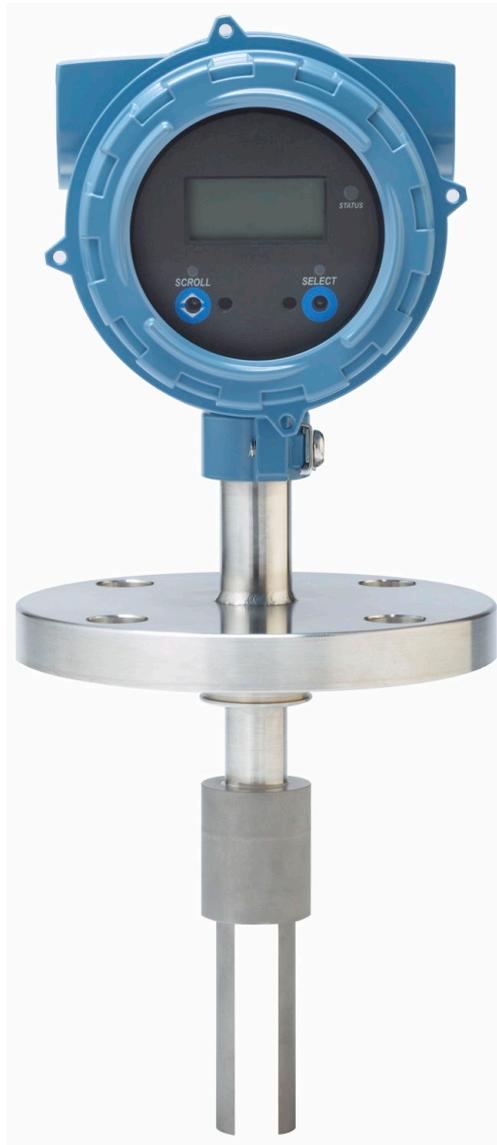


Вилочные плотномеры Micro Motion®

Установка плотномера прямого ввода



Информация о сертификации и безопасности

При правильной установке в соответствии с настоящим руководством расходомер Micro Motion соответствует всем действующим европейским директивам. Сведения обо всех, распространяющихся на настоящее изделие директивах, приведены в Декларации о соответствии нормам ЕС. Декларация о соответствии нормам ЕС со ссылкой на все действующие директивы, а также полный комплект монтажных схем и инструкций в соответствии с требованиями директив АТЕХ и ЕАС размещены на сайте www.emerson.ru/automation или могут быть предоставлены по запросу в Центре поддержки заказчиков Emerson.

Информация об оборудовании, соответствующем положениям Директивы ЕС по оборудованию, работающему под давлением, размещена на сайте www.emerson.ru.

Если на монтаж не распространяются национальные стандарты, монтаж во взрывоопасных зонах в Европе регламентируется стандартом EN 60079-14.

Прочие сведения

Полный перечень технических характеристик продукции указан в спецификации изделия. Сведения о поиске и устранении неисправностей приведены в руководстве по конфигурированию электронного преобразователя. Листы технических данных и руководства доступны на сайте компании Emerson по адресу www.emerson.ru/automation.

Правила возврата

Возврат оборудования регламентируется соответствующими процедурами компании Emerson. Эти процедуры гарантируют соблюдение требований законодательства в отношении государственных транспортных агентств и обеспечивают охрану труда сотрудников компании Emerson. В случае несоблюдения процедур компании Emerson возврат оборудования не производится.

Информацию о процедурах и документации, необходимых для возврата оборудования, можно получить на веб-сайте www.emerson.ru/automation или по телефону отдела обслуживания клиентов Emerson.

Служба работы с клиентами подразделения Emerson Flow

Эл. почта:

- Весь мир: CIS-Support@Emerson.com
- Россия и СНГ: CIS-Support@Emerson.com

Телефон:

Северная и Южная Америка		Европа и Ближний Восток		Азиатско-Тихоокеанский регион	
США	800-522-6277	Великобритания	0870 240 1978	Австралия	800 158 727
Канада	+1 303-527-5200	Нидерланды	+31 (0) 704 136 666	Новая Зеландия	099 128 804
Мексика	+41 (0) 41 7686 111	Франция	0800 917 901	Индия	800 440 1468
Аргентина	+54 11 4837 7000	Германия	0800 182 5347	Пакистан	888 550 2682
Бразилия	+55 15 3413 8000	Италия	8008 77334	Китай	+86 21 2892 9000
		Центральная и Восточная Европа	+41 (0) 41 7686 111	Япония	+81 3 5769 6803
		Россия/СНГ	+7(495)995-95-59	Южная Корея	+82 2 3438 4600
		Египет	0800 000 0015	Сингапур	+65 6 777 8211
		Оман	800 70101	Таиланд	001 800 441 6426
		Катар	431 0044	Малайзия	800 814 008
		Кувейт	663 299 01		
		Южно-Африканская Республика	800 991 390		

Северная и Южная Америка		Европа и Ближний Восток		Азиатско-Тихоокеанский регион	
		Саудовская Аравия	800 844 9564		
		ОАЭ	800 0444 0684		

Содержание

Глава 1	Планирование.....	7
	1.1 Контрольный список установки.....	7
	1.2 Наиболее эффективное применение.....	7
	1.3 Требования по питанию.....	8
	1.4 Другие особенности установки.....	10
	1.5 Рекомендуемые варианты установки измерительных устройств с коротким штоком.....	13
	1.6 Выполнение проверки измерительного устройства перед монтажом.....	16
Глава 2	Монтаж.....	17
	2.1 Свободный поток.....	17
	2.2 Тройники.....	22
	2.3 Монтаж в проточной камере.....	28
	2.4 Монтаж в открытом резервуаре (измерительное устройство с длинным штоком).....	30
	2.5 Монтаж в закрытом резервуаре (измерительное устройство с длинным штоком).....	33
	2.6 Установка кольца из PFA и стопорного кольца.....	39
	2.7 Поворот головки электроники плотномера (при необходимости).....	40
	2.8 Поворот индикатора преобразователя (опция).....	41
Глава 3	Подключение.....	43
	3.1 Выходные клеммы и требования к проводке.....	43
	3.2 Взрывобезопасная/пожаробезопасная выводная проводка или выводная проводка для безопасных зон.....	43
	3.3 Подключение процессора для опции выносного монтажа 2700 FOUNDATION™ fieldbus.....	48
	3.4 Подключение к внешним устройствам (многоточечное подключение HART).....	53
	3.5 Подключение к преобразователям сигналов и/или вычислителям расхода.....	55
Глава 4	Заземление.....	57

1 Планирование

1.1 Контрольный список установки

- Проверьте содержимое комплекта поставки на наличие всех деталей и информации, необходимых для начала установки.
- Убедитесь, что код типа калибровки измерительного устройства соответствует размеру трубопровода. При отсутствии соответствия точность измерения будет снижена из-за граничного эффекта.
- Перед установкой измерительного устройства убедитесь в том, что в среде установки соблюдаются все требования по электрической безопасности.
- Убедитесь в том, что локальная температура окружающей среды и температура технологического процесса, а также давление технологического процесса находятся в допустимых для измерительного устройства пределах.
- Убедитесь, что опасная зона, обозначенная на аттестационной табличке, соответствует условиям окружающей среды, в которых устанавливается измерительное устройство.
- Установку следует выполнять таким образом, чтобы к измерительному устройству был возможен доступ, достаточный для поверки и технического обслуживания.
- Перед установкой убедитесь в том, что в наличии имеется все необходимое оборудование. В зависимости от варианта применения для обеспечения оптимальной работы измерительного устройства может потребоваться установка дополнительных деталей.
- Если планируется проводное подключение измерительного устройства к дистанционно установленному трансмиттеру 2700™ FOUNDATION fieldbus:
 - См. указания в данном руководстве по подготовке 4-проводного кабеля и подключению проводки к соединительным устройствам процессора.
 - См. указания в руководстве по установке трансмиттера 2700™ FOUNDATION fieldbus, касающиеся его монтажа и подключения проводки.
 - Соблюдайте требование к максимальной длине кабеля между измерительным устройством и преобразователем. Максимальное рекомендуемое расстояние между двумя устройствами — 300 м (1000 футов). Micro Motion рекомендует использовать кабель Micro Motion.

1.2 Наиболее эффективное применение

Приведенная ниже информация позволяет использовать измерительное устройство с максимальной эффективностью.

- При обращении с измерительным устройством следует соблюдать надлежащую осторожность. При подъеме или перемещении измерительного устройства следуйте принятым на местном уровне процедурам.
- Выполните проверку известной плотности (KDV) измерительного устройства перед его установкой.
- В случае вилок с алмазоподобным углеродным покрытием (DLC) их необходимо всегда закрывать защитным чехлом, когда измерительное устройство не используется. Покрытие зубцов вилки не обладает стойкостью к ударным воздействиям.
- Всегда храните и перевозите измерительное устройство в его заводской упаковке. В случае измерительных устройств с длинным штоком не забывайте установить защитную крышку для перевозки, зафиксировав ее потайным винтом.
- Не используйте жидкости, несовместимые с материалами конструкции.
- Не подвергайте измерительное устройство воздействию чрезмерной вибрации (выше 0,5 g при непрерывном воздействии). Уровень вибрации выше 0,5 g может отрицательно сказаться на точности измерительного устройства.
- Для достижения оптимальных эксплуатационных характеристик измерительного устройства следите за тем, чтобы условия эксплуатации соответствовали коду типа и границам калибровки измерительного устройства.
- Убедитесь в том, что все трубопроводные соединения соответствуют правилам и нормативным требованиям, действующим в данной стране, а также местным нормативным требованиям и правилам.
- Убедитесь в том, что крышка корпуса измерительного преобразователя затянута надлежащим образом после подключения проводки, чтобы обеспечить указанный класс защиты прибора и выполнение требований сертификации для использования прибора в опасных зонах.
- После установки обеспечьте прохождение измерительным устройством и соответствующей частью трубопровода испытаний давлением, в 1½ раза превышающим максимальное рабочее.
- Для поддержания стабильных температур необходимо обеспечить тепловую изоляцию измерительного устройства, а также входного и байпасного трубопроводов. Тепловая изоляция должна покрывать технологическое соединение.

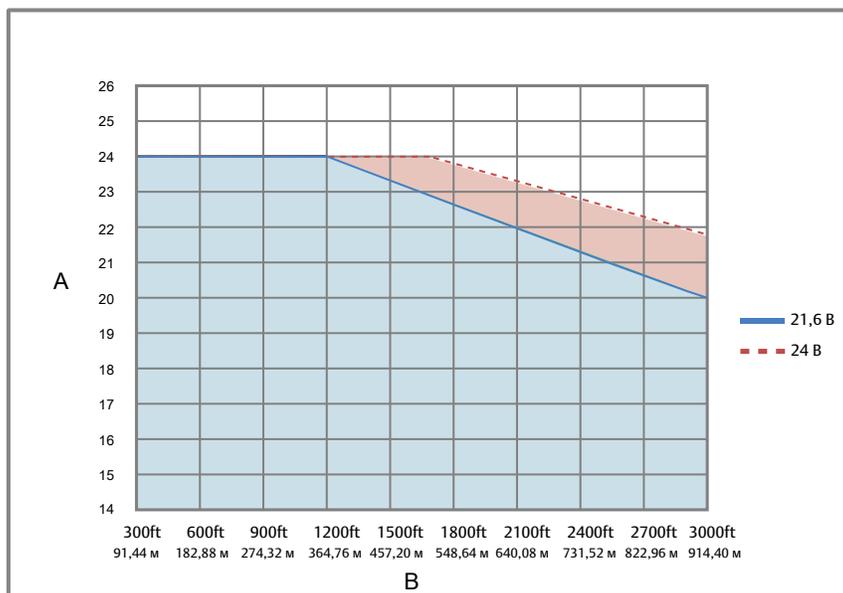
1.3 Требования по питанию

Ниже приведены требования к источнику постоянного тока, необходимые для эксплуатации измерителя:

- 24 В пост. тока, 0,65 Вт стандарт, 1,1 Вт максимум.
- Минимальное рекомендуемое напряжение: 21,6 В пост. тока на кабель питания длиной 300 м и диаметром 0,20 мм² (1000 футов и 24 AWG).
- При включении устройства источник питания должен обеспечивать не менее 0,5 А кратковременного тока при не менее 19,6 В напряжения на входных клеммах питания.

Рекомендации по кабелю питания для взрывозащищенных/пламезащищенных измерительных устройств

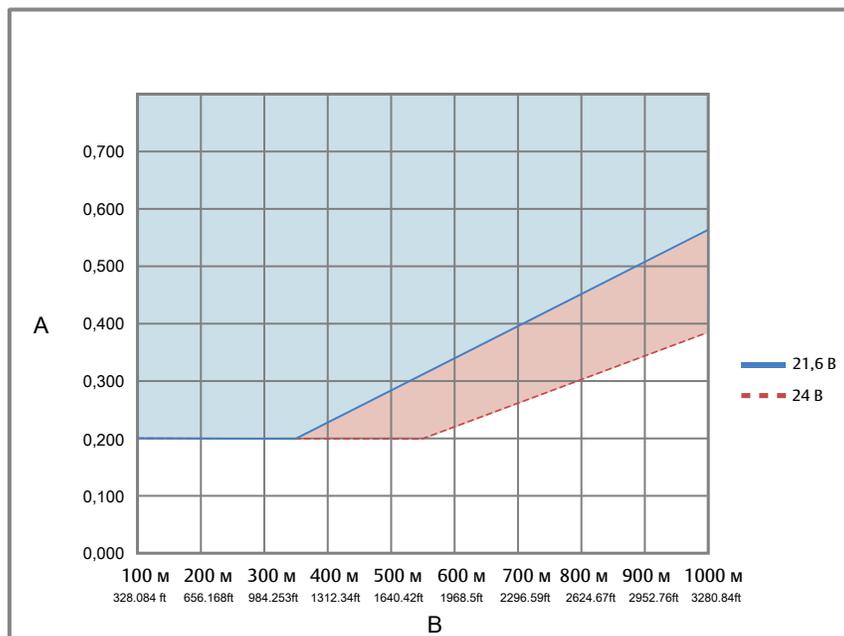
Рисунок 1-1. Минимальный сортament провода (AWG на фут или метр)



A. AWG, максимум

B. Расстояние установки

Рисунок 1-2. Минимальное сечение провода (мм² на метр или фут)



А. Минимальное сечение провода (мм²)

В. Расстояние установки

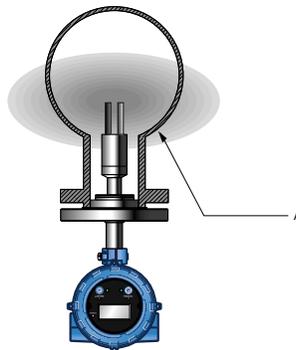
1.4 Другие особенности установки

На работу измерительного устройства могут повлиять различные внешние факторы. Для правильной работы системы учитывайте влияние этих факторов, планируя установку устройства.

1.4.1 Граничный эффект

Граничным эффектом называется искажение формы волны в технологической жидкости, которое вызвано отражением от стенок трубопровода. Если стенка трубопровода находится в действующей области измерения устройства, граничный эффект может привести к появлению неточности измерения.

Рисунок 1-3. Граница области измерения или чувствительности (вид сверху)



А. Область чувствительности преобразователя

Заводская калибровка компенсирует граничный эффект. Измерительное устройство может быть настроено на свободный поток, трубопровод диаметром 51, 64 или 76 мм (2, 2,5 или 3 дюйма). Если измерительное устройство установлено на трубопроводе, не соответствующем калибровочному размеру, компенсация будет неточной, что приведет к неточному измерению технологического процесса.

Убедитесь, что измерительное устройство настроено на размер трубопровода, который будет использоваться.

1.4.2 Значения расхода

Поддерживайте сравнительно постоянные значения расхода и скорости движения среды в пределах, указанных для измерительного устройства. Поток среды обеспечивает устойчивый подвод тепла к месту установки измерительного устройства, а расход влияет на самоочистку зубцов вилки устройства и рассеивание пузырьков и твердых частиц загрязнения вокруг устройства.

Если измерительное устройство установлено в байпасной конфигурации (как в случае установки в проточной камере), используйте падение давления на диафрагме в главном технологическом трубопроводе, конструкцию с заборником трубки Пито или пробоотборный насос для поддержания потока. При использовании пробоотборного насоса размещайте его перед измерительным устройством по ходу движения среды.

1.4.3 Увлеченный газ

Увлеченный газ или «газовые карманы» могут нарушить измерение рабочей среды. Кратковременное прерывание сигнала, вызванное проходящими газовыми карманами, можно скорректировать с помощью конфигурации измерительного устройства, но для того, чтобы обеспечить точное и надежное измерение свойств среды, необходимо избегать более частых прерываний или серьезных объемов увлеченной жидкой средой газа.

Чтобы свести к минимуму возможность увлечения газа:

- Всегда поддерживайте полное заполнение трубопроводов измеряемой жидкой средой.

- Обеспечьте вентиляцию газа перед местом установки измерительного устройства.
- Избегайте резких падений давления или изменений температуры, которые могут вызвать выделение из жидкой среды растворенных газов.
- Поддерживайте противодействие в системе, достаточное для предотвращения выделения газа из растворенного состояния.
- Поддерживайте скорость потока у сенсора в установленных пределах.

1.4.4 Измерение шламов

Для обеспечения качества измерений при наличии твердых частиц:

- Избегайте резких изменений скорости среды, которые могут вызывать осаждение.
- Устанавливайте измерительное устройство на достаточном расстоянии ниже по ходу движения среды от любых элементов конструкции трубопроводов, которые могут вызывать центрифугирование твердых частиц (таких, как изгибы труб).
- Поддерживайте скорость потока у места установки измерительного устройства в установленных пределах.

1.4.5 Перепады температуры и изоляция

В случае сред, обладающих высокой вязкостью, следует свести к минимуму перепады температур в среде и в трубопроводах и фитингах, которые находятся непосредственно перед измерительным устройством и после него. Сведение к минимуму перепадов температур уменьшает влияние изменений вязкости. Компания Micro Motion рекомендует выполнять следующие действия для снижения температурного воздействия на установку измерительного устройства:

- Во всех случаях следует тщательно теплоизолировать измерительное устройство и прилегающие к нему трубопроводы.
 - Не изолируйте корпус измерительного преобразователя.
 - Используйте асбестовую вату или аналогичный теплоизоляционный материал толщиной не менее 25 мм (1 дюйм). Предпочитаемой является толщина 50 мм (2 дюйма).
 - Изоляция должна быть заключена в герметичный защитный кожух, чтобы не допустить попадания внутрь влаги, циркуляции воздуха и разрушения изоляции.
 - Для установки в проточной камере используйте специальную изоляционную оболочку, поставляемую компанией Micro Motion.
- Избегайте прямого нагрева или охлаждения измерительного устройства и трубопроводов перед ним и после него, так как это может создавать перепады температур.
- Если необходимо обеспечить защиту от охлаждения из-за прекращения потока среды, можно применить электроподогрев трубопроводов. При использовании электроподогрева трубопроводов необходимо использовать термостат, работающий при температуре ниже минимальной рабочей температуры системы.

1.4.6 Предельные значения давления и температуры для монтажных конструктивных элементов

Необходимо гарантировать, что предельные значения давления и температуры для данного измерительного устройства не превышаются — при необходимости для этого следует использовать соответствующие защитные устройства. Номинальные значения давления и температуры для устройств подключения измерительного устройства соответствуют соответствующему стандарту на фланцы. Пользуйтесь новейшими редакциями стандартов для используемых типов соединений.

Предельные значения давления и температуры для монтажных конструктивных элементов из циркония 702 см. в [Таблица 1-1](#).

Таблица 1-1. Номинальные значения давления/температуры для монтажных конструктивных элементов из циркония 702

Тип фланца подключения к технологическому оборудованию	Номинальные значения давления и температур			
	37,8 °C (100 °F)	93,3 °C (199,9 °F)	148,8 °C (299,8 °F)	200 °C (392 °F)
2 дюйма ANSI 150	15,6 бар (226,3 фунт/кв. дюйм)	13,6 бар (197,3 фунт/кв. дюйм)	11,0 бар (159,5 фунт/кв. дюйм)	7,6 бар (110,2 фунт/кв. дюйм)
2 дюйма ANSI 300	40,6 бар (588,9 фунт/кв. дюйм)	35,4 бар (513,4 фунт/кв. дюйм)	28,8 бар (417,7 фунт/кв. дюйм)	23,2 бар (336,5 фунт/кв. дюйм)
DN50 PN16	15,8 бар (229,2 фунт/кв. дюйм)	12,1 бар (175,5 фунт/кв. дюйм)	9,5 бар (137,8 фунт/кв. дюйм)	7,4 бар (107,3 фунт/кв. дюйм)
DN50 PN40	39,4 бар (571,5 фунт/кв. дюйм)	30,3 бар (439,5 фунт/кв. дюйм)	23,6 бар (342,3 фунт/кв. дюйм)	18,4 бар (266,9 фунт/кв. дюйм)

1.5 Рекомендуемые варианты установки измерительных устройств с коротким штоком

Компания Micro Motion рекомендует три стандартных варианта установки измерительного устройства с коротким штоком, чтобы уменьшить необходимость калибровки на месте установки. Все измерительные устройства калибруются на заводе-изготовителе для этих вариантов установки; при этом учитываются возможные граничные эффекты каждого варианта.

Свободный поток

Расход	0,3–0,5 м/с у измерительного устройства
Вязкость	До 20 000 сП
Температура	<ul style="list-style-type: none"> От –50 до 200 °С (от –58 до 392 °F) от –40 до 392 °F (от –40 до 200 °С) в опасных зонах
Размер трубы основного потока	<ul style="list-style-type: none"> Горизонтальная труба: минимальный диаметр: 100 мм (4 дюйма) Вертикальная труба: минимальный диаметр: 150 мм (6 дюймов)
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> Простота установки в трубах большого диаметра Идеальный вариант для жидкостей без примесей и непарафинизирующейся нефти Подходит для измерения линейной плотности и простых систем
Рекомендации	<p>Не использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> при малых или неустойчивых значениях расхода; в трубах малого диаметра.

Тройники

Расход	<p>0,5–3 м/с у стенки основной трубы</p> <p>Увеличив глубину погружения зубцов в тройник, можно увеличить скорость потока до 5 м/с для жидкости без примесей. Максимальная скорость потока для шламов не должна превышать 4 м/с.</p>
Вязкость	<ul style="list-style-type: none"> Для 50-миллиметрового (2-дюймового) (DN50) тройника предельное значение вязкости составляет 100 сП (в некоторых случаях — 200 сП). Для 76-миллиметрового (3-дюймового) (DN80) тройника предельное значение вязкости составляет 1000 сП.
Температура	От –50 до 200 °С (от –58 до 392 °F)
Размер трубы основного потока	Минимальный диаметр: 50 мм (2 дюйма)
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> Простота установки в трубах большого диаметра Идеальный вариант для жидкостей без примесей и непарафинизирующейся нефти Установка 76-миллиметрового (3-дюймового) тройника идеально подходит для сред с высоким процентным содержанием шлама Подходит для измерения линейной плотности и простых систем

Рекомендации	<p>Не использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • при малых или неустойчивых значениях расхода; • там, где возможны ступенчатые изменения вязкости; • в трубах малого диаметра; • там, где имеются значительные влияния температур.
--------------	--

Проточные камеры

Расход	<ul style="list-style-type: none"> • 5–40 л/мин для 50-миллиметрового (2-дюймового) калибровочного сечения трубы сортамента 40 (1,5–10,5 галл/мин) • 5–300 л/мин для 76-миллиметрового (3-дюймового) калибровочного сечения трубы сортамента 80 (1,5–80 галл/мин)
Вязкость	<ul style="list-style-type: none"> • Для 50-миллиметровой (2-дюймовой) (DN50) проточной камеры предельное значение вязкости составляет 100 сП (в некоторых случаях – 200 сП). • Для 76-миллиметровой (3-дюймовой) (DN80) проточной камеры предельное значение вязкости составляет 1000 сП.
Температура	От –50 до 200 °C (от –58 до 392 °F)
Размер трубы основного потока	Подходит для всех размеров при монтаже в байпасной (в невязком потоке) конфигурации
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> • Вариант установки, адаптируемый к любому диаметру основного трубопровода, и для применения в резервуарах • Идеальный вариант для систем поддержания потока и температуры • Подходит для сложных систем и для использования с теплообменниками • Подходит для случаев ступенчатого изменения вязкости • Быстрый отклик • Идеальный вариант для модулей анализаторов
Рекомендации	<ul style="list-style-type: none"> • Не использовать в случае нерегулируемых значений расхода. • Для получения репрезентативного измерения требуется тщательно спроектировать систему. • Часто требуется использование насоса.

1.6 Выполнение проверки измерительного устройства перед монтажом

Проверьте устройство перед монтажом, чтобы убедиться в отсутствии повреждений во время транспортировки.

Процедура

1. Извлеките измерительное устройство из упаковки.

ОСТОРОЖНО

При обращении с измерительным устройством следует соблюдать надлежащую осторожность. При подъеме и переносе измерительного устройства соблюдайте все корпоративные, местные и национальные положения.

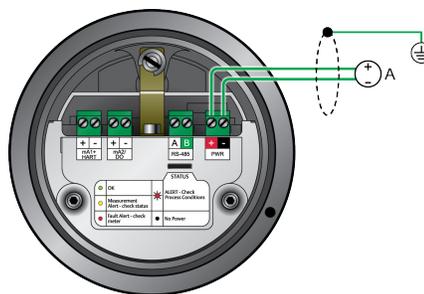
2. Выполните визуальный осмотр измерительного устройства на предмет физических повреждений.

При обнаружении каких-либо физических повреждений измерительного устройства немедленно обратитесь в службу поддержки клиентов компании Micro Motion по адресу flow.support@emerson.com.

3. Расположите и закрепите измерительное устройство в вертикальном положении так, чтобы стрелка направления потока указывала вверх.
4. Подсоедините проводку и подайте электропитание.

Для доступа к клеммам **PWR** снимите заднюю крышку корпуса измерительного преобразователя.

Рисунок 1-4. Клеммы для подключения источника питания



A. 24 В пост. тока

5. Выполните проверку известной плотности (KDV).

Используйте процедуру проверки известной плотности для подтверждения соответствия текущей калибровки измерительного устройства фабричной. Прохождение измерительным устройством проверки означает отсутствие дрейфа и изменений, которые могли произойти при транспортировке.

См. конфигурацию и руководство, идущее в комплекте с изделием, для получения дополнительных сведений по проведению проверки KDV.

2 Монтаж

Если скорость потока по измерительному устройству:

- ниже 0,3–0,5 м/с, установите измерительное устройство в свободном невозмущенном потоке;
- выше 0,3–0,5 м/с, установите измерительное устройство в тройнике или проточной камере. Если трубопровод может быть расширен для уменьшения скорости потока до 0,3–0,5 м/с, также можно устанавливать измерительное устройство в свободном невозмущенном потоке.

2.1 Свободный поток

2.1.1 Монтаж в свободном невозмущенном потоке (с помощью фланца)

Предпосылки

- Варианты установки в свободном невозмущенном потоке (с помощью фланцев) рекомендуются в случае технологических процессов со следующими условиями.

Расход	0,3–0,5 м/с у измерительного устройства
Вязкость	– До 500 сП при длинных зубцах вилки
	– До 20 000 сП при коротких зубцах вилки
Температура	От –50 до 200 °С (от –58 до 392 °F)
	от –40 до 392 °F (от –40 до 200 °С) в опасных зонах

Прим.

Если колебания температуры являются критическим фактором технологического процесса, уменьшенная теплоемкость конического зажимного фитинга приварной бобышки может обеспечить более эффективное отслеживание изменений температуры.

- Перед установкой бобышки необходимо просверлить отверстие диаметром 52,5 мм (2,1 дюйма) в трубопроводе, чтобы вставить измерительное устройство. Необходимо приварить бобышку к трубопроводу так, чтобы ее центр совпадал с центром предварительно просверленного отверстия.

Процедура

Для установки измерительного устройства в свободном невозмущенном потоке с помощью фланца используйте [Рисунок 2-1](#).

- Вставьте зубцы измерительного устройства прямо в поток жидкости.
- Всегда устанавливайте измерительное устройство на боковую поверхность трубы, как вертикальной, так и горизонтальной. Никогда не прикрепляйте измерительное устройство к верхней части горизонтальной трубы.

Важное замечание

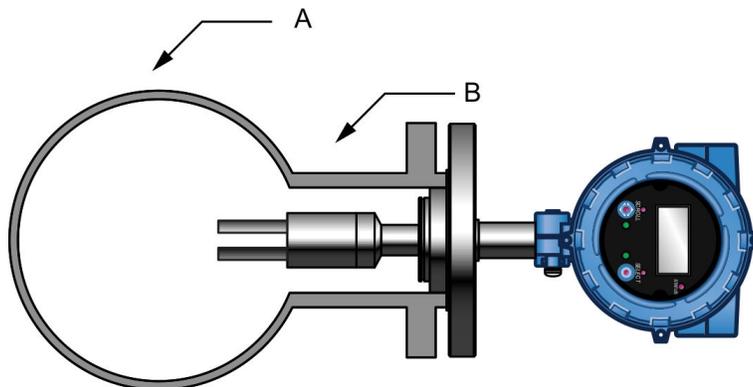
Во время установки всегда размещайте измерительное устройство таким образом, чтобы зазор между зубцами был вертикальным. Такое положение помогает предотвратить улавливание измерительным устройством пузырьков или твердых частиц: твердые частицы могут стекать вместе со средой, а пузырьки — подниматься. В качестве указателя для ориентации зубцов можно использовать метку на втулке (между фланцем и измерительным преобразователем). Всегда ориентируйте измерительное устройство таким образом, чтобы метка была направлена либо вертикально вверх, либо вертикально вниз.

Зазор между вилочными зубцами всегда должен быть вертикальным, чтобы:

- твердые частицы опускались;
- увлеченный газ поднимался.



Рисунок 2-1. Установка измерительного устройства с помощью фланцев в свободном невозмущенном потоке



- А. Используйте 102-миллиметровую (4-дюймовую) трубу для горизонтальных установок и 152-миллиметровую (6-дюймовую) трубу для вертикальных установок.*
- В. Выберите размер при утепленном монтаже таким образом, чтобы зубцы вилки измерительного устройства полностью погрузились в жидкость (приблизительно 70 мм (2,75 дюйма)).*

2.1.2

Монтаж в свободном невозмущенном потоке (труборасширители)

Следуйте приведенной ниже процедуре для монтажа труборасширителей.

Труборасширители:

- увеличивают диаметр технологического трубопровода для уменьшения скорости потока;

- обеспечивают быстрый отклик на изменения плотности;
- обеспечивают самоочистку вибрирующих зубцов.

В следующей таблице указано, труборасширитель какого типа использовать.

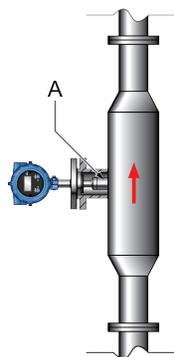
Вариант	Наиболее подходящая среда
Вертикальная труба с концентрическим переходником	Подходит для жидкостей и шламов всех типов.
Горизонтальная труба с концентрическим переходником	Подходит для чистых жидкостей. Не используйте для шламов, поскольку твердые частицы могут оседать на дне трубы.
Горизонтальная труба с эксцентрическим переходником	Подходит для шламов.

Процедура

Используйте любой из следующих вариантов для расширения главного технологического трубопровода.

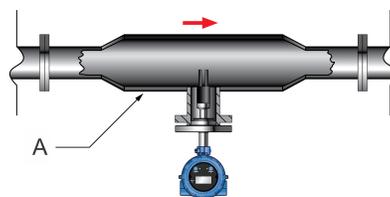
Вертикальная труба с концентрическим переходником	Рисунок 2-2
Горизонтальная труба с концентрическим переходником	Рисунок 2-3
Горизонтальная труба с эксцентрическим переходником	Рисунок 2-4

Рисунок 2-2. Вариант 1: вертикальная труба с концентрическим переходником



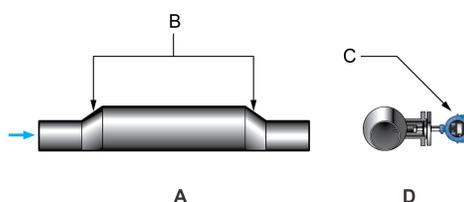
A. FDM вставлен прямо в поток

Рисунок 2-3. Вариант 2: горизонтальная труба с концентрическими переходниками



A. Вид на горизонтальный трубопровод сверху

Рисунок 2-4. Вариант 3: горизонтальная труба с эксцентрическими переходниками



- A. Вид на горизонтальную трубу сбоку (измерительное устройство находится на противоположной стороне)
 B. Эксцентрические расширители/переходники
 C. Измерительное устройство вставлено в поток расширяемой трубы
 D. Вид трубы и измерительного устройства изнутри

Чтобы избежать эффекта реактивной струи и, как следствие, «разбрызгивания» на вилочных зубцах при использовании эксцентрических переходников, трубопровод должен иметь прямой участок длиной 500 мм (20 дюймов) для прямого потока (в обоих направлениях для двунаправленного потока).

2.1.3 Монтаж в свободном невозмущенном потоке (с помощью приварной бобышки)

Приварные бобышки для установки в свободном невозмущенном потоке имеют конические зажимные фитинги размером 1,5 дюйма и поставляются для приварки на 4-дюймовые, 6-дюймовые, 8-дюймовые и 10-дюймовые трубопроводы. Установка с помощью приварной бобышки обеспечивает правильную ориентацию зубцов вилки измерительного устройства и их полное погружение в поток жидкости.

Предпосылки

- Варианты установки в свободном невозмущенном потоке (с помощью приварной бобышки) рекомендуются в случае технологических процессов со следующими условиями.

Расход	0,3–0,5 м/с у измерительного устройства
Вязкость	– До 500 сП при длинных зубцах вилки
	– До 20 000 сП при коротких зубцах вилки

Температура	От –50 до 200 °С (от –58 до 392 °F)
	от –40 до 392 °F (от –40 до 200 °С) в опасных зонах

Прим.

Если колебания температуры являются критическим фактором технологического процесса, уменьшенная теплоемкость конического зажимного фитинга приварной бобышки может обеспечить более эффективное отслеживание изменений температуры.

- Перед установкой бобышки необходимо просверлить отверстие диаметром 52,5 мм (2,1 дюйма) в трубопроводе, чтобы вставить измерительное устройство. Необходимо приварить бобышку к трубопроводу так, чтобы ее центр совпадал с центром предварительно просверленного отверстия.

Процедура

Об установке измерительного устройства (с помощью приварной бобышки) в свободном невозмущенном потоке см. [Рисунок 2-5](#).

- Вставьте зубцы измерительного устройства прямо в поток жидкости.
- Всегда устанавливайте измерительное устройство на боковую поверхность трубы, как вертикальной, так и горизонтальной. Никогда не прикрепляйте измерительное устройство к верхней части горизонтальной трубы.

Важное замечание

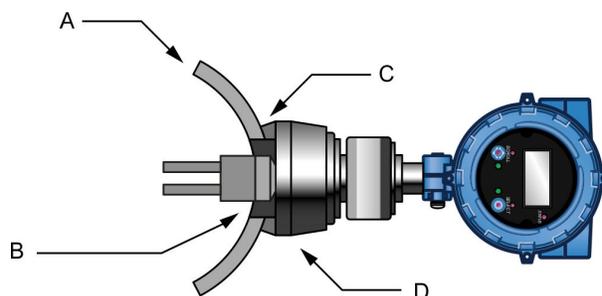
Во время установки всегда размещайте измерительное устройство таким образом, чтобы зазор между зубцами был вертикальным. Такое положение помогает предотвратить улавливание измерительным устройством пузырьков или твердых частиц: твердые частицы могут стекать вместе со средой, а пузырьки — подниматься. В качестве указателя для ориентации зубцов можно использовать метку на втулке (между фланцем и измерительным преобразователем). Всегда ориентируйте измерительное устройство таким образом, чтобы метка была направлена либо вертикально вверх, либо вертикально вниз.

Зазор между вилочными зубцами всегда должен быть вертикальным, чтобы:

- твердые частицы опускались;
- увлеченный газ поднимался.



Рисунок 2-5. Установка измерительного устройства (с помощью приварной бобышки) в свободном невозмущенном потоке



- A. 4-дюймовая труба в случае горизонтальных установок; 152-миллиметровая (6-дюймовая) труба в случае вертикальных установок
- B. Отверстие для измерительного устройства в трубопроводе диаметром 52,5 мм (2,1 дюйма)
- C. Сварной шов
- D. Приварная бобышка для установки в свободном невозмущенном потоке (приобретается в соответствии с диаметром трубы)

2.2 Тройники

2.2.1 Монтаж в двухдюймовом тройнике (с помощью фланца)

Предпосылки

- Варианты установки в двухдюймовом тройнике (с помощью фланца) рекомендуются в случае технологических процессов со следующими условиями.

Расход	0,5–5 м/с (у стенки трубы)
Вязкость	До 100 сП, или 250 сП при некоторых условиях
Температура	<ul style="list-style-type: none"> — От –50 до 200 °C (от –58 до 392 °F) — от –40 до 392 °F (от –40 до 200 °C) в опасных зонах

Прим.

- Скорость потока у стенки трубы и вязкость жидкости должны быть в указанных предельных значениях, чтобы гарантировать своевременное обновление жидкости в кармане. При таком варианте установки прибор не будет реагировать на ступенчатые изменения вязкости так быстро, как в случае установки в свободном невозмущенном потоке.
- Теплоемкость фланцев может оказывать влияние на время отклика измерительного устройства на изменения температуры.

- Прикрепите кольцо из PFA и стопорное кольцо к нижней стороне фланца измерительного устройства до установки измерительного устройства в оборудование (см. [Установка кольца из PFA и стопорного кольца](#)).

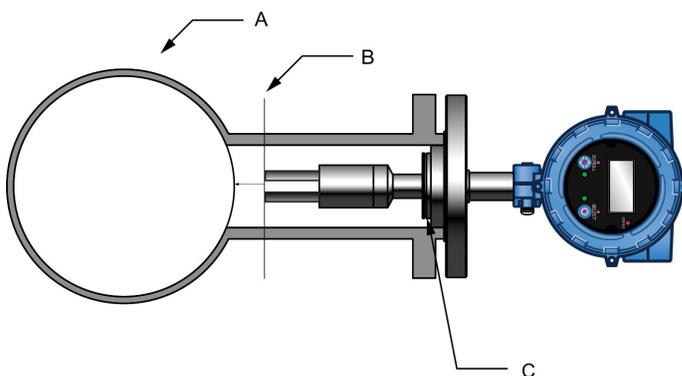
Прим.

В случае с циркониевым измерительным устройством используется самофиксирующееся кольцо из PFA, и стопорное кольцо для его фиксации не требуется.

Процедура

1. Об установке измерительного устройства с помощью фланцев в 2-дюймовом тройнике см. [Рисунок 2-6](#).

Рисунок 2-6. Установка измерительного устройства (с помощью фланцев) в тройнике



- A. 4-дюймовая или большая труба в случае горизонтальной или вертикальной установки
- B. Расстояние от зубцов вилки измерительного устройства до стенки основной трубы определяется максимальным расходом среды в технологическом процессе.
- C. Кольцо из PFA и стопорное кольцо (не требуется в случае самофиксирующегося кольца из PFA)

Совет

В случае применения в системах, где предъявляются высокие гигиенические требования, обычная 2-дюймовая трубка санитарного исполнения для таких систем будет слишком тонкой для реализации такого варианта установки (она может вибрировать в соответствии с вилкой, вызывая погрешность измерения). Вместо этого используйте 3-дюймовую трубку и фитинги для систем с высокими гигиеническими требованиями или изготовьте фитинги для систем с высокими гигиеническими требованиями с такой же толщиной стенки и внутренним диаметром, как на вышеприведенной схеме.

- Вставьте зубцы измерительного устройства прямо в поток жидкости.
- Всегда устанавливайте измерительное устройство на боковую поверхность трубы, как вертикальной, так и горизонтальной. Никогда не прикрепляйте измерительное устройство к верхней части горизонтальной трубы.

Важное замечание

Во время установки всегда размещайте измерительное устройство таким образом, чтобы зазор между зубцами был вертикальным. Такое положение помогает предотвратить улавливание измерительным устройством пузырьков или твердых частиц: твердые частицы могут стекать вместе со средой, а пузырьки — подниматься. В качестве указателя для ориентации зубцов можно использовать метку на втулке (между фланцем и измерительным преобразователем). Всегда ориентируйте измерительное устройство таким образом, чтобы метка была направлена либо вертикально вверх, либо вертикально вниз.

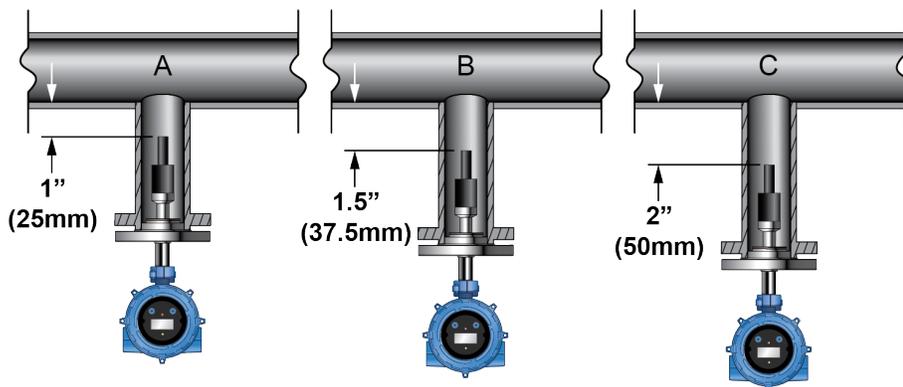
Зазор между вилочными зубцами всегда должен быть вертикальным, чтобы:

- твердые частицы опускались;
- увлеченный газ поднимался.



2. Размер тройника должен быть таким, чтобы зубцы вилки измерительного устройства выступали на 25 мм (1 дюйм) из стенки основного трубопровода. В случае более высокого расхода увеличивайте этот размер на 10 мм (0,4 дюйма) на каждый 1 м/с увеличения расхода в основном трубопроводе.

Рисунок 2-7. Установка на стенке трубы



- A. Скорость ≤ 3 м/с (10 фут/с)
- B. $10 <$ скорость ≤ 4 м/с (13 фут/с)
- C. $13 <$ скорость ≤ 5 м/с (16 фут/с)

2.2.2 Монтаж в трехдюймовом тройнике (с помощью фланца)

Для измерения шламов установите FDM в трубопроводе с тройником. Тройник должен быть длиной 76 мм (3 дюйма) (DN80). Он крепится под углом для обеспечения самотечного удаления воды. Самая низкая приемлемая скорость потока — 1,0 м/с, оптимальная скорость — 3 м/с. Будьте очень внимательны, если скорость потока составляет 5 м/с, поскольку в таком случае повышается риск засорения тройника. Может потребоваться дополнительная чистка.

Предпосылки

- Варианты установки в трехдюймовом тройнике (с помощью фланца) рекомендуются в случае технологических процессов со следующими условиями.

Расход	0,5–5 м/с (у стенки трубы)
Вязкость	До 100 сП, или 1000 сП, если длина вставки не превышает 25 мм (1 дюйм)
Температура	— От –50 до 200 °С (от –58 до 392 °F) — от –40 до 392 °F (от –40 до 200 °С) в опасных зонах

Прим.

- Скорость потока у стенки трубы и вязкость жидкости должны быть в указанных предельных значениях, чтобы гарантировать своевременное обновление жидкости в кармане. При таком варианте установки прибор не будет реагировать на ступенчатые изменения вязкости так быстро, как в случае установки в свободном невозмущенном потоке.
 - Теплоемкость фланцев может оказывать влияние на время отклика измерительного устройства на изменения температуры.
- Прикрепите кольцо из PFA и стопорное кольцо к нижней стороне фланца измерительного устройства до установки измерительного устройства в оборудование (см. [Установка кольца из PFA и стопорного кольца](#)).

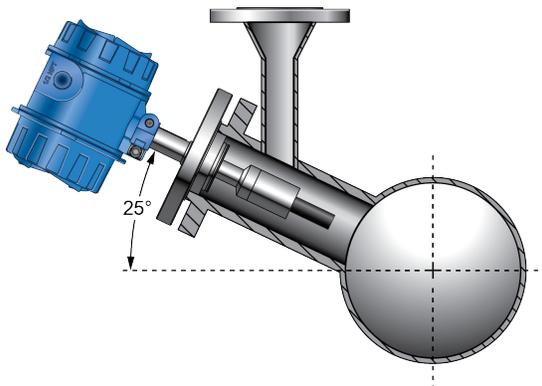
Прим.

В случае с циркониевым измерительным устройством используется самофиксирующееся кольцо из PFA, и стопорное кольцо для его фиксации не требуется.

Процедура

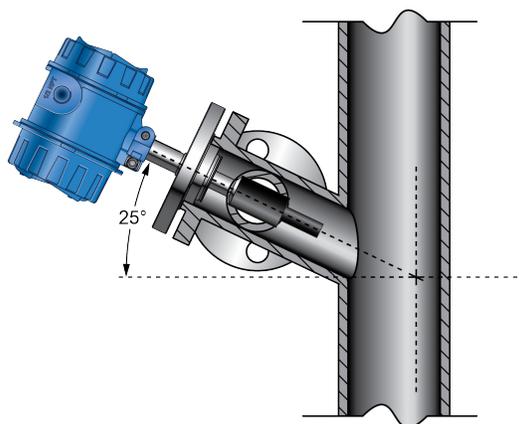
Об установке измерительного устройства с помощью фланцев в 3-дюймовом тройнике см. [Рисунок 2-8](#) или [Рисунок 2-9](#).

Рисунок 2-8. Установка в 3-дюймовом тройнике: горизонтальная труба



Установите соединение продувки/слива в верхней части тройника. В случае необходимости вы можете использовать соединение продувки для промывания трубы.

Рисунок 2-9. Установка в 3-дюймовом тройнике: вертикальная труба



Установите соединение продувки/слива в боковой части тройника. В случае необходимости вы можете использовать соединение продувки для промывания трубы.

2.2.3 Монтаж в тройнике (с помощью приварной бобышки)

Приварные бобышки для установки в тройнике имеют конические зажимные фитинги размером 1,5 дюйма и поставляются для приварки на 4-дюймовые, 6-дюймовые, 8-дюймовые и 10-дюймовые трубопроводы. Установка с помощью приварной бобышки обеспечивает правильную ориентацию зубцов вилки измерительного устройства и их полное погружение в поток жидкости.

Предпосылки

- Варианты установки в тройнике (с помощью приварной бобышки) рекомендуются в случае технологических процессов со следующими условиями.

Расход	0,5–3 м/с (у стенки трубы)
Вязкость	До 100 сП, или 250 сП при некоторых условиях
Температура	от –50 до 200 °С (от –58 до 392 °F)

Прим.

- Расход Скорость потока у стенки трубы и вязкость жидкости должны быть в указанных предельных значениях, чтобы гарантировать постоянное обновление жидкости в кармане. При таком варианте установки прибор не будет реагировать на ступенчатые изменения вязкости так быстро, как в случае установки в свободном невозмущенном потоке.
 - Если колебания температуры являются критическим фактором технологического процесса, уменьшенная теплоемкость конического зажимного фитинга приварной бобышки позволит лучше отслеживать быстрые изменения температуры.
-
- Перед установкой бобышки необходимо просверлить отверстие диаметром 52,5 мм (2,1 дюйма) в трубопроводе, чтобы вставить измерительное устройство. Необходимо приварить бобышку к трубопроводу так, чтобы ее центр совпадал с центром предварительно просверленного отверстия.

Процедура

Об установке измерительного устройства (с помощью приварной бобышки) в тройнике см. [Рисунок 2-5](#).

Размер тройника должен быть таким, чтобы зубцы вилки измерительного устройства выступали на 25 мм (1 дюйм) из стенки основного трубопровода. В случае более высокого расхода увеличивайте этот размер на 10 мм на каждый 1 м/с увеличения расхода в основном трубопроводе.

Важное замечание

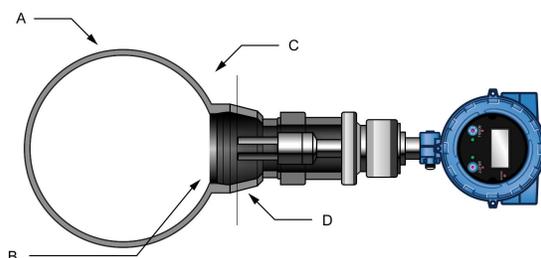
Во время установки всегда размещайте измерительное устройство таким образом, чтобы зазор между зубцами был вертикальным. Такое положение помогает предотвратить улавливание измерительным устройством пузырьков или твердых частиц: твердые частицы могут стекать вместе со средой, а пузырьки — подниматься. В качестве указателя для ориентации зубцов можно использовать метку на втулке (между фланцем и измерительным преобразователем). Всегда ориентируйте измерительное устройство таким образом, чтобы метка была направлена либо вертикально вверх, либо вертикально вниз.

Зазор между вилочными зубцами всегда должен быть вертикальным, чтобы:

- твердые частицы опускались;
- увлеченный газ поднимался.



Рисунок 2-10. Установка измерительного устройства (с помощью приварной бобышки) в тройнике



- A. 4-дюймовая или большая труба в случае горизонтальной или вертикальной установки
- B. Отверстие для измерительного устройства в трубопроводе диаметром 52,5 мм (2,1 дюйма)
- C. Расстояние от зубцов вилки измерительного устройства до стенки основной трубы определяется максимальным расходом среды в технологическом процессе.
- D. Приварная бобышка (приобретается в соответствии с диаметром трубы)

2.3 Монтаж в проточной камере

Проточные камеры, производимые компанией Micro Motion, доступны в следующих исполнениях:

- Сварные швы или обжимные фитинги, которые подключаются к трубопроводу технологического процесса.
- Трубы для входа и выхода на 1, 2 или 3 дюйма.

Важное замечание

Не изменяйте длину труб входа и выхода. Изменения трубопровода могут повлиять на температурную характеристику фитинга и стабильность работы.

Предпосылки

Проверьте следующие условия:

Расход	<ul style="list-style-type: none">• 5–40 л/мин для 2-дюймового калибровочного сечения трубы сортамента 40 (1,5–10,5 галл./мин)• 5–300 л/мин для 3-дюймового калибровочного сечения трубы сортамента 80 (1,5–80 галл./мин)
Вязкость	До 1000 сП

Температура	от -50 до 200 °C (от -58 до 392 °F)
	от -40 до 200 °C (от -40 до 392 °F) в опасных зонах
Давление	70 бар при темп. 204 °C, в зависимости от условий технологического процесса

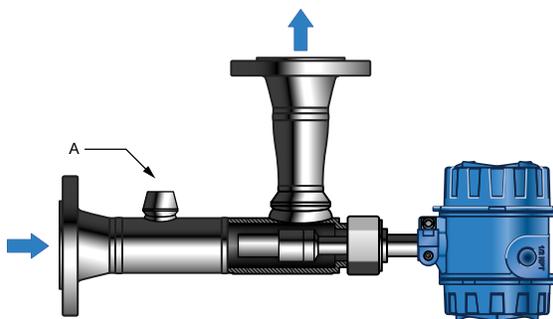
Важное замечание

- Скорость потока у стенки трубы и вязкость среды должны быть в указанных пределах, чтобы гарантировать своевременное обновление среды в кармане.
- Теплоемкость фланцев может оказывать влияние на время отклика измерительного устройства на изменения температуры.

Процедура

Пример установки измерительного устройства в проточной камере см. на [Рисунок 2-11](#)

Рисунок 2-11. Установка измерительного устройства в проточной камере



A. Дополнительный порт измерения температуры

Прим.

- Эта проточная камера является камерой прямого ввода, которая не требует защитной гильзы и использует соединительное устройство типа Swagelok размером $\frac{3}{4}$ дюйма.
- Три обжимных фитинга на проточном кармане (сливной размером $\frac{1}{2}$ дюйма, для датчика температуры размером $\frac{3}{4}$ дюйма и монтажная гайка для измерительного устройства размером $1 \frac{1}{2}$ дюйма) имеют номинальные параметры, превышающие рабочее давление проточного кармана. Это могут быть фитинги типа Swagelok или Parker.

2.4 Монтаж в открытом резервуаре (измерительное устройство с длинным штоком)

ОСТОРОЖНО

В открытом резервуаре можно монтировать только измерительные устройства с длинным штоком в исполнении для безопасных зон.

Предпосылки

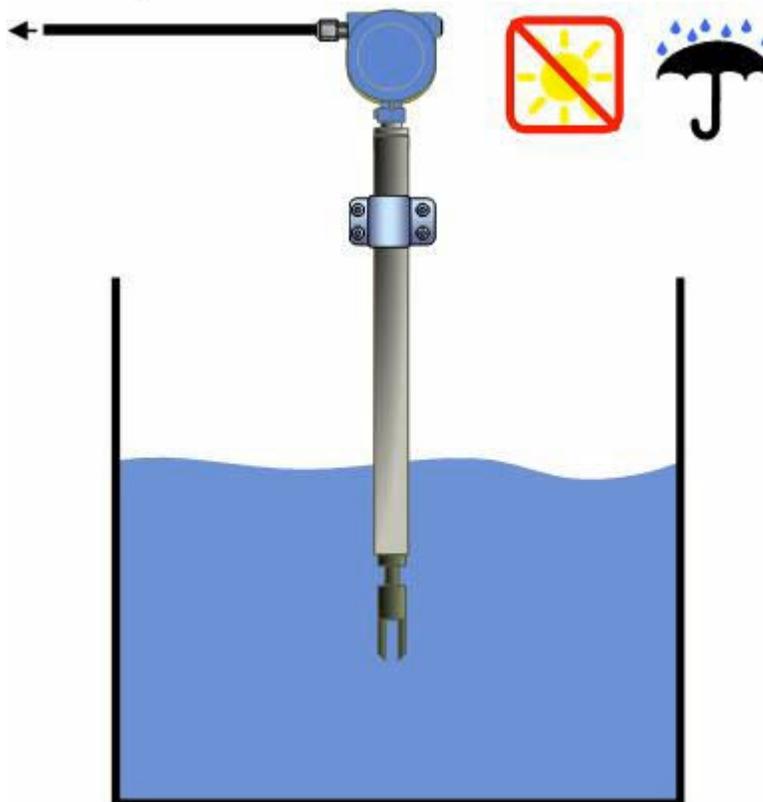
Проверьте следующие условия:

Расход	0,3–0,5 м/с (у измерительного устройства) Важное замечание Если перемешиватель/смеситель крепится внутри резервуара, скорость потока внутри резервуара может быть выше 0,5 м/с, если измерительное устройство установлено близко к боковой стенке. Монтаж измерительного устройства ближе к центру резервуара помогает уменьшить скорость потока на измерительном устройстве.
Вязкость	<ul style="list-style-type: none"> До 500 сП (при длинных зубцах вилки) До 20 000 сП (при коротких зубцах вилки)
Температура жидкости	От –40 до +150 °С (от –40 до +302 °F)
Температура окружающей среды	От –40 до 65 °С (от –40 до +149 °F) Важное замечание Учитывайте температуру окружающей среды над резервуаром для установки в открытом резервуаре. Хотя измерительное устройство может работать при температуре +150 °С (+302 °F), при установке в открытом резервуаре значение максимальной температуры окружающей среды над резервуаром ограничено до +65 °С (+149 °F).

Процедура

1. Прикрепите измерительное устройство с длинным штоком к конструкции с помощью зажима, расположив зажим так, чтобы определить глубину погружения измерительного устройства.

Рисунок 2-12. Установка измерительного устройства в открытом резервуаре (длинный шток)



2. Убедитесь в том, что зубцы вилки измерительного устройства удалены от стенки резервуара.

Рисунок 2-13. Размещение измерительного устройства (на удалении от стенки резервуара)



A. 50 мм
B. 200 мм

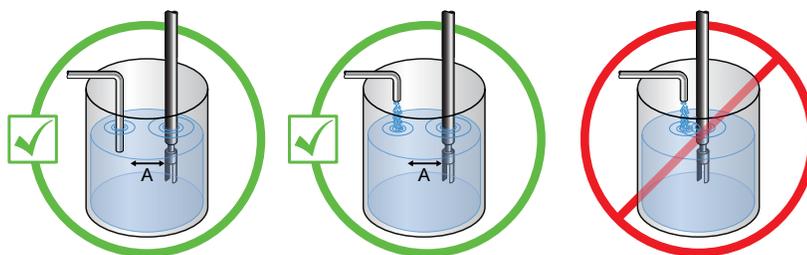
3. Убедитесь в том, что зубцы вилки измерительного устройства погружены в жидкость.

Рисунок 2-14. Размещение измерительного устройства (погруженного в жидкость)



4. Убедитесь в том, что зубцы вилки измерительного устройства удалены от различных предметов и от мест, где имеется возмущенный поток.

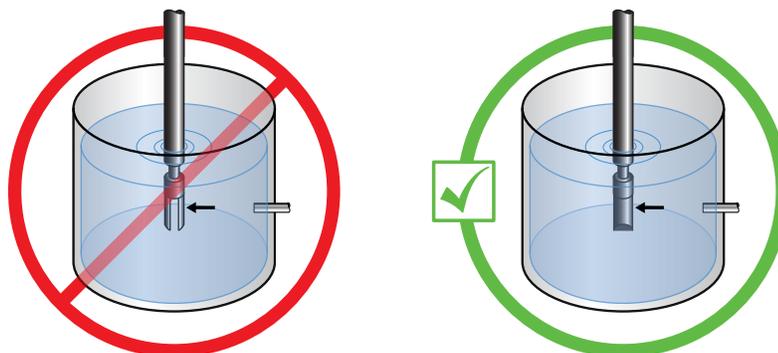
Рисунок 2-15. Размещение измерительного устройства (на расстоянии от различных предметов и мест, где имеется возмущенный поток)



A. 200 мм

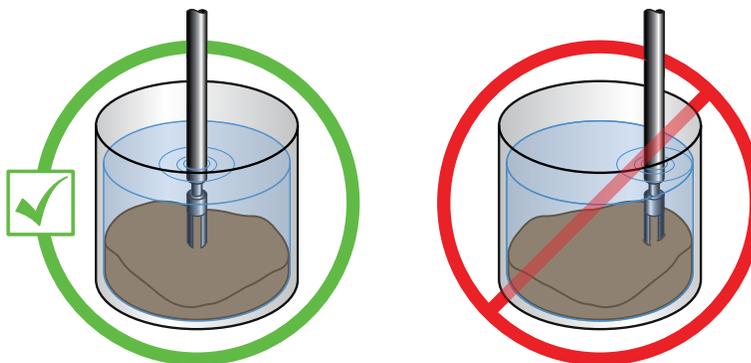
5. Если имеется поток, убедитесь в том, что зубцы вилки измерительного устройства сориентированы таким образом, что поток направляется к промежутку между зубцами или сквозь него.

Рисунок 2-16. Размещение измерительного устройства (направление потока через промежутки между зубцами вилки)



6. Убедитесь в том, что зубцы вилки измерительного устройства находятся на удалении от мест, где происходит отложение осадка.

Рисунок 2-17. Размещение измерительного устройства (на удалении от мест, где происходит отложение осадка)



2.5 Монтаж в закрытом резервуаре (измерительное устройство с длинным штоком)

Предпосылки

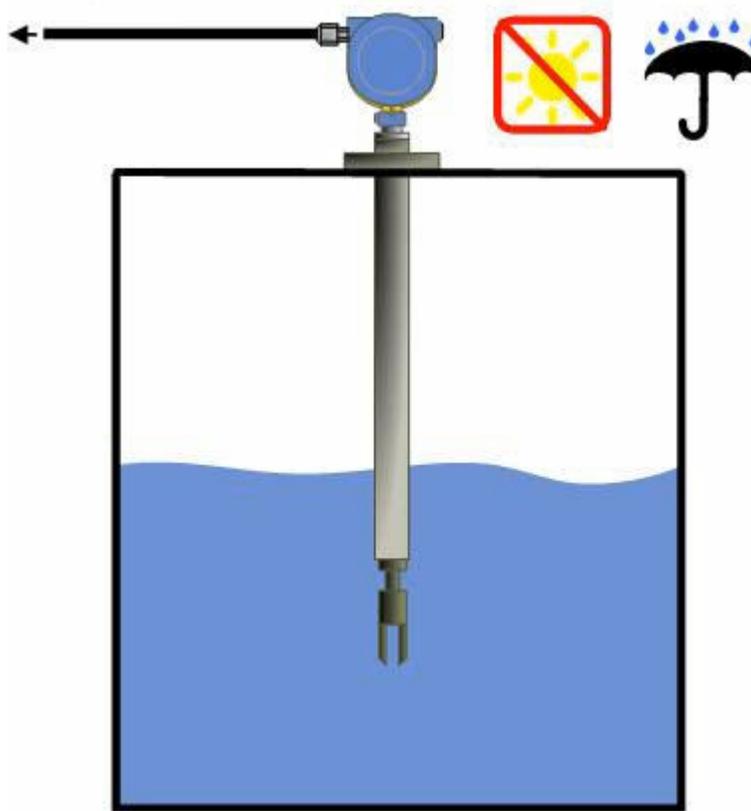
Проверьте следующие условия:

Расход	0,3–0,5 м/с (у измерительного устройства) Важное замечание Если перемешиватель/смеситель крепится внутри резервуара, скорость потока внутри резервуара может быть выше 0,5 м/с, если измерительное устройство установлено близко к боковой стенке. Монтаж измерительного устройства ближе к центру резервуара помогает уменьшить скорость потока на измерительном устройстве.
Вязкость	<ul style="list-style-type: none">• До 500 сП (при длинных зубцах вилки)• До 20 000 сП (при коротких зубцах вилки)
Температура жидкости	От –40 до +150 °С (от –40 до +302 °F)
Температура окружающей среды	От –40 до 65 °С (от –40 до +149 °F) Важное замечание Учитывайте температуру окружающей среды над резервуаром для установки в открытом резервуаре. Хотя измерительное устройство может работать при температуре +150 °С (+302 °F), при установке в открытом резервуаре значение максимальной температуры окружающей среды над резервуаром ограничено до +65 °С (+149 °F).

Процедура

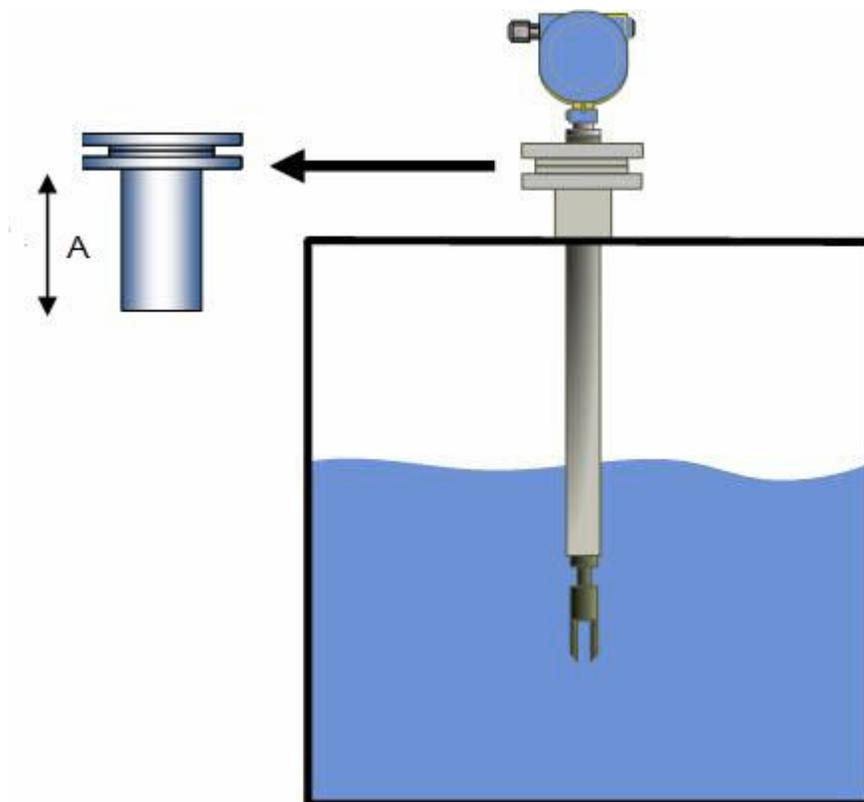
1. Установите измерительное устройство с длинным штоком с помощью крепления на фланце (входит в комплект поставки изделия).

Рисунок 2-18. Установка в закрытом резервуаре (с помощью крепления на фланце)



2. (Вариант) Чтобы изменять глубину ввода измерительного устройства, установите измерительное устройство на вставке, которая крепится к фланцу (не входит в комплект поставки).

Рисунок 2-19. Установка в закрытом резервуаре (со вставкой)



A. Высоту вставки можно изменять (вставку предоставляет пользователь)

3. Убедитесь в том, что зубцы вилки измерительного устройства удалены от стенки резервуара.

Рисунок 2-20. Размещение измерительного устройства (на удалении от стенки резервуара)



A. 200 мм
B. 50 мм

4. Убедитесь в том, что зубцы вилки измерительного устройства погружены в жидкость.

Рисунок 2-21. Размещение измерительного устройства (погруженного в жидкость)



5. Убедитесь в том, что размещение измерительного устройства позволяет изгибать крышку резервуара так, чтобы измерительное устройство не смещалось в сторону стенки резервуара или туда, где протекает возмущенный поток.

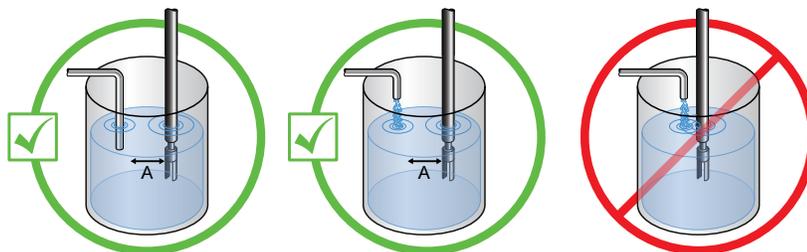
Рисунок 2-22. Размещение измерительного устройства (с возможностью изгиба крышки)



A. 200 мм

6. Убедитесь в том, что зубцы вилки измерительного устройства удалены от различных предметов и от мест, где имеется возмущенный поток.

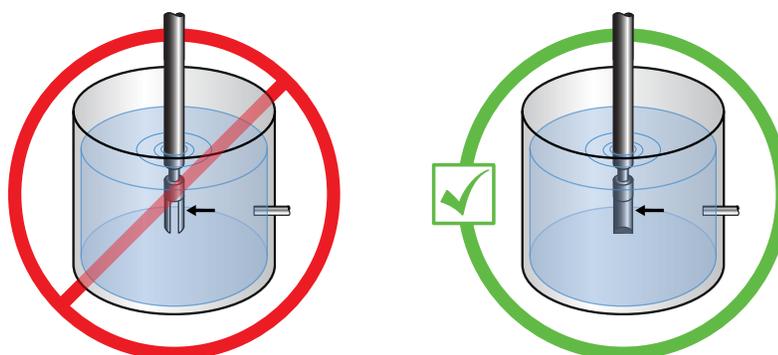
Рисунок 2-23. Размещение измерительного устройства (на расстоянии от различных предметов и мест, где имеется возмущенный поток)



A. 200 мм

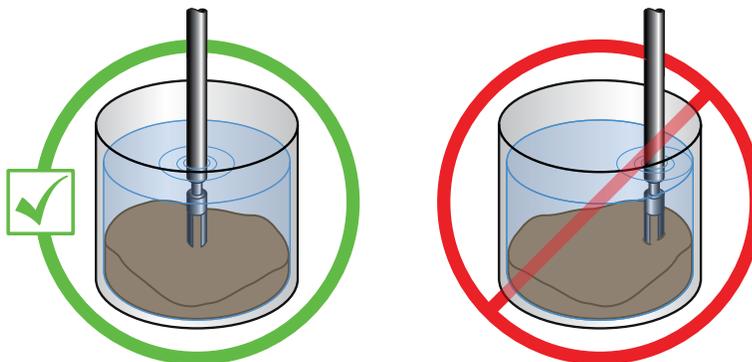
7. Если имеется поток, убедитесь в том, что зубцы вилки измерительного устройства сориентированы таким образом, что поток направляется к промежутку между зубцами или сквозь него.

Рисунок 2-24. Размещение измерительного устройства (направление потока через промежуток между зубцами вилки)



8. Убедитесь в том, что зубцы вилки измерительного устройства находятся на удалении от мест, где происходит отложение осадка.

Рисунок 2-25. Размещение измерительного устройства (на удалении от мест, где происходит отложение осадка)



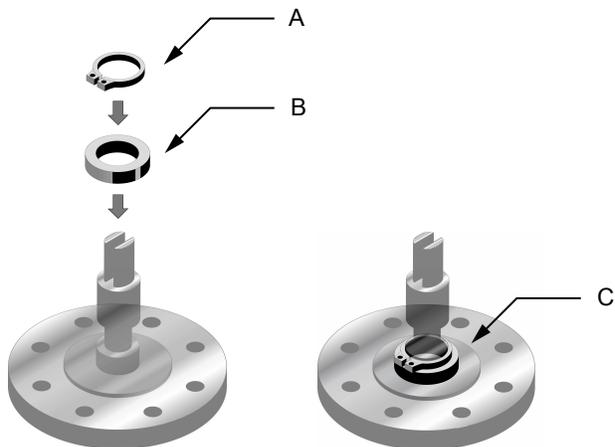
2.6 Установка кольца из PFA и стопорного кольца

Кольцо из PFA (и стопорное кольцо) устанавливается вокруг выступа на нижней стороне фланца измерительного устройства, чтобы сцентрировать зубцы вилки измерительного устройства в 2-дюймовой трубе сортамента 40 или 80. Стопорное кольцо удерживает кольцо из PFA.

Процедура

О креплении кольца из PFA и стопорного кольца к измерительному устройству см. [Рисунок 2-26](#).

Рисунок 2-26. Установка кольца из PFA и стопорного кольца



- A. Стопорное кольцо
- B. Кольцо из PFA
- C. Установленное кольцо из PFA и стопорное кольцо

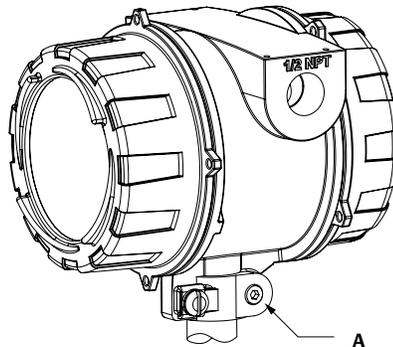
2.7 Поворот головки электроники плотномера (при необходимости)

Вы можете повернуть измерительный датчик плотномера (защитную головку электроники) на угол до 90°.

Процедура

1. С помощью торцевого ключа на 4 мм (0,16 дюйма) ослабьте крепежные болты, удерживающие преобразователь.

Рисунок 2-27. Элемент, фиксирующий преобразователь



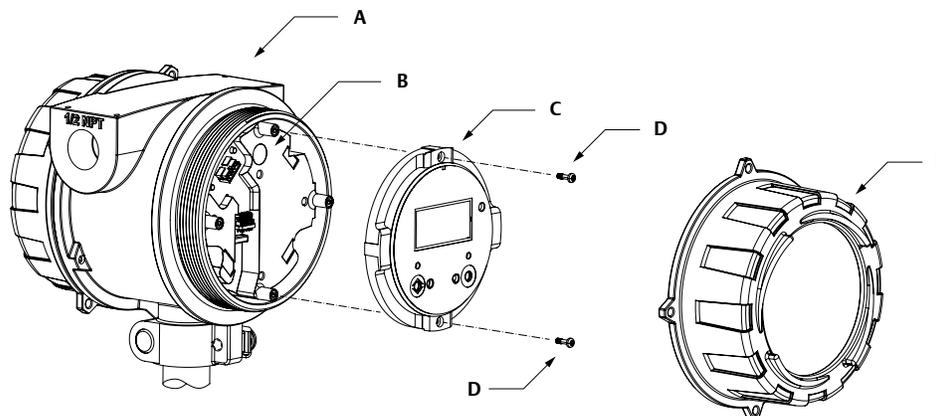
A. Крепежный болт диаметра М5 с головкой под торцевой ключ

2. Поверните преобразователь по часовой стрелке на угол не более 90°.
3. Закрепите крепежный болт, затянув его до момента в 60 фунт-дюймов (6,8 Н·м).

2.8 Поворот индикатора преобразователя (опция)

Индикатор на электронном модуле преобразователя может быть повернут на 90° или 180° из исходного положения.

Рисунок 2-28. Компоненты индикатора



- A. Корпус измерительного преобразователя
- B. Внутренний желоб
- C. Модуль индикатора
- D. Винты индикатора
- E. Крышка индикатора

Процедура

1. Если прибор включен, выключите его.
2. Чтобы снять крышку индикатора с основного корпуса, поверните ее против часовой стрелки.
3. Осторожно отверните (а при необходимости и вытащите) винты невыпадающие винты дисплея, поддерживая на месте модуль дисплея.
4. Осторожно вытягивайте модуль дисплея из основного корпуса, пока штырьковые выводы внутренней панели не будут извлечены из модуля дисплея.

Прим.

Если штырьки дисплея выходят из платы вместе с модулем дисплея, извлеките штырьки и установите их на место.

5. Поверните модуль индикатора в выбранное положение.
6. Вставьте штырьковые выводы внутренней панели в отверстия модуля дисплея, чтобы зафиксировать дисплей в новом положении.
7. Если винты дисплея были извлечены, совместите их с отверстиями на внутренней панели, а затем повторно установите и затяните их.
8. Установите крышку дисплея на основной корпус.
9. Поворачивайте крышку дисплея по часовой стрелке до упора.
10. Включите измерительный прибор, если это требуется.

3 Подключение

3.1 Выходные клеммы и требования к проводке

Для выходов преобразователя доступны три пары клемм. Конфигурация выходов варьируется в зависимости от заказанного варианта исполнения выходов преобразователя. Аналоговый выход (токовый), выход сигнала периода времени (TPS) и дискретный выход (DO) требуют внешнего питания и должны быть подключены к независимому источнику питания на 24 В пост. тока.

В винтовые разъемы всех выходных клемм могут быть установлены провода сортамента не более 2,5 мм² (14 AWG).

Важное замечание

- Требования к выходной проводке зависят также от места установки измерительного устройства — в опасной или безопасной зоне. Обязанностью пользователя является обеспечение соответствия монтажной конфигурации всем корпоративным, местным и национальным требованиям по технике безопасности, а также электротехническим правилам и нормам.
- При настройке измерительного устройства на опрос внешнего датчика температуры или давления необходимо подключить токовый выход для поддержки протокола связи HART. В качестве способа коммутации может быть использована как одноконтурная проводка HART/mA, так и многоточечная проводка HART.

Таблица 3-1. Выходы преобразователя

Исполнение измерительного преобразователя	Выходные каналы		
	A	B	C
Аналоговый	4–20 мА + HART	4–20 мА	Modbus/RS-485
Процессор для выносного измерительного преобразователя 2700 FOUNDATION™ fieldbus	Запрещен	Запрещен	Modbus/RS-485
Сигнал периода времени (TPS)	4–20 мА + HART (пассивный)	Сигнал периода времени (TPS)	Modbus/RS-485
Дискретный	4–20 мА + HART (пассивный)	Дискретный выход	Modbus/RS-485

3.2 Взрывобезопасная/пожаробезопасная выводная проводка или выводная проводка для безопасных зон

3.2.1 Подключение версии с аналоговыми выходами во взрывобезопасной/пожаробезопасной или безопасной среде

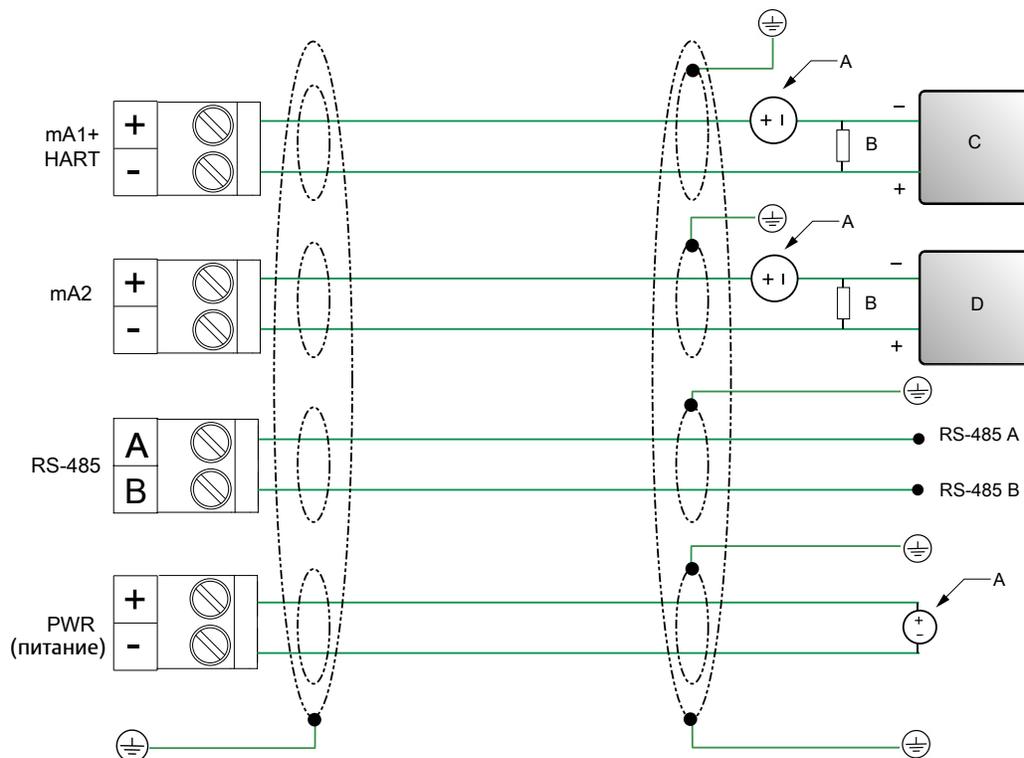
 **ОСТОРОЖНО**

Монтаж и электрические подключения измерительного устройства должны выполняться только специально обученным персоналом и только в соответствии с действующими нормами и правилами.

Процедура

Подключите к соответствующим выходным клеммам и контактам (см. [Рисунок 3-1](#)).

Рисунок 3-1. Подключение аналоговых выходов



- A. 24 В пост. тока
- B. $R_{нагрузки}$ (сопротивление 250 Ом)
- C. HART-совместимая хост-система или контроллер; и/или сигнальное устройство
- D. Сигнальное устройство

Прим.

Для использования миллиамперных выходов с питанием 24 В максимально допустимое общее сопротивление контура составляет 657 Ом.

! ОСТОРОЖНО

- Для соответствия требованиям Директивы ЕС об электромагнитной совместимости рекомендуется, чтобы измерительное устройство подключалось с использованием соответствующего кабеля. В кабеле должны быть предусмотрены отдельные экраны, выполненные в виде фольги или оплетки вокруг каждой витой пары и общий экран вокруг всех проводов вместе. По возможности общий экран необходимо заземлять с обоих концов (с оборачиванием по всей окружности с обоих концов). Подключайте внутренние отдельные экраны только со стороны контроллера.
- В отверстиях для кабельных вводов блока усилителя измерительного устройства должны использоваться металлические кабельные вводы. Неиспользуемые отверстия для кабельных вводов должны быть закрыты металлическими заглушками.

3.2.2 Подключение версии с выходом сигнала периода времени (TPS) или с дискретным выходом во взрывобезопасной/пожаробезопасной или безопасной среде

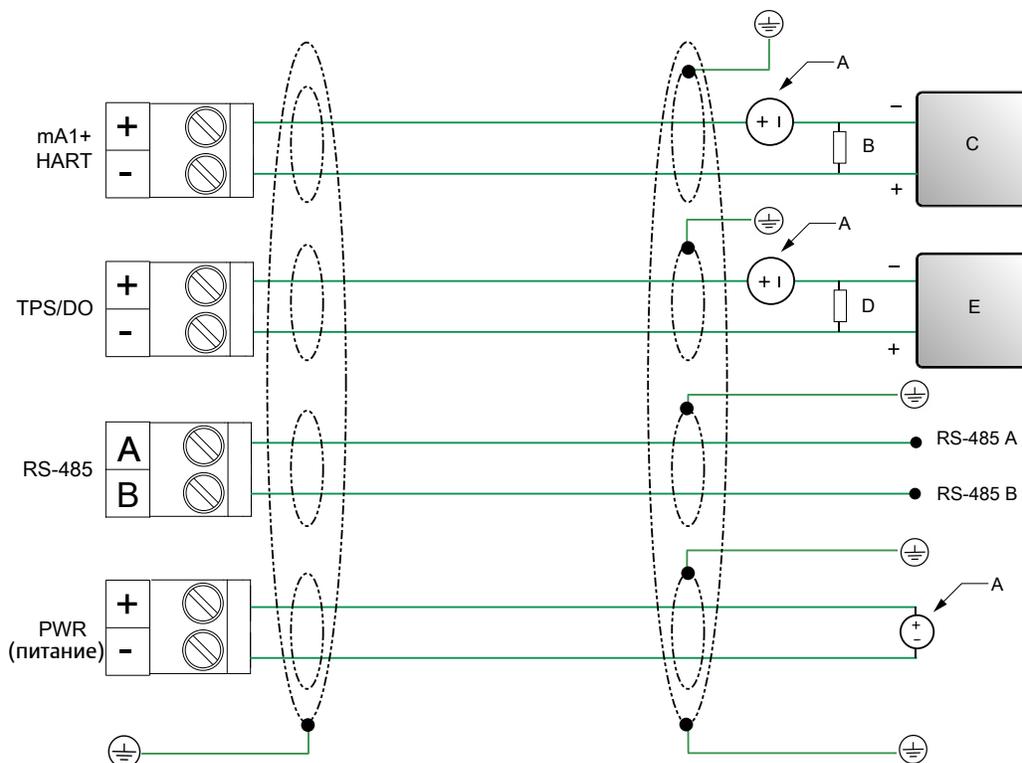
 **ОСТОРОЖНО**

Монтаж и электрические подключения измерительного устройства должны выполняться только специально обученным персоналом и только в соответствии с действующими нормами и правилами.

Процедура

Подключите к соответствующим выходным клеммам и контактам (см. [Рисунок 3-2](#)).

Рисунок 3-2. Подключение версии с выходом сигнала TPS или с дискретным выходом



- A. 24 В пост. тока
- B. $R_{нагрузки}$ (сопротивление 250 Ом)
- C. HART-совместимая хост-система или контроллер; и/или сигнальное устройство
- D. $R_{нагрузки}$ (рекомендуется сопротивление 500 Ом)
- E. Преобразователь сигналов / вычислитель расхода или устройство с дискретным входом

Прим.

- Для использования токового выхода с питанием 24 В максимально допустимое общее сопротивление контура составляет 657 Ом.
- При использовании сигналов TPS или дискретных выходов с питанием 24 В постоянного тока максимально допустимое общее сопротивление контура составляет 1300 Ом.

 **ОСТОРОЖНО**

- Для соответствия требованиям Директивы ЕС об электромагнитной совместимости рекомендуется, чтобы измерительное устройство подключалось с использованием соответствующего кабеля. В кабеле должны быть предусмотрены отдельные экраны, выполненные в виде фольги или оплетки вокруг каждой витой пары и общий экран вокруг всех проводов вместе. По возможности общий экран необходимо заземлять с обоих концов (с оборачиванием по всей окружности с обоих концов). Подключайте внутренние отдельные экраны только со стороны контроллера.
- В отверстиях для кабельных вводов блока усилителя измерительного устройства должны использоваться металлические кабельные вводы. Неиспользуемые отверстия для кабельных вводов должны быть закрыты металлическими заглушками.

3.3 Подключение процессора для опции выносного монтажа 2700 FOUNDATION™ fieldbus

3.3.1 Параметры защиты RS-485 для опции 2700 FOUNDATION™ fieldbus выносного монтажа

 **ОПАСНО**

Опасное напряжение может привести к серьезным травмам или летальному исходу. Для сведения к минимуму риска поражения опасным напряжением, до проведения ЛЮБЫХ работ с проводкой плотномера выключайте его электропитание.

 **ОПАСНО**

Ненадлежащее подключение в опасной зоне может привести к взрыву. Установку плотномера разрешается проводить только в зонах, параметры которых соответствуют указанным на его табличке с категорией защиты.

Таблица 3-2. Выходные параметры RS-485 и параметры защиты кабеля

Параметры кабеля для искробезопасной цепи (линейной)	
Напряжение (U_i)	17,22 В пост. тока
Ток (I_i)	484 мА
Максимальная емкость (C_i)	1 нФ
Максимальная индуктивность (L_i)	Пренебрежимо малое значение
Параметры кабеля для требований взрывозащиты Ex ib IIB, Ex ib IIC	
Напряжение (U_o)	9,51 В пост. тока
Ток (мгновенный) (I_o)	480 мА

Таблица 3-2. Выходные параметры RS-485 и параметры защиты кабеля (продолжение)

Сила тока (установившегося) (I)	106 мА
Мощность (P _o)	786 мВт
Внутреннее сопротивление (R _i)	19,8 Ом
Параметры кабеля для группы IIC	
Максимальная внешняя емкость (C _o)	85 нФ
Максимальная внешняя индуктивность (L _o)	25 мкГн
Максимальное отношение внешней индуктивности к сопротивлению (L _o /R _o)	31,1 мкГн/Ом
Параметры кабеля для группы IIВ	
Максимальная внешняя емкость (C _o)	660 нФ
Максимальная внешняя индуктивность (L _o)	260 мкГн
Максимальное отношение внешней индуктивности к сопротивлению (L _o /R _o)	124,4 мкГн/Ом

3.3.2 Подключение 4-проводного кабеля

Типы и использование 4-проводных кабелей

Micro Motion предлагает два типа 4-проводного кабеля: экранированный и армированный. Оба типа включают в себя заземляющие провода экрана.

Кабель, предоставляемый Micro Motion, состоит из одной пары красного и черного проводов 18 AWG (0,75 мм²) для подключения постоянного тока и одной пары белого и зеленого проводов 22 AWG (0,35 мм²) для подключения RS-485.

Кабель, приобретаемый пользователем, должен отвечать следующим требованиям:

- Конструкция в виде витой пары.
- Соблюдение требований по использованию в опасной зоне, если базовый процессор установлен в опасной зоне.
- Калибр проводов, соответствующий длине кабеля между базовым процессором и измерительным преобразователем.
- Сортамент провода не менее 22 AWG при максимальной длине кабеля 1000 футов.

Подготовка кабеля с металлическим кабелепроводом

Предпосылки

Прим.

При установке незэкранированного кабеля в сплошной металлический кабелепровод с 360-градусным конечным экранированием необходимо только подготовить кабель — выполнение процедуры экранирования не требуется.

Процедура

1. Снимите крышку встроенного процессора, используя отвертку с плоским шлицем.
2. Подведите кабелепровод к сенсору
3. Проведите кабель через кабелепровод.
4. Обрежьте провода заземления и оставьте их свободными на обоих концах кабелепровода.

Подготовка кабеля с сальниковыми кабельными вводами, приобретаемыми пользователем

Предпосылки

Важное замечание

Кабельные сальники, предоставляемые пользователем, должны давать возможность концевой заделки заземляющих проводов.

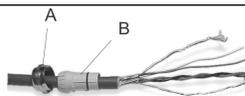
Процедура

1. Снимите крышку базового процессора, используя отвертку с плоским шлицем
2. Протяните провода через сальник.
3. Заделайте экран и заземляющие провода в сальнике.
4. Соберите сальник в соответствии с инструкциями производителя.

Подготовьте кабель с сальниковыми кабельными вводами, поставляемыми Micro Motion

Процедура

1. Снимите крышку базового процессора, используя отвертку с плоским шлицем
2. Проведите провода через гайку кабельного сальника и зажимную вставку.



A. Гайка кабельного сальника

B. Зажимная вставка

3. Зачистите оболочку кабеля.

Опция	Описание
Тип кабельного сальника NPT	Зачистите 115 мм (4 1/2 дюйма)
Тип кабельного сальника M20	Зачистите 108 мм (4 1/4 дюйма)

4. Удалите защитную пленку и наполнительный материал.
5. Зачистите большую часть экрана.

Опция	Описание
Тип кабельного сальника NPT	Зачистите все, кроме 19 мм (3/4 дюйма)
Тип кабельного сальника M20	Зачистите все, кроме 12 мм (1/2 дюйма)

6. Дважды оберните заземляющие провода вокруг экрана и отрежьте избыток проводов заземления.



A. Заземляющие провода, обернутые вокруг экрана

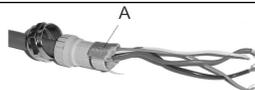
7. Только в случае фольгированного (экранированного) кабеля:

Прим.

В случае кабеля с оплеткой (армированного кабеля) пропустите этот шаг и перейдите к следующему шагу.

Опция	Описание
Тип кабельного сальника NPT	<p>a. Поместите экранированную термоусадочную изоляцию над проводами заземления. Убедитесь, что провода полностью закрыты.</p> <p>b. Примените нагрев (120 °C или 250 °F) для усадки изоляции. Не допускайте выгорания кабеля.</p> <p>c. Установите зажимную вставку таким образом, чтобы ее внутренний торец был заподлицо с оплеткой термоусадочной изоляции.</p>
	<p>A. Экранированная термоусадочная изоляция B. После применения нагрева</p>
Тип кабельного сальника M20	<p>Обрезка 7 мм (0,3 дюйма).</p> <p>A. Обрезка</p>

8. Соберите сальник, загнув экран или оплетку назад над зажимной вставкой и на расстояние 3 мм (1/8 дюйма) за уплотнительное кольцо.



A. Загнутый экран

9. Установите корпус уплотнения в отверстие кабелепровода на корпусе базового процессора.
10. Протяните провода через корпус сальника и затяните гайку на корпусе сальника.

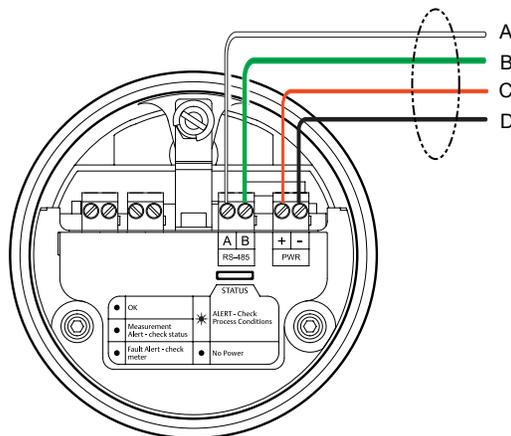


A. Загнутый экран
B. Корпус кабельного сальника

3.3.3 Подключение процессора для опции выносного монтажа 2700 FOUNDATION fieldbus™

На следующем рисунке проиллюстрировано, как подключать отдельные жилы 4-проводного кабеля к клеммам процессора. Более подробная информация о монтаже и подключении к измерительному преобразователю выносного монтажа 2700 FOUNDATION fieldbus приведена в руководстве по установке измерительного преобразователя.

Рисунок 3-3. Подключения процессора (Modbus/RS-485) к измерительному преобразователю выносного монтажа 2700 FF



- A. Белый провод к клемме RS-485/A
- B. Зеленый провод к клемме RS-485/B
- C. Красный провод к клемме питания (+)
- D. Черный провод к клемме питания (-)

Важное замечание

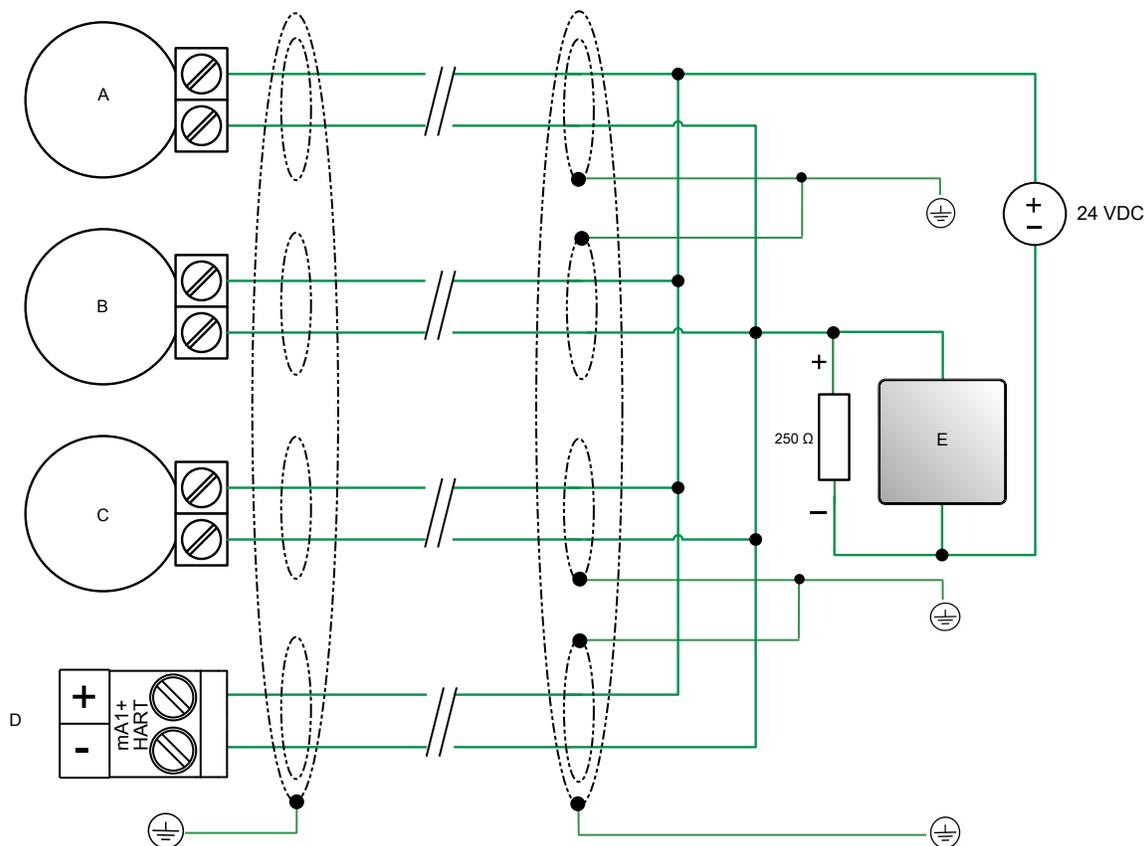
- Для соответствия требованиям Директивы ЕС об электромагнитной совместимости рекомендуется, чтобы измерительное устройство подключалось с помощью соответствующего кабеля. Кабель должен иметь отдельные экраны, выполненные в виде фольги или оплетки вокруг каждой витой пары, и общий экран вокруг всех проводов вместе. По возможности общий экран необходимо заземлять с обоих концов (с оборачиванием по всей окружности с обоих концов). Внутренние отдельные экраны должны подсоединяться только со стороны контроллера.
- В отверстиях для кабельных вводов блока усилителя измерительного устройства должны использоваться металлические кабельные вводы. Неиспользуемые отверстия для кабельных вводов должны быть закрыты металлическими заглушками.

3.4 Подключение к внешним устройствам (многоточечное подключение HART)

Можно подключить до трех внешних устройств HART к измерительному устройству. Ниже приведены схемы подключений для таких решений в безопасных и опасных зонах.

3.4.1 Провод mA1 в многоканальном режиме HART

Рисунок 3-4. Провод mA1 в многоканальном режиме HART



- A. Устройство HART 1
- B. Устройство HART 2
- C. Устройство HART 3
- D. Измерительное устройство (выход mA+/HART)
- E. HART / Полевой коммуникатор

! ОСТОРОЖНО

- Для соответствия требованиям Директивы ЕС об электромагнитной совместимости рекомендуется, чтобы измерительное устройство подключалось с использованием соответствующего кабеля. В кабеле должны быть предусмотрены отдельные экраны, выполненные в виде фольги или оплетки вокруг каждой витой пары и общий экран вокруг всех проводов вместе. По возможности общий экран необходимо заземлять с обоих концов (с оборачиванием по всей окружности с обоих концов). Подключайте внутренние отдельные экраны только со стороны контроллера.
- В отверстиях для кабельных вводов блока усилителя измерительного устройства должны использоваться металлические кабельные вводы. Неиспользуемые отверстия для кабельных вводов должны быть закрыты металлическими заглушками.

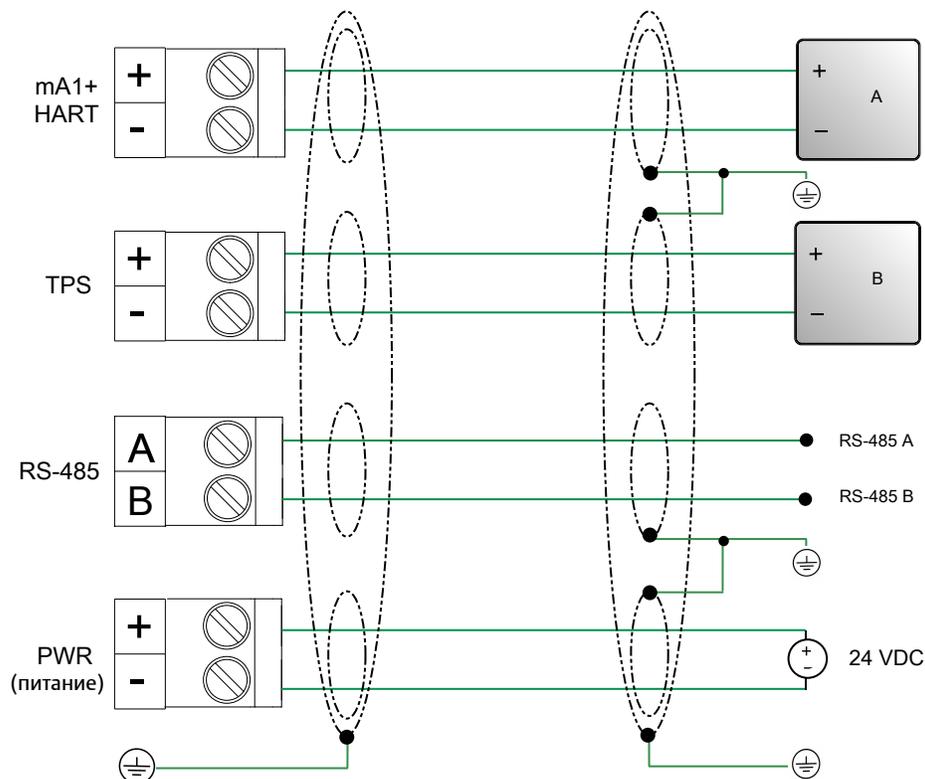
3.5 Подключение к преобразователям сигналов и/или вычислителям расхода

В случае с измерительными устройствами с выходом сигнала периода времени (TPS) можно подключить измерительное устройство напрямую к преобразователю сигналов или вычислителю расхода. Ниже приведены схемы подключений для таких решений в безопасных и опасных зонах.

При подключении измерительного устройства к активному HART-хосту или преобразователю сигналов / вычислителю расхода нет необходимости в обеспечении внешнего источника питания для выходных подключений. Эти активные устройства обеспечивают питание постоянного тока 24 В, необходимое для таких подключений.

3.5.1 Подключение к преобразователю сигналов / вычислителю расхода во взрывобезопасной/ пожаробезопасной или безопасной среде

Рисунок 3-5. Подключение к преобразователю сигналов / вычислителю расхода во взрывобезопасной/пожаробезопасной или безопасной среде



A. Активный вход в HART-хост-устройстве

B. Активный частотный вход преобразователя сигналов / вычислителя расхода

! ОСТОРОЖНО

- Для соответствия требованиям Директивы ЕС об электромагнитной совместимости рекомендуется, чтобы измерительное устройство подключалось с использованием соответствующего кабеля. В кабеле должны быть предусмотрены отдельные экраны, выполненные в виде фольги или оплетки вокруг каждой витой пары и общий экран вокруг всех проводов вместе. По возможности общий экран необходимо заземлять с обоих концов (с оборачиванием по всей окружности с обоих концов). Подключайте внутренние отдельные экраны только со стороны контроллера.
- В отверстиях для кабельных вводов блока усилителя измерительного устройства должны использоваться металлические кабельные вводы. Неиспользуемые отверстия для кабельных вводов должны быть закрыты металлическими заглушками.

4 Заземление

Измерительное устройство должно быть заземлено в соответствии с местными правилами. Клиент ответственен за знание и соблюдение всех применимых стандартов.

Предпосылки

При установке заземления следует придерживаться таких правил:

- В Европе для большинства установок применим стандарт IEC 60079-14, в частности, разделы 16.2.2.3 и 16.2.2.4.
- В США и Канаде — стандарт ISA 12.06.01, часть 1 содержит примеры с соответствующими формами и требованиями.

Если внешние стандарты не действуют, соблюдайте следующие инструкции при заземлении сенсора:

- Для заземления используйте медный провод 2,08 мм² или большего размера.
- Все заземляющие провода должны быть как можно короче и иметь сопротивление ниже 1 Ом.
- Выведите заземляющие провода непосредственно в грунт или согласно действующим на производственном объекте стандартам.

ОСТОРОЖНО

Заземлите расходомер на грунт или выполните требования к системе заземления для данного объекта. Неправильное заземление может привести к ошибке в измерениях.

Процедура

- Проверьте соединения трубопровода.
 - Если соединения трубопровода оборудованы заземлением, сенсор автоматически заземляется и в дополнительных действиях нет необходимости (если это не требуется региональными нормативами).
 - Если соединения трубопровода не заземлены, подключите провод заземления к винту заземления, расположенному в электронном блоке сенсора.

Совет

В качестве электронного блока сенсора может выступать измерительный преобразователь, базовый процессор или соединительная коробка. Винт заземления может быть внутренним или внешним.



MMI-20023835

Rev. AE

2019

Emerson Automation Solutions

Россия, 115054, г. Москва,
ул. Летниковская, 53, стр. 5
Телефон: +7 (495) 995-95-59
Факс: +7 (495) 424-88-50
Info.Ru@Emerson.com
www.emersonprocess.ru

Азербайджан, AZ-1025, г. Баку
Проспект Ходжалы, 37
Demirchi Tower
Телефон: +994 (12) 498-2448
Факс: +994 (12) 498-2449
Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050012, г. Алматы
ул. Толе Би, 101, корпус Д, Е, этаж 8
Телефон: +7 (727) 356-12-00
Факс: +7 (727) 356-12-05
Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев
Курневский переулок, 12,
строение А, офис А-302
Телефон: +38 (044) 4-929-929
Факс: +38 (044) 4-929-928
Info.Ua@Emerson.com

Промышленная группа “Метран”
Россия, 454112, г. Челябинск,
Комсомольский проспект, 29
F +81 3 5769-6844
Info.Metran@Emerson.com
www.metran.ru

Технические консультации по выбору и
применению
продукции осуществляет Центр поддержки
Заказчиков
Телефон: +7 (351) 799-51-51
Факс: +7 (351) 799-51-51, доб. 1924

©Micro Motion, Inc., 2019 г. Все права защищены.

Логотип Emerson является торговым и сервисным знаком компании Emerson Electric Co. Micro Motion, ELITE, ProLink, MVD и MVD Direct Connect являются товарными знаками группы компаний Emerson Automation Solutions. Все остальные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.