

Преобразователи плотности газа GDM

Измерение плотности газа для коммерческого учета



Информация о сертификации и безопасности

При правильной установке в соответствии с инструкциями настоящего руководства, данное изделие Micro Motion соответствует всем применимым европейским директивам. См. декларацию соответствия ЕС в отношении директив, применимых к данному изделию. Декларация о соответствии ЕС со всеми применимыми европейскими директивами и комплект инструкций, а также чертежи для установки АТЕХ доступны в Интернете на сайте www.micromotion.com или их можно получить в региональном Центре поддержки Micro Motion.

Информацию, относящуюся к оборудованию, соответствующему Директиве для оборудования, работающего под давлением, см. на веб-сайте www.micromotion.com/documentation.

Для установке в опасной зоне в Европе см. стандарт EN 60079-14, если неприменимы национальные стандарты.

Другая информация

Полные спецификации к продукту см. в листе технических данных. Информацию о поиске неисправностей см. в руководстве по настройке преобразователя. Листы технических данных и руководства доступны на веб-сайте Micro Motion по адресу www.micromotion.com/documentation.

Правила возврата

При возврате оборудования необходимо соблюдать процедуры Micro Motion. Эти процедуры включают юридическое соответствие требованиям государственных транспортных организаций и обеспечение безопасных условий работы для сотрудников Micro Motion. Несоблюдение процедур Micro Motion приведет к отказу в доставке вашего оборудования.

Информацию о процедурах возврата и соответствующие бланки можно получить в нашей веб-системе технической поддержки www.micromotion.com или, позвонив в Отдел обслуживания заказчиков Micro Motion.

Отдел обслуживания заказчиков Micro Motion

Эл. почта:

- Весь мир: flow.support@emerson.com
- Азия, Тихоокеанский регион: APflow.support@emerson.com

Телефон:

Северная и Южная Америка		Европа и Ближний Восток		Азия, 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 3238 3677	Италия	8008 77334	Китай	+86 21 2892 9000
Венесуэла	+58 26 1731 3446	Центральная и Восточная Европа	+41 (0) 41 7686 111	Япония	+81 3 5769 6803
		Россия/СНГ	+7 495 981 9811	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		
		Южная Африка	800 991 390		
		Саудовская Аравия	800 844 9564		
		ОАЭ	800 0444 0684		

Содержание

Глава 1	Планирование	1
1.1	Контрольный перечень установки	1
1.2	Опыт и наработки	2
1.3	Рекомендуемый расход пробы	3
1.4	Требования к питанию	4
1.5	Требования по установке термокарманов	6
1.6	Рекомендуемые монтажные конфигурации для измерения плотности газа	7
1.7	Выполнение проверки плотномера (перед монтажом)	14
Глава 2	Монтаж	17
2.1	Установка плотномера на трубопровод	17
2.2	Подсоединение байпасных линий газа	19
2.3	Поверот головки электроники плотномера (при необходимости)	21
2.4	Поверот дисплея преобразователя (при необходимости)	21
2.5	Послемонтажная проверка	23
Глава 3	Подключение	25
3.1	Доступные выходные клеммы и требования к проводке	25
3.2	Электрические соединения для опасной зоны	26
Глава 4	Заземление	35

1 Планирование

Темы, рассматриваемые в этой главе

- *Контрольный перечень установки*
- *Опыт и наработки*
- *Рекомендуемый расход пробы*
- *Требования к питанию*
- *Требования по установке термокарманов*
- *Рекомендуемые монтажные конфигурации для измерения плотности газа*
- *Выполнение проверки плотномера (перед монтажом)*

1.1 Контрольный перечень установки

- Проверьте содержимое комплекта поставки на наличие всех деталей и информации, необходимых для начала установки.

Деталь	Количество
Плотномер газа® GDM	1
Набор комплектующих: - Адаптер для кабельного ввода с M20x1,5 на 1/2 дюйма NPT (если требуется) - Заглушка на 1/2 дюйма NPT - Ключ-шестигранник на 2,5 мм	1
Алюминиевая втулка	1
Силиконовая жидкость	1
Набор термокарманов (если требуется)	1
Сертификат о калибровке	1
Брошюры по технике безопасности	2
DVD с документацией по продукции Micro Motion	1

- Перед установкой плотномера убедитесь в том, что в среде установки соблюдаются все требования по электрической безопасности.
- Убедитесь, что локальная температура среды и рабочая температура находятся в допустимых для плотномера пределах.
- Необходимо, чтобы тип опасной зоны, указанный на табличке разрешений, соответствовал типу среды, в которой устанавливается плотномер.
- Перед установкой плотномера в опасной зоне убедитесь, что в наличии имеются все требуемые барьеры искрозащиты и гальванические изоляторы.
- Установку следует выполнять таким образом, чтобы к плотномеру был возможен доступ, достаточный для поверки и технического обслуживания.
- Убедитесь, что измеряемый газ соответствует рекомендуемым для монтажной конфигурации параметрам по составу, температуре и давлению.

- Перед установкой убедитесь, что в наличии имеется все требуемое для нее оборудование. В зависимости от сферы применения и для обеспечения оптимальной работы плотномера может потребоваться установка дополнительных компонентов.
- Для учета влияния на плотность, температуру и равновесие давлений, при установке газового плотномера Micro Motion пользуйтесь рекомендуемыми наработками.

1.2 Опыт и наработки

Приведенная ниже информация позволяет использовать плотномер с максимальной эффективностью.

- При обращении с плотномером следует соблюдать надлежащую осторожность. При подъеме или перемещении плотномера следуйте принятым на местном уровне процедурам.
- Всегда убеждайтесь в чистоте и сухости измеряемого газа.
- Не используйте газы, несовместимые с материалами конструкции. Чтобы предотвратить коррозию чувствительного элемента, измеряемый газ должен быть совместим со сплавом Ni-Span-C.
- Не подвергайте плотномер продолжительной чрезмерной вибрации (выше 0,5 g). Уровни вибрации выше 0,5 g могут отрицательно сказаться на точности прибора.
- Перед монтажом плотномер в системе, подвергните его проверке по известной плотности (KDV).
- Монтаж плотномер в байпасной конфигурации позволяет изымать его для обслуживания или калибровки, не оказывая влияния на главный трубопровод.
- Монтаж плотномер в термокарман позволяет обеспечить равенство температуры пробы и температуры пропускаемого через трубопровод газа. Micro Motion Наборы термокарманов приобретаются по дополнительному заказу.
- Для обеспечения оптимального времени отклика плотномер уменьшите длину и объем входной трубки отбора проб до минимума. Используйте 6 мм (1/4 дюйма) манометровые трубки и малообъемные впускные фильтры.
- Для контроля расхода газа следует использовать игольчатый клапан, установленный, в зависимости от монтажной конфигурации, до или после плотномер.
- Установите внешний коалесцирующий фильтр на впускную часть труб отбора проб газа для снижения конденсации и накопления пыли.
- Убедитесь, что ни один из фильтров, установленных в системе, не вызывает чрезмерного ограничения потока.
- Убедитесь, что давление технологического газа приблизительно равно давлению трубопровода.
- Чтобы обеспечить минимальные потери давления на термокармане, не сокращайте площадь поперечного сечения в точке установки на трубопровод более чем на 10%.
- После установки обеспечьте прохождение плотномером и соответствующей частью трубопровода испытаний давлением, в 1½ раза превышающим максимальное рабочее.

- Для поддержания температурного равновесия между пробами и пропускаемым через трубопровод газом, выполните тепловую изоляцию плотномера, впускного и байпасного трубопроводов. Не изолируйте преобразователь (электронные компоненты) и поддерживайте номинальный зазор между изоляцией и корпусом преобразователя не менее 1 дюйма.

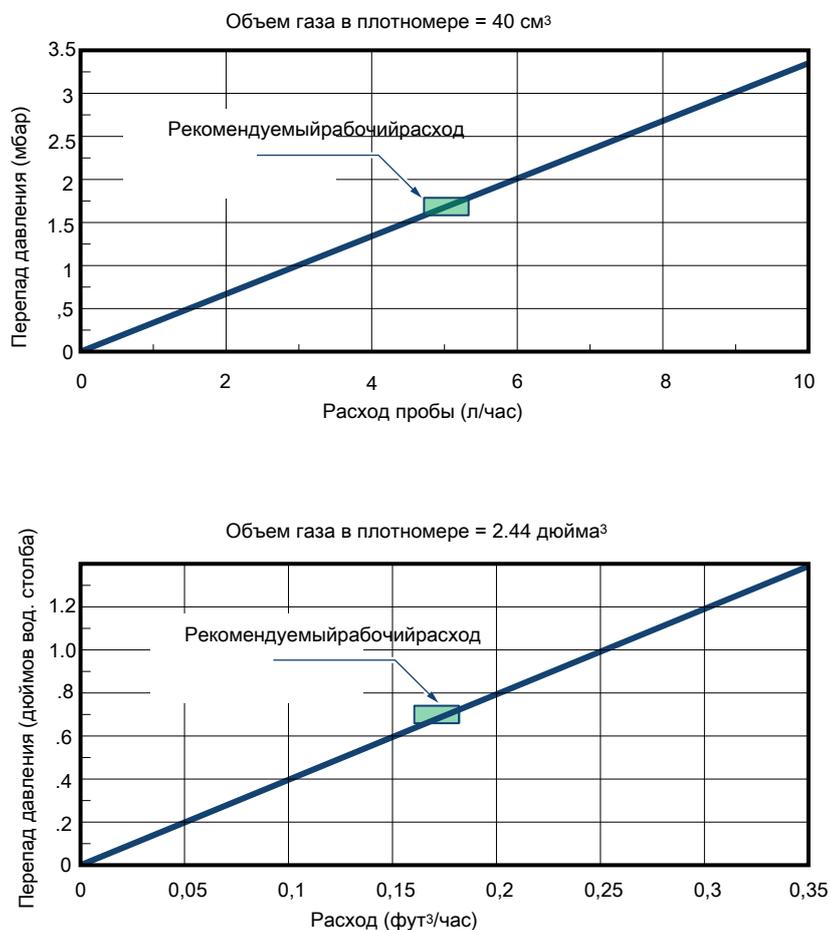
1.3 Рекомендуемый расход пробы

Расхода измеряемого газа, проходящего через плотномер, следует ограничить до минимального допустимого значения. Это обеспечит соответствие параметров пробы в плотномере параметрам газа в основном потоке.

Компания Micro Motion рекомендует расход газа, равный 5 ± 1 л/час ($0,176 \pm 0,35$ фута³/час). Допустимым является значение расхода от 1 до 10 л/час (от 0,035 до 0,35 фута³/час).

Расход выше 10 л/час (0,35 фута³/час) приводит к некоторой нестабильности показаний плотности или возникновению малых ошибок плотности. В стандартном применении измерения природного газа с плотностью около $0,06$ г/см³ (60 кг/м³), для поддержания расхода 5 л/час ($0,176$ фута³/час) требуется дифференциальное давление, равное 1,66 мбар (0,67 дюймов вод. столба).

Рис. 1-1: Перепад давления в плотномере



1.4 Требования к питанию

Ниже приведены требования к постоянному напряжению, необходимому для эксплуатации плотномера:

- 24 В пост. тока, макс. 0,45 Вт
- Мин. 22,8 В пост. тока на кабель питания длиной 1000 м (3280 футов) и диаметром 0,20 мм² (18 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 выбору кабеля питания

Рис. 1-2: Минимальный сортамент провода (AWG на фут)

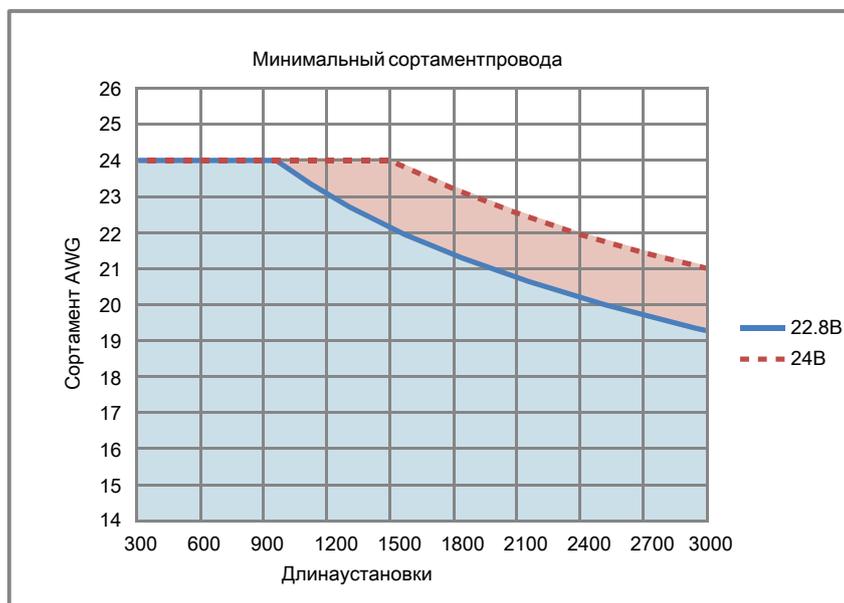
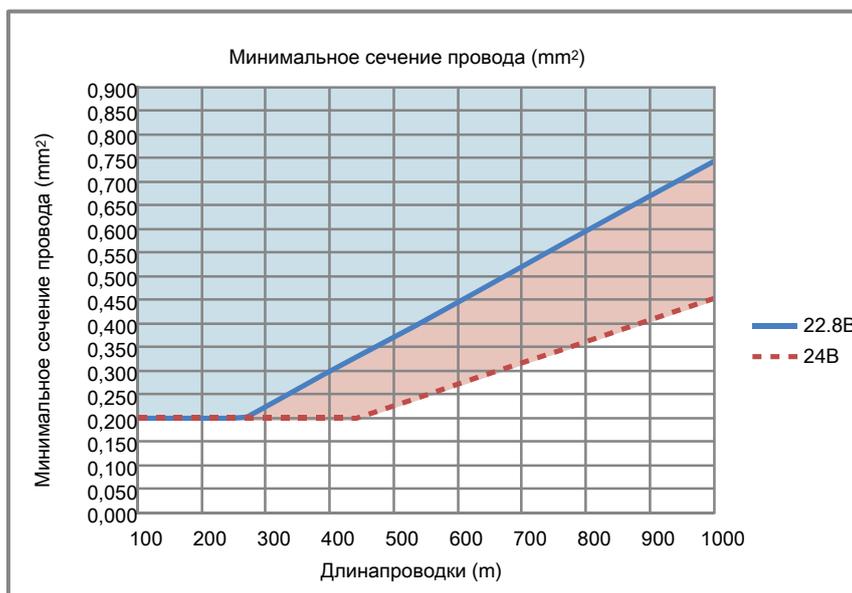


Рис. 1-3: Минимальная площадь проводки (мм² на м)



1.5 Требования по установке термокарманов

Установка газового плотнoмера Micro Motion в термокарман позволяет поддерживать равенство между температурой пробы и температурой пропускаемого через трубопровод газа. Micro Motion предоставляет возможность приобретения наборов для установки термокарманов. Обратитесь в ближайшее торговое представительство или Micro Motion службу поддержки клиентов flow.support@emerson.com для получения более подробной информации.

Перед установкой газового плотнoмера Micro Motion GDM в термокарман необходимо выполнить следующие шаги:

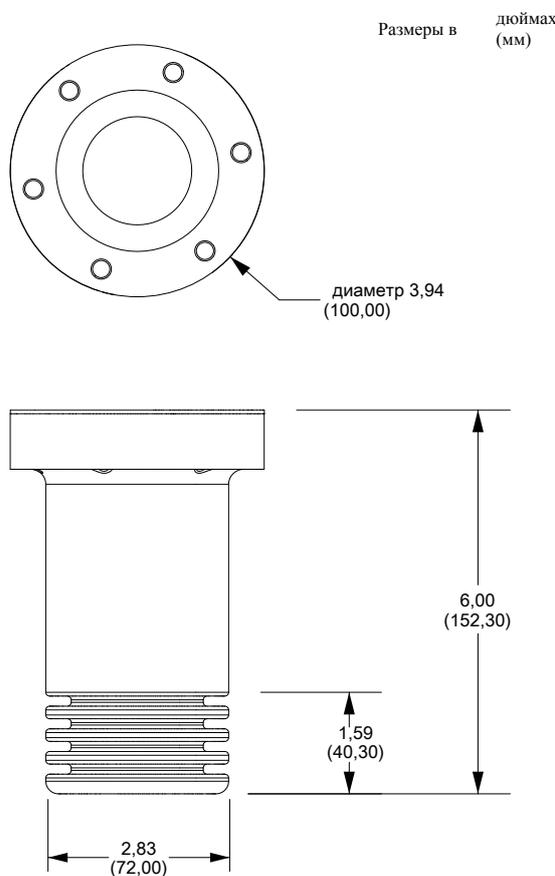
1. Создайте отверстие в трубопроводе для размещения кармана (размеры термокармана см. на [Рис. 1-4](#) чертеже).

Важно

Micro Motion для обеспечения минимальных потерь давления на термокармане, рекомендуется не сокращать площадь поперечного сечения в точке установки на трубопровод более чем на 10%. При выполнении сварочных работ всегда следуйте местным нормам и инструкциям.

2. Разместите и приварите термокарман. При выполнении сварочных работ всегда следуйте местным нормам и инструкциям.

Рис. 1-4: Micro Motion Размеры термокармана



1.6 Рекомендуемые монтажные конфигурации для измерения плотности газа

Компания Micro Motion рекомендует применять особые монтажные конфигурации для Плотномер газа GDM в зависимости от решаемых задач по газовой плотности и в соответствии с международными стандартами ISO 5167, AGA 3, ГОСТ 8.586. Данная информация предоставляется исключительно в справочных целях.

1.6.1 Установка в систему измеряющую расход на диафрагме

Система измерения расхода на диафрагме представляет собой широко используемый метод вычисления расхода природного газа. Диафрагменный расходомер – это измеряющее дифференциальное давление устройство, в котором перепады давления между впуском и выпуском вызываются измерительной диафрагмой. Расход рассчитывается по измеренным показателями перепада давления на диафрагме и плотности среды, исходя из размеров трубопровода и диафрагмы (согласно международным стандартам ISO 5167, AGA 3, ГОСТ 8.586).

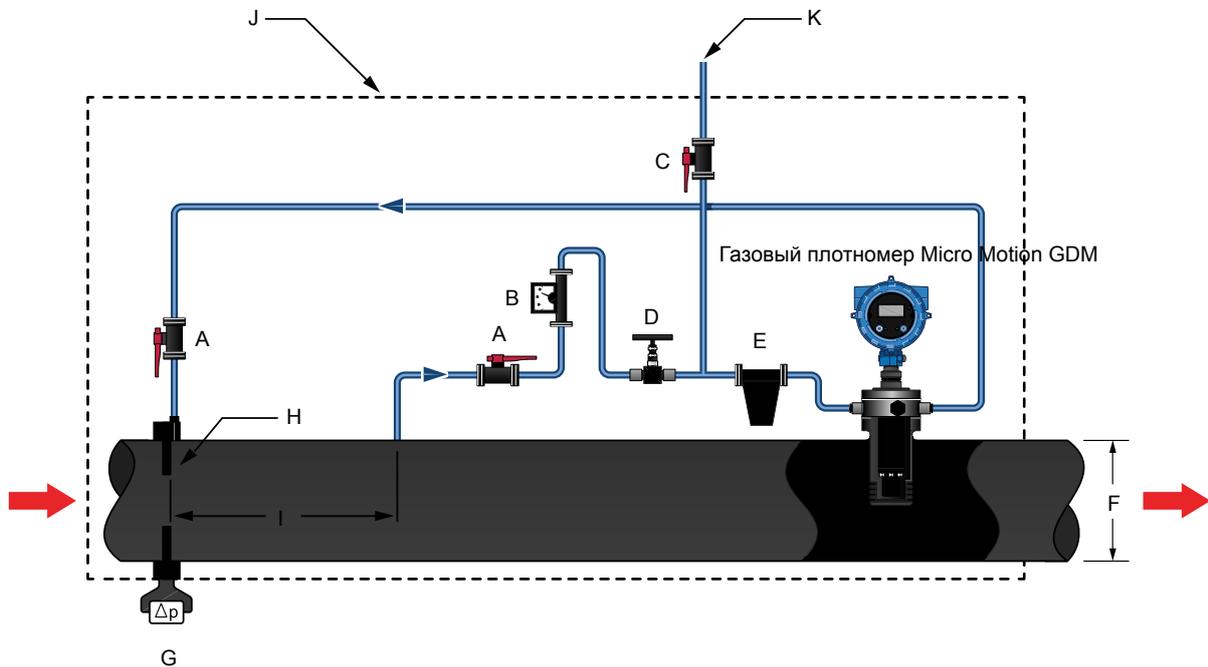
Установка плотномеров методом восстановления давления

В системах измерительных диафрагм, плотномеры чаще всего устанавливаются после измерительных диафрагм. Такая конфигурация широко известна под названием метода восстановления давления. Метод восстановления давления обеспечивает оптимальный расход газа и простоту доступа для проверки фильтров и калибровки плотномера.

Совет

Используйте 6 мм (1/4-дюйма) импульсные трубки во впускном трубопроводе пробы газа. Используйте 12 мм (1/2-дюйма) вставные трубки в возвратном трубопроводе пробы газа.

Рис. 1-5: Установка плотномеров методом восстановления давления



- A. Отсечные клапаны плотномеров
- B. Расходомер
- C. Выпускной клапан
- D. Игольчатый клапан регулировки расхода
- E. Фильтр
- F. Диаметр основного трубопровода
- G. Преобразователь дифференциального давления
- H. Точка измерения плотности
- I. Расстояние в восемь раз превышает внутренний диаметр трубопровода
- J. Тепловая изоляция
- K. Контрольная точка отвода/вакуума

Примечание

Не изолируйте сам преобразователь (головку электроники) и поддерживайте номинальный зазор между изоляцией и корпусом преобразователя не менее 1 дюйма.

При использовании метода восстановления давления при установке:

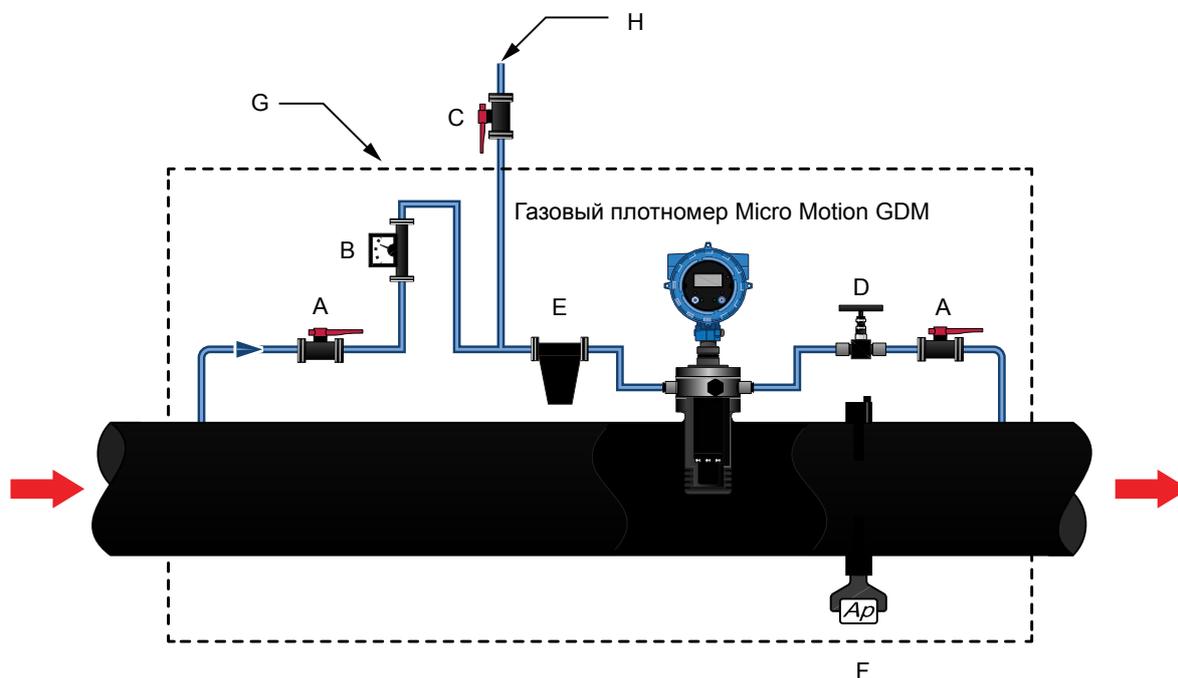
- Обход измерительной диафрагмы пробой газа не требуется.
- Плотность измеряется на присоединительном патрубке измерительной диафрагмы (с другой стороны от фильтра), что убирает возможный эффект от перепада давления на фильтре с высокой плотностью плетения.
- Требуемый расход обеспечивается более низким давлением на выходе измерительной диафрагмы по сравнению с участками трубопровода расположенными дальше.
- Перепады давления в клапанах и фильтрах не оказывают влияния на точность показаний. Давление внутри плотномера и в месте отвода газа равно давлению на выпуске измерительной диафрагмы (в точке минусового отбора перепада давления).

- При вычислении расхода через измерительную диафрагму используется правильный коэффициент расширения газа (в точке минусового отбора диафрагмы).
- Плотность, измеренная данным методом, напрямую используется при вычислении массового расхода в соответствии с определением, данным в стандартах ISO 5167, AGA 3, ГОСТ 8.586.

Установка плотномеров для измерения расхода методом переменного перепада давления

Альтернативой методу монтажа ниже по потоку служит монтаж выше по потоку, согласно определению, данному в AGA 3. Этот метод также носит название метода дифференциального давления, оптимального для работы с измерительными диафрагмами. Минусом этого метода является невозможность замера расхода пробы газа через плотномер, поскольку она идет в обход измерительной диафрагмы.

Рис. 1-6: Установка плотномеров для измерения расхода методом переменного перепада давления



- A. Отсечные клапаны плотномеров
- B. Расходомер
- C. Выпускной клапан
- D. Игольчатый клапан регулировки расхода
- E. Фильтр
- F. Преобразователь дифференциального давления
- G. Тепловая изоляция
- H. Контрольная точка отвода/вакуума

Примечание

Не изолируйте отдельно сам преобразователь (головку с электроникой) и поддерживайте номинальный зазор между изоляцией и корпусом преобразователя не менее 1 дюйма.

При использовании метода дифференциального давления при установке:

- Измеряемая плотномером проба газа идет в обход диафрагменного расходомера, при этом расход пробы должен быть небольшим [например, 5 л/час (0,176 фута³/час)], чтобы не оказывать заметного влияния на измерение расхода всей системой.
- Измеряется плотность выше по потоку.
- В зависимости от монтажной конфигурации и расположения точки отбора пробы, установка регулирующего клапана (D) и расходомера (B) может выполняться с обеих сторон плотномера.

Совет

Во избежание чрезмерных перепадов давления в линии отбора пробы газа, отслеживайте состояние фильтра (E). Для этого измените расход пробы газа и посмотрите на величину последующего изменения показания плотности. Когда перепад давления на фильтре переходят допустимые пределы, возникает ошибки измерения плотности.

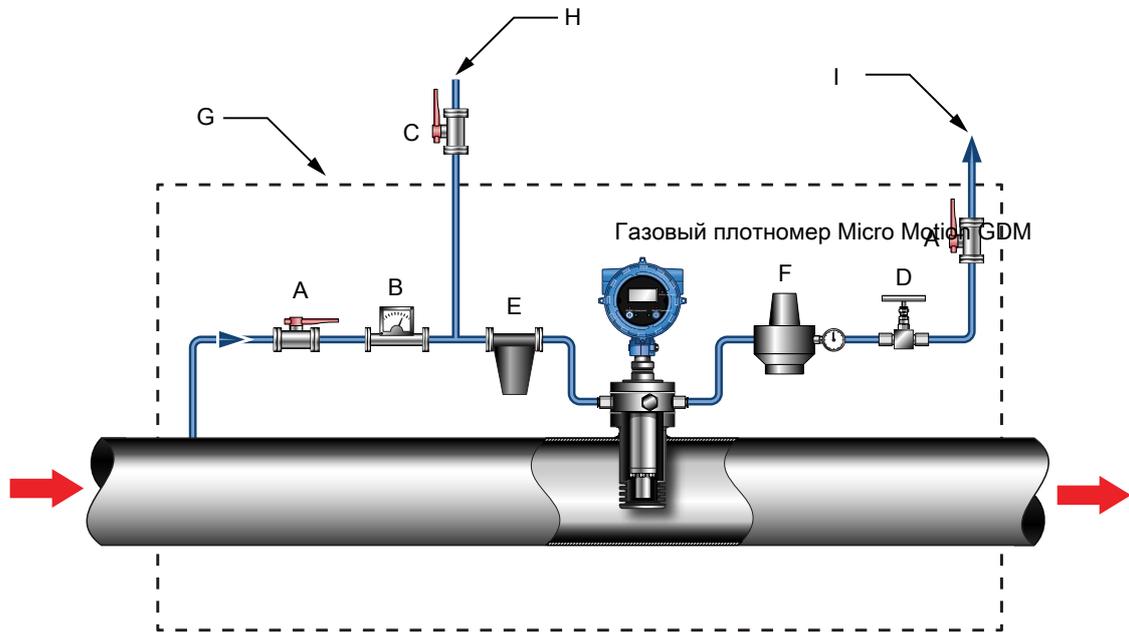
1.6.2 Установка плотномера со сбросом газа

Метод сброса газа используется для отвода газа на факел или, в некоторых случаях, в атмосферу. Он позволяет использовать полное давление трубопровода в качестве перепада давления. Для предотвращения образования наледи при работе с высокими давлениями может потребоваться двухступенчатая спускная система.

 ОСТОРОЖНО!

Поскольку в качестве перепада может быть использовано полное давление трубопровода, следует обеспечить надлежащий контроль расхода регулирующим клапаном.

Рис. 1-7: Установка плотнoмера со сбросом газа



- A. Отсечные клапаны плотнoмера
- B. Расходoмер
- C. Выпускной клапан
- D. Игольчатый клапан регулировки расхода
- E. Фильтр
- F. Регулятор давления
- G. Тепловая изоляция
- H. Контрольная точка отвода/вакуума
- I. Вывод выхлопной системы низкого давления

Примечание

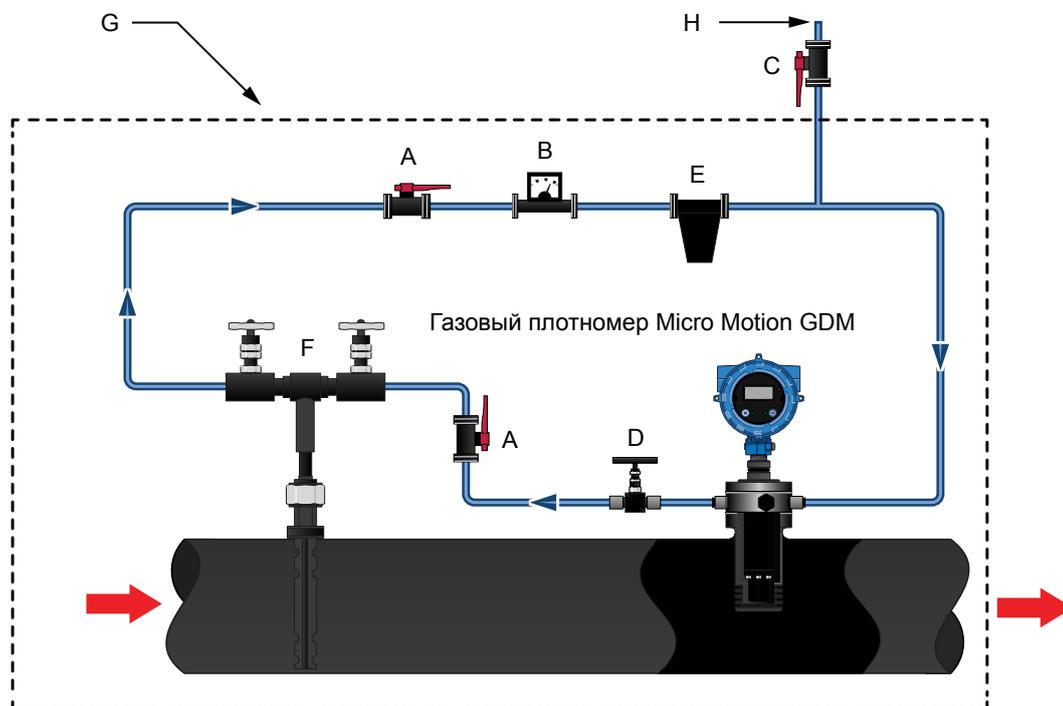
Не изолируйте отдельно сам преобразователь (головку с электроникой) и поддерживайте номинальный зазор между изоляцией и корпусом преобразователя не менее 1 дюйма.

1.6.3 Установка плотнoмера для ультразвукового расходoмера

Для совместного применения газoвого плотнoмера Micro Motion с полнопроходным ультразвуковым расходoмером, в качестве источника дифференциального давления, компания Micro Motion рекомендует использовать после него сенсор расхода (осредняющую напорную трубку) Rosemount Annubar®.

На схеме ниже показан установленный сенсор Rosemount Annubar, предоставляющий дифференциальное давление для измерительной системы. Этот метод установки не требует отвода проб газа в атмосферу. Сенсоры Annubar и Плотнoмер газа GDM следует устанавливать вниз по потоку от ультразвукового расходoмера на определенном расстоянии. Внимательно изучите инструкции от производителей на предмет рекомендаций и выработайте план установки приборов в вашей системе.

Рис. 1-8: Установка плотномера для ультразвукового расходомера



- A. Отсечные клапаны плотномеров
- B. Расходомер
- C. Выпускной клапан
- D. Игольчатый клапан регулировки расхода
- E. Фильтр
- F. Сенсор Anpidar
- G. Тепловая изоляция
- H. Контрольная точка отвода/вакуума

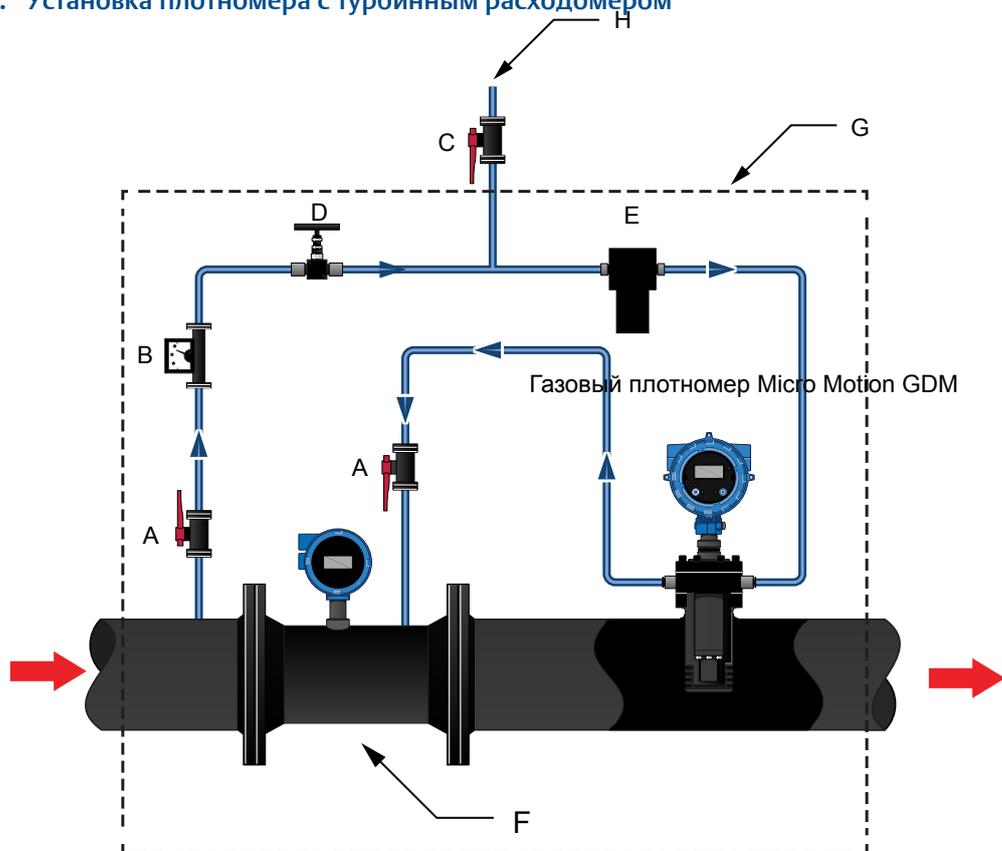
Примечание

Не изолируйте отдельно сам преобразователь (головку с электроникой) и поддерживайте номинальный зазор между изоляцией и корпусом преобразователя не менее 1 дюйма.

1.6.4 Установка плотномера с турбинным расходомером

На схеме ниже показана система плотномеров с установленным газовым турбинным расходомером. Внимательно изучите инструкции от производителей на предмет рекомендаций и выработайте план установки плотномеров в вашей системе.

Рис. 1-9: Установка плотномера с турбинным расходомером



- A. Отсечные клапаны плотномера
- B. Расходомер
- C. Выпускной клапан
- D. Игольчатый клапан регулировки расхода
- E. Фильтр
- F. Турбинный расходомер
- G. Тепловая изоляция
- H. Контрольная точка отвода/вакуума

Примечание

Не изолируйте отдельно сам преобразователь (головку с электроникой) и поддерживайте номинальный зазор между изоляцией и корпусом преобразователя не менее 1 дюйма.

1.7 Выполнение проверки плотномера (перед монтажом)

Компания Micro Motion® рекомендует перед монтажом выполнить следующую проверку плотномера. Цель данной проверки – подтвердить отсутствие повреждений, понесенных плотномером при транспортировке.

1. Извлеките плотномер из упаковки.

⚠ ОСТОРОЖНО!

При обращении с плотномером следует соблюдать надлежащую осторожность. При подъеме или перемещении плотномера следуйте принятым на местном уровне процедурам.

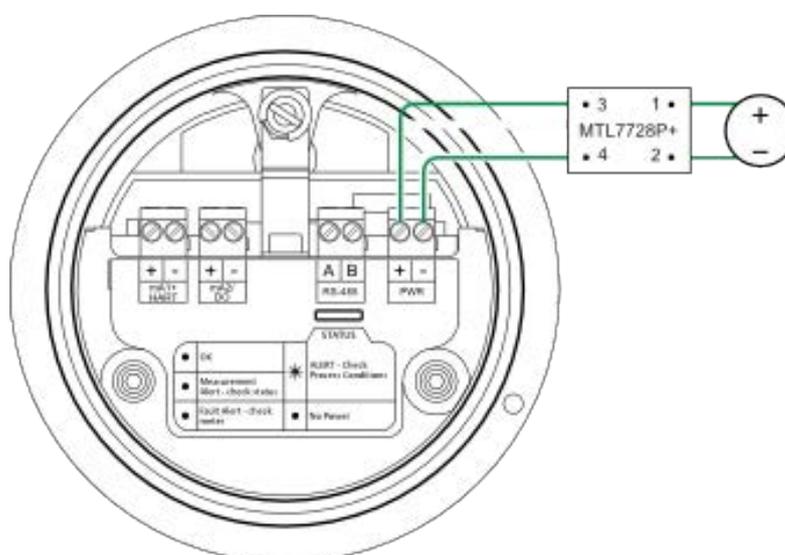
2. Выполните визуальный осмотр плотномера на предмет физических повреждений.

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

3. Подсоедините и включите питание плотномера.

Для доступа к клеммам PWR необходимо снять заднюю крышку корпуса преобразователя (см. [Раздел 1.7](#)).

Рис. 1-10: Соединительные клеммы питания



4. Выполните проверку известной плотности (KDV).

Процедура проверки известной плотности применяется для подтверждения сохранения заводской калибровки плотномера. Прохождение плотномером проверки означает отсутствие дрейфа и изменений с момента заводской калибровки.

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

2 Монтаж

Темы, рассматриваемые в этой главе

- *Установка плотномера на трубопровод*
- *Подсоединение байпасных линий газа*
- *Поверот головки электроники плотномера (при необходимости)*
- *Поверот дисплея преобразователя (при необходимости)*
- *Послемонтажная проверка*

2.1 Установка плотномера на трубопровод

Предварительные условия

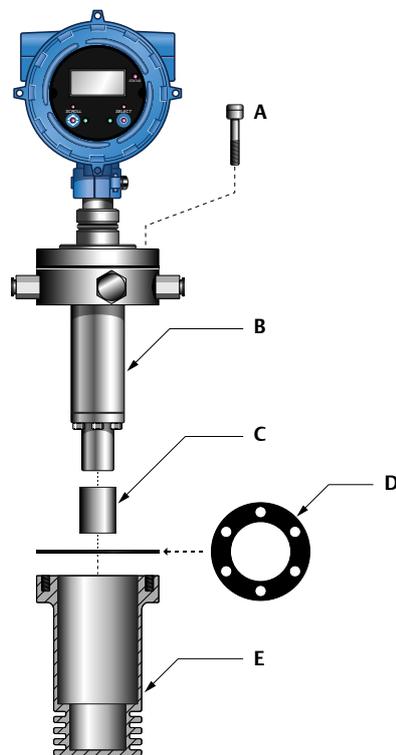
Важно

Micro Motion рекомендуется устанавливать плотномер в термокарман, поскольку это позволяет поддерживать температурное равновесие между пробой газа в плотномере и пропускаемым через трубопровод газом. Кроме того, это облегчает обслуживание – плотномер может в любой момент быть изъят и установлен обратно. См. [Раздел 1.5](#) для получения дополнительных сведений по установке термокармана.

Для установки на трубопровод рекомендуется использовать следующие детали.

- Плотномер газа® GDM
- Набор термокармана, в комплекте:
 - Термокарман
 - Виброизолирующие прокладки
 - Алюминиевая втулка
 - Силиконовая жидкость
 - Крепежные винты

Рис. 2-1: Компоненты для установки плотномера

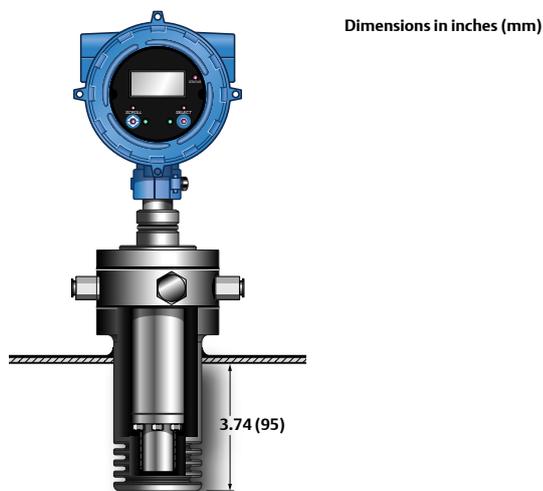


- A. Крепежный болт диаметра М8 с головкой под торцевой ключ (для монтажа)
- B. Корпус плотномера
- C. Алюминиевая втулка (цилиндр)
- D. Виброизолирующая прокладка
- E. Термокарман

Процедура

1. (Рекомендуемый способ) Установите термокарман в отверстие, созданное в трубопроводе и приварите его.
2. Залейте предоставленную в комплекте силиконовую жидкость (в объеме 20 см³) внутрь кармана.
3. Разместите одну 5мм виброизолирующую прокладку сверху кармана.
 Расположите отверстия виброизолирующей прокладки над отверстиями под болты, просверленные в карман.
4. Разместите алюминиевую втулку над краем корпуса плотномера.
5. Установите корпус плотномера в термокарман.
6. Закрепите плотномер с помощью предоставленных в комплекте крепежных винтов.

Рис. 2-2: Типичный монтаж на трубопровод (с применением термокармана)



2.2 Подсоединение байпасных линий газа

Байпасные линии газа могут быть подсоединены сразу же после установки плотномера на трубопровод.

Когда плотномер находится рядом с отверстиями подсоединения газа, оба его фильтра обеспечивают оптимальную работу его чувствительного элемента.

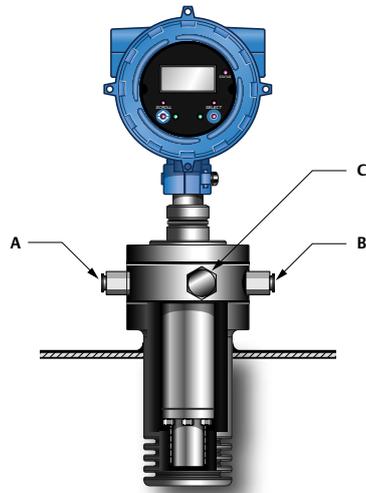
- Фильтр на 2 микрона для впускного соединения
- Фильтр на 90 микрон для выпускного соединения

Выпускной фильтр обеспечивает дополнительную защиту при возникновении обратного тока газа. Такая конфигурация фильтров наиболее всего подходит для измерений плотности в точке возврата технологического газа.

Процедура

Подсоедините байпасные линии технологического газа к впускным/выпускным отверстиям.

Рис. 2-3: Впускные/выпускные разъемы газа



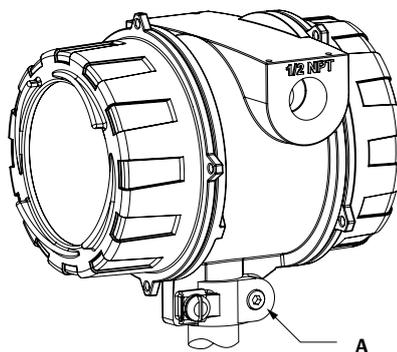
- A. Выпуск измеряемого газа
 - B. Впуск измеряемого газа
 - C. Фильтр
-

2.3 Поверот головки электроники плотномера (при необходимости)

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

1. С помощью торцевого ключа на 4 мм ослабьте крепежные болты, удерживающие преобразователь.

Рис. 2-4: Элемент, фиксирующий преобразователь



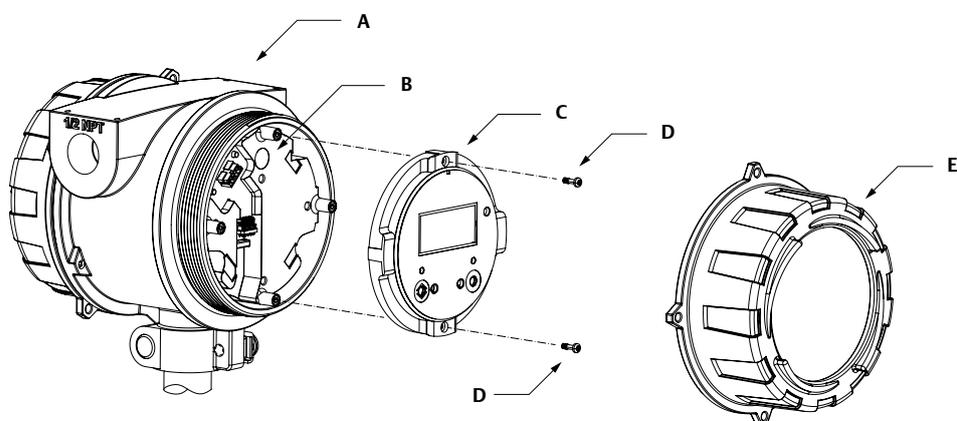
А. Крепежный болт диаметра М5 с головкой под торцевой ключ

2. Поверните преобразователь по часовой стрелке на угол не более 90°.
3. Закрепите крепежный болт, затянув его до момента в 60 фунтов-дюйм (6,78 Н·м).

2.4 Поворот дисплея преобразователя (при необходимости)

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

Рис. 2-5: Компоненты дисплея



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

Процедура

1. Выключите питание плотномера.
2. Чтобы снять крышку дисплея с основного кожуха, поверните ее против часовой стрелки.
3. Осторожно ослабьте (и снимите при необходимости) винты дисплея, поддерживая модуль дисплея в его положении.
4. Осторожно потяните модуль дисплея, вытаскивая его из основного кожуха до тех пор, пока контактные клеммы внутреннего желоба не отсоединятся от модуля дисплея.

Примечание

Если вместе с модулем дисплея из стека плат выйдут также контакты дисплея, их следует изъять и установить повторно.

5. Поверните модуль дисплея в выбранное положение.
6. Установите контактные клеммы внутреннего желоба в контактные отверстия модуля дисплея для закрепления дисплея в новом положении.
7. Если ранее вами были изъятые винты дисплея, расположите их напротив соответствующих отверстий внутреннего желоба, после чего установите и затяните.
8. Установите крышку дисплея на основной кожух.
9. Поворачивайте крышку дисплея по часовой стрелке до тех пор, пока она не займет прочное положение.
10. Включите питание плотномера.

2.5 Послемонтажная проверка

После установки обеспечьте прохождение плотномером и соответствующей частью трубопровода испытаний давлением, в 1½ раза превышающим максимальное рабочее.

3 Подключение

Темы, рассматриваемые в этой главе

- [Доступные выходные клеммы и требования к проводке](#)
- [Электрические соединения для опасной зоны](#)

3.1 Доступные 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 14 AWG (2,5 мм²).

Важно

- Требования к выходной проводке варьируются в зависимости от классификации опасной области, в которой производится монтаж плотномера. Обязанностью пользователя является обеспечение того, что монтажная конфигурация соответствует местным и национальным требованиям по технике безопасности, а также электротехническим правилам и нормам.
- При настройке плотномера на опрос внешнего температурного устройства или устройства давления, необходимо подключить токовый выход для поддержки протокола связи HART. В качестве способа коммутации может быть использована как HART/аналоговая одноконтурная проводка, так и многоотводная проводка HART.

Табл. 3-1: Доступные выходы преобразователя

Версия преобразователя	Выходные каналы		
	A	B	C
Аналоговый	4–20 мА + HART	4–20 мА	Modbus/RS-485
Сигнал периода времени (TPS)	4–20 мА + HART	Сигнал периода времени (TPS)	Modbus/RS-485
Дискретный	4–20 мА + HART	Дискретный выход	Modbus/RS-485
Фиксиров.	4–20 мА (температурный)	Сигнал периода времени (TPS)	Откл.

3.2 Электрические соединения для опасной зоны

Micro Motion предоставляет наборы искробезопасных барьеров и гальванических изоляторов для использования плотномеров в опасных зонах. В зависимости от доступных выходов и требуемых разрешений, данные наборы предоставляют соответствующие барьеры или изоляторы.

Информация по использованию барьеров безопасности и гальванических изоляторов предоставляется в качестве справочной. Электрические подключения плотномеров следует осуществлять в соответствии с нормами, действующими на производственном объекте.

⚠ ОСТОРОЖНО!

- Монтаж и проводка плотномеров должны выполняться только прошедшим надлежащее обучение персоналом и только в соответствии с действующими нормами и правилами.
- См. утвердительную документацию по опасным зонам, доставленную в комплекте с плотномером. Инструкции по технике безопасности имеются на **Micro Motion DVD** с документацией по продукции, а также доступны онлайн **Micro Motion** на сайте www.micromotion.com.

3.2.1 Параметры для использования в опасных зонах

⚠ ОПАСНО!

Опасное напряжение может стать причиной серьезной травмы или смерти. Для минимизации риска поражения опасным напряжением, до проведения ЛЮБЫХ работ с проводкой плотномеров выключайте его электропитание.

⚠ ОПАСНО!

Несоблюдение техники безопасности или правил электрических соединений при работе в опасных условиях может привести к взрыву. Установку плотномеров разрешается проводить только в зонах, параметры которых соответствуют указанным на его табличке с категорией защиты.

Входные параметры защиты

Табл. 3-2: Входные параметры защиты: все соединения

Параметр	Источник питания	4–20 мА / дискретный выход / сигнал периода времени (TPS)	RS-485
Напряжение (U_i)	30 В пост. тока	30 В пост. тока	18 В пост. тока
Сила тока (I_i)	484 мА	484 мА	484 мА
Мощность (P_i)	2,05 Вт	2,05 Вт	2,05 Вт
Максимальная емкость (C_i)	0,0 пФ	0,0 пФ	0,0011 пФ

Табл. 3-2: Входные параметры защиты: все соединения (продолжение)

Параметр	Источник питания	4–20 мА / дискретный выход / сигнал периода времени (TPS)	RS-485
Максимальная индуктивность (L_i)	0,0 Гн	0,0 Гн	0,0 Гн

Выходные параметры и кабель для RS-485

Питание всех соединений плотномера происходит через подключенный искробезопасный барьер. Все параметры кабеля получаются на основании выходных параметров этих устройств. Питание соединения RS-485 также происходит от подключенного барьера (MTL7761AC), несмотря на то, что к данному соединению предъявляются особые параметры входа и кабеля.

Табл. 3-3: Выходные параметры и параметры защиты кабеля RS-485 (MTL7761AC)

Входные параметры	
Напряжение (U_i)	18 В пост. тока
Сила тока (I_i)	100 мА
Максимальная емкость (C_i)	1 нФ
Максимальная индуктивность (L_i)	Пренебрежимо малая
Выходные параметры	
Напряжение (U_o)	9,51 В пост. тока
Ток (мгновенный) (I_o)	480 мА
Сила тока (установившийся) (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)	154 мкГн
Максимальное отношение внешней индуктивности к сопротивлению (L_o/R_o)	31,1 мкГн/Ом
Параметры кабеля для группы IIB	
Максимальная внешняя емкость (C_o)	660 нФ
Максимальная внешняя индуктивность (L_o)	610 мкГн
Максимальное отношение внешней индуктивности к сопротивлению (L_o/R_o)	124,4 мкГн/Ом

Напряжение для опасной зоны

Требуемое напряжение разомкнутой цепи выбранного барьера, установленное параметрами защиты плотномера, не должно превышать 30 В пост. тока ($V_{max} = 30$ В пост. тока).

Сила тока для опасной зоны	Требуемая сила тока короткого замыкания выбранного барьера, установленная параметрами защиты плотномера, не должно в сумме по всем выходам превышать 484 мА ($I_{max} = 484 \text{ мА}$).
Емкость для опасной зоны	Емкость (C_i) плотномера равна 0,0011 мкФ. Сумма данного значения с емкостью провода (C_{cable}) должна быть ниже максимально допустимой емкости (C_a), указанной на барьере безопасности. Следующее уравнение используется при расчете максимальной длины кабеля между плотномером и барьером: $C_i + C_{cable} \leq C_a$
Индуктивность для опасной зоны	Индуктивность (L_i) плотномера равна 0,0 мкГн. Сумма данного значения с индуктивностью проводки (L_{cable}) должна быть ниже максимально допустимой индуктивности (L_a), указанной на барьере безопасности. Поэтому при расчете максимальной длины кабеля между плотномером и барьером может быть также использовано следующее уравнение: $L_i + L_{cable} \leq L_a$

3.2.2 Подключение всех доступных выходов с помощью барьеров безопасности

Micro Motion включает в себя установочный набор барьеров безопасности для подключения плотномера в опасной зоне. Обратитесь в ближайшее торговое представительство или Micro Motion службу поддержки клиентов flow.support@emerson.com для получения дополнительных сведений по заказу набора барьеров.

ОСТОРОЖНО!

- Монтаж и коммутация плотномера должны выполняться только прошедшим надлежащее обучение персоналом и только в соответствии с действующими нормами и правилами.
- См. утвердительную документацию по опасным зонам, доставленную в комплекте с плотномером. Инструкции по технике безопасности имеются на Micro Motion DVD с документацией по продукции, а также доступны онлайн Micro Motion на сайте www.micromotion.com.

Набор для установки барьеров безопасности содержит барьеры для подсоединения всех доступных выходов плотномера. Барьеры из набора следует использовать только с предназначенными для них выходами.

Выход(ы)	Барьер
4–20 мА	MTL7728P+
<ul style="list-style-type: none"> • 4–20 мА • Сигнал периода времени (TPS) • Дискретный 	MTL7728P+
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Питание	MTL7728P+

3.2.3 Подключение аналоговых выходов с помощью гальванических изоляторов

Micro Motion предоставляет установочный набор гальванических изоляторов для коммутации плотномера версии Analog в опасной зоне. Обратитесь в ближайшее торговое представительство или Micro Motion службу поддержки клиентов flow.support@emerson.com для получения дополнительной информации по заказу набора гальванических изоляторов для вашего плотномера.

⚠ ОСТОРОЖНО!

- Монтаж и электрические подключения плотномера должны выполняться только прошедшим надлежащее обучение персоналом и только в соответствии с действующими нормами и правилами.
- См. утвердительную документацию по опасным зонам, доставленную в комплекте с плотномером. Инструкции по технике безопасности имеются на **Micro Motion DVD** с документацией по продукции, а также доступны онлайн **Micro Motion** на сайте www.micromotion.com.

Набор для установки гальванических изоляторов (версия Analog) содержит разъединители для подсоединения перечисленных ниже выходов. Изоляторы из набора следует использовать только с предназначенными для них выходами.

Примечание

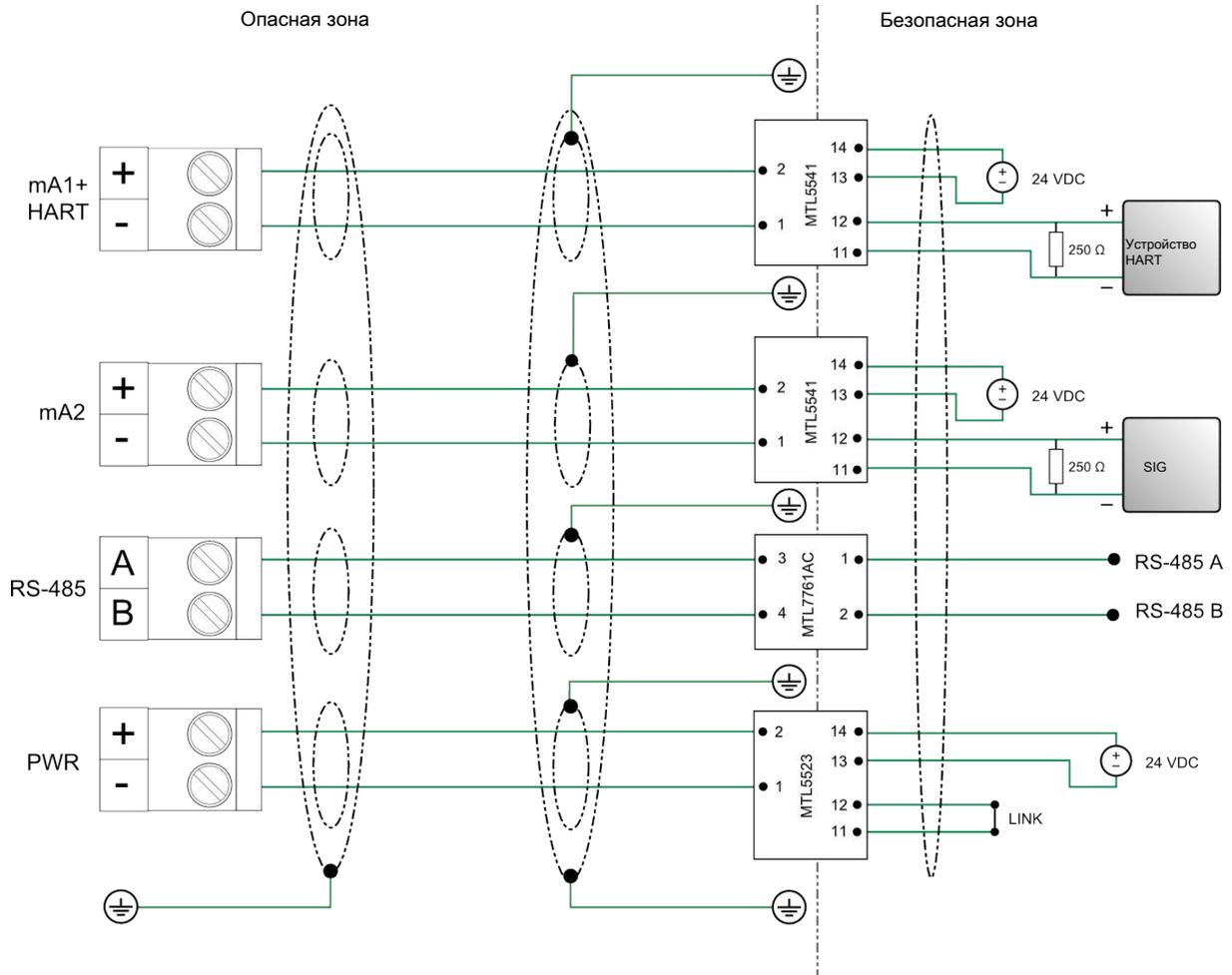
Барьер RS-485 не изолирован.

Выход(ы)	Изолятор
4–20 мА + HART	MTL5541
4–20 мА	MTL5541
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Питание	MTL5523

Процедура

Выполните проводку изоляторов и соответствующих выходных клемм и контактов (см. [Рис. 3-2](#)).

Рис. 3-2: Выходная проводка опасной зоны через гальванические изоляторы (вариант исполнения с токовыми выходами)



3.2.4 Подключение выхода сигнала периода времени (TPS) или дискретных выходов (DO) с помощью гальванических изоляторов

Micro Motion предоставляет установочный набор гальванических изоляторов для коммутации плотномера версии TPS/дискретной в опасной зоне. Обратитесь в ближайшее торговое представительство или Micro Motion службу поддержки клиентов flow.support@emerson.com для получения дополнительной информации по заказу набора гальванических изоляторов для вашего плотномера.

⚠ ОСТОРОЖНО!

- Монтаж и коммутация плотномера должны выполняться только прошедшим надлежащее обучение персоналом и только в соответствии с действующими нормами и правилами.
- См. утвердительную документацию по опасным зонам, доставленную в комплекте с плотномером. Инструкции по технике безопасности имеются на **Micro Motion DVD** с документацией по продукции, а также доступны онлайн **Micro Motion** на сайте www.micromotion.com.

Набор для установки гальванических изоляторов (версии TPS/дискретная) содержит разъединители для подсоединения перечисленных ниже выходов. Разъединители из набора следует использовать только с предназначенными для них выходами.

Примечание

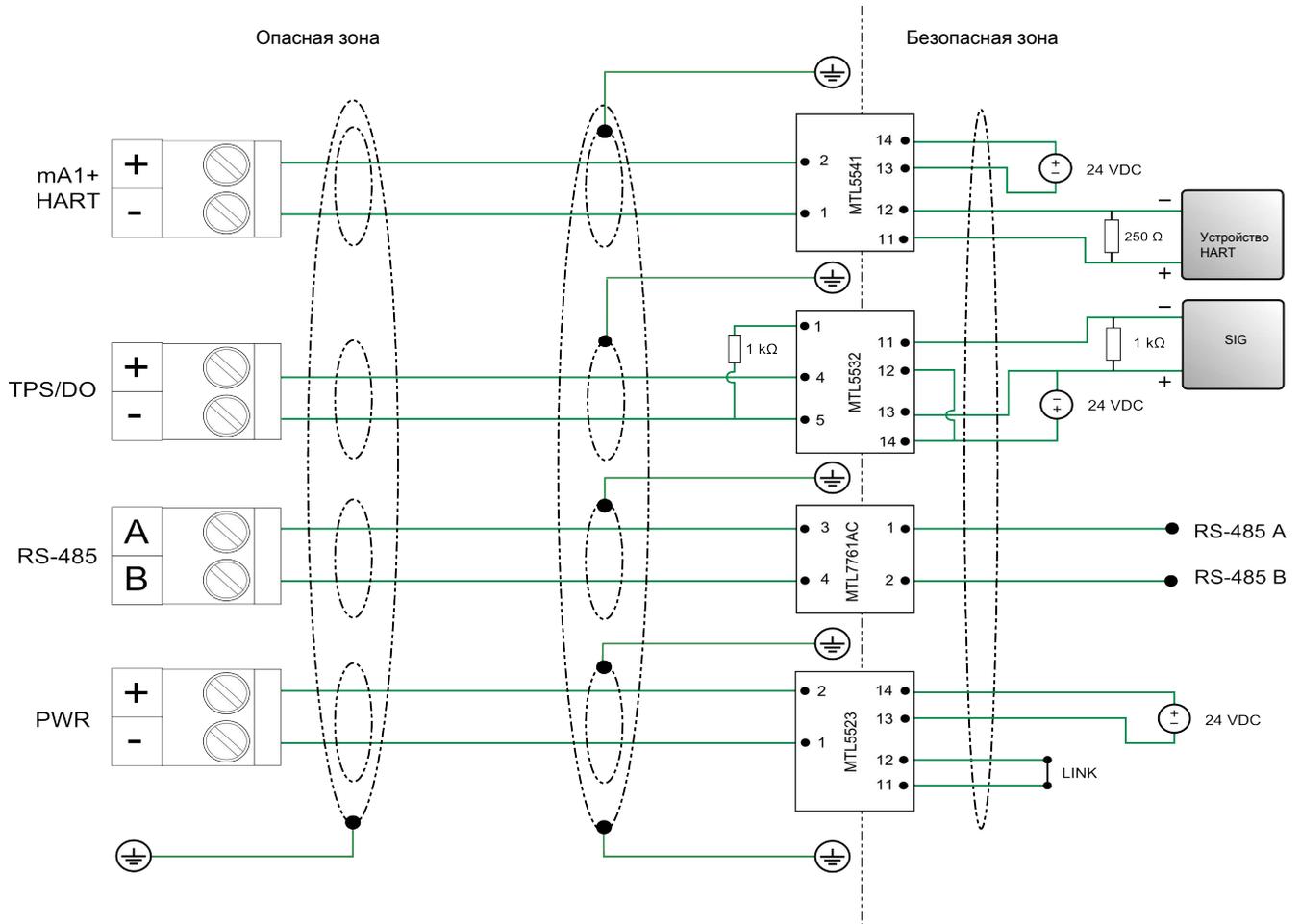
Барьер RS-485 не изолирован.

Выход(ы)	Разъединитель
4–20 мА + HART	MTL5541
<ul style="list-style-type: none"> • Сигнал периода времени (TPS) • Дискретный 	MTL5532
Modbus/RS-485	MTL7761AC
Питание	MTL5523

Процедура

1. Выполните коммутацию разъединителей и соответствующих выходных клемм и контактов (см. [Рис. 3-3](#)).

Рис. 3-3: Выходная проводка опасной зоны через гальванические изоляторы (вариант исполнения с TPS- и дискретными выходами)



2. См. конфигурацию переключателей разъединителя для соединения с TPS/ дискретным выходом (изолятор MTL5532). Переключатели изолятора должны быть правильно настроены для контактов с 1 по 5 (см. [Табл. 3-4](#)).

Переключатели расположены со стороны изолятора и должны быть настроены либо в положение ВЫКЛ (верхнее), либо ВКЛ (нижнее).

Рис. 3-4: Расположение переключателя MTL5532 (а также расположение выключателя ВКЛ/ВЫКЛ)

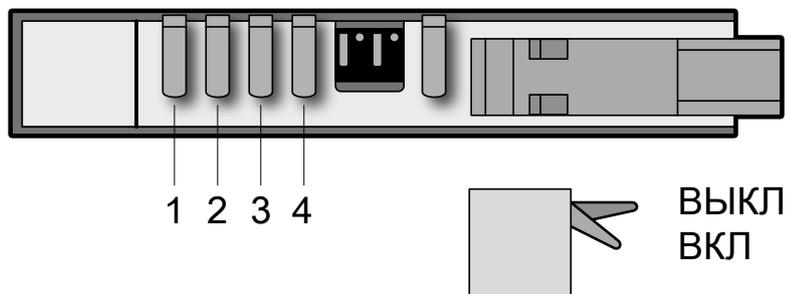


Табл. 3-4: Конфигурация переключателей MTL5532

Переключатель	ВКЛ/ВЫКЛ?
1	ВКЛ
2	ВыКЛ
3	ВыКЛ
4	ВыКЛ

4 Заземление

Плотномер должен быть заземлен в соответствии с региональными стандартами. Клиент несет ответственность за ознакомление со всеми применимыми стандартами и их соблюдение.

Предварительные условия

При заземлении компания Micro Motion рекомендует соблюдать следующие правила:

- В Европе для большинства монтажных конфигураций применим стандарт EN 60079-14, в частности, разделы 12.2.2.3 и 12.2.2.4.
- В США и Канаде — стандарт ISA 12.06.01, часть 1 содержит примеры с соответствующими формами и требованиями.
- Для монтажных конфигураций IECEx применим стандарт IEC 60079-14.

Если соответствующие внешние стандарты отсутствуют, при заземлении плотномера соблюдайте следующие инструкции:

- Используйте медный провод сортамента 18 AWG (0,75 мм²) или больше.
- 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 плотномер на грунт или выполните иные действующие на данном объекте требования по заземлению сети. Неправильное заземление может привести к возникновению ошибок в измерениях.

Процедура

Проверьте заземление трубопровода.

- При заземлении трубопровода автоматически заземляется датчик. Никаких дополнительных мер по заземлению не требуется (если в местных правилах и нормах не указано иное).
- Если трубопровод не заземлен, подключите провод заземления к винту заземления, расположенному в электронной части датчика.



MMI-20023831

Rev AB

2015 г.

Emerson Process Management

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
Куреневский 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., 2015 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 Process Management. Все остальные знаки
являются собственностью соответствующих владельцев.

