

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



8712



8826

Регуляторы расхода газа: 8626, 8716, 8712, 8710  
Расходомеры: 8006, 8706, 8702, 8700

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ</b>	<b>4</b>
Средства отображения	4
Указания по безопасности	4
Защита от электростатического повреждения	4
Объем поставки	5
Гарантийные обязательства	5
<b>ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ</b>	<b>6</b>
Систематизация типов	6
Общая функция	6
Сенсор	7
Термический принцип измерения	7
Инлайн-сенсор (типы 8626/8006, 8716/8706)	8
Байпас-сенсор в технологии CMOSens® (типы 8712/8702)	9
Байпас-сенсор в обычной технике (типы 8710/ 8700)	10
Регулирующая электроника	11
Пропорциональный клапан	12
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ</b>	<b>15</b>
Тип 8626/8006 MASS FLOW INLINE	16
Тип 8716/8706 MASS FLOW INLINE	17
Тип 8712/8702 MASS FLOW CMOSens®	18
Тип 8710/8700 MASS FLOW байпас стандарт	19
<b>МОНТАЖ И ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</b>	<b>20</b>
Размеры	20
Общие указания по монтажу и эксплуатации	21
Эксплуатация с дополнительным отсечным клапаном	22
Механическое подключение и подключение среды	22
Резьбовые соединения (фитинги)	22
Монтаж резьбовых фитингов	23
Электрическое подключение	23
Схема подключения 8626/8606	24
Схема подключения 8716/8706	25
Схема подключения 8712/8702	26
Схема подключения 8710/8700	27
Входные / выходные сигналы	28
Входной сигнал заданного значения	28
Выходной сигнал фактического значения	28
Подключение по протоколам BUS	28
Светодиоды для индикации рабочего состояния (стандартная схема)	29
Бинарные входы (стандартная схема)	29
Бинарные выходы (стандартная схема)	30
Рабочие режимы регулятора ( <i>MFC Mass flow controller</i> )	30
Стандартный режим регулирования	31
Режим автоматической настройки	31
Телефон: 095/234 16 60, факс: 234 1977	2
Адрес в интернете: <a href="http://www.fluidcontrol.ru">www.fluidcontrol.ru</a>	
e-mail: <a href="mailto:info@fluidcontrol.ru">info@fluidcontrol.ru</a>	

---

Функция безопасности	32
Режим заданного значения	32
Режим управления	32

---

<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>33</b>
---------------------------------	-----------

---

Поиск и устранение неисправностей	34
Приложение А: аксессуары (электрика)	36
Приложение В: аксессуары (фитинги)	37
Приложение С: коммуникатор (программное обеспечение для связи с компьютером)	38

---

## Средства отображения

В данной инструкции по эксплуатации используются следующие средства отображения:

→ выделяет абзац, обязательный для исполнения.



**ВНИМАНИЕ!** Обозначает указания, при несоблюдении которых могут пострадать Ваше здоровье или функционирование прибора.



**УКАЗАНИЕ** Обозначает важную дополнительную информацию, советы и рекомендации.

## Указания по безопасности



Пожалуйста, внимательно прочитайте указания, содержащиеся в настоящей инструкции по эксплуатации, а также условия применения и параметры, которые определены в техническом описании к прибору, необходимые для безупречной и длительной работы прибора:

- Соблюдайте общие технические правила при выборе сферы использования прибора!
- Монтаж и работы по техническому обслуживанию проводить только обученному персоналу с использованием необходимых инструментов!
- Соблюдайте действующие на Вашем предприятии меры предосторожности для работы с электроприборами во время эксплуатации и технического обслуживания!
- Каждый раз при проведении технического обслуживания или монтажа прибора отключайте его от электропитания!
- Обратите внимание, что при существующем давлении в трубопроводе нельзя производить монтажные работы!
- Примите необходимые меры для избежания случайного нажатия или недопустимого влияния на прибор!
- При несоблюдении этих указаний, а также недопустимых вмешательств, которые могут повлечь выход из строя прибора, поставщик не несет никакой ответственности за безупречную работу прибора. Прибор снимается с гарантии!

## Защита от электростатического повреждения



**ВНИМАНИЕ  
ОСТОРОЖНО ПРИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИИ!  
ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИ  
ПОВРЕЖДАЕМЫЕ  
ЭЛЕМЕНТЫ**

Прибор содержит электрические элементы, реагирующие на электростатическое разряжение. Соприкосновение с электростатически заряженными лицами или предметами могут повредить эти элементы. В худшем случае они будут немедленно разрушены или выйдут из строя после пуска прибора в эксплуатацию.

Соблюдайте требования согласно Европейской норме EN 100 015 – 1, чтобы минимизировать или полностью избежать повреждения вследствие электростатического разряда.

**Объем поставки**

Убедитесь после получения прибора в отсутствии видимых повреждений и сверьтесь с приложенным упаковочным листом о комплектности поставленного прибора. Обычно комплект поставки состоит из:

- Регулятор / расходомер тип 8626, 8006 или 87XX
- Инструкция по эксплуатации на русском языке (а также оригинальная на немецком/английском/французском языках, а также возможно на компакт диске).
- Для приборов с BUS-интерфейсом дополнения к инструкции по эксплуатации
- Протокол конченных испытаний и калибровки.

Электрические разъемы для прибора поставляются как дополнительные аксессуары.

При несоответствии просим Вас обращаться к поставщику прибора:

**ЗАО НПК Медиана – Фильтр**  
**111116, Москва, Энергетический проезд, 6**  
**тел: 095/ 234 16 60**  
**факс: 095/ 234 19 77**

**Гарантийные обязательства**

Компания-производитель предоставляет 1 (один) год гарантии на прибор при условии, что прибор используется с соблюдением всех правил по монтажу и эксплуатации прибора.

**ВНИМАНИЕ!**

Соответствие всех правил эксплуатации подразумевает в частности также адекватное качество среды. Сильно загрязненные среды или среды, содержащие твердые частицы, отрицательно влияют на точность измерения/регулирования; при попадании жидких фаз с сенсорное пространство также может повлиять на работоспособность прибора. В таких случаях следует использовать соответствующие блоки подготовки газа (фильтры, влагоотделители)

При неправильной работе прибора покупатель вправе потребовать замену прибора.

**ВНИМАНИЕ!**

Гарантия распространяется только на регулятор или расходомер и его части. Гарантия не распространяется на последствия и повреждения любого рода, которые могут возникнуть при неправильной работе прибора.

## ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

### Систематизация типов

Эта инструкция по эксплуатации содержит информацию для следующих регуляторов (MFC) и расходомеров (MFM) производства компании Бюркерт:

Тип	Вид	Диапазон Qн (л <sub>n</sub> /мин) (по N <sub>2</sub> )	Сенсор	Примечание
8626	MFC	25...1500	Инлайн	Для приборов с января 2003 г. <sup>1)</sup>
8006	MFM	25...1500	Инлайн	Для приборов с января 2003 г. <sup>1)</sup>
8716	MFC	25...1500	Инлайн	
8706	MFM	25...1500	Инлайн	
8712	MFC	0,02...50	Байпас CMOSens® <sup>2)</sup>	
8702	MFM	0,02...50	Байпас CMOSens® <sup>2)</sup>	
8710	MFC	0,05...30	Байпас стандарт	
8700	MFM	0,05...30	Байпас стандарт	

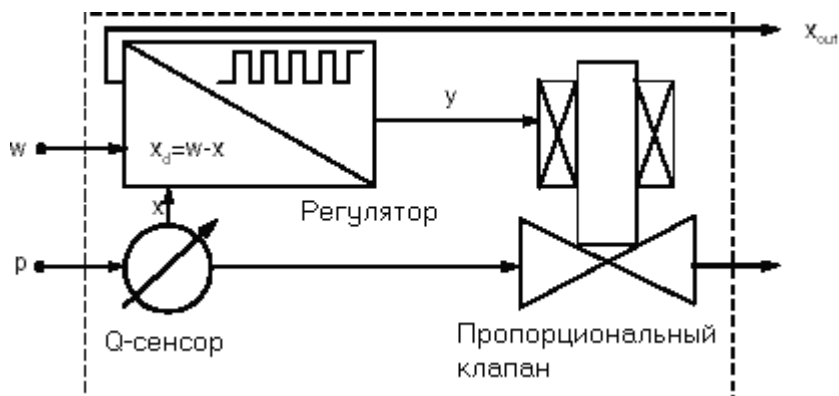
1) Обратите внимание на указание в разделе схема подключения для 8626/8606!

2) CMOSens® является зарегистрированным товарным знаком, принадлежащим компании Sensirion AG (Швейцария).

### Общая функция

Регуляторы 8626, 8716, 8712 и 8710 представляют собой компактный прибор, при помощи которого осуществляется регулирование расхода различных газов. Они регулируют расход по заданному значению, независимо от таких помех, как скачки давления или временные изменения сопротивления потоков, например, вследствие загрязнения фильтров.

Регуляторы состоят из следующих компонентов: сенсора расхода (Q-сенсор), электронного блока (с функцией обработки сигнала, регулирования и управления сигналом) и пропорционального клапана, в качестве регулирующего устройства.



Компоненты регулятора расхода газа

Установка заданного значения (w) осуществляется при помощи унифицированного сигнала или через один из протоколов Fieldbus. Определяемое сенсором фактическое значение (x) сравнивается с заданным значением. В качестве величины регулирования регулятор передает на пропорциональный клапан ШИМ-сигнал. Величина сигнала меняется в соответствии от установленного отклонения регулирования.

Фактический сигнал передается через аналоговый электрический интерфейс или по протоколу Fieldbus и используется пользователем для контрольных целей или для его дальнейшей обработки (например, определение расхода через интеграцию).

Термический принцип измерения гарантирует надежную работу регулятора независимо от колебаний давления и температуры.

Для расходомеров без функции регулирования отличительным признаком является отсутствие пропорционального клапана, таким образом, прибор может использоваться только измерения расхода, а не для его регулирования. Свойства других описанных компонентов, в том числе и сенсора абсолютно идентичны регуляторам расхода газа.

## Сенсор

### Термический принцип измерения

Используемые датчики расхода работают по принципу термического (анемометрического) измерения.

Они измеряют в продукте плотность и скорость потока и посылают соответствующий сигнал. При этом относительная величина **РАСХОД** определяется для большинства применений напрямую без дополнительного определения вспомогательных величин, как, например, плотность, и далее обрабатывается в регуляторе как фактическое значение <sup>1)</sup>.

В зависимости от диапазона измерения и цели использования прибора отдельные типы сенсоров содержат три различных варианта термического измерения расхода. В дальнейшем Вы найдете краткое описание на эти варианты и их свойства.



### УКАЗАНИЕ

Обратите внимание на то, что относительная чувствительность для разных газов у трех принципов измерения различается, и существующие факторы коррективы для одного газа не переносятся на другой при изменении вариантов сенсора.

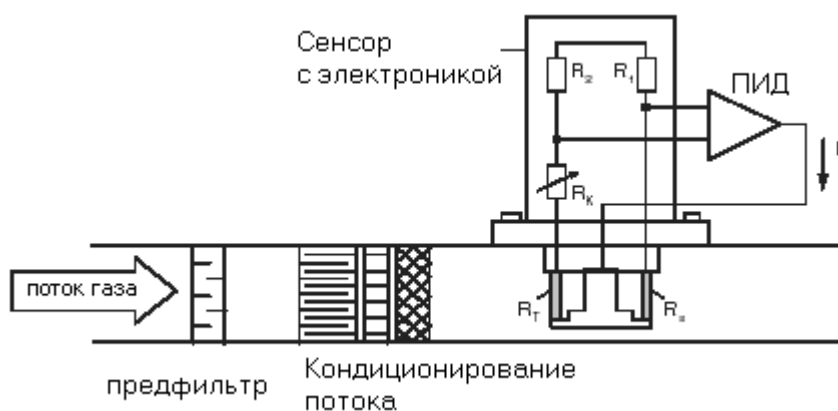
1) Обычно используемые для определения диапазона единицы измерения «л<sub>n</sub>/мин» или «м<sup>3</sup>/час» по характеру «объем/время» приводятся к нормальным условиям (p = 1013 мбар и T = 273 K), однако в данном случае речь идет о специфических газовых потоках. Они могут быть получены (например, «кг/ч») при умножении номинального объема на плотность рабочего газа в нормальных условиях p<sub>n</sub>.

## Инлайн-сенсор (типы 8626/8006, 8716/8706)

Данный сенсор работает по принципу горячепленочного анемометра в так называемом режиме СТА (*Constant Temperature Anemometer*). При этом происходит соединение двух находящихся непосредственно в потоке среды сопротивлений с четко определенным температурным коэффициентом и трех других сопротивлений, находящихся вне потока.

Первое сопротивление в потоке среды ( $R_T$ ) измеряет температуру среды, второе – низкоомное сопротивление ( $R_S$ ) постоянно нагревается до такой температуры, чтобы оно постоянно держалось на уровне заданной превышающей температуры по отношению к температуре среды. Необходимый для этого нагревательный поток является мерой для определения теплоотдачи через поток газа и представляет первичную величину измерения.

Охлаждение потока внутри прибора, а также калибровка высококачественными эталонными средами точно устанавливают, возможность точного прохождения потока газа в единицу времени в зависимости от первичного сигнала.



**Схематическое изображение работы инлайн-сенсора**

Непосредственный контакт со средой сопротивлений  $R_T$  и  $R_S$ , находящихся в основном потоке обеспечивает очень хорошую динамику приборов со временем реакции в сотые миллисекунды при внезапных изменениях заданного и фактического значений. При расположении сопротивлений на тангенциальном установленном по отношению в потоку стеклянном носителе сенсор в меньшей степени подвергается загрязнению. Из-за собственной конвекции в канале, которая также возникает при закрытом пропорциональном клапане диапазон измерения инлайн-сенсора ограничивается в меньшую сторону. Поэтому данный сенсор не предназначен для приборов, рабочий диапазон которых ниже 1 л<sub>н</sub>/мин.

Сигнал собственной конвекции в канале зависит от положения при монтаже прибора. Для достижения высокой точности при небольших расходах положение при монтаже должно совпадать с положением при калибровке прибора <sup>1)</sup>. По этой же причине рабочее давление не должно сильно отклоняться от калибровочного давления.

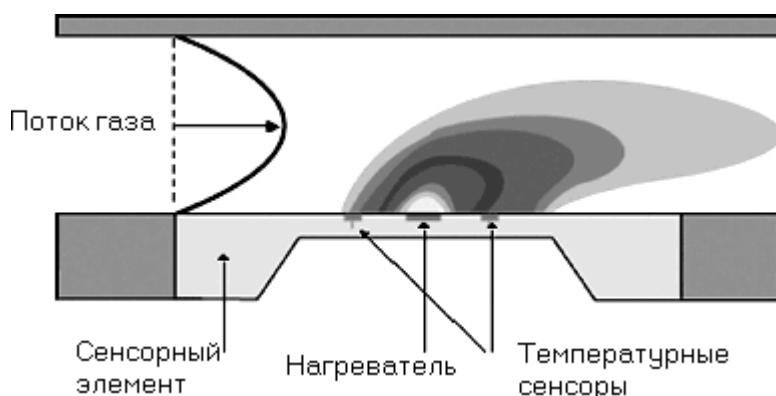
<sup>1)</sup> прибор калибруется в том положении, которое определяется заказчиком при согласовании технических параметров.



**Байпас-сенсор в технологии CMOSens® (типы 8712/8702)**

Массовый расход при этой технологии измеряется в канале специальной формы, чья стенка в одном месте имеет Si-чип и свободно стравливающую мембрану. На этой мембране расположены нагревательное сопротивление, разработанное по технологии CMOSens®, и два температурных сенсора, установленных в обоих направлениях потока.

При постоянной величине питающего напряжения нагревательного сопротивления разница в напряжении температурных сенсоров будет являться величиной массового расхода газа, проходящего в канале через чип.



*Рис: Изображение работы CMOSens® байпас-сенсора*

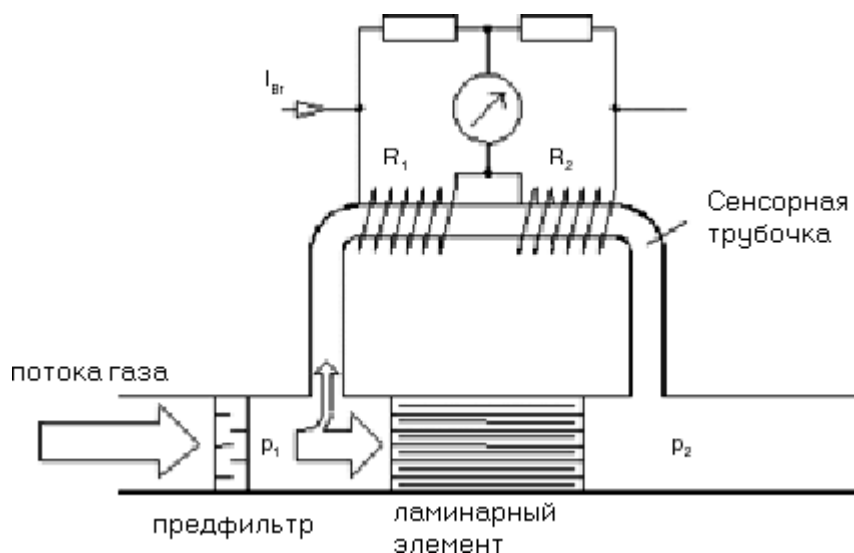
Сечение канала настолько мало, что даже при расходах менее  $1 \text{ см}_n^3/\text{мин}$  генерируется достаточный сигнал. Верхняя граница измерения достигается, когда изначальный ламинарный поток в канале становится турбулентным. Добавляя в параллельный канал большего сечения байпасный элемент, который имеет такие же характеристики расхода и давления, как и сенсорный канал, возможно достичь увеличения диапазона расхода. Исходя из постоянного соотношения частей, общий расход может быть определен после измерения объема частей и соответствующей калибровки.

Небольшая термическая масса температурных сенсоров и их непосредственный контакт с потоком (вплоть до защитного слоя) позволяет очень быстро реагировать на спонтанно возникающие изменения расхода. Благодаря этому прибор может регулировать изменения заданного или фактического значений за менее чем 100 мс. Сенсор имеет высокую чувствительность вплоть до самого малого расхода, а также дополнительную возможность корректировки и диагностики через сигнал другого температурного сенсора, расположенного на чипе.

**Байпас-сенсор в обычной технике (типы 8710/ 8700)**

Измерение также осуществляется по байпасному принципу. Ламинарный элемент, находящийся в основном канале создает небольшое гидросопротивление. Вследствие чего небольшой поток устремляется по байпасу через собственную сенсорную трубочку.

На тонкой трубке из нержавеющей стали расположены два соединенных между собой нагревательных сопротивления. При прохождении потока газа через трубочку тепло движется по направлению потока и тем самым изменяется настроенный в состоянии покоя сигнал.



**Рис: Изображение работы байпасного принципа измерения**

Динамика измерения зависит от стенок сенсорной трубки выступающей в роли термического барьера. Вследствие этого данный принцип измерения существенно хуже, чем с сопротивлениями, непосредственно контактирующими с потоком газа. Программно-технические возможности прибора позволяют достичь такого времени регулирования прибора, которого достаточно для большинства применений (в диапазоне нескольких секунд).

Для загрязненных сред рекомендуется использовать фильтры предварительной очистки. Это позволит исключить изменение в распределении между основным потоком и сенсорной трубкой, а также изменения теплопередачи посредством отложений на стенках.

Данные приборы позволяют регулировать потока также многих агрессивных газов, так как все контактирующие детали прибора изготовлены из нержавеющей стали.

## Регулирующая электроника

Обработка фактического и заданного расхода и управление пропорциональным клапаном осуществляется при помощи микропроцессора.

Сигнал от сенсора отфильтровывается регулирующей электроникой и при помощи запрограммированной в приборе калибровочной кривой преобразуется в соответствующее фактическому расходу значение.

Таким образом, можно регулировать также критические процессы, где недопустимы слишком сильные изменения расхода. При помощи программного обеспечения «MassFlowCommunicator» можно активировать рамповую функцию (смотри приложение С). При этом, можно настраивать отдельно параметры для восходящего и нисходящего заданных значений. Подробную информацию по рамповой функции Вы сможете найти в документации к программному обеспечению.

### Отклонение регулирования:

$$\begin{aligned} \text{Отклонение регулирования} &= \text{Заданное значение} - \text{Фактическое значение} \\ X_d &= w - x \end{aligned}$$

Отклонение регулирования рассчитывается по ПИ алгоритму.

Параметры регулирования настраиваются для каждого отдельного случая на заводе. Для учета регулирующей величины регулятор работает с коэффициентами усиления. Данные коэффициенты определяются автоматически после проведения функции автоматической настройки «Autotune».

В приборе заложен параметр, который может изменять динамику регулирования (при помощи программы «MassFlowCommunicator»). Его крайние значения определяют чрезвычайно быстрое регулирование до заданного значения и, соответственно, медленное регулирование до желаемого расхода. Первое может привести к тому, что регулятор будет немедленно реагировать на малейшие отклонения регулирования, при этом регулирование будет носить резкий «неспокойный» характер. При небольших динамических процессах процесс регулирования может быть демпфирован, регулировка небольших колебаний между фактическим и заданным значениями будет происходить медленно.

Пропорциональный клапан получает широтно-импульсный сигнал (ШИМ-сигнал). Частота сигнала настраивается в зависимости от используемого клапана.

Для того чтобы в полной мере использовать функцию плотности закрытия клапана, существует функция отключения по нулевой точке. Она активируется, если выполняются одновременно следующие условия:

$$\begin{aligned} &\text{Заданное значение} < 2\% \text{ от номинального расхода} \\ &\text{и фактическое значение} < 2\% \text{ от номинального расхода} \end{aligned} \quad 1)$$

При активной функции отключения по нулевой точке ШИМ-сигнал устанавливается на 0%, таким образом, клапан полностью закрывается.

1) Регулятор 8712 по запросу может поставляться с функцией отключения по нулевой точке при заданном и фактическом значениях < 0.2% от номинального расхода.

Заданное значение вводится в зависимости от исполнения прибора через аналоговый сигнал или цифровой при помощи интерфейса Profibus.

Для получения динамичного или спокойного выходного сигнала фактического значения устанавливается фильтр выходного сигнала через программу «MassFlowCommunicator».

### Пропорциональный клапан

Во всех моделях регуляторов расхода в качестве исполнительного устройства используются пропорциональные клапаны прямого действия с подъемным механизмом. Специальные конструктивные особенности, в частности для клапанов в регуляторах с небольшим расходом (8710, 8712) обеспечивают движение сердечника с минимальным трением. В сочетании с ШИМ-сигналом это дает устойчивую линейную характеристику регулирования, а также высокую чувствительность. Все это очень важно для оптимальной работы в закрытом контуре регулирования прибора.

Сечения клапанов рассчитываются из номинального расхода  $Q_{\text{ном}}$ , разницы давлений в системе и плотности рабочего газа.

Исходя из этих данных, подбирается такой клапан, чей расход  $k_{Vs}$ , соответствуя уравнениям по расчету расхода при определенном давлении на входе и выходе, обеспечивает максимальный расход для минимально необходимого для этого номинального расхода:

а) для докритического потока ( $p_2 > p_1/2$ ):

$$Q_{\text{макс}} = 514 * \sqrt{\frac{\Delta p * p_2}{\rho_N * T_1}} * k_{Vs} > Q_{\text{ном}} \quad (1)$$

б) для сверхкритического потока ( $p_2 < p_1/2$ ):

$$Q_{\text{макс}} = 257 * \sqrt{\frac{1}{\rho_N * T_1}} * p_1 * k_{Vs} > Q_{\text{ном}} \quad (2)$$

Давления  $p_1$  и  $p_2$  в уравнении (1) и (2) измеряются непосредственно до и после регулятора.

Зачастую давление до и после регулятора неизвестно, а известно только давление на входе и выходе  $p_1^*$  и  $p_2^*$  всей установки. Часть падения давления  $p_1^* - p_2^*$  происходит вследствие сопротивления потока (отсечные клапаны, форсунки, трубопровод, фильтры и т.д.), расход которого можно обозначить как  $k_{Va}$ .

Исходя из требуемого номинального расхода  $Q_{\text{ном}}$  и давления  $p_1^*$  и  $p_2^*$  рассчитывается здесь также как и в уравнениях (1) и (2) минимальный расход общей установки  $k_{V_{\text{общ}}}$ . Отношение,

$$\left(\frac{1}{k_{V_{\text{общ}}}}\right)^2 = \left(\frac{1}{k_{V_s}}\right)^2 + \left(\frac{1}{k_{V_a}}\right)^2 \quad (3)$$

описывающее зависимость сопротивлений регулятора ( $k_{V_s}$ ) и установки ( $k_{V_a}$ ), позволяет определить требуемое значение  $k_{V_s}$  регулятора или сечение пропорционального клапана при известном значении  $k_{V_a}$ . Оно может зачастую отсутствовать, как если бы остальных сопротивлений потока не существовало.

Так называемое «влияние клапана»

$$\psi = \frac{(\Delta p)_{V_0}}{(\Delta p)_0} = \frac{k_{V_s}^2}{k_{V_a}^2 + k_{V_s}^2} \quad (4)$$

очень важно для регулирующих свойств прибора в установке. Оно не должно быть ниже 0,3-0,5.

Значение формул:

$k_{V_{\text{общ}}}$	Значение расхода для установки со встроенным регулятором расхода газа
$k_{V_a}$	Значение расхода для установки без регулятора расхода газа (может быть определен, перекрыв трубопровод на месте установки регулятора)
$k_{V_s}$	Значение расхода в м <sup>3</sup> /ч регулятора расхода газа при полностью открытом пропорциональном клапане.
$P_N$	Плотность среды (кг/м <sup>3</sup> ) в обычных условиях (1013 мбар, 273К)
$T_1$	Температура газа в К (Кельвин)
$p_1, p_2$	Абсолютное давление (бар) до и после регулятора расхода газа
$\Delta p = p_1 - p_2$	
$Q_{\text{макс}}$	Максимальный расход клапана в л <sub>n</sub> /мин
$Q_{\text{ном}}$	Номинальный расход регулятор расхода газа в л <sub>n</sub> /мин при 100% отрегулированном заданном значении
$(\Delta p)_0$	Падение давления на всей установке
$(\Delta p)_{V_0}$	Часть падения давления, которая происходит через регулятор при полностью открытом клапане

**УКАЗАНИЕ**

Установка не должна рассчитываться «впритык» по расходу ( $k_{va}$ ), чтобы потери давления при необходимом сечении были не столь велики и при этом сечение клапана настолько большое ( $k_{vs} \gg k_{va}$ ), что падение давления через регулятор совсем незначительно. Влияние клапана тогда будет слишком мало, и использоваться будет только лишь небольшая часть его рабочего диапазона. Все это может отразиться на разрешении и регулирующей среде.

При выборе «впритык» установки играет роль не увеличение сечения пропорционального клапана, а в большей степени увеличение входного давления и увеличения значения  $k_{va}$ , например, благодаря большему диаметру трубопровода, при котором влияние клапана сохраняется в допустимом диапазоне.

При эксплуатации прибора внутри определенного диапазона давления пропорциональный клапан берет на себя одновременно с регулирующей функцией также функцию плотности закрытия.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### Соответствие нормам охраны окружающей среды

- Смена температуры согласно EN 60068-2-147, Nb и EN 60068-2-33
- Влаго-, теплоустойчивость по EN 60068-2-38, Z/AD
- Шоковая нагрузка по EN 60068-2-27
- Устойчивость к колебаниям по EN 60068-2-6
- Класс защиты IP по EN 60529
- Устойчивость в свободном падении по EN 60068-2-32
- Устойчивость при падении UPS по DIN ISO 2248 b DIN ISO 2206

### Электромагнитная совместимость (EMV)

Все приборы соответствуют заявлению о конформности (CE) для промышленного применения и имеют связанные с этим подтверждения следующим нормам:

EN 50081-2:03/94 «Излучение помех; часть 2: Промышленное применение»

EN 50082-2:02/96 «Помехоустойчивость; часть 2: Промышленное применение»

### Интерфейс

<b>RS232</b>	Прямое подключение через адаптер RS232 для коммуникации со специальным программным обеспечением (MassFlowCommunicator – см. приложение C). Для типов 8700/8710 необходим внешний интерфейсный драйвер (встроен в адаптер для 8700/8710 – см. приложение A).
<b>BUS</b>	Подключение по протоколам Profibus DP или Device Net (только для приборов с BUS - интерфейсом).

### Материалы уплотнения

Витон (FPM), другие уплотнения по запросу.

Устойчивость материала уплотнения к рабочим средам Вы сможете найти в таблице химической устойчивости Бюрокерт.



### ВНИМАНИЕ!

Данные в этой таблице носят ориентировочный характер и не заменяют собственный опыт пользователя.

**ТИП 8626 / 8006 РЕГУЛЯТОР РАСХОДА ГАЗА/ РАСХОДОМЕР ИНЛАЙН (INLINE)**

Рабочий диапазон ( $Q_{НОМ}$ )	25-1500 л <sub>н</sub> /мин (опорная среда N <sub>2</sub> )
Рабочие среды	Нейтральные, не загрязненные газы, другие среды по запросу
Максимальное давление	10 бар, зависит от сечения клапана.
Калибровочная среда	Рабочий газ или воздух
Температура среды	-10...+ 70°C
Окружающая температура	-10...+ 45°C
Точность измерения (после разогрева 15 мин)	± 1,5% от измеряемого значения, ± 0,5% от конечного значения
Линейность	± 1% от конечного значения
Воспроизводимость	± 0,5% от конечного значения
Масштабируемость	1:50
Время отклика ( $T_{95\%}$ )	< 500 мс
Рабочее напряжение	24/= ±10%; остаточная пульсация < 5%
Сечение кабеля	Мин. 0,5 мм <sup>2</sup> (0,75 мм <sup>2</sup> с клапаном тип 2836)
Потребляемая мощность	20 Вт – макс. 50 Вт (тип 8626, зависит от клапана) 22,5 Вт – макс. 52,5 Вт (тип 8626, BUS-интерфейс, зависит от клапана) 10 Вт (тип 8006) 12,5 Вт (тип 8006 BUS)
Гальваническое разделение	Есть
Сигнал для заданного значения (по выбору)	0-10 В 0-5 В 0-20 мА 4-20 мА
Разрешение	2,5 мВ или 5мкА
Входное сопротивление (входное напряжение)	> 20кОм
Входное сопротивление (входной ток)	< 300Ом
3 бинарных входа	Низкоактивный, для активации соединить с DGND
Сигнал фактического значения (выходной сигнал) (по выбору)	0-10 В 0-5 В 0-20 мА 4-20 мА
Разрешение	10 мВ и 20 мкА
Максимальный ток (входное напряжение)	10 мА
Макс. сопротивление (выходной ток)	600 Ом
2 релейных выхода	Сухой контакт, 60В, 1А, 60ВА
Электроподключение	8 полюсный разъем 15 полюсный разъем SUB-HD 9 полюсный разъем SUB-D (только для BUS исполнений)
Класс защиты	IP 65 (с указанными разъемами)
Материал корпуса	Алюминий (анодированный) или нержавеющая сталь 1.4305
Материал крышки корпуса	Лакированный алюминий
Положение при монтаже	Горизонтальное или вертикальное



**ТИП 8716 / 8706 РЕГУЛЯТОР РАСХОДА ГАЗА/РАСХОДОМЕР ИНЛАЙН (INLINE)**

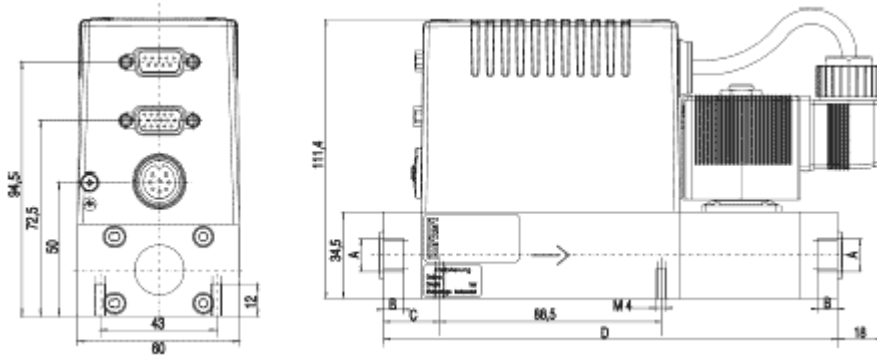
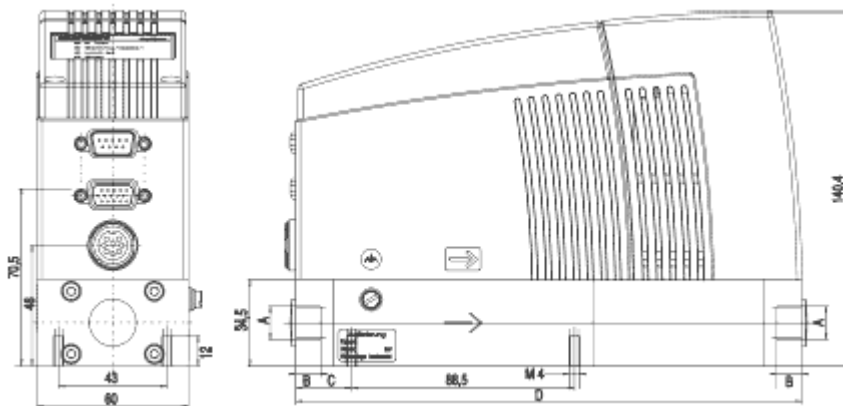
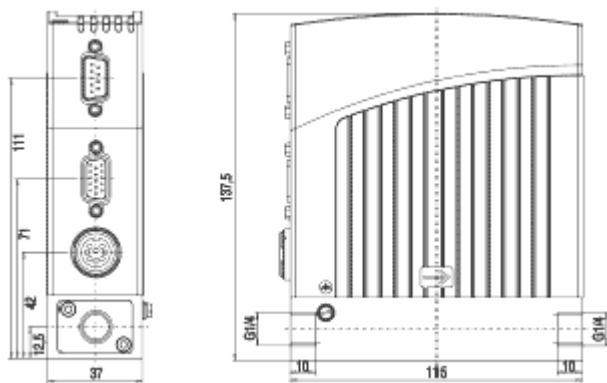
Рабочий диапазон ( $Q_{НОМ}$ )	25-1500 л <sub>н</sub> /мин (опорная среда N <sub>2</sub> )
Рабочие среды	Нейтральные, не загрязненные газы, другие среды по запросу
Максимальное давление	10 бар, зависит от сечения клапана.
Калибровочная среда	Рабочий газ или воздух
Температура среды	-10...+ 70°C
Окружающая температура	-10...+ 45°C
Точность измерения (после разогрева 15 мин)	± 1,5% от измеряемого значения, ± 0,5% от конечного значения
Линейность	± 1% от конечного значения
Воспроизводимость	± 0,5% от конечного значения
Масштабируемость	1:50
Время отклика ( $T_{95\%}$ )	< 500 мс
Рабочее напряжение	24/± ±10%; остаточная пульсация < 5%
Сечение кабеля	Мин. 0,5 мм <sup>2</sup>
Потребляемая мощность	20 Вт – макс. 30 Вт (тип 8716, зависит от клапана) 22,5 Вт – макс. 32,5 Вт (тип 8716, BUS-интерфейс, зависит от клапана) 10 Вт (тип 8706) 12,5 Вт (тип 8706 BUS)
Гальваническое разделение	Есть
Сигнал для заданного значения (по выбору)	0-10 В 0-5 В 0-20 мА 4-20 мА
Разрешение	2,5 мВ или 5мкА
Входное сопротивление (входное напряжение)	> 20кОм
Входное сопротивление (входной ток)	< 300Ом
3 бинарных входа	Низкоактивный, для активации соединить с DGND
Сигнал фактического значения (выходной сигнал) (по выбору)	0-10 В 0-5 В 0-20 мА 4-20 мА
Разрешение	10 мВ и 20 мкА
Максимальный ток (входное напряжение)	10 мА
Макс. сопротивление (выходной ток)	600 Ом
2 релейных выхода	Сухой контакт, 60В, 1А, 60ВА
Электроподключение	8 полюсный разъем 15 полюсный разъем SUB-HD 9 полюсный разъем SUB-D (только для BUS исполнений)
Класс защиты	IP 65 (с указанными разъемами)
Материал корпуса	Алюминий (анодированный) или нержавеющая сталь 1.4305
Материал крышки корпуса	ПФС (GF)
Положение при монтаже	Горизонтальное или вертикальное

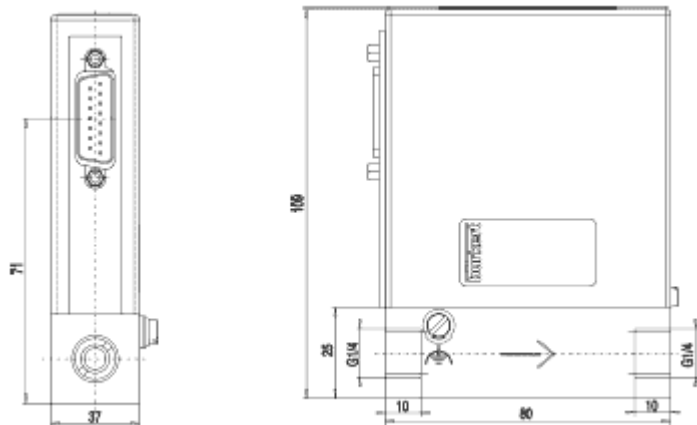
**ТИП 8712 / 8702 РЕГУЛЯТОР РАСХОДА ГАЗА/РАСХОДОМЕР CMOSens®**

Рабочий диапазон (Q <sub>НОМ</sub> )	0.02-50 л <sub>н</sub> /мин (опорная среда N <sub>2</sub> )
Рабочие среды	Нейтральные, не загрязненные газы, другие среды по запросу
Максимальное давление	10 бар, зависит от сечения клапана.
Калибровочная среда	Рабочий газ или воздух
Температура среды	-10...+ 70°C
Окружающая температура	-10...+ 45°C
Точность измерения (после разогрева 15 мин)	± 1,5% от измеряемого значения, ± 0,5% от конечного значения
Линейность	± 1% от конечного значения
Воспроизводимость	± 0,5% от конечного значения
Масштабируемость	1:50, по запросу 1:500
Время отклика (T <sub>95%</sub> )	< 300 мс
Рабочее напряжение	24/= ±10%; остаточная пульсация < 5%
Сечение кабеля	Мин. 0,25 мм <sup>2</sup> (рекомендуется 0,5 мм <sup>2</sup> )
Потребляемая мощность	Макс. 7,5 Вт (тип 8712) Макс. 10 Вт (тип 8712, BUS) 2,5 Вт (тип 8702) 5 Вт (тип 8702 BUS)
Гальваническое разделение	Есть
Сигнал для заданного значения (по выбору)	0-10 В 0-5 В 0-20 мА 4-20 мА
Разрешение	2,5 мВ или 5мкА
Входное сопротивление (входное напряжение)	> 20кОм
Входное сопротивление (входной ток)	< 300Ом
3 бинарных входа	Низкоактивный, для активации соединить с DGND
Сигнал фактического значения (выходной сигнал) (по выбору)	0-10 В 0-5 В 0-20 мА 4-20 мА
Разрешение	10 мВ и 20 мкА
Максимальный ток (входное напряжение)	10 мА
Макс. сопротивление (выходной ток)	600 Ом
2 релейных выхода	Сухой контакт, 60В, 1А, 60ВА
Электроподключение	8 полюсный разъем 15 полюсный разъем SUB-HD 9 полюсный разъем SUB-D (только для BUS исполнений)
Класс защиты	IP 65 (с указанными разъемами)
Материал корпуса/ крышки	Нержавеющая сталь 1.4305/ПФС (GF)
Положение при монтаже	Горизонтальное или вертикальное

**ТИП 8710 / 8700 РЕГУЛЯТОР РАСХОДА ГАЗА/РАСХОДОМЕР Байпас стандарт**

Рабочий диапазон ( $Q_{НОМ}$ )	0.05-30 л <sub>н</sub> /мин (опорная среда N <sub>2</sub> )
Рабочие среды	Нейтральные, не загрязненные газы, другие среды по запросу
Максимальное давление	10 бар, зависит от сечения клапана.
Калибровочная среда	Рабочий газ или воздух
Температура среды	-10...+ 70°C
Окружающая температура	-10...+ 45°C
Точность измерения (после разогрева 15 мин)	± 1,5% от измеряемого значения, ± 0,5% от конечного значения
Линейность	± 1% от конечного значения
Воспроизводимость	± 0,5% от конечного значения
Масштабируемость	1:50
Время отклика ( $T_{95\%}$ )	< 2 с
Рабочее напряжение	24/= ±10%; остаточная пульсация < 5%
Сечение кабеля	Мин. 0,25 мм <sup>2</sup> (рекомендуется 0,5 мм <sup>2</sup> )
Потребляемая мощность	Макс. 7,5 Вт (тип 8710) 2,5 Вт (тип 8702)
Гальваническое разделение	нет
Сигнал для заданного значения (по выбору)	0-10 В 0-5 В 0-20 мА 4-20 мА
Разрешение	2,5 мВ или 5мкА
Входное сопротивление (входное напряжение)	> 300кОм
Входное сопротивление (входной ток)	< 200Ом
3 бинарных входа	Низкоактивный, для активации соединить с DGND
Сигнал фактического значения (выходной сигнал) (по выбору)	0-10 В 0-5 В 0-20 мА 4-20 мА
Разрешение	10 мВ и 20 мкА
Максимальный ток (входное напряжение)	10 мА
Макс. сопротивление (выходной ток)	600 Ом
2 релейных выхода	Сухой контакт, 25В, 1А, ВА25
Электроподключение	15 полюсный разъем SUB-HD
Класс защиты	IP 50
Материал корпуса/ крышки	Нержавеющая сталь 1.4305/хромированная сталь
Положение при монтаже	Горизонтальное или вертикальное

**МОНТАЖ И ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ****Размеры****Тип 8626/8006****Тип 8716/8706****Тип 8712/8702**



Тип 8710/8700

### Общие указания по монтажу и эксплуатации

#### Перед установкой обратите на следующие моменты:

- Для обеспечения чистоты рабочей среды обязательно устанавливайте фильтр перед прибором
- Положение прибора при монтаже должно соответствовать положению при калибровке прибора (см. калибровочные данные).
- Блок питания должен быть соответствующей мощности.
- Обратите внимание на максимальную пульсацию рабочего напряжения.
- Удалите все загрязнения в трубопроводе перед монтажом прибора.

#### При пуске в эксплуатацию прибора придерживайтесь следующего порядка:

1. Механическое подключение и подключение среды
2. Электрическое подключение
3. Заполнение средой
4. Эксплуатация прибора в рабочем режиме



#### УКАЗАНИЕ

Установленная точность прибора достигается только после окончания процессов термокомпенсации и достижения прибором рабочей температуры (время достижения зависит от типа прибора, см. *Технические данные*).

**Эксплуатация с дополнительным отсечным клапаном**

Встроенный пропорциональный клапан берет на себя функцию плотности закрытия клапана, благодаря этому в системе не требуется дополнительный отсечной клапан. Из-за соображений технической безопасности до или после прибора может быть установлен дополнительный отсечной клапан. В данном случае порядок управления осуществляется таким образом:

**Пуск**

1. Подключить прибор к магистрали давления
2. Открыть отсечной клапан
3. Подать сигнал для заданного значения прибора (нормальный режим регулирования).

**Отключение**

1. Заданное значение для прибора установить на 0%
2. Закрыть отсечной клапан при достижении фактического значения 0%

**Механическое подключение и подключение среды**

Выберите близкое сечение трубопровода и соответствующие фитинги к максимальному расходу. Соблюдение минимальной длины трубопровода до и после прибора не обязательно. При необходимости компания поставляет специальные размеры, при которых необходимо учитывать скорость потока и падение давления на установке.

**Резьбовые соединения**

По желанию приборы поставляются с уже смонтированными фитингами. Пожалуйста, выберите соответствующие фитинги из таблицы в приложении В.

**Возможные присоединения на приборах**

Тип	Стандартная резьба, G				Специальная резьба, NPT			
	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"
8626	X	X	X	X	X	X	X	X
8006	X	X	X	X	X	X	X	X
8716	X	X	X	X	X	X	X	X
8706	X	X	X	X	X	X	X	X
8712	X				X			
8702	X				X			
8710	X							
8700	X							

## Монтаж резьбовых фитингов



### ВНИМАНИЕ!

Во избежание неправильного дозирования или утечки рабочей среды, особенно тщательно следите за герметичностью системы при высоком давлении и небольших расходах.

Для безупречного уплотнения системы соблюдайте следующие правила:

- Монтаж осуществлять без нагрузки на трубопровод (при необходимости установить компенсаторы).
- Использовать трубы с подходящим размером и гладкой поверхностью.
- Отрезать трубу под прямым углом, снять заусенцы.
- Надеть на трубу накидную гайку, фиксирующее кольцо (если существует) и распорное кольцо в перечисленной последовательности.
- Ввести трубу в фитинг до упора.
- Затянуть рукой накидную гайку.
- При помощи ключа затянуть гайку на 1 1/4 оборота, при этом, фиксируя фитинг (ни в коем случае не переносить нагрузку на корпус прибора).

## Электрическое подключение



### ВНИМАНИЕ!

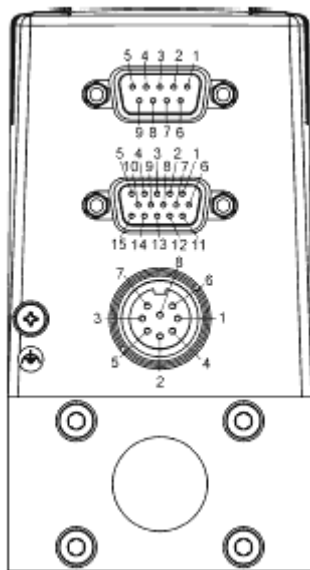
Согласно нормам электромагнитной совместимости корпус с заземлением соединять минимально коротким кабелем (с максимальным сечением)

Сигналы GND или массы всех сигналов прибора должны подводиться в каждом случае отдельно. Соединения всех GND сигналов напрямую к прибору и прокладка его одним кабелем к электрошлиту может привести к наводкам и другим помехам.

Все приборы имеют питающее напряжение 24V=. Выбирайте максимально большое сечение кабеля в зависимости (см. *Технические данные*). Информацию по соединительным кабелям Вы найдете в приложении А.

- Подключите заземляющий кабель (FE) к соответствующему винту, расположенному на корпусе прибора.

## Схема подключения 8626/8606



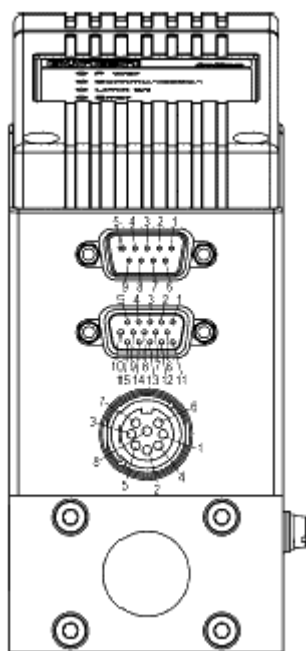
8 полюсный разъем (круглый)	
1	Питание +24В
2	Реле 1 средний контакт
3	Реле 2 средний контакт
4	Реле 1 – нормально закрытый
5	Реле 1 – нормально открытый
6	Питание 24В GND
7	Реле 2 – нормально открытый
8	Реле 2 – нормально закрытый

9 полюсный разъем SUB-D (только для BUS версий)		
	PROFIBUD DP	Device Net
1	Экран (FE) заземление	
2	N.C. (not connected)	CAN_L data line
3	RxD/TxD-P B-line	GND
4	RTS control signal for repeater	N.C.
5	GND data transmission potential	N.C.
6	VDD supply voltage + (P5V)	N.C.
7	N.C.	CAN_H data line
8	RxD/TxD-N A-line	N.C.
9	N.C.	N.C.

15 полюсный разъем SUB-D		
	Аналоговое управление	BUS-исполнение
1	Вход заданного значения +	N.C.
2	Вход заданного значения GND	N.C.
3	Выход фактического значения +	N.C.
4	Бинарный вход 2	
5	Выход 12В (только для внутриводского использования)	
6	RS232 TxD (прямое подключение к компьютеру)	
7	Бинарный вход 1	
8	DGND (для бинарных входов)	
9	Только для внутриводского использования (не занимать!)	
10	Выход 12В (только для внутриводского использования)	
11	Выход 12В (только для внутриводского использования)	
12	Бинарный вход 3	
13	Выход фактического значения GND	N.C.
14	RS232 TxD (прямое подключение к компьютеру)	
15	DGND (для RS232)	



## Схема подключения 8716/8706

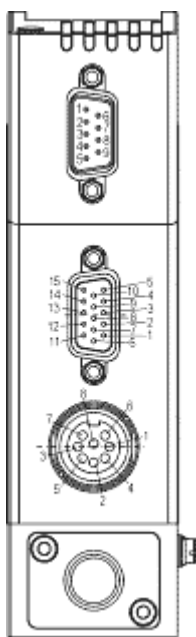


8 полюсный разъем (круглый)	
1	Питание +24В
2	Реле 1 средний контакт
3	Реле 2 средний контакт
4	Реле 1 – нормально закрытый
5	Реле 1 – нормально открытый
6	Питание 24В GND
7	Реле 2 – нормально открытый
8	Реле 2 – нормально закрытый

9 полюсный разъем SUB-D (только для BUS версий)		
	PROFIBUD DP	Device Net
1	Экран (FE) заземление	
2	N.C. (not connected)	CAN_L data line
3	RxD/TxD-P B-line	GND
4	RTS control signal for repeater	N.C.
5	GND data transmission potential	N.C.
6	VDD supply voltage + (P5V)	N.C.
7	N.C.	CAN_H data line
8	RxD/TxD-N A-line	N.C.
9	N.C.	N.C.

15 полюсный разъем SUB-HD		
	Аналоговое управление	BUS-исполнение
1	Вход заданного значения +	N.C.
2	Вход заданного значения GND	N.C.
3	Выход фактического значения +	N.C.
4	Бинарный вход 2	
5	Выход 12В (только для внутриводского использования)	
6	RS232 TxD (прямое подключение к компьютеру)	
7	Бинарный вход 1	
8	DGND (для бинарных входов)	
9	Только для внутриводского использования (не занимать!)	
10	Выход 12В (только для внутриводского использования)	
11	Выход 12В (только для внутриводского использования)	
12	Бинарный вход 3	
13	Выход фактического значения GND	N.C.
14	RS232 TxD (прямое подключение к компьютеру)	
15	DGND (для RS232)	

## Схема подключения 8712/8702

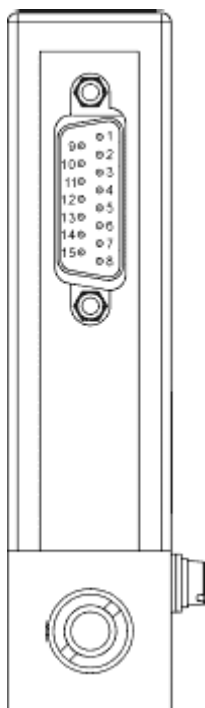


8 полюсный разъем (круглый)	
1	Питание +24В
2	Реле 1 средний контакт
3	Реле 2 средний контакт
4	Реле 1 – нормально закрытый
5	Реле 1 – нормально открытый
6	Питание 24В GND
7	Реле 2 – нормально открытый
8	Реле 2 – нормально закрытый

9 полюсный разъем SUB-D (только для BUS версий)		
	PROFIBUD DP	Device Net
1	Экран (FE) заземление	
2	N.C. (not connected)	CAN_L data line
3	RxD/TxD-P B-line	GND
4	RTS control signal for repeater	N.C.
5	GND data transmission potential	N.C.
6	VDD supply voltage + (P5V)	N.C.
7	N.C.	CAN_H data line
8	RxD/TxD-N A-line	N.C.
9	N.C.	N.C.

15 полюсный разъем SUB-ND		
	Аналоговое управление	BUS-исполнение
1	Вход заданного значения +	N.C.
2	Вход заданного значения GND	N.C.
3	Выход фактического значения +	N.C.
4	Бинарный вход 2	
5	Выход 12В (только для внутриводского использования)	
6	RS232 TxD (прямое подключение к компьютеру)	
7	Бинарный вход 1	
8	DGND (для бинарных входов)	
9	Только для внутриводского использования (не занимать!)	
10	Выход 12В (только для внутриводского использования)	
11	Выход 12В (только для внутриводского использования)	
12	Бинарный вход 3	
13	Выход фактического значения GND	N.C.
14	RS232 TxD (прямое подключение к компьютеру)	
15	DGND (для RS232)	

## Схема подключения 8710/8700



15 полюсный разъем SUB-D	
1	Релейный выход – нормально закрытый
2	Релейный выход – нормально открытый
3	Релейный выход – средний контакт
4	Питание 24В GND
5	Питание + 24В
6	Выход 8 В (только для внутриводского использования)
7	Вход заданного значения GND
8	Вход заданного значения +
9	Выход фактического значения GND
10	Выход фактического значения +
11	GND (для бинарных входов)
12	Бинарный вход 1
13	Бинарный вход 2
14/15	Подключение к компьютеру через адаптер (см. аксессуары в приложении А).

## Входные / выходные сигналы

### Обзор типов

Тип	Вход заданного значения	Выход фактического значения	BUS-исполнение	Светодиод	Бинарные входы	Релейные выходы
8700	-	X <sup>1)</sup>	-	3	2 <sup>1)</sup>	1
8710	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>		3	2 <sup>1)</sup>	1
8702		X		4	3	2
8712	X	X		4	3	2
8702 Bus			X	4	3	2
8712 Bus			X	4	3	2
8706		X		4	3	2
8716	X	X		4	3	2
8706 Bus			X	4	3	2
8716 Bus			X	4	3	2
8006		X		4	3	2
8626	X	X		4	3	2
8006 Bus			X	4	3	2
8626 Bus			X	4	3	2

<sup>1)</sup> - Гальваническое разделение



### УКАЗАНИЕ

По запросу Вы можете получить специальное программное обеспечение для установки на компьютер «MassFlowCommunicator». При помощи данного программного обеспечения можно выбирать тип унифицированного сигнала для входного заданного значения: 0-5В, 0-10В, 0-20мА, 4-20мА (см. приложение С).

### Входной сигнал заданного значения

Входной сигнал заданного значения служит для аналогового ввода заданного значения для регулятора расхода газа.

### Выходной сигнал фактического значения

Данный сигнал передает актуальное значение расхода в виде унифицированного сигнала.

### Подключение по протоколам BUS

Типы 8626, 8006, 8716, 8712 и 8702 поставляются также с Bus-интерфейсом. Заданное и фактическое значения передаются в виде цифрового сигнала через Bus-шину. На выбор приборы могут быть с интерфейсом PROFIBUS DP или Device Net. (см. также *Дополнение к инструкции по эксплуатации для приборов с Bus-интерфейсом*).

## Светодиоды для индикации рабочего состояния (стандартная схема)

POWER (зеленый)	<i>горит</i>	Прибор находится под напряжением
	<i>мигает</i>	Активирована функция Autotune
COMMUNICATION (отсутствует у 8710/8700) (желтый)	<i>горит</i>	Прибор находится в режиме приема/передачи данных через Bus или RS232.
LIMIT (y) (синий)	<i>горит</i>	<u>Для регулятора:</u> Указывает на то, что значение регулирования клапана достигло 100%. На практике это зачастую означает, что давления на регуляторе недостаточно для достижения необходимого расхода. <u>Для расходомера:</u> Указывает на то, фактическое значение достигло номинального расхода.
	<i>мигает</i>	Прибор находится не в режиме регулирования или автоматической настройки (Autotune), а в ином режиме.
ERROR (красный)	<i>горит</i>	Не существенная ошибка, например: неисправность светодиода или не успешно завершённый процесс автоматической настройки (Autotune).
	<i>мигает</i>	Серьезная неисправность, например: поломка сенсора или ошибочное внутреннее питающее напряжение.

## Бинарные входы (стандартная схема)

Для запуска какого-либо процесса необходимо соединить бинарный вход с DGND минимум на 0,5 сек.

## Функции

Бинарный вход 1    Функция Autotune (для расходомеров не определена)

Бинарный вход 2    Не определена

Бинарный вход 3\*    Не определена

\* - (отсутствует для 8710/8700)

## Бинарные выходы (стандартная схема)

Бинарные выходы выступают в роли релейных выходов (сухой контакт).

### Функции

Реле 1                   LIMIT (y)  
 Реле 2\*                ERROR (для серьезных неисправностей, например: поломка сенсора или ошибочное внутреннее питающее напряжение).

\* - (отсутствует для 8710/8700)



#### УКАЗАНИЕ

Функции светодиодов (POWER и ERROR не изменяемы), унифицированных входных и выходных сигналов, а также бинарных входов и выходов соответствуют заводским настройкам. Другие функции могут быть настроены при помощи программного обеспечения (MassFlowCommunicator, см. приложение C).

## Рабочие режимы регулятора (MFC Mass flow controller)

Режим работы	Может быть прерван или окончен при помощи:	Отображение на дисплее (светодиоды) по умолчанию	Достижение режима работы через бинарный вход (если запрограммирован)
Стандартный режим регулирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autotune</li> <li>Функция безопасности</li> <li>Режим ввода заданного значения</li> <li>Режим управления</li> </ul>	-	-
Режим управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autotune</li> <li>Функция безопасности</li> <li>Режим ввода заданного значения</li> </ul>	Мигающий светодиод <b>LIMIT (y)</b>	До тех пор, пока активна
Режим ввода заданного значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autotune</li> <li>Функция безопасности</li> <li>Сброс параметров прибора</li> </ul>	Мигающий светодиод <b>LIMIT (y)</b>	Срабатывание при активном бинарном входе $\geq 0,5$ сек. (при длительном удержании – новый пуск).
Autotune (режим автоматической настройки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Функция безопасности</li> <li>Сброс параметров прибора</li> </ul>	Мигающий светодиод <b>(POWER)</b>	Срабатывание при активном бинарном входе $\geq 0,5$ сек. (при длительном удержании – новый пуск).
Функция безопасности	-	Мигающий светодиод <b>LIMIT (y)</b>	До тех пор, пока активна

## Стандартный режим регулирования

Режим работы после включения регулятора и небольшой фазы инициализации прибора. В данный момент горит только зеленый светодиод POWER.

Регулирование расхода до заданного значения происходит с высокой динамикой. Помехи, например, вследствие скачков давления компенсируются посредством выбора соответствующего открытия регулирующего клапана.

Ввод заданного значения в данном режиме осуществляется в зависимости от исполнения прибора через аналоговый вход (унифицированный входной сигнал) или по BUS-протоколу.

Параметры регулирования устанавливаются таким образом, что изменения заданного значения или отклонения регулируются максимально быстро, чтобы при этом не возникало существенных колебаний.



### УКАЗАНИЕ

При приближении управляющего сигнала пропорционального клапана к 100%, загорается светодиод LIMIT (y). Причина заключается в слишком малой разнице давления среды, проходящей через регулятор вследствие недостаточного питающего давления или сильно загрязненного фильтра. Это может привести к тому, что заданное значение не будет достигнуто и не возникнет постоянное отклонение в регулировании (w-x). Для внешнего реагирования на этот процесс задействуют для этого релейный выход.

## Режим автоматической настройки

Данный режим предназначен для автоматической адаптации регулятора к давлению, существующему на установке.

→ Запуск режима автоматической настройки осуществляется через бинарный вход 1.

Процесс происходит автоматически. Во время данного процесса мигает зеленый светодиод POWER.



### ВНИМАНИЕ!

Во время процедуры автоматической настройки Autotune обратите внимание на следующие пункты:

- Возникновение различных изменений расхода.
- Не отключать прибор от сети.
- Подающее давление должно быть постоянным.

Во время процедуры автоматической настройки прибор не регулирует. Пропорциональный клапан работает по внутренней предварительно заданной схеме. Это ведет к изменению расхода. При этом происходит адаптация некоторых параметров регулирования к условиям установки. Эти параметры в конце процедуры сохраняются в памяти прибора.

После завершения процедуры автоматической настройки прибор возвращается в предшествующий этой процедуре режим работы.

**УКАЗАНИЕ**

Каждый прибор проходит автоматическую настройку Autotune при испытаниях на заводе при давлении, указанном в калибровочном протоколе. Для надежного режима регулирования на Вашей установке повторный запуск данной функции после пуска в эксплуатацию не обязателен. Мы рекомендуем все же воспользоваться данной функцией при отклонении заявленных при заказе параметров, например, при отклонении рабочего давления на несколько бар от калибровочного давления или если регулирующая характеристика клапана сильно изменена вследствие незначительного влияния клапана (см. *пропорциональный клапан*). Функцию автоматической настройки рекомендуется проводить также, если условия давления в установке были сильно изменены.

**Функция безопасности**

Данная функция в зависимости от исполнения прибора может быть активирована/деактивирована через бинарный вход или через BUS-протокол

Прибор работает в этом режиме в целом также как и в стандартном режиме работы. При этой функции игнорируется внешнее установленное значение, а в качестве заданного значения используется определенное значение безопасности (по умолчанию: 0%, изменение значения через программу MassFlow-Communicator).

**Режим заданного значения**

Данная функция в зависимости от исполнения прибора может быть активирована/деактивирована через бинарный вход или через BUS-протокол.

Прибор работает в этом режиме в целом также как и в стандартном режиме работы. При этой функции игнорируется внешнее установленное значение, а в качестве заданного значения используется предварительно определенная временная последовательность до 30 значений расхода (изменение значения через программу MassFlowCommunicator).

После истечения порядка данной функции прибор возвращается в предыдущий режим работы.

**Режим управления**

Данная функция в зависимости от исполнения прибора может быть активирована/деактивирована через бинарный вход или через BUS-протокол

В данном режиме используется заданное значение в качестве выходной величины.

Например: Заданное значение = 10% → импульсный фактор клапана = 10%.



## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Приборы не требуют технического обслуживания при соблюдении всех указаний, описанных в инструкции по эксплуатации, таким образом, новая калибровка прибора не требуется.

При длительной эксплуатации с загрязненной средой некоторые частицы могут попасть внутрь прибора. Для очистки или замены решетки из нержавеющей стали у типов 8626, 8006, 8716, 8706, 8712 и 8702 необходимо снять фланцевую пластину на входе прибора (см. Приложение В). Данная процедура невозможна для типа 8710/8700, так как фильтр предварительной очистки неотделим от остальной части прибора.

При загрязнении сенсора рабочей средой прибор может давать сильные погрешности от реального расхода. В данном случае сенсор должен быть очищен на заводе изготовителе, после чего прибора необходима повторная калибровка прибора.



### ВНИМАНИЕ!

**Прибор не открывать!** Внутри прибора находятся элементы кондиционирования потока. Вмешательство в прибор, например, для очистки недопустимы, так как эти действия могут привести к изменению сигнала сенсора и потребуют новой калибровки прибора!



### УКАЗАНИЕ

Калибровка прибора должна проводиться только на заводе-изготовителе, так как для этого требуется специально оборудование.

**ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
Не горит светодиод "POWER"	Отсутствует питание прибора	Проверить электрические подключения
Мигающий светодиод "POWER"	Активирована функция Autotune	См. раздел <i>Режимы работы</i>
Периодически гаснет светодиод "POWER"	Периодическое прерывание питания – прибор выполняет функцию СБРОС	Проверьте питающее напряжение.
	Высокие потери в цепи электропитания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Увеличить сечение кабеля</li> <li>- Уменьшить длину кабеля.</li> </ul>
Горит светодиод LIMIT (y) (только при подключении по умолчанию)	Для регулятора: регулирующая величина клапана достигла 100% - заданное значение не может быть достигнуто.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Увеличить давление на входе.</li> <li>- Проверить и уменьшить с случае необходимости сопротивления на линии</li> <li>- Проверить правильность расчета установки (см. раздел <i>Пропорциональный клапан</i>)</li> </ul>
	Для расходомера: Фактическое значение достигло номинального расхода	
Мигающий светодиод LIMIT (y) (только при подключении по умолчанию)	Режим работы отличается от стандартного режима регулирования или активна функция Autotune	См. раздел <i>Режимы работы</i>
Горит светодиод "ERROR"	Возникли незначительные неисправности: <ul style="list-style-type: none"> <li>- последняя настройка Autotune не была успешно завершена</li> <li>- неопознанный дефект на одном светодиоде</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Повторить Autotune или сбросить ошибку.</li> <li>- При неисправности светодиода или бинарного выхода возможно ограниченный режим работы.</li> </ul>
Мигающий светодиод "ERROR"	Слишком высокая остаточная пульсация питающего напряжения	Выбрать другой источник питания (не техническое постоянное напряжение).
	Существенная неисправность, например поломка сенсора или неисправность внутреннего питания прибора	Прибора следует заменить
Отсутствие расхода	Заданное значение находится в диапазоне нулевой точки отключения	Увеличить заданное значение > 2% от $Q_{ном}$ .
	Другой режим работы	Проверить режим работы.
Колебания фактического значения	Отсутствие хорошего заземления	Проверить заземление прибора (соединять минимально коротким кабелем, сечение 2,5 мм <sup>2</sup> ).
	Нестабильное питающее давление	Установить перед прибором соответствующий регулятор давления.
	Слишком высокая остаточная пульсация питающего напряжения	Выбрать другой источник питания.

*Продолжение на следующей странице.*

Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
Сильные колебания регулятора	Рабочее давление существенно выше, чем было при последней настройке Autotune.	Провести Autotune для адаптации к условиям эксплуатации.
	Несоответствие параметров регулирования	Настроить динамику регулирования при помощи MassFlow-Communicator.
	Используется другая среда, отличная от среды при калибровке.	Следует отправить прибор поставщику для повторной калибровки.
	Слишком высокая остаточная пульсация питающего напряжения	Выбрать другой источник питания.
Заданное значение $w = 0$ , Несмотря на это, через несколько секунд идет расход	Рабочее давление выше допустимого давления пропорционального клапана	Снизить рабочее давление
Заданное значение $w = 0$ , Клапан закрыт, Отсутствие расхода; выходной сигнал фактического значения, однако показывает небольшой расход	Рабочее давление значительно выше калибровочного ( $\rightarrow$ повышенная внутренняя конвекция только у 8716 и 8626)	Провести Autotune для адаптации к условиям эксплуатации.
	Неправильное положение прибора ( $\rightarrow$ повышенная внутренняя конвекция только у 8716 и 8626)	Установить прибор в положение, соответствующее при калибровке или провести Autotune для адаптации к условиям эксплуатации.
	Используется среда, отличная от калибровочной.	Следует отправить прибор поставщику для повторной калибровки.
Регулятор отображает сильные колебания после установки заданного значения на 0%.	При использовании дополнительного отсечного клапана не соблюдена последовательность управления.	См. раздел <i>Эксплуатация с дополнительным отсечным клапаном</i> .
При управлении пламенем пламя гаснет после скачка заданного значения	Недостаток кислорода в пламени из-за высокой концентрации среды	Активируйте рамповую функцию через программу MassFlowCommunicator

**ПРИЛОЖЕНИЕ А: АКСЕССУАРЫ (ЭЛЕКТРИКА)**

Типы	Обозначение	№ для заказа
8626/8006, 8716/8706, 8712/8702	Круглый штекер, 8 полюсный (обжимное соединение)	918 137
	Обжимные контакты для штекера	917 436
	Круглый штекер, 8 полюсный (соединение под пайку)	918 299
	Круглый штекер, 8 полюсный с кабелем 5 м	787 733
	Круглый штекер, 8 полюсный с кабелем 10 м	787 734
	Штекер SUB-HD, 15 полюсный с кабелем 5 м	787 735
	Штекер SUB-HD, 15 полюсный с кабелем 10 м	787 736
	Адаптер RS232 для подключения к компьютеру для соединения с удлинителем (№ для заказа 917039)	654 757
	Соединительный адаптер (DB/9m-DB15HD/m) для замены типа 8626/8006 (до 2003 года выпуска) на более новую модификацию того же типа (начиная с 2003 г.) → нет защиты IP 65	787 923
8710/8700	Разъем SUB-D, 15 полюсный с соединением под пайку	918 274
	Крышка SUB-D, для 15 полюсного SUB-D разъема с винтовой фиксацией	918 408
	Разъем SUB-D, 15 полюсный с кабелем 5 м	787 737
	Разъем SUB-D, 15 полюсный с кабелем 10 м	787 738
	Адаптер RS232 для подключения к компьютеру для соединения с удлинителем (№ для заказа 917039)	654 748
Все типы	Удлинитель для 9 полюсного разъема RS232, длина 2 м	917 039
	Программное обеспечение (MassFlowCommunicator)	Доступно на сайте <a href="http://www.buerkert.com">www.buerkert.com</a>

**ПРИЛОЖЕНИЕ В: АКСЕССУАРЫ (ФИТИНГИ)**

В основном мы предлагаем резьбовые соединения только с дюймовой резьбой, соответственно все фланцевые пластины имеют дюймовую резьбу.

Ответная часть фитинга (со стороны подключения к трубопроводу) может быть как для дюймовых, так и метрических трубок. По желанию материал фитингов может быть латунь.

Резьба по DIN ISO 228/1	Диаметр трубки/Ø	Материал	№ для заказа	№ для заказа упл. кольца
G 1/4"	6 мм	Нерж. сталь	901 538	901 575
G 1/4"	8 мм	Нерж. сталь	901 540	901 575
G 3/8"	8 мм	Нерж. сталь	901 542	901 576
G 3/8"	10 мм	Нерж. сталь	901 544	901 576
G 1/2"	10 мм	Нерж. сталь	901 546	901 577
G 1/2"	12 мм	Нерж. сталь	901 548	901 577
G 3/4"	12 мм	Нерж. сталь	901 549	901 578
G 1/4"	1/4"	Нерж. сталь	901 551	901 579
G 1/4"	3/8"	Нерж. сталь	901 553	901 579
G 3/8"	3/8"	Нерж. сталь	901 555	901 580
G 3/8"	1/2"	Нерж. сталь	901 556	901 580
G 1/2"	1/2"	Нерж. сталь	901 557	901 581
G 1/2"	3/4"	Нерж. сталь	901 558	901 881
G 3/4"	3/4"	Нерж. сталь	901 559	901 582

**ВНИМАНИЕ!**

Для каждого фитинга необходимо заказывать уплотнительное кольцо!

Дополнительную информацию по фитингам для регуляторов расхода газа/расходомеров Вы найдете в техническом описании для типа 1013

**Запчасти**

Обозначение	№ для заказа
Сетка из нержавеющей стали для типов 8626/8006 и 8716/8706 (стандартный корпус)	646 808
Сетка из нержавеющей стали для типов 8626/8006 и 8716/8706 (корпус AF 60)	651 694
Сетка из нержавеющей стали для типов 8712/8702	654 733

**ПРИЛОЖЕНИЕ С: MASSFLOWCOMMUNICATOR** (программное обеспечение для связи с компьютером)

Программа MassFlowCommunicator предназначена для управления/контроля с компьютера приборами из серии регуляторов расхода газа компании Бюркерт. Она служит для программирования, считывания и записи параметров.

**УКАЗАНИЕ**

Программа работает на платформе Windows. Для работы с регуляторами расхода газа и расходомерами необходим COM-порт (RS232).

**ВНИМАНИЕ!**

Для типов 8710 и 8700 требуется адаптер RS232 с драйвером (см. аксессуары в приложении А).

При помощи данной программы доступны следующие настройки:

- Считывание информации с прибора,
- Изменение функций бинарных входов и выходов,
- Изменение функции светодиодов,
- Активация различных функций и упорядочивание входных и выходных сигналов.

Более подробное описание программы Вы найдете в документации к программному обеспечению.

Скачать программу можно на сайте: [www.buerkert.com](http://www.buerkert.com)

**Документация**

Обозначение	№ для заказа
Инструкция по эксплуатации	804 577
Дополнение к инструкции по эксплуатации для BUS приборов	804 553
Документация к программному обеспечению	804 559