного выхода

HART-коммуникатор	1, 2, 3
-------------------	---------

Тестирование импульсного выхода представляет тестирование фиксированного частотного режима для проверки целостности контура импульсов. Этот тип тестирования выполняется для определения целостности всех соединений и прохождения импульсного выходного сигнала в контуре.

Моделирование расхода

HART-коммуникатор	1, 2, 3
-------------------	---------

Функция **Моделирование расхода** служит для проверки функциональности электроники. Это можно проверить либо методом внутреннего моделирования расхода, либо методом внешнего моделирования расхода. До использования функции моделирования расхода следует установить ПП как параметр объемного расхода, расхода по скорости или массового расхода.

ПП

НАРТ-коммуникатор	1, 2, 4, 1
-------------------	------------

Отображает значение расхода в текущих технических единицах для моделирования расхода.

Частота вихреобразования

НАРТ-коммуникатор	1, 2, 4, 2
-------------------	------------

Эта функция позволяет сконфигурировать моделирование расхода (внутреннее или внешнее).

Внутреннее моделирование расхода

НАРТ-коммуникатор	1, 2, 4, 3, 1
-------------------	---------------

Внутренняя функция моделирования расхода автоматически электронным способом отсоединяет сенсор и позволяет пользователю сконфигурировать внутреннее моделирование расхода (фиксированное или переменное).

Фиксированный расход

НАРТ-коммуникатор	1, 2, 4, 3, 1, 1
-------------------	------------------

Фиксированный сигнал моделирования расхода можно ввести либо как процент диапазона, либо расход в текущих технических единицах. Данная функция моделирования фиксирует вихревой расходомер на определенную заданную единицу расхода.

Переменный расход

НАРТ-коммуникатор	1, 2, 4, 3, 1, 2
-------------------	------------------

Минимальный и максимальный расход можно ввести либо как процент диапазона, либо как расход в текущих технических единицах. Время линейного нарастания сигнала можно ввести в секундах минимум 0,533 секунды и максимум 34951 секунды. Функция моделирования заставляет вихревой расходомер постоянно изменять сигнал от минимального значения до максимального и обратно в пределах линейного нарастания сигнала.

Внешнее моделирование расхода

НАРТ-коммуникатор	1, 2, 4, 3, 2
-------------------	---------------

Внешнее моделирование расхода позволяет отключить сенсор электронным способом так, чтобы для тестирования и проверки электроники можно было использовать внешний источник частоты.

Включение нормального расхода

НАРТ-коммуникатор	1, 2, 4, 4
-------------------	------------

Функция включения нормального расхода позволяет осуществить выход из режима моделирования расхода (внутреннего или внешнего) и вернуться к нормальному режиму работы. Функция включения нормального расхода следует активировать после выполнения моделирования. В случае невозможности включения нормального расхода вихревой расходомер остается в режиме моделирования.

Режим

HART-коммуникатор	1, 2, 4, 5
-------------------	------------

Этот параметр позволяет просматривать, какой выполняется режим моделирования расхода:

- Внутреннее (режим моделирования - внутренний)
- Отключение сенсора (режим моделирования – внешний)
- Нормальный расход (нормальный режим работы)

Отображает значение расхода в текущих технических единицах для моделирования расхода.

Ц/А настройка

HART-коммуникатор	1, 2, 5
-------------------	---------

Цифроаналоговая настройка позволяет проверять и настраивать аналоговый выход в ходе одной функции. Если выполняется настройка аналогового выхода, его масштабирование выполняется пропорционально на всем диапазоне выходного сигнала.

Для настройки цифроаналогового выхода активируйте функцию Ц/А настройки и подключите амперметр к контуру для измерения фактического аналогового выхода датчика. Следуйте инструкциям на экране для завершения этой задачи.

Масштабная Ц/А настройка

HART-коммуникатор	1, 2, 5
-------------------	---------

Масштабная цифроаналоговая настройка позволяет пользователю выполнить калибровку аналогового выхода при использовании другой шкалы в отличие от стандартной шкалы аналогового выходного сигнала 4-20 мА. Немасштабная Ц/А настройка (приведена выше) обычно выполняется при использовании амперметра, если калибровочные значения вводятся в миллиамперах. Оба вида настройки позволяют настроить выходной сигнал 4-20 мА приблизительно на $\pm 5\%$ от номинальной конечной точки 4 мА и $\pm 3\%$ от номинальной конечной точки 20 мА. Масштабирование выхода позволяет настроить расходомер на использование шкалы, которая может быть более удобной на базе вашего собственного метода измерения.

Например, возможно будет более удобно для вас выполнять измерения тока посредством показаний постоянного напряжения в катушке сопротивления контура. Если сопротивление контура 500 Ом, и вам нужно выполнить калибровку датчика, используя измеренные значения напряжения, полученных через резистор, то потребуются изменить масштаб (клавиша CHANGE на коммуникаторе 275) ваших точек настройки с 4-20 мА на 4-20 мА x 500 Ом или 2-10В постоянного тока. После ввода масштабированных значений 2 и 10, вы можете выполнить калибровку датчика расхода путем ввода показаний напряжения непосредственно через вольтметр.

Частота вихреобразования на ВПД

HART-коммуникатор	1, 2, 7
-------------------	---------

Функция Частота вихреобразования на ВПД позволяет установить частоту вихреобразования в соответствии с установленным ВПД (верхним пределом диапазона). Если первичная переменная представляет температуру процесса, то частота вихреобразования на ВПД представляет частоту вихреобразования верхнего предела диапазона объемного расхода. Это значение можно установить путем назначения объемного расхода первичной переменной и установки значений диапазона.

Расширенная функциональность

Расходомер позволяет пользователю сконфигурировать расходомер на более широкий диапазон в зависимости от применений и специальных ситуаций. Эти функции группируются следующим образом в меню Детальная настройка:

Детальная настройка

HART-коммуникатор	1, 4
-------------------	------

- Характеризация расходомера
- Конфигурирование выхода
- Обработка сигнала
- Информация об устройстве

Характеризация расходомера

HART-коммуникатор	1, 4, 1
-------------------	---------

Переменные расходомера представляют конфигурационные данные, уникальные для каждого расходомера. Установки этих переменных могут влиять на соответствующий К-коэффициент, на основании которого определена первичная переменная. Эти данные определяются во время заводской конфигурации, и их следует изменять только в том случае, если изменяется физическая структура вашего расходомера (например, замена преобразователя).

К-коэффициент

HART-коммуникатор	1, 4, 1, 1
-------------------	------------

HART-коммуникатор представляет информацию о базовых и скомпенсированных значениях К-коэффициента.

Базовый К-коэффициент устанавливается при заводской сборке согласно фактическому К-коэффициенту для конкретного применения. Его следует изменять только при замене компонентов расходомера. Обратитесь за подробной информацией в представительство Rosemount.

Скомпенсированный К-коэффициент основан на базовом К-коэффициенте, скомпенсированном в соответствии с определенной температурой процесса, материалами, контактирующими со средой, номером корпуса и внутренним диаметром трубы. Скомпенсированный К-коэффициент – это информационная переменная, которая вычисляется электроникой вашего расходомера.

Внутренний диаметр трубы

HART-коммуникатор	1, 4, 1, 2
-------------------	------------

Внутренний диаметр трубы, прилегающий к расходомеру, может вызвать влияния, вследствие которых могут измениться показания расходомера. Для корректировки этих влияний следует ввести точный внутренний диаметр трубы. Введите соответствующее значение для этой переменной.

Значения **внутреннего диаметра** трубы в трубопроводе сортамента 10, 40 и 80 даны в Таблице 3-1 на стр. 3-13. Если трубопроводная система в вашем применении не соответствует этим характеристикам, обратитесь к изготовителю, чтобы узнать точный внутренний диаметр трубы.

Тип фланца

HART-коммуникатор	1, 4, 1, 3
-------------------	------------

Тип фланца позволяет устанавливать тип фланца расходомера. Эта переменная устанавливается при заводской сборке, но ее можно изменять, при необходимости.

- Бесфланцевый
- ANSI 150
- ANSI 150 с переходником
- ANSI 300
- ANSI 300 с переходником
- ANSI 600
- ANSI 600 с переходником
- ANSI 900
- ANSI 900 с переходником
- ANSI 1500
- ANSI 1500 с переходником
- PN10
- PN10 с переходником
- PN16
- PN16 с переходником
- PN25
- PN25 с переходником
- PN40
- PN40 с переходником
- PN64
- PN64 с переходником
- PN100
- PN100 с переходником
- PN160
- PN160 с переходником
- PN250
- PN250 с переходником
- JIS 10K
- JIS 10K с переходником
- JIS 16K/20K
- JIS 16K/20K с переходником
- JIS 40K
- JIS 40K с переходником
- Специальные

Материалы, контактирующие со средой

HART-коммуникатор	1, 4, 1, 4
-------------------	------------

Эта функция представляет собой конфигурационный параметр, установленный на заводе, который отражает конструкцию вашего расходомера.

- Нержавеющая сталь 316
- Hastelloy-C®
- Углеродистая сталь
- Специальные материалы

Номер корпуса датчика

HART-коммуникатор	1, 4, 1, 5
-------------------	------------

Номер корпуса датчика – это конфигурационная переменная, установленная на заводе, которая определяет номер корпуса определенного расходомера и тип конструкции. Номер отображается справа от номера корпуса на маркировочной табличке расходомера, которая крепится к опорной трубке корпуса расходомера.

Формат этой переменной – это номер, который следует за буквенным символом. Номер обозначает номер корпуса. Буквенный символ обозначает тип корпуса расходомера. Существует три вариантов буквенных символов:

1. Нет – Обозначает приварную конструкцию расходомера
2. А – Обозначает приварную конструкцию расходомера
3. В – Обозначает литую конструкцию расходомера.

Влияние монтажа

HART-коммуникатор	1, 4, 1, 6
-------------------	------------

Функция **Влияние монтажа** позволяет пользователю скомпенсировать расходомер с учетом влияния монтажного положения. См. справочные графики, приведенные в Листе технических данных 00816-0100-3250 относительно процента сдвига К-коэффициента на базе влияния возмущений на расходомер. Это значение вводится в виде процентного соотношения диапазона от -1,5% до +1,5%.

Конфигурирование выходов

HART-коммуникатор	1, 4, 2
-------------------	---------

Цифровая настройка расходомера выполняется на заводе при использовании прецизионного оборудования для обеспечения точности. Расходомер следует установить и ввести в эксплуатацию без цифроаналоговой настройки.

Аналоговый выход

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 1
-------------------	------------

Для достижения максимальной точности скалибруйте аналоговый выход и, при необходимости, выполните настройку контура вашей системы. Процедура цифроаналоговой настройки позволит преобразовать цифровой сигнал в аналоговый выход 4-20 мА.

Значения диапазона

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 1, 1
-------------------	---------------

Функция **Значения диапазона** позволит максимально увеличить разрешение аналогового выхода. Показания датчика будут более точными, если он работает в предполагаемых диапазонах расхода в соответствии с вашим применением. Установка диапазона на нужные пределы показаний максимизирует производительность расходомера.

Диапазон предполагаемых показаний определяется Нижним Показанием Диапазона (НПД) и Верхним Показанием Диапазона (ВПД). Установить НПД и ВПД в рабочих пределах расходомера согласно размеру линии и материалу, используемых в вашем применении. Значения, установленные за пределами этого диапазона, не допускаются.

Тестирование контура

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 1, 2
-------------------	---------------

Функция **Тестирование контура** служит для проверки выхода расходомера, целостности контура и функционирования любых записывающих или подобных устройств. Проведите тестирование контура после установки расходомера в полевом контуре. Если расходомер расположен в контуре с системой управления, контур следует установить в режим ручного управления до выполнения тестирования контура.

Функция тестирования контура позволяет устанавливать устройство на любой выход между точками 4 мА и 20 мА.

Перемишка аварийной сигнализации

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 1, 3
-------------------	---------------

Эта функция служит для проверки установки перемишки аварийной сигнализации.

Цифроаналоговая настройка

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 1, 4
-------------------	---------------

Цифроаналоговая настройка позволяет проверять и настраивать аналоговый выход в ходе одной функции. Если выполняется настройка аналогового выхода, его масштабирование выполняется пропорционально на всем диапазоне выходного сигнала. Для настройки цифроаналогового выхода активируйте функцию настройки ЦАП и подключите амперметр к контуру для измерения фактического аналогового выхода датчика. Следуйте инструкциям на экране для завершения этой задачи.

Выбор уровня сигнала

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 1, 5
-------------------	---------------

Выберите уровень сигнала преобразователя, который может быть либо стандартным, либо совместимым с рекомендациями NAMUR.

Уровни сигнала/насыщения

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 1, 6
-------------------	---------------

Отображает уровни и насыщение выходного сигнала в мА.

ПРИМЕЧАНИЕ

Уровни сигнала и насыщения можно найти в разделе технических характеристик.

Масштабная цифроаналоговая настройка

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 1, 7
-------------------	---------------

Масштабная цифроаналоговая настройка позволяет пользователю выполнить калибровку аналогового выхода при использовании другой шкалы в отличие от стандартной шкалы аналогового выходного сигнала 4-20 мА. Немасштабная Ц/А настройка (приведена выше) обычно выполняется при использовании амперметра, если калибровочные значения вводятся в миллиамперах. Оба вида настройки позволяют настроить выходной сигнал 4-20 мА приблизительно на $\pm 5\%$ от номинальной конечной точки 4 мА и $\pm 3\%$ от номинальной конечной точки 20 мА. Масштабирование выхода позволяет настроить расходомер на использование шкалы, которая может быть более удобной на базе вашего собственного метода измерения.

Например, возможно будет более удобно для вас выполнять измерения тока посредством показаний постоянного напряжения в катушке сопротивления контура. Если сопротивление контура 500 Ом, и вам нужно выполнить калибровку датчика, используя измеренные значения напряжения, полученных через резистор, то потребуются изменить масштаб (клавиша CHANGE на коммуникаторе 275) ваших точек настройки с 4-20 мА на 4-20 мА x 500 Ом или 2-10 В постоянного тока. После ввода масштабированных значений 2 и 10, вы можете выполнить калибровку датчика расхода путем ввода показаний напряжения непосредственно через вольтметр.

Восстановление заводской настройки

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 1, 8
-------------------	---------------

Эта функция позволяет восстановить первоначальные настройки, выполненные на заводе.

Импульсный выход

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2
-------------------	------------

Эта функция позволяет сконфигурировать импульсный выход.

ПРИМЕЧАНИЕ

HART-коммуникатор позволяет сконфигурировать импульсный выход даже, если опция импульсных выходов (опция P) не заказана.

Импульсный выход

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2, 1
-------------------	---------------

Расходомер поставляется с дополнительной функцией импульсного выхода (опция P). Это позволяет расходомеру формировать импульсный сигнал во внешнюю систему управления, сумматор или другое устройство. Если расходомер был заказан с импульсным режимом, его можно сконфигурировать либо на масштабирование импульсов (на базе частоты или единицы импульса) или на выходной сигнал частоты вихреобразования. Существует четыре метода конфигурирования импульсного выхода:

- Отключен
- Прямой (частота вихреобразования)
- Масштабированный объем
- Масштабированная скорость
- Масштабированная масса

Прямой (частота вихреобразования)

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2, 1, 2
-------------------	------------------

Этот режим предусматривает частоту вихреобразования расходомера в качестве выходного сигнала. В этом режиме программа не компенсирует К-коэффициент в соответствии с такими влияниями, как тепловое расширение или другой внутренний диаметр трубы. Режим масштабированного импульса следует использовать для компенсации К-коэффициента в связи с влияниями теплового расширения и внутреннего диаметра трубы.

Масштабированный объем

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2, 1, 3
-------------------	------------------

Этот режим позволяет сконфигурировать импульсный выход на базе объемного расхода. Например, 100 галлонов в минуту = 10000 Гц. (Параметры, введенные пользователем – это расход и частота.)

Частота масштабирования импульса

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2, 1, 3, 1
-------------------	---------------------

Эта функция позволяет пользователю установить определенный объемный расход на нужную частоту.

Например:

1. Введите расход 100 галлонов в минуту.
2. Введите частоту 10000 Гц.

Единица масштабирования импульса

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2, 1, 3, 2
-------------------	---------------------

Эта функция позволяет пользователям устанавливать один импульс, равным нужному объему.

Например:

1 импульс = 100 гал. Введите 100 для значения расхода.

Масштабированная скорость

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2, 1, 4
-------------------	------------------

Этот режим позволяет пользователю сконфигурировать импульсный выход на базе расхода по скорости.

Частота масштабирования импульса

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2, 1, 4, 1
-------------------	---------------------

Эта функция позволяет пользователю установить определенный расход по скорости на нужную частоту.

Например:

10 фут/с = 10000 Гц

1. Введите расход 10 фут/с.
2. Введите частоту 10000 Гц.

Единица масштабирования импульса

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2, 1, 4, 2
-------------------	---------------------

Позволяет пользователю устанавливать один импульс, равным нужному расстоянию.

Например:

1 импульс = 10 фут. Введите 10 для значения расстояния.

Масштабированная масса

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2, 1, 5
-------------------	------------------

Этот режим позволяет пользователю сконфигурировать импульсный выход на базе массового расхода. Если в качестве технологической среды введен насыщенный пар, скомпенсированный по температуре (Process Fluid = Tcom Sat Steam), то этим параметром будет массовый расход, скомпенсированный по температуре.

Частота масштабирования импульса

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2, 1, 5, 1
-------------------	---------------------

Эта функция позволяет пользователю установить определенный массовый расход на нужную частоту.

Например:

1000 фунтов/ч = 10000 Гц

1. Введите расход 1000 фунт/ч.
2. Введите частоту 10000 Гц.

Единица масштабирования импульса

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2, 1, 5, 2
-------------------	---------------------

Позволяет пользователю устанавливать один импульс, равным нужной массе.

Например:

1 импульс = 1000 фунт

Введите 1000 для значения массы.

Тестирование импульсного выхода

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 2, 2
-------------------	---------------

Тестирование импульсного выхода представляет тестирование фиксированного частотного режима для проверки целостности контура импульсов. Этот тип тестирования выполняется для определения целостности всех соединений и прохождения импульсного выходного сигнала в контуре.

Выходной сигнал HART

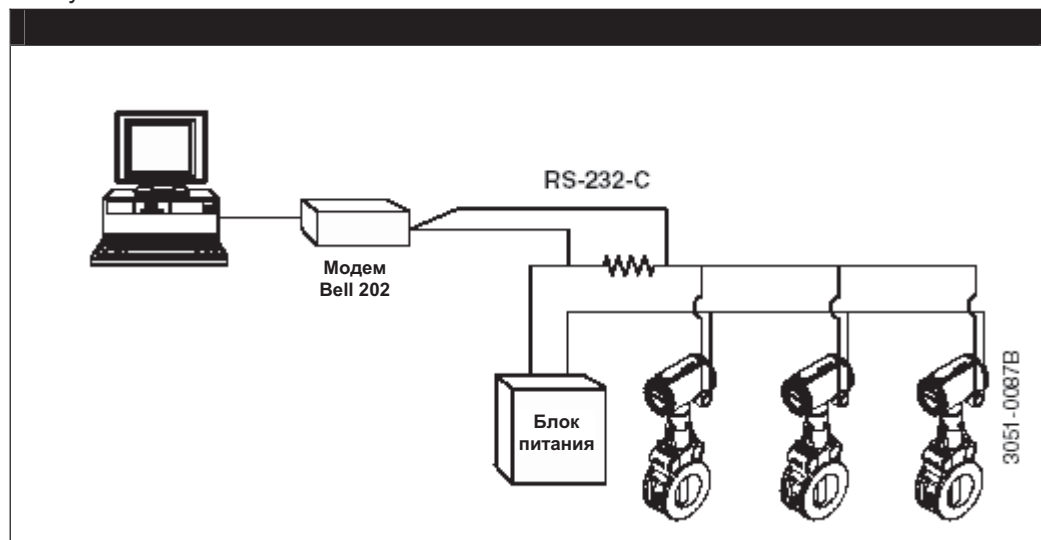
HART-коммуникатор	1, 4, 2, 3
-------------------	------------

Когда говорят о многоканальной конфигурации, имеют в виду подключение нескольких расходомеров к одной коммуникационной линии. Связь между HART-коммуникатором и датчиками осуществляется посредством цифрового выходного сигнала датчика, аналоговый выходной сигнал которых деактивирован. С использованием коммуникационного протокола HART до 15 датчиков могут подсоединены к одной витой паре или соединены посредством арендованных телефонных линий.

Реализация многоканальной системы требует решения вопросов об увеличении скорости обновления информации от каждого расходомера, о комбинации моделей датчиков и о длине линии передачи данных. Установка многоканальной связи не рекомендуется в том случае, если требуется искробезопасность. Для завершения системы связи с датчиками потребуются модемы Bell 202, имеющиеся в продаже, и хост-компьютер, реализующий протокол HART. Каждый датчик идентифицируется уникальным адресом (от 1 до 15) и управляется командами протокола HART.

На рисунке 4-1 показан пример многоканальной сети. Этот рисунок не предназначен для использования в качестве схемы установки. Для получения технической консультации по многоканальным системам свяжитесь с группой поддержки продукции Rosemount.

Рисунок 4-1. Типичная многоканальная сеть



ПРИМЕЧАНИЕ

Расходомер устанавливается на заводе-изготовителе на нулевой сетевой адрес, что позволяет ему функционировать в стандартном режиме подключения в двусторонней конфигурации с выходным сигналом 4-20 мА. Для активизации многоканального режима коммутации сетевой адрес датчика должен быть установлен на значение от 1 до 15. Эта установка деактивирует аналоговый выходной сигнал 4-20 мА, устанавливая его на 4 мА. Он также деактивирует сигнал тревоги в аварийном режиме..

Сетевой адрес

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 3, 1
-------------------	---------------

Сетевой адрес позволяет вам установить адрес датчика в многоканальной конфигурации. Сетевой адрес используется для идентификации каждого расходомера на линии. Следуйте инструкциям на экране, чтобы установить адрес от 1 до 15. Чтобы установить или изменить адрес расходомера, установите связь с выбранным прибором в контуре.

Автоматический опрос

HART-коммуникатор	OFF LINE FCN
-------------------	--------------

После подключения питания к HART-коммуникатору и активизации функции автоматического опроса, коммуникатор автоматически запрашивает адреса расходомеров, к которым он подсоединен. Если адрес установлен на 0, HART-коммуникатор входит в нормальный интерактивный режим. Если обнаруживается, что адрес не равен 0, коммуникатор находит каждое устройство в контуре и перечисляет их по сетевому адресу и теговому номеру. Используйте клавиши для прокрутки перечня и выбора преобразователя, с которым требуется установить связь.

Если функция **Автоматический опрос** отключена, расходомер должен иметь сетевой адрес, установленный на 0, в противном случае расходомер не будет найден. Если какое-либо одно подключенное устройство имеет адрес, отличный от 0, и функция автоматического опроса отключена, устройство не будет найдено.

Количество запрашиваемых преамбул

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 3, 2
-------------------	---------------

Эта функция представляет число преамбул, запрашиваемых расходомером для связи на базе HART.

Количество ответных преамбул

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 3, 3
-------------------	---------------

Эта функция представляет число преамбул, отправленных преобразователем в ответ на любой запрос хост-системы.

Пакетный режим

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 3, 4
-------------------	---------------

Конфигурирование пакетного режима

Расходомер включает функцию пакетного режима для широковещательной рассылки первичной переменной или всех динамических переменных приблизительно три – четыре раза в секунду. Первичный режим представляет специализированную функцию, используемую в особых применениях. Функция пакетного режима позволяет выбирать переменные для широковещательной рассылки в пакетном режиме и выбирать опцию пакетного режима.

Переменная **Пакетный режим** позволяет пользователю устанавливать пакетный режим в соответствии с требованиями конкретного применения. Варианты пакетного режима включают:

Off – Выключение пакетного режима, после чего данные не передаются по контуру.

On – Включение пакетного режима, что позволяет осуществлять широковещательную рассылку данных, выбранных в меню Burst Option (опции пакетной передачи), по контуру.

Могут появиться дополнительные команды, которые зарезервированы, и не применяются в расходомере.

Пакетный режим

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 3, 5
-------------------	---------------

Функция **пакетного режима** позволяет выбирать переменные для рассылки в преобразователь пакетной передачи. Выберите один из следующих вариантов:

PV – Позволяет выбрать переменную процесса (ПП) для отправки в преобразователь, функционирующий в пакетном режиме.

Percent Range/Current – Позволяет выбрать переменную процесса в качестве процента диапазона и переменных аналогового выхода для отправки в преобразователь, функционирующий в пакетном режиме.

Process vars/crnt – Позволяет выбрать переменные процесса и переменные аналогового выхода для отправки в преобразователь, функционирующий в пакетном режиме.

Dynamic Vars – Пакетная передача всех динамических переменных в преобразователь.

Xmtr Vars – Позволяет пользователю задавать переменные пакетной передачи. Выберите переменные из списка ниже:

Объемный расход

Расход по скорости

Массовый расход

Частота вихреобразования

Частота импульсного выхода

Значение сумматора

Температура процесса

Вычисленная плотность процесса

Температура электроники

Переменные преобразователя в пакетном режиме

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 3, 6
-------------------	---------------

Позволяет пользователю выбирать и определять переменные пакетного режима.

Переменная преобразователя 1

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 3, 6, 1
-------------------	------------------

Выбранная пользователем переменная пакетного режима 1.

Переменная преобразователя 2

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 3, 6, 2
-------------------	------------------

Выбранная пользователем переменная пакетного режима 2.

Переменная преобразователя 3

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 3, 6, 3
-------------------	------------------

Выбранная пользователем переменная пакетного режима 3.

Переменная преобразователя 4

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 3, 6, 4
-------------------	------------------

Выбранная пользователем переменная пакетного режима 4.

Локальный дисплей

HART-коммуникатор	1, 4, 2, 4
-------------------	------------

Функция **Локальный дисплей** в расходомере позволяет выбрать, какие переменные будут отображаться на дополнительной локальном дисплее (M5). Выберите из следующего списка переменных:

- Первичная переменная
- Ток контура
- Процент диапазона
- Сумматор
- Частота вихреобразования
- Массовый расход
- Расход по скорости
- Объемный расход
- Частота импульсного выхода
- Температура электроники
- Температура процесса (только вариант MTA)
- Вычисленная плотность среды (только вариант MTA)

Обработка сигнала

HART-коммуникатор	1, 4, 3
-------------------	---------

Расходомер и функции связи на базе HART позволяют отфильтровывать шумы и прочие помехи от сигнала преобразователя. Пользовательские параметры, связанные с обработкой цифровых сигналов в расходомере, включают частоту излома фильтра низких частот, отсечку малого расхода, уровень триггера и демпфирование. Эти четыре функции обработки конфигурируются при заводской сборке для оптимальной фильтрации на всем диапазоне расхода с учетом заданного размера линии и типа среды (жидкости или газа). Для большинства применений оставьте эти параметры на заводских значениях. В некоторых применениях может потребоваться настройка параметров обработки сигналов.

Используйте функцию обработки сигналов только, если это рекомендуется согласно разделу "Поиск и устранение неисправностей" в данном руководстве. Проблемы, в связи с которыми может потребоваться обработка сигналов, включают:

- Высокий уровень выходного сигнала (насыщение выходного сигнала)
- Ошибочный выходной сигнал при наличии или в отсутствии потока в трубе
- Некорректный выходной сигнал (с известным расходом)
- Нет выходного сигнала или низкий уровень выходного сигнала при наличии потока в трубе
- Малая итоговая сумма (отсутствие импульсов)
- Высокая итоговая сумма (избыточные импульсы)

Если существует одно или несколько этих условий, и вы проверили другие потенциальные источники (K-коэффициент, тип среды, нижние и верхние значения диапазона, настройка сигнала 4-20 мА, коэффициент масштабирования импульса, температура процесса, внутренний диаметр трубы), обратитесь к Разделу 5: Поиск и устранение неисправностей. Следует помнить, что заводские настройки по умолчанию можно установить заново с помощью функции восстановления фильтра (Filter Restore). Если проблема не устраняется после настроек параметра обработки сигнала, проконсультируйтесь на заводе.

Оптимизация диапазона расхода

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 1
-------------------	------------

Функция **Оптимизации диапазона расхода** автоматически устанавливает уровни фильтра расходомера, отсечку малого расхода, уровень триггера и частоту излома фильтра нижних частот на оптимальные значения, исходя из плотности процесса и типа технологической среды.

Первичная переменная (ПП)

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 1, 1
-------------------	---------------

Первичная переменная (ПП) – это фактическая измеренная переменная расхода в линии. На стенде значение ПП должно быть установлено на ноль. Проверьте единицы ПП, чтобы убедиться, что они сконфигурированы корректно. См. единицы первичных переменных, если формат единиц введен не корректно. Используйте функцию единиц параметров (**Process Variable Units**) для выбора единиц, соответствующих вашему применению.

Отсечка малого расхода

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 1, 2
-------------------	---------------

Отсечка малого расхода (**Low Flow cutoff**) отображается в технических единицах.

Соотношение сигнала к уровню триггера (Sig/Tr)

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 1, 3
-------------------	---------------

Соотношение сигнала к уровню триггера представляет переменную, которая обозначает соотношение интенсивности сигнала расхода к уровню триггера. Это соотношение отображается, если интенсивность сигнала расхода достаточна для нормальной работы датчика. Для точных измерений расхода это соотношение должно быть выше 4:1. Значения выше, чем 4-1, позволяют увеличить фильтрацию в шумных процессах. Для соотношений более 4:1 при достаточной плотности функцию автонастройки фильтра (**Auto Adjust Filter**) можно использовать для оптимизации измеренного диапазона расходомера.

Соотношение менее, чем 4:1, допускается в применениях с очень низкими значениями плотности и/или с избыточной фильтрацией.

Автонастройка фильтра

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 1, 4
-------------------	---------------

Функцию автоматической настройки фильтра можно использовать для оптимизации диапазона расходомера с учетом плотности технологической среды. Модуль электроники использует значение плотности среды для вычисления минимального измеренного расхода, в то же время поддерживая соотношение сигнала к уровню триггера на значении 4:1. Эта функция также сбрасывает в исходное положение все фильтры для оптимизации производительности расходомера на всем новом диапазоне.

Ручная настройка фильтра

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 2
-------------------	------------

Эта функция позволяет вручную настраивать следующие параметры: отсечка малого расхода, фильтр нижних частот и уровень триггера, контролируя при этом расход и/или соотношение сигнала к уровню триггера.

Первичная переменная (ПП)

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 2, 1
-------------------	---------------

Первичная переменная (ПП) – это фактическая измеренная переменная расхода в линии. На стенде значение ПП должно быть установлено на нуль. Проверьте единицы ПП, чтобы убедиться, что они сконфигурированы корректно. См. единицы первичных переменных, если формат единиц введен не корректно. Используйте функцию единиц параметров (**Process Variable Units**) для выбора единиц, соответствующих вашему применению.

Соотношение сигнала к уровню триггера (Sig/Tr)

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 2, 2
-------------------	---------------

Соотношение сигнала к уровню триггера представляет переменную, которая обозначает соотношение интенсивности сигнала расхода к уровню триггера. Это соотношение отображается, если интенсивность сигнала расхода достаточна для нормальной работы датчика. Для точных измерений расхода это соотношение должно быть выше 4:1. Значения выше, чем 4-1, позволяют увеличить фильтрацию в шумных процессах. Для соотношений более 4:1 при достаточной плотности функцию автонастройки фильтра (**Auto Adjust Filter**) можно использовать для оптимизации измеренного диапазона расходомера.

Соотношение менее, чем 4:1, допускается в применениях с очень низкими значениями плотности и/или с избыточной фильтрацией.

Отсечка малого расхода

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 2, 3
-------------------	---------------

Отсечка малого расхода (**Low Flow cutoff**) позволяет отрегулировать фильтр на помехи при отсутствии потока. Этот параметр устанавливается при заводской сборке, но для некоторых применений может потребоваться настройка этого параметра, чтобы либо расширить диапазон измерений, либо снизить помехи.

Функция отсечки малого расхода предлагает два режима настройки:

- Увеличение диапазона
- Снижение помех при отсутствии потока

Эта функция также включает зону нечувствительности, как только значение расхода становится ниже значения отсечки, а выходной сигнал не возвращается на нормальный диапазон расхода до тех пор, пока значение расхода превышает зону нечувствительности. Зона нечувствительности приблизительно на 20 процентов выше значения отсечки малого расхода. Зона нечувствительности предотвращает скачки выходного сигнала между точкой 4 мА и нормальным диапазоном расхода, если значение расхода близко к значению отсечки малого расхода.

Фильтр нижних частот

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 2, 4
-------------------	---------------

Функция фильтра нижних частот (**Low Pass Filter**) устанавливает частоту излома фильтра нижних частот для минимизации влияний высокочастотных помех. Этот параметр устанавливается на заводе в соответствии с размером линии и типом среды. Настройка этого значения может потребоваться только, если возникают проблемы. См. Раздел 5, Поиск и устранение неисправностей.

Параметр частоты излома фильтра нижних частот предлагает два режима настройки:

- Увеличение фильтрации
- Увеличение чувствительности

Уровень триггера

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 2, 5
-------------------	---------------

Уровень триггера (**Trigger level**) конфигурируется для подавления помех в пределах диапазона расхода, обеспечивая нормальное колебание амплитуды вихревого сигнала. Сигналы с амплитудой ниже, чем уровень триггера, отфильтровываются. Заводской параметр оптимизирует подавление помех в большинстве применений. Параметр Уровень триггера предлагает два режима настройки:

- Увеличение фильтрации
- Увеличение чувствительности

ПРИМЕЧАНИЕ

Не регулируйте этот параметр, если это не требуется согласно рекомендациям представительства Rosemount по технической поддержке.

Восстановление фильтра

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 3
-------------------	------------

Функция восстановления фильтра (**Filter Restore**) позволяет вернуть все параметры обработки сигналов на значения по умолчанию. Если параметры фильтра не понятны, выберите эту функцию, чтобы восстановить значения по умолчанию, и установить новую стартовую точку.

Демпфирование

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 4
-------------------	------------

Функция демпфирования служит для изменения времени отклика расходомера для сглаживания колебаний в показаниях на выходе в связи с быстрыми изменениями на входе.

Соответствующий параметр демпфирования можно определить, исходя из требуемого времени отклика, стабильности сигнала и других требований динамики контура в вашей системе.

Демпфирование ПП

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 4, 1
-------------------	---------------

По умолчанию значение демпфирования установлено на 2,0 секунды. Демпфирование можно установить на любое значение между 0,2 и 255 секунд, если первичная переменная представляет параметр расхода, или между 0,4 и 32 секундами, если первичная переменная представляет температуру процесса.

Демпфирование расхода

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 4, 2
-------------------	---------------

По умолчанию значение демпфирования установлено на 2,0 секунды. Значение демпфирования расхода можно восстановить на любое значение между 0,2 и 255 секундами.

Демпфирование температуры

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 4, 3
-------------------	---------------

По умолчанию значение демпфирования установлено на 2,0 секунды. Значение демпфирования температуры можно восстановить на любое значение между 0,4 и 32 секундами.

Отклик на отсечку малого расхода

HART-коммуникатор	1, 4, 3, 5
-------------------	------------

Этот параметр определяет, как выходной сигнал вихревого расходомера будет вести себя при вводе и выводе переменной отсечки малого расхода. Допустимые варианты: ступенчатое изменение сигнала или демпфированный сигнал.

Информация об устройстве

Эта информация используется для идентификации расходомеров в поле и для сохранения информации, которая может быть полезной при обслуживании. Эти переменные не влияют на выход расходомера или параметры процесса.

Изготовитель

HART-коммуникатор	1, 4, 4, 1
-------------------	------------

Изготовитель (**Manufacturer**) – это информационная переменная, заданная при заводской сборке. Изготовителем является Rosemount.

Тег

HART-коммуникатор	1, 4, 4, 2
-------------------	------------

Тег представляет собой быстрый и короткий способ идентификации и отличия расходомеров. Расходомеры маркируются согласно требованиям вашего применения. Тег содержит до восьми символов и задается пользователем.

Дескриптор

HART-коммуникатор	1, 4, 4, 3
-------------------	------------

Дескриптор - это сконфигурированная пользователем переменная, которая содержит более детальную идентификацию конкретного преобразователя. Дескриптор обычно используется в среде с несколькими преобразователями и содержит 16 символов.

Сообщение

HART-коммуникатор	1, 4, 4, 4
-------------------	------------

Функция **Message Variable** позволяет отобразить сконфигурированную пользователем переменную для идентификации или других целей. Размер сообщения ограничивается 32 символами и записывается в других конфигурационных данных.

Дата

HART-коммуникатор	1, 4, 4, 5
-------------------	------------

Дата – это заданный пользователем параметр, обеспечивающий место для записи даты последней поправки конфигурационной информации.

Защита от записи

HART-коммуникатор	1, 4, 4, 6
-------------------	------------

Защита от записи (Write Protect) – это информационный параметр, данный только для чтения, который отражает установку переключателя защиты от записи. Если эта функция включена (ON), то конфигурационные данные защищены и не могут быть изменены с помощью HART-коммуникатора или системы управления. Если эта функция выключена (OFF), то конфигурационные данные можно изменить при использовании коммуникатора или системы управления.

Номера ревизии

HART-коммуникатор	1, 4, 4, 7
-------------------	------------

Номера ревизии – это фиксированные информационные параметры, которые отображают номер ревизии различных компонентов вашего HART-коммуникатора и расходомера. Эти номера ревизии могут потребоваться при обращении к изготовителю для технической поддержки. Номера ревизии можно изменять только на заводе, и они относятся к следующим компонентам:

Ревизия универсальных команд

НАРТ-коммуникатор	1, 4, 4, 7, 1
-------------------	---------------

Universal Rev – обозначает спецификации универсальных команд НАРТ, которым должен соответствовать преобразователь.

Ревизия преобразователя

НАРТ-коммуникатор	1, 4, 4, 7, 2
-------------------	---------------

Transmitter Rev – обозначает ревизию идентификации определенных команд расходомера для соответствия НАРТ-коммуникатору.

Ревизия программного обеспечения

НАРТ-коммуникатор	1, 4, 4, 7, 3
-------------------	---------------

Software Rev – обозначает версию программного обеспечения расходомера.

Ревизия аппаратного обеспечения

НАРТ-коммуникатор	1, 4, 4, 7, 4
-------------------	---------------

Hardware Rev – обозначает версию аппаратного обеспечения расходомера.

Номер окончательной сборки

НАРТ-коммуникатор	1, 4, 4, 7, 5
-------------------	---------------

Номер окончательной сборки – это номер, установленный на заводе, который относится к модулю электроники вашего расходомера. Номер конфигурируется в расходомере для последующей справки.

Идентификатор устройства

НАРТ-коммуникатор	1, 4, 4, 7, 6
-------------------	---------------

Device ID – определенный на заводе уникальный идентификатор для идентификации преобразователя в программном обеспечении. Идентификатор устройства не допускается изменять.

Раздел 5. Поиск и устранение неисправностей

Указания по безопасному применению	стр. 5-1
Таблицы основных процедур поиска неисправностей	стр. 5-2
Расширенный поиск неисправностей	стр. 5-3
Диагностические сообщения на ЖКИ.	стр. 5-10
Замена оборудования	стр. 5-11
Услуги по технической поддержке	стр. 5-27

представляют общее описание действий по устранению неисправностей в случае возникновения проблем во время работы системы. Симптомы проблем включают:

- Проблемы связи с коммуникатором на базе HART
- Некорректный выход 4-20 мА
- Некорректный импульсный выход
- Сообщения об ошибках на HART-коммуникаторе
- При наличии потока в трубе не формируется выходной сигнал преобразователя.
- При наличии потока в трубе выход преобразователя некорректный.
- Выходной сигнал, не отображающий фактический расход.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сенсор расходомера обладает чрезвычайной надежностью, и его не следует заменять. Пожалуйста, проконсультируйтесь на заводе до снятия сенсора.

Указания по безопасному применению

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Прежде чем приступить к выполнению инструкций, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены в начале данного раздела.

ВНИМАНИЕ

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам:

- Не снимайте крышку датчика во взрывоопасной среде под напряжением.
- До подключения портативного HART-коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, чтобы все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- Перед установкой расходомера и преобразователя проверьте, чтобы окружающие условия эксплуатации соответствовали сертификациям использования прибора в опасной среде.
- Обе крышки преобразователя должны полностью соответствовать требованиям взрывобезопасности.

ВНИМАНИЕ

Несоблюдение правил данной инструкции может привести к серьезным травмам или смерти:

- Данные инструкции по установке и обслуживанию предназначены для выполнения только квалифицированным персоналом.

ВНИМАНИЕ

Полость сенсора может нести давление, если в корпусе датчика возникает нарушение. Сбавьте давление в линии до снятия гайки сенсора.

Поиск и устранение неисправностей

В Таблице на стр. 5-2 перечислены наиболее общие проблемы, с которыми встречаются пользователи во время работы расходомера, а также потенциальные причины этих проблем и предполагаемые корректирующие действия. Проблемы, не перечисленные в данном параграфе, см. в параграфе “Расширенный поиск и устранение неисправностей”.

Симптом	Действия по устранению
Проблемы взаимодействия с HART коммуникатором.	<ul style="list-style-type: none">• Проверьте минимальное напряжение 16,8 В пост. тока на клеммах преобразователя.• Проверьте контур связи с HART-коммуникатором• Проверьте сопротивление контура (от 250 до 1000 Ом).• Проверьте преобразователь в многоканальном режиме.• Проверьте преобразователь в пакетном режиме.• Снимите кабель импульсных сигналов, если у вас трехпроводная установка.• Замените электронику.
Некорректный выходной сигнал 4-20 мА	<ul style="list-style-type: none">• Проверьте минимальное напряжение преобразователя 10,8 В пост. тока• Проверьте ВПД, НПД, Плотность, специальные единицы, сравните эти входы с программой определения размеров. Скорректируйте конфигурационные параметры.• Проверьте клеммный блок на наличие коррозии.• Замените, при необходимости, корпус клеммный блок.• Обратитесь к разделу “Расширенный поиск и устранение неисправностей” на стр. 5-3.• Процедуру проверки электроники см. Приложение С: Проверка электроники.
Некорректный импульсный выход	<ul style="list-style-type: none">• Проверьте, корректен ли выход 4-20 мА.• Проверьте характеристики счетчика импульсов.• Проверьте импульсный режим и коэффициент масштабирования. (Убедитесь, что коэффициент преобразования не инвертирован).• Выполните тестирование импульсного выхода.• Выберите масштабирование импульса так, чтобы импульсный выход был менее 10000 Гц на ВПД.
Сообщения об ошибках на HART-коммуникаторе	<ul style="list-style-type: none">• См. алфавитный список в Таблице сообщений об ошибках коммуникатора на стр. 5-3: Диагностические сообщения.
При наличии потока в трубе нет выходного сигнала	<p>На базовом уровне</p> <ul style="list-style-type: none">• Убедитесь, что при установке датчика стрелка указывает направление потока среды.• Выполните базовые проверки на наличие проблем с выходным сигналом 4-20 мА (см. Некорректный выходной сигнал 4-20 мА).• Проверьте и откорректируйте конфигурационные параметры в следующем порядке: Конфигурирование процесса – режим преобразователя, технологическая среда, фиксированная температура процесса, плотность/соотношение плотности (если требуется), базовый K-коэффициент, тип фланца, внутренний диаметр трубы, распределение переменных, единица ГП, значения диапазона – (ВПД, НПД), демпфирование ПП, автонастройка фильтра, импульсный режим и масштабирование (если используется).• Проверьте установки. Убедитесь, что расход установлен в измеряемых пределах расхода. Используйте инструментарий для проверки установок (Instrument Toolkit).• См. Расширенный поиск и устранение неисправностей на стр. 5-3.• Процедуру проверки электроники см. в приложении С. Электроника:• Запустите программу автоматического тестирования с помощью интерфейса на базе HART.• Используя имитатор сенсора, подайте тестовый сигнал.• Проверьте конфигурационные параметры, параметр отсеки малого расхода, уровень триггера, стандартные единицы в соотношении с фактическими единицами расхода.• Замените электронику. <p>Проблемы в применении</p> <ul style="list-style-type: none">• Вычислите предполагаемую частоту (см. Приложение С: Проверка электроники). Если фактическая частота такая же, проверьте конфигурационные параметры.• Убедитесь, что данное применение соответствует требованиям к вязкости и удельного веса для данного размера линии.• Вычислите противодавление. Если необходимо и возможно, увеличьте противодавление, расход или рабочее давление. <p>Сенсор</p> <ul style="list-style-type: none">• Проверьте крутящий момент гайки сенсора (32 фут/фунт). Для 1-8-дюймового корпуса с фланцами ANSI 1500 крутящий момент закручивания болтов должен составлять 50 фут/фунт.• Проверьте коаксиальный кабель сенсора на наличие повреждений. Замените кабель, при необходимости.• Убедитесь, что импеданс сенсора при температуре процесса составляет более 1 МОм (функционирует ниже 0,5 МОм). Замените сенсор, при необходимости (см. “Замена сенсора” на стр. 5-16).• Измерьте емкостное сопротивление сенсора на разьеме SMA (115-700 пФ).

Расширенная процедура поиска и устранения неисправностей

Расходомер имеет расширенные функции поиска и устранения неисправностей. Эти функции позволяют пользователю определить некорректные показания. Как показано на Рисунке 5-1 существует несколько тестовых точек, расположенных на модуле электроники.

Диагностические сообщения

Ниже представлен список сообщений, используемых HART-коммуникатором, и их соответствующие описания. Параметры в тексте сообщений выделяются угловыми скобками *<variable>*.

Сообщение	Описание
Add item for ALL device types or only for this ONE device type	Во время ввода пункта с помощью "горячей" клавиши система запрашивает пользователя, добавить ли этот пункт ко всем типам устройства или только для одного типа устройства.
Command Not Implemented	Сообщение "Команда не введена" появляется, если подсоединенное устройство не поддерживает эту функцию.
Communication Error	Ошибка связи. Либо прибор отправляет обратно ответ, обозначающий, что полученное сообщение не понятно, либо коммуникатор не может понять ответное сообщение из прибора.
Configuration memory not compatible with connected device	Конфигурация, записанная в память не совместима с прибором, к которому был выполнен запрос.
Device Busy	Подключенное устройство занято выполнением другой задачи.
Device Disconnected	Прибор отсоединен, т.е. прибор не может реагировать на команду.
Device write protected	Прибор находится в режиме защиты от перезаписи. Данные не могут быть записаны.
Device write protected – do you still want to shut off?	Прибор находится в режиме защиты от перезаписи – нажмите YES (ДА), чтобы отключить коммуникатор и не сохранить отправленные данные.
Display value of variable or hot key menu?	Запрашивает, отображать ли значение параметра рядом со значком в меню "горячей" клавиши, если пункт, добавляемый в меню горячей клавиши, представляет некую переменную.
Download data from configuration memory to device	Приглашает пользователя нажать программную клавишу SEND, чтобы ввести из памяти данные в прибор.
Exceed field width	Указывает, что ширина поля для текущего арифметического значения превышает заданное прибором пространство для редактирования описания.
Exceed precision	Указывает, что точность задания текущего арифметического значения превышает пространство редактирования описания, заданное прибором
Ignore next 50 occurrences of status?	После отображения состояния прибора запрашивает, отображать или игнорировать следующие 50 вхождений состояния прибора.
Illegal character	Введен неверный символ для типа переменной.
Illegal date	День в дате указан неправильно.
Illegal month	Месяц в дате указан неправильно.
Illegal year	Год в дате указан неправильно.
Incomplete exponent	Экспонента переменной с плавающей точкой в условном обозначении неполная.
Incomplete field	Введено неполное значение для типа переменной.
Looking for a device	Запрос приборов в многоканальной конфигурации по адресам 1-15
Mark as read only variable on hot key menu?	Запрашивает, имеет ли пользователь полномочия редактировать переменную из меню горячей клавиши, если пункт, добавляемый в меню горячей клавиши, является переменной.
No device configuration in configuration memory	В памяти не сохранена конфигурация прибора для реконфигурирования или передачи в прибор.
No Device Found	Не найден прибор при опросе на нулевом адресе или при опросе по всем адресам, если включена функция автоматического опроса.
No hot key menu available for this device	Нет меню под названием "горячая клавиша", заданного в описании устройства для данного прибора.
No off-line devices available	Нет описаний устройства, которое требуется для конфигурирования устройства в автономном режиме (off-line).
No simulation devices available	Нет описания устройства для имитации устройства.

Сообщение	Описание
No UPLOAD_VARIABLES in ddl for this device	Нет меню под названием "upload_variables", заданном в описании устройства для данного прибора – это меню требуется для конфигурирования в автономном режиме.
No Valid Items	Выбранное меню или поле редактирования не отображает действующих позиций.
OFF KEY DISABLED	Появляется в том случае, если пользователь пытается отключить коммуникатор до отправки измененных данных или до завершения какой-либо процедуры.
On-line device disconnected with unsent data – RETRY or OK to lose data	Существуют не отправленные данные для ранее подсоединенного устройства. Нажмите RETRY, чтобы отправить данные или ОК, чтобы отключить прибор, но данные уже не будут сохранены.
Out of memory for hot key configuration – delete unnecessary items	Нет памяти для записи дополнительных пунктов в меню горячей клавиши. следует удалить ненужные пункты, чтобы освободить пространство.
Overwrite existing configuration memory	Запрос на разрешение перезаписать существующую конфигурацию либо путем передачи из прибора в память, либо в автономном режиме; пользователь отвечает при использовании программных клавиш.
Press OK...	Нажмите программную клавишу ОК – это сообщение обычно появляется после сообщения об ошибке или в результате установки связи HART.
Restore device value?	Отредактированное значение, которое было отправлено, не реализовано должным образом. При восстановлении значения устройства переменная будет установлена на первоначальное значение.
Save data from device to configuration memory	Приглашает пользователя нажать клавишу SAVE, чтобы инициализировать передачу данных из устройства в память.
Saving data to configuration memory	Данные передаются из устройства в память конфигурации.
Sending data to device	Данные передаются из памяти конфигурации в устройство.
There are write only variables which have not been edited. Please edit them	Существуют переменные только для записи, которые не были заданы пользователем. Эти переменные следует установить. В противном случае в устройство будут отправлены недостоверные значения.
There is unsent data. Send it before shutting off?	Нажмите YES, чтобы отправить не отправленные данные и выключить коммуникатор. Нажмите NO, чтобы выключить коммуникатор и не отправлять данные. В этом случае данные не сохраняются.
Too few data bytes received	Недостаточно байтов данных в отличие от заданного в описании устройства.
Transmitter Fault	Ответ устройства на команду, обозначающий отказ в подсоединенном устройстве.
Units for <label> has changed – unit must be sent before editing, or invalid data will be sent	Технические единицы для этой переменной были отредактированы. Отправьте технические единицы в устройство до редактирования этой переменной.
Unsent data to on-line device – SEND or LOSE data	Существуют не отправленные данные для ранее подсоединенного устройства, которые должны быть либо отправлены, либо удалены до подключения другого устройства.
Use up/down arrows to change contrast. Press DONE when done.	Задаёт направление стрелками вверх/вниз для изменения контраста изображения на экране коммуникатора.
Value out of range	Значение, введенное пользователем, либо за пределами диапазона для заданного типа и размера переменной, либо за пределами минимума/максимума, заданных устройством.
<message> occurred reading/writing <variable label>	Команда чтение/запись обозначает получение недостаточного количества байтов данных, отказ преобразователя, недостоверный ответный код, недостоверная ответная команда, некорректное поле ответных данных, или сбой операции до-после чтения, или любой ответный код, отличающийся от кода SUCCESS (успешная операция) возвращается с какой-либо переменной.
<label> has an unknown value – unit must be sent before editing, or invalid data will be sent	Параметр, относящийся к данной переменной, был отредактирован. Отправить параметр в устройство до редактирования этой переменной.

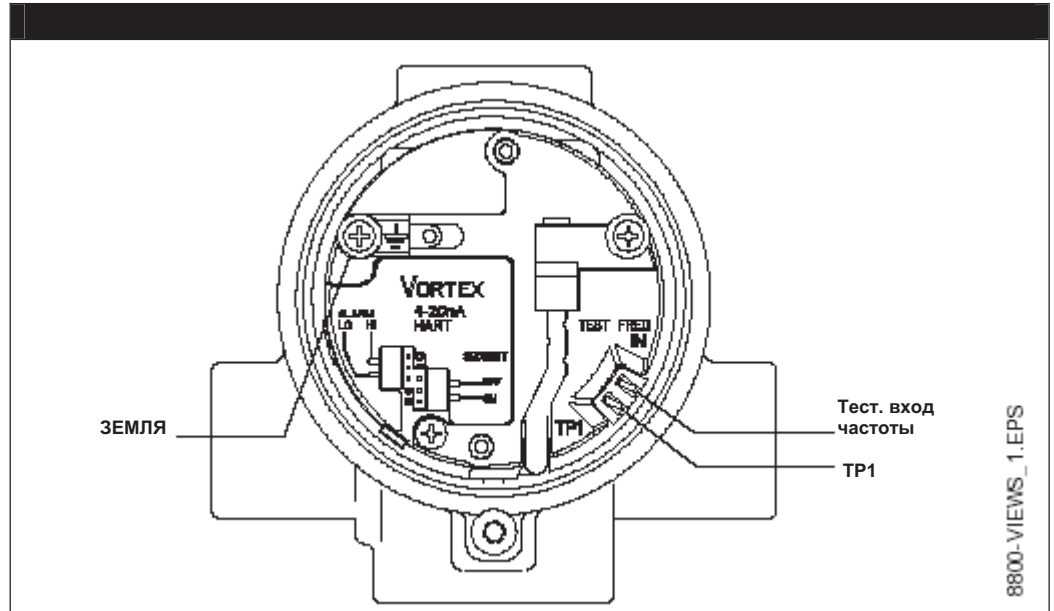
Сообщение	Описание
ROM CHECKSUM ERROR	Ошибка контрольной суммы памяти EPROM. Датчик остается в аварийном режиме до тех пор, пока не закончится тестирование контрольной суммы памяти.
NV MEM CHECKSUM ERROR	Тест контрольной суммы в сконфигурированной пользователем области энергонезависимой памяти (EEPROM) не удался. Можно откорректировать эту контрольную сумму путем проверки и повторного конфигурирования ВСЕХ параметров преобразователя. Преобразователь остается в аварийном режиме до тех пор, пока тестирование контрольной суммы памяти не завершится успешно.
RAM TEST ERROR	В памяти ОЗУ (RAM) преобразователя обнаружен неправильный адрес ячейки памяти. Преобразователь остается в аварийном режиме до тех пор, пока тестирование памяти RAM не завершится успешно.
DIGITAL FILTER ERROR	Цифровой фильтр в модуле электроники преобразователя не реагирует. Преобразователь остается в аварийном режиме до тех пор, пока процессор цифровых сигналов не восстановит формирование отчетов о данных расхода.
COPROCESSOR ERROR	Если ошибка процессора возникает при включении питания, тест памяти RAM/ROM в процессоре не завершается успешно. Если это возникает во время нормальной работы, процессор формирует сообщение либо о математической ошибке, либо об отрицательном потоке. Это фатальная ошибка, и преобразователь остается в аварийном режиме до перезапуска.
SOFTWARE DETECTED ERROR	Программа обнаружила отказ модуля памяти. Одна или несколько программных задач привели к отказу модуля памяти. Это фатальная ошибка, и преобразователь остается в аварийном режиме до перезапуска.
ELECTRONICS FAILURE	Это индикация ошибки. Подобная ошибка появляется в отчете системы, если существуют следующие условия ошибки: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ошибка контрольной суммы памяти ПЗУ (ROM). 2. Ошибка контрольной суммы энергонезависимой памяти. 3. Ошибка при тестировании ОЗУ (RAM) 4. Ошибка прерывания интегральной схемы (ASIC) 5. Ошибка цифрового фильтра. 6. Ошибка процессора 7. Ошибка, обнаруженная программой
TRIGGER LEVEL OVERRANGE	Уровень триггера при обработке цифрового сигнала преобразователя находится за установленным пределом. Используйте ручную настройку фильтра для увеличения фильтрации или увеличения чувствительности, чтобы установить уровень триггера в заданный предел.
LOW PASS FILT OVERRANGE	Фильтр нижних частот при обработке цифрового сигнала преобразователя находится за установленными пределами. Используйте ручную настройку фильтра для увеличения фильтрации или увеличения чувствительности, чтобы установить фильтр нижних частот в заданный предел.
ELECTRONICS TEMP OUT OF LIMITS	Сообщение о выходе значения за пределы диапазона, генерируемое температурным сенсором модуля электроники.
INVALID CONFIGURATION	Выход за пределы некоторых конфигурационных параметров. Либо они были неправильно сконфигурированы, либо они форсированно вышли за пределы диапазона в результате изменения какого-либо параметра. Например, при использовании единиц массового расхода установка плотности процесса на слишком низкое значение приведет к переходу значения верхнего диапазона за пределы сенсора. В этом случае требуется переконфигурировать значение верхнего диапазона.
FACTORY EEPROM CONFIG ERROR	Искажение значений, сконфигурированных на заводе в энергонезависимой памяти. Это фатальная ошибка. Датчик остается в аварийном режиме до перезапуска.
LOW FLOW CUTOFF OVERRANGE	При запуске обнаружено, что сконфигурированный параметр отсечки малого расхода VDSP установлен на слишком высокое или слишком низкое значение. Команда увеличения или уменьшения диапазона в отношении параметра отсечки малого расхода не приводит к переводу значения на достоверный диапазон. Продолжайте настраивать значение отсечки малого расхода или используйте опцию восстановления фильтра.
T/C A/D ERROR	Отказ интегральной схемы, которая отвечает за аналого-цифровое преобразование значений термодпары, используемой для измерения температуры процесса и ТДС, используемого для измерения холодных спаев. Если проблема не устраняется, замените модуль электроники.

Сообщение	Описание
THERMOCOUPLE OPEN	Отказ термопары, которая используется для измерения температуры процесса. Проверьте соединения с модулем электроники преобразователя. Если проблема не устраняется, замените термопару.
CJ RTD FAILURE	Произошел сбой ТДС, используемого для компенсации температуры холодных спаев. Если проблема не устраняется, замените модуль электроники.
FLOW SIMULATION	Сигнал расхода преобразователя моделируется генератором сигналов, являющимся внутренним источником для преобразователя. Фактический расход, проходящий через корпус датчика, не измеряется.
SENSOR SIGNAL IGNORED	Сигнал расхода преобразователя моделируется генератором сигналов, являющимся внешним источником для преобразователя. Фактический расход, проходящий через корпус датчика, не измеряется.
LOW LOOP VOLTAGE	Напряжение на клеммах преобразователя падает до уровня, который вызывает падение внутреннего напряжения, сокращая возможность преобразователя точно измерять сигнал расхода. Проверьте напряжение на клеммах и увеличьте напряжение питания или сократите сопротивление контура.
INTERNAL COMM FAULT	После нескольких попыток микропроцессору не удается установить связь с интегральной схемой (Sigma-Delta ASIC). Проблему можно разрешить путем отключения и включения питания. Если проблема не устраняется, замените модуль электроники.
INTERNAL SIGNAL FAULT	Потеря данных расхода, закодированных в импульсном сигнале, передаваемых интегральной схемой в сенсор (VDSP). Проблему можно разрешить путем отключения и включения питания. Также проверьте внутрисплатный соединитель. Если проблема не устраняется, замените модуль электроники.
FACTORY NV MEM CONFIG ERROR	На сегменте энергонезависимой памяти, записанном на заводе, обнаружена ошибка контрольной суммы. Этот сбой нельзя зафиксировать путем переконфигурирования параметров преобразователя. Замените модуль электроники.
TEMPERATURE ELECTRONICS FAILURE	Сбой электронной схемы, которая поддерживает измерение температуры процесса. Преобразователь все еще можно использовать в режиме без измерения температуры процесса.
PROCESS TEMP OUT OF RANGE	Температура процесса выходит за установленные пределы сенсора от -50° до 427°C .
PROCESS TEMP ABOVE SAT STEAM LIMITS	Температура процесса переходит за верхний предел для вычислений плотности насыщенного пара. Такое состояние возникает только, если в качестве технологической среды используется скомпенсированный по температуре насыщенный пар. Вычисление плотности продолжается при использовании температуры процесса, равной 320°C .
PROCESS TEMP BELOW SAT STEAM LIMITS	Температура процесса выходит за нижний предел для вычислений плотности насыщенного пара. Такое состояние возникает только, если в качестве технологической среды используется скомпенсированный по температуре насыщенный пар. Вычисление плотности продолжается при использовании температуры процесса, равной 80°C .
FIXED PROCESS TEMPERATURE IS ACTIVE	В связи с проблемой, обнаруженной термопарой, сконфигурированная фиксированная температура процесса замещается измеренной температурой процесса. Фиксированную температуру процесса все еще можно использовать в расчетах плотности насыщенного пара.
INVALID MATH COEFF	Область энергонезависимой памяти, используемая для записи коэффициентов подгонки кривой для вычислений процессора, не содержит достоверные данные. Эти данные можно загрузить только на заводе. Замените модуль электроники.
CJ TEMP ABOVE SENSOR LIMITS	Значение температуры, считываемое температурным сенсором холодных спаев, превышает пределы сенсора холодных спаев.
CJ TEMP BELOW SENSOR LIMITS	Значение температуры, считываемое температурным сенсором холодных спаев, ниже пределов сенсора холодных спаев.

Точки тестирования модуля электроники

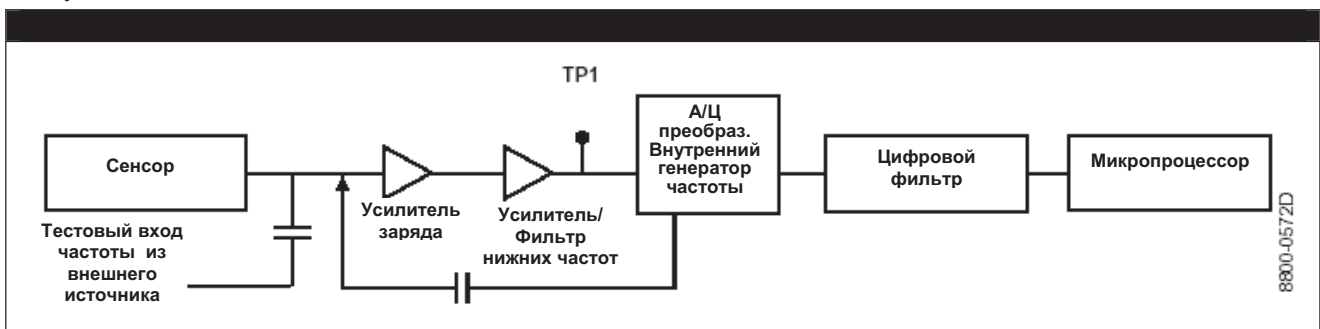
Существует несколько контрольных точек на модуле электроники, как показано на Рисунке 5-1.

Рисунок 5-1. Контрольные точки модуля электроники



Модуль электроники рассчитан на внутреннее формирование сигнала расхода, который можно использовать для моделирования сигнала сенсора с целью выполнения проверки электроники с помощью ручного коммуникатора или интерфейса AMS. Амплитуда смоделированного сигнала основана на минимальной плотности процесса, требуемой преобразователем. Смоделированный сигнал может представлять либо смоделированный сигнал постоянной частоты, либо смоделированный сигнал, отображающий быстро изменяющийся расход. Процедура проверки электроники описана подробно в Приложении С: Проверка электроники. Для проверки электроники можно ввести частоту на контрольной точке входа частоты и точке заземления, чтобы смоделировать расход через внешний источник сигналов, служащий в качестве генератора частоты. Для анализа и/или поиска и устранения неисправностей в модуле электроники потребуется осциллоскоп (установленный для цепи переменного тока) и ручной коммуникатор или устройство интерфейса, в котором загружена программа AMS. На рисунке 5-2 показана структурная схема сигнала, как он проходит из сенсора в микропроцессор в модуле электроники.

Рисунок 5-2. Поток сигналов



TP1 представляет сигнал вихреобразования после того, как он проходит через стадии усилителя заряда и фильтр нижних частот и переходит на вход интегральной схемы аналого-цифрового преобразователя (Sigma delta ASIC) в модуле электроники. Интенсивность сигнала в этой точке измеряется в диапазоне милливольт-Вольт.

Сигнал TP1 обычно измеряется стандартным оборудованием.

На Рисунках 5-3, 5-4 и 5-5 показаны идеальные (чистые) формы сигнала и формы сигналы (волны), которые могут вызвать неточности на выходе. Пожалуйста, проконсультируйтесь у изготовителя, если обнаружите, что форма волны принципиально отличается от этих форм.

Рисунок 5-3. Чистые сигналы

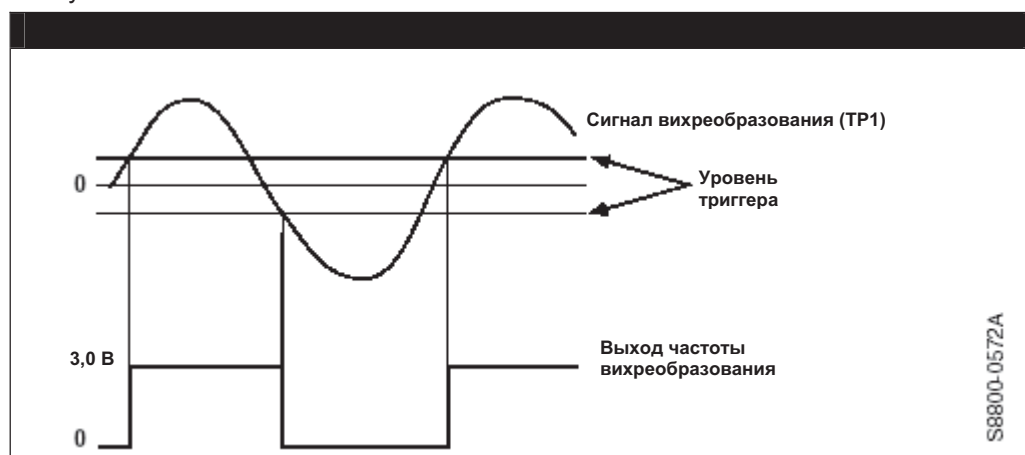


Рисунок 5-4. Сигнал с шумами

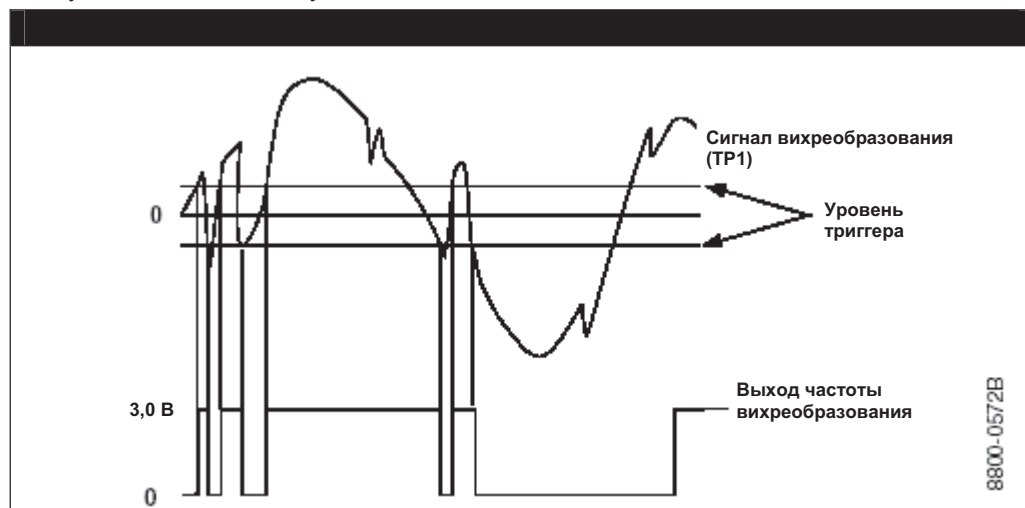
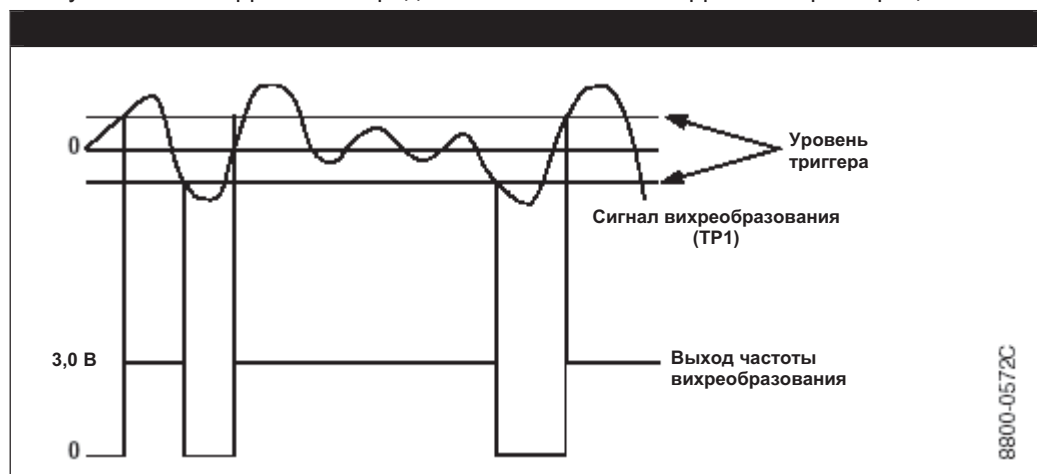


Рисунок 5-5. Некорректное определение величины/некорректная фильтрация



Диагностические сообщения на экране ЖКИ

Кроме выходного сигнала на экране ЖКИ отображаются диагностические сообщения для поиска и устранения неисправностей в расходомере. Эти сообщения включают:

SELFTEST

Расходомер находится в процессе выполнения автоматического тестирования электроники.

FAULT_ROM

Электроника расходомера обнаружила ошибку контрольной суммы модуля памяти (EPROM). Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_EEROM

Электроника расходомера обнаружила ошибку контрольной суммы модуля памяти (EEPROM). Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_RAM

Электроника расходомера обнаружила ошибку контрольной суммы модуля памяти ОЗУ (RAM). Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_ASIC

Электроника расходомера обнаружила сбой обновления интегральной схемы (ASIC) при обработке цифрового сигнала. Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_CONFIG

Потеря критических конфигурационных параметров в электронике расходомера. За этим сообщением следует информация, в которой подробно описаны отсутствующие конфигурационные параметры. Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_CORPO

Электроника расходомера обнаружила сбой главного процессора. Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_SFTWR

Электроника расходомера обнаружила непоправимую ошибку в работе программного обеспечения. Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_BDREV

Электроника расходомера обнаружила несовместимое аппаратное обеспечение электроники. Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_LOOPV

Электроника расходомера обнаружила недостаточное напряжение для питания сенсорной платы. Очевидно, причина в низком напряжении на клеммах преобразователя 4-20 мА. Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_SDCOM

Электроника расходомера обнаружила неожиданный сбой связи интегральной схемы (ASIC). Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_SDPLS

Электроника расходомера обнаружила потерю данных, полученных из схемы ASIC. Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_TASK(#)

Электроника расходомера обнаружила фатальную ошибку. Запишите ее и обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_COEFF

Область энергонезависимой памяти, используемая для сохранения коэффициентов подгонки кривой для вычислений процессора, не содержит достоверные данные. Эти данные можно загрузить только на заводе. Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_TACO (только вариант МТА)

Произошел сбой микросхемы (ASIC), ответственной за аналого-цифровое преобразование значений температуры процесса. Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_TC (только вариант МТА)

Произошел сбой температурного сенсора, используемого для измерения температуры процесса. Обратитесь в ваш сервисный центр.

FAULT_RTD (только вариант МТА)

Произошел сбой ТДС, используемого для компенсации температуры холодных спаев. Обратитесь в ваш сервисный центр.

SIGNAL_SIMUL

Сигнал расхода преобразователя моделируется генератором сигналов, являющимся внутренним источником для преобразователя. Фактический расход, проходящий через корпус датчика, не измеряется.

SENSOR_OFFLINE

Сигнал расхода преобразователя моделируется генератором сигналов, являющимся внешним источником для преобразователя. Фактический расход, проходящий через корпус датчика, не измеряется.

FAULT_LOOPV

Напряжение на клеммах преобразователя падает до уровня, который вызывает перепад внутреннего напряжения, сокращая возможность преобразователя точно измерять сигнал расхода. Проверьте напряжение на клеммах, и либо увеличьте напряжение питания, либо сократите сопротивление контура.

Процедуры тестирования

Используйте функции тестирования для проверки корректного функционирования расходомера или в том случае, если существует подозрение наличия сбойного компонента, проблемы в контуре, или в том случае, если эти процедуры являются частью процедур поиска и устранения неисправностей. См. параграф “Диагностика и обслуживание” на стр. 4-1.

Замена оборудования

Следующие процедуры помогут при разборке и сборке оборудования расходомеров, если при выполнении инструкций по поиску и устранению неисправностей, изложенных в данном разделе, была установлена необходимость замены компонентов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Используйте только те процедуры и только новые компоненты, описанные в данном руководстве. Несанкционированные процедуры или компоненты могут повлиять на производительность продукта и выходной сигнал, служащий для управления процессом, и вызвать опасность. Направляйте вопросы связанные с этими процедурами или компонентами, в фирму Rosemount Inc.

ПРИМЕЧАНИЕ

Расходомеры нельзя оставлять в эксплуатации, если в них обнаружена неисправность.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Следует стравить давление, прежде чем снимать или разбирать корпус расходомера.

Замена клеммного блока в корпусе

Чтобы заменить клеммный блок в корпусе, Вам потребуется небольшая отвертка с плоской головкой. Следуйте процедурам, приведенным ниже, при замене клеммного блока в корпусе расходомера.

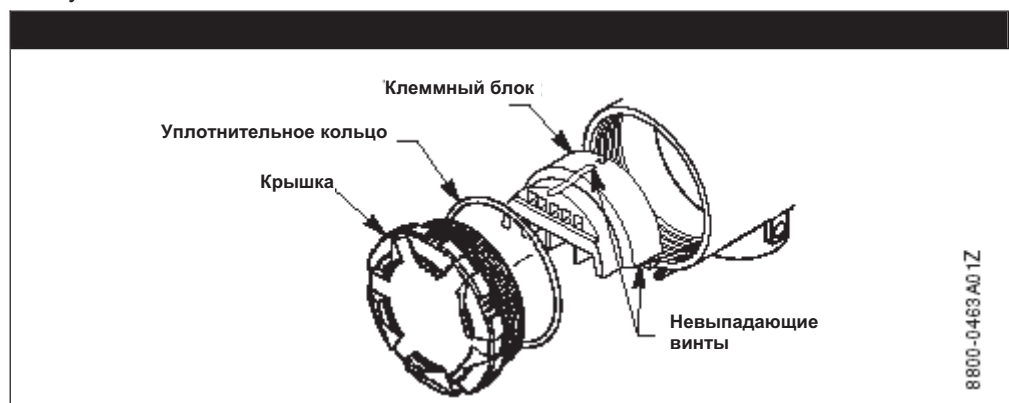
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Отключите питание, прежде чем снимать крышку с корпуса электроники.

Снятие клеммного блока

1. Отключите питание расходомера.
2. Отвинтите крышку.

Рисунок 5-6. Узел клеммного блока



3. Отсоедините провода от полевых клемм. Уберите их в надежное место.
4. Снимите винт заземления, если установлена опция защиты от переходных процессов (T1).
5. Освободите невыпадающие винты.
6. Потяните блок и выньте его из корпуса.



См. указания по безопасному применению на стр. 5-1.

Установка клеммного блока

1. Сцентрируйте шарнирные отверстия на задней стороне клеммного блока через штифты, выступающие с нижней части корпуса в клеммный блок корпуса электроники.
2. Осторожно установите клеммный блок, немного нажимая, но не надавливая на корпус вниз. Проверьте, сцентрированы ли винты, если блок не проходит плавно по направляющим.
3. Затяните три невыпадающих винта, чтобы закрепить клеммный блок.
4. Подсоедините провода к соответствующим полевым клеммам.
5. Заново установите и закрепите винт заземления бока защиты от переходных процессов, если эта опция установлена (Т1).
6. Привинтите и закрепите крышку.

Замена плат модуля электроники

Замена плат модуля электроники расходомера может потребоваться в случае повреждения или сбоя. Следуйте процедурам по замене плат электроники. Для этого потребуется маленькая отвертка с плоской головкой и плоскогубцы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Платы электроники чувствительны к электростатическим разрядам. Принимайте меры предосторожности во время работы с компонентами, чувствительными к статическому электричеству.



ПРИМЕЧАНИЕ

Отключите питание, прежде чем снимать крышку с корпуса электроники.

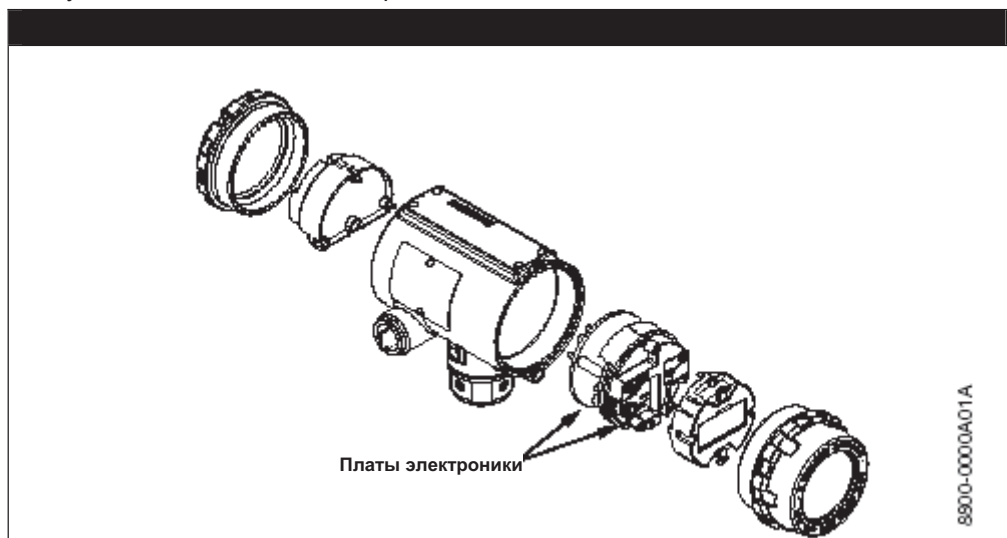
Снятие платы модуля электроники

1. Отключите питание расходомера.
2. Отвинтите и снимите крышку отсека платы электроники.
(Отвинтите и снимите крышку ЖКИ, если у вас установлена опция ЖКИ)



См. указания по безопасному применению на стр. 5-1.

Рисунок 5-7. Узел платы электроники



3. Если расходомер оснащен опцией ЖК-индикатора, освободите два винта. Снимите ЖКИ и разъем их платы электроники.
4. Освободите три невыпадающих винта, которые удерживают модуль электроники.
5. С помощью плоскогубцев или отвертки с плоской головкой осторожно выньте кабельный зажим сенсора из модуля электроники.
6. Удерживая ручку на черной пластиковой крышке, медленно вытяните платы электроники из корпуса.

Установка плат электроники

1. Удостоверьтесь, что питание расходомера отключено.
2. Сцентрируйте шарниры в нижней части двух электронных плат через штифты, выступающие из нижней части корпуса.
3. Осторожно направьте сенсорный кабель через отверстия по краям схемных плат.
4. Медленно установите платы на место, слегка прижимая их, но не надавливайте вниз. Проверьте центровку, если они не проходят плавно по направляющим.
5. Соблюдайте чрезвычайные меры предосторожности при вставке кабельного зажима сенсора в плату электроники.
6. Затяните три невыпадающих винта, которые крепят две платы электроники. Убедитесь, что шайба из нержавеющей стали находится под винтом в положении 2 часа.
7. Установите перемычки в нужное положение.
8. Если датчик оснащен ЖК-индикатором, вставьте основание соединителя в плату ЖКИ.
 - a. Снимите перемычки из платы электроники.
 - b. Вставьте соединитель через разъем на плате электроники.
 - c. Осторожно надавите на ЖКИ, чтобы вставить его в плату электроники.
 - d. Затяните два винта, удерживающих ЖК-индикатор.
 - e. Вставьте перемычки аварийной сигнализации и защиты от записи в корректное положение.
9. Установите на место крышку отсека платы электроники.

Замена корпуса электроники

Корпус электроники расходомера можно легко заменить, при необходимости. Следуйте процедуре ниже:

Необходимые инструменты:

- Шестигранный гаечный ключ размером 4 мм (5/32 дюйма)
- Гаечный ключ с открытым зевом размером 5/16 дюймов
- Отвертка для отсоединения проводов
- Инструменты для отсоединения кабелепровода.



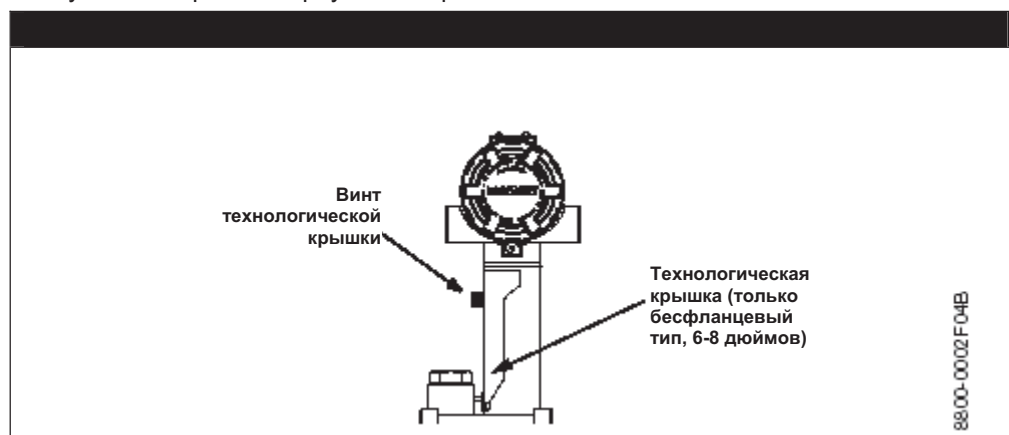
ПРИМЕЧАНИЕ

Отключите питание, прежде чем снимать корпус электроники.

Снятие корпуса электроники

1. Отключите питание расходомера.
2. Отсоедините провода и кабелепровод от корпуса.
3. Освободите винт на крышке, если имеется (на опорной трубке). См. Рисунок 5-8.
4. Снимите крышку.

Рисунок 5-8. Крышка корпуса электроники

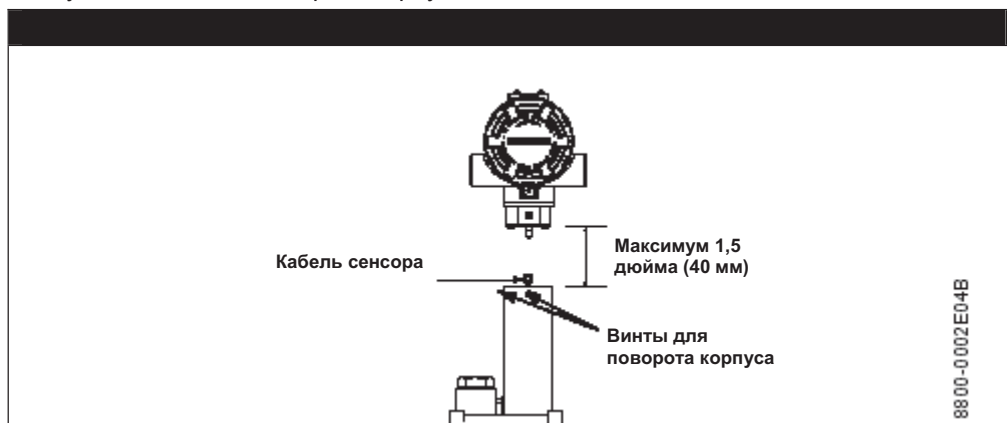


5. С помощью шестигранного гаечного ключа размером 5/32 дюймов освободите поворотные винты корпуса (в основании корпуса электроники), поворачивая их по часовой стрелке (внутрь) до тех пор, пока не освободится кронштейн. См. Рисунок 5-9.



См. указания по безопасному применению на стр. 5-1.

Рисунок 5-9. Винты поворота корпуса



6. Осторожно потяните корпус электроники на расстояние не более, чем 1,5 дюйма (40 мм) от верхней части опорной трубки.
7. Освободите гайку сенсорного кабеля от корпуса с помощью гаечного ключа с открытым зевом размером 5/16 дюймов. См. Рисунок 5-9.

ПРИМЕЧАНИЕ

Поднимите корпус электроники так, чтобы освободить гайку сенсорного кабеля. Не вытягивайте корпус более, чем на 1,5 дюйма (40 мм) от верхней части опорной трубки. Излишнее натяжение кабеля сенсора можно повредить сенсор.

Установка корпуса электроники

1. Убедитесь, что расходомер выключен.
2. Привинтите гайку сенсорного кабеля в основание корпуса.
3. Затяните гайку кабеля с помощью гаечного ключа с открытым зевом размером 5/16 дюймов.
4. Установите корпус электроники в верхнюю часть опорной трубки.
5. Затяните винты корпуса с помощью шестигранного ключа.
6. Установите технологическую крышку на опорную трубку (если имеется).
7. Затяните винт на крышке.
8. Подсоедините кабелепровод и провода.
9. Подайте напряжение.

Замена сенсора

Сенсор расходомера является чувствительным компонентом, который следует заменять только в том случае, если возникла проблема. Строго следуйте инструкциям, приведенным ниже, при замене сенсора. **Пожалуйста, проконсультируйтесь с изготовителем до снятия сенсора.**

ПРИМЕЧАНИЕ

Выполните все действия, связанные с поиском и устранением неисправностей до снятия сенсора.

Не снимайте сенсор до тех пор, пока не будет установлено, что проблема заключается в самом сенсоре. При частом снятии и замене сенсора или некорректной установке может возникнуть трудность при его подгонке под штифт, на котором он крепится.

Также, следует отметить, что сенсор представляет собой комплектный узел и не требует разборки.

Необходимые инструменты

- Шестигранный гаечный ключ размером 4 мм (5/32 дюйма)
- Гаечный ключ с открытым зевом размером 5/16 дюймов
- Гаечный ключ с открытым зевом размером 7/16 дюймов
- Гаечный ключ с открытым зевом размером 3/4 дюйма (для дисков из нержавеющей стали размером 80 и 100 мм (3 и 4 дюйма) – бесфланцевый расходомер).
- Гаечный ключ с открытым зевом размером 1 1/8 дюйма (для всех других моделей)
- Вытяжное устройство или устройство сжатого воздуха.
- Небольшая мягкая щетинная щетка
- Ватные тампоны
- Очистительная жидкость: вода или моющее средство

Существует два различных типа опорных трубок для расходомеров. Съёмные опорные трубки предусматриваются для бесфланцевых расходомеров размером от 15 до 100 мм (от 1/2 до 4 дюймов) и всех фланцевых моделей. Интегральная опорная трубка предусматривается для бесфланцевых расходомеров размером от 150 до 200 мм (от 6 до 8 дюймов). Процедура замены сенсора включает подробное описание как схемных, так и интегральных опорных трубок.

Замена сенсора:

Съемные и интегральные опорные трубки

Следующие процедуры применяются к расходомерам, оснащенными съемной опорной трубкой, т.е. все фланцевые расходомеры и бесфланцевые расходомеры размером от 15 до 100 мм (от ½ до 4 дюймов).

1. Стравите давление в линии.



ВНИМАНИЕ

Полость сенсора может содержать давление в случае возникновения отказа в корпусе расходомера. Стравите давление в линии до снятия гайки сенсора. Полную информацию о предупредительных действиях см. Указания по безопасному применению на стр. 5-1.

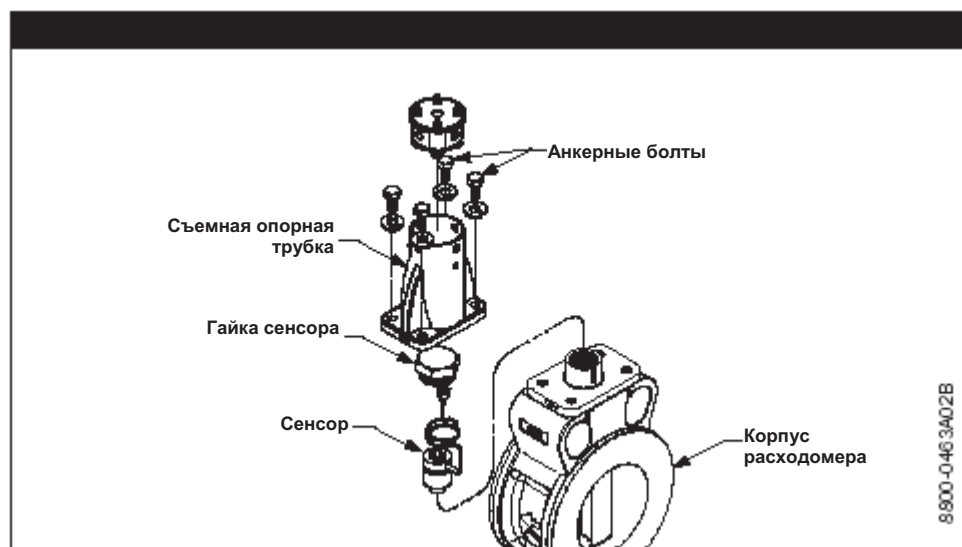
2. Снимите корпус электроники (см. “Замена корпуса электроники” на стр. 5-15).

 - Что касается расходомеров со съемной опорной трубкой (бесфланцевые расходомеры размером от 15 до 100 мм (от ½ до 4 дюймов) и все фланцевые расходомеры), выполните этапы 3-5.

Съемная опорная трубка (бесфланцевые расходомеры от ½ до 4 дюймов и все фланцевые расходомеры)

3. Освободите четыре анкерных болта опорной трубки с помощью гаечного ключа с открытым зевом размером 7/16 дюймов. См. Рисунок 5-10.
4. Снимите опорную трубку.

Рисунок 5-10. Узел съемной опорной трубки.



5. Перейдите к шагу 8.

 - Что касается расходомеров с интегральной опорной трубкой (бесфланцевые расходомеры размером от 100 до 200 мм (от 6 до 8 дюймов)), выполните шаги 6-7.

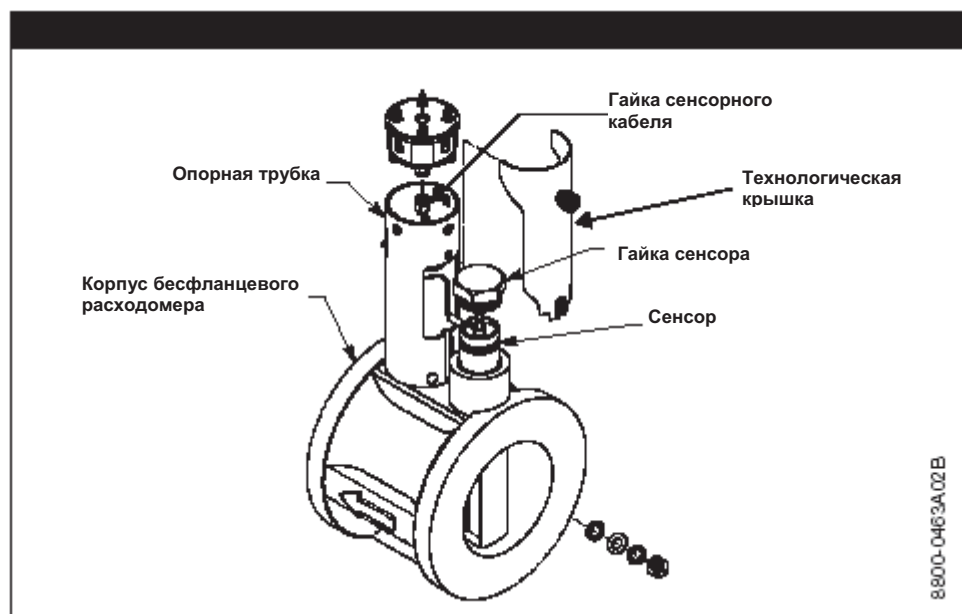


См. указания по безопасному применению на стр. 5-1.

Интегральный монтаж опорной трубки (для бесфланцевых расходомеров размером от 100 до 200 мм (от 6 до 8 дюймов)).

6. Снимите технологическую крышку. См. Рисунок 5-11.
7. Перейдите к шагу 8.

Рисунок 5-11. Узел опорной трубки интегрального монтажа



8. Освободите и снимите гайку сенсора из полости сенсора с помощью гаечного ключа с открытым зевом размером 1 1/8 дюймов. (Используйте гаечный ключ с открытым зевом размером 3/4 дюймов для бесфланцевых расходомеров из нержавеющей стали размером от 80 до 100 мм (от 3 до 4 дюймов)).
9. Поднимите сенсор из полости. Будьте осторожны, поднимайте сенсор вертикально. Не перекручивайте и не переворачивайте сенсор, это может повредить контактную мембрану.

Очистка поверхности уплотнения

До установки сенсора в корпус расходомера очистите поверхности уплотнения. Металлическое уплотнительное кольцо используется для уплотнения полости сенсора, поскольку технологическая жидкость может попасть в полость сенсора и повредить корпус расходомера. Проверьте компоненты сенсора на наличие царапин или иных повреждений, а также проверьте резьбовые соединения гайки сенсора. При повреждении любых компонентов может потребоваться замена сенсора или корпуса расходомера. При повреждении компонентов расходомер может вызывать опасность.

ПРИМЕЧАНИЕ

При установке сенсора, который использовался ранее, очистите металлическое уплотнительное кольцо, следуя процедуре, приведенной ниже. Если Вы устанавливаете новый сенсор, очистка уплотнительного кольца не требуется.

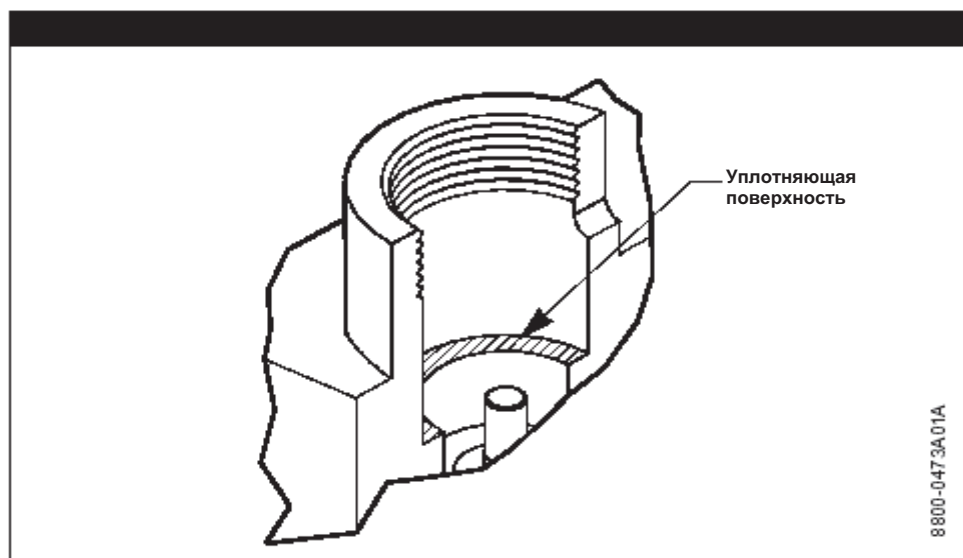
1. Используйте всасывающее устройство или устройство со сжатым воздухом для удаления частиц с уплотняющей поверхности и с других прилегающих зон в полости сенсора.

ПРИМЕЧАНИЕ

Соблюдайте осторожность при обращении с компонентами сенсора, полостью сенсора или резьбовыми соединениями, избегая царапин или деформации.

2. Осторожно очистите уплотняющую поверхность с помощью мягкой щетинной щетки.
3. Смочите ватный тампон в моющей жидкости.
4. Очистите уплотняющую поверхность. Повторите процедуру несколько раз если требуется, пользуясь чистым ватным тампоном до тех пор, пока тампон не останется чистым.

Рисунок 5-12. Уплотняющая поверхность уплотнительного кольца в полости сенсора



Установка сенсора

1. Осторожно поместите сенсор на штифт в полости сенсора.
2. Убедитесь, что сенсор центрирован. См. пример неправильной установки на Рисунке 5-13 и пример правильной установки на Рисунке 5-14.

Рисунок 5-13. Установка сенсора – неправильное выравнивание

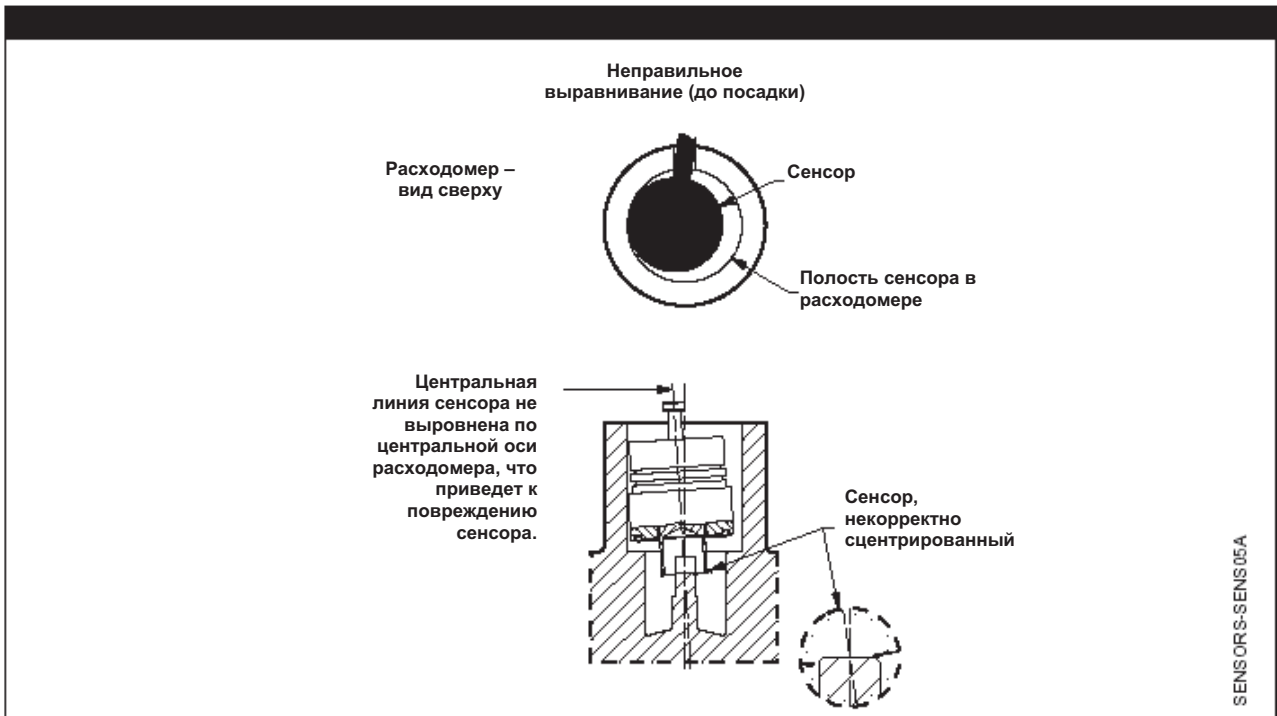
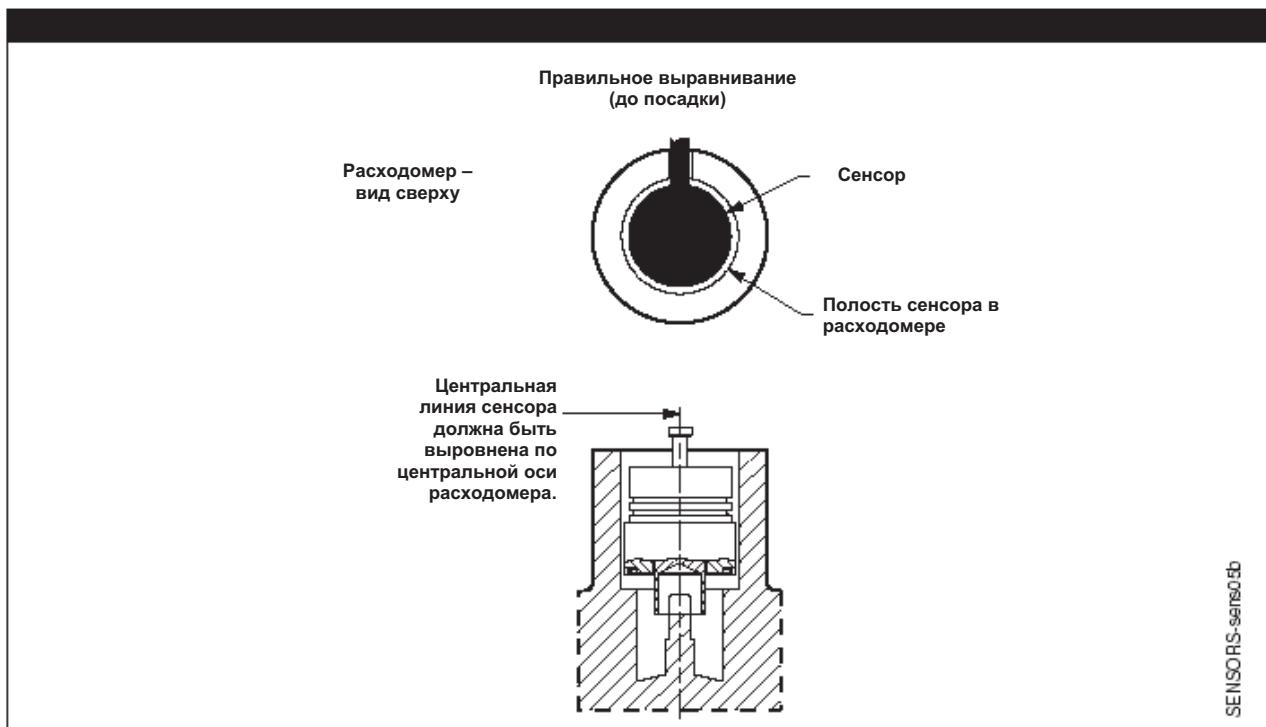


Рисунок 5-14. Установка сенсора – правильное выравнивание



3. Сенсор следует устанавливать вертикально, насколько это возможно, прикладывая усилие на седло. См. Рисунок 5-15.

Рисунок 5-15. Установка сенсора – приложение усилий



4. Нажмите рукой вниз на сенсор, прилагая равное давление на поверхность зацепления на штифте.
5. Привинтите гайку сенсора в полость сенсора. Затяните гайку с помощью гаечного ключа с открытым зевом размером 1 1/8 дюймов на 32 фута на фунт (50 футов на фунт для корпуса расходомера ANSI 1500). (Используйте гаечный ключ с открытым зевом размером 3/4 дюйма для бесфланцевых расходомеров из нержавеющей стали размером от 80 до 100 мм (от 3 до 4 дюймов)).

ПРИМЕЧАНИЕ

Для достижения точной работы расходомера гайку сенсора следует затянуть на 32 фута на фунт (50 футов на фунт для корпуса расходомера ANSI 1500). Не прилагайте избыточного усилия при закручивании гайки.

6. Установите опорную трубку.
7. Закрутите четыре болта, служащие для крепежа опорной трубки, с помощью гаечного ключа с открытым зевом размером 7/16 дюймов.
8. Установите корпус электроники расходомера. См. "Установка корпуса электроники" на стр. 4-16.

Процедура раздельного монтажа электроники

При раздельном монтаже корпуса электроники расходомера модели 8800D некоторые процедуры замены компонентов отличаются от процедур интегрального монтажа электроники. Следующие процедуры полностью идентичны:

- Замена клеммного блока (см. стр. 5-12).
- Замена плат электроники (см. стр. 5-13).
- Замена сенсора (см. стр. 5-16).

Следуйте инструкциям, данным ниже, при отсоединении коаксиального кабеля от корпуса расходомера и электроники.

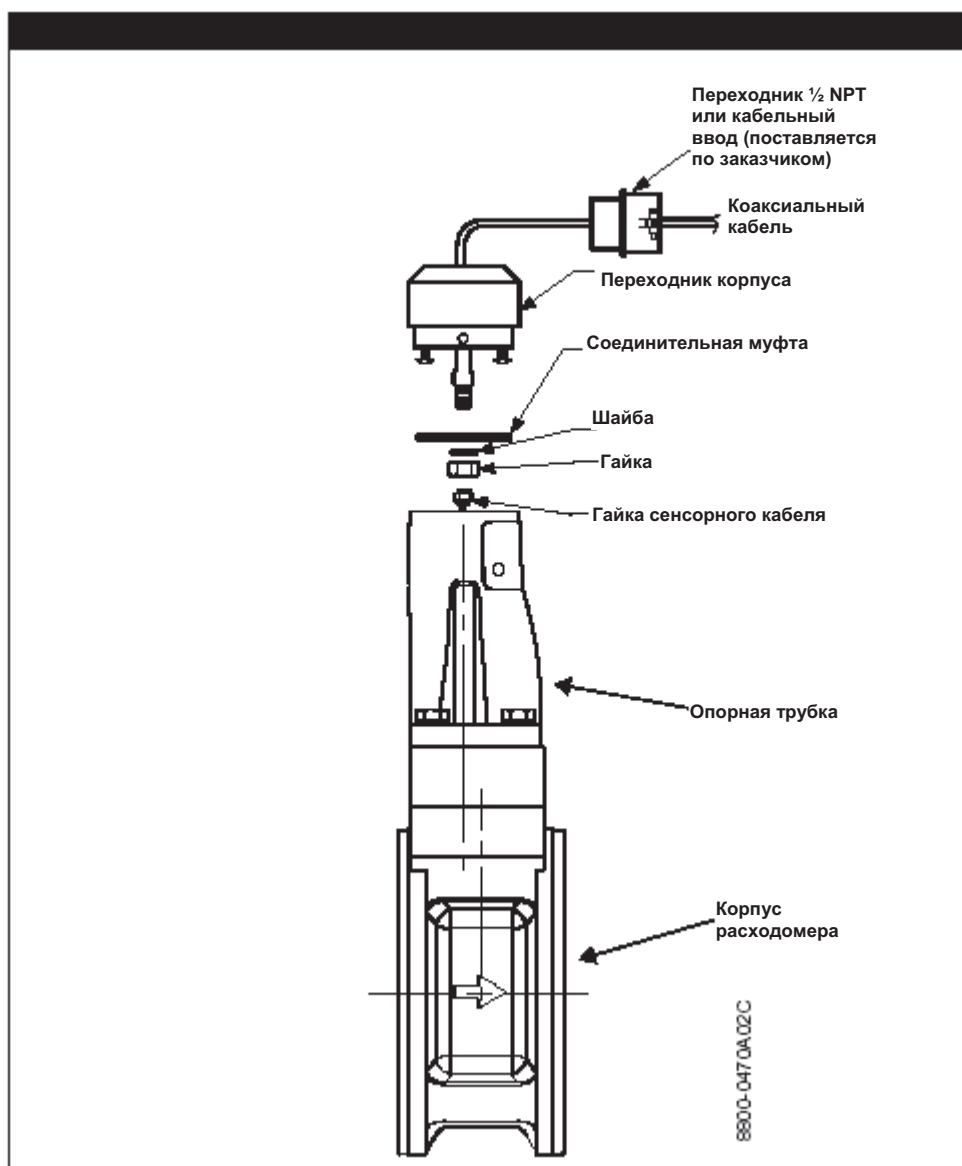
Отсоединение коаксиального кабеля от расходомера

1. Снимите крышку на опорной трубке корпуса расходомера, если имеется.
2. Освободите три поворотных винта корпуса в основании корпуса электроники с помощью гаечного ключа с открытым зевом размером 5/32 дюйма, поворачивая винты по часовой стрелке (внутрь) до тех пор, пока они не отсоединятся от кронштейна.
3. Медленно потяните переходник расходомера, но не более чем на 40 мм (1,5 дюйма) от верхней части опорной трубки.
4. Освободите и отсоедините гайку сенсорного кабеля от соединительной муфты с помощью гаечного ключа с открытым зевом размером 5/16 дюймов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не удаляйте корпус более чем на 40 мм (1,5 дюйма) от верхней части опорной трубки, если не отсоединен кабель сенсора. Механическая нагрузка на кабель может привести к повреждению сенсора.

Рисунок 5-16. Соединения коаксиального кабеля



Отсоединение переходника расходомера

Приведенные выше инструкции обеспечивают доступ к корпусу расходомера. Выполните, при необходимости, следующие шаги, чтобы снять коаксиальный кабель:

1. Освободите и снимите два винта, служащих для крепления соединительной муфты к переходнику расходомера, и снимите муфту с переходника.
2. Освободите и снимите гайку сенсорного кабеля с другого конца соединительной муфты.
3. Освободите и отсоедините переходник кабелепровода или кабельную заглушку с переходника расходомера.

Прикрепление переходника расходомера

1. Если используется переходник кабелепровода или кабельная заглушка, пропустите ее через конец коаксиального кабеля (конец без провода заземления).
2. Продвиньте переходник через конец коаксиального кабеля.
3. С помощью гаечного ключа 5/16 дюймов закрепите гайку сенсорного кабеля на одном конце соединительной муфты.
4. Установите соединительную муфту на два винта, выходящих из переходника расходомера и закрутите винты.

Соединение коаксиального кабеля в корпусе расходомера

1. Вытяните кабель сенсора из опорной трубки и закрепите гайку сенсорного кабеля на соединительной муфте.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не удаляйте корпус более чем на 40 мм (1,5 дюйма) от верхней части опорной трубки, если не отсоединен кабель сенсора. Механическая нагрузка на кабель может привести повреждению сенсора.

2. Установите переходник расходомера в верхнюю часть опорной трубки и сцентрируйте винтовые отверстия.
3. С помощью шестигранного ключа поверните три винта переходника против часовой стрелки (наружу) для зацепления с опорной трубкой.
4. Установите крышку на опорную трубку (только бесфланцевый тип размером 6-8 дюймов).
5. Закрепите переходник кабелепровода или заглушку кабеля в переходник расходомера.

Коаксиальный кабель в корпусе электроники

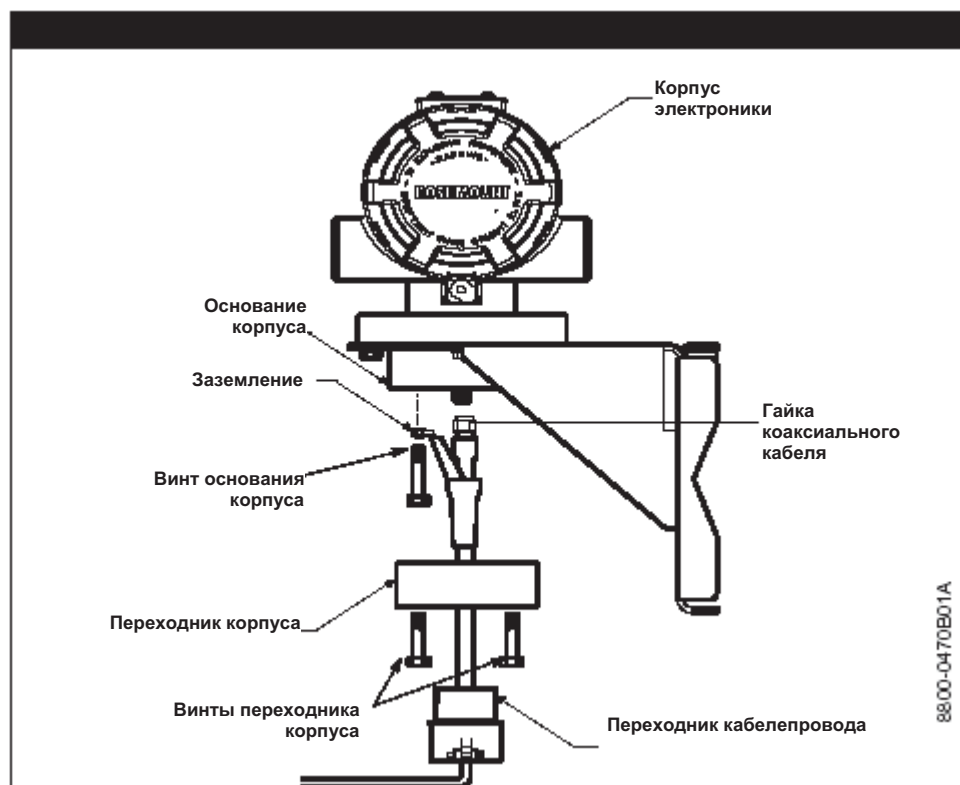
Отсоединение коаксиального кабеля от корпуса электроники

1. Освободите три винта с переходника корпуса.
2. Снимите переходник с корпуса.
3. Освободите и снимите гайку коаксиального кабеля с основания корпуса электроники.

Удаление коаксиального кабеля

1. Удалите заземление коаксиального кабеля с переходника корпуса.

Рисунок 5-17. Электроника раздельного монтажа – перспективный вид



2. Освободите переходник кабелепровода (или кабельную заглушку) от переходника корпуса.

Прикрепление коаксиального кабеля

1. Направьте коаксиальный кабель через кабелепровод (если вы используете кабелепровод).
2. Через свободный конец коаксиального кабеля протяните переходник кабелепровода.
3. Снимите переходник корпуса с корпуса электроники (если закреплен).
4. Продвиньте переходник корпуса через коаксиальный кабель.
5. Снимите один из четырех винтов основания корпуса, который находится ближе к заземлению.
6. Установите заново винт основания корпуса путем перемещения чего через заземление.

Подсоединение коаксиального кабеля

1. Прикрепите и затяните гайку коаксиального кабеля в соединении на корпусе электроники.
2. Сцентрируйте переходник корпуса по отношению к корпусу и прикрепите три винта переходника корпуса.
3. Закрепите переходник кабелепровода к переходнику корпуса.

Изменение ориентации корпуса

Для удобства наблюдения угол поворота корпуса электроники можно изменять в пределах 90 градусов. Выполните следующие действия, чтобы изменить ориентацию корпуса:

1. Открутите винт на крышке (на опорной трубе) и снимите крышку.
2. Открутите три винта для установки угла поворота корпуса в основании корпуса электроники с помощью шестигранного гаечного ключа размером 5/32 дюйма, поворачивая винты по часовой стрелке (внутрь) до тех пор, пока не освободится опорная трубка.
3. Осторожно выньте корпус электроники из опорной трубки.
4. Отвинтите кабель сенсора от корпуса с помощью гаечного ключа с открытым зевом размером 5/16 дюймов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не удаляйте корпус более чем на 40 мм (1,5 дюйма) от верхней части опорной трубки, если не отсоединен кабель сенсора. Механическая нагрузка на кабель может привести повреждению сенсора.

5. Поверните корпус в нужное направление.
6. Поддерживайте его в этом положении, пока прикручиваете кабель сенсора в основание корпуса.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не поворачивайте корпус, если кабель сенсора прикреплен к основанию корпуса. Механическая нагрузка на кабель может привести повреждению сенсора.

7. Установите корпус электроники в верхнюю часть опорной трубки.
8. С помощью шестигранного гаечного ключа поверните три винта корпуса против часовой стрелки (наружу), чтобы закрепить опорную трубку.
9. Установите крышку на опорную трубку (если имеется).
10. Затяните винт на крышке.

Услуги по технической поддержке

Для ускорения процесса возврата продукции в Соединенных Штатах действует Национальный центр поддержки компании Rosemount, в который можно обращаться бесплатно по телефонному номеру 1-800-654-RSMT (7768). Сотрудники центра в течение 24 часов готовы оказать поддержку заказчикам по предоставлению необходимой информации или материалов.

При обращении в центр заказчик должен сообщить модель изделия и серийный номер, после чего заказчику должны сообщить номер авторизации на возврат материалов (RMA). Также необходимо указать вещества, воздействию которых изделие подвергалось в ходе производственного процесса.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Неправильное обращение с продуктами, которые были подвергнуты воздействию вредных веществ, может привести к серьезным травмам или смерти. Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию вредных веществ, согласно классификации OSHA (управления США по охране труда и промышленной гигиене), к каждому идентифицированному вредному веществу должна прилагаться копия спецификации по безопасности материалов.

Представители Национального Центра Поддержки Rosemount предоставят дополнительную информацию и объяснят те процедуры, которые необходимы для возврата товаров, подвергшихся воздействию вредных веществ.

Замена температурного сенсора (только вариант МТА)

Температурный сенсор следует заменять только в случае возникновения отказа. Следуйте инструкциям, приведенным ниже, при замене сенсора.

ПРИМЕЧАНИЕ

Отключите питание до замены температурного сенсора.

1. Отключите питание расходомера.
2. Выньте температурный сенсор из корпуса расходомера с помощью гаечного ключа с открытым зевом размером $\frac{1}{2}$ дюйма.

ПРИМЕЧАНИЕ

При удалении температурного сенсора из термокармана следуйте одобренным процедурам, действующим на предприятии.

3. Выньте температурный сенсор из корпуса электроники с помощью универсального гаечного ключа размером 2,5 мм, чтобы отсоединить винт с головкой от корпуса электроники.
4. Осторожно выньте температурный сенсор из корпуса электроники.
5. Вставьте новый температурный сенсор в корпус электроники, соблюдая осторожность при центрировании штифта.
6. Затяните винт с головкой с помощью универсального гаечного ключа размером 2,5 мм.
7. Продвиньте узел болта с зажимом в температурный сенсор и придержите его на месте.
8. Вставьте температурный сенсор в отверстие в нижней части корпуса расходомера так, чтобы он достиг днища. Удерживая его на месте, затяните болт с помощью гаечного ключа с открытым зевом размером $\frac{1}{2}$ дюйма на 1,5 оборота от руки, чтобы плотно закрепить зажим болта.
9. Подайте питание на расходомер.

Приложение А. Справочные данные

Технические характеристики	стр. А-1
Функциональные характеристики	стр. А-1
Эксплуатационные характеристики	стр. А-14
Физические характеристики	стр. А-16
Чертежи	стр. А-19
Информация для оформления заказа	стр. А-33

Технические характеристики

Следующие характеристики относятся к расходомерам исполнений 8800D, 8800DR и 8800DD (если иное не указано в примечаниях, сносках, замечках).

Функциональные характеристики

Применения

Жидкость, газ или пар. Вещество должно быть однородным и однофазным.

Доступные диаметры

Бесфланцевый корпус

Ду 15, 25, 40, 50, 80, 100, 150 и 200 мм
($\frac{1}{2}$, 1, 1 $\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, 6 и 8 дюймов)

Фланцевый и сдвоенный корпус

Ду 15, 25, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 250 и 300 мм
($\frac{1}{2}$, 1, 1 $\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, 6, 8, 10 и 12 дюймов)

Reducer (с коническими переходами)

Ду 25, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 250 и 300 мм
(1, 1 $\frac{1}{2}$, 2, 3, 4, 6, 8, 10 и 12 дюймов)

Сортамент

Трубопровод сортамента Sch 10, 40, 80 и 160 (ANSI).

ПРИМЕЧАНИЕ

Необходимо задать действительный внутренний диаметр сопрягаемого трубопровода при помощи коммуникатора HART или AMS. Датчик поставляется с завода-изготовителя, настроенный на сортамент Sch 40 (ANSI), если не оговорено иное.

Измеряемый расход

Для правильной обработки сигналов следует соблюдать требования, предъявляемые к параметрам, приведенным ниже.

Для определения правильного размера расходомера для конкретного использования необходимо учитывать, что условия технологического процесса должны соответствовать числам Рейнольдса и ограничениям скорости для требуемого расхода (таблицы А-1, А-2, А-3, А-4).

ПРИМЕЧАНИЕ

Свяжитесь с местным представительством компании для получения компьютерной программы для вычислений или таблиц технических данных, в которых более подробно указано, как выбирать правильные размеры расходомера для конкретного применения.

Уравнение для числа Рейнольдса связывает плотность (ρ), вязкость (μ_{cp}), внутренний диаметр трубы (D) и скорость (V):

$$R_D = \frac{VD\rho}{\mu_{cp}}$$

Таблица А-1 Минимальные требования к числу Рейнольдса

Размеры трубы (дюймы/Дю)	Ограничения на число Рейнольдса
с 1/2 до 4 / с 15 до 100	минимум 5000
с 6 до 12 / со 150 до 300	минимум 5000

Таблица А-2. Минимальная измеряемая скорость(1) (используйте большее из двух значений)

	Фут в секунду	Метры в секунду
Жидкость ⁽²⁾	$\sqrt{36/\rho}$	$\sqrt{54/\rho}$
Газ	$\sqrt{36/\rho}$	$\sqrt{54/\rho}$

Величина ρ представляет собой плотность технологической среды при рабочих условиях, выраженная в фунта/фут³ для единиц фут/с и кг/м³ для единиц м/с

(1) Значения скорости даны с учетом сортамента трубы Sch 40.

(2) Минимальная измеряемая скорость для линии размером 10 дюймов составляет 0,94 фут/с (.29 м/с) и 1,11 фут/с (.34 м/с) для линии размером 12 дюймов.

Таблица А-3. Максимальная измеряемая скорость (1) (используйте меньшее из двух значений)

	Фут в секунду	Метры в секунду
Жидкость	$\sqrt{90000/\rho}$ или 25	$\sqrt{134000/\rho}$ или 7,6
Газы ⁽²⁾	$\sqrt{90000/\rho}$ или 250	$\sqrt{134000/\rho}$ или 76

Величина ρ представляет собой плотность технологической среды при рабочих условиях, выраженная в фунта/фут³ для единиц фут/с и кг/м³ для единиц м/с

(1) Значения скорости даны с учетом сортамента трубы 40.

(2) Ограничение погрешности двухсенсорных датчиков (от 15 до 200 мм) при измерении газа и пара: максимальная скорость 100 фут/с (30,5 м/с).

Диапазон рабочих температур

Стандартное исполнение

от минус 40 °С до 232 °С

Высокотемпературное исполнение

от минус 200 °С до 427 °С

Выходные сигналы

Цифровой сигнал HART 4–20 мА

HART Накладывается на сигнал 4–20 мА.

Дополнительный масштабированный частотный выход

От 0 до 10 000 Гц; транзисторный переключатель с регулируемым масштабированием и настройкой длительности импульсов через протокол HART до 30 В пост. тока, 120 мА максимум.

Цифровой сигнал Foundation fieldbus

Цифровой сигнал в кодировке Манчестер, соответствующий стандартам IEC 1158-2 и ISA 50.02.

Регулировка аналогового выхода

Технические единицы и значения нижнего и верхнего предела диапазона (НПД и ВПД) выбираются пользователем. Выходной сигнал автоматически масштабируется для получения 4 мА на выбранном НПД и 20 мА на выбранном ВПД. Для регулирования диапазона не требуется частотный вход.

Регулировка частотного выхода

Значение одного импульса может быть установлено равным требуемым значениям скорости, объема или массы в выбранных технических единицах (например, 1 импульс = 1 фунт). Значение одного импульса можно также установить равным требуемому расходу по объему, массе или скорости (например, 100 Гц = 500 фунтов/час).

Ограничения по температуре окружающей среды

Эксплуатация

от минус 50 до 85°C
от минус 20 до 85°C с ЖКИ

Хранение

от минус 50 до 121°C
от минус 46 до 85°C с ЖКИ

Пределы изменения давления

Фланцевые расходомеры

ANSI (ASME B16.5), классы 150, 300, 600, 900 и 1500; DIN PN 10, 16, 25, 40, 64, 100 и 160; JIS 10K, 20K и 40K.

Расходомеры со встроенными коническими переходами

Рассчитаны по ANSI (ASME B16.5), классы 150, 300, 600 и 900; по DIN PN 10, 16, 25, 40, 64, 100 и 160

Сдвоенные расходомеры

ANSI (ASME B16.5), классы 150, 300, 600, 900 и 1500; DIN PN 10, 16, 25, 40, 64, 100 и 160; JIS 10K, 20K и 40K.

Бесфланцевые расходомеры

ANSI (ASME B16.5), классы 150, 300, и 600; DIN PN 10, 16, 25, 40, 64 и 100; JIS 10K, 20K и 40K.

Потребление энергии

Для аналогового датчика HART

Для работы датчика требуется внешний источник питания. Расходомер может работать при напряжении питания на клеммах датчика от 10,8 до 42 В постоянного тока (для коммутации по протоколу HART при минимальном сопротивлении нагрузки 250 Ом, требуется источник питания 16,8 В пост. тока).

Для датчика FOUNDATION Fieldbus

Для работы датчика требуется внешний источник питания. Датчик может работать при напряжении от 9 до 32,0 В пост. тока, 17,8 мА номинального тока, максимум 20,0 мА.

Потребление энергии

Максимум 1 Вт.

Ограничения нагрузки в цепи постоянного тока (Аналоговый выход HART)

Максимальное сопротивление цепи определяется величиной напряжения внешнего источника питания, как показано ниже:



$$R_{\text{макс}} = 41,7 (V_{\text{ps}} - 10,8)$$

V_{ps} = напряжение источника питания (В)

$R_{\text{макс}}$ = максимальное сопротивление цепи (Ом)

ПРИМЕЧАНИЕ

Для коммуникатора HART сопротивление цепи должно быть не меньше 250 Ом.

ЖК индикатор

ЖК-индикатор может отображать следующие переменные:

- Первичная переменная
- Расход по скорости
- Объемный расход
- Массовый расход
- Процент диапазона
- Аналоговый выход (если применяется)
- Сумматор
- Частота вихреобразования
- Частота импульсного выхода
- Температура электроники
- Температура процесса (только вариант МТА)
- Вычисленная плотность среды (только вариант МТА)

Если выбрано несколько компонентов, экран дисплея прокручивается для отображения всех переменных.

Класс защиты корпуса

FM тип 4X; CSA Тип 4X; IP66

Постоянная потеря давления

Обратитесь в местное представительство Rosemount для получения приблизительного значения постоянной потери давления на расходомере, которая вычисляется для каждого применения в программе расчетов размеров вихревых расходомеров. Постоянная потеря давления (PPL) определяется посредством следующего уравнения:

$$PPL = \frac{A \times \rho_f \times Q^2}{D^4}$$

где:

PPL = Постоянная потеря давления (psi или кПа)

где:

ρ_f = Плотность в рабочих режимах (фунт/фут³ или кг/м³)

Q = Фактический объемный расход (газ = фут³/мин или м³/ч; Жидкость = гал/мин или л/мин)

D = Внутренний диаметр расходомера (дюймы или мм)

A = Постоянная в зависимости от типа расходомера, типа жидкости и единиц измерения расхода. Определяется согласно следующей таблицы:

Таблица A-4. Определение постоянных потерь давления

Тип датчика	Английские единицы		Единицы СИ	
	A _{жидкости}	A _{газа}	A _{жидкости}	A _{газа}
8800DF/W	3,4 x 10 ⁻⁵	1,9x10 ⁻³	0,425	118
8800DR	3,91x10 ⁻⁵	2,19x10 ⁻³	0,489	136
8800DD ⁽¹⁾	6,12x10 ⁻⁵	3,42x10 ⁻³	0,765	212

(1) Для всех линий размером 6 и 12 дюйм (150 и 300 мм).

Значение A для расходомеров 8800DD идентично значению A для расходомеров 8800DF.

Минимальное противодействие (жидкости)

Необходимо избегать ситуаций в процессе измерения расхода, при которых возможно возникновение кавитации и вскипание жидкости. Этим явлениям можно избежать проводя измерения в соответствующем диапазоне расхода и используя подходящую конструкцию системы.

Для некоторых жидкостей необходимо предусмотреть предохранительный клапан. Для предотвращения кавитации минимальное противодействие должно быть:

$P = 2,9 \cdot \Delta P + 1,3 \cdot \rho_v$ или $P = 2,9 \cdot \Delta P + \rho_v + 0,5 \text{ psia}$ (3,45 кПа) (используйте меньшее из двух значений)

P = Давление на удалении пять диаметров трубы после датчика (psia или кПа абс)

ΔP = Потеря давления на расходомере (psi или кПа)

ρ_v = Давление насыщенных паров жидкости в рабочих условиях (psia или кПа абс)

Режим выходного сигнала при неисправности

Аналоговый выход HART

Если во время самодиагностики будет обнаружена серьезная неисправность датчика, аналоговый сигнал на выходе перейдет в область аварийных значений, данные ниже:

Низкий уровень	3,75
Высокий уровень	22,6
Низкий уровень NAMUR	3,60
Высокий уровень NAMUR	22,6

Низкий или высокий уровень сигнала устанавливается по выбору пользователя посредством переключки на корпусе электроники. Пределы сигнала, совместимые с NAMUR, опция C4 или CN. Тип сигнала также конфигурируется на месте эксплуатации.

Foundation fieldbus

Блок Аналоговый Вход позволяет пользователю сконфигурировать сигналы на значения HI-HI, HI, LO или LO-LO с различными уровнями приоритетов.

Значения насыщения выходного сигнала

При выходе рабочего расхода за пределы диапазона аналоговый выход продолжает отслеживать значение расхода до достижения значений насыщения, перечисленных ниже; выход не превышает значение насыщения независимо от расхода. Значения насыщения, совместимые с NAMUR, предоставляются в опции C4 или CN. Тип насыщения конфигурируется в приборе в процессе эксплуатации.

Низкий уровень	3,9
Высокий уровень	20,8
Низкий уровень NAMUR	3,8
Высокий уровень NAMUR	20,5

Демпфирование

Устанавливается между 0,2 и 255 секундами.

Демпфирование температуры процесса регулируется между 4,0 и 32,0 секунд (только для варианта MTA).

Время обновления показаний

Три вихревых цикла или 300 мс, в зависимости от того, что больше, максимально-допустимое значение до 63,2% от фактического входного значения с минимальным демпфированием (0,2 секунды).

Время прогрева

Аналоговый датчик HART

Менее 4 секунд плюс время реагирования до номинальной точности после включения питания (менее 7 секунд с вариантом MTA).

Foundation fieldbus

Производительность в пределах спецификации, не более 10,0 секунд после включения питания.

Защита от перенапряжения

Блок защиты от перенапряжения предотвращает повреждение датчика под воздействием токов, индуцируемых в измерительном контуре молнией, сваркой, электрооборудованием большой мощности или коммутационными устройствами. Блок защиты монтируется в клеммном блоке.

Блок защиты тестируется по следующим стандартам:

ASME B 16,5 (ANSI)/IEEE C62.41-1980

(IEEE 587), категории размещения А, В.

Пиковое напряжение 3 кА (колебание 8 x 20 μ S)

Пиковое напряжение 6 кВ (1,2 x 50 μ S)

Пиковое напряжение 6 кВ/0,5 кА (0,5 μ s, 100 кГц)

Программная блокировка

Переключатель блокировки защиты на плате электроники может быть установлена на игнорирование любой попытки изменения конфигурации расходомера, которые могут повлиять на выходной сигнал расходомера.

Тестирование выходных сигналов

Тест токового выхода

Можно заставить преобразователь выдать заданный токовый сигнал от 4 до 20 мА.

Тест частотного выхода

Преобразователю можно указать требуемую частоту, находящуюся между 0 и 10000 Гц.

Отсечка малого расхода

Регулируется по всему диапазону расхода. Ниже выбранного значения выходной сигнал приводится к уровню 4 мА, а импульсный выход переводится на 0 (только в режиме импульсного выхода).

Пределы влажности

0-95% относительной влажности в условиях без конденсации (тестирован согласно IEC 60770, Раздел 6.2.11).

Выход за границы диапазона

Аналоговый датчик HART

Выходной аналоговый сигнал изменяется до 105% значения диапазона и остается постоянным при увеличении расхода. Цифровой и импульсный выходы продолжают отображать расход до верхнего предела пьезосенсора расходомера и достижения максимального выхода частоты 10400 Гц.

Foundation fieldbus

Если применяется жидкость, цифровой выход блока преобразователя продолжает оставаться на номинальном значении 25 фут/с. Затем состояние, связанное с выходом блока преобразователя, получает значение "Неопределенное". Свыше номинального значения 30 фут/с, состояние блока становится "Плохим".

Если применяется газ/пар, цифровой выход блока преобразователя продолжает оставаться на номинальном значении 220 фут/с для линий размеров 0,5 и 1,0 дюймов, и 250 фут/с для линий размером 1,5 – 12 дюймов. Затем состояние, связанное с выходом блока преобразователя, получает значение "Неопределенное". Если номинальное значение становится выше 300 фут/с для линий всех размеров, состояние переходит на значение "Плохое".

Калибровка расходомера

Сенсоры (проточные части) расходомеров Rosemount калибруются на заводе-изготовителе, и им присваивается уникальный коэффициент калибровки (К). Калибровочный коэффициент вводится в память преобразователя, обеспечивая взаимозаменяемость электроники и/или проточных частей без вычислений или потери точности.

Состояние (только Foundation fieldbus)

Если во время самодиагностики будет обнаружена серьезная неисправность датчика, состояние измеренных параметров будет передано в систему управления. Кроме того, функция контроля состояния может также перевести выход ПИД на безопасное значение.

Запланированные входы (только Foundation fieldbus)

Шесть (6)

Связи (только Foundation fieldbus)

Двенадцать (12)

Виртуальные коммуникационные связи (только Foundation fieldbus)

Два (2) заданные (F6, F7)

Четыре сконфигурированные (см. Таблицу 5)

Таблица А-5. Информация о блоке

Блок	Базовый индекс	Время исполнения (мс)
Ресурс (RB)	300	--
Преобразователь (TB)	400	--
Аналоговый Вход (AI)	1000	20
Пропорционально/ Интегральный/ Дифференциальный (PID)	10000	25
Интегратор (INT)	12000	20

Таблица А-6. Типовые диапазоны скорости в трубе для расходомеров 8800D и 8800DR⁽¹⁾

Размер линии давления (дюймы/DIN)	Вихревой расходомер ⁽²⁾	Диапазон скорости жидкости		Диапазон скорости газа	
		(фут/с)	(м/с)	(фут/с)	(м/с)
0,5/ 15	8800DF005	от 0,70 до 25,0	от 0,21 до 7,6	от 6,50 до 250,0	от 1,98 до 76,2
	8800DF010	от 0,70 до 25,0	от 0,21 до 7,6	от 6,50 до 250,0	от 1,98 до 76,2
1,5/ 40	8800DR010	от 0,25 до 8,8	от 0,08 до 2,7	от 2,29 до 87,9	от 0,70 до 26,8
	8800DF015	от 0,70 до 25,0	от 0,21 до 7,6	от 6,50 до 250,0	от 1,98 до 76,2
2/ 50	8800DF020	от 0,70 до 25,0	от 0,21 до 7,6	от 6,50 до 250,0	от 1,98 до 76,2
	8800DR020	от 0,42 до 15,2	от 0,13 до 4,6	от 3,94 до 151,7	от 1,20 до 46,2
3/ 80	8800DF030	от 0,70 до 25,0	от 0,21 до 7,6	от 6,50 до 250,0	от 1,98 до 76,2
	8800DR030	от 0,32 до 11,3	от 0,10 до 3,5	от 2,95 до 113,5	от 0,90 до 34,6
4/ 100	8800DF040	от 0,70 до 25,0	от 0,21 до 7,6	от 6,50 до 250,0	от 1,98 до 76,2
	8800DR040	от 0,41 до 14,5	от 0,12 до 4,4	от 3,77 до 145,2	от 1,15 до 44,3
6/ 150	8800DF060	от 0,70 до 25,0	от 0,21 до 7,6	от 6,50 до 250,0	от 1,98 до 76,2
	8800DR060	от 0,31 до 11,0	от 0,09 до 3,4	от 2,86 до 110,2	от 0,87 до 33,6
8/ 200	8800DF080	от 0,70 до 25,0	от 0,21 до 7,6	от 6,50 до 250,0	от 1,98 до 76,2
	8800DR080	от 0,40 до 14,4	от 0,12 до 4,4	от 3,75 до 144,4	от 1,14 до 44,0
10/ 250	8800DF100	от 0,90 до 25,0	от 0,27 до 7,6	от 6,50 до 250,0	от 1,98 до 76,2
	8800DR100	от 0,44 до 15,9	от 0,13 до 4,8	от 4,12 до 158,6	от 1,26 до 48,3
12/ 300	8800DF120	от 1,10 до 25,0	от 0,34 до 7,6	от 6,50 до 250,0	от 1,98 до 76,2
	8800DR120	от 0,63 до 17,6	от 0,19 до 5,4	от 4,58 до 176,1	от 1,40 до 53,7

(1) Таблица А-6 содержит скорости потока для стандартной модели 8800D и вихревого расходомера REDUCER 8800DR. В таблице не учтены ограничения по плотности, приведенные в таблицах 2 и 3. Скорости приведены с учетом сортамента трубы 40.

(2) Диапазон скоростей для модели 8800DW такой же, что и для модели 8800DF.

Таблица А-7. Пределы расхода воды для расходомеров 8800D и 8800DR⁽¹⁾

Размер линии давления (дюймы/DIN)	Вихревой расходомер ⁽²⁾	Минимальные и максимальные измеряемые расходы воды*	
		Галлон/минуту	Куб. метры/час
0,5/ 15	8800DF005	от 1,76 до 23,7	от 0,40 до 5,4
	8800DF010	от 2,96 до 67,3	от 0,67 до 15,3
1,5/ 40	8800DR010	от 1,76 до 23,7	от 0,40 до 5,4
	8800DF015	от 4,83 до 158	от 1,10 до 35,9
2/ 50	8800DR015	от 2,96 до 67,3	от 0,67 до 15,3
	8800DF020	от 7,96 до 261	от 1,81 до 59,4
3/ 80	8800DR020	от 4,83 до 158,0	от 1,10 до 35,9
	8800DF030	от 17,5 до 576	от 4,00 до 130
4/ 100	8800DR030	от 7,96 до 261,0	от 1,81 до 59,3
	8800DF040	от 30,2 до 992	от 6,86 до 225
6/ 150	8800DR040	от 17,5 до 576	от 4,00 до 130
	8800DF060	от 68,5 до 2251	от 15,6 до 511
8/ 200	8800DR060	от 30,2 до 992	от 6,86 до 225
	8800DF080	от 119 до 3898	от 27,0 до 885
10/ 250	8800DR080	от 68,5 до 2251	от 15,6 до 511
	8800DF100	от 231 до 6144	от 52,2 до 1395
12/ 300	8800DR100	от 119 до 3898	от 27,0 до 885
	8800DF120	от 391 до 8813	от 88,8 до 2002
	8800DR120	от 231 до 6144	от 52,2 до 1395

*Условия: 25°C и 1,01 бар (абс.) (77° F и 14,7 psia)

(1) Таблица А-7 содержит скорости потока для стандартной модели 8800D и вихревого расходомера REDUCER 8800DR. В таблице не учтены ограничения по плотности, приведенные в таблицах 2 и 3.

(2) Диапазон скоростей для модели 8800DW такой же, что и для модели 8800DF.

Таблица А-8. Пределы расхода воздуха при температуре 15 °С (59°F)

Пределы давления	Пределы расхода	Минимальные и максимальные значения расхода воздуха для линий размером от ½ дюйма/DN 15 до 1 дюйма/DN 25							
		½ дюйма/DN 15				1 дюйм/DN 25			
		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR	
		ACFM	АСМН	ACFM	АСМН	ACFM	АСМН	ACFM	АСМН
0 psig (0 бар G)	Макс.	27,9	47,3	Не	Не	79,2	134	27,9	47,3
	мин.	3,86	6,56	применяется	применяется	7,81	13,3	3,86	6,56
50 psig (3,45 бар G)	Макс.	27,9	47,3	Не	Не	79,2	134	27,9	47,3
	мин.	1,31	2,22	применяется	применяется	3,72	6,32	1,31	2,22
100 psig (6,89 бар G)	Макс.	27,9	47,3	Не	Не	79,2	134	27,9	47,3
	мин.	0,98	1,66	применяется	применяется	2,80	4,75	0,98	1,66
150 psig (10,3 бар G)	Макс.	27,9	47,3	Не	Не	79,2	134	27,9	47,3
	мин.	0,82	1,41	применяется	применяется	2,34	3,98	0,82	1,41
200 psig (13,8 бар G)	Макс.	27,9	47,3	Не	Не	79,2	134	27,9	47,3
	мин.	0,82	1,41	применяется	применяется	2,34	3,98	0,82	1,41
300 psig (20,7 бар G)	Макс.	27,9	47,3	Не	Не	79,2	134	27,9	47,3
	мин.	0,82	1,41	применяется	применяется	2,34	3,98	0,82	1,41
400 psig (27,6 бар G)	Макс.	25,7	43,9	Не	Не	73,0	124	25,7	43,9
	мин.	0,82	1,41	применяется	применяется	2,34	3,98	0,82	1,41
500 psig (34,5 бар G)	Макс.	23,0	39,4	Не	Не	66,0	112	23,0	39,4
	мин.	0,82	1,41	применяется	применяется	2,34	3,98	0,82	1,41

Таблица А-9. Пределы расхода воздуха при температуре 15 °С (59°F)

Пределы давления	Пределы расхода	Минимальные и максимальные значения расхода воздуха для линий размером от 1 ½ дюйма/DN25 до 2 дюймов/DIN 50							
		1 ½ дюйма/DN 40				2 дюйма/DN 50			
		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR	
		ACFM	АСМН	ACFM	АСМН	ACFM	АСМН	ACFM	АСМН
0 psig (0 бар G)	Макс.	212	360	79,2	134	349	593	212	360
	мин.	18,4	31,2	7,81	13,3	30,3	51,5	18,4	31,2
50 psig (3,45 бар G)	Макс.	212	360	79,2	134	349	593	212	360
	мин.	8,76	14,9	3,72	6,32	14,5	24,6	8,76	14,9
100 psig (6,89 бар G)	Макс.	212	360	79,2	134	349	593	212	360
	мин.	6,58	11,2	2,80	4,75	10,8	18,3	6,58	11,2
150 psig (10,3 бар G)	Макс.	212	360	79,2	134	349	593	212	360
	мин.	5,51	9,36	2,34	3,98	9,09	15,4	5,51	9,36
200 psig (13,8 бар G)	Макс.	212	360	79,2	134	349	593	212	360
	мин.	5,51	9,36	2,34	3,98	9,09	15,4	5,51	9,36
300 psig (20,7 бар G)	Макс.	198	337	79,2	134	326	554	198	337
	мин.	5,51	9,36	2,34	3,98	9,09	15,4	5,51	9,36
400 psig (27,6 бар G)	Макс.	172	293	73,0	124	284	483	172	293
	мин.	5,51	9,36	2,34	3,98	9,09	15,4	5,51	9,36
500 psig (34,5 бар G)	Макс.	154	262	66,0	112	254	432	154	262
	мин.	5,51	9,36	2,34	3,98	9,09	15,4	5,51	9,36

ACFM – объемный расход, выраженный в фут³/мин

АСМН – объемный расход, выраженный в м³/ч

Таблица А-10. Пределы расхода воздуха при температуре 15 °С (59 °F)

Пределы давления	Пределы расхода	Минимальные и максимальные значения расхода воздуха для линий размером от 3 дюймов/DN 80 до 4 дюймов/DN 100							
		3 дюйма/DN 80				4 дюйма/DN 100			
		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR	
ACFM	АСМН	ACFM	АСМН	ACFM	АСМН	ACFM	АСМН		
0 psig (0 бар G)	Макс.	770	1308	349	593	1326	2253	770	1308
	мин.	66,8	114	30,3	51,5	115	195	66,8	114
50 psig (3,45 бар G)	Макс.	770	1308	349	593	1326	2253	770	1308
	мин.	31,8	54,1	14,5	24,6	54,8	93,2	31,8	54,1
100 psig (6,89 бар G)	Макс.	770	1308	349	593	1326	2253	770	1308
	мин.	23,9	40,6	10,8	18,3	41,1	69,8	23,9	40,6
150 psig (10,3 бар G)	Макс.	770	1308	349	593	1326	2253	770	1308
	мин.	20,0	34,0	9,09	15,4	34,5	58,6	20,0	34,0
200 psig (13,8 бар G)	Макс.	770	1308	349	593	1326	2253	770	1308
	мин.	20,0	34,0	9,09	15,4	34,5	58,6	20,0	34,0
300 psig (20,7 бар G)	Макс.	718	1220	326	554	1237	2102	718	1220
	мин.	20,0	34,0	9,09	15,4	34,5	58,6	20,0	34,0
400 psig (27,6 бар G)	Макс.	625	1062	284	483	1076	1828	625	1062
	мин.	20,0	34,0	9,09	15,4	34,5	58,6	20,0	34,0
500 psig (34,5 бар G)	Макс.	560	951	254	432	964	1638	560	951
	мин.	20,0	34,0	9,09	15,4	34,5	58,6	20,0	34,0

Таблица А-11. Пределы расхода воздуха при температуре 15 °С (59 °F)

Пределы давления	Пределы расхода	Минимальные и максимальные значения расхода воздуха для линий размером от 6 дюймов/DN 150 до 8 дюймов/DN 200							
		6 дюймов/DN 150				8 дюймов/DN 200			
		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR	
ACFM	АСМН	ACFM	АСМН	ACFM	АСМН	ACFM	АСМН		
0 psig (0 бар G)	Макс.	3009	5112	1326	2253	5211	8853	3009	5112
	мин.	261	443	115	195	452	768	261	443
50 psig (3,45 бар G)	Макс.	3009	5112	1326	2253	5211	8853	3009	5112
	мин.	124	211	54,8	93,2	215	365	124	211
100 psig (6,89 бар G)	Макс.	3009	5112	1326	2253	5211	8853	3009	5112
	мин.	93,3	159	41,1	69,8	162	276	93,3	159
150 psig (10,3 бар G)	Макс.	3009	5112	1326	2253	5211	8853	3009	5112
	мин.	78,2	133	34,5	58,6	135	229	78,2	133
200 psig (13,8 бар G)	Макс.	3009	5112	1326	2253	5211	8853	3009	5112
	мин.	78,2	133	34,5	58,6	135	229	78,2	133
300 psig (20,7 бар G)	Макс.	2807	4769	1237	2102	4862	8260	2807	4769
	мин.	78,2	133	34,5	58,6	135	229	78,2	133
400 psig (27,6 бар G)	Макс.	2442	4149	1076	1828	4228	7183	2442	4149
	мин.	78,2	133	34,5	58,6	136	229	78,2	133
500 psig (34,5 бар G)	Макс.	2188	3717	964	1638	3789	6437	2188	3717
	мин.	78,2	133	34,5	58,6	136	229	78,2	133

ACFM – объемный расход, выраженный в фут³/мин

АСМН – объемный расход, выраженный в м³/ч

Таблица А-12. Пределы расхода воздуха при температуре 15 °С (59 °F)

Пределы давления	Пределы расхода	Минимальные и максимальные значения расхода воздуха для линий размером от 10 дюймов/DN 250 до 12 дюймов/DN 300							
		10 дюймов/DN 250				12 дюймов/DN 300			
		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR	
ACFM	АСМН	ACFM	АСМН	ACFM	АСМН	ACFM	АСМН		
0 psig (0 бар G)	Макс.	8214	13956	5211	8853	11781	20016	8214	13956
	мин.	712,9	1211	452	768	1022	1736	712,9	1211
50 psig (3,45 бар G)	Макс.	8214	13956	5211	8853	11781	20016	8214	13956
	мин.	339,5	577	215	365	486,9	827	339,5	577
100 psig (6,89 бар G)	Макс.	8214	13956	5211	8853	11781	20016	8214	13956
	мин.	254,7	433	162	276	365,4	621	254,7	433
150 psig (10,3 бар G)	Макс.	8214	13956	5211	8853	11781	20016	8214	13956
	мин.	213,6	363	135	229	306,3	520	213,6	363
200 psig (13,8 бар G)	Макс.	8214	13956	5211	8853	11781	20016	8214	13956
	мин.	213,6	363	135	229	306,3	520	213,6	363
300 psig (20,7 бар G)	Макс.	7664	13021	4862	8260	10992	18675	7664	13021
	мин.	213,6	363	135	229	306,3	520	213,6	363
400 psig (27,6 бар G)	Макс.	6664	11322	4228	7183	9559	16241	6664	11322
	мин.	213,6	363	136	229	306,3	520	213,6	363
500 psig (34,5 бар G)	Макс.	5972	10146	3789	6437	8565	14552	5972	10146
	мин.	213,6	363	136	229	306,3	520	213,6	363

ACFM – объемный расход, выраженный в фут³/мин

АСМН – объемный расход, выраженный в м³/ч

ПРИМЕЧАНИЯ

Модель 8800D измеряет объемный расход в соответствии с рабочими условиями (т. е. с фактическим объемом при рабочем давлении и температуре – ACFM или АСМН), как показано выше. Тем не менее, объем газа сильно зависит от давления и температуры, поэтому количество газа обычно устанавливается при стандартных или нормальных условиях (Scfm или Ncmh). (Стандартные условия – это 59°F и 14,7 psia. Нормальные условия – 0 °С и 1 абс. бар).

Границы диапазона расхода в стандартных условиях вычисляются по формулам:
Стандартная величина расхода = фактическая величина расхода X коэффициент плотности.

Коэффициент плотности = плотность при фактических (рабочих) условиях / плотность при стандартных условиях

Таблица А-13. Пределы расхода насыщенного пара (влажность пара 100%)

Пределы давления	Пределы расхода	Минимальные и максимальные значения расхода насыщенного пара для линий размером от 1/2 дюйма/DN 15 до 1 дюйма/DN 25							
		1/2 дюйма/DN 15				1 дюйм/DN 25			
		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR	
		фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч
15 psig (1,03 бар G)	Макс.	120	54,6	Не	Не	342	155	120	54,6
	мин.	12,8	5,81	применяется	применяется	34,8	15,8	12,8	5,81
25 psig (1,72 бар G)	Макс.	158	71,7	Не	Не	449	203	158	71,7
	мин.	14,0	6,35	применяется	применяется	39,9	18,1	14,0	6,35
50 psig (3,45 бар G)	Макс.	250	113	Не	Не	711	322	250	113
	мин.	17,6	8,00	применяется	применяется	50,1	22,7	17,6	8,00
100 psig (6,89 бар G)	Макс.	429	194	Не	Не	1221	554	429	194
	мин.	23,1	10,5	применяется	применяется	65,7	29,8	23,1	10,5
150 psig (10,3 бар G)	Макс.	606	275	Не	Не	1724	782	606	275
	мин.	27,4	12,5	применяется	применяется	78,1	35,4	27,4	12,5
200 psig (13,8 бар G)	Макс.	782	354	Не	Не	2225	1009	782	354
	мин.	31,2	14,1	применяется	применяется	88,7	40,2	31,2	14,1
300 psig (20,7 бар G)	Макс.	1135	515	Не	Не	3229	1464	1135	515
	мин.	37,6	17,0	применяется	применяется	107	48,5	37,6	17,0
400 psig (27,6 бар G)	Макс.	1492	676	Не	Не	4244	1925	1492	676
	мин.	44,1	20,0	применяется	применяется	125	56,7	44,1	20,0
500 psig (34,5 бар G)	Макс.	1855	841	Не	Не	5277	2393	1855	841
	мин.	54,8	24,9	применяется	применяется	156	70,7	54,8	24,9

Таблица А-14. Пределы расхода насыщенного пара (влажность пара 100%)

Пределы давления	Пределы расхода	Минимальные и максимальные значения расхода насыщенного пара для линий размером от 1/2 дюйма/DN 40 до 2 дюймов/DN 50							
		1 1/2 дюйма/DN 40				2 дюйма/DN 50			
		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR	
		фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч
15 psig (1,03 бар G)	Макс.	917	416	342	155	1511	685	917	416
	мин.	82,0	37,2	34,8	15,8	135	61,2	82,0	37,2
25 psig (1,72 бар G)	Макс.	1204	546	449	203	1983	899	1204	546
	мин.	93,9	42,6	39,9	18,1	155	70,2	93,9	42,6
50 psig (3,45 бар G)	Макс.	1904	864	711	322	3138	1423	1904	864
	мин.	118	53,4	50,1	22,7	195	88,3	118	53,4
100 psig (6,89 бар G)	Макс.	3270	1483	1221	554	5389	2444	3270	1483
	мин.	155	70,1	65,7	29,8	255	116	155	70,1
150 psig (10,3 бар G)	Макс.	4616	2094	1724	782	7609	3451	4616	2094
	мин.	184	83,2	78,1	35,4	303	137	184	83,2
200 psig (13,8 бар G)	Макс.	5956	2702	2225	1009	9818	4453	5956	2702
	мин.	209	94,5	88,7	40,2	344	156	209	94,5
300 psig (20,7 бар G)	Макс.	8644	3921	3229	1464	14248	6463	8644	3921
	мин.	252	114	107	48,5	415	189	252	114
400 psig (27,6 бар G)	Макс.	11362	5154	4244	1925	18727	8494	11362	5154
	мин.	295	134	125	56,7	487	221	295	134
500 psig (34,5 бар G)	Макс.	14126	6407	5277	2393	23284	10561	14126	6407
	мин.	367	167	156	70,7	605	274	367	167

Таблица А-15. Пределы расхода насыщенного пара (влажность пара 100%)

Пределы давления	Пределы расхода	Минимальные и максимальные значения расхода насыщенного пара для линий размером от 3 дюймов/DN 80 до 4 дюймов/DN 100							
		3 дюйма/DN 80				4 дюйма/DN 100			
		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR	
		фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч
15 psig (1,03 бар G)	Макс.	3380	1510	1511	685	5734	2601	3330	1510
	мин.	298	135	135	61,2	513	233	298	135
25 psig (1,72 бар G)	Макс.	4370	1982	1983	899	7526	3414	4370	1982
	мин.	341	155	155	70,2	587	267	341	155
50 psig (3,45 бар G)	Макс.	6914	3136	3138	1423	11905	5400	6914	3136
	мин.	429	195	195	88,3	739	335	429	195
100 psig (6,89 бар G)	Макс.	11874	5386	5389	2444	20448	9275	11874	5386
	мин.	562	255	255	116	968	439	562	255
150 psig (10,3 бар G)	Макс.	16763	7603	7609	3451	28866	13093	16763	7603
	мин.	668	303	303	137	1150	522	668	303
200 psig (13,8 бар G)	Макс.	21630	9811	9818	4453	37247	16895	21630	9811
	мин.	759	344	344	156	1307	593	759	344
300 psig (20,7 бар G)	Макс.	31389	14237	14248	6463	54052	24517	31389	14237
	мин.	914	415	415	189	1574	714	914	415
400 psig (27,6 бар G)	Макс.	41258	18714	18727	8494	71047	32226	41258	18714
	мин.	1073	487	487	221	1847	838	1073	487
500 psig (34,5 бар G)	Макс.	51297	23267	23284	10561	88334	40068	51297	23267
	мин.	1334	605	605	274	2297	1042	1334	605

Таблица А-16. Пределы расхода насыщенного пара (влажность пара 100%)

Пределы давления	Пределы расхода	Минимальные и максимальные значения расхода насыщенного пара для линий размером от 6 дюймов/DN 150 до 8 дюймов/DN 200							
		6 дюймов/DN 150				8 дюймов/DN 200			
		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR	
		фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч
15 psig (1,03 бар G)	Макс.	13013	5903	5734	2601	22534	10221	13013	5903
	мин.	1163	528	513	233	2015	914	1163	528
25 psig (1,72 бар G)	Макс.	17080	7747	7526	3414	29575	13415	17080	7747
	мин.	1333	605	587	267	2308	1047	1333	605
50 psig (3,45 бар G)	Макс.	27019	12255	11905	5400	46787	21222	27019	12255
	мин.	1676	760	739	335	2903	1317	1676	760
100 psig (6,89 бар G)	Макс.	46405	21049	20448	9275	80356	36449	46405	21049
	мин.	2197	996	968	439	3804	1725	2197	996
150 psig (10,3 бар G)	Макс.	65611	29761	28866	13093	113440	51455	65611	29761
	мин.	2610	1184	1150	522	4520	2050	2610	1184
200 psig (13,8 бар G)	Макс.	84530	38342	37247	16895	146375	66395	84530	38342
	мин.	2965	1345	1307	593	5134	2329	2965	1345
300 psig (20,7 бар G)	Макс.	122666	55640	54052	24517	212411	96348	122666	55640
	мин.	3572	1620	1574	714	6185	2805	3572	1620
400 psig (27,6 бар G)	Макс.	161236	73135	71047	32226	279200	126643	161236	73135
	мин.	4192	1901	1847	838	7259	3293	4192	1901
500 psig (34,5 бар G)	Макс.	200468	90931	88334	40068	347134	157457	200468	90931
	мин.	5212	2364	2297	1042	9025	4094	5212	2364

Таблица А- 17. Пределы расхода насыщенного пара (влажность пара 100%)

Пределы давления	Пределы расхода	Минимальные и максимальные значения расхода насыщенного пара для линий размером от 10 дюймов/DN 250 до 12 дюймов/DN 300							
		10 дюймов/DN 250				12 дюйма/DN 300			
		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR		Rosemount 8800D		Rosemount 8800DR	
		фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч	фунт/ч	кг/ч
15 psig (1,03 бар G)	Макс.	35519	16111	22534	10221	50994	23130	35519	16111
	мин.	3175	1440	2015	914	4554	2066	3175	1440
25 psig (1,72 бар G)	Макс.	46618	21146	29575	13415	66862	30328	46618	21146
	мин.	4570	2073	2308	1047	5218	2367	4570	2073
50 psig (3,45 бар G)	Макс.	73748	33452	46787	21222	105774	47978	73748	33452
	мин.	4575	2075	2903	1317	6562	2976	4575	2075
100 psig (6,89 бар G)	Макс.	126660	57452	80356	36449	181663	82401	126660	57452
	мин.	5996	2720	3804	1725	8600	3901	5996	2720
150 psig (10,3 бар G)	Макс.	178808	81106	113440	51455	256457	116327	178808	81106
	мин.	7125	3232	4520	2050	10218	4635	7125	3232
200 psig (13,8 бар G)	Макс.	230722	104654	146375	66395	330915	150101	230722	104654
	мин.	8092	3670	5134	2329	11607	5265	8092	3670
300 psig (20,7 бар G)	Макс.	334810	151867	212411	96348	480203	217816	334810	151867
	мин.	9749	4422	6185	2805	13983	6343	9749	4422
400 psig (27,6 бар G)	Макс.	440085	199619	279200	126643	631195	286305	440085	199619
	мин.	11442	5190	7259	3293	16411	7444	11442	5190
500 psig (34,5 бар G)	Макс.	547165	248190	347134	157457	784775	355968	547165	248190
	мин.	14226	6453	9025	4094	20404	9255	14226	6453

Эксплуатационные характеристики

Следующие эксплуатационные характеристики применяются для всех моделей Rosemount, за исключением тех, которые указаны в отдельных примечаниях, сносках. Характеристики цифрового выхода применяются как к цифровому сигналу HART, так и к Foundation fieldbus.

Погрешность

Включает линейность, гистерезис и повторяемость.

Жидкости – для чисел Рейнольдса свыше 20000

Цифровой и импульсный выход

±0,65% от расхода

Примечание: погрешность для модели 8800DR, при размерах линии от 150 до 300 мм (6-12 дюймов) составляет ±1,0% от расхода.

Аналоговый выход

То же самое, что и импульсный выход плюс дополнительно 0,025% от диапазона

Газ и пар – для чисел Рейнольдса свыше 15000

Цифровой и импульсный выход

±1,0% от расхода

Примечание: погрешность для модели 8800DR, при размерах линии от 150 до 300 мм (6-12 дюймов) составляет ±1,35% от расхода.

Аналоговый выход

То же самое, что и импульсный выход плюс дополнительно 0,025% от диапазона

Ограничения погрешности для газа и пара:

- ½- и 1 дюйм (DN 15 и DN 25):
макс. скорость 67,06 м/с (220 фут/с)
- для сдвоенных датчиков (от ½ до 8 дюймов):
макс. скорость 30,5 м/с (100 фут/с)

ПРИМЕЧАНИЕ

Если число Рейнольдса снижается ниже установленного предела до 10000, то погрешность увеличивается линейно до $\pm 2,0\%$. Если число Рейнольдса снижается до 5000, погрешность увеличивается линейно от $\pm 2,0\%$ до $\pm 6,0\%$.

Погрешность температуры процесса

$1,2^\circ\text{C}$ или $0,4\%$ от показаний ($^\circ\text{C}$), в зависимости от того, что выше.

Погрешность массового расхода, скомпенсированного по температуре

$\pm 2,0\%$ от номинального

Воспроизводимость

$\pm 0,1\%$ от фактического расхода

Стабильность

$\pm 0,1\%$ за 12 месяцев.

Влияние температуры среды

Автоматическая коррекция К-фактора по введенной пользователем температуре технологической среды.

В таблице 18 приведены значения процентного изменения К-фактора при возрастании температуры на каждые $55,5^\circ\text{C}$ (100°F) от базовой температуры 25°C (77°F).

Таблица А-18. Влияние температуры среды

Материал	коэффициента К при возрастании температуры на каждые $55,5^\circ\text{C}$ (100°F)
316L при $< 25^\circ\text{C}$ (77°F)	+0,23
316L при $> 25^\circ\text{C}$ (77°F)	-0,27
Никелевый сплав Hastelloy-C при $< 25^\circ\text{C}$ (77°F)	+0,22
Никелевый сплав Hastelloy-C при $> 25^\circ\text{C}$ (77°F)	-0,22

Влияние температуры окружающей среды

Цифровой и импульсный выход

Нет влияния

Аналоговый выход

$\pm 0,1\%$ от диапазона при температуре от -50 до 85°C (от -58 до 185°F)

Влияние вибрации

При наличии высокого уровня вибраций расходомер может иметь сигнал на выходе даже при отсутствии потока.

Конструкция датчика позволяет уменьшить влияние вибрации, а параметры обработки сигналов, установленные на заводе-изготовителе, снижают возможные ошибки в большинстве применений.

Если при нулевом расходе возникают ошибочные показания датчика, то их можно исправить настройкой отсечки малого расхода, уровня срабатывания или низкочастотного фильтра.

При появлении расхода влияние вибрации, в большинстве случаев, быстро подавляется сигналом расхода. При расходе жидкости, близком к минимальному, при нормальной установке расходомера, вибрации должны характеризоваться максимальной полной амплитудой не более $2,21$ мм ($0,087$ дюймов) или ускорением не более $1g$ (в зависимости от того, что меньше). При расходе газа близком к минимальному при нормальной установке расходомера, максимальная вибрация должна составлять не более $1,09$ мм ($0,043$ дюйма) или ускорением не более $0,5g$ (в зависимости от того, что меньше).

Влияние монтажного положения

Расходомер будет обладать номинальной точностью при монтаже на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе. Самым лучшим способом монтажа в горизонтальном трубопроводе является ориентация генератора вихрей в горизонтальной плоскости. Такое положение предотвратит влияние твердых веществ в жидкой среде или жидкостей в среде газа/пара на изменение частоты вихреобразования.

Влияние электромагнитных и радиопомех

Аналоговый сигнал HART

Ошибка выходного сигнала менее $\pm 0,025\%$ от диапазона при использовании витой пары проводов в диапазоне помех от 80 до 1000 МГц для полей напряженностью 10 В/м.

Foundation Fieldbus и цифровой сигнал HART

Нет влияния на заданные значения, если используется цифровой сигнал HART или Foundation fieldbus.

Влияние магнитного поля

Аналоговый сигнал HART

Ошибка выходного сигнала менее $\pm 0,025\%$ от диапазона в полях 30 А/м (среднекв.); соответствует стандарту IEC 770-1984, раздел 6.2.9.

Foundation Fieldbus

Нет влияния на погрешность цифрового выхода в полях 30 А/м (среднекв.); тестирован в соответствии со стандартом EN61326.

Влияние аддитивной помехи

Аналоговый сигнал HART

Ошибка выходного сигнала менее $\pm 0,025\%$ при 1 В среднекв. на частоте 60 Гц. Соответствует стандарту IEC 770-1984, раздел 6.2.4.2.

Foundation Fieldbus

Нет влияния на погрешность цифрового выхода при 1 В среднекв. на частоте 60 Гц. Соответствует стандарту IEC 60770-1984, раздел 6.2.4.2.

Влияние синфазной помехи

Аналоговый сигнал HART

Ошибка выходного сигнала менее $\pm 0,025\%$ от диапазона в полях 30 А/м (среднекв.) на частоте 60 Гц; соответствует стандарту IEC 60770-1984, раздел 6.2.4.1.

Foundation Fieldbus

Нет влияния на погрешность цифрового выхода при 250 В (среднекв.) с частотой 60 Гц. Соответствует стандарту FF-830-PS-2.0, 8.2.

Влияние источника питания

Аналоговый сигнал HART

Менее $\pm 0,005\%$ от диапазона на Вольт.

Foundation Fieldbus

Нет влияния на погрешность.

Физические характеристики

Соответствие NACE

Материалы конструкции соответствуют требованиям NACE (национальная ассоциация инженеров по коррозии), стандарт MR-01-75 для применений в коррозионной среде. Выбранные материалы также соответствуют NACE MR0103-2003 в условиях нефтепереработки. Для соответствия требованиям MR0103 требуется вариант Q25, указанный в коде модели.

Электрические соединения

Отверстия для кабелепровода 1/2-14 NPT, PG 13.5 или M20 x 1.5. Для токового выхода 4 – 20 мА и импульсного выхода предусмотрены винтовые клеммы. На клеммной колодке предусмотрены контакты для коммуникатора.

Материалы конструкции

Корпус

Алюминий с низким содержанием меди (FM Тип 4X, CSA Тип 4X, IP66).

Покрытие

Полиуретан

Уплотнительные кольцо крышки

Vuna-N

Фланцы

Нержавеющая сталь 316/316L, соединение внахлест.

Температурный сенсор (вариант МТА)

Термопара типа N со специальными пределами

Материалы конструкции, контактирующие со средой

Корпус датчика

Ковкая нержавеющая сталь 316L; литая нержавеющая сталь CF-3M; или ковкий никелевый сплав N06022 и литой никелевый сплав CW2M. Имеются другие материалы. Проконсультируйтесь на заводе относительно других материалов конструкции.

Фланцы

Нержавеющая сталь 316/316L.

Приварка горловины никелевым сплавом N06022.

Муфты

Никелевый сплав N06022

Обработка поверхности фланцев и муфт

Стандартная: величина шероховатости поверхности Ra от 3,1 до 6,3 Мкм (125 – 250 мдьюмов).

Гладкая: величина шероховатости поверхности Ra от 1,6 до 3,1 Мкм (63 – 125 мдьюмов).

Соединения расходомера

Монтируется между фланцами следующих конфигураций:

ASME B16.5 (ANSI): Класс 150, 300, 600, 900, 1500

DIN: PN 10, 16, 25, 40, 64, 100, 160.

JIS: 10K, 20K, 40K.

Монтаж

Интегральный (стандартный)

Блок электроники располагается на корпусе расходомера

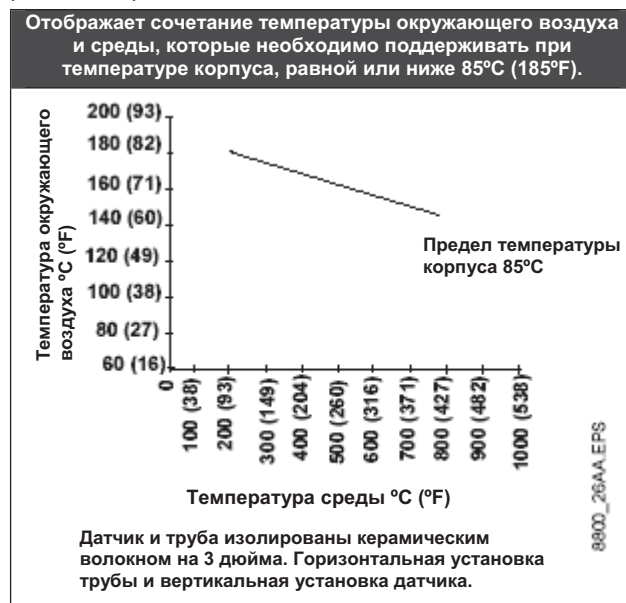
Выносной (опционально)

Блок электроники может быть смонтирован удаленно от датчика. Соединительный коаксиальный кабель имеется трех фиксированных длин: 3,0, 6,1 и 9,1 м. Если необходимо, обратитесь на завод-изготовитель для поставки кабеля нестандартной длины вплоть до 22,9 м. Оборудование для удаленного монтажа включает держатель из углеродистой стали с полиуретановым покрытием и U-образный болт из углеродистой стали.

Температурные ограничения для интегрального монтажа

Максимальная температура среды для электроники интегрального монтажа зависит от температуры окружающего воздуха, где устанавливается расходомер. Температура корпуса электроники не должна превышать 85 °C (185°F)..

Рисунок А-1. Температурные пределы окружающего воздуха/среды для вихревого расходомера



Требования к прямолинейным участкам

Вихревой расходомер может быть установлен на прямолинейном участке трубы, имеющем длину не менее 10 диаметров трубы до и 5 диаметров после датчика с учетом поправок К-фактора, как описано в разделе "Влияния установки" листа технических данных 00816-0100-3250. Поправка К-фактора не требуется, если до и после датчика имеются участки длиной в 35 и 10 диаметров трубы соответственно.

Маркировка

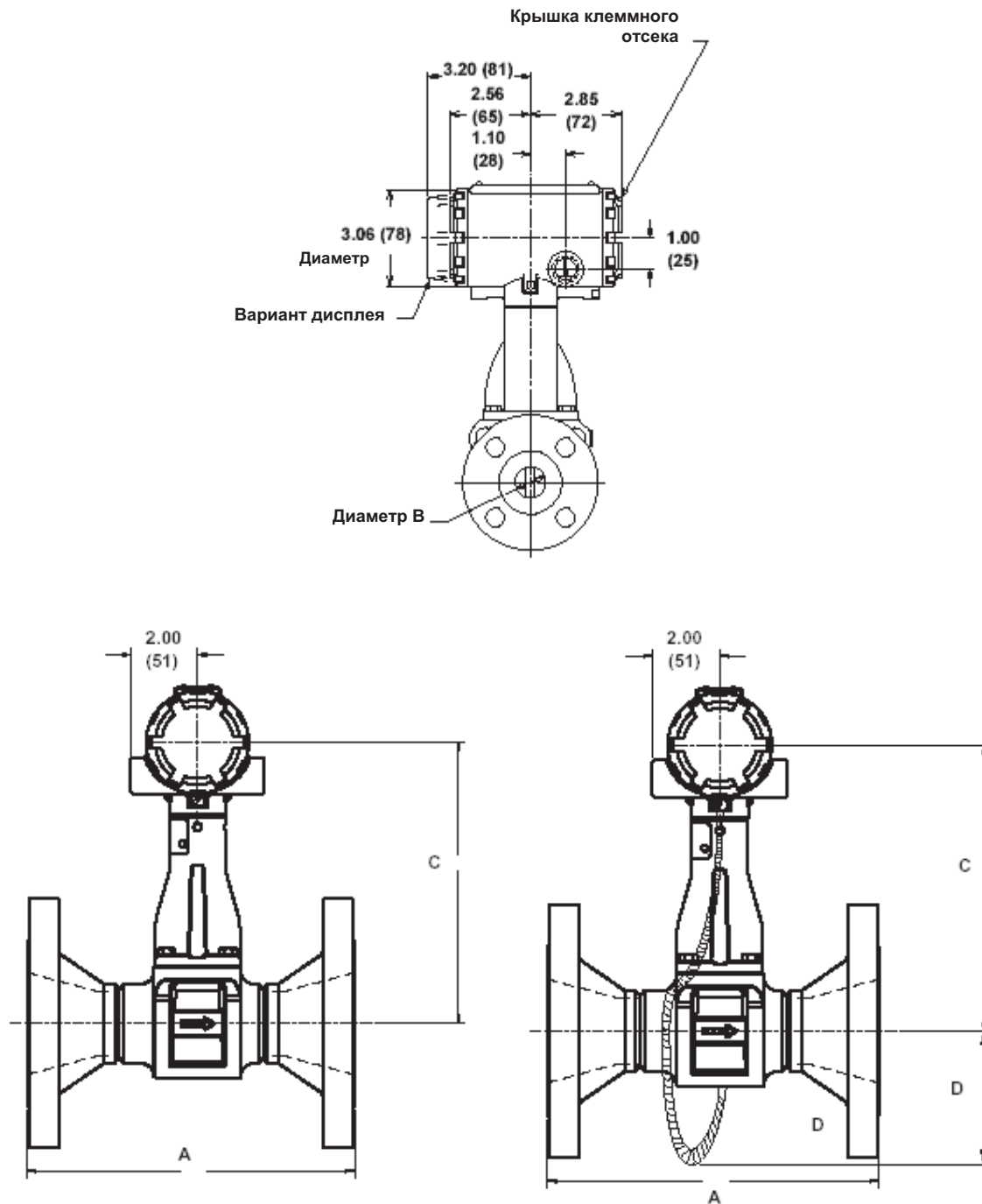
Маркировка расходомера выполняется бесплатно по запросу заказчика. Все маркировки выполняются из нержавеющей стали. Стандартный тег прикреплен к расходомеру постоянно. Высота символов 1,6 мм (1/16 дюймов). По запросу может быть установлен проволочный тег.

Информация о калибровке расхода

Информация о калибровке и конфигурировании расходомера поставляется с каждым прибором. Для получения сертифицированной копии данных по калибровке расхода в номер модели должна быть включена опция Q4.

Чертежи

Рисунок 1. Фланцевые расходомеры (размеры линий от 1/2 до 12 дюймов /от 15 до 300 мм)



ПРИМЕЧАНИЕ
Размеры даны в дюймах (миллиметрах).

8800-8800_30AA, 8800_31AA.EPS

Таблица А-19. Фланцевый расходомер (размеры линий от ½ до 2 дюймов /от 15 до 50 мм)

Номинальный размер дюймы (мм)	Класс фланца	Расстояние А дюймы (мм) ⁽¹⁾	RTJ A-ANSI дюймы (мм)	Диаметр В дюймы (мм) ⁽²⁾	С дюймы (мм) ⁽³⁾	Д дюймы (мм)	Вес ⁽⁴⁾ фунт (кг)
½ (15)	Класс 150	6,9 (175)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)		9,1 (4,1)
	Класс 300	7,2 (183)	7,7 (196)	0,54 (13,7)	7,6 (193)		10,4 (4,7)
	Класс 600	7,7 (196)	7,7 (196)	0,54 (13,7)	7,6 (193)		10,8 (4,9)
	Класс 900	8,4 (213)	8,4 (213)	0,54 (13,7)	7,6 (193)		15,3 (6,9)
	PN 16/40	6,1 (155)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)		10,4 (4,7)
	PN 100	6,6 (168)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)		12,3 (5,6)
	JIS 10K/20K	6,3 (160)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)		10,1 (4,5)
	JIS 40 K	7,3 (185)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)		13,5 (6,1)
1 (25)	Класс 150	7,5 (191)	8,0 (203)	0,95 (24,1)	7,7 (196)		12,3 (5,6)
	Класс 300	8,0 (203)	8,5 (216)	0,95 (24,1)	7,7 (196)		15,0 (6,8)
	Класс 600	8,5 (216)	8,5 (216)	0,95 (24,1)	7,7 (196)		15,8 (7,2)
	Класс 900	9,4 (239)	9,4 (239)	0,95 (24,1)	7,7 (196)		24,3 (11,0)
	Класс 1500	9,4 (239)	9,4 (239)	0,95 (24,1)	7,7 (196)		24,3 (11,0)
	PN 16/40	6,3 (160)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)		13,5 (6,1)
	PN 100	7,7 (195)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)		19,5 (8,8)
	PN 160	7,7 (195)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)		19,5 (8,8)
	JIS 10K/20K	6,5 (165)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)		13,7 (6,2)
	JIS 40K	7,9 (200)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)		17,4 (7,9)
	1 ½ (40)	Класс 150	8,2 (208)	8,7 (221)	1,49 (37,8)	8,1 (206)	
Класс 300		8,7 (221)	9,2 (234)	1,49 (37,8)	8,1 (206)		23,0 (10,4)
Класс 600		9,4 (239)	9,4 (239)	1,49 (37,8)	8,1 (206)		25,3 (11,5)
Класс 900		10,4 (264)	10,4 (264)	1,49 (37,8)	8,1 (206)		36,3 (16,5)
Класс 1500		10,4 (264)	10,4 (264)	1,49 (37,8)	8,1 (206)		36,6 (16,6)
PN 16/40		6,9 (175)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)		19,3 (8,8)
PN 100		8,2 (208)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)		27,9 (12,7)
PN 160		8,4 (213)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)		29,3 (13,3)
JIS 10K/20K		7,3 (185)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)		18,6 (8,4)
JIS 40K		8,5 (215)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)		25,6 (11,6)
2 (50)		Класс 150	9,3 (236)	9,8 (249)	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)
	Класс 300	9,8 (249)	10,4 (264)	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	26,0 (11,8)
	Класс 600	10,5 (267)	10,7 (271)	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	29,6 (13,4)
	Класс 900	12,8 (325)	12,9 (328)	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	59,4 (26,9)
	Класс 1500	12,8 (325)	12,9 (328)	1,79 (45,5)	8,5 (216)	-	59,4 (26,9)
	PN 16/40	8,0 (203)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	23,0 (10,4)
	PN 64	9,2 (234)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	30,6 (13,9)
	PN 100	9,6 (244)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	36,4 (16,5)
	PN 160	10,2 (259)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	-	38,7 (17,6)
	JIS 10K	7,7 (195)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	19,5 (8,8)
	JIS 20K	8,3 (210)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	20,1 (9,1)
	JIS 40K	9,8 (249)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	28,3 (12,8)

(1) ±0,14 дюймов (3,6 мм)

(2) ±0,03 дюйма (0,8 мм)

(3) ±0,20 дюймов (5,1 мм)

(4) Добавьте 0,1 кг (0,2 фунта) для опции с дисплеем

Таблица А-20. Фланцевый расходомер (размеры линий от 3 до 6 дюймов /от 80 до 150 мм) (см. чертеж выше)

Номинальный размер дюймы (мм)	Класс фланца	Расстояние А дюймы (мм) ⁽¹⁾	RTJ A-ANSI дюймы (мм)	Диаметр В дюймы (мм) ⁽²⁾	С дюймы (мм) ⁽³⁾	Д дюймы (мм)	Вес ⁽⁴⁾ фунт (кг)
3 (80)	Класс 150	9,9 (251)	10,4 (264)	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	36,9 (16,7)
	Класс 300	10,6 (269)	11,2 (284)	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	46,1 (20,9)
	Класс 600	11,4 (290)	11,5 (292)	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	52,1 (26,6)
	Класс 900	12,9 (328)	13,0 (330)	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	75,5 (34,2)
	Класс 1500	14,1 (358)	14,2 (361)	2,66 (67,6)	9,1 (231)	-	105,8 (48,0)
	PN 16/40	8,9 (226)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	36,3 (16,5)
	PN 64	10,0 (254)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	45,1 (20,5)
	PN 100	10,5 (267)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	54,4 (24,7)
	PN 160	11,2 (284)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	-	59,6 (27,0)
	JIS 10K	7,9 (200)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	27,6 (12,5)
	JIS 20K	9,3 (235)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	35,0 (15,9)
	JIS 40K	11,0 (280)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	50,0 (22,7)
	4 (100)	Класс 150	10,3 (262)	10,8 (274)	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)
Класс 300		11,0 (279)	11,6 (295)	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	70,8 (32,1)
Класс 600		12,8 (325)	12,9 (328)	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	96,5 (43,8)
Класс 900		13,8 (351)	13,9 (353)	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	119,7 (54,3)
Класс 1500		14,5 (368)	14,6 (371)	3,43 (87,1)	9,6 (244)	-	157,9 (71,6)
PN 16		8,4 (213)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	40,1 (18,2)
PN 40		9,4 (239)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	49,2 (22,3)
PN 64		10,4 (264)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	62,1 (28,2)
PN 100		11,3 (287)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	78,5 (35,6)
PN 160		12,1 (307)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	-	85,8 (38,9)
JIS 10K		8,7 (220)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	37,0 (16,8)
JIS 20K		8,7 (220)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	44,9 (20,4)
JIS 40K		11,8 (300)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	75,3 (34,2)
6 (150)	Класс 150	11,6 (295)	12,1 (307)	5,7 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	90,0 (40,8)
	Класс 300	12,4 (315)	13,0 (330)	5,7 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	129,5 (58,7)
	Класс 600	14,3 (363)	14,5 (368)	5,7 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	195,5 (88,7)
	Класс 900	16,1 (409)	16,2 (411)	5,14 (130,6)	10,8 (274)	-	253,7 (115,1)
	Класс 1500	18,6 (472)	18,8 (478)	5,14 (130,6)	10,8 (274)	-	376,0 (170,6)
	PN 16	8,9 (226)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	75,6 (34,3)
	PN 40	10,5 (267)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	95,3 (43,2)
	PN 64	12,1 (307)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	138,8 (63,0)
	PN 100	13,7 (348)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	168,5 (76,4)
	JIS 10K	10,6 (270)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	79,8 (36,2)
	JIS 20K	10,6 (270)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	97,7 (44,3)
	JIS 40K	14,2 (360)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	175,9 (79,8)

(1) ±0,14 дюймов (3,6 мм)

(2) ±0,03 дюйма (0,8 мм)

(3) ±0.20 дюймов (5,1 мм)

(4) Добавьте 0,1 кг (0,2 фунта) для опции с дисплеем

Таблица А-21. Фланцевый расходомер (размеры линий от 8 до 12 дюймов /от 200 до 300 мм) (см. чертеж выше)

Номинальный размер дюймы (мм)	Класс фланца	Расстояние А дюймы (мм) ⁽¹⁾	RTJ A-ANSI дюймы (мм)	Диаметр В дюймы (мм) ⁽²⁾	С дюймы (мм) ⁽³⁾	D дюймы (мм)	Вес ⁽⁴⁾ фунт (кг)
8 (200)	Класс 150	13,6 (345)	14,1 (358)	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	139,6 (63,3)
	Класс 300	14,3 (363)	15,0 (381)	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	196,2 (89,0)
	Класс 600	16,6 (422)	16,7 (424)	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	295,0 (133,8)
	Класс 900	18,8 (478)	19,0 (483)	6,62 (168,1)	11,7 (297)	-	420,4 (190,7)
	Класс 1500	22,8 (579)	23,2 (589)	6,62 (168,1)	11,7 (297)	-	646,0 (293,0)
	PN 10	10,5 (266)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	109,6 (49,7)
	PN 16	10,5 (266)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	108,5 (49,2)
	PN 25	11,9 (302)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	136,3 (61,8)
	PN 40	12,5 (318)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	154,8 (70,2)
	PN 64	14,2 (361)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	214,6 (97,3)
	PN 100	15,8 (401)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	279,9 (127)
	JIS 10K	12,2 (310)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	109,9 (49,9)
	JIS 20K	12,2 (310)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	134,3 (60,9)
	JIS 40K	16,5 (420)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	255,7 (116)
10 (250)	Класс 150	14,6 (371)	15,1 (384)	9,56 (243)	12,8 (325)	9,3 (236)	197,2 (89)
	Класс 300	15,8 (401)	16,4 (417)	9,56 (243)	12,8 (325)	9,3 (236)	285,2 (129)
	Класс 600	19,1 (485)	19,2 (488)	9,56 (243)	12,8 (325)	9,3 (236)	475,3 (216)
	PN 10	11,9 (302)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	9,3 (236)	156,3 (71)
	PN 16	12,1 (307)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	9,3 (236)	161,1 (73)
	PN 25	13,5 (343)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	9,3 (236)	197,4 (90)
	PN 40	14,8 (376)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	9,3 (236)	245,3 (111)
	PN 64	16,4 (417)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	9,3 (236)	306,3 (139)
	PN 100	18,9 (480)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	9,3 (236)	443,0 (201)
	JIS 10K	14,6 (371)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	9,3 (236)	173,3 (79)
	JIS 20K	14,6 (371)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	9,3 (236)	220,5 (100)
JIS 40K	18,1 (460)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	9,3 (236)	377,3 (171)	
12 (300)	Класс 150	16,8 (427)	17,3 (439)	11,38 (289)	13,7 (348)	10,1 (256)	296,0 (134)
	Класс 300	18,0 (457)	18,7 (475)	11,38 (289)	13,7 (348)	10,1 (256)	413,2 (187)
	Класс 600	20,5 (521)	20,7 (526)	11,38 (289)	13,7 (348)	10,1 (256)	592,2 (269)
	PN 10	13,2 (335)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	10,1 (256)	203,1 (92)
	PN 16	13,9 (353)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	10,1 (256)	223,4 (101)
	PN 25	15,0 (381)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	10,1 (256)	267,8 (121)
	PN 40	16,9 (429)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	10,1 (256)	345,7 (157)
	PN 64	18,8 (478)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	10,1 (256)	428,5 (194)
	PN 100	21,2 (538)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	10,1 (256)	640,8 (291)
	JIS 10K	15,7 (399)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	10,1 (256)	224,5 (102)
	JIS 20K	15,7 (399)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	10,1 (256)	287,1 (130)
	JIS 40K	19,7 (500)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	10,1 (256)	504,7 (229)

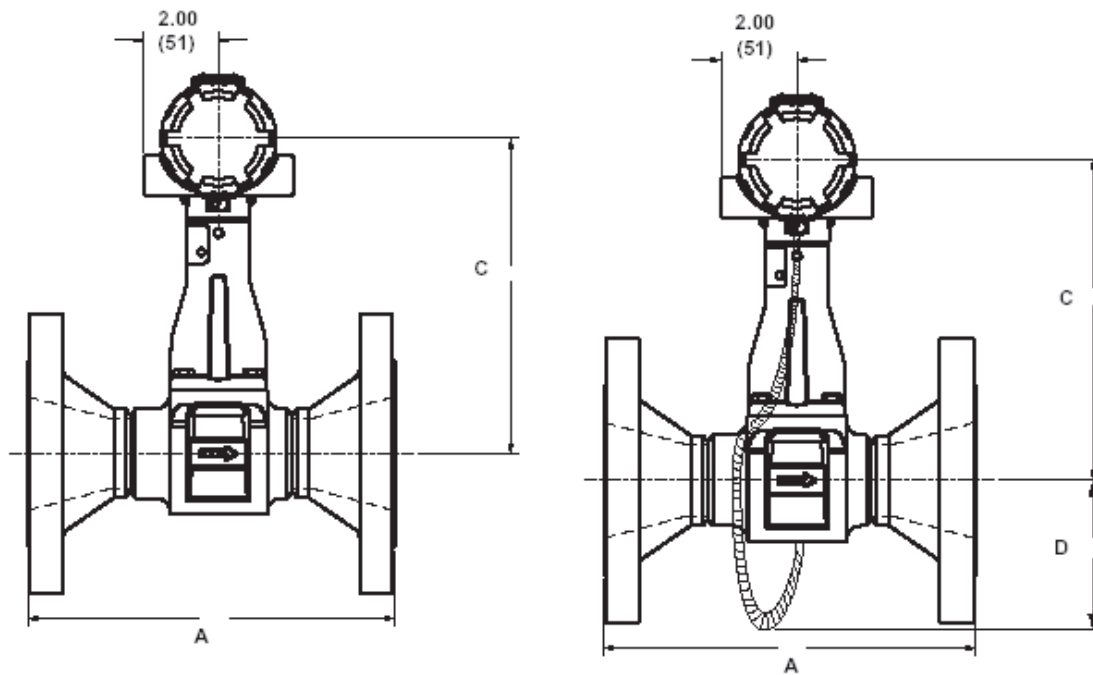
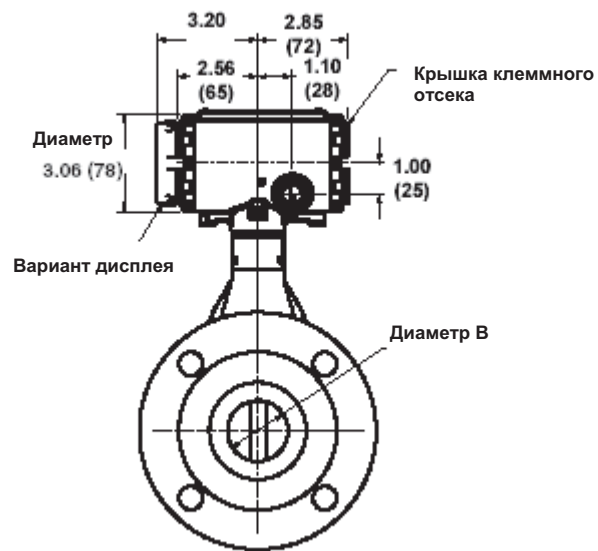
(1) ±0,14 дюймов (3,6 мм)

(2) ±0,03 дюйма (0,8 мм)

(3) ±0,20 дюймов (5,1 мм)

(4) Добавьте 0,1 кг (0,2 фунта) для опции с дисплеем

Рисунок А-2. Расходомеры исполнения 8800DR Reducer™ (размеры линий от 1 до 12 дюймов /от 25 до 300 мм)



ПРИМЕЧАНИЕ
Размеры даны в дюймах (миллиметрах).

8800_22a, 8800_22ab

Таблица А-22. Расходомер со встроенными коническими переходами 8800DR (размеры линий от 1 до 3 дюймов /от 25 до 80 мм)

Номинальный размер дюймы (мм)	Класс фланца	Расстояние А дюймы (мм) ⁽¹⁾	RTJ A-ANSI дюймы (мм)	Диаметр В дюймы (мм) ⁽²⁾	С дюймы (мм) ⁽³⁾	D дюймы (мм)	Вес ⁽⁴⁾ фунт (кг)
1 (15)	Класс 150	7,5 (191)	8,0 (203)	0,54 (13,7)	7,6 (193)	-	11,56 (5,24)
	Класс 300	8,0 (203)	8,5 (216)	0,54 (13,7)	7,6 (193)	-	14,22 (6,45)
	Класс 600	8,5 (216)	8,5 (216)	0,54 (13,7)	7,6 (193)	-	15,11 (6,85)
	Класс 900	9,4 (239)	9,4 (239)	0,54 (13,7)	7,6 (193)	-	20,70 (9,40)
	PN 16/40	6,3 (160)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)	-	12,64 (5,73)
	PN 100	7,7 (195)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)	-	18,44 (8,36)
	PN 160	7,7 (195)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)	-	18,44 (8,36)
1 ½ (40)	Класс 150	8,2 (208)	8,7 (221)	0,95 (24,1)	7,7 (196)	-	15,81 (7,17)
	Класс 300	8,7 (221)	9,2 (234)	0,95 (24,1)	7,7 (196)	-	21,20 (9,62)
	Класс 600	9,4 (239)	9,4 (239)	0,95 (24,1)	7,7 (196)	-	23,77 (10,78)
	Класс 900	10,4 (264)	10,4 (264)	0,95 (24,1)	7,7 (196)	-	34,98 (15,87)
	PN 16/40	6,9 (175)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)	-	17,50 (7,94)
	PN 100	8,2 (208)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)	-	26,20 (11,88)
	PN 160	8,4 (213)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)	-	27,67 (12,55)
2 (50)	Класс 150	9,3 (236)	9,8 (249)	1,49 (37,8)	8,1 (206)	-	22,61 (10,26)
	Класс 300	9,8 (249)	10,4 (264)	1,49 (37,8)	8,1 (206)	-	26,76 (12,14)
	Класс 600	10,5 (267)	10,7 (271)	1,49 (37,8)	8,1 (206)	-	30,59 (13,88)
	Класс 900	12,8 (325)	12,9 (328)	1,49 (37,8)	8,1 (206)	-	60,76 (27,56)
	PN 16/40	8,0 (203)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)	-	23,52 (10,67)
	PN 64	9,2 (234)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)	-	31,28 (14,19)
	PN 100	9,6 (244)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)	-	37,25 (16,90)
	PN 160	10,2 (259)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)	-	39,64 (17,98)
3 (80)	Класс 150	9,9 (251)	10,4 (264)	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	33,15 (15,04)
	Класс 300	10,6 (269)	11,2 (284)	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	42,66 (19,35)
	Класс 600	11,4 (290)	11,5 (292)	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	49,46 (22,43)
	Класс 900	12,9 (328)	13,0 (330)	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	73,28 (33,24)
	PN 16/40	8,9 (226)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	33,30 (15,10)
	PN 64	10,0 (254)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	42,45 (19,25)
	PN 100	10,5 (267)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	52,21 (23,68)
	PN 160	11,2 (284)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	4,7 (119)	57,94 (26,28)

(1) ±0,14 дюймов (3,6 мм)

(2) ±0,03 дюйма (0,8 мм)

(3) ±0.20 дюймов (5,1 мм)

(4) Добавьте 0,1 кг (0,2 фунта) для опции с дисплеем

Таблица А-23. Расходомер со встроенными коническими переходами 8800DR (размеры линий от 4 до 12 дюймов /от 100 до 300 мм) (см. чертеж выше)

Номинальный размер дюймы (мм)	Класс фланца	Расстояние А дюймы (мм) ⁽¹⁾	RTJ A-ANSI дюймы (мм)	Диаметр В дюймы (мм) ⁽²⁾	С дюймы (мм) ⁽³⁾	D дюймы (мм)	Вес ⁽⁴⁾ фунт (кг)
4 (100)	Класс 150	10,3 (262)	10,8 (274)	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	46,33 (21,01)
	Класс 300	11,0 (279)	11,6 (295)	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	67,04 (30,41)
	Класс 600	12,8 (325)	12,9 (328)	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	94,26 (42,76)
	Класс 900	13,8 (351)	13,9 (353)	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	118,04 (53,54)
	PN 16	8,4 (213)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	36,36 (16,49)
	PN 40	9,4 (239)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	45,89 (20,81)
	PN 64	10,4 (264)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	59,72 (27,09)
	PN 100	11,3 (287)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	5,3 (134)	76,73 (34,80)
6 (150)	PN 160	12,1 (307)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	-	84,73 (38,43)
	Класс 150	11,6 (295)	12,1 (307)	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	70,27 (31,87)
	Класс 300	12,4 (315)	13,0 (330)	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	113,09 (51,30)
	Класс 600	14,3 (363)	14,5 (368)	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	185,13 (83,97)
	Класс 900	16,1 (409)	16,2 (411)	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	246,33 (111,73)
	PN 16	8,9 (226)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	59,20 (26,85)
	PN 40	10,5 (267)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	81,94 (37,17)
	PN 64	12,1 (307)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	125,36 (56,86)
8 (200)	PN 100	13,7 (348)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	5,9 (149)	162,29 (73,61)
	PN 160	14,7 (373)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	-	187,91 (85,23)
	Класс 150	13,6 (345)	14,1 (358)	5,70 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	133,14 (60,39)
	Класс 300	14,3 (363)	15,0 (381)	5,70 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	195,54 (88,69)
	Класс 600	16,6 (422)	16,7 (424)	5,70 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	305,18 (138,43)
	PN 10	10,5 (266)	-	5,70 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	100,92 (45,78)
	PN 16	10,5 (266)	-	5,70 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	100,92 (45,78)
	PN 25	11,9 (302)	-	5,70 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	134,05 (60,80)
10 (250)	PN 40	12,5 (318)	-	5,70 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	155,00 (70,31)
	PN 64	14,2 (361)	-	5,70 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	220,68 (100,10)
	PN 100	15,8 (401)	-	5,70 (144,8)	10,8 (274)	7,4 (187)	292,93 (132,87)
	Класс 150	14,6 (371)	15,1 (384)	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	182,45 (82,76)
	Класс 300	15,8 (401)	16,4 (417)	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	281,66 (127,76)
	Класс 600	19,1 (485)	19,2 (488)	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	489,89 (222,21)
	PN 10	11,9 (302)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	138,63 (62,88)
	PN 16	12,1 (307)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	148,58 (67,39)
12 (300)	PN 25	13,5 (343)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	191,00 (86,64)
	PN 40	14,8 (376)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	245,85 (111,52)
	PN 64	16,4 (417)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	314,13 (142,49)
	PN 100	18,9 (480)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	8,3 (210)	463,49 (210,24)
	Класс 150	16,8 (427)	17,3 (439)	9,56 (242,8)	12,8 (325)	9,3 (236)	281,98 (127,90)
	Класс 300	18,0 (457)	18,7 (475)	9,56 (242,8)	12,8 (325)	9,3 (236)	412,18 (186,96)
	Класс 600	20,5 (521)	20,7 (526)	9,56 (242,8)	12,8 (325)	9,3 (236)	609,89 (296,64)
	PN 10	13,2 (335)	-	9,56 (242,8)	12,8 (325)	9,3 (236)	188,28 (85,40)
	PN 16	13,9 (353)	-	9,56 (242,8)	12,8 (325)	9,3 (236)	211,79 (96,07)
	PN 25	15,0 (381)	-	9,56 (242,8)	12,8 (325)	9,3 (236)	262,45 (119,05)
	PN 40	16,9 (429)	-	9,56 (242,8)	12,8 (325)	9,3 (236)	349,92 (158,72)
	PN 64	18,8 (478)	-	9,56 (242,8)	12,8 (325)	9,3 (236)	444,21 (201,49)
	PN 100	21,2 (538)	-	9,56 (242,8)	12,8 (325)	9,3 (236)	672,07 (304,85)

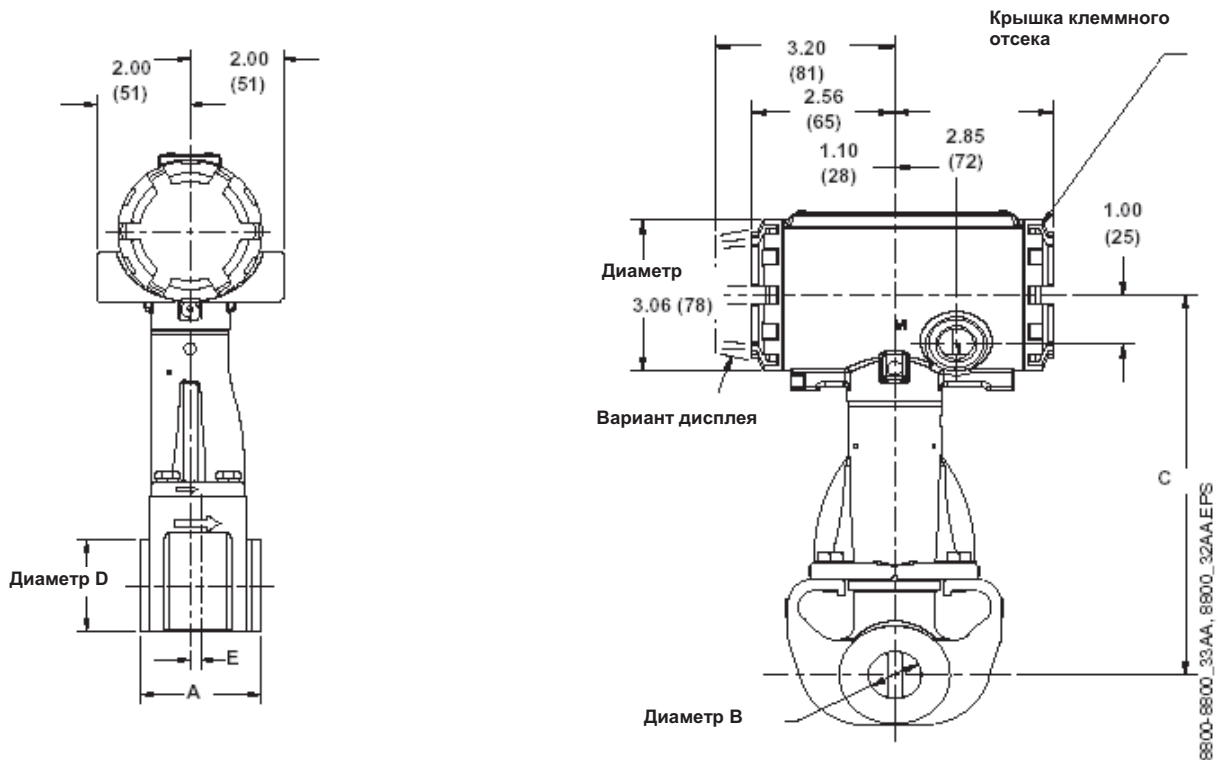
(1) ±0,14 дюймов (3,6 мм)

(2) ±0,03 дюйма (0,8 мм)

(3) ±0,20 дюймов (5,1 мм)

(4) Добавьте 0,1 кг (0,2 фунта) для опции с дисплеем

Рисунок А-3. Беспланцевые расходомеры (размеры линий от ½ до 8 дюймов /от 15 до 200 мм)



ПРИМЕЧАНИЕ

Размеры даны в дюймах (миллиметрах).
Корпус электроники можно разворачивать на 90 градусов.

Таблица А-24. Беспланцевый расходомер Rosemount 8800D

Номинальный размер дюймы (мм)	Расстояние А дюймы (мм) ⁽¹⁾	Диаметр В дюймы (мм) ⁽²⁾	С дюймы (мм) ⁽³⁾	Диаметр D дюймы (мм)	Е дюймы (мм)	Вес ⁽⁴⁾ фунт (кг)
½ (15)	2,56 (65)	0,54 (13,7)	7,63 (194)	1,38 (35,1)	0,23 (5,9)	7,3 (3,3)
1 (25)	2,56 (65)	0,95 (24,1)	7,74 (197)	1,98 (50,3)	0,23 (5,9)	7,4 (3,4)
1 ½ (40)	2,56 (65)	1,49 (37,8)	8,14 (207)	2,87 (72,9)	0,18 (4,6)	10,0 (4,5)
2 (50)	2,56 (65)	1,92 (49)	8,85 (225)	3,86 (98)	0,12(3)	10,6 (4,8)
3 (80)	2,56 (65)	2,87 (73)	9,62 (244)	5,00 (127)	0,25 (6)	13,6 (6,2)
4 (100)	3,42 (87)	3,79 (96)	10,48 (266)	6,20 (158)	0,44 (11)	21,4 (9,7)
6 (150)	4,99 (127)	5,70 (145)	10,75 (273)	8,50 (216)	1,11 (28)	49,1 (22,3)
8 (200)	6,60 (168)	7,55 (192)	11,67 (296)	10,62 (270)	0,89 (23)	85 (38,6)

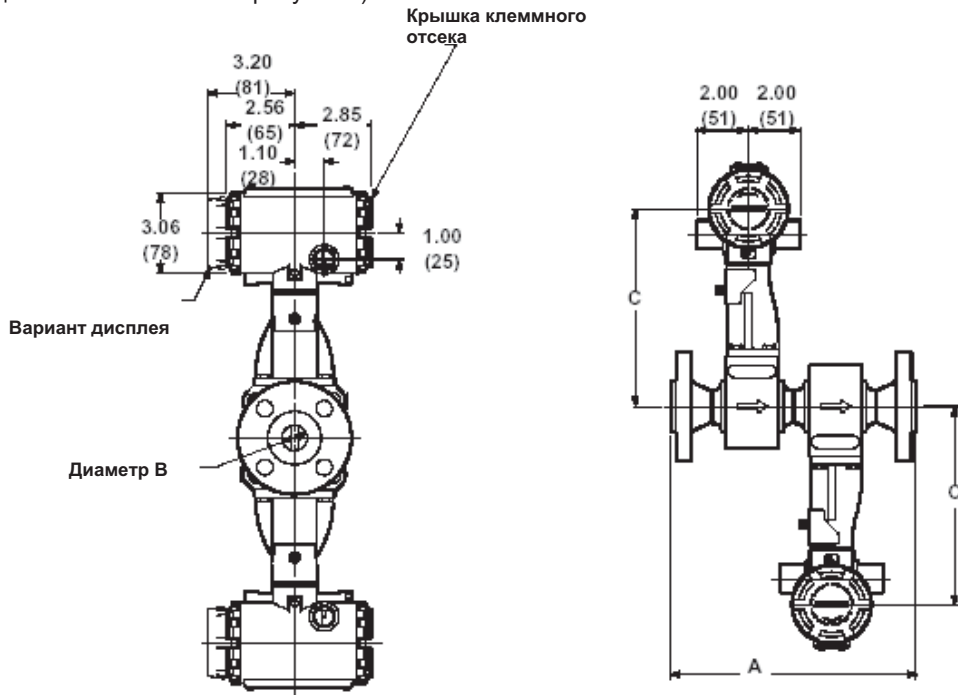
(1) ±0,04 дюймов (1,0 мм)

(2) ±0,03 дюйма (0,8 мм)

(3) ±0,20 дюймов (5,1 мм)

(4) Добавьте 0,1 кг (0,2 фунта) для опции с дисплеем

Рисунок А-4. Вихревой сдвоенный расходомер (для размеров линий от 6 до 8 дюймов /от 150 до 200 мм с фланцами 900# и 1500# см. рисунок 6)

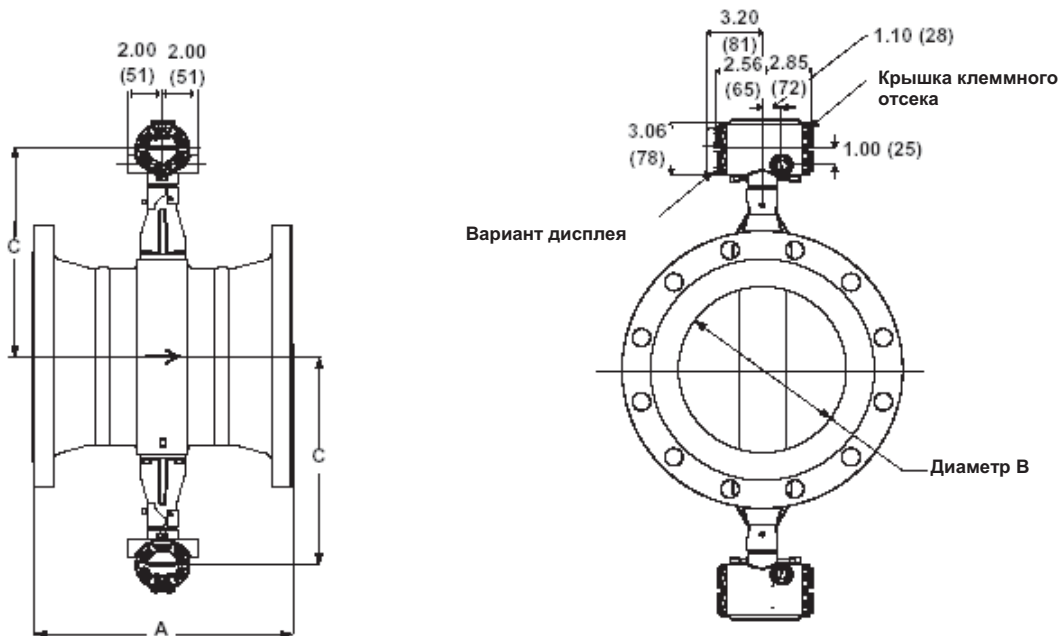


8800-0006A01A, 0006B01A

ПРИМЕЧАНИЕ

Размеры даны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок А-5. Вихревой сдвоенный расходомер(размеры линий от 6 до 8 дюймов /от 150 до 200 мм с фланцами 900# или 1500# и все линии размером 10-12 дюймов (250-300 мм))



8800C-8800C_01, 8800C_02

ПРИМЕЧАНИЕ

Размеры даны в дюймах (миллиметрах).

Таблица А-25. Вихревой сдвоенный расходомер (размеры линий от ½ до 3 дюймов /от 15 до 80 мм)

Номинальный размер дюймы (мм)	Класс фланца	Расстояние А дюймы (мм) ⁽¹⁾	RTJ A-ANSI дюймы (мм)	Диаметр В дюймы (мм) ⁽²⁾	С дюймы (мм) ⁽³⁾	Вес ⁽⁴⁾ фунт (кг)	
½ (15)	Класс 150	12,0 (305)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)	16,2 (7,4)	
	Класс 300	12,3 (312)	12,8 (325)	0,54 (13,7)	7,6 (193)	17,4 (7,9)	
	Класс 600	12,8 (325)	12,8 (325)	0,54 (13,7)	7,6 (193)	17,9 (8,1)	
	Класс 900	13,5 (343)	13,5 (343)	0,54 (13,7)	7,6 (193)	22,4 (10,2)	
	PN 16/40	11,2 (284)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)	17,2 (7,8)	
	PN 100	11,8 (300)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)	19,2 (8,7)	
	JIS 10K/20K	11,4 (290)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)	17,1 (7,8)	
	JIS 40 K	12,4 (315)	-	0,54 (13,7)	7,6 (193)	20,6 (9,3)	
1 (25)	Класс 150	15,1 (384)	15,6 (396)	0,95 (24,1)	7,7 (196)	19,8 (9,0)	
	Класс 300	15,6 (396)	16,1 (409)	0,95 (24,1)	7,7 (196)	22,5 (10,2)	
	Класс 600	16,1 (409)	16,1 (409)	0,95 (24,1)	7,7 (196)	23,3 (10,6)	
	Класс 900	17,0 (432)	17,0 (432)	0,95 (24,1)	7,7 (196)	31,8 (14,4)	
	Класс 1500	17,0 (432)	17,0 (432)	0,95 (24,1)	7,7 (196)	31,8 (14,4)	
	PN 16/40	13,9 (353)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)	21,0 (9,5)	
	PN 100	15,3 (389)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)	27,0 (12,3)	
	PN 160	15,3 (389)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)	27,0 (12,3)	
	JIS 10K/20K	14,1 (358)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)	22,1 (10,0)	
	JIS 40K	15,5 (394)	-	0,95 (24,1)	7,7 (196)	25,8 (11,7)	
	1 ½ (40)	Класс 150	11,3 (287)	11,8 (300)	1,49 (37,8)	8,1 (206)	27,0 (12,3)
Класс 300		11,8 (300)	12,3 (312)	1,49 (37,8)	8,1 (206)	32,4 (14,7)	
Класс 600		12,5 (318)	12,5 (318)	1,49 (37,8)	8,1 (206)	34,8 (15,8)	
Класс 900		13,5 (343)	13,5 (343)	1,49 (37,8)	8,1 (206)	45,7 (20,7)	
Класс 1500		13,5 (343)	13,5 (343)	1,49 (37,8)	8,1 (206)	45,7 (20,7)	
PN 16/40		10,0 (254)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)	28,7 (13,0)	
PN 100		11,3 (287)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)	37,4 (17,0)	
PN 160		11,5 (292)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)	38,8 (17,6)	
JIS 10K/20K		10,4 (264)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)	27,9 (12,6)	
JIS 40K		11,5 (292)	-	1,49 (37,8)	8,1 (206)	34,9 (15,8)	
2 (50)		Класс 150	13,0 (330)	13,6 (345)	1,92 (48,8)	8,5 (216)	31,9 (14,5)
	Класс 300	13,6 (345)	14,1 (358)	1,92 (48,8)	8,5 (216)	35,9 (16,3)	
	Класс 600	14,3 (363)	14,3 (363)	1,92 (48,8)	8,5 (216)	39,5 (17,9)	
	Класс 900	16,6 (422)	16,7 (424)	1,92 (48,8)	8,5 (216)	69,2 (31,4)	
	Класс 1500	15,6 (396)	15,7 (399)	1,67 (42,4)	8,5 (216)	72,0 (32,6)	
	PN 16/40	11,8 (300)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	32,9 (14,9)	
	PN 64	12,9 (328)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	40,5 (18,4)	
	PN 100	13,4 (340)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	46,2 (21,0)	
	PN 160	14,0 (356)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	48,5 (22,0)	
	JIS 10K	11,5 (292)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	29,1 (13,2)	
	JIS 20K	12,1 (307)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	29,7 (13,5)	
	JIS 40K	13,6 (345)	-	1,92 (48,8)	8,5 (216)	37,9 (17,2)	
	3 (80)	Класс 150	14,3 (363)	14,8 (376)	2,87 (72,9)	9,1 (231)	50,3 (22,8)
		Класс 300	15,0 (381)	15,7 (399)	2,87 (72,9)	9,1 (231)	59,5 (27,0)
Класс 600		15,8 (401)	15,8 (401)	2,87 (72,9)	9,1 (231)	65,5 (29,7)	
Класс 900		17,3 (439)	17,4 (442)	2,87 (72,9)	9,1 (231)	88,9 (40,3)	
Класс 1500		18,5 (470)	18,6 (472)	2,60 (66,0)	9,1 (232)	123,0 (55,8)	
PN 16/40		13,4 (340)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	49,7 (22,5)	
PN 64		14,5 (367)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	58,5 (26,5)	
PN 100		14,9 (378)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	67,8 (30,8)	
PN 160		15,6 (396)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	73,0 (33,1)	
JIS 10K		12,3 (312)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	41,0 (18,6)	
JIS 20K		13,7 (348)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	48,4 (22,0)	
JIS 40K		15,5 (394)	-	2,87 (72,9)	9,1 (231)	63,4 (28,8)	

(1) ±0,14 дюймов (3,6 мм)

(2) ±0,03 дюйма (0,8 мм)

(3) ±0,20 дюймов (5,1 мм)

(4) Добавьте 0,2 кг (0,4 фунта) для опции с дисплеем

Таблица А-26. Вихревой сдвоенный расходомер (размеры линий от 4 до 12 дюймов /от 100 до 300 мм)

Номинальный размер дюймы (мм)	Класс фланца	Расстояние А дюймы (мм) ⁽¹⁾	RTJ A-ANSI дюймы (мм)	Диаметр В дюймы (мм) ⁽²⁾	С дюймы (мм) ⁽³⁾	Вес ⁽⁴⁾ фунт (кг)	
4 (100)	Класс 150	15,2 (386)	15,7 (399)	3,79 (96,3)	9,6 (244)	68,1 (30,9)	
	Класс 300	16,0 (406)	16,6 (422)	3,79 (96,3)	9,6 (244)	88,2 (40,0)	
	Класс 600	17,7 (450)	17,7 (450)	3,79 (96,3)	9,6 (244)	113,9 (51,7)	
	Класс 900	18,7 (475)	18,9 (480)	3,79 (96,3)	9,6 (244)	137,1 (62,2)	
	Класс 1500	20,0 (509)	20,2 (512)	3,40 (86,4)	9,6 (244)	182 (82,6)	
	PN 16	13,3 (338)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	57,6 (26,1)	
	PN 40	14,4 (366)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	66,6 (30,2)	
	PN 64	15,4 (391)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	79,6 (36,1)	
	PN 100	16,3 (414)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	95,9 (43,5)	
	PN 160	17,1 (434)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	103,2 (46,8)	
	JIS 10K	13,6 (345)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	55,4 (25,1)	
	JIS 20K	13,6 (345)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	63,2 (28,7)	
	JIS 40K	16,8 (427)	-	3,79 (96,3)	9,6 (244)	93,7 (42,5)	
	6 (150)	Класс 150	19,4 (493)	19,9 (505)	5,7 (144,8)	10,8 (274)	126,4 (57,3)
Класс 300		20,2 (513)	20,8 (528)	5,7 (144,8)	10,8 (274)	165,9 (75,3)	
Класс 600		22,2 (564)	22,3 (566)	5,7 (144,8)	10,8 (274)	231,9 (105,2)	
Класс 900		16,1 (409)	16,2 (411)	5,14 (130,6)	10,8 (274)	266 (120,6)	
Класс 1500		18,6 (472)	18,8 (478)	5,14 (130,6)	10,8 (274)	378 (171,4)	
PN 16		16,8 (427)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	112,0 (50,8)	
PN 40		18,3 (465)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	131,7 (59,7)	
PN 64		19,9 (505)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	175,2 (79,5)	
PN 100		21,5 (546)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	204,8 (92,9)	
JIS 10K		18,5 (470)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	124,0 (56,2)	
JIS 20K		18,5 (470)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	141,9 (64,4)	
JIS 40K		22,0 (559)	-	5,7 (144,8)	10,8 (274)	220,1 (99,8)	
8 (200)		Класс 150	24,0 (610)	24,5 (622)	7,55 (191,8)	11,7 (297)	190,1 (86,2)
		Класс 300	24,8 (630)	25,4 (645)	7,55 (191,8)	11,7 (297)	246,7 (111,9)
	Класс 600	27,0 (686)	27,1 (688)	7,55 (191,8)	11,7 (297)	345,5 (156,7)	
	Класс 900	18,4 (467)	19,0 (483)	6,62 (168,1)	11,7 (297)	479 (217,3)	
	Класс 1500	22,8 (580)	23,2 (589)	6,62 (168,1)	11,7 (297)	637 (288,9)	
	PN 10	20,9 (531)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	160,2 (72,7)	
	PN 16	20,9 (531)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	159,0 (72,1)	
	PN 25	22,3 (566)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	186,9 (83,4)	
	PN 40	22,9 (582)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	205,4 (93,2)	
	PN 64	24,7 (627)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	265,1 (120,2)	
	PN 100	26,3 (668)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	330,4 (149,9)	
	JIS 10K	22,6 (574)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	178,2 (80,8)	
	JIS 20K	22,6 (574)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	202,6 (91,9)	
	JIS 40K	27,0 (686)	-	7,55 (191,8)	11,7 (297)	324,0 (147,0)	
10 (250)	Класс 150	14,6 (371)	15,1 (384)	9,56 (243)	12,8 (325)	201,5 (91)	
	Класс 300	15,8 (401)	16,4 (417)	9,56 (243)	12,8 (325)	289,5 (131)	
	Класс 600	19,1 (485)	19,2 (488)	9,56 (243)	12,8 (325)	479,6 (218)	
	PN 10	11,9 (302)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	160,6 (73)	
	PN 16	12,1 (307)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	165,4 (75)	
	PN 25	13,5 (343)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	210,7 (96)	
	PN 40	14,8 (376)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	249,6 (113)	
	PN 64	16,4 (417)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	310,6 (141)	
	PN 100	18,9 (480)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	447,3 (203)	
	JIS 10K	14,6 (371)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	177,6 (81)	
	JIS 20K	14,6 (371)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	224,8 (102)	
	JIS 40K	18,1 (460)	-	9,56 (243)	12,8 (325)	381,6 (173)	
	12 (300)	Класс 150	16,8 (427)	17,3 (439)	11,38 (289)	13,7 (348)	300,3 (136)
		Класс 300	18,0 (457)	18,7 (475)	11,38 (289)	13,7 (348)	417,5 (189)
Класс 600		20,5 (521)	20,7 (526)	11,38 (289)	13,7 (348)	596,5 (271)	
PN 10		13,2 (335)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	207,4 (94)	
PN 16		13,9 (353)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	227,7 (103)	
PN 25		15,0 (381)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	272,1 (123)	
PN 40		16,9 (429)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	350,0 (159)	
PN 64		18,8 (478)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	432,8 (196)	
PN 100		21,2 (538)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	645,1 (293)	
JIS 10K		15,7 (399)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	228,8 (104)	
JIS 20K		15,7 (399)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	291,4 (132)	
JIS 40K		19,7 (500)	-	11,38 (289)	13,7 (348)	508,9 (231)	

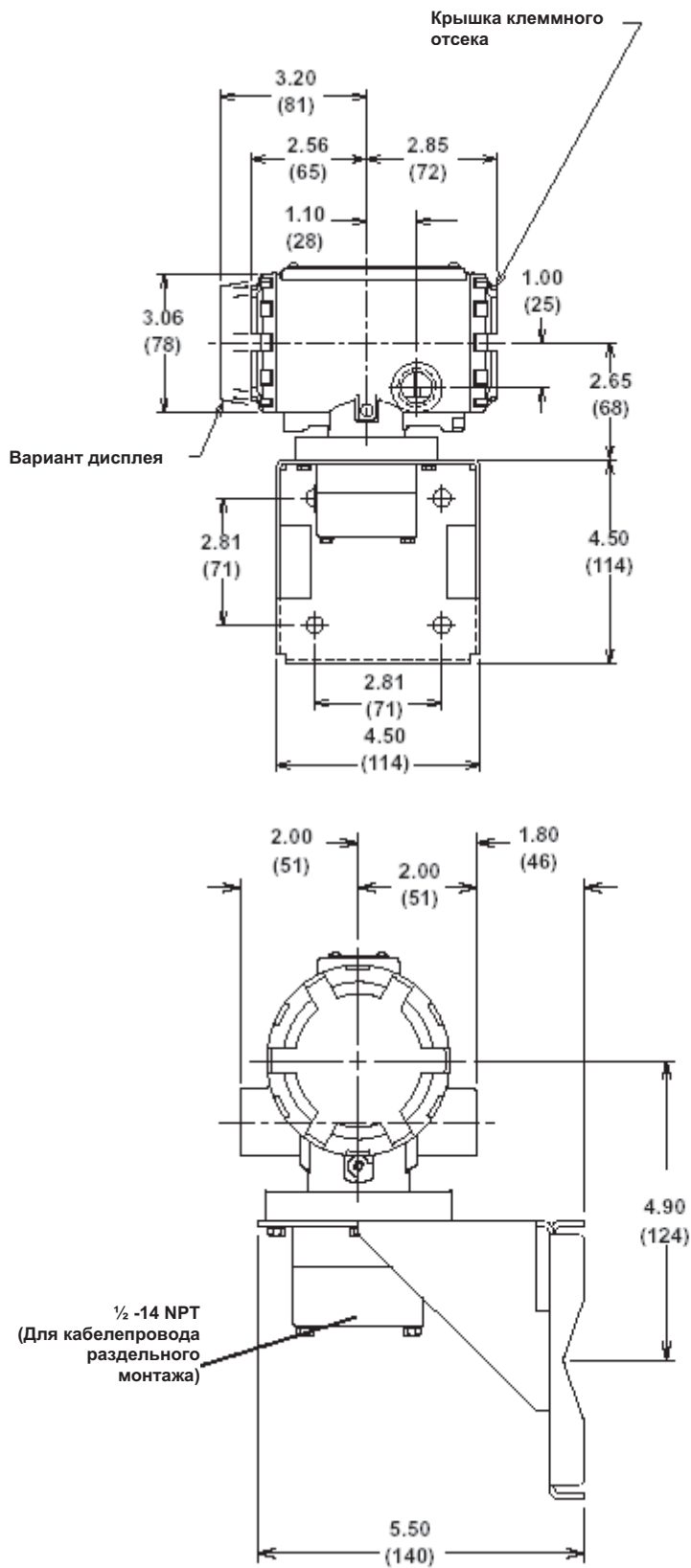
(1) ±0,14 дюймов (3,6 мм)

(2) ±0,03 дюйма (0,8 мм)

(3) ±0,20 дюймов (5,1 мм)

(4) Добавьте 0,2 кг (0,4 фунта) для опции с дисплеем

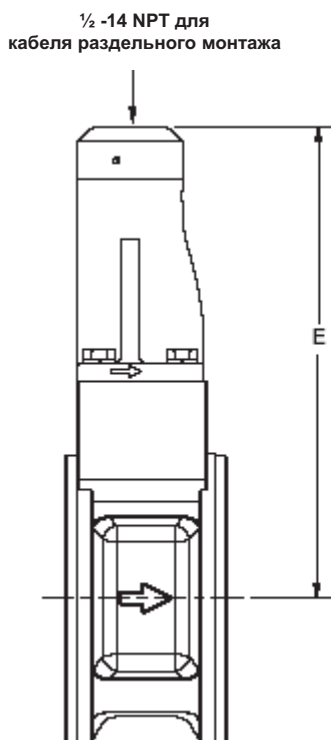
Рисунок А-6. Преобразователи раздельного монтажа



8800-8800_34AA, 8800_35AA.EPS

ПРИМЕЧАНИЕ
Размеры даны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок А-7. Бесфланцевые расходомеры удаленного монтажа
(размеры линий от ½ до 8 дюймов / от 15 до 200 мм)



8800-8800_36AA.EPS

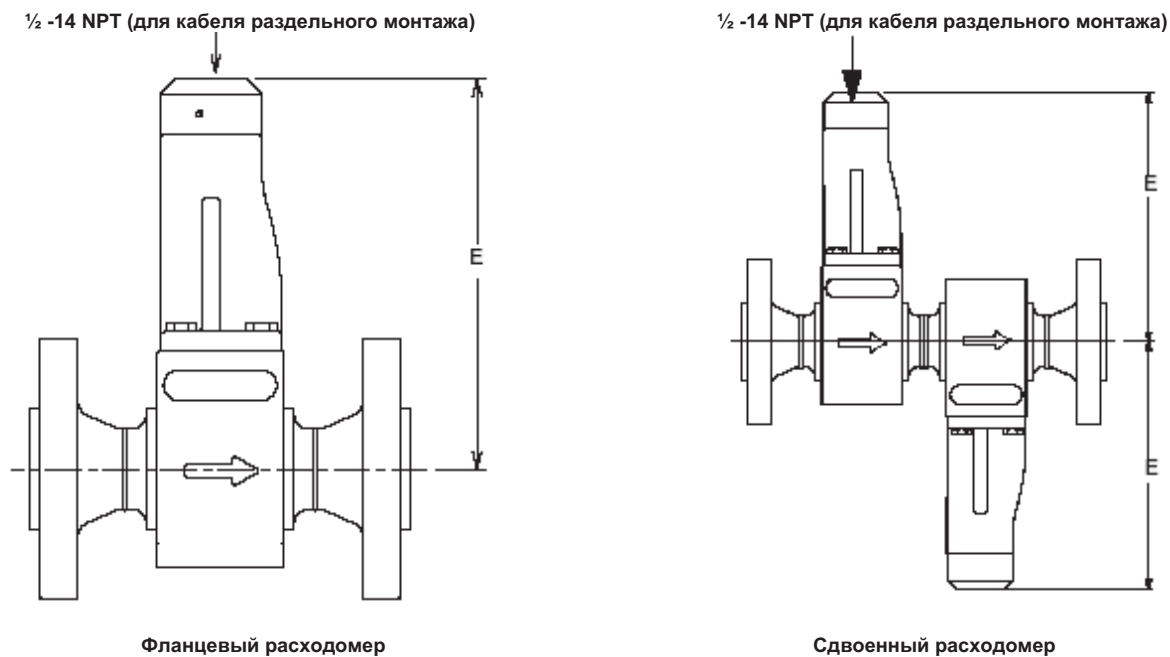
ПРИМЕЧАНИЕ

Размеры даны в дюймах (миллиметрах).

Таблица А-27. Бесфланцевый расходомер 8800

Номинальный размер, в дюймах (мм)	Е, в дюймах (мм)
½ (15)	6,4 (163)
1 (25)	6,5 (165)
1 ½ (40)	6,9 (175)
2 (50)	7,6 (193)
3 (80)	8,3 (211)
4 (100)	9,2 (234)
6 (150)	9,5 (241)
8 (200)	10,4 (264)

Рисунок А-8. Фланцевые и сдвоенные фланцевые расходомеры удаленного монтажа
(размеры линий от ½ до 12 дюймов / от 15 до 300 мм)



8800-8800_37 AA, 0006C03A

ПРИМЕЧАНИЕ
Размеры даны в дюймах (миллиметрах).

Таблица А-28. Размеры фланцевого и сдвоенного расходомеров удаленного монтажа

Номинальный размер, в дюймах (мм)	Е, в дюймах (мм)
½ (15)	6,4 (162)
1 (25)	6,5 (165)
1 ½ (40)	6,8 (173)
2 (50)	7,2 (183)
3 (80)	7,8 (198)
4 (100)	8,3 (211)
6 (150)	9,5 (241)
8 (200)	10,4 (264)
10 (250)	11,4 (290)
12 (300)	12,3 (313)

Информация для оформления заказа

Модель	Описание изделия
8800D	Вихревой расходомер
Код	Тип датчика
W	Бесфланцевый
F	Фланцевый
R	Со встроенными коническими переходами (REDUCER)
D	Сдвоенный (только фланцевый тип)
Код	Размер линии
005	1/2 дюйма (15 мм) (Не применяется для Rosemount 8800DR)
010	1 дюйм (25 мм)
015	1 1/2 дюйма (40 мм)
020	2 дюйма (50 мм)
030	3 дюйма (80 мм)
040	4 дюйма (100 мм)
060	6 дюймов (150 мм)
080	8 дюймов (200 мм)
100	10 дюймов (250 мм)
120	12 дюймов (300 мм)
Код	Материалы, контактирующие со средой
S	Кованая нержавеющая сталь 316L и литая нержавеющая сталь CF-3M
H	Кованый никелевый сплав UNS N06022; литой никелевый сплав CW2M
<i>Примечание: см. Таблицу 29 на стр. 39</i>	
Имеются другие материалы. Проконсультируйтесь на заводе.	
Код	Тип монтажа датчика
A1	ASME B16.5 (ANSI) RF Класс 150
A3	ASME B16.5 (ANSI) RF Класс 300
A6	ASME B16.5 (ANSI) RF Класс 600
A7 ⁽¹⁾	ASME B16.5 (ANSI) RF Класс 900
A8 ⁽²⁾	ASME B16.5 (ANSI) RF Класс 1500
B1	ASME B16.5 (ANSI) RTJ Класс 150, только для фланцевого типа
B3	ASME B16.5 (ANSI) RTJ Класс 300, только для фланцевого типа
B6	ASME B16.5 (ANSI) RTJ Класс 600, только для фланцевого типа
B7 ⁽¹⁾	ASME B16.5 (ANSI) RTJ Класс 900, только для фланцевого типа
B8 ⁽²⁾	ASME B16.5 (ANSI) RTJ Класс 1500, только для фланцевого типа
C1	ASME B16.5 (ANSI) RF Класс 150, с полированной поверхностью
C3	ASME B16.5 (ANSI) RF Класс 300, с полированной поверхностью
C6	ASME B16.5 (ANSI) RF Класс 600, с полированной поверхностью
C7 ⁽¹⁾	ASME B16.5 (ANSI) RF Класс 900, с полированной поверхностью
D0	DIN PN 10 2526-тип D
D1	DIN PN 16 (PN 10/16 для бесфланцевых) 2526-тип D
D2	DIN PN 25 2526-тип D
D3	DIN PN 40 (PN 25/40 для бесфланцевых) 2526-тип D
D4	DIN PN 64 2526-тип D
D6	DIN PN 100 2526-тип D
D7 ⁽¹⁾	DIN PN 160 2526-тип D
G0	DIN PN 10 2512-Тип N только для фланцевого типа
G1	DIN PN 16 2512-Тип N только для фланцевого типа
G2	DIN PN 25 2512-Тип N только для фланцевого типа
G3	DIN PN 40 2512-Тип N только для фланцевого типа
G4	DIN PN 64 2512-Тип N только для фланцевого типа
G6	DIN PN 100 2512-Тип N только для фланцевого типа
G7 ⁽¹⁾	DIN PN 160 2512-Тип N только для фланцевого типа

Продолжение на следующей странице

Код	Тип монтажа датчика
H0	DIN PN 10 2526-Тип E
H1	DIN PN 16 (PN 10/16 для бесфланцевых) 2526-тип E
H2	DIN PN 25 2526-тип E
H3	DIN PN 40 (PN 25/40 для бесфланцевых) 2526-тип E
H4	DIN PN 64 2526-тип E
H6	DIN PN 100 2526-тип E
H7 ⁽¹⁾	DIN PN 160 2526-тип E
J1	JIS 10K
J2	JIS 20K
J4	JIS 40K
Код	Диапазон температуры среды (для пьезосенсора)
N	Стандартный: от 40 до 232°C
E	Расширенный: от -200 до 427°C
Код	Типоразмер резьбы кабельного ввода
1	½ -14 NPT
2	M20 x 1.5
3	PG 13.5
Код	Варианты выходного сигнала (коммуникации)
D	4-20 mA (протокол HART [®])
P	4-20 mA (протокол HART [®]), импульсный с масштабированием
F ⁽³⁾	Цифровой сигнал Foundation fieldbus
Код	Калибровка
1	Калибровка расхода по 7-ми точкам
Код	Варианты
	Многопараметрическое измерение
MTA ⁽⁴⁾	Многопараметрический выход (встроенный температурный сенсор)
	Сертификация опасных зон
E5	Сертификация взрывозащиты FM (Factory Mutual)
I5	Сертификация искробезопасности FM
K5	Комбинация сертификатов E5 и I5 FM
E6	Сертификация взрывозащиты CSA (Canadian Standards Association)
I6	Сертификация искробезопасности CSA
K6	Комбинация сертификатов E6 и I6 CSA
KB	Комбинация сертификатов K5 FM и K6 CSA
E1	Сертификация пожаробезопасности ATEX
I1	Сертификация искробезопасности ATEX
N1	Сертификация ATEX, Тип n
ND	Сертификация невоспламеняемости пыли ATEX
K1	Комбинация сертификатов ATEX E1, I1 N1, ND
E7	Сертификация пожаробезопасности IECEx
I7	Сертификация искробезопасности IECEx
N7	Сертификация IECEx, Тип n
K7	Комбинация сертификатов IECEx, E7, I7 и N7
E3	Сертификация взрывозащиты NEPSI
I3	Сертификация искробезопасности NEPSI
K3	Комбинация сертификатов NEPSI E3 и I3
	Функциональные блоки PlantWeb
A01	Базовое управление: один функциональный блок ПИД (пропорционально/ интегрально-дифференциальное регулирование)
	Электрический разъем кабелепровода
GE ⁽⁵⁾	M12, 4-контакта, вилка соединителя (<i>eurofast</i> [®])
GM ^(Рисунок 5)	Размер Мини, 4-контакта, вилка соединителя (<i>minifast</i> [®])

Продолжение на следующей странице

Варианты	
	Дополнительные опции
M5	ЖК-индикатор
P2	Очистка для специальных применений (кислород)
C4 ⁽⁶⁾	Уровни сигнала, совместимого с NAMUR и значения насыщения, аварийный сигнал высоким уровнем
CN ⁽⁶⁾	Уровни сигнала, совместимого с NAMUR и значения насыщения, аварийный сигнал низким уровнем
R10	Выносная электроника с кабелем 3,0 м (10 футов)
R20	Выносная электроника с кабелем 6,1 м (20 футов)
R30	Выносная электроника с кабелем 9,1 м (30 футов)
RXX ⁽⁷⁾	Выносная электроника с кабелем произвольной длины (до 23 м (75 футов))
T1	Клеммный блок с защитой от перенапряжения
V5 ⁽⁸⁾	Внешний винт заземления
	Сертификаты
Q4	Листы данных калибровки согласно ISO 10474 3.1B и EN 10204 3.1 (Сертификат о Первичной поверке РФ выписывается дополнительно по предоставлению настоящего Сертификата)
Q8	Сертификация соответствия материалов согласно ISO 10474 3.1.B и EN 10204 3.1
Q14 ⁽⁹⁾	Немецкий сертификат TRB 801 # 45 согласно ISO 10474 3.1.B и EN 10204 3.1
Q25	Сертификат соответствия NACE MR0103
Q69 ⁽¹⁰⁾	Сертификат испытаний сварных швов (бесфланцевый корпус) согласно ISO 10474 3.1B и EN 10204 3.1
Q70	Сертификат испытаний сварных швов (фланцевый корпус) согласно ISO 10474 3.1B и EN 10204 3.1
Q71	Сертификат испытаний сварных швов (фланцевый корпус) согласно ISO 10474 3.1B (включая рентгенодефектоскопию) и EN 10204 3.1
Код	Руководство быстрого монтажа на разных языках (по умолчанию английский)
YA	Руководство на датском языке
YB	Руководство на венгерском языке
YC	Руководство на чешском языке
YD	Руководство на голландском языке
YF	Руководство на французском языке
YG	Руководство на немецком языке
YH	Руководство на финском языке
YI	Руководство на итальянском языке
YN	Руководство на норвежском языке
YO	Руководство на польском языке
YP	Руководство на португальском языке
YR	Руководство на русском языке
YS	Руководство на испанском языке
YW	Руководство на шведском языке

Типовой номер модели: 8800D F 020 S A1 N 1 D 1 M5

- (1) Применяется на фланцевых и сдвоенных расходомерах 15-200 мм (от ½ до 8 дюймов) и расходомерах со встроенными коническими переходами REDUCER 25-150 мм (1-6 дюймов).
- (2) Применяется только для фланца из нержавеющей стали и сдвоенных датчиков 25-200 мм (1 – 8 дюймов).
- (3) Включает два функциональных блока Аналоговый Вход (AI), 1 блок Интегратора (INT) и резервный планировщик активных связей.
- (4) Доступен только из нержавеющей стали. Применяется с расходомером Rosemount модели 8800DF от 50 до 300 мм (от 2 до 12 дюймов). Применяется с моделью 8800DR от 80 до 300 мм (от 3 до 12 дюймов). Не применяется с моделью 8800DW или 8800DD. Не применяется с фланцами, имеющими коды A7, A8, B7, B8, D7, D8, G7, G8, H7, H8. Не применяется с расходомерами выносного монтажа. Не применяется с опцией, поддерживающей Foundation fieldbus.
- (5) Не применяется с некоторыми сертификациями применения в опасных зонах. Обратитесь за подробной информацией в представительство Rosemount.
- (6) Режим работы, совместимый с рекомендациями NAMUR, и варианты регистра-защелки аварийного сигнала устанавливаются при заводской сборке и не изменяются в стандартном режиме работы.
- (7) XX – длина в футах, устанавливаемая заказчиком.
- (8) V5 применяется только при отсутствии сертификации или E5, I5, K5, E6, I6, K6 и KB; является стандартным с другими сертификациями.
- (9) Q14 не применяется с кодами фланцев A7, A8, B7, B8, C7, D7, G7, H7, с размерами датчика 10 –12 дюймов и вихревым расходомером со встроенными коническими переходами модели 8800DR.
- (10) Q69 доступен для всех бесфланцевых расходомеров, материал конструкции которых никелевый сплав Hastelloy-C и нержавеющая сталь в линиях размером 15 мм (1/2 дюйма), 150 мм (6 дюймов) и 200 мм (8 дюймов).

Таблица А-29. Материал конструкции для 8800DF при использовании никелевого сплава Hastelloy-C

Размер линии	A1	A3	A6	A7	D1	D3	D4	D6	D7
½ (15)	M	M	M	Ф	Ф	Ф	Не прим.	Ф	Ф
1 (25)	M	M	M	Ф	Ф	Ф	Не прим.	Ф	Ф
1 ½ (40)	M	M	M	Ф	Ф	Ф	Не прим.	Ф	Ф
2 (50)	M	M	M	Ф	M	M	Ф	Ф	Ф
3 (80)	M	M	M	Ф	M	M	Ф	Ф	Ф
4 (100)	M	M	M	Ф	M	M	Ф	Ф	Ф
6 (150)	Ф	Ф	Ф	3	Ф	Ф	Ф	Ф	3
8 (200)	Ф	Ф	Ф	3	Ф	Ф	Ф	Ф	3
10 (250)	Ф	Ф	Ф	Не прим.	Ф	Ф	Ф	Ф	Не прим.
12 (300)	Ф	Ф	Ф	Не прим.	Ф	Ф	Ф	Ф	Не прим.

M = Муфта из никелевого сплава, фланец из нержавеющей стали 316. Если требуется приварной фланец, можно заказать вариант V0022.

Ф = приварной фланец из никелевого сплава

3 = проконсультируйтесь на заводе

Во всех вихревых расходомерах со встроенными коническими переходами модели 8800DR, материалом конструкции которых является никелевый сплав С, используются приварные фланцы.

Приложение В. Сертификация прибора

Сертификация расходомера.	стр. В-1
Европейская Директива на устройства измерения давления (PED).	стр. В-1
Сертификация расходомера для опасных зон	стр. В-2
Сертифицированные предприятия	стр. В-1
Информация по Европейской директиве.....	стр. В-1
Директива АТЕХ.	стр. В-1
Северо-Американские сертификации.....	стр. В-2
Европейские сертификации	стр. В-2
Международные сертификации IECEx	стр. В-4
Китайские сертификации (NEPSI)	стр. В-4

Сертификация прибора

Сертифицированные предприятия

Rosemount, Inc. – Eden Prairie, Minnesota, USA

Emerson Process Management BV - Veenendaal, The Netherlands


Информация по Европейской директиве

Декларацию Европейского Сообщества о соответствии для всех используемых Европейских директив в отношении данного прибора можно найти по URL-адресу компании Rosemount: www.rosemount.com. Печатную копию можно получить в местном офисе продаж компании.


Директива АТЕХ

Компания Rosemount Inc. соответствует требованиям Директивы АТЕХ.

Тип защиты EEx d по взрывозащищенному корпусу соответствует требованиям стандарта EN 50 018

- Расходомеры с сертификацией взрывозащищенного корпуса следует открывать только при снятии питания.
-  Кабельные вводы в устройство должны быть заглушены при использовании соответствующего металлического кабельного наконечника EEx d или металлической заглушкой.
- Не повышайте уровень энергии, который указан на сертификационной маркировке.

Тип защиты n соответствует требованиям стандарта EN 50 021

-  Кабельные вводы в устройство должны быть заглушены соответствующими металлическими кабельными наконечниками EExe или EExn и металлическими заглушками или любыми другими кабельными наконечниками, сертифицированными АТЕХ, и заглушками категории IP66, сертифицированными одобренным органом сертификации Европейского Союза.

Европейская Директива на устройства измерения давления (PED)

Вихревой расходомер с линиями размером от 40 мм до 300 мм

Сертификационный номер PED-H-100

CE 0575

Оценка соответствия модуля H

Обязательную маркировку CE для расходомеров со статьей 15 стандарта PED можно найти на корпусе расходомера.

Для расходомеров расхода в категориях I-IV применяются процедуры оценки соответствия модуля H.

**Вихревой расходомер модели 8800
с линиями размером от 15 мм до 25 мм**

Действующие технологии

Датчики расхода с оценкой SEP не входят в объем PED и не могут маркироваться как соответствующие PED.

Сертификация датчиков для опасных зон

Расходомер с протоколом HART

Северо-Американские сертификации

Сертификация FM (Factory Mutual)


- E5** Взрывозащищенность: Class I, Division 1, Groups B, C и D
Защита от воспламенения пыли – Class II/III, Division 1, Groups E, F, и G
Температурный код – T6 (T_{окр.} = от -50° до 70°C)
Герметизация кабелепровода не требуется.
Тип защиты корпуса 4X.
- I5** Искробезопасность: Class I, Division 1, Groups A, B, C и D; Class 1, Zone 0, AEx ia IIC T4 (T_{окр.} = 70°C);
Class II/III, Division 1, Groups E, F и G при подключении в соответствии с чертежом Rosemount 08800-0116;
Защита от воспламенения для Class I, Division 2, Groups A, B, C и D и соответствует для Class I, Division 2, Groups A, B, C и D, с невоспламеняемой проводкой (NIFW), если установлен в соответствии с чертежом Rosemount 08800-0116;
Температурный код – T4 (T_{окр.} = 70°C);
Тип защиты корпуса 4X.
- K5** Комбинация E5 и I5.

Сертификация CSA (Канадская Ассоциация стандартизации)

- E6** Взрывозащищенность: Class I, Division 1, Groups B, C и D
Защита от пылевозгорания – Class II и Class III, Division 1, Groups E, F, и G
Температурный код – T6 (T_{окр.} = 70°C)
Заводская герметизация.
Соответствует для Class I, Division 2, Groups A, B, C и D; Температурный код T3C.
Тип защиты корпуса 4X.
- I6** Искробезопасность: Class I, Division 1, Groups A, B, C и D; при подключении в соответствии с чертежом Rosemount 08800-0112;
Температурный код T3C;
Тип защиты корпуса 4X.
- K6** Комбинация E6 и I6

Европейские сертификации

Искробезопасность ATEX

- I1** Сертификат № Baseefa05ATEX0084X
Маркировка ATEX  II 1 G
EEx ia IIC T5 (T_{окр.} = от -60° до 40°C)
EEx ia IIC T4 (T_{окр.} = от -60° до 70°C)
Входные параметры:
U_{вх} = 30 В пост. тока
I_{вх}⁽¹⁾ = 185 мА
P_{вх}⁽¹⁾ = 1,0 Вт
C_{вх} = 0 мкФ
L_{вх} = 0,97 мГн
CE 0575

(1) Всего для преобразователя

Специальные условия

Устройство не способно выдерживать тест изоляции 500 В согласно стандарту EN65020, ст. 6.4.12. Это следует учитывать при установке.

Сертификация АТЕХ, тип N

N1 Сертификат № Baseefa05ATEX0085X

Маркировка АТЕХ  II 3 G

EEx nL II T5 (T_{окр.} = от -40° до 70°C)

Входные параметры:

U_{вх} = 42 В пост. тока

C_{вх} = 0 мкФ

L_{вх} = 0,97 мГн

Специальные условия:

Устройство не способно выдерживать тест изоляции 500 В согласно стандарту EN65021, ст. 9.1. Это следует учитывать при установке.

Сертификация пожаробезопасности АТЕХ

N1 Сертификат № КЕМА99АТЕХ3852Х

Маркировка АТЕХ, удаленный монтаж:

Преобразователь:  II 2(1) G

EEx d [ia] IIC T6

(T_{окр.} = от -50° до 70°C)

Корпус датчика:  II 1 G

EEx ia IIC T6

(T_{окр.} = от -50° до 70°C)

Маркировка АТЕХ, интегральный монтаж:  II 1/2 G

EEx d [ia] IIC T6 (T_{окр.} = от -50° до 70°C)

CE 0575

V = 42 В пост. тока макс.

U_м = 250 В

Специальные условия:

При монтаже оборудования следует предпринять меры предосторожности, учитывая влияние температуры среды, поскольку пределы температуры окружающего воздуха электрических компонентов оборудования составляют от -50°C до 70°C. Сенсор выносного монтажа можно подключать к преобразователю только соответствующим кабелем, поставляемым изготовителем.

Сертификация невоспламеняемости АТЕХ

ND Сертификат № Baseefa05ATEX0086

Маркировка АТЕХ II 1 D T90°C (T_{окр.} = от -20° до 70°C)

U_{вх} = 42 В пост. тока

CE 0575

K1 Комбинация E1, I1, N1 и ND

Международные сертификации IECEx

Искробезопасность

I7 № сертификата IECEx BAS 05.0028X
Ex ia IIC T5 (Т_{окр.} = от -60° до 40°C)
Ex ia IIC T4 (Т_{окр.} = от -60° до 70°C)
Входные параметры:
U_{вх} = 30 В пост. тока
I_{вх} = 185 мА
P_{вх} = 1,0 Вт
C_{вх} = 0 мФ
L_{вх} = 0,97 мГн

Специальные условия:

Устройство не способно выдерживать тест изоляции 500 В согласно стандарту EN60079-11, ст. 6.4.12. Это следует учитывать при установке.

Тип сертификации N

N7 № сертификата IECEx BAS 05.0029
Ex nC IIC T5 (Т_{окр.} = от -40° до 70°C)
U_{вх} = 42 В пост. тока

Сертификация взрывозащиты

E7 № сертификата IECEx KEM 05.0017X
Маркировка выносного монтажа:
Преобразователь: Ex d [ia] IIC T6
(Т_{окр.} = от -50° до 70°C)
Корпус датчика: Ex ia IIC T6
(Т_{окр.} = от -50° до 70°C)
Маркировка, интегральный монтаж:
Ex d [ia] IIC T6 (Т_{окр.} = от -50° до 70°C)
V = 42 В пост. тока макс.
U_м = 250 В

Специальные условия:

При монтаже оборудования следует предпринять меры предосторожности, учитывая влияние температуры среды, поскольку пределы температуры окружающего воздуха электрических компонентов оборудования составляют от -50°C до 70°C.

Пьезосенсор выносного монтажа можно подключать только к преобразователю с соответствующим кабелем, поставляемым изготовителем.

K7 Комбинация E7, I7 и N7

Китайские сертификации (NEPSI)

Сертификация пожаробезопасности

E3 № сертификата: GYJ06296X (RTC) или
GYJ06297X (Pudong China)
Ex d (ia) T6 (от -50° до 70°C)
Расходомер отдельного монтажа:
Ex ia T6 (от -50° до 70°C)

Искробезопасность

I3 № сертификата: GYJ06218 (Pudong China)

Ex ia IIC T4/T5

Входные параметры:

$U_{вх} = 30$ В пост. тока

$I_{вх} = 185$ мА

$P_{вх} = 1,0$ Вт

$C_{вх} = 0$ мкФ

$L_{вх} = 0,97$ мГн

K3 Комбинация E3 и I3

Другие сертификации

KВ Комбинация E5, I5, E6 и I6

Чертеж № 08800-0116, стр. 1 из 8

Искробезопасность FM
Конфигурации полевой схемы для датчиков HART и FIELDBUS

(Только HART)

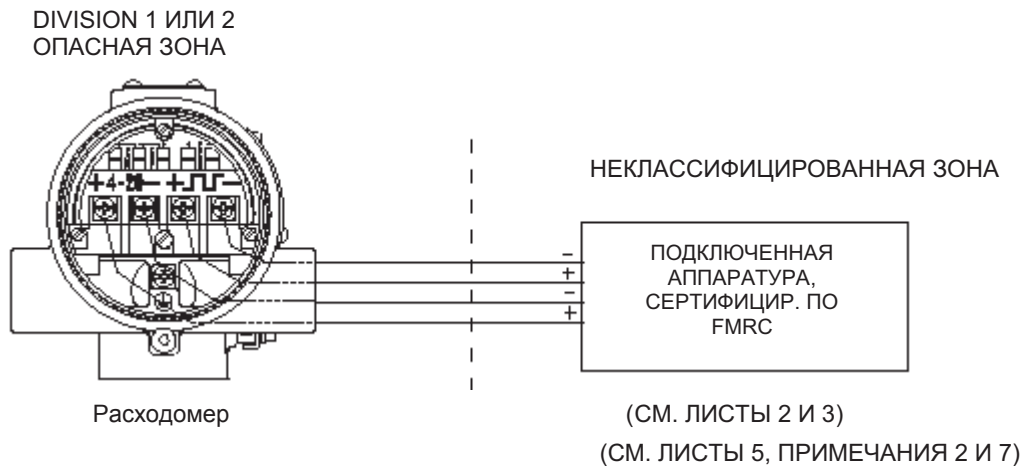
СЕРТИФИКАЦИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ FMRC

ВИХРЕВОЙ РАСХОДОМЕР, СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПО СТАНДАРТУ FMRC КАК ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ ПРИБОР СОГЛАСНО МЕСТНЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ НОРМАМ, СТАТЬЯ 504 ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ С СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ АППАРАТУРОЙ, СЕРТИФИЦИРОВАННОЙ ПО FMRC, КОТОРАЯ СООТВЕТСТВУЕТ ПАРАМЕТРАМ ЕДИНОГО УСТРОЙСТВА, УКАЗАННЫМ НИЖЕ. КРОМЕ ТОГО, ПОЛЕВОЙ ИНДИКАТОР МОДЕЛИ 751 ИМЕЕТ СЕРТИФИКАЦИЮ FMRC, КАК ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ ПРИБОР ПРИ ПОДСОЕДИНЕНИИ В СХЕМУ С РАСХОДОМЕРОМ, КАК ПОКАЗАНО НА ДАННОМ ЧЕРТЕЖЕ.

ИСКРОБЕЗОПАСНОСТЬ ПО CLASS I, DIV. 1, GROUPS A, B, C, D; CLASS II, DIV. 1, GROUPS E, F, G; CLASS III, DIV. 1 ДЛЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОД T4 ($T_{OКР.} = +70^{\circ}\text{C}$)

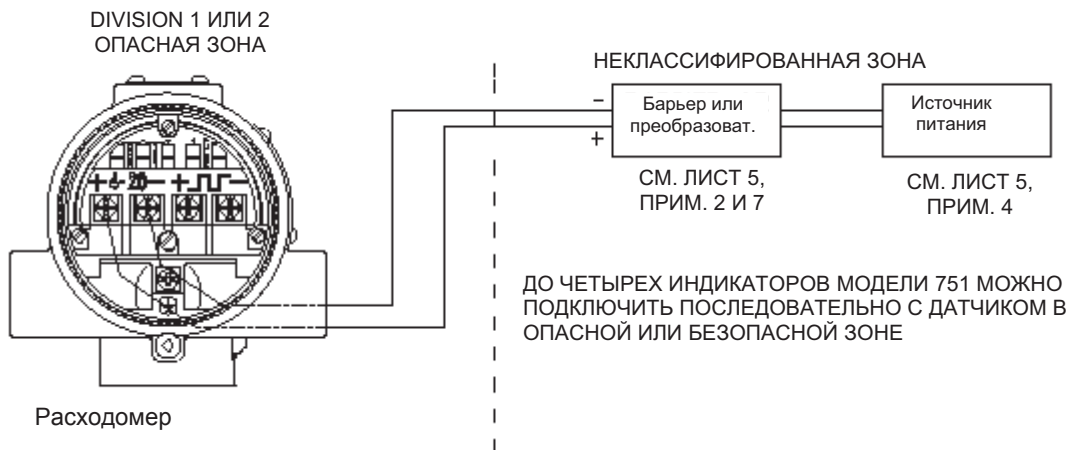
Клеммы "+", "-" и 4-20 мА	Параметры подключенного устройства
$V_{\text{макс}} = 30 \text{ В пост. тока}$	$V_{\text{oc}} \text{ или } V_t \leq 30 \text{ В}$
$I_{\text{макс}} = 185 \text{ мА}$	$I_{\text{sc}} \text{ или } I_t \leq 185 \text{ мА}$
$P_{\text{макс}} = 1,0 \text{ Вт}$	$L_a > L_{\text{кабель}} + L_{\text{вх}}$
$C_{\text{вх}} = 0 \text{ мкФ}$	$L_a > L_{\text{кабель}} + L_{\text{вх}}$
$L_{\text{вх}} = 970 \text{ мкГн}$	

Примечание: Перечисленные параметры единого устройства применяются только к подключенной аппаратуре с линейными выходами.

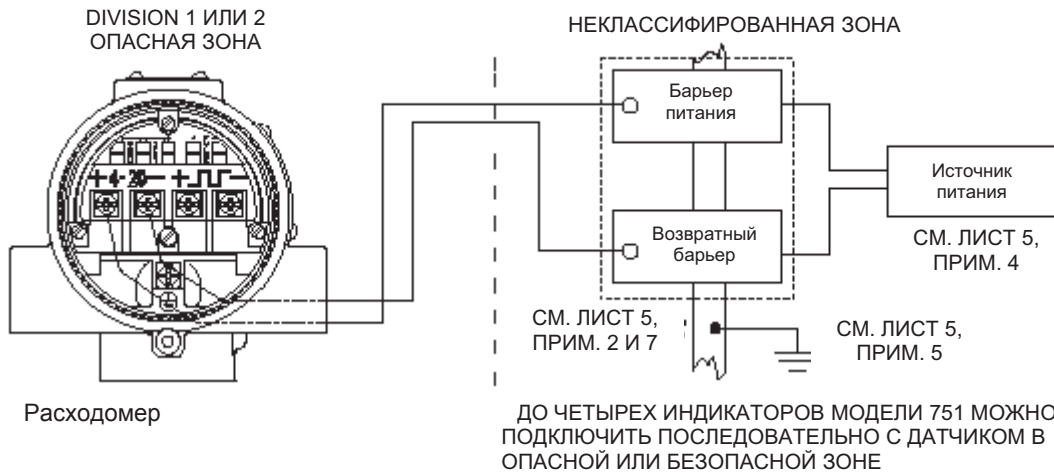


(Только HART)

КОНФИГУРАЦИОННАЯ СХЕМА ПОЛЕВОЙ ЦЕПИ I
ОДИН БАРЬЕР ИЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ:
ОДНО- ИЛИ ДВУХКАНАЛЬНАЯ СХЕМА

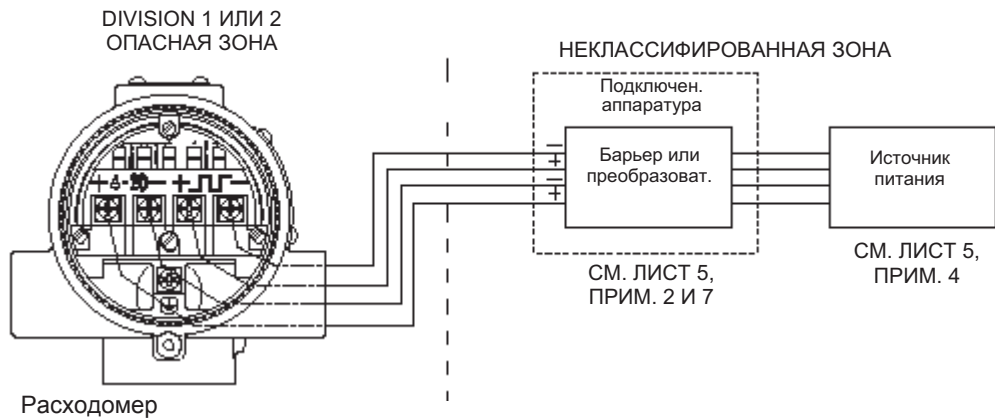


КОНФИГУРАЦИОННАЯ СХЕМА ПОЛЕВОЙ ЦЕПИ II
ПИТАЮЩИЕ ИЛИ ВОЗВРАТНЫЕ БАРЬЕРЫ
(ТОЛЬКО ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ С БАРЬЕРАМИ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ В ДАННОЙ КОНФИГУРАЦИИ)

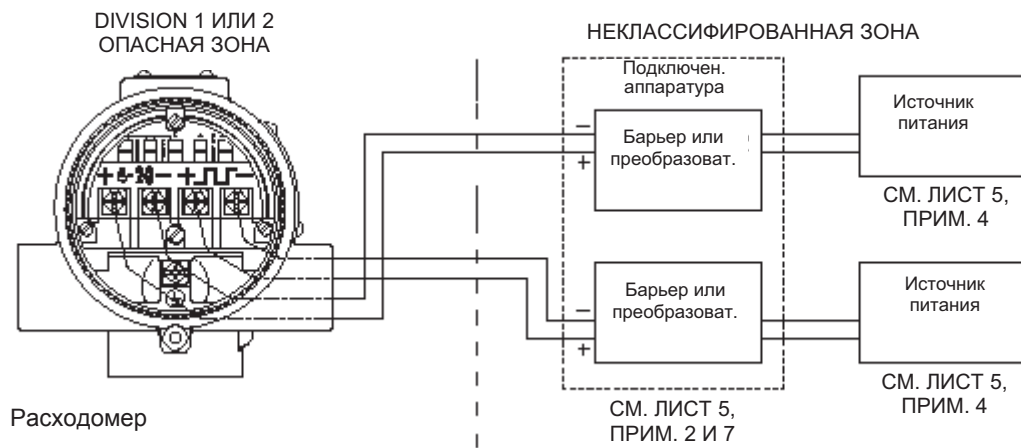


(Только HART)

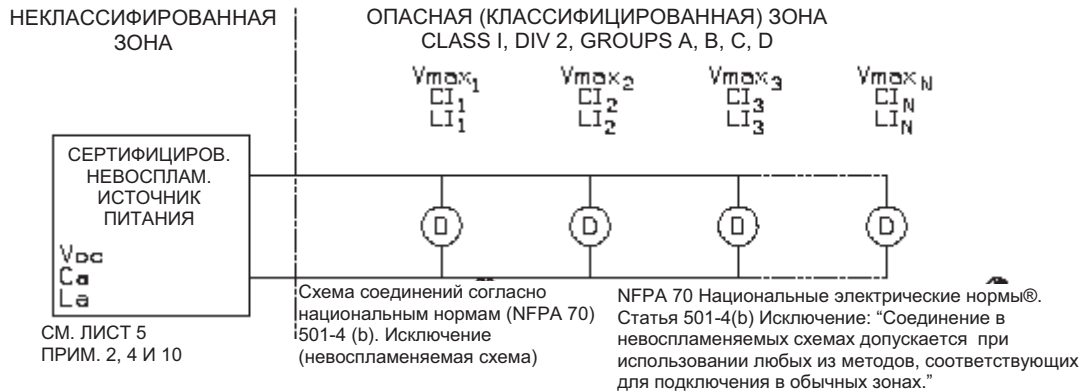
КОНФИГУРАЦИОННАЯ СХЕМА ПОЛЕВОЙ ЦЕПИ III
ОДИН БАРЬЕР ИЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ:
2, 3 ИЛИ 4-КАНАЛЬНАЯ СХЕМА



КОНФИГУРАЦИОННАЯ СХЕМА ПОЛЕВОЙ ЦЕПИ IV
ДВА, ТРИ ИЛИ ЧЕТЫРЕ БАРЬЕРА ИЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ
ОДНО ИЛИ ДВУХКАНАЛЬНАЯ СХЕМА
(ТОЛЬКО ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ С БАРЬЕРАМИ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ В ДАННОЙ КОНФИГУРАЦИИ)



НЕВОСПЛАМЕНЯЕМАЯ СХЕМА
CLASS I, DIV 2



**В НОРМАЛЬНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ
УСТРОЙСТВА КОНТРОЛИРУЮТ СКВОЗНОЙ ТОК**

ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА
(НЕВОСПЛАМЕНЯЕМАЯ СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ)

		8800
		4-20 мА / HART
Макс. нормальный рабочий ток	V_{MAX}	42,4 В
		22 мА
•	C_1	0 нФ
•	L_1	970 нГн
•		
	$I_{max N} > =$	$I_{qN} + I_{сигналN}$

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ МОДЕЛИ 8800 ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ РЕГУЛЯТОРЫ ТОКА В ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ОТВЕТВЛЕНИЯХ С УЧЕТОМ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ. В НЕВОСПЛАМЕНЯЕМЫХ УСТАНОВКАХ $I_{МАКС}$ ДЛЯ КАЖДОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НЕ СВЯЗАНО С МАКСИМАЛЬНЫМ ТОКОМ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ (I_{SC}) ТАКЖЕ, КАК И ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ, УСТАНОВЛЕННЫХ СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ ИСКРБЕЗОПАСНОСТИ, ПОСКОЛЬКУ ТРЕБОВАНИЯ К НЕВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ ВКЛЮЧАЮТ ТОЛЬКО НОРМАЛЬНЫЕ РАБОЧИЙ УСЛОВИЯ.

I_{max} для отдельного устройства = $I_q + I_{сигнал}$

I_q = Ток в рабочей точке через устройство
(Максимальный ток покоя для устройства)

$I_{сигнал}$ = Ток сигнала через устройство
(Протокол может ограничивать сигнал одному устройству в некоторый момент времени)

Рабочий ток $I_{max} = I_{q1} + I_{q2} + \dots + I_{qN} + I_{сигнал макс.}$

$I_{сигнал макс.} = \text{Максимум} (I_{сигнал1}, I_{сигнал2}, \dots, I_{сигнал N})$

Температурный код: T4 ($T_{окр.} = +70^{\circ}C$).

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. РЕВИЗИЯ ЧЕРТЕЖА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ FM.
2. ПРИ УСТАНОВКЕ ДАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ СЛЕДУЕТ РУКОВОДСТВОВАТЬСЯ УСТАНОВОЧНЫМ ЧЕРТЕЖОМ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ПОДКЛЮЧЕННОГО УСТРОЙСТВА .
3. ПРИ УСТАНОВКЕ В СРЕДЕ ПО CLASS II И CLASS III СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПЫЛЕНЕПРОНИЦАЕМОЕ УПЛОТНЕНИЕ КАБЕЛЕПРОВОДА.
4. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ, ПОДКЛЮЧЕННОЕ К БАРЬЕРУ, НЕ СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ, ПОСКОЛЬКУ ОНО МОЖЕТ ГЕНЕРИРОВАТЬ БОЛЕЕ 250 В (СРЕДНЕКВАДР.) ИЛИ В пост. ТОКА.
5. СОПРОТИВЛЕНИЕ МЕЖДУ ИСКРОБЕЗОПАСНЫМ ЗАЗЕМЛЕНИЕМ И ЗЕМЛЕЙ ДОЛЖНО БЫТЬ МЕНЕЕ 1 ОМ.
6. УСТАНОВКА ДОЛЖНА ВЫПОЛНЯТЬСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ANSI/ISA-RP12.06.01 "УСТАНОВКА ИСКРОБЕЗОПАСНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОПАСНЫХ (КЛАССИФИЦИРОВАННЫХ) ЗОН" И НАЦИОНАЛЬНЫМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ ПО ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАМ (ANSI/NFPA 70).
7. ПОДКЛЮЧЕННОЕ УСТРОЙСТВО ДОЛЖНО ИМЕТЬ СЕРТИФИКАЦИЮ FM.
8. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ЗАМЕНА КОМПОНЕНТОВ МОЖЕТ ОТРИЦАТЕЛЬНО ПОВЛИЯТЬ НА ИСКРОБЕЗОПАСНОСТЬ И НЕВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬ.
9. ПОДКЛЮЧЕННОЕ УСТРОЙСТВО ДОЛЖНО СООТВЕТСТВОВАТЬ СЛЕДУЮЩИМ ПАРАМЕТРАМ:
 U_o или V_{oc} или V_t менее чем или равно U_1 (V_{\max})
 I_o или I_{sc} или I_{sc} или I_t менее чем или равно I_1 (I_{\max})
 P_o или P_{\max} менее чем или равно P_1 (P_{\max})
 C_a БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО СУММЫ ВСЕХ C_1 плюс $C_{\text{кабель}}$
 S_a БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО СУММЫ ВСЕХ L_1 плюс $L_{\text{кабель}}$
10. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ИЛИ ВОЗГОРАНИЯ ГОРЮЧИХ СРЕД, ОТКЛЮЧИТЕ ПИТАНИЯ ДО ОБСЛУЖИВАНИЯ

(Только FIELDBUS)

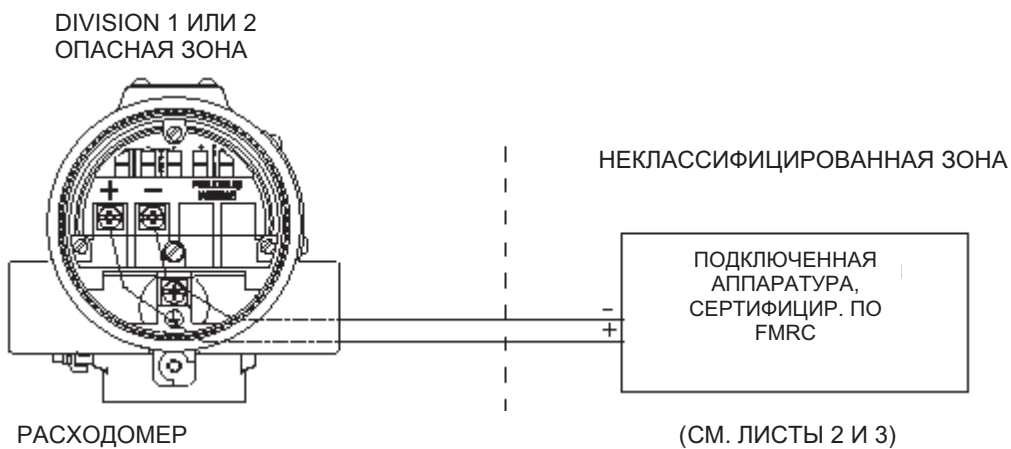
СЕРТИФИКАЦИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ FMRC

ВИХРЕВОЙ РАСХОДОМЕР, СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПО СТАНДАРТУ FMRC КАК ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ ПРИБОР СОГЛАСНО МЕСТНЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ НОРМАМ, СТАТЬЯ 504 ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ С СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ АППАРАТУРОЙ, СЕРТИФИЦИРОВАННОЙ ПО FMRC, КОТОРАЯ СООТВЕТСТВУЕТ ПАРАМЕТРАМ ЕДИНОГО УСТРОЙСТВА, УКАЗАННЫМ НИЖЕ. КРОМЕ ТОГО, ПОЛЕВОЙ ИНДИКАТОР МОДЕЛИ 751 ИМЕЕТ СЕРТИФИКАЦИЮ FMRC, КАК ИСКРОБЕЗОПАСНЫЙ ПРИБОР ПРИ ПОДСОЕДИНЕНИИ В СХЕМУ С РАСХОДОМЕРОМ, КАК ПОКАЗАНО НА ДАННОМ ЧЕРТЕЖЕ.

ИСКРОБЕЗОПАСНОСТЬ ПО CLASS I, DIV. 1, GROUPS A, B, C, D; CLASS II, DIV. 1, GROUPS E, F, G; CLASS III, DIV. 1 ДЛЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОД Т4 (T_{ОКР.} = +40°C)

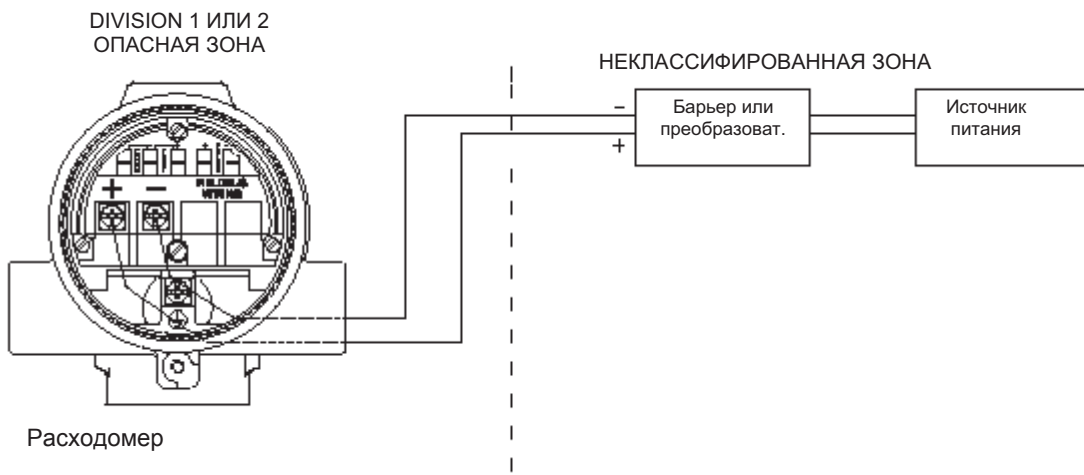
Клеммы "+", "-" и 4-20 мА	Параметры подключенного устройства
$V_{\text{макс}} = 30 \text{ В пост. тока}$ $I_{\text{макс}} = 300 \text{ мА}$ $P_{\text{макс}} = 1,3 \text{ Вт}$ $C_{\text{вх}} = 0 \text{ мкФ}$ $L_{\text{вх}} = 10 \text{ мкГн}$	$V_{\text{ос}}$ или $V_t \leq 30 \text{ В}$ I_{sc} или $I_t \leq 300 \text{ мА}$ $L_a > L_{\text{кабель}} + L_{\text{вх}}$ $L_a > L_{\text{кабель}} + L_{\text{вх}}$

Примечание: Перечисленные параметры единого устройства применяются только к подключенной аппаратуре с линейными выходами.

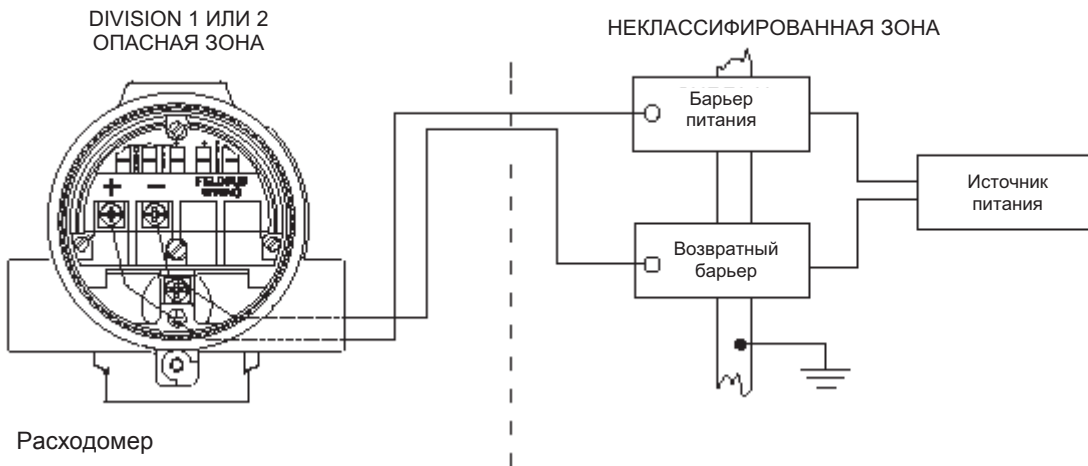


(Только FIELDBUS)

КОНФИГУРАЦИОННАЯ СХЕМА ПОЛЕВОЙ ЦЕПИ I
ОДИН БАРЬЕР ИЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ:
ОДНО- ИЛИ ДВУХКАНАЛЬНАЯ СХЕМА



КОНФИГУРАЦИОННАЯ СХЕМА ПОЛЕВОЙ ЦЕПИ II
ПИТАЮЩИЕ ИЛИ ВОЗВРАТНЫЕ БАРЬЕРЫ
(ТОЛЬКО ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ С БАРЬЕРАМИ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ В ДАННОЙ КОНФИГУРАЦИИ)



КОНЦЕПЦИЯ АТТЕСТАЦИИ ПРИБОРА FISCO

КОНЦЕПЦИЯ АТТЕСТАЦИИ ПРИБОРА FISCO ДОПУСКАЕТ СОЕДИНЕНИЕ МЕЖДУ СОБОЙ ИСКРБЕЗОПАСНОЙ АППАРАТУРЫ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ, НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ИСПЫТАННЫМИ В ТАКОЙ КОМБИНАЦИИ. ПРИ ТАКОМ СОЕДИНЕНИИ ДОПУСТИМЫЕ НАПРЯЖЕНИЕ (U_1 ИЛИ $V_{\text{макс}}$), ТОК (I_1 ИЛИ $I_{\text{макс}}$) И МОЩНОСТЬ (P_1 ИЛИ $P_{\text{макс}}$), КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПОДАНЫ НА УСТРОЙСТВО БЕЗ НАРУШЕНИЯ ЕГО ИСКРБЕЗОПАСНОСТИ, ВКЛЮЧАЯ УСЛОВИЯ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНЫ УРОВНЯМ НАПРЯЖЕНИЯ (U_0, V_{oc} ИЛИ V_t), ТОКА (I_0, I_{sc} ИЛИ I_t) И МОЩНОСТИ (P_0 , ИЛИ $P_{\text{макс}}$), КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПОДАНЫ ПОДСОЕДИНЕННЫМ ПРИБОРОМ, УЧИТЫВАЯ УСЛОВИЯ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ И ДРУГИЕ ВОЗМОЖНЫЕ ФАКТОРЫ. КРОМЕ ТОГО, НЕЗАЩИЩЕННАЯ ЕМКОСТЬ (C_1) И ИНДУКТИВНОСТЬ (L_1) КАЖДОГО УСТРОЙСТВА (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ КОНЕЧНОЙ НАГРУЗКИ) ПОДСОЕДИНЕННОГО К СИСТЕМЕ FIELDBUS ДОЛЖНЫ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНЫ 5 нФ и 10 мкГн, СООТВЕТСТВЕННО.

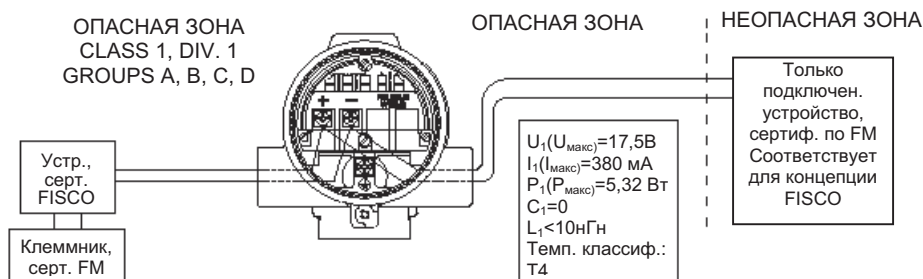
НА КАЖДОМ УЧАСТКЕ СИСТЕМЫ FIELDBUS ДОПУСКАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТОЛЬКО ОДНОГО АКТИВНОГО ПРИБОРА, ПИТАЮЩЕГО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ СИСТЕМУ. НАПРЯЖЕНИЕ ПОДСОЕДИНЕННОГО УСТРОЙСТВА U_0 (ИЛИ V_{oc} ИЛИ V_t) ДОЛЖНО НАХОДИТЬСЯ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 14 В ДО 24 В ПОСТ. ТОКА. ВСЕ ДРУГОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПОДСОЕДИНЕННОЕ К КАБЕЛЮ ШИНЫ, ДОЛЖНО БЫТЬ ПАССИВНЫМ (ОНО НЕ ДОЛЖНО ПОДАВАТЬ ЭНЕРГИЮ В СИСТЕМУ, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ТОКА УТЕЧКИ 50 мкА НА КАЖДОЕ ПОДСОЕДИНЕННОЕ УСТРОЙСТВО). ДЛЯ УСТРОЙСТВ С ОТДЕЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ ТРЕБУЕТСЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ РАЗВЯЗКА, ЧТОБЫ ИСКРБЕЗОПАСНАЯ ЦЕПЬ FIELDBUS ОСТАВАЛАСЬ ПАССИВНОЙ. ПАРАМЕТРЫ КАБЕЛЯ, ИСПОЛЪЗУЕМОГО ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ПРИБОРОВ ДОЛЖНЫ НАХОДИТЬСЯ В СЛЕДУЮЩИХ ДИАПАЗОНАХ:

СОПРОТИВЛЕНИЕ КОНТУРА R':	15...150 Ом/км
ИНДУКТИВНОСТЬ НА ЕДИНИЦУ ДЛИНЫ L':	0,4...1 мГн/км
ЕМКОСТЬ НА ЕДИНИЦУ ДЛИНЫ C':	80...200 нФ
C' = C' ЛИНИЯ/ЛИНИЯ + 0,5C' ЛИНИЯ/ЭКРАН, ЕСЛИ ОБЕ ЛИНИИ ИЗОЛИРОВАНЫ ИЛИ	
C' = C' ЛИНИЯ/ЛИНИЯ + C' ЛИНИЯ/ЭКРАН, ЕСЛИ ЭКРАН СОЕДИНЕН С ОДНОЙ ЛИНИЕЙ	
ДЛИНА МАГИСТРАЛЬНОГО КАБЕЛЯ:	менее или равно 1000 м
ДЛИНА КАБЕЛЯ ОТВЕТВЛЕНИЙ:	менее или равно 30 м
ДЛИНА СРАЩИВАНИЯ:	менее или равно 1 м

СЕРТИФИЦИРОВАННАЯ ПРОВЕРЕННАЯ КОНЕЧНАЯ НАГРУЗКА НА КОНЦЕ КАЖДОГО МАГИСТРАЛЬНОГО КАБЕЛЯ, ДОЛЖНА ИМЕТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ПАРАМЕТРЫ:

R = 90...100 Ом	C = 2,2 мкФ
-----------------	-------------

ОДНО ИЗ ДОПУСТИМЫХ КОНЕЧНЫХ УСТРОЙСТВ ДОЛЖНО БЫТЬ ИНТЕГРИРОВАНО В СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ПОДКЛЮЧЕННОЕ УСТРОЙСТВО. КОЛИЧЕСТВО ПАССИВНЫХ УСТРОЙСТВ, ПОДСОЕДИНЕННЫХ К СЕГМЕНТУ ШИНЫ, НЕ ОГРАНИЧЕНО В СВЯЗИ С ИСКРБЕЗОПАСНОСТЬЮ. ЕСЛИ СОБЛЮДАЮТСЯ ПРИВЕДЕННЫЕ ВЫШЕ ПРАВИЛА, ТО ДОПУСКАЕТСЯ ОБЩАЯ ДЛИНА КАБЕЛЯ 1000 м (СУММА ДЛИНЫ СРАЩИВАНИЯ И ОТВЕТВЛЕНИЙ). ИНДУКТИВНОСТЬ И ЕМКОСТНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КАБЕЛЯ НЕ ВЛИЯЮТ НА ИСКРБЕЗОПАСНОСТЬ УСТАНОВКИ.



Чертеж № 08800-0116, стр. 1 из 2

Модель 8800D Искробезопасность CSA
Для датчиков HART и FIELDBUS

(Только HART)

СЕРТИФИКАЦИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ CSA
СХЕМА СОЕДИНЕНИЕ МОДЕЛИ 8800 С
ИСКРОБЕЗОПАСНЫМИ БАРЬЕРАМИ,
СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ПО CSA

Ex ia
Искробезопасность

Схема соединения: только 4-20 мА

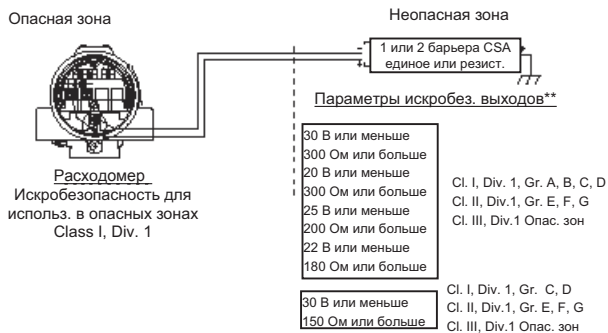
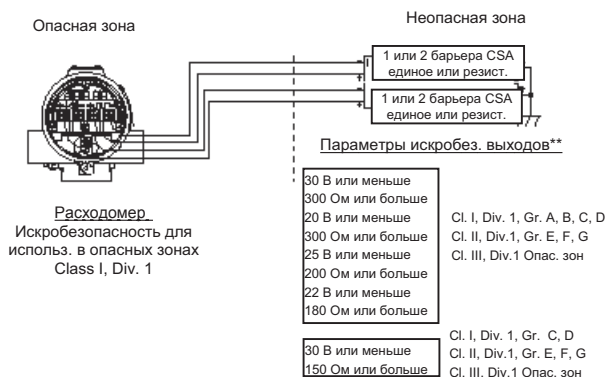


Схема соединения: только 4-20 мА и импульсный сигнал



Предупреждение Замена компонентов может отрицательно повлиять на искробезопасность.

Примечания:

* ВСЕ ЛИНИИ, ПОДСОЕДИНЕННЫЕ К МОДЕЛИ 8800, СЛЕДУЕТ ОСНАЩАТЬ (В ТОЧКЕ КЛЕММНИКА) ТОЛЬКО БАРЬЕРОМ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫМ CSA, ИЛИ ИСКРОБЕЗОПАСНЫМ БАРЬЕРОМ.

** ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БОЛЕЕ ОДНОГО КАНАЛА БАРЬЕРА, ИМЕЮЩЕГО СЕРТИФИКАЦИЮ CSA, ЭФФЕКТИВНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ И СОПРОТИВЛЕНИЕ ОБЪЕДИНЕННЫХ ЛИНИЙ ДОЛЖНО СООТВЕТСТВОВАТЬ ПЕРЕЧИСЛЕННЫМ ПАРАМЕТРАМ ИСКРОБЕЗОПАСНЫХ ВЫХОДОВ. ЭФФЕКТИВНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ И СОПРОТИВЛЕНИЕ ВЫЧИСЛЯЮТСЯ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

НАПРЯЖЕНИЕ: ЭФФЕКТИВНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ = САМОЕ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ БАРЬЕРА (ПРИМЕЧАНИЕ: ОБЕ ЛИНИИ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ОБЩЕЕ ЗАЕМЛЕНИЕ).

СОПРОТИВЛЕНИЕ: ЭФФЕКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ = ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЧЕТАНИЕ КАЖДОЙ ЛИНИИ (ПРИМ.: ВОЗВРАТНЫЕ СИГНАЛЫ ДИОДА НЕ УЧИТЫВАЮТСЯ В ДАННОМ РАСЧЕТЕ).

Пример 1: Барьер 1: напряжение = 28В, сопротивление = 330 Ом
Барьер 2: напряжение 28 В, сопротивление = 330 Ом
Эффективное напряжение = 28 В
Эффективное сопротивление = $\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 165 \text{ Ом}$

Результат: Такое сочетание барьеров является допустимым для Groups C, D, поскольку эффективное напряжение меньше или равно 30 В и эффективное сопротивление больше или равно 150 Ом

Пример 2: Барьер 1: напряжение = 28В, сопротивление = 330 Ом (4-20 "+")
Барьер 2: Возвратный диод 28 В (4-20 "-")
Барьер 3: напряжение 28 В, сопротивление = 1000 Ом (импульс "+")
Барьер 4: Возвратный диод 28 В (импульс "+")
Эффективное напряжение = 28 В
Эффективное сопротивление = $\frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3} = 248 \text{ Ом}$

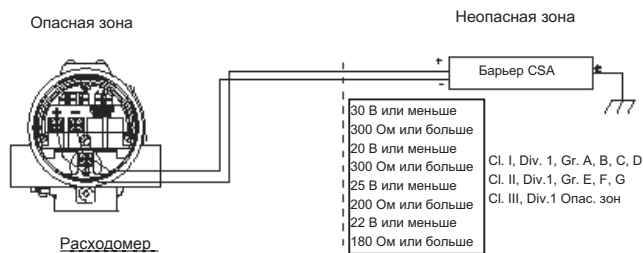
Результат: Такое сочетание барьеров является допустимым для Groups C, D, поскольку эффективное напряжение меньше или равно 30 В и эффективное сопротивление больше или равно 150 Ом

(Только FIELDBUS)

СЕРТИФИКАЦИЯ ИСКРБЕЗОПАСНОСТИ CSA
СХЕМА СОЕДИНЕНИЕ РАСХОДОМЕРА С ИСКРБЕЗОПАСНЫМИ
БАРЬЕРАМИ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫМИ ПО CSA

Ex ia
Искробезопасность

Схема соединения: только Fieldbus



Расходомер
Искробезопасность для
использ. в опасных зонах
Class I, Div. 1

Клеммы "+", "-" и схема соединений Fieldbus	Параметры подключенного устройства
$V_{\text{макс}} = 30 \text{ В пост. тока}$	$V_{\text{ос}} \text{ или } V_i \leq 30 \text{ В}$
$I_{\text{макс}} = 300 \text{ мА}$	$I_{\text{сч}} \text{ или } I_i \leq 300 \text{ мА}$
$P_{\text{макс}} = 1,3 \text{ Вт}$	$L_a > L_{\text{кабель}} + L_{\text{вх}}$
$C_{\text{вх}} = 0 \text{ мкФ}$	$L_a > L_{\text{кабель}} + L_{\text{вх}}$
$L_{\text{вх}} = 10 \text{ мкГн}$	

Предупреждение Замена компонентов может отрицательно повлиять на искробезопасность.

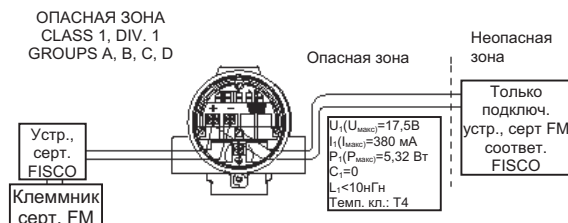
Примечания:

КОНЦЕПЦИЯ АТТЕСТАЦИИ ПРИБОРА FISCO

КОНЦЕПЦИЯ АТТЕСТАЦИИ ПРИБОРА FISCO ДОПУСКАЕТ СОЕДИНЕНИЕ МЕЖДУ СОБОЙ ИСКРБЕЗОПАСНОЙ АППАРАТУРЫ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ, НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ИСПЫТАНЫМИ В ТАКОЙ КОМБИНАЦИИ. ПРИ ТАКОМ СОЕДИНЕНИИ ДОПУСТИМЫЕ НАПРЯЖЕНИЕ (U_i ИЛИ $V_{\text{макс}}$), ТОК (I_i ИЛИ $I_{\text{макс}}$) И МОЩНОСТЬ (P_i ИЛИ $P_{\text{макс}}$), КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПОДАНЫ НА УСТРОЙСТВО БЕЗ НАРУШЕНИЯ ЕГО ИСКРБЕЗОПАСНОСТИ, ВКЛЮЧАЯ УСЛОВИЯ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНЫ УРОВНЯМ НАПРЯЖЕНИЯ (U_0 , $V_{\text{ос}}$ ИЛИ V_i), ТОКА ($I_{0,\text{сч}}$ ИЛИ I_i) И МОЩНОСТИ (P_0 ИЛИ $P_{\text{макс}}$), КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПОДАНЫ ПОДСОЕДИНЕННЫМ ПРИБОРОМ, УЧИТЫВАЯ УСЛОВИЯ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ И ДРУГИЕ ВОЗМОЖНЫЕ ФАКТОРЫ. КРОМЕ ТОГО, НЕЗАЩИЩЕННАЯ ЕМКОСТЬ (C_i) И ИНДУКТИВНОСТЬ (L_i) КАЖДОГО УСТРОЙСТВА (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ КОНЕЧНОЙ НАГРУЗКИ) ПОДСОЕДИНЕННОГО К СИСТЕМЕ FIELDBUS ДОЛЖНЫ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНЫ 5 нФ И 10 мкГн, СООТВЕТСТВЕННО.

НА КАЖДОМ УЧАСТКЕ СИСТЕМЫ FIELDBUS ДОПУСКАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТОЛЬКО ОДНОГО АКТИВНОГО ПРИБОРА, ПИТАЮЩЕГО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ СИСТЕМУ. НАПРЯЖЕНИЕ ПОДСОЕДИНЕННОГО УСТРОЙСТВА U_0 (ИЛИ $V_{\text{ос}}$ ИЛИ V_i) ДОЛЖНО НАХОДИТЬСЯ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 14 В ДО 24 В ПОСТ. ТОКА. ВСЕ ДРУГОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПОДСОЕДИНЕННОЕ К КАБЕЛЮ ШИНЫ, ДОЛЖНО БЫТЬ ПАССИВНЫМ (ОНО НЕ ДОЛЖНО ПОДАВАТЬ ЭНЕРГИЮ В СИСТЕМУ, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ТОКА УТЕЧКИ 50 мкА НА КАЖДОЕ ПОДСОЕДИНЕННОЕ УСТРОЙСТВО). ДЛЯ УСТРОЙСТВ С ОТДЕЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ ТРЕБУЕТСЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ РАЗВЯЗКА, ЧТОБЫ ИСКРБЕЗОПАСНАЯ ЦЕПЬ FIELDBUS ОСТАВАЛАСЬ ПАССИВНОЙ. ПАРАМЕТРЫ КАБЕЛЯ, ИСПОЛЪЗУЕМОГО ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ПРИБОРОВ ДОЛЖНЫ НАХОДИТЬСЯ В СЛЕДУЮЩИХ ДИАПАЗОНАХ:

СОПРОТИВЛЕНИЕ КОНТУРА R':	15...150 Ом/км
ИНДУКТИВНОСТЬ НА ЕДИНИЦУ ДЛИНЫ L':	0,4...1 мГн/км
ЕМКОСТЬ НА ЕДИНИЦУ ДЛИНЫ C':	80...200 нФ
C' = C' линия/линия + 0,5C' линия/ЭКРАН, ЕСЛИ ОБЕ ЛИНИИ ИЗОЛИРОВАНЫ ИЛИ	
C' = C' линия/линия + C' линия/ЭКРАН, ЕСЛИ ЭКРАН СОЕДИНЕН С ОДНОЙ ЛИНИЕЙ	
ДЛИНА МАГИСТРАЛЬНОГО КАБЕЛЯ:	менее или равно 1000 м
ДЛИНА КАБЕЛЯ ОТВЕТВЛЕНИЙ:	менее или равно 30 м
ДЛИНА СРАЩИВАНИЯ:	менее или равно 1 м



Приложение С. Проверка электроники

Указания по безопасному применению	стр. С-1
Проверка электроники.....	стр. С-2
Примеры	стр. С-6

Проверку электроники расходмера можно выполнять либо путем применения внутренней функции моделирования сигнала, либо путем подачи сигнала из внешнего источника на контрольные клеммы входа частоты (TEST FREQ IN) и заземления (GROUND).

Указания по безопасному применению

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Прежде чем приступить к выполнению инструкций, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены в начале данного раздела.

ВНИМАНИЕ

Взрыв может привести к смерти или серьезным травмам:

- Не снимайте крышку датчика во взрывоопасной среде под напряжением.
- До подключения портативного HART-коммуникатора во взрывоопасной среде убедитесь, чтобы все приборы в контуре установлены в соответствии с техникой искро- и взрывобезопасности.
- Перед установкой расходомера и преобразователя проверьте, чтобы окружающие условия эксплуатации соответствовали сертификациям использования прибора в опасной среде.
- Обе крышки преобразователя должны полностью соответствовать требованиям взрывобезопасности.

ВНИМАНИЕ

Несоблюдение правил данной инструкции может привести к серьезным травмам или смерти:

- Данные инструкции по установке и обслуживанию предназначены для выполнения только квалифицированным персоналом.

ВНИМАНИЕ

Отключите питание до снятия корпуса электроники.

Проверка электроники

Функциональность модуля электроники можно проверить двумя способами:

- Режим моделирования расхода
- Внешний генератор частоты

Для обоих методов требуется ручной коммуникатор или программа AMS. Для выполнения проверки электроники не требуется отсоединять сенсор, поскольку преобразователь может отсоединять сигнал сенсора на входе в модуль электроники. Если выбран способ физического отсоединения сенсора от электроники, следует выполнить процедуры, приведенные в параграфе “Замена корпуса электроники” на стр. 5-15.

Проверка электроники посредством режима моделирования расход

HART-коммуникатор	1, 2, 4, 3, 1
-------------------	---------------

Проверку электроники можно выполнять посредством внутреннего моделирования расхода. Расходомер способен моделировать либо фиксированный, либо переменный расход. Амплитуда смоделированного сигнала расхода основана на минимальной требуемой плотности процесса для заданного размера линии и типа среды. Любой тип моделирования (фиксированного или переменного расхода) приводит к отсоединению сенсора расходомера от входного сигнала усилителя заряда модуля электроники (см. Рисунок 5-2 на стр. 5) и заменяет его на смоделированный сигнал расхода.

Моделирование фиксированного расхода

HART-коммуникатор	1, 2, 4, 3, 1, 1
-------------------	------------------

Смоделированный сигнал фиксированного расхода можно вводить либо в процентах диапазона, либо как расход в текущих технических единицах. Полученный расход и/или частоту вихреобразования можно постоянно контролировать посредством ручного коммуникатора или программы AMS.

Моделирование переменного расхода

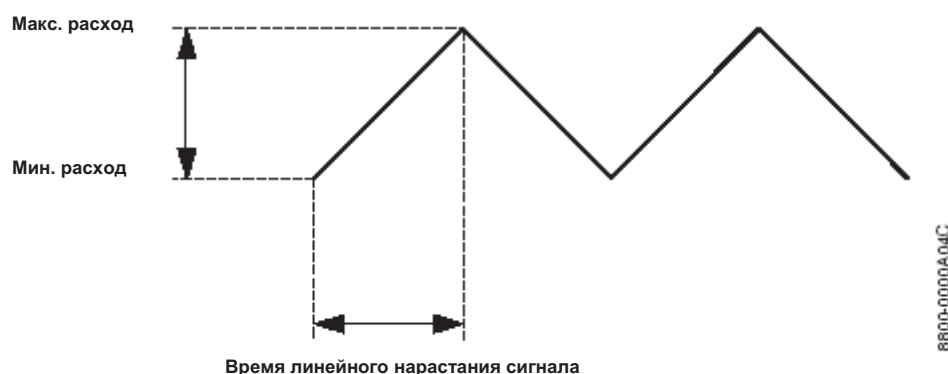
HART-коммуникатор	1, 2, 4, 3, 1, 2
-------------------	------------------

Профиль смоделированного сигнала переменного расхода представляет собой повторяющуюся треугольную форму волны, как показано на Рисунке С-1. Минимальный и максимальный расход можно вводить либо в процентах диапазона, либо как расход в текущих технических единицах. Время линейного нарастания сигнала можно вводить в секундах минимум 0,533 секунд и максимум 34951 секунда. Полученный расход и/или частоту вихреобразования можно постоянно контролировать посредством ручного коммуникатора или программы AMS.

ПРИМЕЧАНИЕ

При ручном отсоединении сенсора соблюдайте меры предосторожности, данные в параграфе “**Замена корпуса электроники**” на стр. 5-15.

Рисунок С-1. Профиль смоделированного сигнала переменного расхода



Проверка электроники посредством внешнего генератора частоты

Если желательно использовать внешний источник частоты, то для этого предусматриваются контрольные точки на модуле электроники (см. Рисунок С-2).

Необходимые инструменты

- Ручной коммуникатор или программа AMS
- Стандартный генератор гармонических колебаний

1. Снимите крышку отсека электроники.
2. Снимите два винта и ЖК-индикатор, если установлен.
3. Подсоедините ручной коммуникатор или AMS к контуру.

HART-коммуникатор	1, 2, 4, 3, 2
-------------------	---------------

4. Найдите меню моделирования расхода на коммуникаторе и выберите команду "Flow Sim External" (Внешнее моделирование расхода). Эта команда используется для внешнего генератора частоты. Это позволяет отключить вход сенсорарасходомера от входа усилителя заряда (см. Рисунок 5-2 на стр. 5-7). Значения смоделированного расхода и/или частоты вихреобразования теперь можно получить через ручной коммуникатор или программу AMS.
5. Подсоедините генератор гармонических колебаний к точкам входа частоты (TEST FREQ IN) и заземления (GROUND), как показано на Рисунке С-2.
6. Установите амплитуду генератора гармонических колебаний на значение $2V_{pp} \pm 10\%$.
7. Выберите нужную частоту генератора гармонических колебаний.
8. Проверьте частоту генератора по отношению к частоте, отображаемой на экране ручного коммуникатора или программы AMS.

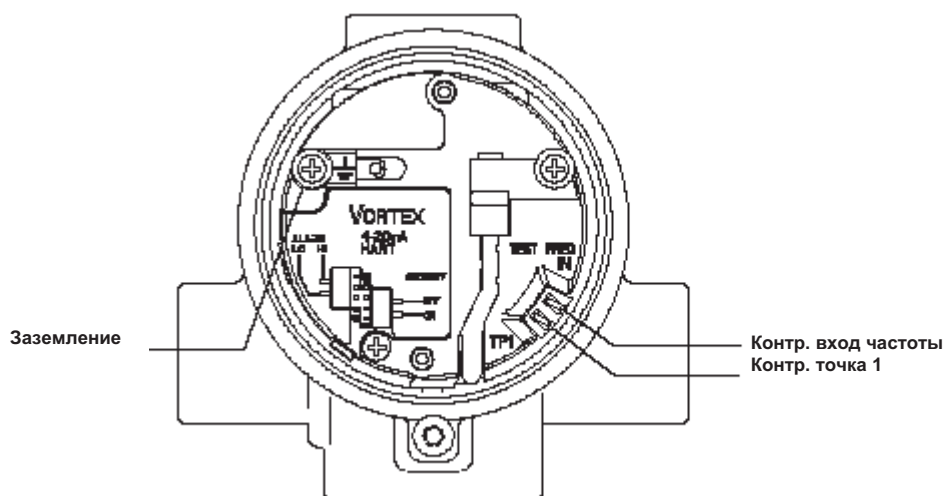
HART-коммуникатор	1, 2, 4, 4
-------------------	------------

9. Закройте экран режима моделирования расхода.
10. Снова подсоедините ЖК-индикатор (если есть) к плате электроники, путем установки и крепления двух винтов.
11. Установите и закрепите крышку отсека электроники.

ПРИМЕЧАНИЕ

При ручном отсоединении сенсора соблюдайте меры предосторожности, данные в параграфе "**Замена корпуса электроники**" на стр. 5-15.

Рисунок С-2. Контрольные точки выхода частот и заземления шасси



8800-0000.A04C

Вычисление выходных переменных на базе известной входной частоты

Чтобы проверить, находится ли сигнал расхода или выходной сигнал 4-20 мА в рамках заданного калиброванного диапазона, используйте следующее уравнение, которое основано на известной входной частоте. Выберите уравнение в зависимости от того, проверяете ли вы расход, массовый расход, выход 4-20 мА или специальные единицы. Примеры вычислений, которые приведены со страницы 6, поясняют, как использовать эти уравнения.

Проверка расхода

На основании заданной частоты F и (скомпенсированного) K -коэффициента найдите значение расхода Q :

$$Q = F / (K \times C_x)$$

где C_x – это коэффициент преобразования единиц (Таблица С-1 на стр. С-5).

Проверка стандартного или нормального расхода

$$Q = F \times ((\text{Соотношение плотности}) / K \times C_x)$$

Проверка массового расхода

На основании частоты по массовому расходу F и (скомпенсированного) K -коэффициента найдите значение массового расхода M :

$$M = \frac{F}{(K/\rho) \cdot C}$$

где C – это коэффициент преобразования единиц, ρ – плотность в рабочих условиях:

$$M = F / (K C_x)$$

где C_x – это коэффициент преобразования единиц при использовании плотности (ρ) (Таблица С-1 на стр. С-5).

Проверка выхода 4-20 мА

На основании заданной частоты F и (скомпенсированного) K -коэффициента найдите выходной ток I :

$$I \left(\left[\frac{(F/(Kx C_x) - \text{НПД})}{\text{ВПД} - \text{НПД}} \right] (16) \right) + 4$$

где C_x – это коэффициент преобразования единиц (Таблица С-1 на стр. С-5), ВПД – верхний предел диапазона (пользовательские единицы), а НПД – нижний предел диапазона (пользовательские единицы).

Проверка выхода на основании специальных единиц

В отношении специальных единиц сначала разделите специальный коэффициент преобразования единиц на базовый коэффициент C_x .

$C_{20} = C_x / \text{коэф. преобр. спец. единиц}$ (Таблица С-1 на стр. С-5).

Таблица преобразования единиц (преобразование пользовательских единиц в гал/с)

Следующая таблица приведена в качестве вспомогательного материала для пользователя при работе с вычисленными частотами на базе единиц, определяемых пользователем:

Таблица С-1. Преобразование единиц

C_x	Единицы (фактические)	Коэффициент преобразования
C_1	гал/с	1,00000E+00
C_2	гал/мин	1,66667E-02
C_3	гал/ч	2,77778E-04
C_4	Англ.гал/с	1,20095E+00
C_5	Англ.гал/мин	2,00158E-02
C_6	Англ.гал/ч	3,33597E-04
C_7	Л/с	2,64172E-01
C_8	Л/мин	4,40287E-03
C_9	Л/ч	7,33811E-05
C_{10}	куб. м/мин	4,40287E-00
C_{11}	куб. м/ч	7,33811E-02
C_{12}	куб. фут/мин	1,24675E-01
C_{13}	куб. фут/ч	2,07792E-03
C_{14}	баррель/ч	1,16667E-02
C_{15}	кг/с	$C_{10} * 60 / \rho$
C_{16}	кг/ч	C_{11} / ρ
C_{17}	фунт/ч	C_{13} / ρ
C_{18}	короткая тонна/ч	$C_{17} \times 2000$
C_{19}	Метр. тон/ч	$C_{16} \times 1000$
C_{20}	Специальные	$C_x / \text{коэф. преобр. спец. ед.}$

ρ = рабочая плотность

* Коэффициент преобразования специальных единиц

Примеры

Следующие примеры иллюстрируют вычисления, которые могут потребоваться для вашего применения. Первые три примера даны в английских единицах. Второй набор примеров приведен в единицах СИ.

Английские единицы

Пример 1 (Английские единицы)

Среда = Вода
Размер линии = 3 дюйма
Давление в линии = 100 psig

ВПД = 500 гал/мин
НПД = 0 гал/мин
 $C_2 = 1,66667E-02$ (из Таблицы С-1 на стр. С-5)

Частота вихреобразования = 75 Гц
К-коэффициент (скомпенсированный) = 10,79 (через коммуникатор HART или AMS)

$$Q = F / (K \times C_2)$$

$$= 75,00 / (10,79 \times 0,0166667)$$

$$= 417,1 \text{ гал/мин}$$

Следовательно, в данном случае входная частота 75,00 Гц представляет расход 417,1 гал/мин.

На основании заданной входной частоты вы можете также определить ток на выходе. Используйте указанный выше пример с входной частотой 75,00 Гц:

ВПД = 500 гал/мин НПД = 0 гал/мин $F_{\text{вх}} = 75,00 \text{ Гц}$

$$I = \left(\left[\frac{(F / (K \times C_2)) - \text{НПД}}{\text{ВПД} - \text{НПД}} \right] \times (16) \right) + 4$$

$$I = \left(\left[\frac{75,00 / (10,79 \times 0,0166667) - 0}{500 - 0} \right] \times (16) \right) + 4$$

$$= 17,35 \text{ мА}$$

Следовательно, входная частота 75,00 Гц представляет ток на выходе 17,35 мА.

Пример 2 (Английские единицы)

Среда = Насыщенный пар
Размер линии = 3 дюйма
Давление в линии = 500 psia
Рабочая температура = 467°F
Вязкость = 0,017 сСт

ВПД = 40000 фунт/ч
НПД = 0 фунт/ч
 $C_{17} = C_{13}/r$ (Таблица С-1 на стр. С-5)
Плотность (r) = 1,078 фунт/куб.фут
Частота вихреобразования = 400 Гц

К-коэффициент (скомпенсированный) = 10,678 (через коммуникатор HART или AMS)

$$M = F(\text{Гц}) / (K \times C_{17})$$

$$= 400 / \{10,678 \times (C_{13}/r)\}$$

$$= 400 / \{10,678 \times (0,00207792/1,078)\}$$

$$= 400 / (10,678 \times 0,0019276)$$

= 19433,6 фунт/ч

Следовательно, в данном случае входная частота 400 Гц представляет расход 19433,6 фунт/ч.

На основании заданной входной частоты вы можете также определить ток на выходе. Используйте пример на стр. С-6, причем входная частота составляет 300 Гц:

$$I = \left(\left[\frac{(F/(K \times C_{17}) - \text{НПД})}{\text{ВПД} - \text{НПД}} \right] \times (16) \right) + 4$$
$$I = \left(\left[\frac{300 / (10,678 \times 0,0019276) - 0}{400 - 0} \right] \times (16) \right) + 4$$

= 9,83 мА

Следовательно, в данном случае входная частота 300,00 Гц представляет ток на выходе 9,83 мА.

Пример 3 (Английские единицы)

Среда = Природный газ

ВПД = 5833 std. куб. ф/м (SCFM)

Размер линии = 3 дюйма

НПД = 0 std. куб. ф/м (SCFM)

Давление в линии = 140 psig

$C_{20} = C_x / \text{коэф. спец. ед.}$
(Таблица С-1 на стр. С-5)

Рабочая температура = 50°F

Плотность (ρ) = 0,549 фунт/куб.фут (раб.)

Вязкость = 0,01 сСт

К-коэффициент (скомпенсированный) = 10,678 (через коммуникатор HART или AMS)

$$Q = F / (K \times C_{20}) \quad \text{где } C_{20} = C_{12} / 10,71$$

$$= 700 / \{10,797 \times (0,124675 / 10,71)\}$$

$$= 5569,4 \text{ std. куб. ф/м (SCFM)}$$

Следовательно, в данном случае входная частота 700,00 Гц представляет расход 5569,4 std. куб. ф/м (SCFM).

На основании заданной входной частоты вы можете также определить ток на выходе. Используйте пример выше, причем входная частота составляет 200 Гц:

ВПД = 5833 std. куб. ф/м НПД = 0 std. куб. ф/м $F_{\text{вх}} = 200,00 \text{ Гц}$

$$I = \left(\left[\frac{(F/(K \times C_{20}) - \text{НПД})}{\text{ВПД} - \text{НПД}} \right] \times (16) \right) + 4$$
$$I = \left(\left[\frac{200 / (10797 \times 0,011641) - 0}{5833 - 0} \right] \times (16) \right) + 4$$

= 8,36 мА

Следовательно, в данном случае входная частота 200,00 Гц представляет ток на выходе 8,36 мА.

Единицы Си

Пример 1 (Единицы Си)

Среда = Вода
Размер линии = 80 мм
Давление в линии = 700 кПа
Рабочая температура = 60°C
К-коэффициент (скомпенсированный) = 10,722 (через коммуникатор HART или AMS)
 $Q = F / (K \times C_8)$

ВПД = 2000 л/мин
НПД = 0 л/мин
 $C_8 = 4,40287E-03$ (из Таблицы С-1 на стр. С-5)
Частота вихреобразования = 80 Гц

$$= 80 / (10,722 \times 0,00440287)$$

$$= 16946,6 \text{ л/мин}$$

Следовательно, в данном случае входная частота 80,00 Гц представляет расход 16946,6 л/мин.

На основании заданной входной частоты вы можете также определить ток на выходе. Используйте указанный выше пример с входной частотой 80,00 Гц:

ВПД = 2000 л/мин НПД = 0 л/мин $F_{\text{вх}} = 80,00 \text{ Гц}$

$$I = \left(\left[\frac{(F/(K \times C_8) - \text{НПД})}{\text{ВПД} - \text{НПД}} \right] \times (16) \right) + 4$$

$$I = \left(\left[\frac{80 / (10,722 \times 0,00440287) - 0}{2000 - 0} \right] \times (16) \right) + 4$$

$$= 17,55 \text{ мА}$$

Следовательно, в данном случае входная частота 80,00 Гц представляет ток на выходе 17,55 мА.

Пример 2 (Единицы Си)

Среда = Насыщенный пар
Размер линии = 80 мм
Давление в линии = 700 кПа
Рабочая температура = 170 °C
Вязкость = 0,015 сСт
К-коэффициент (скомпенсированный) = 10,715 (через коммуникатор HART или AMS)

ВПД = 3600 кг/ч
НПД = 0 кг/ч
 $C_{16} = C_{11} / \rho$ (Таблица С-1 на стр. С-5)
Плотность (ρ) = 4,169 кг/куб.м (раб.)
Частота вихреобразования = 650 Гц

$$M = F / (K \times C_{16})$$

$$= 650 / \{10,715 \times (C_{11} / \rho)\}$$

$$= 650 / \{10,715 \times (0,0733811 / 4,169)\}$$

$$= 650 / (10,715 \times 0,017602)$$

$$= 3446,4 \text{ кг/ч}$$

Следовательно, в данном случае входная частота 650,00 Гц представляет расход 3446,4 кг/ч.

На основании заданной входной частоты вы можете также определить ток на выходе. Используйте пример выше, причем входная частота составляет 275 Гц:

ВПД = 3600 кг/ч НПД = 0 кг/ч $F_{\text{вх}} = 275$ Гц

$$I = \left(\left[\frac{(F/(K \times C_{16}) - \text{НПД})}{\text{ВПД} - \text{НПД}} \right] \times (16) \right) + 4$$

$$I = \left(\left[\frac{275 / (10,715 \times 0,017602) - 0}{3600 - 0} \right] \times (16) \right) + 4$$

= 10,48 мА

Следовательно, в данном случае входная частота 275,00 Гц представляет ток на выходе 10,48 мА.

Пример 3 (Единицы Си)

Среда = Природный газ

ВПД = 10,000 норм. куб. м/ч (НСМН)

Размер линии = 80 мм

НПД = 0 норм. куб. м/ч (НСМН)

Давление в линии = 1000 кПа

$C_{20} = C_x / \text{коэф. спец. ед.}$
(Таблица С-1 на стр. С-5)

Рабочая температура = 50°F

Плотность (ρ) = 9,07754 кг/куб м (раб.)

Вязкость = 0,01 сСт

К-коэффициент (скомпенсированный) = 10,797 (через коммуникатор HART или AMS)

$$Q = F / (K \times C_{20}) \quad \text{где } C_{20} = C_{11} / 10,48$$

$$= 700 / \{10,797 \times (0,0733811 / 10,48)\}$$

$$= 9259,2 \text{ норм. куб. м/ч (НСМН)}$$

Следовательно, в данном случае входная частота 700,00 Гц представляет расход 9259,2 норм. куб. м/ч (НСМН).

На основании заданной входной частоты вы можете также определить ток на выходе. Используйте пример выше, причем входная частота составляет 375 Гц.

ВПД = 10000 норм. куб. м/ч НПД = 0 норм. куб. м/ч $F_{\text{вх}} = 375,00$ Гц

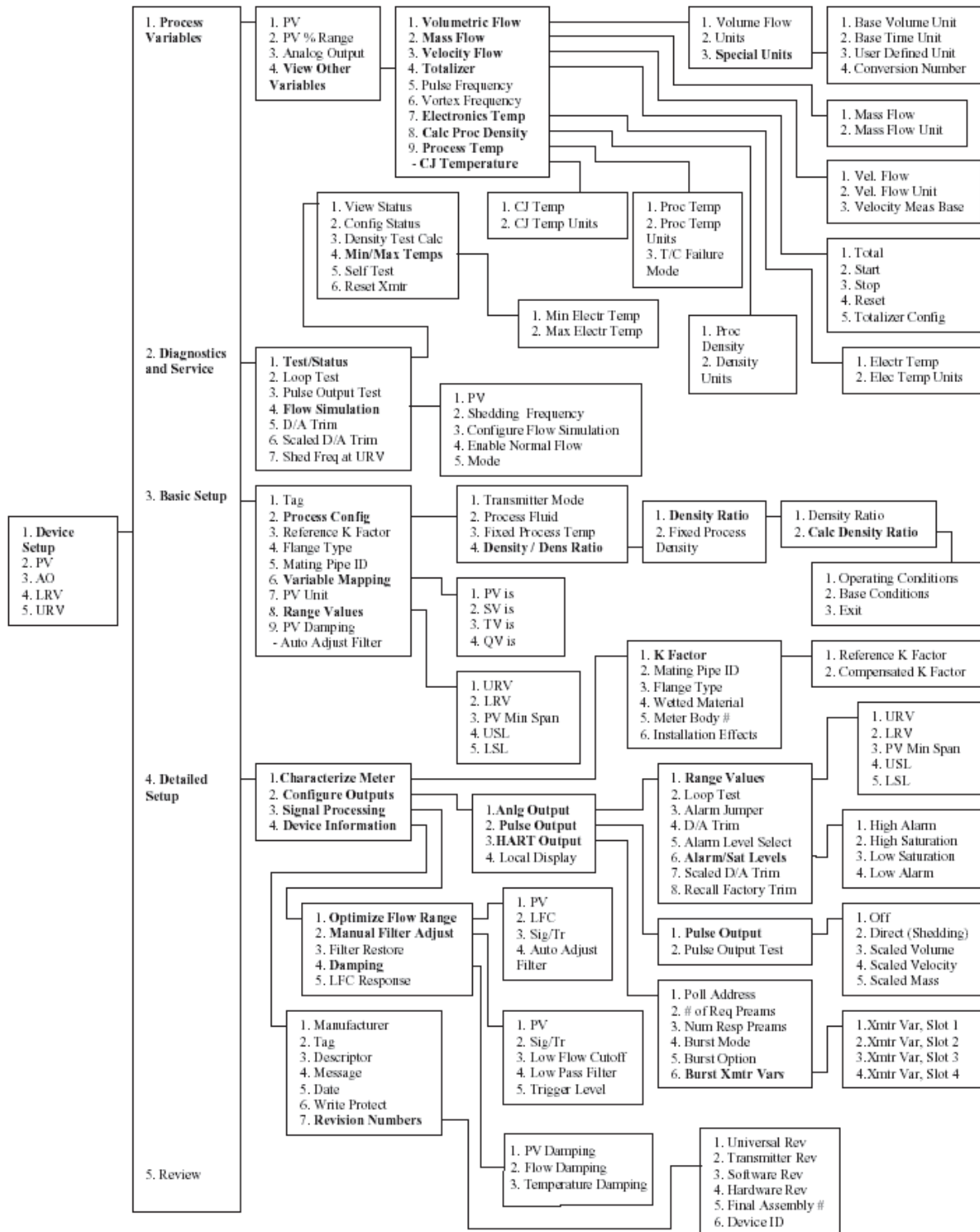
$$I = \left(\left[\frac{(F/(K \times C_{20}) - \text{НПД})}{\text{ВПД} - \text{НПД}} \right] \times (16) \right) + 4$$

$$I = \left(\left[\frac{375 / (10,797 \times 0,0070020) - 0}{10000 - 0} \right] \times (16) \right) + 4$$

= 11,94 мА

Следовательно, в данном случае входная частота 375,00 Гц представляет ток на выходе 11,94 мА.

Рисунок 1-1. Древовидное меню HART для расходомера



Предметный указатель I

А

Аварийный режим	A-6
Аналоговый выход	2-15, A-3
Аппаратная конфигурация	2-5

Б

Базовый индекс	A-8
Базовая конфигурация	
Единицы расхода	3-11
Тип среды	3-8
Безопасность	2-1, 5-1, C-1
Блокировка защиты от записи	A-7
Блок защиты от переходных процессов	
Установка	2-24
Бесфланцевый расходомер	
Монтаж и центрирование	2-8

В

Ввод в эксплуатацию	2-1, 5-1
Влияние электромагнитных/радиочастотных помех	A-16
Время исполнения	A-8
Влияние монтажного положения	A-16
Выходные сигналы	A-2
Влияние источника питания	A-17
Влияние температуры процесса	A-15
Время прогрева	A-6
Воспроизводимость	A-15
Время отклика	A-6
Виртуальные связи (VCR)	A-8
Вертикальный монтаж	2-3
Влияние вибрации	A-16

Д

Директива АТЕХ	B-1
Демпфирование	A-6
Диагностические сообщения ЖКИ	5-10

Е

Единицы	4-5
Единицы расхода	A-1

З

Замена платы электроники	5-13
Замена корпуса электроники	5-15
Заземление расходомера	2-12
Заземление преобразователя	2-14
Замена оборудования	5-11
Электронные платы	5-11
Корпус электроники	5-15
Электроника раздельного монтажа	5-23
Сенсор	5-17

Клеммный блок	5-12
Значения выхода при насыщении	A-6
Замена сенсора	5-17
Очистка уплотняющей поверхности	
сенсора	5-20
Съемная опорная трубка	5-18
Замена клеммного блока	5-12
Защита от переходных процессов	2-23
Защита записи	2-6

И

Изменение ориентации корпуса	5-27
Индикатор ЖК	A-4, C-1
Измеряемый расход	A-1
Импульсный выход	2-16

К

Кабельные соединения	2-19
Кабельный ввод	2-13
Калибровка	2-21, A-8
Коаксиальный кабель	5-25
Калибровка расхода	A-8
Корпус	A-17
Конфигурация программного обеспечения	
Базовые шаги	2-21

М

Монтаж электроники	2-12
Монтаж фланцевых расходомеров	2-11
Минимальное противодавление	A-5
Монтаж	2-19, A-18
Материалы, контактирующие со средой	A-17
Масштабная настройка частоты	A-3
Масштабная Ц/А настройка	4-4

Н

Направление расхода	2-8
Настройка расходомера	A-3

О

Ориентация расходомера	2-3
Определение размера расходомера	2-3
Общие принципы монтажа	2-3
Ограничения нагрузки	2-15, A-4
Отсечка малого расхода	A-7
Ограничения нагрузки блока питания	2-15, A-4

П

Погрешность	A-15
Пределы расхода воздуха	A-9
Пределы температуры окружающей среды	A-3
Противодавление	A-5
Подавление синфазных помех	A-17
Процедура демонтажа	5-12



Принципы электрического монтажа	
Заземление	2-14
Переключатель аварийного режима	2-6
Последовательность закручивания болтов	2-12
Прокладки	2-8
Правила обращения	2-8
Пределы влажности	A-7
Пределы давления	A-3
Параметры процесса	3-1
Процедуры раздельного монтажа электроники	5-23
Просмотр переменных	3-1
Проверка конфигурационных данных	3-1
Программная диагностика	5-1
Переключатель защиты от записи	2-6
Поиск и устранение неисправностей	5-27

Р

Расход	A-1
Размеры линий	A-1
Раздельный монтаж электроники	2-19

С

Сертификации	
Директива АТЕХ	2-21, A-8
Соединение кабелепровода	2-13
Сертификация пожаробезопасности	B-3
Сертификации установки в опасных зонах	A-15
Сертификация пожаробезопасности ISSeP/CENELEC	B-3
Соответствие NACE	A-17
Соединения с процессом	A-18
Среда	A-1
Стабильность	A-15
Сумматор	
Управление сумматором	3-5, 3-6

Т

Тестирование выходов	A-7
Требования к длине трубы	2-5
Температура процесса	A-2
Тип среды	3-8
Температурные пределы	A-2, A-3

У

Уплотнительные кольца крышки	A-17
Установка в верхней точке	2-13
Установка, требования к прямолинейным участкам трубы	2-5
Установка ЖКИ	2-22
Уплотняющая поверхность уплотнительных колец	5-20
Услуги по технической поддержке	
Возврат материалов	5-27
Установка сенсора	5-21
Центрирование	5-21, 5-22
Приложение усилия	5-23
Установка бесфланцевого расходомера с уравнительными кольцами	2-10

Ф

Фланцевые болты	2-8
Физические характеристики	A-17

Х

Характеристики корпуса	A-4
----------------------------------	-----

Ц

Цифроаналоговая настройка	4-4
-------------------------------------	-----

Э

Электрические соединения	A-17
Электромагнитные помехи	A-16
Эксплуатационные характеристики	A-15
Электропитание	2-14, A-4
Электроподключение с электронным сумматором/ счетчиком	2-19

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань(843)206-01-48, Краснодар(861)203-40-90, Красноярск(391)204-63-61,
Москва(495)268-04-70, Нижний Новгород(831)429-08-12, Самара(846)206-03-16, Санкт-Петербург(812)309-46-40, Саратов(845)249-38-78,
Единый адрес: rse@nt-rt.ru

