

Тип 8006 / 8702

Массовый расходомер (MFM) IP65

Тип 8626 / 8712

Регулятор массового расхода (MFC) IP65



Руководство по эксплуатации

Производитель оставляет за собой право
вносить изменения в данное руководство
без предварительного уведомления.

© Bürkert SAS, 2013-2015

Руководство по эксплуатации 1505/03_EU-ML 00563581

1	О ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ	4			
1.1.	Используемые обозначения	4			
1.2.	Определение термина «Устройство»	4			
2.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	5			
3.	ОСНОВНЫЕ ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	5			
4.	ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	7			
4.1.	Наименование, адрес и международные контакты производителя	7			
4.2.	Условия гарантийного обслуживания	7			
4.3.	Сведения в Интернете	7			
5.	ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ	7			
5.1.	Общее описание	7			
5.2.	Работа датчика массового расходомера/регулятора массового расхода	8			
5.3.	Эксплуатация регулятора массового расхода (MFC)	8			
6.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	11			
6.1.	Маркировка на устройстве	11			
6.2.	Условия эксплуатации	12			
6.3.	Соответствие стандартам и директивам	13			
6.4.	Механические характеристики	13			
6.5.	Информация о средах	13			
6.6.	Электротехнические характеристики (8 - контактный разъем M16)	16			
6.7.	Электротехнические характеристики (9 - контактный штекер D-Sub Соединитель с интерфейсом Rs485)	17			
7.	МОНТАЖ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	18			
7.1.	Указания по технике безопасности	18			
7.2.	До монтажа	18			
7.3.	Описание массового расходомера (MFM) / регулятора массового расхода (MFC)	19			
7.4.	Последовательность действий	20			
7.5.	Настройка параметров	20			
7.6.	Механическая установка	23			
7.7.	Подключение рабочей среды	23			
7.8.	Электрический монтаж	25			
8.	ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА	26			
8.1.	Указания по технике безопасности	26			
8.2.	Эксплуатация	26			
8.3.	Рабочие режимы регулятора расхода газа	32			
9.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	36			
9.1.	Инструкции по технике безопасности	36			
9.2.	Техническое обслуживание	36			
9.3.	Устранение неисправностей	38			
10	КОМПЛЕКТУЮЩИЕ/ ЗАПЧАСТИ	41			
10.1.	Комплектующие	41			
10.2.	Запасные части	44			
11.	ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ	44			
11.1.	Инструкции по технике безопасности	44			
11.2.	Демонтаж массового расходомера (MFM) / регулятора массового расхода (MFC)	45			
12	УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА	40			
12.1.	Упаковка, транспортировка	45			
12.2.	Хранение	45			
13.	ВОЗВРАТ УСТРОЙСТВА	46			
14.	УТИЛИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВА	46			

1 О ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ

В настоящем руководстве по эксплуатации описан полный срок службы устройства. Храните данное руководство в безопасном месте, доступном всем пользователям и новым владельцам.

Настоящее руководство содержит важную информацию по технике безопасности.

Невыполнение указаний может привести к возникновению опасных ситуаций.

③ Внимательно ознакомьтесь с руководством.

1.1 Используемые обозначения



ОПАСНО!

Предупреждение об опасности!

③ Несоблюдение мер предосторожности может привести к летальному исходу или получению тяжелых травм.



ОСТОРОЖНО!

Предупреждение о потенциально опасной ситуации!

③ Несоблюдение мер предосторожности может привести к получению тяжелых травм или смерти.



ВНИМАНИЕ!

Предупреждение о возможной опасности!

③ Несоблюдение мер предосторожности может привести к получению тяжелых или легких травм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Предупреждение о возможности нанесения вреда имуществу!

③ Несоблюдение соответствующих мер предосторожности может привести к повреждению устройства или системы.



Указывает на дополнительные сведения или важные рекомендации.



См. информацию в данном руководстве или других документах.

→ Указание на процедуру, подлежащую выполнению.

1.2 . Определение термина «устройство»

Термин «устройство», который используется в данном руководстве, относится к массовому расходомеру (MFM) тип 8006 или 8702, регулятору массового расхода (MFC) тип 8626 или 8712.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Использование массового расходомера (MFC)/ регулятора массового расхода (MFM) тип 8006, 8702 / 8626, 8712 не по назначению может представлять опасность для людей, оборудования и окружающей среды .

- ③ Массовый расходомер тип 8006, 8702 используется исключительно для измерения массового расхода чистых сухих газов.
- ③ Регулятор массового расхода тип 8626, 8712 используется исключительно для регулирования массового расхода чистых сухих газов.
- ③ Используйте только для сред, указанных на заводской маркировке и в протоколе калибровки.
- ③ Обеспечьте защиту устройства от электромагнитных помех, ультрафиолетового излучения и, в случае установки вне помещений, воздействия климатических факторов окружающей среды.
- ③ Применяйте устройство в соответствии с техническими параметрами, а также условиями ввода в эксплуатацию и правилами эксплуатации, которые указаны в контрактных документах и руководстве по эксплуатации.
- ③ Требования к безопасной и надлежащей эксплуатации устройства включают требования к транспортировке, хранению и установке, а также бережной эксплуатации и обслуживанию.
- ③ Используйте только по прямому назначению.
- ③ Соблюдайте все существующие ограничения при экспорте устройства.

3. ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

- ③ Данные указания по технике безопасности не учитывают следующее:
- ③ любые обстоятельства или ситуации, которые могут произойти в ходе монтажа, эксплуатации и обслуживания.
- ③ Местные правила безопасности, соблюдение которых, в том числе со стороны специалистов по монтажу, входит в зону ответственности оператора.



Опасность нагревания поверхности при продолжительном использовании .

- ③ Держите устройство вдали от горючих веществ и сред.
- ③ Используйте защитные перчатки для работы с устройством.

Опасно - оборудование находится под высоким давлением .

- ③ Остановите газовый поток, спустите давление и удалите содержимое трубы перед отсоединением технологических подключений.

Опасность поражения электрическим током .

- ③ Выключите и изолируйте источник питания перед выполнением любых работ на системе.
- ③ Соблюдайте все соответствующие правила техники безопасности при работе с электрическим оборудованием.

Опасность вытекания рабочей среды .

Соблюдайте правила техники безопасности, касающиеся использования рабочей среды.

Различные опасные ситуации

Для предотвращения получения травм следует:

- ③ исключить возможность неконтролируемого запуска питания.
- ③ выполнять монтаж и техническое обслуживание устройства только квалифицированным персоналом с использованием соответствующих инструментов.
- ③ держать устройство вдали от горючих веществ и сред, а также исключить прикосновение к нему голыми руками.
- ③ после приостановки подачи электропитания или рабочей среды обеспечить контролируемый перезапуск питания или подачу рабочей среды.
- ③ осуществлять эксплуатацию устройства только в исправном состоянии и в соответствии с указаниями в настоящем руководстве по эксплуатации.
- ③ использовать передовые промышленные технологии для монтажа и эксплуатации устройства.
- ③ не допускать использования расходомера или регулятора расхода тип 8006, 8702 / 8626, 8712 для контроля и/или измерения среды с содержанием частиц (максимальный размер частиц - 25 мкм).
- ③ не допускать эксплуатацию устройства без установленных на заводе сетчатых фильтров.
- ③ использовать устройство только в монтажном положении, указанном на калибровочном клейме.
- ③ убедиться в том, что рабочее давление не превышает максимального давления (массовый расходомер), или калибровочного давления (регулятор массового расхода).

- ③ не подвергать устройство механическим нагрузкам (например, посредством размещения различных предметов на нем или использования его в качестве ступеньки).
- ③ не выполнять внешних или внутренних модификаций устройства. Не красить и не полировать детали устройства. Использовать устройство только в среде, заявленной в качестве рабочей среды в протоколе калибровки. Исключение: агенты для очистки или санобработки устройства (см. пункт «9.2.1»). При использовании обязательно проверить совместимость веществ и материалов, из которых выполнено устройство. Таблицу совместимости см. на сайте: www.burkert.com -> документация-> Брошюры-> Таблица химической стойкости
В случае возникновения вопросов свяжитесь с производителем.

ПРИМЕЧАНИЕ**Компоненты / узлы, подверженные риску воздействия электростатических разрядов!**

- ③ Устройство содержит электронные компоненты, чувствительные к электростатическим разрядам (ESD). Контакт с электростатически заряженными лицами и объектами представляет опасность для данных компонентов, которые могут выйти из строя сразу же или при включении питания.
- ③ Для минимизации или предотвращения любых повреждений по причине электростатического разряда примите все меры предосторожности, описанные в стандарте EN 61340-5-1.
- ③ Также необходимо исключить соприкосновение с любыми электрическими компонентами под напряжением.

4. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

4.1. Наименование, адрес и международные контакты производителя

С производителем устройства можно связаться по следующему адресу:

Bürkert SAS

Rue du Giessen

F-67220 TRIEMBACH-AU VAL

Адреса международных представительств находятся на сайте компании www.burkert.com

4.2. Условия гарантийного обслуживания

Гарантия действительна при условии надлежащего использования массового расходомера (MFM) / регулятора массового расхода (MFC) и соблюдении условий эксплуатации, указанных в руководстве по эксплуатации.

4.3. Сведения в Интернете

Руководства по эксплуатации и спецификации массового расходомера (MFM) / регулятора массового расхода (MFC) см. в интернете на сайте: www.burkert.com

5. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

5.1. Общее описание

Массовый расходомер (MFM) тип 8006, 8702 используется исключительно для измерения массового расхода чистых сухих газов. Регулятор массового расхода (MFC) тип 8626, 8712 используется исключительно для регулирования массового расхода чистых сухих газов.

Тип устройства	Тип датчика	
Массовый расходомер (MFM)	8006	Inline
	8702	MEMS
Регулятор массового расхода (MFC)	8626	Inline
	8712	MEMS

5.1.1 Эксплуатация массового расходомера (MFM)

Расходомер оснащен датчиком для измерения массового расхода. Измеренное значение может быть передано на внешнее устройство через аналоговый или цифровой выход (полевая шина).

5.1.2 Эксплуатация регулятора массового расхода (MFC)

Регулятор включает:

- ③ Датчик для измерения массового расхода среды
- ③ Управляющую электронику
- ③ Пропорциональный клапан с низким коэффициентом трения и высокой чувствительностью.

5.2 . Работа датчика в массовом расходомере/ регуляторе массового расхода

- ③ Интегрированные датчики расхода используют термический принцип измерения массового расхода (анемометрический и калориметрический). Основными элементами датчика являются термосопротивление и измерительное сопротивление. Газ, проходящий через устройство, изменяет разность температур между двумя резисторами.
- ③ Термические измерения позволяют регулятору массового расхода корректировать требуемый массовый расход почти независимо от колебаний давления и температуры в соответствующей системе.

5.3 . Эксплуатация регулятора массового расхода (MFC)

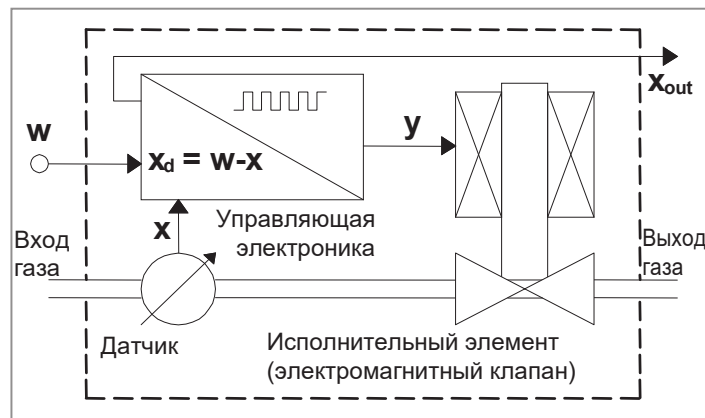


Рис. 1: Схема эксплуатации регулятора массового расхода

Электроника сравнивает измеренное значение (x) массового расхода с заданным значением массового расхода (w). Затем выполняет расчет воздействующей переменной (y) и передает полученное значение для регулирования открытия пропорционального клапана. Скорость потока либо поддерживается на постоянном уровне, либо изменяется до установленного значения.

Регулятор работает независимо от колебаний давления или увеличения сопротивления потока, которое может быть вызвано загрязнением фильтра. Быстродействующий электромагнитный клапан и динамический датчик определяют общее время отклика. Измеренное значение массового расхода также передается (Xout) на удаленное устройство через аналоговый или цифровой выход (полевая шина).



Для получения выходного сигнала для эффективного, динамического или равномерного значения, демпфирование выходного сигнала может быть изменено с помощью программного обеспечения «Mass Flow Communicator» (см. пункт «10.1.4»).



Для регуляторов и расходомеров тип 8712 и 8702 при наличии сильно загрязненных газов встроенный датчик требует установки фильтров в передней части устройства.

5.3.1 Управляющая электроника

Электроника:

- ③ Обработывает значение уставки массового расхода и измеренные значения, и регулирует степень открытия электромагнитного клапана.

Значение уставки

Значение уставки (w) передается в цифровом формате через аналоговый или цифровой выход интерфейса полевой шины. Если значение уставки передается посредством аналоговой передачи, применяются следующие назначения:

Диапазон сигнала	Значение уставки диапазона, мин	Значение уставки диапазона, макс
4-20 мА	4 мА, $w = 0 \%$	20 мА, $w = 100 \%$
0-20 мА	0 мА, $w = 0 \%$	20 мА, $w = 100 \%$
0-5 В	0 В, $w = 0 \%$	5 В, $w = 100 \%$
0-10 В	0 В, $w = 0 \%$	10 В, $w = 100 \%$

Для управления системой, в которой быстрые изменения скорости потока не допускаются, может быть активирована функция линейного изменения. Настройки для увеличивающегося или уменьшающегося значения уставки можно выполнить отдельно.



Более подробную информацию о функции линейного изменения и других функциях можно найти в документации по программному обеспечению MFM / MFC.

Настройки управления

Настройки управления устанавливаются на заводе.

- ③ Коэффициенты усиления:

После запуска регулятор работает с коэффициентами усиления, которые зависят от характеристик контура управления. Коэффициенты усиления рассчитываются автоматически при включении функции автонастройки. Функция автонастройки позволяет оптимизировать параметры управления для фактических условий установки.

- ③ Динамические параметры управления:
Динамические параметры управления можно отрегулировать с помощью программного обеспечения «Mass Flow Communicator» (см. пункт «10.1.4» Предельные параметры:

1. Максимально быстрое регулирование с возможностью превышения предельных значений. Это позволяет регулятору реагировать даже на малейшие отклонения, что может вызвать значительные изменения значений.
2. Замедленное регулирование. В менее динамичных системах отклик регулятора может демпфироваться. При этом наблюдается медленная реакция на очень незначительные колебания измеряемой величины или значения уставки.

Отсечка по нулевой точке:

Отсечка по нулевой точке интегрирована для обеспечения функции уплотнения клапана. Активируется при одновременном соблюдении следующих условий:

Значение уставки < 2 % номинального расхода $Q_{ном}$. (с диапазоном измерения 1:50)	и	Измеренное значение < 2 % номинального расхода $Q_{ном}$ (с диапазоном измерения 1:50)
------------------------------------------------------------------------------------------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------



Если отсечка по нулевой точке активна, ШИМ-сигнал устанавливается на 0%, при этом клапан полностью закрывается.

5.3.2 Электромагнитный клапан для регулятора массового расхода (MFC)

Электромагнитный клапан, используемый для регулятора массового расхода, – это нормально закрытый пропорциональный клапан прямого действия.

Номинальный диаметр электромагнитного клапана определяется требуемым номинальным расходом $Q_{ном}$, параметрами давления и температуры процесса и плотностью рабочей среды.



Если устройство работает в заданном диапазоне давлений, электромагнитный клапан одновременно с управлением берет на себя функцию уплотнения. Ограничение: при использовании специальных материалов с жестким уплотнением функция уплотнения отсутствует. В данном случае может потребоваться дополнительный запорный клапан.

6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ВНИМАНИЕ!

Опасность получения травм при воздействии давления, утечке рабочей среды!

Основные параметры устройства указаны на заводской маркировке и калибровочном клейме (см. пункт «6.1»).

- ③ Используйте устройство только для указанной на заводской маркировке рабочей среды (в зависимости от материала уплотнения).
- ③ Запрещается превышать максимально допустимое калибровочное давление, указанное на калибровочном клейме.

6.1. Маркировка на устройстве

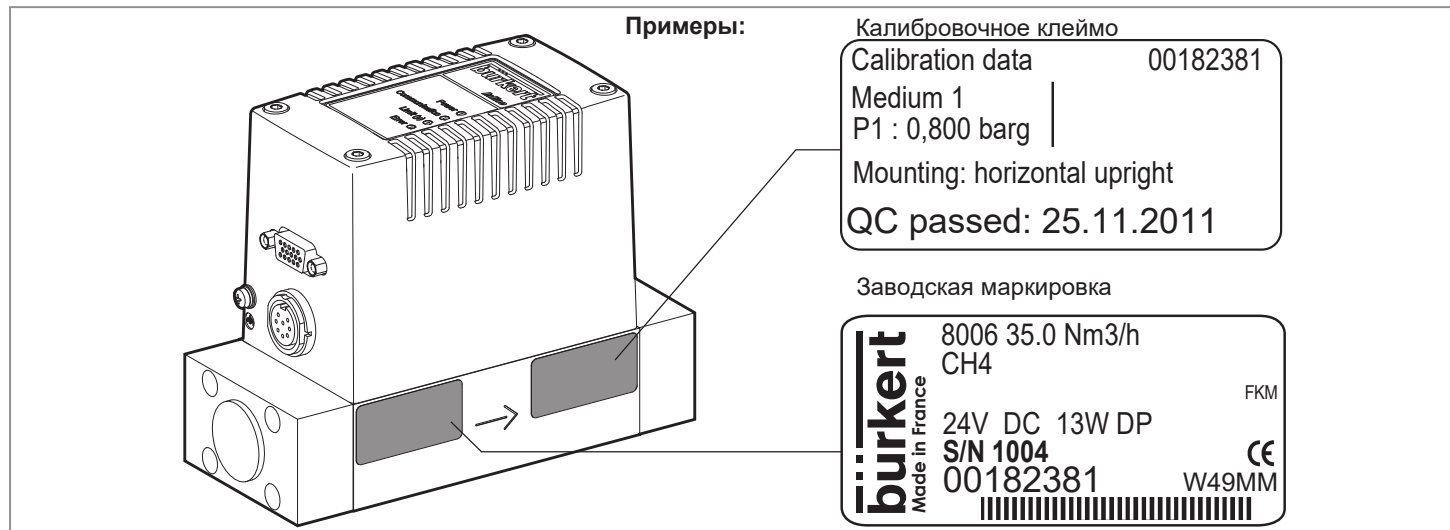


Рис. 2: Заводская маркировка, калибровочное клеймо

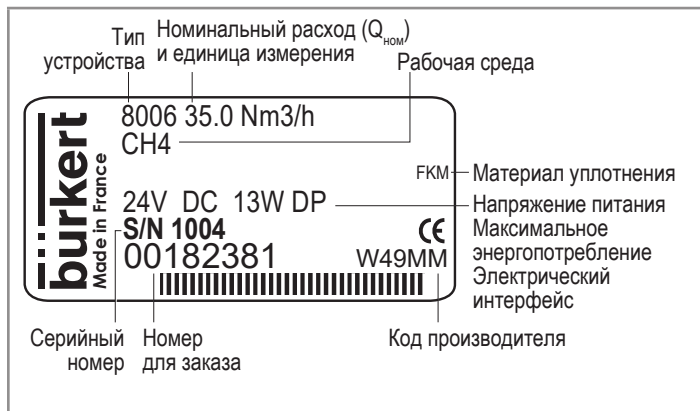


Рис. 3: Заводская маркировка (примеры)

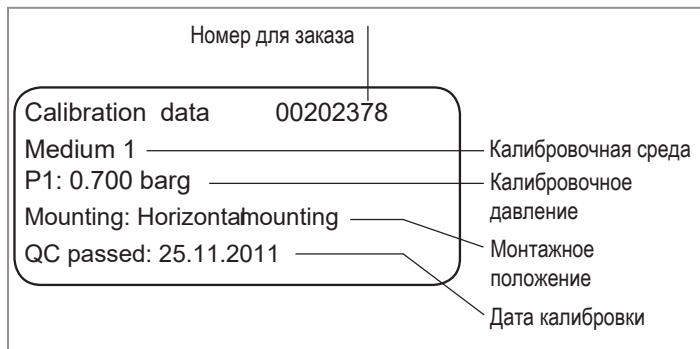


Рис. 4: Калибровочное клеймо (примеры)

6.2. Условия эксплуатации



ОСТОРОЖНО!

Опасность получения травмы по причине неисправности при использовании вне помещения!

Запрещается использовать массовый расходомер / регулятор массового расхода вне помещения.

- ③ Не допускать попадания прямых солнечных лучей.
- ③ Используйте устройство только при допустимой температуре окружающей среды.
- ③ Используйте устройство вдали от источников влажности.

Параметр	Значение
Температура окружающей среды	Тип 8702 / 8712: от -10°C до +50°C Тип 8006 / 8626: от -10°C до +45°C Для устройств UL: от 0°C до 40°C
Температура среды	Кислород от -10°C до +60°C, другие среды от -10°C до +70°C
Влажность воздуха	< 95 %, без образования конденсата
Допустимая влажность для устройств UL	80% при температуре до 31°C, при линейном снижении до относительной влажности 50 % при 40°C
Класс защиты в соответствии с EN 60529	Только для устройств с правильным подключением со вставными и затянутыми быстроразъемными соединениями: IP65
Абсолютная высота над уровнем моря для устройств UL	Макс 2000 м
Эксплуатационные условия	Внутри помещения, класс загрязнения 2.

6.3. Соответствие стандартам и директивам

Массовый расходомер / регулятор массового расхода соответствуют ниже следующим стандартам и, тем самым, отвечают требованиям директив ЕС:

③ EMC: EN 61000-6-2, EN 61000-6-3.

Массовый расходомер / регулятор массового расхода, отвечающие требованиям Директивы ATEX 94/9/ЕЕС, соответствуют следующим стандартам:

③ EN 60079-15

③ EN 61241-1.

Массовый расходомер / регулятор массового расхода в исполнении UL соответствуют следующим стандартам:

③ UL 61010-1

③ CAN/CSA-C22.2 №. 61010-1.

6.4. Механические характеристики

Устройство может быть установлено в горизонтальном и вертикальном положениях. См. калибровочное клеймо и/или протокол калибровки.

Тип	Материал корпуса	Материал исполнения кожуха
8006, 8626	Нержавеющая сталь 1.4305, нержавеющая сталь или анодированный алюминий 1.4404	Окрашенный алюминий, литой под давлением
8702, 8712	Нержавеющая сталь 1.4404	Поликарбонат (PC)

Материал уплотнения: FKM или EPDM (см. маркировку устройства)
Прочие компоненты электромагнитного клапана, находящиеся в контакте со средой: 1.4310, 1.4113 и 1.4305

6.5. Информация о средах

6.5.1 Обзор параметров измерений

Тип	8006, 8626	8702, 8712
Диапазон массового расхода N_2 (лН/мин):	16 ... 1500	0,01 ... 80
Погрешность измерений	± 1,5 % от измеренного значения ± 0,3% от верхнего предела измерений	± 0,8 % от измеренного значения ± 0,3% от верхнего предела измерений
Диапазон измерений / диапазон регулирования	1 : 50 *)	1 : 50 **)
Время установления показаний (расходомер) или время отклика (регулятор) (мс)	< 500	< 150

*) 1:20 при вертикальном монтаже и потоке снизу вверх.

**) Большой диапазон регулирования (например, 1:100) предоставляется по запросу. Воспроизводимость ±0,1% от верхнего предела измерений

6.5.2 Рабочие среды

- ③ Рабочие среды: чистый, сухой газ.
- ③ Рабочие среды для устройств в исполнении UL: нейтральные, незагрязненные газы. Другие опасные газы - по запросу. Устройства не выделяют опасных газов при нормальных условиях эксплуатации. Однако для использования регулятора на природный газ допускается применение только электромагнитного клапана Bürkert тип 2875. В данном случае номер для заказа должен включать «-D» (например, 8626-0100L-CH4-EA-GM82-ALFF -D-08,0).
- ③ Калибровочная среда: рабочая среда или воздух.
- ③ Максимальное рабочее давление: 10 бар (в зависимости от номинального диаметра клапана).

Для получения требуемой точности измерения или контроля качества, а также соблюдения требований безопасности газовая или газообразная смесь должна соответствовать следующим критериям безопасности по стандарту ISO 8573-1 (Сжатый воздух - часть 1: Загрязняющие вещества и класс чистоты):

- ③ Максимальный размер и плотность частиц: класс 2:
Максимальный размер частиц: 1 мкм¹
Максимальная плотность частиц: 1 мг/м³¹
- ③ Максимальная точка росы под давлением: класс 4: 3 °C
- ③ Максимальная концентрация масла: класс 1: 0,01 мг/м³¹

¹) Дополнительная информация см. ISO 8573-1

6.5.3 Схема потерь давления

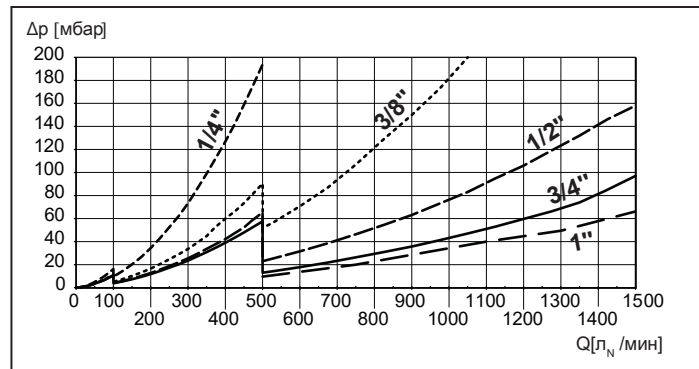


Рис. 5: Схема потерь давления (для воздуха, впускной фильтр на 250 мкм), тип 8006

На схеме представлены потери давления воздуха в устройстве для 3 различных диапазонов расхода (до 100 л/мин, от 100 до 500 л/мин, от 500 до 1500 л/мин) и 4 различных соединений (1/4", 1/2", 3/4", 3/8" и 1").

Для определения потери давления при работе с другими газами сначала рассчитайте соответствие расхода воздуха и другого газа.

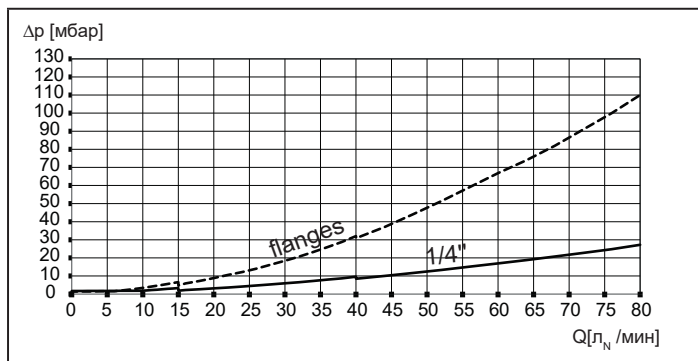


Рис. 6: Схема потерь давления (для воздуха, впускной фильтр на 250 мкм), тип 8702

На схеме представлены потери давления воздуха в устройстве для исполнений с фланцевыми соединениями и соединениями 1/4 «.

Для определения потери давления с другим газом необходимо рассчитать соответствие расхода воздуха с учетом значений плотности.

6.6 . Электротехнические характеристики (8-контактный разъем M16)

Рабочее напряжение	24 В пост.ток $\pm 10\%$; остаточная пульсация $< 2\%$ (5% для устройств в исполнении UL)			
Источник питания (не входит в комплект поставки) для устройств в исполнении UL	Источник питания, ограниченный до класса 2			
Требуемое питание (макс. Ватт) в зависимости от типа устройства	8006	8702	8626	8712
	12,5	5	36,5	14
Только для регулятора массового расхода Аналоговый вход (настраиваемый)	<ul style="list-style-type: none"> ③ 0 / 4-20 мА Максимальное входное сопротивление 300 Ом, разрешение: 5 мкА ③ 0 - 5/10 В Минимальное входное сопротивление 20 кОм, разрешение: 2,5 мВ 			
Двоичный вход (настраиваемый)	3 двоичных входа Активный уровень низкий Соединение с DGND для активации			
Аналоговый выход (настраиваемый)	<ul style="list-style-type: none"> ③ 0/4 - 20 мА Максимальная нагрузка 600 Ом, разрешение: 20 мкА ③ 0 - 5/10 В Максимальный ток: 10 мА, разрешение: 10 мВ 			
Для некоторых исполнений: Шины передачи данных (альтернатива аналоговым входам и выходам)	PROFIBUS DP V1, DeviceNet или CANopen			
Релейный выход (настраиваемый)	2 релейных выхода Беспотенциальный переключатель, 60 В, 1 А, 60 ВА			
Светодиоды (настраиваемые)	4 светодиода Отображение состояния: питание, связь, предел, ошибка			
Электрические подключения:	8 - контактный разъем M16, 15-контактный Sub-HD			
Дополнительные подключения для исполнения с полевой шиной	5-контактный штекер или гнездовой разъем или 9-контактный гнездовой разъем Sub-D			

6.7 . Электротехнические характеристики устройства (9-контактный штекер Sub-D с интерфейсом RS485)

Рабочее напряжение	24 В пост.ток $\pm 10\%$; остаточная пульсация $< 2\%$ (5% для устройств в исполнении UL)	
Источник питания (не входит в комплект поставки) для устройств в исполнении UL	Источник питания, ограниченный до класса 2	
Требуемое питание (макс. Ватт) в зависимости от типа устройства	8006	8626
	12,5	36,5
Двоичный вход (настраиваемый)	1 двоичный вход Уровень активности низкий Соединение с DGND для активации	
Коммуникационный интерфейс	RS485, дуплексный или полудуплексный RS422, поддержка протокола MODBUS RTU	
Релейный выход (настраиваемый)	1 релейный выход Беспотенциальный переключатель, 25 В, 1 А, 25 ВА	
Светодиоды (настраиваемые)	4 светодиода Отображение состояния: питание, связь, предел, ошибка	
Электрические подключения:	9-контактный штекер Sub-D	

7. МОНТАЖ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

7.1. Указания по технике безопасности



ОПАСНО!

Опасность получения травмы по причине высокого давления в установке .

- ③ Остановите газовый поток, сбросьте давление и удалите содержимое трубы перед ослаблением технологических подключений.

Опасность поражения электрическим током .

- ③ Выключите и изолируйте источник питания перед выполнением любых работ на системе.
- ③ Соблюдайте все соответствующие правила техники безопасности при работе с электрическим оборудованием.

Риск получения травмы в результате утечки среды!

- ③ Соблюдайте соответствующие меры предотвращения несчастных случаев и правила техники безопасности, относящиеся к используемой рабочей среде.



ОСТОРОЖНО!

Опасность получения травм по причине неправильного монтажа!

- ③ Монтаж должен выполняться только квалифицированным персоналом с использованием соответствующих инструментов.

Опасность получения травм в ходе монтажа из-за неконтролируемого перезапуска устройства .

- ③ Соблюдайте меры для предотвращения подачи электропитания во время монтажа.
- ③ Обеспечьте контролируемый повторный запуск после монтажа.

7.2. Перед монтажом

- Перед установкой массового расходомера / регулятора массового расхода необходимо удалить всю грязь из труб и компонентов системы подачи среды.
- Установите соответствующий фильтр перед устройством (размер ячейки <25 мкм) для обеспечения чистоты рабочей среды.

ПРИМЕЧАНИЕ

- ③ Обязательно используйте источник питания соответствующей мощности.
- ③ Соблюдайте максимально допустимую остаточную пульсацию рабочего напряжения.

7.3. Описание массового расходомера (MFM) / регулятора массового расхода (MFC)

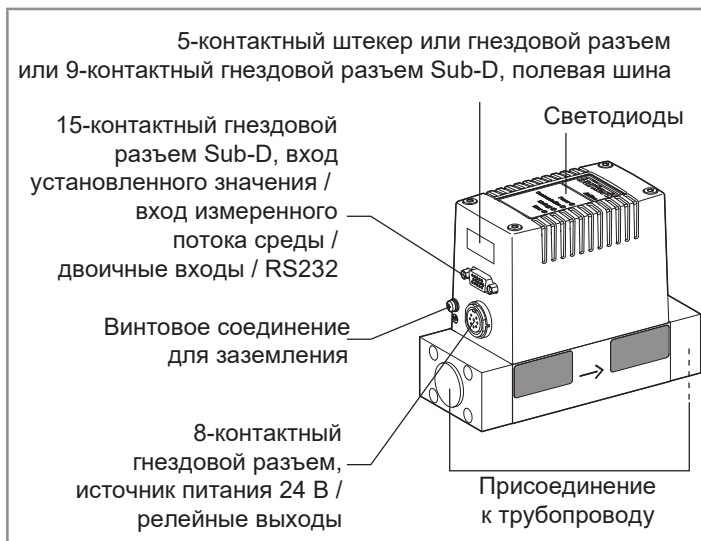


Рис. 7: Описание устройства с 8 - контактным гнездовым разъемом M16

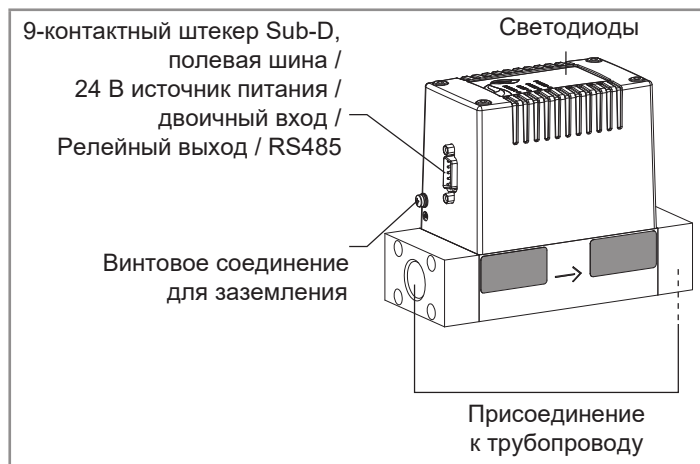


Рис. 8: Описание устройства с 9 - контактным штекером Sub-D Соединитель с интерфейсом RS485

7.4 . Последовательность действий

1. Механическая установка
2. Подключение среды
3. Электрический монтаж
4. Настройка параметров устройства
5. Опрессовка труб подачи рабочей среды
6. Подайте рабочую среду в трубопроводы при калибровочном давлении и полностью удалите воздух.

7.5 . Настройка параметров

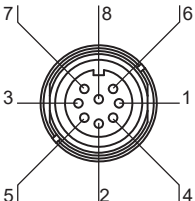
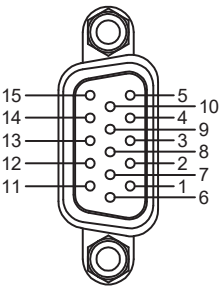
7.5.1 Настройка адреса шины



Для обеспечения безотказной настройки, выполните сброс устройства, отключив питание.

Адрес шины устройства можно установить с помощью программного обеспечения Bürkert «Mass Flow Communicator» в окне «Views» --> PROFIBUS / DeviceNet / CANopen или непосредственно через главную шину. Адрес нужно повторно инициализировать после смены ведущего и ведомого устройств. В зависимости от шины может потребоваться отправка соответствующей телеграммы.

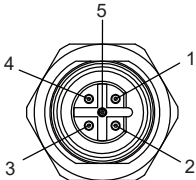
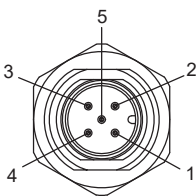
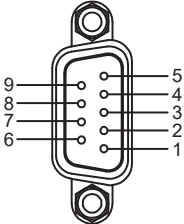
7.5.2. Назначение контактов, устройства с 8-контактным гнездовым разъемом M16

8-контактный гнездовой разъем M16		Контакт	Назначение	
		1	24 В - питание +	
		2	Реле 1 - центральный контакт	
		3	Реле 2 - центральный контакт	
		4	Реле 1 - размыкающий контакт	
		5	Реле 1 - замыкающий контакт	
		6	24 В - питание GND	
		7	Реле 2 - замыкающий контакт	
		8	Реле 2 - размыкающий контакт	
15-контактный гнездовой разъем Sub-HD		Контакт	Назначение (тип 8626, 8712)	Назначение (тип 8006, 8002)
		1 ¹⁾	Вход установленного значения +	Не используется
		2 ¹⁾	Вход установленного значения GND	Не используется
		3 ²⁾	Выход измеренного значения +	
		4	Двоичный вход 2	
		5	Выход 12 В (только для внутреннего использования)	
		6	RS232 T x D (прямое подключение к ПК)	
		7	Двоичный вход 1	
		8	DGND (для двоичных входов)	
		9	Только для внутреннего использования (не назначать!)	
		10	Выход 12 В (только для внутреннего использования)	
		11	Выход 12 В (только для внутреннего использования)	
		12	Двоичный вход 3	
		13 ²⁾	Выход измеренного значения GND	
		14	RS232 R x D (прямое подключение к ПК)	
		15	DGND (для интерфейса RS232)	

¹⁾ Для регулятора массового расхода с полевой шиной типа 8626 / 8712 данные контакты не назначаются.

²⁾ Для регулятора массового расхода с полевой шиной типа 8626 / 8712 и регулятора типа 8702 / 8706 данные контакты не назначаются.

Назначение контактов для исполнения с полевой шиной

Гнездовое соединение PROFIBUS DPM12, кодировка В (DP V1 макс . 12 МБод)	Контакт	Назначение	
	1	VDD ¹⁾	
	2	R x D / T x D - N (шина А)	
	3	DGND	
	4	R x D / T x D - N (шина В)	
	5	Не используется	
¹⁾ Данное напряжение используется только для подачи питания согласующему резистору PROFIBUS.			
Штекер DeviceNet или CANopen M12	Контакт	Назначение	
	1	Экран	
	2	Не подключен / 24 В, в зависимости от версий	
	3	DGND	
	4	CAN H	
	5	CAN L	
²⁾ Если источник питания подключен к штекеру DeviceNet или CANopen M12, не подключайте гнездовой разъем M16.			
9-контактный гнездовой разъем Sub-D	Контакт	Назначение Profibus	Назначение DeviceNet
	1	Экран (FE), функциональное заземление	Экран (FE), функциональное заземление
	2	N.C. (не подключен)	шина передачи данных CAN-L
	3	RxD/TxD-P линия В	GND
	4	RTS, управляющий сигнал для повторителя	N. C.
	5	GND, передача данных	N. C.
	6	VDD, напряжение питания + (P5V)	N. C.
	7	N. C.	Шина передачи данных CAN-H
	8	RxD/TxD-N линия А	N. C.
	9	N. C.	N. C.

7.5.3 Назначение контактов, устройство с 9-контактным штекером Sub-D с интерфейсом RS485

9-контактный штекер Sub-D с RS485	Контакт	Назначение
	1	Двоичный вход
	2	GND
	3	24 В - напряжение питания +
	4	Реле - замыкающий контакт
	5	Реле - размыкающий контакт
	6 ¹⁾	TX+ (RS485 - Y)
	7 ¹⁾	TX- (RS485 - Z)
	8 ¹⁾	RX- (RS485 - B)
	9 ¹⁾	RX+ (RS485 - A)

¹⁾ Для полудуплексного режима подключите соединители, контакт 6 к контакту 9, контакт 7 к контакту 8.

7.6. Механическая установка

Обеспечьте монтажное положение, указанное на калибровочном клейме или в протоколе калибровки.

7.7. Подключение рабочей среды



ОПАСНО!

Опасность получения травмы по причине высокого давления в установке.

- ③ Остановите газовый поток, сбросьте давление и удалите содержимое трубы перед ослаблением технологических подключений.

Выберите подключения рабочей среды в зависимости от максимального массового расхода и оптимальной потери давления. Минимальная длина для входящего трубопровода не установлена. По запросу устройство может поставляться с предустановленными подключениями для рабочей среды.



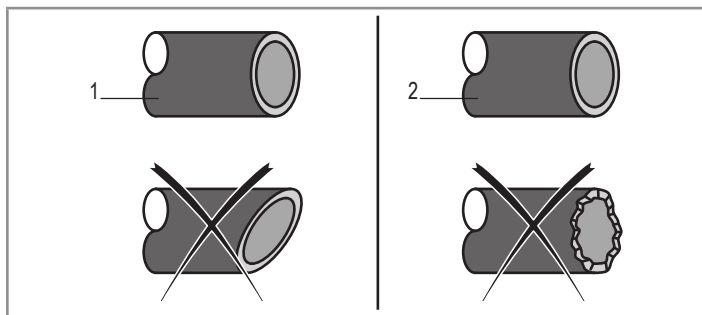
ОСТОРОЖНО!

Опасность утечки!

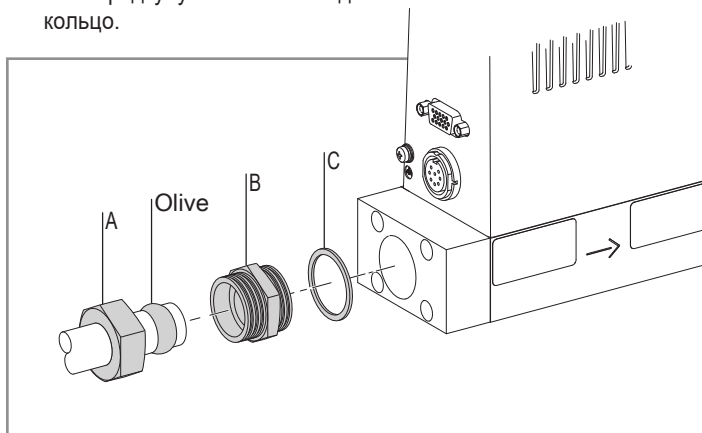
При низком массовом расходе и высоком давлении особое внимание необходимо уделить обеспечению герметичности системы с целью исключения неправильного дозирования или утечки рабочей среды.

- ③ Для обеспечения надежного уплотнения следуйте ниже указанным инструкциям.

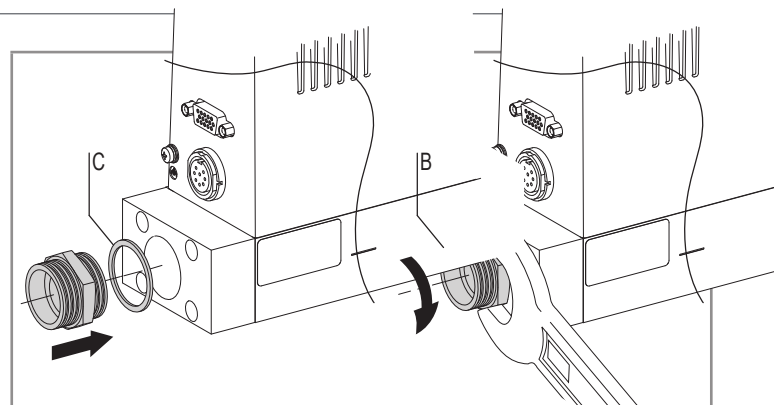
Установите арматуру, исключив любое механическое напряжение. Используйте фитинги с обжимными кольцами для обеспечения герметичности системы. Используйте трубу с гладкой поверхностью соответствующего диаметра.
→ Разрежьте трубу под прямым углом [1] и удалите заусенцы [2].



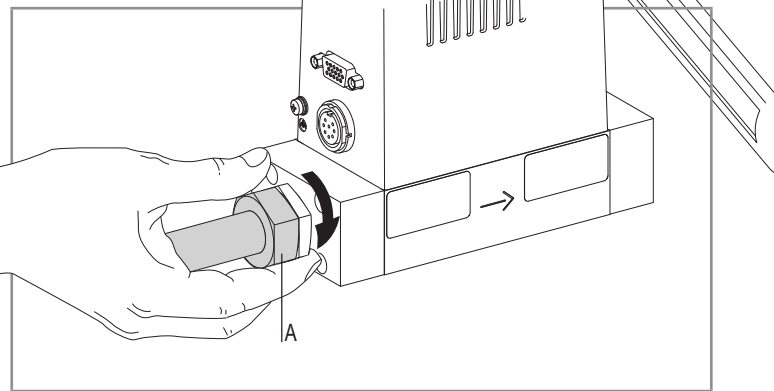
→ По порядку установите соединительное кольцо.



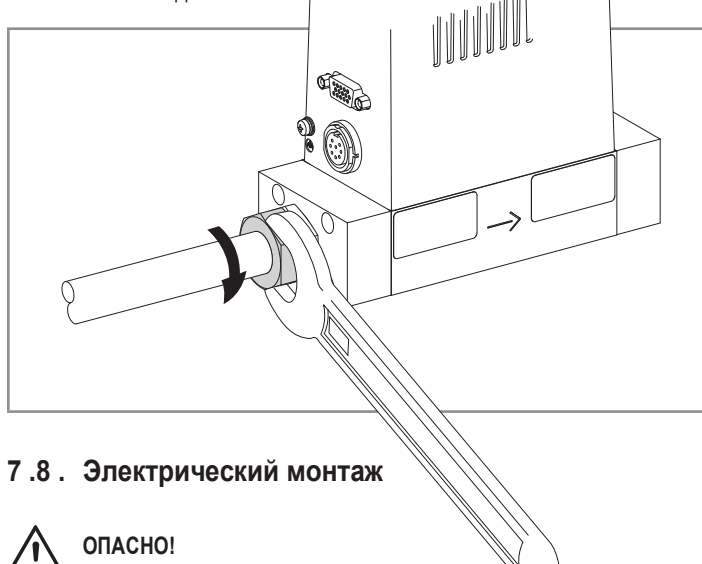
→ Установите уплотнительное кольцо [C] и прикрутите фитинг [B] к устройству.



→ Вставьте трубу и вручную затяните соединительную гайку [A].



→ Затяните гайку подходящим инструментом, обеспечив герметичность соединения



7.8 . Электрический монтаж

ОПАСНО!

Опасность поражения электрическим током .

- ③ Выключите и изолируйте источник питания перед выполнением любых работ на системе.
- ③ Соблюдайте все соответствующие правила техники безопасности при работе с электрическим оборудованием.

ОСТОРОЖНО!

Опасность возгорания и воспламенения от электростатического разряда .

Электростатический разряд от устройства может привести к воспламенению паров горючих газов.

- ③ Во избежание накопления электростатических зарядов подключите устройство к функциональному заземлению (FE) с помощью короткого кабеля с большим поперечным сечением.

Опасность от воздействия электромагнитных полей

Если функциональное заземление (FE) не подключено, положения норм ЭМС не соблюдаются.

- ③ Подключите устройство к функциональному заземлению (FE) с помощью наиболее короткого кабеля с большим поперечным сечением.

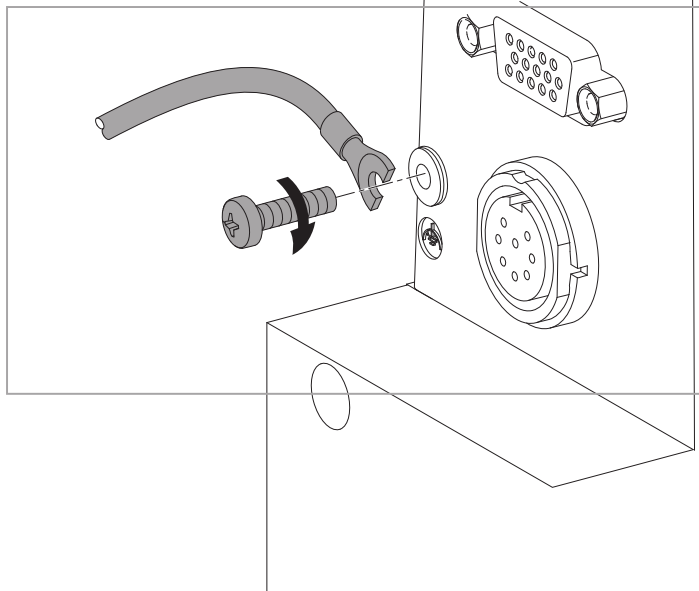
ПРИМЕЧАНИЕ

Важная информация для обеспечения исправной работы устройства!

GND или заземление массового расходомера / регулятора массового расхода должно всегда подключаться отдельно.

Если все соединения GND подключены вместе, и для активации установлено только одно общее соединение, аналоговые сигналы могут подвергаться колебаниям и помехам.

- Подключите функциональное заземление (FE) к указанному винту, используя клемму заземления. Соединительный кабель должен быть как можно короче, а поперечное сечение максимально большим.



8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА

8.1. Указания по технике безопасности



ОСТОРОЖНО!

Опасность получения травм вследствие неправильной эксплуатации!

Неправильная эксплуатация может привести к получению травм, повреждению устройства и нанесению ущерба прилегающей территории.

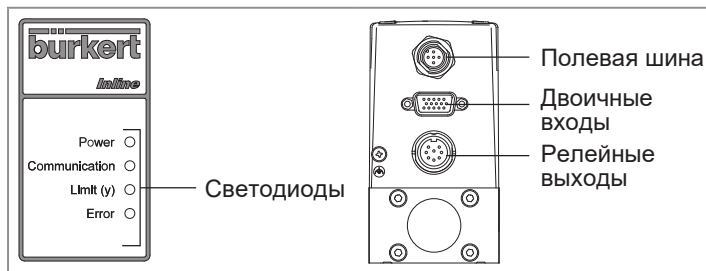
- ③ Операторы должны ознакомиться с содержанием данного руководства.
- ③ Следуйте инструкциям по технике безопасности и используйте устройство в соответствии с указаниями данного руководства.
- ③ Только соответствующим образом обученный персонал допускается к эксплуатации устройства.

8.2. Эксплуатация

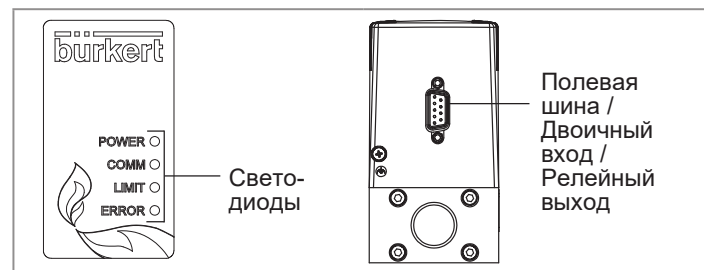
8.2.1 Эксплуатация устройства с гнездовым разъемом M16

Устройства с гнездовым разъемом M16 управляются аналоговыми стандартными сигналами и/или полевой шиной, а также двоичными входами. Четыре светодиода и два релейных выходных сигнала показывают рабочее состояние.

Устройства также оснащены последовательным интерфейсом (RS232), который можно использовать для подключения к компьютеру с помощью программного обеспечения «Mass Flow Communicator».



Устройства также оснащены последовательным интерфейсом (RS485), который можно использовать для подключения к компьютеру с помощью программного обеспечения «Mass Flow Communicator».



③ Выбор стандартных сигналов / Назначение портов двоичного входа

Стандартный тип сигнала, а также назначение портов двоичного входа можно указать при размещении заказа или настроить с помощью программного обеспечения «Mass Flow Communicator» (см. также пункт «10.1.4»).

③ Назначение светодиодов / Назначение портов двоичных выходов

Назначение светодиодов «Communication» (Связь) и «Limit(y)» (Предел (y)) и портов двоичных выходов можно настроить с помощью программного обеспечения (см. Также пункт «10.1.4»).

③ Назначение порта двоичного входа

Назначение порта двоичного входа можно указать при размещении заказа или настроить с помощью программного обеспечения «Mass Flow Communicator» (см. также пункт «10.1.4»).

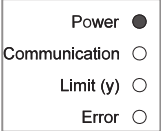
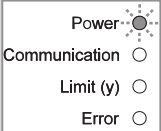
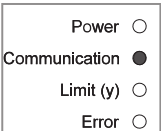
③ Назначение светодиодов / Назначение портов двоичного выхода

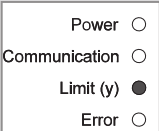
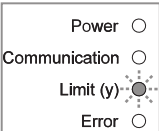
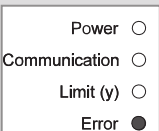
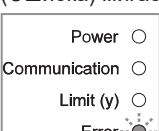
Назначение светодиодов «Communication» (Связь) и «Limit(y)» (Предел (y)) и порта двоичного выхода можно настроить с помощью программного обеспечения (см. Также пункт «10.1.4»).

8.2.2. Эксплуатация устройств со штекером Sub-D

Устройства с 9-контактным штекером Sub-D управляются посредством связи по шине fieldbus, а также с помощью двоичного входа. Четыре светодиода и один релейный выходной сигнал отображают рабочее состояние.

8.2.3 Назначение светодиодов по умолчанию

Световой сигнал состояния	Возможная причина
<p>Зеленый светодиод Power (Питание) горит</p> 	<p>На устройство подается питание</p>
<p>Зеленый светодиод Power (Питание) мигает</p> 	<p>Запущена функция Autotune (Автоматическая настройка).</p>
<p>Желтый светодиод Communication (Связь) горит</p> 	<p>Выполняется связь устройства через полевую шину или последовательный интерфейс (RS232 / RS485 / USB).</p>

Световой сигнал состояния	Возможная причина
<p>Синий светодиод Limit (y) (Предел) горит</p> 	<p>Массовый расходомер: измеренное значение почти равно номинальному. Регулятор массового расхода: переменная нагрузки пропорционального клапана почти равна 100%. Как правило, это означает, что давления, подаваемого на контроллер, недостаточно для достижения требуемого расхода.</p>
<p>Синий светодиод Limit (y) (Предел) мигает</p> 	<p>Устройство находится в рабочем состоянии, отличном от режима управления или функции автонастройки.</p>
<p>Красный светодиод Error (Ошибка) горит</p> 	<p>Незначительный сбой, например, сбой функции автонастройки.</p>
<p>Красный светодиод Error (Ошибка) мигает</p> 	<p>Серьезный сбой, поврежден датчик, неправильное напряжение внутреннего питания или слишком высокое рабочее давление.</p>

8.2.4 Входы

Аналоговый вход / выход

Аналоговый вход (только для регулятора массового расхода) позволяет получить значение уставки, то есть требуемое значение расхода.

Аналоговый выход позволяет передавать измеренное значение расхода на устройство, к которому он подключен.

Подключение к шине (только для исполнения с полевой шиной)

Значение уставки и измеренное значение посылаются в цифровом значении через полевую шину. Пользователь может выбрать между PROFIBUS DP, DeviceNet и CANopen (см. также дополнительное руководство по эксплуатации для устройств с полевой шиной).

Порты двоичных входов

Если двоичные входы активированы, на регуляторе массового расхода могут выполняться различные операции, а также он может переключаться в необходимый рабочий режим. Это достигается подключением двоичного входа к DGND в течение не менее 0,5 с.

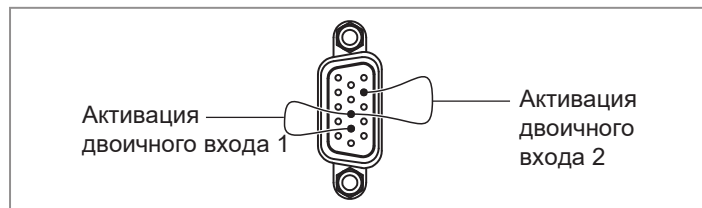


Рис. 9: Активация двоичных входов для устройств с 8-контактным гнездовым разъемом M16

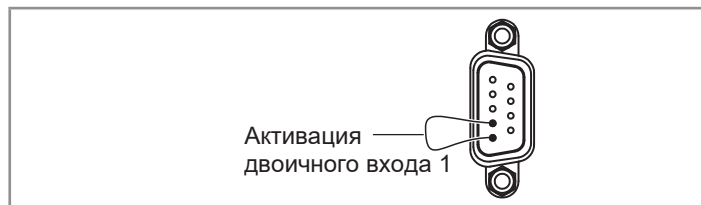


Рис. 10: Активация двоичных входов для устройств с 9 - контактным штекером Sub-D с интерфейсом RS485

Вход	Назначение по умолчанию
Двоичный вход 1	Активация функции автонастройки
Двоичный вход 2	③ Не используется на устройствах с 8 - контактным гнездовым разъемом M16.
Двоичный вход 3	③ Не доступно на устройствах с 9 - контактным штекером Sub-D.

Таблица 11. Назначение сигналов двоичных входов по умолчанию.

Функция	Описание
Активация функции Автонастройки	Запуск функции автонастройки для оптимизации настроек управления с учетом параметров системы (см. пункт «8.3»).
Переключение на технические параметры 2	Используется калибровочная кривая, сохраненная под именем Gas 2, а также все заданные настройки.
Перезапуск сумматора	Сбрасывается встроенный сумматор (количественный интегратор).
Запуск профиля уставки	Запуск сохраненного профиля уставки (см. пункт «8.3»).
Режим управления	Позволяет открывать электромагнитный клапан на заданную величину (см. пункт «8.3»).
Изменить предельное значение *	Предельное значение, сохраненное в устройстве, используется в качестве значения уставки расхода. В данном случае значение уставки расхода, принимаемое аналоговым входом или полевой шиной, игнорируется.
Полностью закрыть клапан*	Клапан полностью закрыт. В данном случае значение уставки расхода игнорируется.
Полностью открыть клапан*	Клапан полностью открыт. В данном случае значение уставки расхода игнорируется.

Таблица 12. Возможные функции двоичных входов

* Для данных функций может быть выбран принцип работы двоичного входа (активный / неактивный)

8.2.5 Сигналы релейных выходов

В зависимости от исполнения, массовые расходомеры/ регуляторы массового расхода оснащены 1 или 2 релейными выходами для индикации рабочего состояния, предельных значений вне максимума / минимума или неисправности.

Выход	Назначение
Релейный выход 1	Предел u_2
Релейный выход 2 ¹⁾	Неисправности (в случае серьезной неисправности, например, неисправного датчика или сбоя напряжения внутри устройства)
¹⁾ Доступно только для устройства с 8-контактным гнездовым разъемом M16	

Таблица 13. Назначение релейных выходов по умолчанию

Функция	Описание
Не используется	Релейному выходу не назначена функция
Power (Питание) ВКЛ	На устройство подается питание
Автонастройка запущена	Запущена функция Autotune (Автоматическая настройка).
Режим Газ 1 или 2 запущен	Используется калибровочная кривая 1 или 2
Используется калибровочная кривая, назначенная пользователем	Устройство работает в соответствии с калибровкой пользователя.
Используется двоичный вход 1 или 2	Активирован двоичный вход 1 или 2

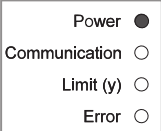
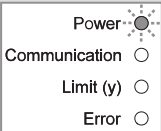
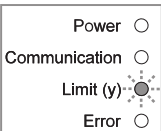
Функция	Описание
Полевой шиной используется релейный выход	Состояние релейных выходов определяется через полевую шину или последовательный интерфейс.
Изменено предельное значение	Предельное значение используется в качестве значения уставки
Активирован профиль уставки	Профиль уставки, сохраненный в устройстве, используется в качестве значения расхода.
Запущен режим управления	Запущен режим управления, то есть электромагнитный клапан открывается при достижении значения уставки.
Активировано полное закрытие клапана	Запущена функция полного закрытия клапана
Активировано полное открытие клапана	Запущена функция полного открытия клапана
Ошибка в потреблении мощности	Контроль потребления мощности устройством. В случае выхода значения за установленные пределы запускается данная функция. Очень высокая или низкая потребляемая мощность может указывать на неисправность устройства.
Ошибка встроенного блока питания	Контроль рабочего напряжения устройства. Активация функции при превышении максимального или минимального значения.
Неисправный источник питания датчика	Контроль напряжения питания датчика. Активация функции при превышении максимального или минимального значения.

Функция	Описание
Ошибка хранения данных	Сообщение об ошибке возникает, если хранение данных производится в энерго-независимой памяти устройства.
Отказ датчика	Во время самодиагностики обнаружена неисправность датчика. Если датчик неисправен, запускается данная функция.
Отказ модуля полевой шины	Неисправность или неправильная установка модуля полевой шины. Связь невозможна.
Предел значения x	Измеренное значение выше или ниже предельного значения, которое можно настроить.
Предел значения w	Значение уставки превысило или опустилось ниже предельного значения, которое можно настроить
Предел u2	Регулирующая величина превысила или опустилась ниже предельного значения, которое можно настроить.
Предел сумматора	Значение сумматора превысило или опустилось ниже предельного значения, которое можно настроить.

Таблица 14. Возможные функции релейных выходов

8.3 . Рабочие режимы регулятора массового расхода

Регулятор массового расхода может работать в следующих режимах.

Режим работы	Светодиод состояния (настройки по умолчанию)	Режим активации двоичного входа	Данный режим работы может быть прерван или завершен с помощью:
Стандартный режим управления (см. пункт «8.3.1»)	Зеленый светодиод Power (Питание) горит 	-	<ul style="list-style-type: none"> ③ Функции автонастройки ③ Безопасного режима ③ Профиля уставки ③ Режима управления
Функция автонастройки (см. пункт «8.3.2»)	Зеленый светодиод Power (Питание) мигает 	Вход активен не менее 0,5 секунд (постоянная активация входа ведет к перезапуску функции)	<ul style="list-style-type: none"> ③ Функции безопасности ③ Перезапуска устройства
Безопасный режим (см. пункт «8.3.3»)	Синий светодиод Limit (y) (Предел) мигает 	В течение всего времени активации входа	-

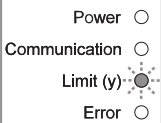
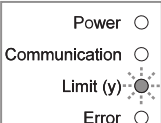
Режим работы	Светодиод состояния (настройки по умолчанию)	Режим активации двоичного входа	Данный режим работы может быть прерван или завершен с помощью:
Профиль уставки (см. пункт «8.3.4»)	Синий светодиод Limit (y) (Предел) мигает 	Вход активен не менее 0,5 секунд (постоянная активация входа ведет к перезапуску функции)	<ul style="list-style-type: none"> ③ Функции автонастройки ③ Безопасного режима ③ Перезапуска устройства
Режим управления (см. пункт «8.3.5»)	Синий светодиод Limit (y) (Предел) мигает 	Во время активации входа	<ul style="list-style-type: none"> ③ Функции автонастройки ③ Безопасного режима ③ Перезапуска устройства

Таблица 15. Режимы работы

8.3.1 Стандартный режим управления

В данном режиме расход регулируется до значения уставки с высокой динамикой.

После короткой фазы запуска, расходомер находится в данном режиме сразу после включения. Горит зеленый индикатор питания.

Уставка задается через аналоговый вход или полевую шину, в зависимости от версии устройства.

Настройки контроллера устанавливаются таким образом, чтобы изменения уставки или воздействующие переменные скорректировались как можно быстрее без существенной перегрузки устройства.

Измеренное значение расхода передается через аналоговый выход или полевую шину, в зависимости от версии устройства.

Для регулятора массового расхода:

Если горит синий светодиод Limit (Предел) (y), то управляющий сигнал электромагнитного клапана приближается к пределу 100% (см. пункт «9.3»).

Причины могут быть следующие:

- ③ Недостаточный перепад давления на регуляторе, например, недостаточное давление на входе,
- ③ Загрязнение впускного фильтра.

Это означает, что значение уставки не может быть достигнуто, и имеется разница между уставкой и измеренным значением (w-x).



Для массового расходомера:

Если горит синий светодиод Limit (Предел)(y), измеренный массовый расход приближается к номинальному расходу или превышает его (см. пункт «9.3»).

При превышении номинального расхода возможно расхождение между измеренным и реальным расходом.

Двоичный выход активируется для внешнего устранения такого несоответствия.



8.3.2 Функция Autotune (Автонастройка)

Автонастройка выполняется во время заключительной проверки на производстве при рабочем давлении и с калибровочной рабочей средой, указанной в протоколе калибровки.

Повторный запуск функции, как правило, не требуется. Тем не менее, повторный запуск функции *автонастройки* необходим в следующих случаях

- ③ Если давление в установке изменилось.
- ③ Если рабочая среда отличается от калибровочной.



В данном режиме устройство вычисляет и оптимизирует параметры управления в соответствии с условиями системы.

Электромагнитный пропорциональный клапан активируется в соответствии с заранее определенной схемой, в результате чего меняется расход. Как следствие, меняются определенные параметры управления с учетом условий в месте применения устройства. Данные настройки сохраняются в энергонезависимой памяти устройства в конце успешной *автонастройки*.

В регуляторе массового расхода данная функция запускается путем активации бинарного входа (skonфигурированного соответствующим образом) не менее чем на 0,5 с. Мигающий зеленый светодиод показывает, что функция выполняется.



ОСТОРОЖНО!

В процессе выполнения функции автонастройки показатели расхода могут меняться.

- ③ Не допускается отключение электропитания регулятора массового расхода.
- ③ Удерживайте давление на постоянном уровне.

→ Перед запуском автонастройки приведите среднее давление к значению, близкому к калибровочному.

В процессе *автонастройки* режим управления на регуляторе массового расхода отключен.

По завершении *автонастройки* включается режим работы, используемый до запуска функции.

8.3.3 Безопасный режим

В данном режиме устройство функционирует аналогично режиму управления, за исключением того, что значение уставки игнорируется и заменяется предварительно заданной уставкой по безопасности. Уставка по безопасности по умолчанию - 0%. Значение может быть изменено посредством программного обеспечения «Mass Flow Communicator».

В регуляторе массового расхода данная функция запускается путем активации двоичного входа или через полевую шину, в зависимости от конфигурации устройства. Мигающий синий светодиод Limit (Предел) показывает, что функция выполняется.

8.3.4 Профиль уставки

В данном режиме устройство функционирует аналогично стандартному режиму управления, за исключением того, что внешняя уставка игнорируется и заменяется предустановленной последовательностью до 30 значений расхода (настраивается с помощью программного обеспечения «Mass Flow Communicator»).

В регуляторе массового расхода данная функция запускается путем активации бинарного входа (skonфигурированного соответствующим образом) на не менее, чем 0,5 с. Мигающий синий светодиод Limit (Предел) показывает, что функция выполняется.

Если профиль уставки активирован двоичным входом и сброшен после выполнения, устройство возвращается в рабочий режим используемый до активации.

8.3.5 Режим управления

В данном режиме значение уставки позволяет подать рабочий цикл напрямую на пропорциональный клапан, например, значение уставки 10% --> рабочий цикл клапана = 10%.

В регуляторе массового расхода данная функция запускается путем активации двоичного входа или через полевую шину, в зависимости от конфигурации устройства (настраивается с помощью программного обеспечения «Mass Flow Communicator»). Мигающий синий светодиод Limit (Предел) показывает, что функция выполняется.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

9.1. Инструкции по технике безопасности



ОПАСНО!

Опасность получения травм по причине высокого давления в установке .

- ③ Остановите газовый поток, спустите давление и удалите содержимое трубы перед ослаблением технологических подключений.

Опасность получения травм в результате воздействия электрического напряжения .

- ③ Выключите и изолируйте источник питания перед выполнением любых работ на системе.
- ③ Соблюдайте все соответствующие правила техники безопасности при работе с электрическим оборудованием.



ОСТОРОЖНО!

Опасность получения травм в результате неправильного технического обслуживания!

- ③ Техническое обслуживание должно выполняться только квалифицированным персоналом с допуском к работам во взрывоопасных зонах, с использованием соответствующих инструментов.
- ③ Обеспечьте контролируемый повторный запуск после отключения подачи питания.

9.2. Техническое обслуживание

Необходимость проверки и перекалибровки устройства зависит от условий эксплуатации, поэтому невозможно установить четкие правила.

Мы рекомендуем проверять устройство каждые 2 года, в соответствии с действующими стандартами.

В сложившейся практике пользователь один раз в год проверяет измерительное оборудование и, при необходимости, выполняет отладку или перекалибровку.



ВНИМАНИЕ!

Опасность получения травм в результате неисправности и отказа в результате вскрытия устройства!

Внутри устройства есть чувствительные элементы для регулирования и измерения расхода. На устройстве допускается выполнять только очистку и техническое обслуживание, описанные в пункте «9.2.1».

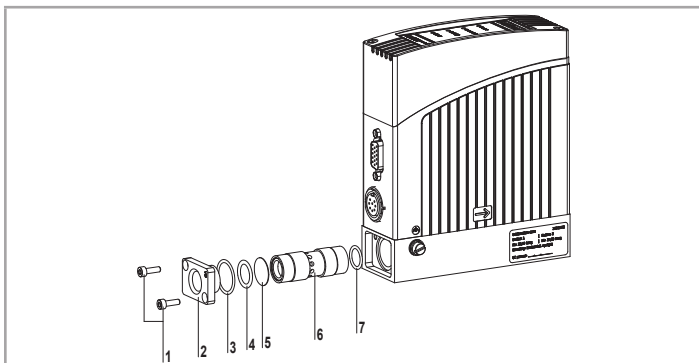
Любая другая работа, выполняемая внутри устройства, вызывает изменение сигнала датчика, после чего требуется повторная калибровка на заводе-изготовителе.

- ③ Запрещается открывать устройство.
- ③ Дополнительную очистку, кроме изложенной в пункте «9.2.1», и калибровку может выполнять только изготовитель.

9 .2 .1 Техническое обслуживание при работе с сильно загрязненными средами

Если используется сильно загрязненная рабочая среда:

- Регулярно проверяйте степень загрязнения сетчатого фильтра [5].
- В случае необходимости очистите или замените его.



- 1 - Винты
- 2 - Пластина входного фланца
- 3 - Уплотнительное кольцо
- 4 - Уплотнительное кольцо
- 5 - Сетчатый фильтр из нержавеющей стали
- 6 - Входной патрубок
- 7 - Уплотнительное кольцо

Рис. 16: Техническое обслуживание, очистка

Последовательность действий:

- Для получения доступа к диску сетчатого фильтра из нержавеющей стали снимите пластину входного фланца [2] (см. «Рис.16»).
- Снимите сетчатый фильтр.
- Очистите диск сетчатого фильтра [5] дистиллированной водой (не водопроводной!), ацетоном, изопропанолом или сжатым воздухом.
- Высушите после очистки.
- Повторно установите элементы в требуемой последовательности на соответствующие места (см. «Рис. 16»).
- Тонкая сетка диска впускного фильтра [5] должна быть повернута к пластине входного фланца [2].

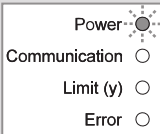
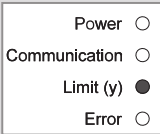
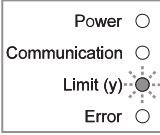
9 .2 .2 Очистка и повторная калибровка на заводе-изготовителе

Если датчик загрязнен или поврежден рабочим газом, устройство может давать неточные показания измерения массового расхода. В таком случае датчик должен быть очищен или заменен и откалиброван изготовителем.

ПРИМЕЧАНИЕ

- ③ Повторная калибровка должна производиться на заводе-изготовителе, так как требует использования точных эталонов и определенной цифровой системы связи.

9.3. Устранение неисправностей

Проблема	Возможная причина	Рекомендуемые действия
Светодиод Power (Питание) не горит	Питание не подключено	Проверьте электрические подключения
Светодиод Power (Питание) мигает 	Запущена функция <i>Autotune</i> (Автоматическая настройка).	См. пункт «8.3».
Светодиод Power (Питание) периодически гаснет	Подача питания периодически прерывается. Устройство требует перезапуска	Используйте источник питания соответствующей мощности.
	Слишком большое падение напряжения в соединительном кабеле.	Увеличьте сечение кабеля. Уменьшите длину кабеля.
Светодиод Limit (y) (Предел) горит 	Регулятор массового расхода: регулировка электромагнитного клапана почти достигла 100%. Значение уставки не получено.	Увеличьте рабочее давление (соблюдайте максимально допустимое давление питания). Проверьте и при необходимости уменьшите сопротивление кабеля. Проверьте размеры системы. Проверьте установленные фильтры и при необходимости очистите.
	Массовый расходомер: измеренный расход почти достиг или превысил номинальный расход.	Уменьшите расход.
Светодиод Limit (y) (Предел) мигает 	Устройство находится в рабочем состоянии, отличном от режима управления или функции автонастройки.	См. пункт «8.3».

Проблема	Возможная причина	Рекомендуемые действия
<p>Светодиод Error (Ошибка) горит</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>Power <input type="radio"/></p> <p>Communication <input type="radio"/></p> <p>Limit (y) <input type="radio"/></p> <p>Error <input checked="" type="radio"/></p> </div>	Незначительный сбой, например, сбой функции автонастройки.	Повторите автонастройку или перезагрузите устройство для подтверждения ошибки.
<p>Светодиод Error (Ошибка) мигает</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>Power <input type="radio"/></p> <p>Communication <input type="radio"/></p> <p>Limit (y) <input type="radio"/></p> <p>Error <input checked="" type="radio"/></p> </div>	Остаточная пульсация слишком высокая.	Используйте источник питания с плавным выходным напряжением при требуемой мощности.
	Серьезный сбой, например, неисправный датчик или ошибка внутреннего напряжения	Верните устройство изготовителю для устранения неисправности.
	Датчик работал при давлении выше максимального значения.	Уменьшите рабочее давление. Верните устройство изготовителю для устранения неисправности.
Отсутствуют показатели расхода	Значение уставки ниже предела отсечки по нулевой точке.	Увеличьте значение уставки до > 2% от номинального расхода.
	Устройство находится в рабочем состоянии, отличном от режима управления	Проверьте рабочее состояние; См. раздел «8.3»
	Диаметр труб слишком большой или не был удален весь воздух.	Удалите воздух из труб. Измените диаметр труб.

Проблема	Возможная причина	Рекомендуемые действия
Измеренное значение колеблется	Неправильное функциональное заземление (FE).	Подключите функциональное заземление к точке заземления (кабель минимальной длины, провод не менее 2,5 мм ²).
	Регулятор должен непрерывно корректировать колебания нестабильного источника давления, например, путем накачивания.	Подключите подходящий регулятор давления. Установите буферный резервуар для демпфирования колебаний давления.
	Остаточная пульсация слишком высокая.	Используйте источник питания с плавным выходным напряжением при требуемой мощности.
Значение уставки 0%, но рабочая среда циркулирует	Значение рабочего давления выше рабочего давления, поддерживаемого пропорциональным клапаном.	Уменьшите рабочее давление. Верните устройство изготовителю для устранения неисправности.
Значение уставки = 0%, клапан закрыт, расход отсутствует; измеренный расход не равен нулю	Неправильное монтажное положение устройства.	Установите расходомер в монтажное положение, указанное в протоколе калибровки или на калибровочном клейме, и запустите функцию автонастройки для настройки условий эксплуатации.
	Используется среда, отличная от используемой во время калибровки.	→ Используйте соответствующую среду → Или отправьте устройство производителю для калибровки в новой среде
Значение уставки не достигнуто	Фильтр засорен	Очистите или замените фильтр.
	Низкое давление на входе	Увеличьте входное давление до значения калибровочного.
	Высокое обратное давление.	Проверьте соединительные трубы за устройством на предмет загрязнения и очистите при необходимости.

10 . КОМПЛЕКТУЮЩИЕ/ ЗАПЧАСТИ



ВНИМАНИЕ!

Опасность получения травм и материального ущерба при использовании неподходящих деталей .

Использование ненадлежащих комплектующих и неподходящих запасных частей может привести к получению травм и повреждению устройства, а также нанести ущерб прилегающей территории.

③ Используйте только оригинальные комплектующие и запасные части производства Bürkert.

10 .1 . Комплектующие

Указанные ниже комплектующие производства Bürkert рекомендованы для обеспечения бесперебойной работы, обслуживания и ремонта устройства.

10 .1 .1 . Электрические комплектующие, устройства с 8-контактным гнездовым разъемом M16

Тип	Название	Номер для заказа
8006, 8702, 8626, 8712	8-Контактный штекер M16 (для спайки)	918 299
	8-контактный штекер M16 с кабелем 5 м, оголенный конец	787 733
	8-контактный штекер M16, с кабелем 10 м, зачищенный конец	787 734
	15-контактный штекер Sub-HD, с кабелем 5 м, зачищенный конец	787 735
	15-контактный штекер Sub-HD, с кабелем 10 м, зачищенный конец	787 736
	Адаптер RS232 для соединения с ПК с расширительным кабелем (номер для заказа 917039)	654 757
	Расширительный кабель 9-контактный Sub-D, RS232, 2 м	917 039
	Адаптер RS422	666 370
	Адаптер USB	670 696
	USB кабель, 2 м	772 299
	Программное обеспечение «Mass Flow Communicator»	Можно скачать на сайте www.burkert.com

Тип	Название	Номер для заказа
Исполнение с полевой шиной	Прямой штекер M12 (код B)	918 198
	Прямой гнездовой разъем M12 (код B)	918 447
	PROFIBUS* Y- piece	902 098
	PROFIBUS T-piece	918 531
	Согласующий резистор PROFIBUS, штекер, код B	902 553
	Файл GSD	Можно скачать на сайте www.burkert.com
Исполнение DeviceNet / CANopen	Прямой штекер M12 (код A)	917 115
	Прямой гнездовой разъем M12 (код A)	917 116
	DVN/CAN* Y-piece	772 420
	Согласующий резистор DVN/CAN, штекер, код A гнездовой разъем (код A)	772 424 772 425
	Файлы EDS для DeviceNet	Можно скачать на сайте www.burkert.com

* Нельзя использовать рядом два разъема M12 на Y-образном соединении. По крайней мере, один из двух разъемов M12 должен быть заводского исполнения меньшего диаметра.

10 .1 .2 . Электротехнические комплектующие, устройства с 9-контактным штекером D-Sub с интерфейсом RS485

Комплектующие	Номер для заказа
9-контактное гнездовое соединение Sub-D (для пайки)	917 623
Адаптер USB	670 693
USB кабель, 2 м	772 299

10 .1 .3 . Комплектующие для работы со средой

Массовый расходомер / Регулятор массового расхода оснащен соединительной пластиной с резьбой в соответствии с DIN ISO 228/1. Резьбовой фитинг, доступный в качестве комплектующих, используется для подключения устройства к трубе:

- ③ Подключение к устройству имеет резьбу DIN ISO 228/1
- ③ Подключение к трубе поставляется в различных размерах.



Для каждого резьбового фитинга необходимо заказать уплотнительное кольцо!

Подключение устройства с резьбой в соответствии с DIN ISO 228/1	Диаметр трубы	Номер для заказа зажимного кольца	Номер для заказа уплотнения
G 1/4	6 мм	901 538	901 575
G 1/4	8 мм	901 540	901 575
G 1/4	1/4"	901 551	901 579
G 1/4	3/8"	901 553	901 579
G 3/8	8 мм	901 542	901 576
G 3/8	10 мм	901 544	901 576
G 3/8	1/4"	901 555	901 580
G 3/8	3/8"	901 556	901 580
G 1/2	10 мм	901 546	901 577
G 1/2	12 мм	901 548	901 577
G 1/2	1/2"	901 557	901 581
G 1/2	3/4"	901 558	901 581
G 3/4	12 мм	901 549	901 578
G 3/4	3/4"	901 559	901 582



Прочие комплектующие для работы со средой для массового расходомера / регулятора массового расхода можно найти в каталоге комплектующих Bürkert, тип 1013.

10.1.4 Mass Flow Communicator (программное обеспечение)

Программное обеспечение «Mass Flow Communicator» предназначено для связи с регуляторами массового расхода и регуляторами расхода рабочей среды производства Bürkert.



Программное обеспечение работает на базе Windows. Связь с массовым расходомером / регулятором массового расхода осуществляется через последовательный интерфейс RS232 / RS485 / USB).

Программное обеспечение позволяет:

- ③ Считывать определенную информацию по устройству,
- ③ Менять назначение двоичных входов и выходов
- ③ Менять назначение светодиодов
- ③ Активировать различные функции
- ③ Модифицировать некоторые динамические свойства
- ③ Выполнять калибровку по индивидуальным параметрам пользователя
- ③ Обновлять встроенное программное обеспечение
- ③ Настраивать адрес шины
- ③ ...

10.1.5. Дополнительная документация

Обозначение	Номер для заказа
Приложение к руководству по эксплуатации устройств с полевой шиной	804 553
Декларация о загрязнении окружающей среды,	806 075
Приложение «Конфигурация через PROFIBUS с файлами GDS	805 923

10.2. Запасные части

Обозначение	Номер для заказа
Сетчатый фильтр из нержавеющей стали, размер ячейки 250 мкм, для 8626 / 8006 (стандартный расход)	646 808
Сетчатый фильтр из нержавеющей стали, размер ячейки 250 мкм, для 8626 / 8006 (большой расход)	651 694
Сетчатый фильтр из нержавеющей стали, размер ячейки 250 мкм, для 8702	654 733
Сетчатый фильтр из нержавеющей стали, размер ячейки 25 мкм, для 8712	676 329

11. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

11.1. Инструкции по технике безопасности



ОПАСНО!

Опасно - оборудование находится под высоким давлением!

- ③ Отключите газовый поток, сбросьте давление и удалите содержимое трубы перед отсоединением технологических подключений.

Опасность от вытекания рабочей среды .

- ③ Соблюдайте основные меры по предотвращению несчастных случаев и правила техники безопасности относительно используемой рабочей среды.

Опасность поражения электрическим током .

- ③ Выключите и изолируйте источник питания перед выполнением любых работ на системе.
- ③ Соблюдайте все соответствующие правила техники безопасности при работе с электрическим оборудованием.



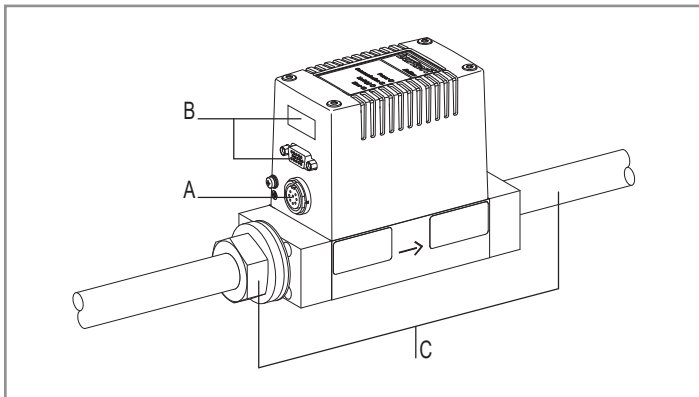
ОСТОРОЖНО!

Опасность получения травм по причине несоблюдения инструкций по демонтажу .

- ③ Обслуживание должно выполняться только квалифицированным и подготовленным персоналом с применением соответствующих инструментов.

11 .2 . Демонтаж массового расходомера (MFM) / регулятора массового расхода (MFC)

Последовательность действий:



- Сбросьте давление рабочей среды в системе. Убедитесь, что электромагнитный клапан открыт.
- Промойте устройство нейтральной средой (например, азотом). Сбросьте давление промывочной среды в системе.
- Отключите подачу питания [A].
- Отсоедините электрические подключения [B].
- Отсоедините подключения рабочей среды [C].
- Снимите массовый расходомер/ регулятор массового расхода.

12 . УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

12 .1 . Упаковка, транспортировка

ПРИМЕЧАНИЕ

Повреждения при транспортировке

Плохо защищенные устройства могут быть повреждены при транспортировке.

- ③ Снимите кабели, разъемы, съемные фильтры и крепежную арматуру.
- ③ Очистите и продуйте загрязненные устройства.
- ③ Закройте присоединения рабочей среды защитными крышками, исключив повреждения и обеспечив защиту уплотнения.
- ③ Упакуйте устройство в двух пакетах с защитным слоем.
- ③ Транспортируйте устройство в ударопрочной упаковке, защищенной от влаги и грязи.
- ③ Исключите хранение при температуре выше или ниже рекомендуемого диапазона.

12 .2 . Хранение

ПРИМЕЧАНИЕ

Неправильное хранение может привести к повреждению устройства .

- ③ Храните устройство в сухом месте вдали от источников пыли.
- ③ Температура хранения: -10 °C - +70 °C.

13. ВОЗВРАТ УСТРОЙСТВА



Проведение любых работ или испытаний на устройстве невозможно до получения действующей декларации о загрязнении окружающей среды .

Декларацию о загрязнении окружающей среды можно загрузить с нашего сайта или получить в ближайшем к торговом представительстве Bürkert.

www.burkert.fr ➔ [Service](#) ➔ [Servicing/Maintenance/Commissioning](#) ➔ [Contamination Declaration](#)

Для возврата устройства, бывшего в использовании, необходимо указать номер возврата.

Для возврата уже используемого устройства в Bürkert выполните следующее:

- Заполните декларацию о загрязнении окружающей среды.
- Отправьте декларацию по адресу, указанному на бланке. После этого Bürkert вышлет номер возврата по факсу или по электронной почте.
- Упакуйте устройство, как описано в разделе «12.1».
- Верните устройство Bürkert с декларацией о загрязнении окружающей среды с указанием номера возврата.

Адрес

Bürkert Fluid Control Systems

Отдел технического контроля / по работе с претензиями

Chr.-Bürkert-Str. 13-17

D-74653 Ingelfingen

Тел. + 49 (0) 7940 - 10 91 599

Факс + 49 (0) 7940 - 10 91 490

14. УТИЛИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВА

- Сортируйте использованные устройства в соответствии с их типом.
- Утилизируйте изделие и его упаковку экологически чистым способом.

ПРИМЕЧАНИЕ

Ущерб окружающей среде, нанесенный изделиями, загрязненными рабочими средами .

- ③ Обеспечьте соблюдение действующих экологических и утилизационных норм



Соблюдайте национальные и/или местные правила по утилизации отходов.

