

Тип 8745

Массовые расходомеры/регуляторы массового расхода



Руководство по эксплуатации

Компания-производитель оставляет за собой право на внесение технических изменений без предварительного уведомления.

© Bürkert SAS, 2017 - 2024

Operating Instructions 2402/04 00569558 / Original EN

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	О данном руководстве.....	6
1.1	Производитель	6
1.2	Символы.....	6
1.3	Термины и сокращения	7
2	Безопасность	8
2.1	Применение по назначению	8
2.2	Указания по технике безопасности.....	8
3	Описание изделия	11
3.1	Конструкция устройства	11
3.2	Идентификация изделия.....	12
3.2.1	Типовая табличка.....	12
3.2.2	Калибровочная бирка.....	13
3.2.3	Маркировка соответствия	13
3.2.4	Символы и маркировка на устройстве	13
3.3	Элементы индикации	13
3.3.1	Индикатор состояния	13
3.3.2	Режим NAMUR	14
3.3.3	Индикатор состояния сети.....	15
3.3.4	Индикатор связи	15
3.4	Принцип действия	15
3.4.1	Сервисный интерфейс bÜS	15
3.4.2	В качестве исполнительного механизма используется пилотный клапан	16
3.4.3	Карта памяти.....	16
4	Технические характеристики.....	17
4.1	Стандарты и директивы.....	17
4.2	Условия эксплуатации	17
4.3	Характеристики рабочей среды	18
4.4	Электротехнические характеристики	20
4.5	Механические характеристики	23
4.6	Связь	23
4.6.1	Промышленный Ethernet: EtherCAT	23
4.6.2	Промышленный Ethernet: EtherNet/IP.....	24
4.6.3	Промышленный Ethernet: Modbus TCP	24
4.6.4	Промышленный Ethernet: PROFINET IO	24
5	Подключение рабочей среды	25
5.1	Возможные подключения рабочих сред.....	25
5.2	Процедура установки	25
5.2.1	Подключения с внутренней резьбой G	25
5.2.2	Подключения с внутренней резьбой NPT	26
5.2.3	Фланцевые подключения	27
5.2.4	Подключения с вакуумными соединениями с наружной резьбой	27
5.2.5	Подключения с резьбовыми штуцерными соединениями с зажимным кольцом, с наружной резьбой	28

5.2.6	Кламповые присоединения.....	28
6	Электрическое подключение.....	29
6.1	Дополнительная документация	29
6.2	Кабельная разводка аналогового варианта исполнения со штекером D-Sub-DE-9	29
6.2.1	Цифровой вход	31
6.2.2	Релейный выход.....	31
6.3	Соедините проводами аналоговый вариант исполнения с 6-контактной клеммной колодкой.	32
6.4	Соедините проводами варианта исполнения для промышленного Ethernet.....	33
6.5	Изменение сетевых параметров.....	35
6.5.1	Через веб-сервер изделия.....	35
6.5.2	Через программное обеспечение Bürkert Communicator.....	36
6.6	Кабельная разводка варианта исполнения RS485/Modbus RTU.....	36
6.7	Подключение функционального заземления	37
7	Ввод в эксплуатацию	38
7.1	Ввод в эксплуатацию.....	38
8	Конфигурация с Bürkert Communicator	39
8.1	Инструменты настройки.....	39
8.2	Подключение к Bürkert Communicator.....	39
8.3	Настройка адреса промышленного Ethernet.....	40
8.4	Функции.....	40
8.4.1	Порог отключения.....	40
8.4.2	Режим промывки	41
8.5	Изменение рабочей среды.....	41
8.6	Пользовательская настройка	41
8.7	Источники заданных значений и режимы работы	41
8.8	Режимы работы.....	43
8.9	Нормальный режим	43
8.9.1	Аналоговый вариант исполнения	44
8.9.2	Варианты исполнения для промышленного Ethernet	45
8.10	Оптимизация параметров регулирования (MFC)	45
8.11	Выбор источника заданного значения (MFC).....	45
8.12	Заданные значения без связи.....	46
9	Профилактическое обслуживание.....	47
9.1	Осмотрите и очистите впускной фильтр из нержавеющей стали.....	47
9.2	Очистка и повторная калибровка на заводе-изготовителе	48
9.3	Замените карту памяти.....	48
10	Неисправности.....	49
10.1	Индикатор состояния горит красным.	49
10.2	Индикатор состояния горит оранжевым.	51
10.3	Индикатор состояния горит желтым.....	52

10.4	Индикатор состояния устройства горит синим.....	54
10.5	Индикатор состояния устройства выключен.	54
10.6	Индикатор состояния устройства гаснет через регулярные промежутки времени.....	54
10.7	Устройство, предназначенное для замены неисправного, не применяет в памяти ни одного из значений неисправного устройства.	55
10.8	Устройство, предназначенное для замены неисправного, применяет в памяти не все значения из неисправного устройства.	55
10.9	Отсутствует массовый расход.....	55
10.10	Нестабильное измеренное значение.....	56
10.11	Заданное значение составляет 0 %, но рабочая среда, тем не менее, течет.....	57
10.12	Заданное значение около 0 %, массовый расход отсутствует, но при этом регистрируется массовый расход, отличный от нуля.	58
10.13	Заданное значение не достигается.	58
10.14	Индикатор состояния сети.....	58
11	Запасные части и комплектующие	60
11.1	Электрические комплектующие	60
11.2	Резьбовые штуцерные соединения с зажимным кольцом для устройства с присоединениями с внутренней резьбой G	61
11.3	Впускной фильтр.....	61
11.4	Дополнительное программное обеспечение.....	61
12	Демонтаж.....	62
12.1	Разборка	62
13	Логистика	63
13.1	Транспортировка и хранение.....	63
13.2	Обратная отправка	63
13.3	Утилизация.....	63

1 О ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ

Руководство является важной частью продукта и помогают пользователю безопасно устанавливать и эксплуатировать его. Примечания и инструкции в данном руководстве являются обязательными для использования продукта.

- Перед первым использованием продукта полностью прочтите главу о технике безопасности и примите к сведению ее содержание.
- Перед проведением работ на изделии прочтите и примите к сведению соответствующие разделы руководства.
- Сохраните руководство для дальнейшего использования и передайте его последующим пользователям.
- При наличии вопросов обращайтесь в филиал продаж компании Bürkert.



Дополнительную информацию об изделии можно найти на сайте country.burkert.com.

1.1 Производитель

Bürkert SAS

20, rue du Giessen

F-67220 TRIEMBACH-AU VAL



Контактные адреса приводятся на сайте country.burkert.com в меню «Контакты».

1.2 Символы



ОПАСНО!

Предупреждение об опасности, ведущей к смертельному исходу или тяжелым травмам.



ОСТОРОЖНО!

Предупреждение об опасности, способной привести к смертельному исходу или тяжелым травмам.



ВНИМАНИЕ!

Предупреждение об опасности, способной привести к легким или незначительным травмам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Предупреждение о материальном ущербе, способном привести к повреждению изделия или системы.



Указание на важную дополнительную информацию, советы и рекомендации.



Указание на информацию в данном руководстве по эксплуатации или в других документах.

→ Указание на подлежащую выполнению процедуру.

✓ Указание на результат.

Меню Выделение текста интерфейса программного обеспечения.

1.3 Термины и сокращения

В настоящем руководстве применяются термины и сокращения для следующих понятий.

Устройство	Тип 8745
MFM	Массовый расходомер
MFC	Регулятор массового расхода
бар	Единица измерения относительного давления

2 БЕЗОПАСНОСТЬ

2.1 Применение по назначению

Устройство MFM используется для измерения массового расхода чистых и сухих газов.

Устройство MFC используется для измерения и регулирования массового расхода чистых и сухих газов.

Допустимые рабочие среды указаны в разделе [Технические характеристики](#) [► 17].

Для надежной и безотказной работы устройства обеспечьте надлежащее качество его транспортировки, хранения, установки, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и профилактического обслуживания.

Руководство является частью устройства. Устройство предназначено исключительно для использования в рамках настоящего руководства. Применение устройства, не описанное в данном руководстве, контрактной документации или на типовой табличке, может привести к тяжелым травмам или смерти людей, повреждению устройства или материальному ущербу, а также к опасности для окружающей среды.

- Только обученный квалифицированный персонал может устанавливать, эксплуатировать и обслуживать устройство. Информацию о квалификации соответствующих лиц можно найти в разделе [Указания по технике безопасности](#) [► 8].
- Используйте данное устройство только в сочетании с устройствами и компонентами сторонних производителей, рекомендованными или одобренными компанией Bürkert.
- Используйте устройство исключительно в технически исправном состоянии.
- Используйте устройство исключительно в помещениях.
- Не открывайте устройство.
- Не используйте устройство в местах, подверженных риску вибрации.

2.2 Указания по технике безопасности

Квалификация лиц, работающих с устройством

При неправильном использовании устройства люди могут получить серьезные травмы или погибнуть. Во избежание несчастных случаев каждое лицо, работающее с устройством, должно соответствовать следующим минимальным требованиям:

- работа с устройством безопасным способом в рамках настоящего руководства;
- распознавание и предотвращение опасностей при работах на устройстве;
- понимание руководства и соответствующее применение информации из руководства.

Ответственность эксплуатирующей организации

Эксплуатирующая организация несет ответственность за соблюдение инструкций по технике безопасности, действующих на предприятии в месте применения устройства, в том числе в отношении персонала.

- Соблюдайте общие технические правила.
- Выполняйте установку устройства в соответствии с предписаниями, действующими в вашей стране.

- Избегайте опасностей, возникающих в связи с местом использования устройства. Для этого следуйте соответствующим инструкциям по эксплуатации, полученным от эксплуатирующей организации.

Компоненты и узлы, чувствительные к электростатическому разряду.

Устройство содержит электронные компоненты, чувствительные к электростатическому разряду. Соприкосновение с людьми или предметами, несущими на себе электростатический заряд, может привести к повреждению этих компонентов. В самом неблагоприятном случае они будут разрушены сразу же или выйдут из строя после ввода в эксплуатацию.

- Соблюдайте требования стандарта EN 61340-5-1, чтобы свести к минимуму или предотвратить возможные повреждения от электростатического разряда.
- Не прикасайтесь к электронным компонентам, если питающее напряжение включено.

Поражение током от электрического компонента

Прикосновение к деталям, находящимся под напряжением, может привести к серьезному поражению электрическим током. Это может привести к тяжелым травмам или гибели людей.

- Перед проведением работ на устройстве или установке отключите электропитание и обеспечьте защиту от его непреднамеренного включения.
- Соблюдайте действующие правила предупреждения несчастных случаев и правила техники безопасности при работе с электрооборудованием.

Изменения и прочие модификации, запасные части и комплектующие

Изменение конструкции устройства, неправильная установка или использование не допущенных к применению устройств или компонентов являются причиной опасностей, способных привести к несчастным случаям и травмам.

- Запрещается вносить изменения в конструкцию устройства.
- Не допускайте механической нагрузки на устройство.
- Следуйте руководству по эксплуатации используемого устройства или компонента.
- Используйте устройство только вместе с разрешенными устройствами или компонентами.

Использование запасных частей и комплектующих, которые не соответствуют требованиям компании Bürkert, может отрицательно сказаться на эксплуатационной безопасности устройства и привести к несчастным случаям.

- Чтобы обеспечить эксплуатационную безопасность, используйте только оригинальные детали компании Bürkert.

Эксплуатация только после надлежащей транспортировки, хранения, установки, ввода в эксплуатацию или профилактического обслуживания

Неправильная транспортировка, хранение, установка, ввод в эксплуатацию или техническое обслуживание ставят под угрозу эксплуатационную безопасность устройства и могут стать причиной несчастных случаев. Это может привести к тяжелым травмам или гибели людей.

- Выполняйте только работы, описанные в данном руководстве.
- Выполняйте работы только с помощью соответствующих инструментов.
- Все остальные работы должны выполняться только компанией Bürkert.

Работы на устройстве

Работы на не выключенном устройстве, несанкционированное включение или неконтролируемый запуск установки могут привести к несчастным случаям. Это может привести к тяжелым травмам или гибели людей.

- Выполняйте работы только на выключенном устройстве.
- Защищайте устройство или установку от непреднамеренного включения.
- После прерывания технологического процесса обеспечьте контролируемый запуск. Выполняйте операции в правильной последовательности.
 1. Подключите электрическую или пневматическую питающую линию.
 2. Подайте рабочую среду.

Технические предельные значения и рабочие среды

Несоблюдение технических предельных значений или использование неподходящих рабочих сред способны привести к повреждению устройства и утечкам. Это может привести к несчастным случаям, в результате которых люди могут получить тяжелые травмы или погибнуть.

- Соблюдайте предельные значения. См. раздел **Технические характеристики** [▶ 17] и указания на типовой табличке.
- В соединения, контактирующие с рабочими средами, должны подаваться только рабочие среды, которые указаны в главе **Технические характеристики** [▶ 17].
- Учитывайте паспорт безопасности применяемых рабочих сред.

Рабочие среды под давлением

Рабочие среды, находящиеся под давлением, могут стать причиной тяжелых травм. При избыточном давлении или гидравлическом ударе устройство или трубопроводы могут лопнуть. Неисправные или ненадежно закрепленные пневматические трубопроводы могут отсоединиться и совершать неконтролируемые движения.

- Перед работами на устройстве или установке сбросьте давление. Выполните продувку трубопроводов или опорожните их.
- Соблюдайте допустимые диапазоны давлений рабочих сред.
- Соблюдайте допустимые температурные диапазоны рабочих сред.

Горячие поверхности и опасность пожара

В случае быстрого переключения приводов или использования горячих рабочих сред поверхность устройства может нагреться.

- Надевайте подходящие защитные перчатки.
- Соблюдайте расстояние от легковоспламеняющихся материалов и рабочих сред до устройства.

3 ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Изделие используется для обеспечения максимальной точности регулирования рабочей среды.

Данный документ описывает следующий вариант исполнения.

- Массовый расходомер (MFM), аналоговое исполнение
- Массовый расходомер (MFM), промышленный Ethernet
- Массовый расходомер (MFM), RS485/Modbus RTU
- Регулятор массового расхода (MFC), аналоговое исполнение, с пропорциональным клапаном
- Регулятор массового расхода (MFC), аналоговое исполнение, с клапаном с электроприводом
- Регулятор массового расхода (MFC), промышленный Ethernet, с пропорциональным клапаном
- Регулятор массового расхода (MFC), промышленный Ethernet, с клапаном с электроприводом
- Регулятор массового расхода (MFC), RS485/Modbus RTU, с пропорциональным клапаном
- Регулятор массового расхода (MFC), RS485/Modbus RTU, с клапаном с электроприводом

3.1 Конструкция устройства

MFM

 <p>Пример варианта исполнения MFC</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Индикатор состояния 2. Обозначение направления движения потока 3. Базовый блок 4. Подключение функционального заземления 5. Подключение рабочей среды 6. Электрическое подключение 7. Интерфейс bûS 8. Разъем для карты памяти 9. Аналоговое исполнение: Не занято RS485/Modbus RTU: Не занято Промышленный Ethernet: Индикатор связи
---	--

MFC



3.2 Идентификация изделия

3.2.1 Типовая табличка

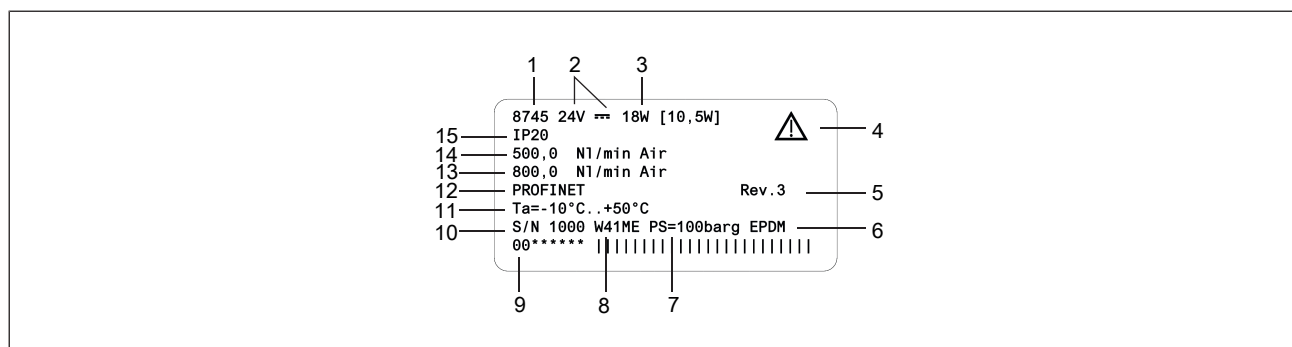


Рис. 1: Пример типовой таблички, тип 8745

1	Тип	2	Рабочее напряжение
3	Потребляемая мощность	4	Указание: соблюдайте руководство по эксплуатации
5	Внутреннее исполнение Bürkert	6	Материал уплотнения
7	Макс. рабочее давление	8	Код производителя
9	Номер для заказа	10	Заказной номер
11	Температура окружающей среды	12	Протокол связи
13	Номинальный расход (Q ном.), единица измерения, и газ рабочей среды 2	14	Номинальный расход (Q ном.), единица измерения, и газ рабочей среды 1
15	Класс защиты		

3.2.2 Калибровочная бирка

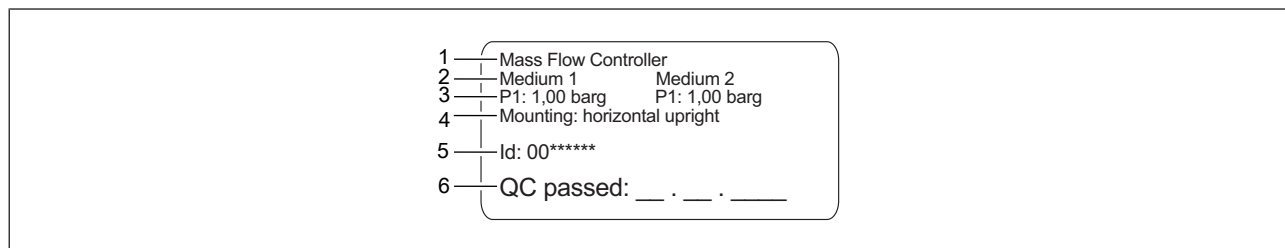


Рис. 2: Пример калибровочной бирки

1	Вариант исполнения	2	Калибровочная среда
3	Калибровочное давление	4	Монтажное положение
5	Номер для заказа	6	Дата калибровки

3.2.3 Маркировка соответствия

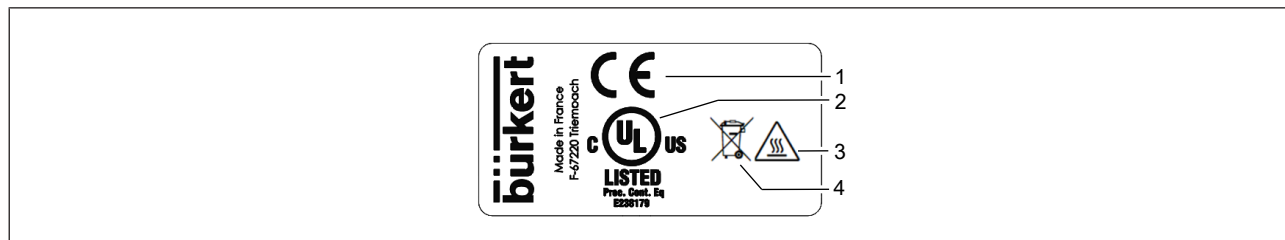


Рис. 3: Маркировка соответствия

1	Маркировка CE	2	Сертификационная маркировка для США и/или Канады
3	Осторожно: горячая поверхность	4	Указание по утилизации

3.2.4 Символы и маркировка на устройстве



Вывод заземления



Постоянный ток

Варианты исполнения для промышленного Ethernet

DC-B0-58-FF-FF-FF Пример маркировки адреса MAC

ETH1, ETH2 Подключения Ethernet

3.3 Элементы индикации

3.3.1 Индикатор состояния

Индикатор состояния меняет цвет в соответствии с рекомендациями NAMUR NE 107. См. [Режим NAMUR \[▶ 14\]](#).

Цвет индикатора состояния показывает следующее.

- Активна или нет диагностика устройства. Функция диагностики активна на устройстве и не может быть отключена.
- Если функция диагностики активна, индикатор состояния показывает, были ли сгенерированы диагностические события. Если было создано несколько диагностических событий, индикатор состояния показывает диагностическое событие с наивысшим приоритетом.

Мигание индикатора состояния означает, что связь между устройством и программным обеспечением Bürkert Communicator установлена.

➔ Решение проблем, на которые указывает индикатор состояния, описано в главе [Неисправности](#) [▶ 49].

3.3.2 Режим NAMUR

Индикатор состояния показывает состояние устройства и его периферийного оборудования в соответствии с рекомендацией NAMUR 107 (NE 107).

При наличии нескольких сообщений индикатор состояния всегда горит цветом, который соответствует сообщению с наивысшим приоритетом (красный = сбой = наивысший приоритет).

Цвет	Цветовой код	Состояние	Описание
Красный	5	Сбой, ошибка или неисправность	Работа в нормальном режиме невозможна из-за функциональной неисправности устройства или его периферийного оборудования.
Оранжевый	4	Проверка работы	На устройстве проводятся работы, поэтому работа в нормальном режиме временно невозможна.
Желтый	3	Нарушение предельных параметров согласно спецификации	Условия окружающей среды или процесса для устройства находятся за пределами указанного диапазона. Внутренняя диагностика устройства указывает на проблемы в устройстве или у свойств процесса.
Синий	2	Необходимость технического обслуживания	Устройство работает в нормальном режиме, однако в ближайшее время доступность одной из функций будет ограничена. ➔ Выполните техническое обслуживание устройства.
Зеленый	1	Диагностика активна	Устройство работает без ошибок, диагностика активна.
Белый	0	Диагностика не активна	Устройство включено, диагностика не активна.

Табл. 1: Индикатор состояния согласно NE 107

3.3.3 Индикатор состояния сети

Варианты исполнения для промышленного Ethernet

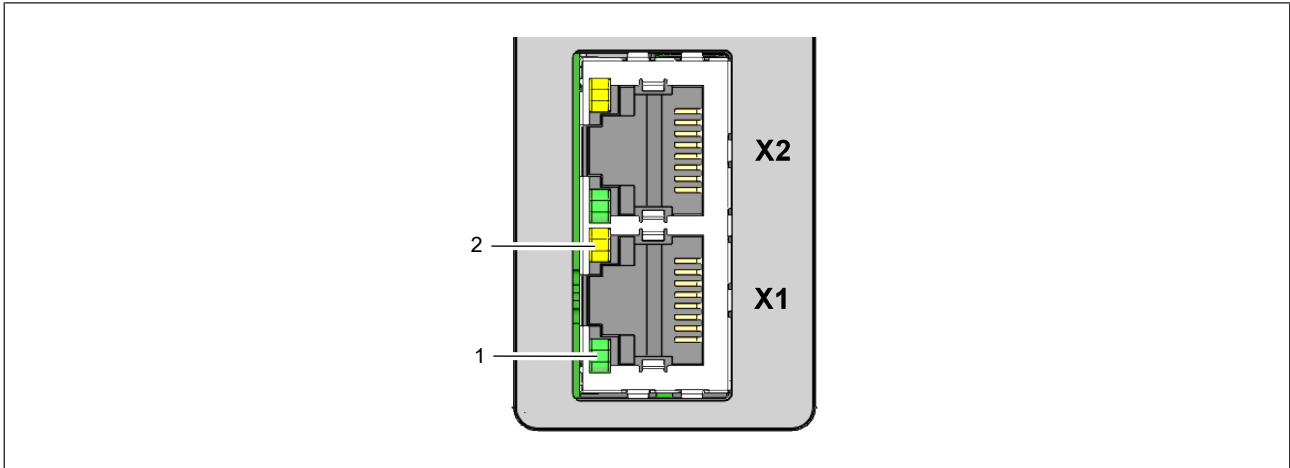


Рис. 4: Положение и описание светодиодов разъема RJ45

1	Светодиод Link/Act (зеленый)	2	Светодиод Link (желтый)
---	------------------------------	---	-------------------------

3.3.4 Индикатор связи

Варианты исполнения для промышленного Ethernet

Этот светодиод указывает на состояние связи между устройством и ПЛК (программируемым логическим контроллером).

Светодиодная индикация	Описание	Значение
Зеленый	ВЫПОЛНИТЬ	Разъем на ПЛК активен.
Красный	ОШИБКА	Разъем на ПЛК не активен.

Табл. 2: Описание индикатора связи

3.4 Принцип действия

3.4.1 Сервисный интерфейс būs

Аналоговый вариант исполнения

Варианты исполнения для промышленного Ethernet

Вариант исполнения RS485/Modbus RTU

Сервисный интерфейс būs предназначен для текущего технического обслуживания устройства с помощью программного обеспечения Bürkert Communicator.

Программное обеспечение Bürkert Communicator работает на Windows. См. [Подключение к Bürkert Communicator](#) [► 39].

Для этого требуется интерфейс USB-būs, доступный в качестве комплектующей. См. [Запасные части и комплектующие](#) [► 60].

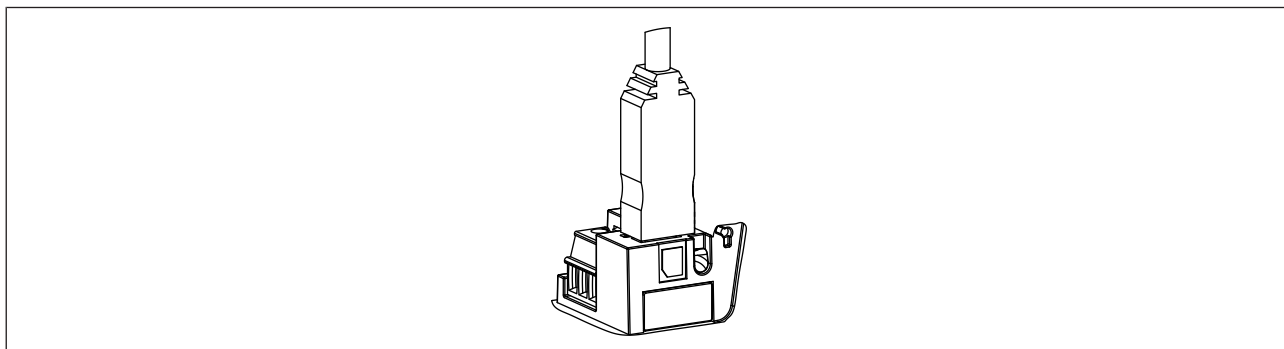


Рис. 5: Флеш-накопитель büS, вставленный в соответствующий разъем устройства

3.4.2 В качестве исполнительного механизма используется пилотный клапан

MFC с пропорциональным клапаном

Регулирующий клапан представляет собой пропорциональный клапан прямого действия, закрытый в обесточенном состоянии.

Регулирующий клапан также выполняет функцию герметичного уплотнения при соблюдении следующих условий.

- Устройство используется в заданном диапазоне давлений.
- Уплотнение седла клапана устройства выполнено из мягкого материала, например фторкаучука (FKM) или этиленпропиленового каучука (EPDM).



Если уплотнение седла регулирующего клапана выполнено из жесткого материала, например политрифторхлорэтилена (PCTFE), регулирующий клапан может утратить герметичность. У клапанов с размером седла 0,05 мм или 0,1 мм уплотнение седла клапана выполнено из жесткого материала.

Значения измерения могут быть нестабильными. См. [Нестабильное измеренное значение](#). [▶ 56].

3.4.3 Карта памяти



Если карта памяти неисправна или утеряна, новую можно приобрести в соответствующем филиале продаж Bürkert.

Устройство поставляется с уже вставленной картой памяти.

Когда на устройство подается напряжение, существуют две возможности.

- Если на вставленной карте памяти сохранены данные, специфичные для устройства, они будут применены устройством. При поставке устройства карта памяти содержит данные, специфичные для устройства. Список сохраненных данных см. в файле **Device Description File**, который можно загрузить со следующего веб-сайта: country.burkert.com.
- В случае отсутствия данных на вставленной карте памяти устройство загружает на нее свои собственные данные. Новые карты памяти пусты.

Данные с карты памяти можно перенести на другое устройство с тем же номером для заказа. Например, данные можно перенести с неисправного устройства на новое.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Стандарты и директивы

Устройство соответствует применимым нормам гармонизации ЕС. Кроме того, данное устройство отвечает требованиям законодательных документов Великобритании.

В действующей редакции декларации соответствия для ЕС/Великобритании перечислены гармонизированные стандарты, которые применяются при процедуре оценки соответствия.

4.2 Условия эксплуатации

MFM

Температура окружающей среды	От -10 до +50 °C
Температура хранения	От -10 до +70 °C
Класс защиты (EN 60529/ IEC 60529)	IP20*
	<i>*С правильно подключенными кабелями или штекерами и разъемами, с верификацией Bürkert, без оценки UL.</i>
Температура рабочей среды	<ul style="list-style-type: none"> ■ От -10 до +70 °C ■ От -10 °C до +60 °C для кислорода
Рабочая среда	См. типовую табличку Чистая и сухая. Классы качества согласно DIN ISO 8573-1.
Рабочее давление	Макс. 22 бар
Относительная влажность воздуха	< 95 %, без образования конденсата

MFC с пропорциональным клапаном

Температура окружающей среды	От -10 до +50 °C
Температура хранения	От -10 до +70 °C
Класс защиты (EN 60529/ IEC 60529)	IP20*
	<i>*С правильно подключенными кабелями или штекерами и разъемами, с верификацией Bürkert, без оценки UL.</i>
Температура рабочей среды	<ul style="list-style-type: none"> ■ От -10 до +70 °C ■ От -10 °C до +60 °C для кислорода
Рабочая среда	См. типовую табличку Чистая и сухая. Классы качества согласно DIN ISO 8573-1.
Рабочее давление	Макс. 10 бар (в зависимости от номинального диаметра пропорционального клапана)

Относительная влажность воздуха	< 95 %, без образования конденсата
---------------------------------	------------------------------------

MFC с клапаном с электроприводом

Температура окружающей среды	От -10 до +50 °C
Температура хранения	От -10 до +70 °C
Класс защиты (EN 60529/ IEC 60529)	IP20*
	<i>*С правильно подключенными кабелями или штекерами и разъемами, с верификацией Bürkert, без оценки UL.</i>
Температура рабочей среды	<ul style="list-style-type: none"> ■ От -10 до +70 °C ■ От -10 °C до +60 °C для кислорода
Рабочая среда	См. типовую табличку Чистая и сухая. Классы качества согласно DIN ISO 8573-1.
Рабочее давление	Макс. 22 бар
Относительная влажность воздуха	< 95 %, без образования конденсата

4.3 Характеристики рабочей среды

MFM

Калибровочная среда	Рабочая среда или воздух
Диапазон массового расхода (относительно N ₂ (л _n /мин))	20–2500 л _n /мин *
	<i>*Точный диапазон зависит от размера базового блока и применяемого газа. Учитывайте информацию из технического описания для типа устройства.</i>
Диапазон измерений	1:50 *
	<i>*Большой диапазон измерений доступен по запросу.</i>
Повторяемость	±0,1 % конечного значения шкалы
Погрешность измерений спустя 15 минут от начала прогрева	±1,5 % измеренного значения ±0,3 % конечного значения шкалы
	<i>* Если рабочая среда отличается от калибровочной среды, фактическая точность измерения также может отличаться от значения, указанного в техническом описании. Если в качестве рабочей среды используется природный газ, точность измерения зависит от состава природного газа, который может меняться в зависимости от его происхождения и сезона.</i>
Время отклика (t ₉₅ %)	< 500 мс

MFC с пропорциональным клапаном

Калибровочная среда	Рабочая среда или воздух
Диапазон значений массового расхода (относительно N ₂ (л _N /мин))	20–1500 л _N /мин *
	<i>*Точный диапазон зависит от размера базового блока и применяемого газа. Учитывайте информацию из технического описания для типа устройства.</i>
Диапазон измерений	1:50 *
	<i>*Большой диапазон измерений доступен по запросу.</i>
Повторяемость	±0,1 % конечного значения шкалы
Погрешность измерений спустя 15 минут от начала прогрева	±1,5 % измеренного значения ±0,3 % конечного значения шкалы
	<i>* Если рабочая среда отличается от калибровочной среды, фактическая точность измерения также может отличаться от значения, указанного в техническом описании. Если в качестве рабочей среды используется природный газ, точность измерения зависит от состава природного газа, который может меняться в зависимости от его происхождения и сезона.</i>
Время регулирования (t ₉₅ %)	< 500 мс

MFC с клапаном с электроприводом

Калибровочная среда	Рабочая среда или воздух
Диапазон массового расхода (относительно N ₂ (л _N /мин))	20–2500 л _N /мин *
	<i>*Точный диапазон зависит от размера базового блока и применяемого газа. Учитывайте информацию из технического описания для типа устройства.</i>
Диапазон измерений	1:50 *
	<i>*Большой диапазон измерений доступен по запросу.</i>
Повторяемость	±0,1 % конечного значения шкалы
Погрешность измерений спустя 15 минут от начала прогрева	±2 % измеренного значения ±0,5 % конечного значения шкалы
	<i>* Если рабочая среда отличается от калибровочной среды, фактическая точность измерения также может отличаться от значения, указанного в техническом описании. Если в качестве рабочей среды используется природный газ, точность измерения зависит от состава природного газа, который может меняться в зависимости от его происхождения и сезона.</i>
Время регулирования (t ₉₅ %)	< 5 с

Качество рабочей среды

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Рабочая среда должна соответствовать критериям качества для выполнения следующих требований.

- Требуемая точность измерения устройства
 - Выполнение требований техники безопасности
 - Соблюдение точности регулирования MFC
- ⇒ Подробная информация о критериях качества приводится в ISO 8573-1.

Критерии	Класс качества	Значение
Максимальный размер частиц	2	1 мкм
Максимальная плотность частиц	2	1 мг/м ³
Максимальная точка росы под давлением	4	3 °C
Максимальное содержание масла	1	0,01 мг/м ³

Табл. 3: Критерии качества рабочей среды определяются стандартом ISO 8573-1 «Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты».

4.4 Электротехнические характеристики

Массовый расходомер (MFM), аналоговое исполнение

Рабочее напряжение	24 В DC ± 10 %
Потребляемая мощность	См. типовую табличку
Аналоговый вход измеренного значения 0/4–20 мА	Максимальный входной импеданс: 200 Ом Разрешение: 5 мкА
Аналоговый вход измеренного значения 0–5/10 В	Минимальный входной импеданс: 20 КОм Разрешение: 2,5 мВ
Аналоговый выход измеренного значения 0/4–20 мА	Макс. полное сопротивление контура: 600 Ом при рабочем напряжении 24 В DC Разрешение: 20 мкА
Аналоговый выход измеренного значения 0–5/10 В	Максимальный ток: 20 мА Разрешение: 10 мВ
Цифровой вход 0–0,2 В	Для активации уровня 1
Цифровой вход 1–4 В или разомкнут	Для активации уровня 2
Цифровой вход 5–28 В	Для активации уровня 3

Тип релейного выхода	Нормально-закрытый (нормально-замкнутый контакт) с нулевым потенциалом
Макс. номинальная мощность	1 А, 30 В, 30 ВА
Электрические подключения	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6-контактная клеммная колодка, шаг 5,0 мм ■ Штекер D-Sub-DE-9 ■ Сервисный интерфейс büS
Измерение минимальной температуры кабеля, подключаемого к клеммам полевой проводки	90 °C

Массовый расходомер (MFM), промышленный Ethernet

Рабочее напряжение	24 В DC ± 10 %
Потребляемая мощность	< 1 Вт
Интерфейс связи	Промышленный Ethernet: PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT, Modbus TCP
Электрические подключения	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3-контактная клеммная колодка, шаг 3,5 мм ■ 2 разъема RJ45 ■ Сервисный интерфейс büS
Измерение минимальной температуры кабеля, подключаемого к клеммам полевой проводки	90 °C

Массовый расходомер (MFM), RS485/Modbus RTU

Рабочее напряжение	24 В DC ± 10 %
Потребляемая мощность	< 1 Вт
Интерфейс связи	Modbus RTU (перечень 0 или 1). Тип связи можно выбрать с помощью программного обеспечения Bürkert Communicator.
Электрические подключения	<ul style="list-style-type: none"> ■ Штекер D-Sub-DE-9 ■ Сервисный интерфейс büS
Измерение минимальной температуры кабеля, подключаемого к клеммам полевой проводки	90 °C

MFC, аналоговое исполнение

Рабочее напряжение	24 В DC ± 10 % Остаточная пульсация: < 2 %
Потребляемая мощность	См. типовую табличку
Аналоговый вход измеренного значения 0/4–20 мА	Максимальный входной импеданс: 200 Ом Разрешение: 5 мкА

Аналоговый вход измеренного значения 0–5/10 В	Минимальный входной импеданс: 20 КОм Разрешение: 2,5 мВ
Аналоговый выход измеренного значения 0/4–20 мА	Макс. полное сопротивление контура: 600 Ом при рабочем напряжении 24 В DC Разрешение: 20 мкА
Аналоговый выход измеренного значения 0–5/10 В	Максимальный ток: 20 мА Разрешение: 10 мВ
Цифровой вход 0–0,2 В	Для активации уровня 1
Цифровой вход 1–4 В или разомкнут	Для активации уровня 2
Цифровой вход 5–28 В	Для активации уровня 3
Тип релейного выхода	Нормально-закрытый (нормально-замкнутый контакт) с нулевым потенциалом
Макс. номинальная мощность	1 А, 30 В, 30 ВА
Электрические подключения	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6-контактная клеммная колодка, шаг 5,0 мм ■ Штекер D-Sub-DE-9 ■ Сервисный интерфейс bÜS
Измерение минимальной температуры кабеля, подключаемого к клеммам полевой проводки	90 °C

MFC, промышленный Ethernet

Рабочее напряжение	24 В DC ± 10 % Остаточная пульсация: < 2 %
Потребляемая мощность	См. типовую табличку
Интерфейс связи	Промышленный Ethernet: PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT, Modbus TCP
Электрические подключения	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3-контактная клеммная колодка, шаг 3,5 мм ■ 2 разъема RJ45 ■ Сервисный интерфейс bÜS
Измерение минимальной температуры кабеля, подключаемого к клеммам полевой проводки	90 °C

MFC RS485/Modbus RTU

Рабочее напряжение	24 В DC ± 10 % Остаточная пульсация: < 2 %
Потребляемая мощность	См. типовую табличку
Интерфейс связи	Modbus RTU (перечень 0 или 1). Тип связи можно выбрать с помощью программного обеспечения Bürkert Communicator.
Электрические подключения	<ul style="list-style-type: none"> ■ Штекер D-Sub-DE-9 ■ Сервисный интерфейс būs
Измерение минимальной температуры кабеля, подключаемого к клеммам полевой проводки	90 °C

4.5 Механические характеристики

Размеры	См. техническое описание
Базовый блок	Алюминий или нержавеющая сталь 1.4305
Корпус	Поликарбонат (PC)
Уплотнение	См. типовую табличку
Индикатор состояния	Полиметилметакрилат (PMMA)
Детали, контактирующие с рабочей средой (датчик)	1.4404, Al ₂ O ₃ , PPS GF40, эпоксидная смола, кремний, нитрид кремния

4.6 Связь

4.6.1 Промышленный Ethernet: EtherCAT



Интерфейс Ethernet X1, X2	X1: EtherCAT IN X2: EtherCAT OUT
Ациклическая коммуникация (CoE)	SDO
Тип	Complex Slave
FMMUs	8
Диспетчеры синхронизации	4
Скорость передачи данных	100 Мбит/с
Уровень передачи данных	Ethernet II, IEEE 802.3

EtherCAT® представляет собой зарегистрированный товарный знак и запатентованную технологию с лицензией Beckhoff Automation GmbH, Германия.

4.6.2 Промышленный Ethernet: EtherNet/IP

Заданные объекты по умолчанию	Identity Object (0x01) Message Router Object (0x02) Assembly Object (0x04) Connection Manager (0x06) DLR Object (0x47) QoS Object (0x48) TCP/IP Interface Object (0xF5) Ethernet Link Object (0xF6)
DHCP	Поддерживается
BOOTP	Поддерживается
Скорость передачи данных	10 и 100 Мбит/с
Дуплексные режимы	Полудуплексный, полнодуплексный, автоопределение
Режимы MDI	MDI, MDI-X, Auto-MDI-X
Уровень передачи данных	Ethernet II, IEEE 802.3
Address Conflict Detection (ACD)	Поддерживается
DLR (кольцевая топология)	Поддерживается
CIP Reset-Service	Identity Object Reset Service, тип 0 и тип 1

4.6.3 Промышленный Ethernet: Modbus TCP

Функциональные коды Modbus	1, 2, 3, 4, 16
Скорость передачи данных	10 и 100 Мбит/с
Уровень передачи данных	Ethernet II, IEEE 802.3

4.6.4 Промышленный Ethernet: PROFINET IO

Распознавание топологии	LLDP, SNMP V1, MIB2, Physical Device
Минимальное время цикла	2 мс
IRT	Не поддерживается
MRP, резервирование данных	Клиент MRP поддерживается
Дополнительные поддерживаемые функции	DCP, VLAN Priority Tagging, Shared Device
Скорость передачи данных	100 Мбит/с
Уровень передачи данных	Ethernet II, IEEE 802.3
Спецификация протокола PROFINET IO	V2.42
Application Relations (AR)	Устройство может обрабатывать одновременно до 2 IO-AR, 1 Supervisor-AR и 1 Supervisor-DA-AR.

5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ



Опасность травмирования или материального ущерба при работе с устройством или системой.

→ Прежде чем приступить к работе с устройством или системой, прочтите главу [Безопасность](#) [▶ 8] и соблюдайте ее требования.

5.1 Возможные подключения рабочих сред

- Соединения с внутренней резьбой G по DIN ISO 228/1
- Соединения с внутренней конической резьбой NPT по ASME/ANSI B 1.20.1
- Фланцевое присоединение
- Подключения с вакуумными соединениями с наружной резьбой
- Подключения с резьбовыми штуцерными соединениями с зажимным кольцом, с наружной резьбой
- Кламповое присоединение

5.2 Процедура установки



ОСТОРОЖНО!

Опасность получения травм вследствие утечки.

При низком массовом расходе и высоком давлении убедитесь в том, что установка герметична. Герметичность предотвращает неправильные измерения или утечку рабочей среды.

Для обеспечения герметичности установки соблюдайте следующие указания.

- Используйте резьбовые штуцерные соединения с зажимным кольцом. Устанавливайте резьбовые штуцерные соединения с зажимным кольцом, исключив механическое напряжение.
- Используйте трубопроводы с гладкой поверхностью и диаметром, подходящим для подключения рабочей среды устройства.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Функциональные неисправности по причине загрязнений.

Если используется загрязненная среда, установите фильтр перед устройством. Размер ячеек фильтра должен быть менее 25 мкм. Фильтр обеспечивает бесперебойную работу устройства.

5.2.1 Подключения с внутренней резьбой G

Входной участок не требуется.

Подключение к трубопроводу поясняется для одной стороны устройства. Та же процедура применима и к другой стороне устройства.

- Удалите все загрязнения из труб и компонентов установки, транспортирующих среду.
- Разрежьте трубу под прямым углом [1] и зашлифуйте заусенцы [2].

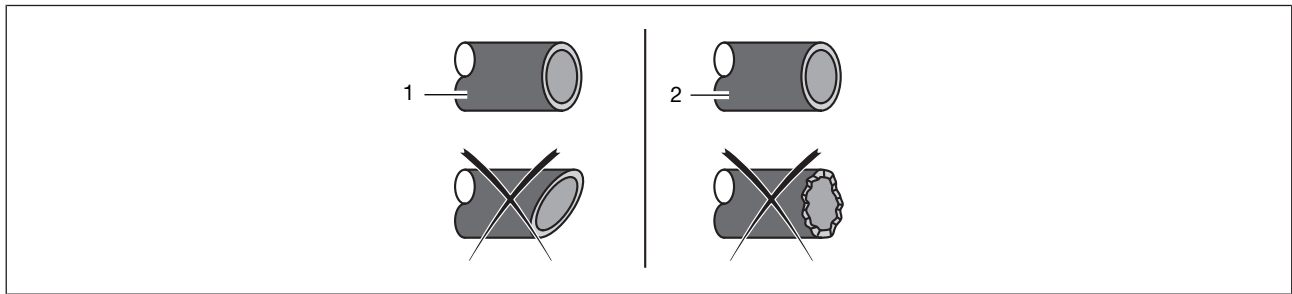


Рис. 6: Разрезанная и зашлифованная труба

→ Снимите заглушку, закрывающую резьбовое присоединение.

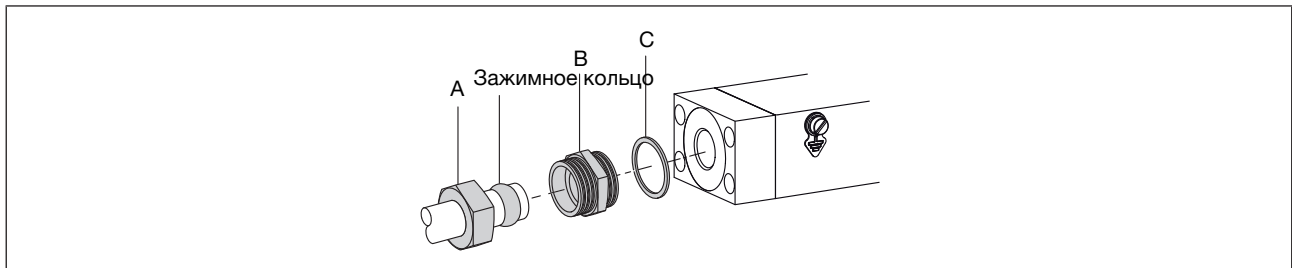


Рис. 7: Гайка и зажимное кольцо на трубе

→ Насадите на трубу гайку [A], а затем — зажимное кольцо.

→ Установите уплотнение [C] на подключение рабочей среды.

→ Вверните корпус резьбового соединения [B] в подключение рабочей среды. Затяните с крутящим моментом 25–28 Н·м (18,44–20,65 фунт-силы на фут).

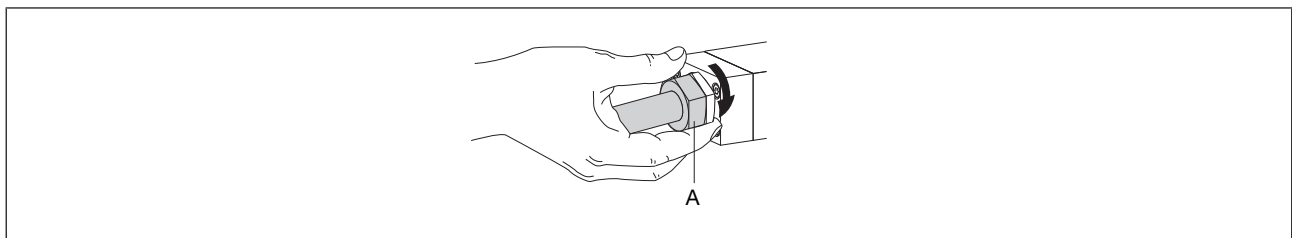


Рис. 8: Затянутая вручную гайка

→ Вставьте трубу в корпус резьбового соединения. Затяните гайку [A] вручную.

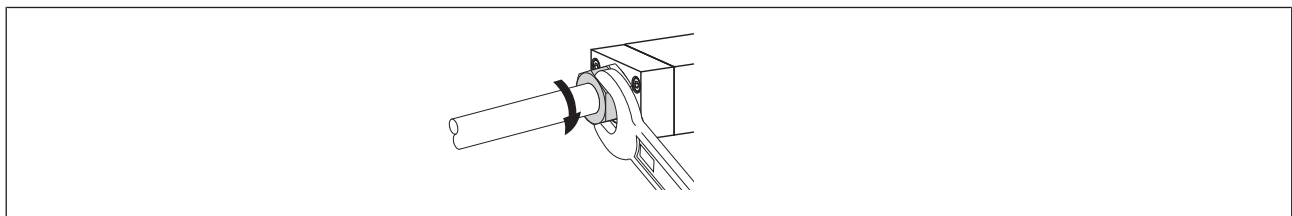


Рис. 9: Затянутая гаечным ключом гайка

→ Затяните гайку гаечным ключом с крутящим моментом 25–28 Н·м (18,44–20,65 фунт-силы на фут).

→ Подключите рабочую среду на другой стороне таким же образом.

5.2.2 Подключения с внутренней резьбой NPT

Входной участок не требуется.

Подключение к трубопроводу поясняется для одной стороны устройства. Та же процедура применима и к другой стороне устройства.

→ Удалите все загрязнения из труб и компонентов установки, транспортирующих среду.

- Разрежьте трубу под прямым углом [1] и зашлифуйте заусенцы [2].

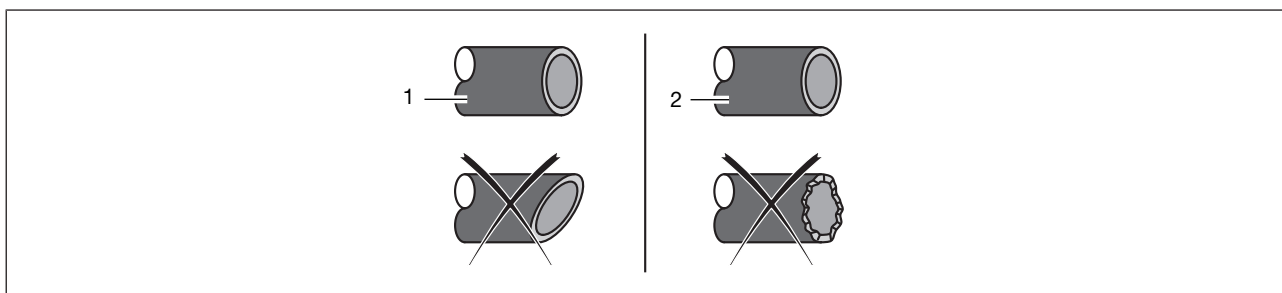


Рис. 10: Разрезанная и зашлифованная труба

- Снимите заглушку, закрывающую резьбовое присоединение.
- Насадите на трубу гайку, а затем — зажимное кольцо.
- Подключите рабочую среду с одной стороны устройства.
- Следуйте инструкциям производителя используемого резьбового соединения.
- Соблюдайте значения крутящего момента, указанные производителем используемого резьбового соединения.
- Подключите рабочую среду на другой стороне таким же образом.

5.2.3 Фланцевые подключения

Устройство с фланцевыми подключениями установлено на технологическую монтажную плиту производителя.

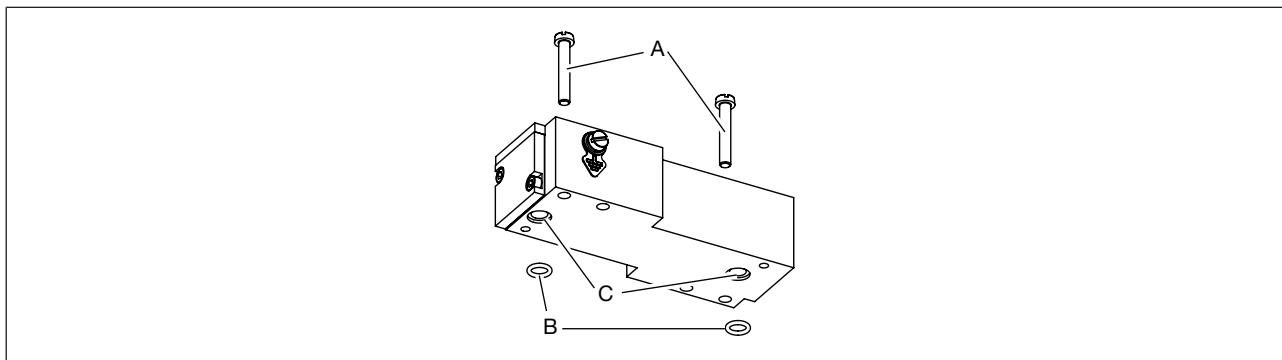


Рис. 11: Фланцевое соединение с винтами и уплотнительными кольцами

- Используйте винты М4 [А] и уплотнительные кольца [В], поставляемые в комплекте с устройством.
- Вставьте уплотнительные кольца в выемку [С] базового блока.
- Затяните винты с крутящим моментом 2,7–2,9 Н·м (1,99–2,14 фунт-силы на фут).

5.2.4 Подключения с вакуумными соединениями с наружной резьбой

- Снимите заглушку, закрывающую разъем.
- Выполните подключение рабочей среды с одной стороны изделия.
- Следуйте инструкциям производителя используемого резьбового соединения.
- **ВНИМАНИЕ! Во избежание повреждения уплотнения подключения рабочей среды обязательно зафиксируйте шестигранник вторым гаечным ключом.**
Соблюдайте значения крутящего момента, указанные производителем используемого резьбового соединения.

→ Выполните подключение рабочей среды с другой стороны изделия аналогичным способом.

5.2.5 Подключения с резьбовыми штуцерными соединениями с зажимным кольцом, с наружной резьбой

→ Выполните подключение рабочей среды с одной стороны устройства.

→ Следуйте инструкциям производителя используемого резьбового соединения.

→ **ВНИМАНИЕ! Во избежание повреждения уплотнения подключения рабочей среды обязательно зафиксируйте шестигранник вторым гаечным ключом.**

Соблюдайте значения крутящего момента, указанные производителем используемого резьбового соединения.

→ Выполните подключение рабочей среды с другой стороны устройства аналогичным способом.

5.2.6 Кламповые присоединения

→ Снимите заглушку, закрывающую резьбовое присоединение.

→ Выполните подключение рабочей среды с одной стороны изделия.

→ Следуйте инструкциям производителя используемого резьбового соединения.

→ Выполните подключение рабочей среды с другой стороны изделия аналогичным способом.

6 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ



Опасность травмирования или материального ущерба при работе с устройством или системой.

→ Прежде чем приступить к работе с устройством или системой, прочтите главу [Безопасность](#) [▶ 8] и соблюдайте ее требования.

6.1 Дополнительная документация

- Файл описания устройства и описание объекта для рассматриваемого типа (загрузка с country.burkert.com).
- Справка для конкретного устройства в программном обеспечении Bürkert Communicator.

6.2 Кабельная разводка аналогового варианта исполнения со штекером D-Sub-DE-9

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Требования для правильной работы устройства.

- Используйте блок питания с достаточной мощностью.
- Используйте только экранированные кабели.
- Подключите каждый конец кабеля к функциональному заземлению.
- При работе с регулятором массового расхода (MFC) обращайте внимание на уровень максимально допустимой остаточной пульсации рабочего напряжения (остаточная пульсация < 2 %).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Варианты исполнения с сертификатом UL должны запитываться одним из следующих способов.

- Limited Energy Circuit (LEC), согласно UL/IEC 61010-1
- Limited Power Source (LPS), согласно UL/IEC 60950
- SELV/PELV с сертифицированной по UL защитой от сверхтока, расчеты согласно UL/IEC 61010-1, таблица 18 (например, блок PM-0124-020-0)
- Блок питания, класс 2 NEC



Экран кабеля соединен с корпусом штекера D-Sub-DE-9.

MFM

→ Подключите разъем D-Sub-DE-9 в соответствии с назначением выводов.

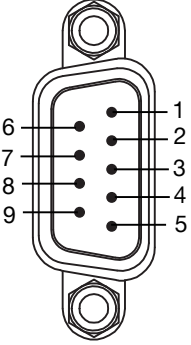
Штекер D-Sub-DE-9	Контакт	Назначение выводов
	1	Цифровой вход
	2	GND (земля) для цифрового входа и источника питания
	3	+24 В DC
	4	Реле, контакт закрыт в обесточенном состоянии (размыкающий контакт)
	5	Реле, контрольный контакт
	6	Не используется
	7	Не используется
	8	Аналоговый выход измеренного значения
	9	GND (земля) для аналогового выхода
Корпус	FE	

Табл. 4: Назначение выводов штекера D-Sub-DE-9

- ➔ Соедините разъем D-Sub-DE-9 со штекером D-Sub-DE-9.
- ➔ Затяните винты с крутящим моментом 0,5–0,6 Н·м (0,37–0,44 фунт-силы на фут).
- ➔ Подключите функциональное заземление устройства. См. [Подключение функционального заземления](#) [▶ 37].

MFC

- ➔ Подключите разъем D-Sub-DE-9 в соответствии с назначением выводов.

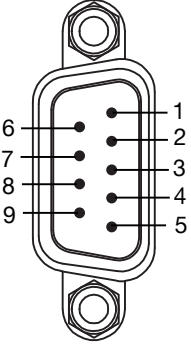
Штекер D-Sub-DE-9	Контакт	Назначение выводов
	1	Цифровой вход
	2	GND (земля) для цифрового входа и источника питания
	3	+24 В DC
	4	Реле, контакт закрыт в обесточенном состоянии (размыкающий контакт)
	5	Реле, контрольный контакт
	6	Вход заданного значения
	7	GND (земля) для входа заданного значения
	8	Аналоговый выход измеренного значения
	9	GND (земля) для аналогового выхода
Корпус	FE	

Табл. 5: Назначение выводов штекера D-Sub-DE-9

- ➔ Соедините разъем D-Sub-DE-9 со штекером D-Sub-DE-9.
- ➔ Затяните винты с крутящим моментом 0,5–0,6 Н·м (0,37–0,44 фунт-силы на фут).
- ➔ Подключите функциональное заземление устройства. См. [Подключение функционального заземления](#) [▶ 37].

6.2.1 Цифровой вход

Штекер D-Sub DE-9 имеет цифровой вход. Цифровой вход используется для дистанционного запуска функции.

Доступные функции для MFM

- Сброс счетчика активного газа.
- Выбор активного газа из трех газов.

Доступные функции для MFC

- Включение функции Autotune.
- Включение дистанционного управления приводом или активация системы управления приводом с устройства.
- Сброс счетчика активного газа.
- Выбор активного газа из трех газов.

Устройство	Назначение по умолчанию
MFM	Не используется
MFC	Start autotune

Табл. 6: Назначение цифрового входа по умолчанию

→ Для выбора функции, запускаемой дистанционно через цифровой вход, используйте программное обеспечение Bürkert Communicator. Цифровому входу можно назначить только одну из доступных функций.

Функция имеет один, два или три возможных уровня переключения. Если функция имеет несколько уровней переключения, каждый уровень переключения запускает отдельное действие. В следующей таблице указаны действия, связанные с уровнями переключения, и способы активации каждого уровня.

Функция	Действие в зависимости от активированного уровня переключения		
	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
	Активация: закорачивание цифрового входа на массу цифрового входа	Активация: 1–4 В DC (альтернативно: не подключено)	Активация: 5–28 В DC
MFC: Start autotune	Запускает функцию	Не используется	Не используется
MFC: Actuator control	Запускает закрытие исполнительного механизма	Запускает штатный режим работы	Запускает открытие исполнительного механизма
Reset totalizer	Запускает функцию	Не занято	Не занято
Gas selection	Переключение на газ № 2	Переключение на газ № 1	Переключение на газ № 3

Табл. 7: Действия, активируемые уровнями переключения

6.2.2 Релейный выход

У штекера D-Sub-DE-9 имеется релейный выход.

MFM

Включение реле может свидетельствовать о следующем.

- Было создано предупреждающее указание. Например, если рабочее напряжение слишком высокое, выдается предупреждающее указание.
- Было создано сообщение об ошибке. При распознавании, например, ошибки датчика выдается сообщение об ошибке.

MFC

Включение реле может свидетельствовать о следующем.

- Было создано предупреждающее указание. Например, если рабочее напряжение слишком высокое, выдается предупреждающее указание.
- Было создано сообщение об ошибке. При распознавании, например, ошибки датчика выдается сообщение об ошибке.
- Заданное значение не может быть достигнуто.
- Устройство выполняет автонастройку (Autotune).
- Произошло изменение параметра **Set-point value source**.

Устройство	Назначение по умолчанию
MFM	Не используется
MFC	Заданное значение не может быть достигнуто

Табл. 8: Назначение релейного выхода по умолчанию

→ Используйте программное обеспечение Bürkert Communicator для выбора событий, назначенных для релейного выхода. Для релейного выхода можно назначить несколько событий.

6.3 Соедините проводами аналоговый вариант исполнения с 6-контактной клеммной колодкой.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Требования для правильной работы устройства.

- Используйте блок питания с достаточной мощностью.
- Используйте только экранированные кабели.
- Подключите каждый конец кабеля к функциональному заземлению.
- При работе с регулятором массового расхода (MFC) обращайте внимание на уровень максимально допустимой остаточной пульсации рабочего напряжения (остаточная пульсация < 2 %).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Варианты исполнения с сертификатом UL должны запитываться одним из следующих способов.

- Limited Energy Circuit (LEC), согласно UL/IEC 61010-1
- Limited Power Source (LPS), согласно UL/IEC 60950
- SELV/PELV с сертифицированной по UL защитой от сверхтока, расчеты согласно UL/IEC 61010-1, таблица 18 (например, блок PM-0124-020-0)
- Блок питания, класс 2 NEC

6-контактная клеммная колодка	Контакт	Назначение выводов
	1	+24 В DC
	2	Земля (GND)
	3	Заданное значение аналогового входа +
	4	Заданное значение аналогового входа GND
	5	Фактическое значение аналогового выхода +
	6	Фактическое значение аналогового выхода GND

Табл. 9: Назначение выводов 6-контактной клеммной колодки

- Подсоедините провод.
- Затяните винты с крутящим моментом 0,5–0,6 Н·м (0,37–0,44 фунт-силы на фут).
- Заземлите устройство. См. [Подключение функционального заземления \[▶ 37\]](#).

6.4 Соедините проводами варианта исполнения для промышленного Ethernet.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Требования для правильной работы устройства.

- Используйте блок питания с достаточной мощностью.
- Используйте только экранированные кабели для промышленного Ethernet категории CAT-5e или выше.
- Подключите каждый конец кабеля к функциональному заземлению.
- При работе с регулятором массового расхода (MFC) обращайте внимание на уровень максимально допустимой остаточной пульсации рабочего напряжения (остаточная пульсация < 2 %).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Варианты исполнения с сертификатом UL должны запитываться одним из следующих способов.

- Limited Energy Circuit (LEC), согласно UL/IEC 61010-1
- Limited Power Source (LPS), согласно UL/IEC 60950
- SELV/PELV с сертифицированной по UL защитой от сверхтока, расчеты согласно UL/IEC 61010-1, таблица 18 (например, блок PM-0124-020-0)
- Блок питания, класс 2 NEC

Подключите источник питания и функциональное заземление.

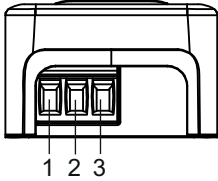
3-контактная клеммная колодка	Контакт	Назначение выводов
	1	FE (функциональное заземление)
	2	DGND (вывод цифрового заземления)
	3	+24 В

Табл. 10: Назначение выводов 3-контактной клеммной колодки

- Откройте крышку устройства.
- Подсоедините провода согласно рисунку.
- Заземлите устройство. См. [Подключение функционального заземления \[▶ 37\]](#).
- Затяните винты с крутящим моментом 0,22–0,25 Н·м (0,16–0,18 фунт-силы на фут).

Подключение промышленного Ethernet

Экранирование кабеля подключается через корпус кабельного штекерного разъема.

Оба разъема RJ45 имеют одинаковое назначение выводов.

RJ45	Контакт	Назначение выводов
	1	TX+
	2	TX-
	3	RX+
	4	Н. З.
	5	Н. З.
	6	RX-
	7	Н. З.
	8	Н. З.
Корпус		FE

Табл. 11: Назначение выводов разъема RJ45

- При использовании любого протокола, кроме EtherCAT, вставьте кабель Ethernet в один или оба разъема.
- При использовании протокола EtherCAT вставьте входной кабель Ethernet (прием данных от ПЛК) в разъем с маркировкой ETH1, а выходной кабель Ethernet — в разъем с маркировкой ETH2.

6.5 Изменение сетевых параметров

Варианты исполнения для промышленного Ethernet



Варианты исполнения для промышленного Ethernet, такие как Ethernet/IP и ModbusTCP по умолчанию имеют один и тот же IP-адрес 192.168.1.100, устройства Profinet по умолчанию имеют адрес 0.0.0.0.

- Перед вводом устройства в эксплуатацию измените сетевые параметры.
- В случае необходимости подключения нескольких устройств к одной сети промышленного Ethernet можно подключать по одному устройству и изменять их сетевые параметры.

6.5.1 Через веб-сервер изделия

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Угроза для безопасности из-за использования паролей по умолчанию.

Посторонние лица могут подключиться к веб-серверу и изменить параметры.

- Измените пароли по умолчанию.
- Если нет необходимости в использовании веб-сервера, отключите доступ с помощью программного обеспечения Bürkert Communicator. См. главу [Конфигурация с Bürkert Communicator](#) [▶ 39].

Условия

- Вариант исполнения для промышленного Ethernet не является вариантом для EtherCAT.
- Цифровой прибор (компьютер, планшет и т. д.) с веб-браузером.
- Может потребоваться Ethernet-адаптер с интерфейсом USB.
- Подключите устройство к цифровому прибору с помощью кабеля Ethernet. Также можно подключить устройство к компьютеру с помощью Ethernet-адаптера с интерфейсом USB.
- Включите цифровой прибор и устройство.
- Если устройство было подключено к цифровому прибору через Ethernet-адаптер с интерфейсом USB, сконфигурируйте IP-адрес адаптера. В противном случае настройте IP-адрес сетевой карты цифрового прибора.
- Измените IP-адрес на 192.168.1.xxx, где xxx не равно 100.
- Откройте веб-браузер. Введите 192.168.1.100 в адресную строку веб-браузера.
 - ☑ Откроется начальная страница веб-браузера. Отобразятся некоторые данные устройства.
- Для настройки сетевых параметров устройства запустите сеанс веб-сервера.
- Если запрос на автоматический вход не отобразился, выберите **Login**.
- **User name**: введите данные администратора.
- **User password**: введите данные администратора.
- Нажмите **Login**.
- Замените пароли по умолчанию на пользовательские пароли.
- Измените сетевые параметры устройства.
- Выберите **Industrial communication** > **Configuration**.
- Измените нужные параметры.
- Для сохранения изменений выберите **Apply**.

- Для обновления параметров выберите **Restart**.
- ✓ Устройство перезапустится.
- ✓ Сетевые параметры устройства будут изменены.

6.5.2 Через программное обеспечение Bürkert Communicator

- Подключите устройство к программному обеспечению Bürkert Communicator. См. [Конфигурация с Bürkert Communicator \[▶ 39\]](#).
- Измените сетевые параметры устройства.
- Выберите **Industrial communication** > **Parameter**.
- Измените нужные параметры.
- Перезапустите устройство для обновления параметров.
- ✓ Устройство перезапустится.
- ✓ Сетевые параметры устройства будут изменены.

6.6 Кабельная разводка варианта исполнения RS485/Modbus RTU

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Требования для правильной работы устройства.

- Используйте блок питания с достаточной мощностью.
- Используйте только экранированные кабели.
- Подключите каждый конец кабеля к функциональному заземлению.
- При работе с регулятором массового расхода (MFC) обращайте внимание на уровень максимально допустимой остаточной пульсации рабочего напряжения (остаточная пульсация < 2 %).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Варианты исполнения с сертификатом UL должны запитываться одним из следующих способов.

- Limited Energy Circuit (LEC), согласно UL/IEC 61010-1
- Limited Power Source (LPS), согласно UL/IEC 60950
- SELV/PELV с сертифицированной по UL защитой от сверхтока, расчеты согласно UL/IEC 61010-1, таблица 18 (например, блок PM-0124-020-0)
- Блок питания, класс 2 NEC



Экран кабеля соединен с корпусом разъема D-Sub-DE-9 (штекер).

- Подключите разъем D-Sub-DE-9 в соответствии с назначением выводов.

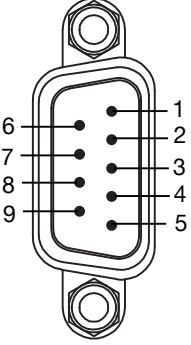
Штекер D-Sub-DE-9	Контакт	Назначение выводов
	1	Не используется
	2	Земля (GND)
	3	+24 В DC
	4	Не используется
	5	Не используется
	6	TX+ (RS485-Y) * перемычка с контактом 9 для полудуплексной передачи
	7	TX- (RS485-Z) * перемычка с контактом 8 для полудуплексной передачи
	8	RX- (RS485-B)
	9	RX+ (RS485-A)
Корпус	FE	

Табл. 12: Назначение выводов штекера D-Sub-DE-9

- ➔ Соедините разъем D-Sub-DE-9 со штекером D-Sub-DE-9.
- ➔ Затяните винты с крутящим моментом 0,5–0,6 Н·м (0,37–0,44 фунт-силы на фут).
- ➔ Подключите функциональное заземление устройства. См. [Подключение функционального заземления](#) [▶ 37].

6.7 Подключение функционального заземления

⚠ ОСТОРОЖНО!

Опасность возгорания и пожара из-за электростатического разряда.

При электростатическом разряде устройства возможно воспламенение горючих паров газа.

- ➔ Для предотвращения накопления электростатического заряда подключите корпус к функциональному заземлению.
- ➔ При отсутствии подключения к функциональному заземлению требования директивы об электромагнитной совместимости считаются невыполненными.
- ➔ Используйте как можно более короткий зелено-желтый кабель. Сечение кабеля не должно быть меньше сечения кабеля электропитания.
- ➔ Ослабьте винт M4 с помощью шлицевой отвертки на 6,5 мм.

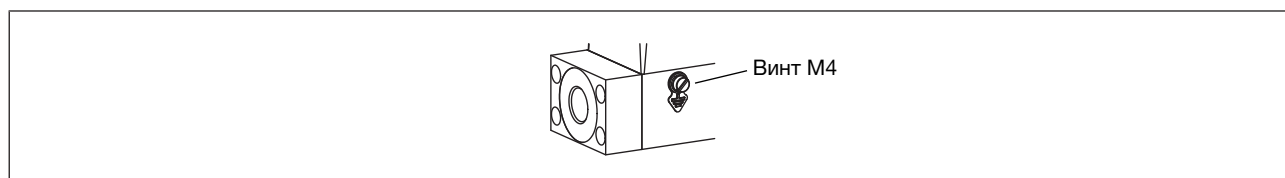


Рис. 12: Положение винта M4 для подключения кабеля функционального заземления

- ➔ Присоедините зелено-желтый кабель функционального заземления к винту M4 с помощью кабельного наконечника.
- ➔ Затяните винт M4 с крутящим моментом 1,8–2 Н·м (1,33–1,47 фунт-силы на фут).

7 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ



Опасность травмирования или материального ущерба при работе с устройством или системой.

→ Прежде чем приступить к работе с устройством или системой, прочтите главу [Безопасность \[▶ 8\]](#) и соблюдайте ее требования.

7.1 Ввод в эксплуатацию

- Подайте давление на трубопровод, по которому перекачивается рабочая среда.
- Промойте трубопровод рабочей средой под калибровочным давлением.
- Полностью удалите воздух из трубопровода.
- Проверьте, вставлена ли карта памяти.
- Подайте на устройство напряжение.
- Если речь идет об устройстве MFC и рабочая среда не является калибровочной средой или изменились условия давления, запустите функцию автонастройки (Autotune). См. [Оптимизация параметров регулирования \(MFC\) \[▶ 45\]](#).

Устройство работает в штатном режиме.

8 КОНФИГУРАЦИЯ С BÜRKERT COMMUNICATOR

8.1 Инструменты настройки



MassFlowCommunicator — это еще одно программное обеспечение для ПК, несовместимое с устройством. Программное обеспечение MassFlowCommunicator нельзя использовать для конфигурирования устройства или управления им.

Настройки можно выполнить с помощью программного обеспечения Bürkert Communicator, тип 8920.

→ Подключите устройство к Bürkert Communicator. См. [Подключение к Bürkert Communicator](#) [▶ 39].

→ Общая информация о программном обеспечении Bürkert Communicator указана в руководстве по эксплуатации для типа 8920.

8.2 Подключение к Bürkert Communicator

Аналоговый вариант исполнения

Варианты исполнения для промышленного Ethernet

Вариант исполнения RS485/Modbus RTU

→ Используйте интерфейс USB-büS с номером для заказа 00772551.

→ Загрузите с country.burkert.com последнюю версию программного обеспечения Bürkert Communicator, тип 8920.

→ Установите программное обеспечение Bürkert Communicator на компьютер. Во время установки флеш-накопитель büS не должен быть вставлен в разъем компьютера.

→ Осуществите сборку деталей интерфейса USB-büS.



Рис. 13: Смонтированные детали интерфейса USB-büS.

→ Установите переключатель нагрузочного резистора на флеш-накопителе büS в положение ON (ВКЛ.).

→ Вставьте флеш-накопитель büS в разъем USB компьютера.

→ Подайте на устройство напряжение. См. [Электрическое подключение](#) [▶ 29]

→ Вставьте штекер Micro-USB в интерфейс büS для программного обеспечения Bürkert Communicator.

- Дождитесь окончания установки драйвера Windows для флеш-накопителя büS на компьютер.
- Запустите Bürkert Communicator.

→ Нажмите в Bürkert Communicator на , чтобы установить связь с устройством.

✔ Откроется окно.

→ Выберите **Connect via USB (büS Stick)**.

→ Выберите подключение **Bürkert USB büS stick**, нажмите на **Finish** и дождитесь появления символа устройства в списке устройств.

→ В области навигации нажмите на символ, присвоенный устройству. Появится меню устройства.

8.3 Настройка адреса промышленного Ethernet

- Используйте Bürkert Communicator для настройки адреса полевой шины.
- Или используйте пользовательский интерфейс ПЛК, к которому подключено устройство.
- При изменении адреса во избежание неисправности устройства перезапустите устройство, прервав и восстановив подачу питающего напряжения.

8.4 Функции

8.4.1 Порог отключения

Только варианты исполнения MFC

Порог отключения обеспечивает герметичность регулирующего клапана (кроме клапана с уплотнением седла из PCTFE). Если используемое заданное значение ниже порога отключения (**Controller** > **Parameter** > **Set-point value**), сигнал управления для клапана устанавливается на 0 %.

Используемое заданное значение зависит от источника заданных значений (**Controller** > **Parameter** > **Set-point value**).

В зависимости от диапазона измерений (**Sensor** > **Parameter**) используемое заданное значение устанавливается на ноль.

Диапазон измерений > 2 %	Предел = диапазон измерений – 1 %
Диапазон измерений <= 2 %	Предел = диапазон измерений * 0,5

Табл. 13: Падающее заданное значение

Диапазон измерений > 2 %	Предел = диапазон измерений – 0,5 %
Диапазон измерений <= 2 %	Предел = диапазон измерений * 0,75

Табл. 14: Растущее заданное значение

Если порог отключения (ноль) деактивирован и используется заданное значение = 0, управление остается в контуре регулирования, до тех пор пока фактическое значения расхода (фильтрация только через управляющий вход фильтра x) менее диапазона измерения * 0,25.

8.4.2 Режим промывки

Варианты исполнения для промышленного Ethernet

Вариант исполнения RS485/Modbus RTU



MFC: если встроенный клапан полностью открыт, внутренняя температура устройства увеличивается. Если внутренняя температура устройства повысится, устройство может быть повреждено.

→ Не допускайте полного открытия клапана более чем на 10 минут.

Клапан можно полностью открыть следующим образом.

- Отправьте ациклическую команду на устройство.
- Или отправьте циклическую команду с двойным номинальным диаметром.

8.5 Изменение рабочей среды

При поставке устройство калибруется производителем по азоту с коэффициентом пересчета рабочей среды.

В Bürkert Communicator можно изменить рабочую среду с помощью скрипта LUA, который можно загрузить с сайта country.burkert.com.

Для выполнения скрипта LUA действуйте следующим образом.

- Запустите связь с Bürkert Communicator. См. [Подключение к Bürkert Communicator \[▶ 39\]](#).
- Выберите устройство.
- Выбор **File** > **Скрипты**.
- Найдите загруженный zip-файл.
- ✓ Начинается процедура изменения рабочей среды.

8.6 Пользовательская настройка

В состоянии поставки устройство откалибровано изготовителем.

С помощью программного обеспечения Bürkert Communicator пользователь может ее изменить, определив до 32 точек калибровки.

Эта процедура описана в **Documents and tools** Bürkert Communicator для конкретного устройства.

- Подключите устройство к Bürkert Communicator. См. [Подключение к Bürkert Communicator \[▶ 39\]](#).

8.7 Источники заданных значений и режимы работы

Только варианты исполнения MFC

Заданное значение технологического параметра может быть установлено из различных источников. Можно выбрать, какой источник активен в каждом случае. Источник заданного значения можно изменить во время работы. Если источник заданного значения изменяется, режим работы MFC изменяется.

После первой подачи рабочего напряжения устройство проходит короткую фазу инициализации, а затем переключается в штатный режим работы.

- Подключите устройство к Bürkert Communicator. См. [Подключение к Bürkert Communicator \[▶ 39\]](#).
- Выберите устройство.
- Выберите **Controller** > **Parameter** > **Set-point value** > **Set-point value source**.



Set-point value source после перезапуска сохраняется, за исключением случаев, когда выбран источник заданных значений — **Manual set-point value** или **Analyze system**.

Set-point value source	Описание	Режим работы
Analog set-point value source Только аналоговый вариант исполнения устройства.	Заданное значение подается через аналоговый вход.	Запуск штатного режима работы (замкнутый цикл).
Automatic Только вариант исполнения устройства для промышленного Ethernet.	Заданное значение устанавливается через полевую шину. Если разные абоненты полевой шины одновременно определяют заданное значение для устройства, всегда используется последнее установленное значение.	Запуск штатного режима работы (замкнутый цикл).
Manual set-point value	Данный способ используется, когда необходимо вручную задать значение в тестовых целях или гарантировать, что заданное значение не будет перезаписано другими абонентами полевой шины.	Запуск штатного режима работы (замкнутый цикл).
Stored set-point value	Для использования фиксированного заданного значения (w). При перезапуске устройства фиксированное заданное значение остается активным.	Запуск штатного режима работы (замкнутый цикл).
Open-loop control mode	Для прямой предустановки заданного положения (y) для привода. Значение, указанное в меню Actuator > Parameter > Actuating variable , представляет собой используемое заданное положение (y). Перезапуск устройства устанавливает заданное положение (y) на ноль.	Режим регулирования

Set-point value source	Описание	Режим работы
Analyze system	Устройство работает в штатном режиме, но по заранее определенной хронологической последовательности с заданными значениями. Используйте полученную диаграмму в сочетании с графическим представлением значений технологических параметров для анализа системы с помощью программного обеспечения Bürkert Communicator.	Системный анализ

Табл. 15: Источники заданных значений и режимы работы MFC

8.8 Режимы работы

Только варианты исполнения MFC

После первой подачи рабочего напряжения устройство проходит короткую фазу инициализации, а затем переключается в штатный режим работы.

Уровень управления	См.
Вариант исполнения устройства для промышленного Ethernet Automatic	Нормальный режим [▶ 43]
Аналоговый вариант исполнения устройства Analog set-point value	Нормальный режим [▶ 43]
Manual set-point value	Выбор источника заданного значения (MFC) [▶ 45]
Stored set-point value	Выбор источника заданного значения (MFC) [▶ 45]
Open-loop control mode	Выбор источника заданного значения (MFC) [▶ 45]
Analyze system	Выбор источника заданного значения (MFC) [▶ 45]

Табл. 16: Возможные режимы работы в программном обеспечении Bürkert Communicator

→ Для смены режима работы измените источник заданных значений. См. [Выбор источника заданного значения \(MFC\) \[▶ 45\]](#).

Режим работы после перезапуска устройства сохраняется, за исключением случаев, когда устройство выполняет функцию [Analyze system](#).

8.9 Нормальный режим

Только варианты исполнения MFC

При первом включении устройства активен нормальный режим.



Если уплотнение седла регулирующего клапана выполнено из жесткого материала, например политрифторхлорэтилена (PCTFE), регулирующий клапан может утратить герметичность.

У клапанов с размером седла 0,05 мм или 0,1 мм уплотнение седла клапана выполнено из жесткого материала.

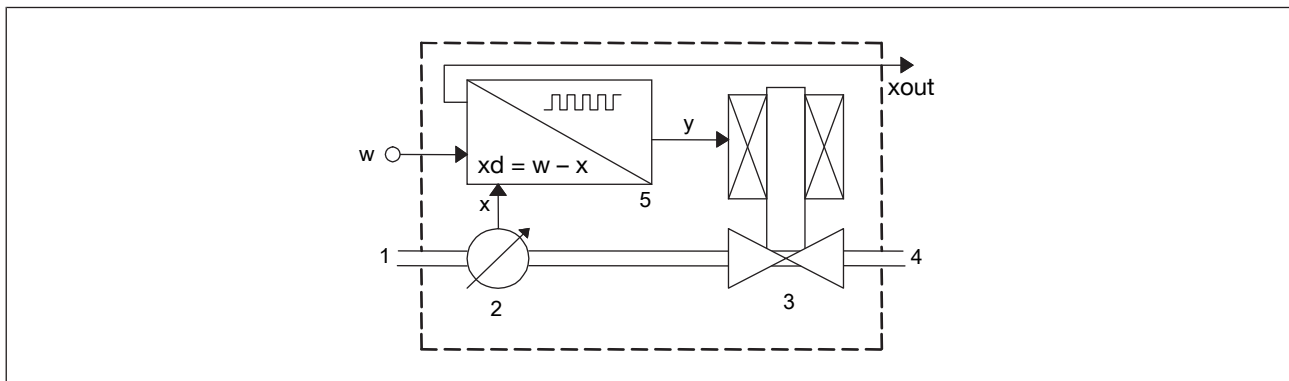


Рис. 14: Функциональная схема MFC с регулирующим клапаном

1	Вход рабочей среды	2	Датчик
3	Регулирующий клапан	4	Выход рабочей среды
5	Электроника	x	Измеренное значение массового расхода
y	Заданное положение насоса	w	Заданное значение массового расхода

Датчик измеряет массовый расход и сравнивает измеренное значение x с заданным значением w . Устройство рассчитывает заданное положение y насоса.

- Если исполнительным механизмом является регулирующий клапан, то заданное положение y определяет открытие регулирующего клапана. Например, если заданное положение y равно 10 %, то открытие регулирующего клапана равно 10 %.

Канал передачи заданного значения w и измеренного значения скорости потока зависит от устройства.

- ➔ Если условия эксплуатации изменились, параметры регулирования необходимо скорректировать. См. [Оптимизация параметров регулирования \(MFC\) \[▶ 45\]](#).
- ➔ Для смены режима работы измените источник заданных значений. См. [Выбор источника заданного значения \(MFC\) \[▶ 45\]](#).

8.9.1 Аналоговый вариант исполнения

После подачи рабочего напряжения устройство проходит короткую фазу инициализации, а затем переключается в штатный режим работы. Штатным режимом работы для аналогового варианта исполнения является режим **Analog set-point value**.

- Заданное значение w передается через аналоговый вход в соответствии с диапазонами, указанными в следующей таблице.
- Измеренное значение расхода передается через аналоговый выход в соответствии с диапазонами, указанными в следующей таблице.

Диапазон аналогового выхода	Минимальное значение диапазонов входных и выходных значений	Максимальное значение диапазонов входных и выходных значений
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, $w = 100 \%$

Табл. 17: Диапазоны аналогового входа и выхода

8.9.2 Варианты исполнения для промышленного Ethernet

После подачи рабочего напряжения устройство проходит короткую фазу инициализации, а затем переключается в режим работы **Automatic**.

- Для изменения режима регулирования, т. е. источника заданных значений. См. [Выбор источника заданного значения \(MFC\)](#) [▶ 45].
- Для изменения параметров регулирования используйте программное обеспечение Bürkert Communicator.

8.10 Оптимизация параметров регулирования (MFC)

Только варианты исполнения MFC

Функция под названием Autotune (автонастройка) позволяет оптимизировать параметры регулирования устройства для текущих условий эксплуатации.

- При первом запуске устройства запустите функцию Autotune.
- При изменении условий давления запустите функцию Autotune.

Если устройство распознает, что трубопровод пуст, функция Autotune не может быть запущена.

Во время работы функции Autotune обеспечьте следующее.

- Не отключайте электропитание MFC.
- Поддерживайте давление подачи на постоянном уровне.



ОСТОРОЖНО!

Опасность травмирования в результате вытекания рабочей среды.

Если функция Autotune активна, значение массового расхода может быть выше значения номинального расхода.

- Перед включением функции Autotune исключите риск возникновения опасности в результате увеличения массового расхода.
- Включите функцию Autotune одним из следующим способом:
 - через полевую шину (вариант исполнения устройства для промышленного Ethernet);
 - через полевую шину (вариант исполнения RS485/Modbus RTU);
 - через цифровой вход (аналоговый вариант исполнения);
 - в Bürkert Communicator. См. [Подключение к Bürkert Communicator](#) [▶ 39].
- ✓ При работе функции Autotune индикатор состояния горит оранжевым.
- ✓ Регулирование расхода в трубопроводе регулятором массового расхода (MFC) временно приостановлено.
- ✓ После завершения выполнения функции устройство возвращается в прежний режим работы.
- ✓ После успешного завершения выполнения функции оптимизированные параметры управления передаются в долговременное запоминающее устройство прибора.

8.11 Выбор источника заданного значения (MFC)

Только варианты исполнения MFC

Заданное значение технологического параметра может быть установлено из различных источников. Можно выбрать, какой источник активен в каждом случае. Источник заданного значения можно изменить во время работы.

Если источник заданного значения изменяется, меняется и режим работы MFC.

Для изменения источника заданных значений измените настройки параметра **Set-point value source** с помощью программного обеспечения Bürkert Communicator. См. [Подключение к Bürkert Communicator](#) [► 39].

В варианте исполнения устройства для промышленного Ethernet также можно изменить соответствующий объект. См. соответствующую процедуру в справке для конкретного устройства, в документации к файлам инициализации. Загрузите файлы инициализации и соответствующую документацию с сайта country.burkert.com.



Настройка параметра **Set-point value source** сохраняется после перезапуска, за исключением случаев, когда устройство выполняет функцию **Analyze system** или источник заданных значений установлен на заданное значение вручную.

Для параметра **Set-point value source** существуют следующие возможности выбора.

- Аналоговый вариант исполнения: **Analog set-point value**: заданное значение устанавливается через аналоговый вход.
- Вариант исполнения для промышленного Ethernet: **Automatic**: заданное значение устанавливается через полевую шину. Если разные абоненты полевой шины одновременно определяют заданное значение для устройства, всегда используется последнее предустановленное значение.
- **Manual set-point value**: когда необходимо вручную задать значение в тестовых целях или гарантировать, что заданное значение не будет перезаписано другими абонентами полевой шины.
- **Stored set-point value**: когда необходимо использовать фиксированное заданное значение (w). При перезапуске устройства фиксированное заданное значение остается активным.
- **Open-loop control mode**: для прямой предустановки заданного положения (y) для исполнительного механизма. Значение, указанное в меню **Actuator** > **Parameter** > **Actuating variable**, представляет собой используемое заданное положение (y). Перезапуск устройства устанавливает заданное положение (y) на ноль.
- **Analyze system**: устройство работает в штатном режиме, но по заранее определенной хронологической последовательности с заданными значениями. Используйте полученную диаграмму в сочетании с графическим представлением значений технологических параметров для анализа системы с помощью программного обеспечения Bürkert Communicator.

8.12 Заданные значения без связи

Варианты исполнения для промышленного Ethernet

Вариант исполнения RS485/Modbus RTU

Функция позволяет определять заданные значения регулятора массового расхода (MFC) даже при отсутствии связи с внешним датчиком заданных значений (например, ПЛК). Если функция используется, заданное значение остается постоянным.



Благодаря данной функции рабочая среда может поступать даже при отсутствии связи.

→ При использовании функции следите за безопасностью процесса.

→ Для использования функции см. соответствующую процедуру в справке для конкретного устройства в документации к файлам инициализации. Загрузите файлы инициализации и соответствующую документацию с сайта country.burkert.com.

9 ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Устройство не требует технического обслуживания, если оно не используется со значительно загрязненными средами и эксплуатируется в соответствии с указаниями в данном руководстве по эксплуатации.



Опасность травмирования или материального ущерба при работе с устройством или системой.

→ Прежде чем приступить к работе с устройством или системой, прочтите главу **Безопасность** [▶ 8] и соблюдайте ее требования.

9.1 Осмотрите и очистите впускной фильтр из нержавеющей стали.

Впускной фильтр из нержавеющей стали необходимо регулярно проверять и при необходимости очищать. Частота проверок и очистки зависит от измеряемой рабочей среды.

При использовании загрязненной рабочей среды впускной фильтр из нержавеющей стали необходимо немедленно очистить. Если впускной фильтр из нержавеющей стали загрязнен, его необходимо заменить на новый.

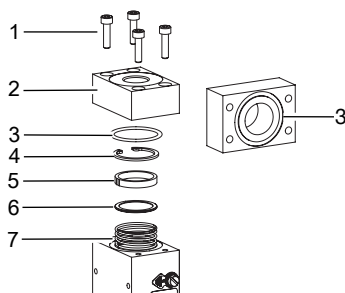


Рис. 15: Детали, контактирующие с рабочей средой

1	Винты	2	Фланцевая панель
3	Уплотнительное кольцо	4	Пружинное кольцо
5	Кольцо	6	Впускной фильтр из нержавеющей стали
7	Нажимная пружина		

- Установите устройство вертикально входным отверстием для рабочей среды вверх.
- Используя ключ-шестигранник на 3 мм, ослабьте винты [1] и снимите фланцевую панель [2]. Уплотнительное кольцо [3] остается в пазу на задней стороне фланцевой панели.
- С помощью пинцета снимите пружинное кольцо [4], так как впускной фильтр [6] и кольцо [5] выталкиваются нажимной пружиной [7].
- **ВНИМАНИЕ! Запрещается использовать водопроводную воду для очистки впускного фильтра.** Очистите впускной фильтр из нержавеющей стали [6] ацетоном, изопропиловым спиртом или сжатым воздухом.
- Высушите впускной фильтр.
- **ВНИМАНИЕ! Перед установкой деталей на место убедитесь в том, что впускной фильтр [6] обращен мелкоячеистой стороной к фланцевой панели [2].**

- Установите нажимную пружину [7] вместе с впускным фильтром [6] в базовый блок и закрепите с помощью пружинного кольца [4].
- Убедитесь в том, что впускной фильтр и уплотнительное кольцо расположены ровно, без наклона.
- Установите фланцевую панель [2] и винты [1].
- Затяните винты с крутящим моментом 2,8 Н·м (2,06 фунт-силы на фут).

9.2 Очистка и повторная калибровка на заводе-изготовителе

Если устройство было загрязнено или повреждено при работе, измеренный массовый расход может не соответствовать фактическому.

- Верните устройство производителю, так как его необходимо заменить и откалибровать заново. Следуйте процедуре, описанной в разделе [Обратная отправка](#) [▶ 63].

9.3 Замените карту памяти.

Аналоговый вариант исполнения

Варианты исполнения для промышленного Ethernet

Вариант исполнения RS485/Modbus RTU

- Отключите подачу питания на устройство.
- Аккуратно вдавите карту памяти внутрь устройства пинцетом до упора и отпустите. Старая карта памяти будет извлечена.
- Обратите внимание на направление установки карты памяти.

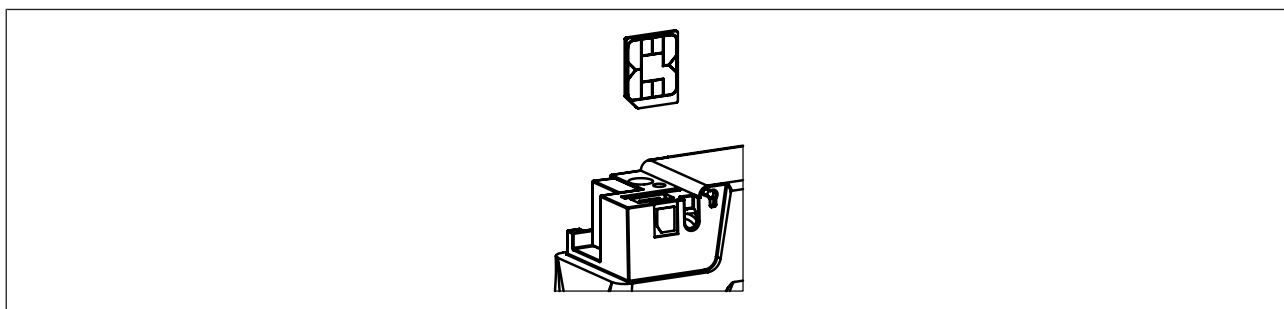


Рис. 16: Направление установки карты памяти

- Вставьте новую карту памяти в гнездо до щелчка. Если карта памяти выходит наружу, то она не зафиксировалась.

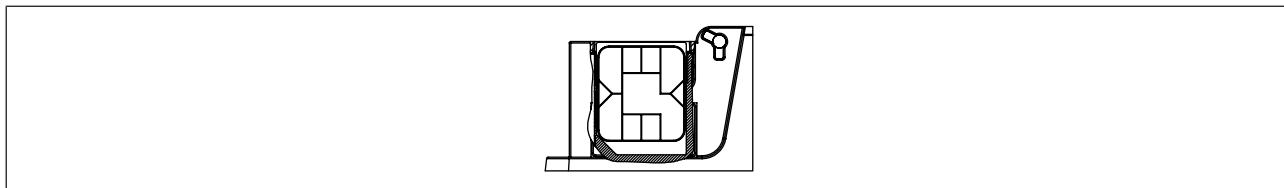


Рис. 17: Вставленная карта памяти

- Перезагрузите устройство, чтобы записать данные устройства на новую карту памяти. Возможные проблемы, связанные с картами памяти: см. [Неисправности](#) [▶ 49].

10 НЕИСПРАВНОСТИ

10.1 Индикатор состояния горит красным.

Массовый расходомер (MFM), аналоговое исполнение

Причина	Решение
Рабочее напряжение вне диапазона погрешности. Устройство может быть повреждено.	→ Эксплуатируйте устройство в соответствии со спецификацией. Если индикатор состояния по-прежнему горит красным, отправьте устройство обратно в компанию Bürkert.
Датчик, внутренняя память или устройство неисправны.	→ Требуется техническое обслуживание, обратитесь к производителю.

Массовый расходомер (MFM), промышленный Ethernet

Причина	Решение
Рабочее напряжение вне диапазона погрешности. Устройство может быть повреждено.	→ Эксплуатируйте устройство в соответствии со спецификацией. Если индикатор состояния по-прежнему горит красным, отправьте устройство обратно в компанию Bürkert.
Датчик, внутренняя память или устройство неисправны.	→ Требуется техническое обслуживание, обратитесь к производителю.
Некорректное соединение с ПЛК.	→ Проверьте проводку. → Проверьте статус ПЛК. → При использовании протокола EtherCAT убедитесь в том, что входной кабель (прием данных от ПЛК) подключен к разъему ETN1, а выходной кабель — к разъему ETN2.

Массовый расходомер (MFM), RS485/Modbus RTU

Причина	Решение
Рабочее напряжение вне диапазона погрешности. Устройство может быть повреждено.	→ Эксплуатируйте устройство в соответствии со спецификацией. Если индикатор состояния по-прежнему горит красным, отправьте устройство обратно в компанию Bürkert.
Датчик, внутренняя память или устройство неисправны.	→ Требуется техническое обслуживание, обратитесь к производителю.
Некорректное соединение с ПЛК.	→ Проверьте проводку. → Проверьте статус ПЛК.

MFC, аналоговое исполнение

Причина	Решение
Рабочее напряжение вне диапазона погрешности. Устройство может быть повреждено.	→ Эксплуатируйте устройство в соответствии со спецификацией. Если индикатор состояния по-прежнему горит красным, отправьте устройство обратно в компанию Bürkert.
Выполнение функции Autotune завершилось с ошибкой или было прервано.	→ Убедитесь в том, что рабочая среда проходит через устройство. → Проверьте $Q_{ном.}$ устройства. → Выполните перезапуск функции Autotune. После перезапуска устройства ошибка сбрасывается.
Датчик, внутренняя память или устройство неисправны.	→ Требуется техническое обслуживание, обратитесь к производителю.

MFC, промышленный Ethernet

Причина	Решение
Рабочее напряжение вне диапазона погрешности. Устройство может быть повреждено.	→ Эксплуатируйте устройство в соответствии со спецификацией. Если индикатор состояния по-прежнему горит красным, отправьте устройство обратно в компанию Bürkert.
Выполнение функции Autotune завершилось с ошибкой или было прервано.	→ Убедитесь в том, что рабочая среда проходит через устройство. → Проверьте $Q_{ном.}$ устройства. → Выполните перезапуск функции Autotune. После перезапуска устройства ошибка сбрасывается.
Датчик, внутренняя память или устройство неисправны.	→ Требуется техническое обслуживание, обратитесь к производителю.
Некорректное соединение с ПЛК.	→ Проверьте проводку. → Проверьте статус ПЛК. → При использовании протокола EtherCAT убедитесь в том, что входной кабель (прием данных от ПЛК) подключен к разъему ETN1, а выходной кабель — к разъему ETN2.

MFC RS485/Modbus RTU

Причина	Решение
Рабочее напряжение вне диапазона погрешности. Устройство может быть повреждено.	→ Эксплуатируйте устройство в соответствии со спецификацией. Если индикатор состояния по-прежнему горит красным, отправьте устройство обратно в компанию Bürkert.

Причина	Решение
Выполнение функции Autotune завершилось с ошибкой или было прервано.	<ul style="list-style-type: none"> → Убедитесь в том, что рабочая среда проходит через устройство. → Проверьте $Q_{ном.}$ устройства. → Выполните перезапуск функции Autotune. <p>После перезапуска устройства ошибка сбрасывается.</p>
Датчик, внутренняя память или устройство неисправны.	→ Требуется техническое обслуживание, обратитесь к производителю.
Некорректное соединение с ПЛК.	<ul style="list-style-type: none"> → Проверьте проводку. → Проверьте статус ПЛК.

10.2 Индикатор состояния горит оранжевым.

Массовый расходомер (MFM), аналоговое исполнение

Причина	Решение
Выполняется процесс калибровки.	→ Дождитесь окончания калибровки.

Массовый расходомер (MFM), промышленный Ethernet

Причина	Решение
Выполняется процесс калибровки.	→ Дождитесь окончания калибровки.
PROFINET: ПЛК находится в режиме останова	→ Активируйте ПЛК.

Массовый расходомер (MFM), RS485/Modbus RTU

Причина	Решение
Выполняется процесс калибровки.	→ Дождитесь окончания калибровки.

MFC, аналоговое исполнение

Причина	Решение
Выполняется процесс калибровки.	→ Дождитесь окончания калибровки.
Выполняется функция Autotune.	→ Дождитесь окончания выполнения функции Autotune.
Режим работы устройства настроен на <code>Open-loop control mode</code> , <code>Manual set-point value</code> или <code>Analyze system</code> .	→ См. Выбор источника заданного значения (MFC) [▶ 45].

MFC, промышленный Ethernet

Причина	Решение
Выполняется процесс калибровки.	→ Дождитесь окончания калибровки.
Выполняется функция Autotune.	→ Дождитесь окончания выполнения функции Autotune.

Причина	Решение
Режим работы устройства настроен на <code>Open-loop control mode</code> , <code>Manual set-point value</code> или <code>Analyze system</code> .	→ См. Выбор источника заданного значения (MFC) [▶ 45] .
PROFINET: ПЛК находится в режиме останова	→ Активируйте ПЛК.

MFC RS485/Modbus RTU

Причина	Решение
Выполняется процесс калибровки.	→ Дождитесь окончания калибровки.
Выполняется функция Autotune.	→ Дождитесь окончания выполнения функции Autotune.
Режим работы устройства настроен на <code>Open-loop control mode</code> , <code>Manual set-point value</code> или <code>Analyze system</code> .	→ См. Выбор источника заданного значения (MFC) [▶ 45] .

10.3 Индикатор состояния горит желтым.

Массовый расходомер (MFM), аналоговое исполнение

Причина	Решение
<p>Одно из следующих значений вне спецификации. Возможно, датчик или изделие повреждены.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Температура рабочей среды ■ Температура устройства ■ Питающее напряжение 	→ Эксплуатируйте устройство в соответствии со спецификацией. Если индикатор состояния по-прежнему горит желтым, отправьте устройство обратно в компанию Bürkert.

Массовый расходомер (MFM), промышленный Ethernet

Причина	Решение
<p>Одно из следующих значений вне спецификации. Возможно, датчик или изделие повреждены.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Температура рабочей среды ■ Температура устройства ■ Питающее напряжение 	→ Эксплуатируйте устройство в соответствии со спецификацией. Если индикатор состояния по-прежнему горит желтым, отправьте устройство обратно в компанию Bürkert.
В данный момент выполняется смена протокола Ethernet.	→ Дождитесь завершения смены протокола. Это может занять до 1 минуты.

Массовый расходомер (MFM), RS485/Modbus RTU

Причина	Решение
<p>Одно из следующих значений вне спецификации. Возможно, датчик или изделие повреждены.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Температура рабочей среды ■ Температура устройства ■ Питающее напряжение 	<p>→ Эксплуатируйте устройство в соответствии со спецификацией. Если индикатор состояния по-прежнему горит желтым, отправьте устройство обратно в компанию Bürkert.</p>

MFC, аналоговое исполнение

Причина	Решение
<p>Одно из следующих значений вне спецификации. Возможно, датчик или изделие повреждены.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Температура рабочей среды ■ Температура устройства ■ Питающее напряжение 	<p>→ Эксплуатируйте устройство в соответствии со спецификацией. Если индикатор состояния по-прежнему горит желтым, отправьте устройство обратно в компанию Bürkert.</p>
<p>Заданное положение исполнительного механизма достигло (почти) 100 %. Заданное значение не может быть достигнуто.</p>	<p>→ Увеличьте давление на входе или уменьшите давление на выходе.</p> <p>→ Если падение давления в трубопроводе слишком велико, уменьшите его.</p> <p>→ Если установленные в трубопроводе фильтры загрязнены, очистите их.</p>

MFC, промышленный Ethernet

Причина	Решение
<p>Одно из следующих значений вне спецификации. Возможно, датчик или изделие повреждены.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Температура рабочей среды ■ Температура устройства ■ Питающее напряжение 	<p>→ Эксплуатируйте устройство в соответствии со спецификацией. Если индикатор состояния по-прежнему горит желтым, отправьте устройство обратно в компанию Bürkert.</p>
<p>В данный момент выполняется смена протокола Ethernet.</p>	<p>→ Дождитесь завершения смены протокола. Это может занять до 1 минуты.</p>
<p>Заданное положение исполнительного механизма достигло (почти) 100 %. Заданное значение не может быть достигнуто.</p>	<p>→ Увеличьте давление на входе или уменьшите давление на выходе.</p> <p>→ Если падение давления в трубопроводе слишком велико, уменьшите его.</p> <p>→ Если установленные в трубопроводе фильтры загрязнены, очистите их.</p>

MFC RS485/Modbus RTU

Причина	Решение
<p>Одно из следующих значений вне спецификации. Возможно, датчик или изделие повреждены.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Температура рабочей среды ■ Температура устройства ■ Питающее напряжение 	<p>→ Эксплуатируйте устройство в соответствии со спецификацией. Если индикатор состояния по-прежнему горит желтым, отправьте устройство обратно в компанию Bürkert.</p>
<p>Заданное положение исполнительного механизма достигло (почти) 100 %. Заданное значение не может быть достигнуто.</p>	<p>→ Увеличьте давление на входе или уменьшите давление на выходе.</p> <p>→ Если падение давления в трубопроводе слишком велико, уменьшите его.</p> <p>→ Если установленные в трубопроводе фильтры загрязнены, очистите их.</p>

10.4 Индикатор состояния устройства горит синим.

Причина	Решение
<p>Ошибка внутренней памяти.</p>	<p>→ Требуется техническое обслуживание, обратитесь к производителю.</p>

10.5 Индикатор состояния устройства выключен.

Причина	Решение
<p>На устройство не подается напряжение.</p>	<p>→ Убедитесь в том, что проводка устройства правильно подключена.</p> <p>→ Убедитесь в том, что питающее напряжение составляет 24 В DC.</p> <p>→ Проверьте, правильно ли работает источник питания.</p>

10.6 Индикатор состояния устройства гаснет через регулярные промежутки времени.

Причина	Решение
<p>Источник питания периодически отключается, и устройство выполняет перезагрузку.</p>	<p>→ Используйте источник питания с достаточной выходной мощностью.</p>
<p>Слишком сильное падение напряжения в соединительном кабеле.</p>	<p>→ Увеличьте сечение кабеля и уменьшите его длину.</p>

10.7 Устройство, предназначенное для замены неисправного, не применяет в памяти ни одного из значений неисправного устройства.

Причина	Решение
Заказной номер устройства, предназначенного для замены, отличается от заказного номера неисправного устройства.	→ Используйте предназначенное для замены устройство с тем же заказным номером, что и неисправное устройство. Значения можно передавать только между устройствами с одинаковым заказным номером.
Карта памяти неисправна. Устройство не удалось записать значения на карту памяти.	→ Замените карту памяти. См. Замените карту памяти . [▶ 48].

10.8 Устройство, предназначенное для замены неисправного, применяет в памяти не все значения из неисправного устройства.

Причина	Решение
Описание предназначенного для замены устройства отличается от конструкции неисправного устройства. На предназначенном для замены устройстве можно применить только существующие значения неисправного устройства.	→ Настройте новые значения устройства, предназначенного для замены неисправного, с помощью программного обеспечения Bürkert Communicator.

10.9 Отсутствует массовый расход.

MFM

Причина	Решение
Слишком большой диаметр труб, или трубы еще не полностью продуты.	→ Продуйте трубы. → Измените диаметр труб.
Значение расхода ниже порога отключения.	→ Если порог отключения слишком высокий, уменьшите значение порога отключения. См. Cut-off.

MFC

Причина	Решение
Устройство не находится в нормальном режиме. См. Режимы работы [▶ 43]. Устройство может выполнять одну из функций, описанных в разделе Выбор источника заданного значения (MFC) [▶ 45].	→ Если устройство не выполняет ни одну из функций, описанных в разделе Выбор источника заданного значения (MFC) [▶ 45], проверьте другие возможные причины проблемы.

Причина	Решение
Слишком большой диаметр труб, или трубы еще не полностью продуты.	<ul style="list-style-type: none"> → Продуйте трубы. → Измените диаметр труб.
Значение расхода ниже порога отключения.	→ Если порог отключения слишком высокий, уменьшите значение порога отключения. См. Cut-off.
Заданное значение ниже предела отключения по нулевой точке.	→ Увеличьте заданное значение, чтобы оно превышало 2 % от номинального расхода.

10.10 Нестабильное измеренное значение.

MFM

Причина	Решение
Функциональное заземление (FE) подключено неправильно.	→ Используйте для подключения функционального заземления как можно более короткий зелено-желтый кабель. Сечение кабеля не должно быть меньше сечения кабеля электропитания. См. Подключение функционального заземления [▶ 37] .

MFC

Причина	Решение
Функциональное заземление (FE) подключено неправильно.	→ Используйте для подключения функционального заземления как можно более короткий зелено-желтый кабель. Сечение кабеля не должно быть меньше сечения кабеля электропитания. См. Подключение функционального заземления [▶ 37] .
Слишком высокая остаточная пульсация на источнике питающего напряжения.	→ Используйте источник питающего напряжения в соответствии с техническими характеристиками, указанными в разделе Технические характеристики [▶ 17] .
Устройство должно компенсировать отклонения из-за нестабильной подачи давления, вызванной, например, насосами.	<ul style="list-style-type: none"> → Установите подходящий регулятор давления перед устройством. → Установите буферную емкость, сглаживающую колебания давления.
Система управления работает нестабильно.	→ Выполните функцию Autotune, чтобы скорректировать параметры изделия с учетом условий эксплуатации. См. Оптимизация параметров регулирования (MFC) [▶ 45] .

10.11 Заданное значение составляет 0 %, но рабочая среда, тем не менее, течет.

MFC, аналоговое исполнение

Режим работы настроен на значение Open-loop control mode , исполнительный механизм открыт, поскольку цифровой выход инициирует открытие исполнительного механизма.	→ Также можно перевести MFC в нормальный режим. См. Normal operating mode (MFC) и Выбор источника заданного значения (MFC) [▶ 45]. Дополнительно можно проверить функцию цифрового входа. См. Digital input.
Рабочее давление выше уплотняющего давления регулирующего клапана.	→ Уменьшите рабочее давление. → Для устранения неисправности верните устройство производителю.
Подключенный исполнительный механизм представляет собой пропорциональный клапан, рабочее давление которого превышает давление герметизации пропорционального клапана.	→ Снизьте рабочее давление. → Для устранения неисправности верните устройство производителю.

MFC, промышленный Ethernet

Рабочее давление выше уплотняющего давления регулирующего клапана.	→ Уменьшите рабочее давление. → Для устранения неисправности верните устройство производителю.
Подключенный исполнительный механизм представляет собой пропорциональный клапан, рабочее давление которого превышает давление герметизации пропорционального клапана.	→ Снизьте рабочее давление. → Для устранения неисправности верните устройство производителю.

MFC RS485/Modbus RTU

Рабочее давление выше уплотняющего давления регулирующего клапана.	→ Уменьшите рабочее давление. → Для устранения неисправности верните устройство производителю.
Подключенный исполнительный механизм представляет собой пропорциональный клапан, рабочее давление которого превышает давление герметизации пропорционального клапана.	→ Снизьте рабочее давление. → Для устранения неисправности верните устройство производителю.

10.12 Заданное значение около 0 %, массовый расход отсутствует, но при этом регистрируется массовый расход, отличный от нуля.

MFC

Причина	Решение
Неправильное установочное положение устройства.	<ul style="list-style-type: none"> → Установите устройство в соответствии с описанием в разделе Подключение рабочей среды [▶ 25]. → Выполните функцию Autotune, чтобы скорректировать параметры устройства с учетом условий эксплуатации. → Выполните калибровку нулевой точки в соответствии с описанием в разделе Zero point adjustment.
Используется рабочая среда, отличная от предназначенной для калибровки.	→ Используйте предусмотренную рабочую среду или отправьте устройство производителю для калибровки с новой рабочей средой.

10.13 Заданное значение не достигается.

MFC

Причина	Решение
Впускной фильтр засорен.	<ul style="list-style-type: none"> → Очистите или замените впускной фильтр. → Выполните функцию Autotune, чтобы скорректировать параметры изделия с учетом условий эксплуатации.
Давление на входе слишком низкое.	<ul style="list-style-type: none"> → Поднимите давление на входе до уровня давления калибровки. → Убедитесь в том, что диаметр и длина труб скорректированы.
Обратное давление слишком высокое.	<ul style="list-style-type: none"> → Убедитесь в том, что диаметр и длина труб скорректированы. → Проверьте подключения рабочей среды за устройством на предмет загрязнений, при необходимости очистите.

10.14 Индикатор состояния сети

Светодиодная индикация	Значение	Действия по устранению неисправности
Светодиод Link/Act (зеленый) быстро мигает.	Установлена связь с верхним уровнем протокола.	–
Светодиод Link/Act (зеленый) медленно мигает (сразу после перезапуска).	Выполняется поиск соединения с уровнем протокола.	–

Светодиодная индикация	Значение	Действия по устранению неисправности
Светодиод Link/Act (зеленый) медленно мигает (20 с после перезапуска).	Не установлена связь с верхним уровнем протокола.	→ Проверьте кабель.
Светодиод Link/Act (зеленый) не горит.	Нет соединения с сетью.	→ Проверьте кабель.
Светодиод Link (желтый) горит.	Имеется соединение с сетью.	–
Светодиод Link (желтый) не горит.	Нет соединения с сетью.	→ Проверьте кабель.

Табл. 18: Значение светодиодной индикации

11 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ



ВНИМАНИЕ!

Опасность травмирования и материального ущерба при использовании ненадлежащих деталей. Использование ненадлежащих комплектующих и неподходящих запасных частей может привести к травмированию людей и ущербу для устройства и его окружения.

→ Следует использовать только оригинальные комплектующие и запасные части производства Bürkert.



При наличии вопросов обращайтесь в филиал продаж компании Bürkert.

11.1 Электрические комплектующие

→ Другие комплектующие указаны в техническом описании устройства.

Варианты исполнения для промышленного Ethernet

Позиция	Заказной номер
Интерфейс USB-büS, без источника питания	772 551
Карта памяти	По запросу

Аналоговый вариант исполнения

Позиция	Заказной номер
Интерфейс USB-büS, без источника питания	772 551
Карта памяти	По запросу
Разъем D-Sub-DE-9 с кабелем длиной 5 м, с концом со снятой изоляцией	580 882
Разъем D-Sub-DE-9 с кабелем длиной 10 м, с концом со снятой изоляцией	580 883

MFC RS485/Modbus RTU

Позиция	Заказной номер
Интерфейс USB-büS, без источника питания	772 551
Карта памяти	По запросу
Разъем D-Sub-DE-9 с кабелем длиной 5 м, с концом со снятой изоляцией	580 882
Разъем D-Sub-DE-9 с кабелем длиной 10 м, с концом со снятой изоляцией	580 883

11.2 Резьбовые штуцерные соединения с зажимным кольцом для устройства с присоединениями с внутренней резьбой G

Монтажные пластины устройства соответствуют стандарту DIN ISO 228/1. Если резьбовые соединения трубопроводов не входят в комплект поставки устройства, выберите резьбовые соединения трубопроводов, соответствующие патрубку для трубопровода устройства. Также закажите уплотнение в зависимости от патрубка для трубопровода и диаметра трубы.

Соединение с внутренней резьбой на устройстве в соответствии с DIN ISO 228/1	Диаметр трубопровода	Заказной номер	
		Резьбовое штуцерное соединение с зажимным кольцом из нержавеющей стали	Уплотнение (1 шт.)
G 1/4	6 мм	901538	901575 (медь)
G 1/4	8 мм	901540	
G 1/4	1/4"	901551	901579 (резина, сталь)
G 1/4	3/8"	901553	

Табл. 19: Резьбовые штуцерные соединения с зажимным кольцом из нержавеющей стали и соответствующие уплотнения

11.3 Впускной фильтр

Поз.	Заказной номер
Впускной фильтр из нержавеющей стали, различные размеры ячеек	По запросу

Табл. 20: Впускной фильтр

11.4 Дополнительное программное обеспечение

Bürkert Communicator	Загрузка с country.burkert.com
----------------------	---

Табл. 21: Документация и программное обеспечение

12 ДЕМОНТАЖ

12.1 Разборка

- Уменьшите давление рабочей среды в установке.
- Промойте устройство нейтральной рабочей средой (например, азотом).
- Уменьшите давление промывочной среды в установке.
- Отключите подачу питания на устройство.
- Отсоедините электропроводку.
- Отсоедините подключения рабочей среды.
- Снимите устройство.

13 ЛОГИСТИКА

13.1 Транспортировка и хранение

- При транспортировке и хранении обеспечьте защиту устройства от влаги и грязи. Используйте оригинальную упаковку.
- Избегайте ультрафиолетового излучения и прямых солнечных лучей.
- Закройте подключения заглушками для предотвращения повреждений.
- Соблюдайте допустимую температуру хранения.
- Снимите кабели, штекеры, внешние фильтры и монтажные приспособления.
- Очистите загрязненные устройства и удалите из них воздух.

13.2 Обратная отправка



Проведение любых работ или осмотров устройства невозможно до получения действующей декларации о загрязнении.

- Свяжитесь с торговым представительством Bürkert, чтобы вернуть устройство в компанию Bürkert. Требуется номер возврата.

13.3 Утилизация

Утилизация в соответствии с требованиями охраны окружающей среды



- Следуйте государственным предписаниям по утилизации и охране окружающей среды.
- Собирайте электрические и электронные устройства отдельно и утилизируйте их в специальных организациях.

Дополнительную информацию см. в разделе country.burkert.com.