

Руководство по эксплуатации




Серия MASS-VIEW®

Номер: 9.17.051Frus Дата: 22-12-2016




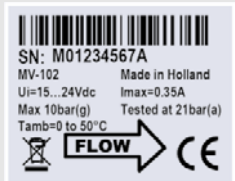

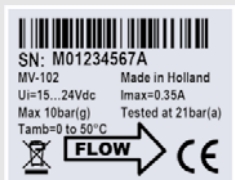



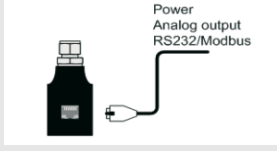

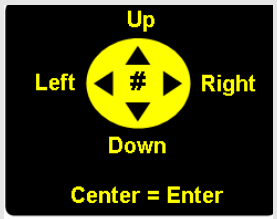




Внимание!

**Настоятельно рекомендуется прочитать настоящее руководство перед установкой оборудования.
Несоблюдение рекомендаций, приведенных в данном руководстве, может привести к
травмам персонала и/или повреждению приборов.**



Информация, представленная в настоящем руководстве, тщательно подготовлена и проверена. Однако компания Bronkhorst® не несет юридической или иной ответственности за неточности и ошибки, которые могут содержаться в тексте. Данный материал носит сугубо информативный характер и может быть изменен без предварительного уведомления. Актуальную версию этого и других документов вы можете найти на сайте **www.massflow.ru**.

Краткая инструкция

	<p>Перед установкой оборудования серии MASS-VIEW® убедитесь, что полученный прибор соответствует заказанному. Для этого сверьте данные упаковочного листа с этикеткой прибора.</p>	
	<p>Проверьте чистоту магистралей. Всегда используйте фильтры, чтобы обеспечить чистый поток газа без влаги и масла. Устанавливайте MASS-VIEW® в магистраль в соответствии со стрелкой на этикетке, обозначающей направление потока.</p>	
	<p>Установите прибор в линию и уплотните фитинги в соответствии с инструкцией производителя фитингов.</p>	
	<p>Перед подачей давления рабочего вещества проверьте систему на герметичность.</p>	
	<p>Электрические соединения должны быть выполнены с помощью стандартных кабелей или в соответствии с монтажной схемой (схемой распайки), прилагаемой к настоящему руководству.</p>	
	<p>При первом запуске прибора выберите в меню установки вид предустановленного газа, диапазон расхода и способ обмена данными. Выбор параметра производится кнопками Up/Down, а также нажатием центральной кнопки при подтверждении выбора.</p>	
	<p>Подайте напряжение и дайте прибору около 30 минут для разогрева и стабилизации работы. При этом не обязательно подавать давление в магистраль.</p>	
	<p>Введите пароль ('abc' по умолчанию) в меню безопасности. После этого все меню прибора можно активировать или деактивировать, а также ввести новый пароль.</p>	
	<p>При необходимости проведите процедуру установки нуля. Инструкции см. в п. 3.6 <i>Процедура установки нуля</i> настоящего руководства.</p>	
	<p>Теперь прибор готов к работе.</p>	

ОГЛАВЛЕНИЕ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	1
Настоятельно рекомендуется прочитать настоящее руководство перед установкой оборудования	1
КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ	3
1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	6
1.1. ВВЕДЕНИЕ	6
1.2. НАЗНАЧЕНИЕ	6
1.3. ОБОЗНАЧЕНИЯ	6
1.4. СВЯЗАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ	6
1.5. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	7
1.6. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	7
1.7. КОРПУС	7
1.8. ПРИНЦИП РАБОТЫ СЕНСОРА	8
1.9. ПРИНЦИП РАБОТЫ ИГОЛЬЧАТОГО КЛАПАНА	8
1.10. ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕГУЛЯТОРА ПОСТОЯННОГО РАСХОДА	8
1.11. ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ	9
1.12. ЭЛЕКТРОНИКА, ДИСПЛЕЙ И УПРАВЛЯЮЩИЕ КНОПКИ	10
1.13. ПРОГРАММНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	10
2. УСТАНОВКА	11
2.1. РАСПАКОВКА И ПРОВЕРКА	11
2.2. ДЕМОНТАЖ И ВОЗВРАТ ОБОРУДОВАНИЯ	11
2.3. МОНТАЖ	12
2.4. ФИЛЬТР IN-LINE	12
2.5. КОННЕКТОРЫ	12
2.6. ТРУБОПРОВОД	12
2.7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ	12
2.8. ОПРЕССОВКА	13
2.9. ПОДАЧА ДАВЛЕНИЯ	14
2.10. ПРОДУВКА СИСТЕМЫ	14
2.11. УПЛОТНЕНИЯ	14
2.12. ХРАНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ	14
2.13. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ	14
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ	15
3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	15
3.2. ВКЛЮЧЕНИЕ И ПРОГРЕВ	15
3.3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	15
3.4. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, ФУНКЦИИ МЕНЮ И ПРИБОРА	16
3.4.1. <i>Дисплей</i>	16
3.4.2. <i>Изменение дисплея</i>	16
3.4.3. <i>Структура меню</i>	17
3.4.4. <i>Спящий режим</i>	18
3.4.5. <i>Счетчик</i>	18
3.4.6. <i>Сигнализация</i>	18
3.4.7. <i>Выход сигнализации</i>	19
3.4.8. <i>Метка пользователя</i>	19
3.4.9. <i>Контакты цепи сигнализации</i>	19

3.5.	ДРУГИЕ ГАЗЫ	20
3.5.1.	<i>Поправочные коэффициенты</i>	20
3.6.	ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ НУЛЯ	20
4.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	21
4.1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	21
4.2.	ИГОЛЬЧАТЫЕ КЛАПАНЫ	21
5.	ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	22
5.1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	22
5.2.	ТАБЛИЦА ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ	22
5.3.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	22

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1. ВВЕДЕНИЕ

Приборы серии **MASS-VIEW®** являются точными приборами для измерения и регулирования массового расхода газа. Эти интеллектуальные приборы позволяют работать с различными величинами процесса в качестве входных и выходных параметров. Множество параметров можно менять непосредственно в меню прибора, остальные меняются с помощью цифрового интерфейса.

Данное руководство предназначено для цифровых измерителей и регуляторов массового расхода газа **MASS-VIEW®**. Оно содержит общие инструкции, необходимые для работы с данными приборами.

1.2. НАЗНАЧЕНИЕ

Приборы **MASS-VIEW®** предназначены для измерения или регулирования потоков определенных газов, калибровки для которых записаны в приборе. Газ должен быть чистым и сухим.

1.3. ОБОЗНАЧЕНИЯ



Важная информация. Несоблюдение может привести к травмам персонала или к неисправностям прибора.



Полезная информация. Облегчает эксплуатацию прибора.



Дополнительная информация, доступная в Интернете или у местного представителя компании.

1.4. СВЯЗАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Приборы **MASS-VIEW®** имеют модульное руководство по эксплуатации, состоящее из следующих документов:

- Руководство по эксплуатации приборов серии **MASS-VIEW®** (документ 9.17.051)
- Краткое руководство по эксплуатации приборов серии **MASS-VIEW®** (документ 9.17.054)
- Инструкция по эксплуатации массовых расходомеров (документ 9.17.023)

Описание шины/интерфейса	Инструкция:	Схема подключения:
RS232 интерфейс с FLOW-BUS протоколом	9.17.027	9.16.044
Modbus интерфейс	9.17.035	9.16.066

- Инструкция FLOW-PLOT (документ 9.17.030)
- Схема электрических соединений **MASS-VIEW®** (документ 9.16.085)
- Габаритные размеры **MASS-VIEW®** (документ 7.05.697)
- **MASS-VIEW®**- регулятор (документ 7.05.890)



Эти документы можно скачать на сайте www.massflow-online.com.

1.5. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Для данного оборудования компания Bronkhorst® гарантирует отсутствие дефектов конструкционных материалов и изготовления в течение 3-х лет со дня отгрузки товара с завода компании Bronkhorst High-Tech B.V. при условии его эксплуатации в точном соответствии с технической спецификацией и инструкциями настоящего руководства, а также при условии, что оборудование не подвергалось порче, механическому повреждению или загрязнению. Приборы, которые в течение этого срока работают неисправно, подлежат ремонту или замене за счет завода-изготовителя. Срок гарантии после ремонта составляет 6 месяцев, или до конца первичной гарантии в зависимости от того, что дольше.

Гарантия распространяется на все изначальные и скрытые дефекты, случайные неисправности и неопределимые внутренние причины. Гарантия не распространяется на загрязнение, неправильное электрическое соединение, механическое повреждение и другие неисправности по вине пользователя. Ремонт приборов, на повреждения которых гарантия не распространяется, производится за отдельную плату.

Гарантийное обслуживание приборов выполняется на территории сервисного центра Bronkhorst High-Tech B.V. по адресу: Nijverheidsstraat 1A NL-7261 AK Ruurlo (NL). В случае, если приборы поставлялись российским дистрибьютором ООО «Сигм плюс инжиниринг», гарантийное обслуживание выполняется по адресу: 117342, г. Москва, ул. Введенского, д. 3, корп. 5. ООО «Сигм плюс инжиниринг» оплачивает только исходящие транспортные расходы, когда обслуживание оформляется как гарантийное.

1.6. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Приборы серии **MASS-VIEW®** работают на принципе прямого термомассового измерения (без байпаса). Преимуществом использования такого типа сенсора является прямое измерение массы потока виртуально независимого от изменения давления и температуры и небольшое падение давления. Другим преимуществом по сравнению с обычными измерителями является высокая точность и большой динамический диапазон измерений. Прибор оснащен функцией счетчика и сигнализации. Регулирование расхода может осуществляться с помощью встроенного игольчатого клапана. Показания текущего (в числах и высоте индикатора) и суммарного расхода, а также тип среды считываются на светодиодном дисплее, хорошо видимом под разными углами зрения. Дисплей предлагает простое передвижение по дружественному меню с помощью четырех кнопок Up/Down и Left/Right, а также одной центральной. Кроме того, прибор снабжен двумя потенциально свободными контактами сигнализации с заземлением.

1.7. КОРПУС

Измеритель **MASS-VIEW®** содержит прямой отрезок трубки с термомассовым сенсором. Входной и выходной коннекторы расположены на задней панели имеют внутреннюю резьбу G1/4" (1/4" BSPP) или G1/2" (1/2" BSPP).



Нижний коннектор является входом, верхний – выходом.

Для питания, электрических соединений у прибора на верхней крышке имеется разъем RJ-45. Эти приборы подходят для использования в сухих помещениях, таких как лаборатории. Передняя панель изготовлена из пластика, задняя – из алюминия. Ламинарный элемент и размер орифайса внутри регулирующего клапана оптимизируются под условия процесса заказчика.



MASS-VIEW®



MASS-VIEW®
с игольчатым клапаном



MASS-VIEW® с регулятором
постоянного потока

1.8. ПРИНЦИП РАБОТЫ СЕНСОРА

Приборы серии **MASS-VIEW®** работают на принципе прямого термомассового измерения. Конструкция сенсора, через который проходит поток газа, состоит из нагревателя и термодатчика. Они изготовлены из материала с высоким термосопротивлением и помещены в трубку из нержавеющей стали. Мощность, необходимая для поддержания постоянной разности температур между нагревателем и термодатчиком зависит от потока проходящего газа. Для каждого его значения характерен определенный ток нагревателя. Описанный принцип измерения называется «Анемометрия постоянной температуры» (Constant Temperature Anemometry CTA).

Соотношение между расходом газа и сигналом сенсора описывается уравнением:

$$V_{signal} = K \cdot \Phi_m$$

V_{signal} - выходной сигнал

K - константа (вкл. теплопроводность, удельную теплоемкость, динамическую вязкость и плотность газа)

Φ_m - массовый расход

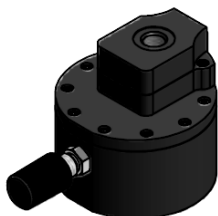


1.9. ПРИНЦИП РАБОТЫ ИГОЛЬЧАТОГО КЛАПАНА



Игольчатый клапан имеет орифайс с длинным коническим седлом. Ему соответствует плунжер игольчатого вида, находящийся на конце винта. При повороте винта плунжер втягивается, и поток между ним и седлом возрастает. Даже для небольшого поднятия плунжера требуется несколько оборотов винта, поэтому расход газа регулируется с максимальной точностью.

1.10. ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕГУЛЯТОРА ПОСТОЯННОГО РАСХОДА



Регулирование расхода игольчатым клапаном обеспечивает постоянный расход при постоянном давлении. Однако в ситуации, когда давление не постоянно, расход также меняется.

С регулятором постоянного расхода поток будет поддерживаться практически на одном уровне вне зависимости от вариаций входного давления.

Поддерживая постоянным перепад давления на игольчатом клапане, удастся обеспечить постоянство расхода. Изменения перепада давления компенсируются мембранным клапаном. Мембрана смещается под действием пружины.

Пружина закрывает клапан компенсации давления.

Равновесие между закрытием (пружина клапана) и открытием (мембрана) сохраняет расход постоянным.

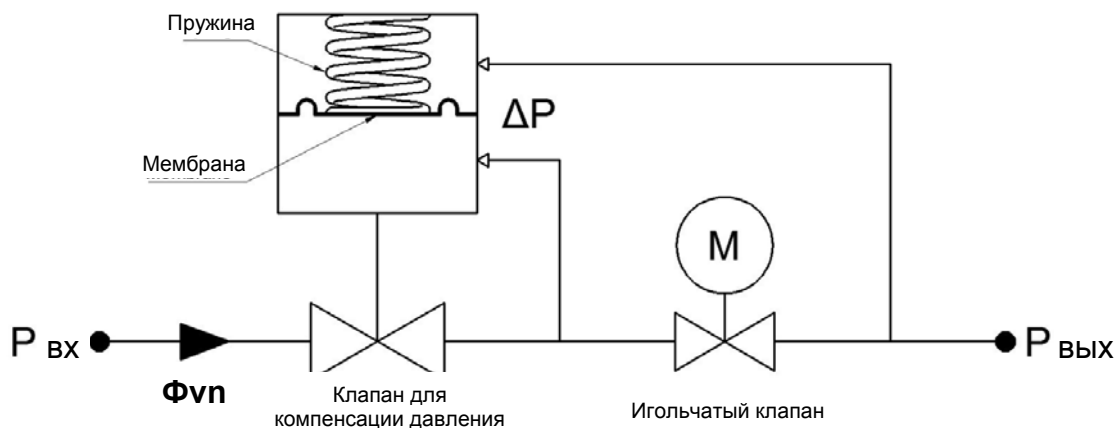
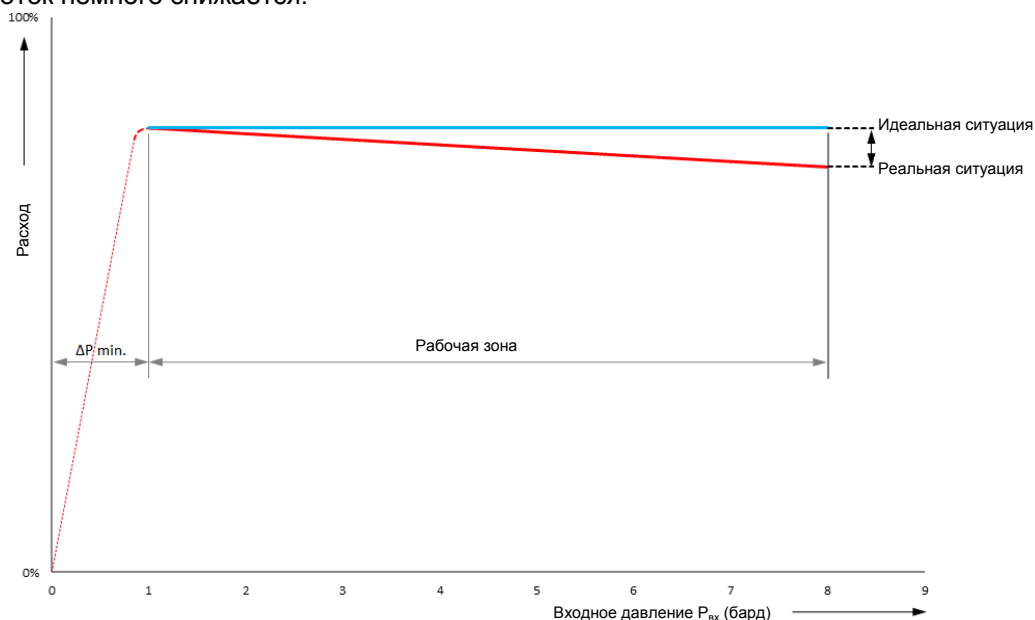


Схема работы регулятора постоянного расхода

Потери давления на игольчатом клапане может быть описано следующим образом:

$$\Delta P = \frac{\kappa \rho_n T \Phi_{vn}^2}{P_{вых}}, \text{ где } P_{вых} = 1 \text{ бар(д) при } 20^\circ\text{C и } 1 \text{ атм.}$$

Сила пружины мембранного клапана на входе закрывает клапан при нулевом потоке. При открытии игольчатого клапана ΔP увеличивается до тех пор, пока мембрана не поднимется и не скомпенсирует силу пружины. В положении равновесия расход будет сохраняться постоянным, даже при изменении входного давления ($P_{вх}$). Однако, увеличение входного давления немного влияет на силу пружины, в результате чего необходимо меньше ΔP для поднятия мембраны. В результате поток немного снижается.



На практике отклонение от идеальной прямой линии не превышает 0,5-1% на бар.

1.11. ПОПРАВочНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ

Паспортная точность приборов серии **MASS-VIEW®** достигается при условиях калибровки:

- входное давление 4 бар (и) и температура газа 20°C для приборов MV-1XX;
- входное давление 0 бар (и) и температура газа 20°C для приборов с игольчатым клапаном MV-3XX.

При условиях эксплуатации, отличных от условий калибровки, показания приборов серии **MASS-VIEW®** следует пересчитывать.

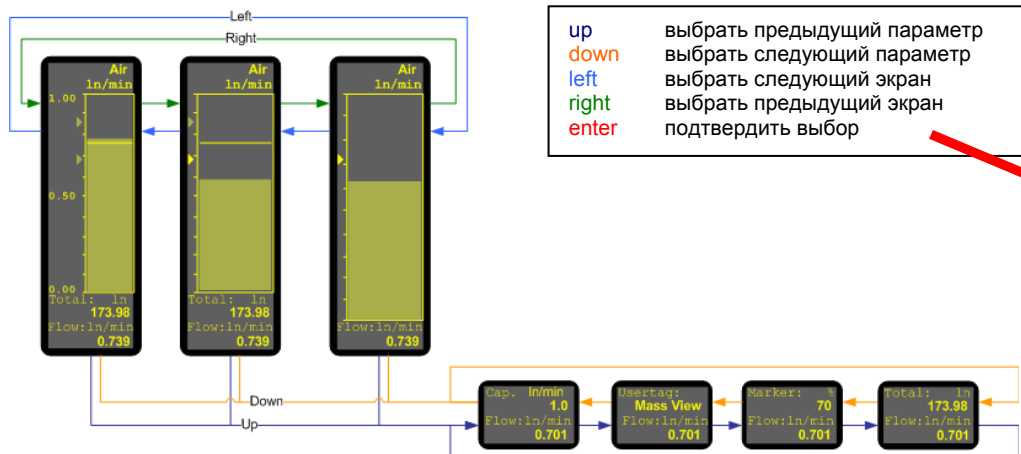
Функция, описывающая связь между массовым расходом и выходным сигналом, для СТА-сенсоров приведена в п. 1.8. При изменении давления и температуры газа изменяются его физические свойства (теплопроводность, теплоемкость и т.д.), а следовательно и константа K . Для пересчета показаний следует воспользоваться он-лайн утилитой www.fluidat.com, раздел CFMassView.

1.12. ЭЛЕКТРОНИКА, ДИСПЛЕЙ И УПРАВЛЯЮЩИЕ КНОПКИ



В приборах серии **MASS-VIEW®** показания текущего (в числах и высоте столбика) и суммарного расхода, а также тип среды отображаются на ярком графическом светодиодном дисплее, хорошо видимом под разными углами просмотра.

Опции дисплея могут быть изменены четырьмя кнопками. Это джойстик управления с кнопками **Up/Down** и **Left/Right**, а также центральной **Enter**.



1.13. ПРОГРАММНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



Серия **MASS-VIEW®** имеет цифровой интерфейс для соединения с компьютером через RS-232 (или RS-485). Для ПК на базе Windows имеется несколько бесплатных приложений, которые можно загрузить с вебсайта.

- **FlowDDE**
Сервер динамического обмена данными по шине Flowbus собирает данные с модулей и передает данные на модули, соединенные по шине Flowbus. DDE обеспечивает пользователя базовыми возможностями обмена информацией между приложениями Windows и является наиболее гибким способом передачи данных. Используя DDE команды, посылаемые программным обеспечением на DDE сервер, данные могут быть посланы или получены с шины Flowbus. FlowDDE легко обменивается данными с Microsoft Excel и другими приложениями.
- **FlowPlot** (требуется FlowDDE).
FlowPlot является DDE клиентом и служит для обслуживания цифровых приборов Bronkhorst® или систем считывания. Программа дает внутреннее видение динамики процессов, происходящих в цифровых приборах.
- **FlowView** (требуется FlowDDE).
FlowView является DDE клиентом и служит для управления цифровыми приборами Bronkhorst®.

2. УСТАНОВКА

2.1. РАСПАКОВКА И ПРОВЕРКА

Проверьте упаковку оборудования на предмет повреждений в ходе доставки. Если ее целостность нарушена, уведомьте представителя транспортного агентства о его ответственности и отправьте отчет поставщику. Если необходимо, обращайтесь к своему дистрибьютору. Вскройте конверт, содержащий упаковочный лист. Аккуратно достаньте оборудование из коробки и убедитесь в наличии всех отдельных или запасных частей прибора. Внимательно осмотрите оборудование на предмет повреждений и отсутствия деталей.



Перед установкой **MASS-VIEW®** обязательно ознакомьтесь с наклейкой на корпусе прибора и проверьте:

- Тип модели
- Питание
- Максимальное давление
- Температуру

Перед тем как выбросить упаковку убедитесь, что в ней не осталось запасных деталей. Проверьте содержимое на предмет поврежденных или отсутствующих деталей.

2.2. ДЕМОНТАЖ И ВОЗВРАТ ОБОРУДОВАНИЯ



Если существует необходимость вернуть прибор поставщику, зарегистрируйтесь на сайте www.massflow-online.com в разделе возврата оборудования и заполните бланк заявки на ремонт.

Демонтаж и упаковка прибора:

- Продуйте газовые линии
- Демонтируйте прибор из линии
- Положите прибор в пластиковый пакет и плотно закройте его
- Положите пакет в подходящий контейнер для транспортировки
-

Сопроводительные документы:

- Причина возврата
- Описание неисправности
- Условие закрязнения
- Декларация о загрязнении

При возврате прибора всегда описывайте проблему и, если возможно, работы, которые должны быть проведены.

Обязательно укажите, был ли прибор в контакте с токсичными или иными опасными веществами.

Это необходимо для того, чтобы обезопасить персонал ремонтного отделения. Старайтесь использовать оригинальную упаковку, заверните прибор в пластиковый пакет и т.д.



Все приборы должны отправляться вместе с заполненной формой уведомления о загрязнении (Declaration on contamination form). Приборы с незаполненной формой не принимаются.

ЗАМЕЧАНИЕ!

При токсичном загрязнении прибора конечный пользователь должен произвести его предварительную очистку.

2.3. МОНТАЖ

При монтаже прибор серии **MASS-VIEW®** должен находиться в вертикальном положении, при этом возможен поворот на 180° и изменение настроек экрана. Необходимо избегать близкого соседства оборудования с источниками вибрации и/или тепла.

2.4. ФИЛЬТР IN-LINE



Во избежание попадания в измеряемые газы частиц масла, влаги и иных загрязнителей рекомендуется установить на входе в измеритель/регулятор фильтр (если возможен обратный поток газа, то и на выходе). Необходимо помнить о падении давления в фильтрах.

2.5. КОННЕКТОРЫ

Приборы серии **MASS-VIEW®** могут быть снабжены коннекторами компрессионного типа. Следуйте инструкциям изготовителя коннекторов при подключении прибора к газовой магистрали.



Не прилагайте избыточных усилий во избежание порчи резьбы и других хрупких деталей прибора.

Обратите внимание, что при использовании кислорода (O₂) коннекторы, устанавливаемые на прибор, должны быть абсолютно чистыми.



Всегда проверяйте систему на предмет возможной течи перед подачей давления. Особенно – если используются токсичные, взрывоопасные или иные опасные материалы.

2.6. ТРУБОПРОВОД

Убедитесь, что трубопровод абсолютно чист!



Не используйте трубопровод малого диаметра для большого расхода газа, т.к. это негативно отразится на точности измерения.

Не устанавливайте трубопровод с крутыми изгибами на входе/выходе измерителя/регулятора. Рекомендуется оставлять расстояние от ближайшего изгиба до прибора не менее 10 диаметров трубки.

Не устанавливайте регуляторы давления непосредственно на входе в измеритель/регулятор, оставьте между ними некоторое расстояние (по крайней мере 25 диаметров).

2.7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Приборы **MASS-VIEW®** питаются от источника постоянного тока от 15 до 24 В.

При использовании собственного источника убедитесь, что напряжение и ток соответствуют спецификации прибора. Кроме этого, удостоверьтесь, что источник обеспечивает достаточную мощность для питания. За подробной информацией обращайтесь к схеме подключения серии **MASS-VIEW®** (док. 9.16.085).



Настоятельно рекомендуется использовать при установке прибора стандартные кабели марки Bronkhorst High-Tech B.V.. Они имеют соответствующие коннекторы, а также соответствующую окраску и маркировку (если используется открытый конец). Это помогает избежать неправильного соединения.

Все кабели можно купить на сайте www.massflow-online.com.

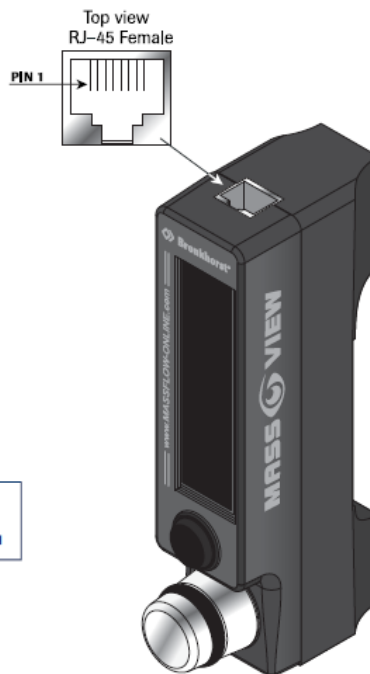
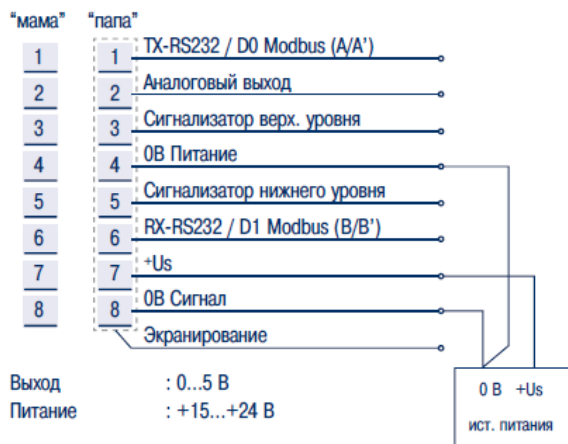
При использовании других кабелей диаметр кабеля должен соответствовать величине тока питания, а падение напряжения должно быть минимальным.



Подсоединяя **MASS-VIEW®** к другим приборам (напр., PLC), убедитесь в том, что целостность экранирования не нарушена. Не используйте неэкранированные кабели.

Внимательно изучите схему подключения, приведенную ниже:

Схема подключения

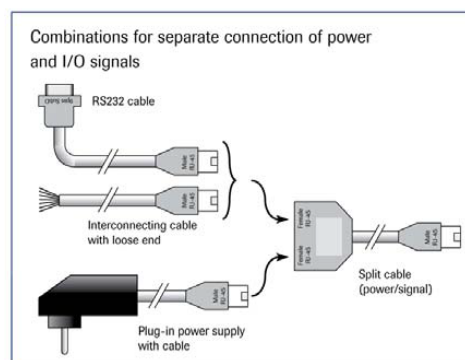


Функции контактов 1 и 6 в зависимости от режима цифрового выхода (который может быть изменен через пользовательский интерфейс):

К 1= RS232 TXD или RS485B (MODBUS D0)
К 6= RS232 RXD или RS485B (MODBUS D1)

К 2= аналоговый выход
К 3= контакт 1 сигнализации
К 5= контакт 2 сигнализации
К 4= 0 В общий контакт сигнализации 1 / 2

Доступные варианты кабелей на сайте www.massflow-online.com



Для использования обоих входов (питания и аналогового или цифрового сигнала) следует использовать экранированный кабель RJ-45 Y-адаптер. Все кабели и коннекторы можно купить на сайте www.massflow.ru.

2.8. ОПРЕССОВКА

Каждый прибор опрессован.

Давление опрессовки указано на этикетке прибора.

Максимальное давление трубопровода может составлять 10 бар (изб).

Проверьте давление в трубопроводе перед установкой в нее прибора. Если этикетка отсутствует или давление опрессовки неверно, не устанавливайте прибор в магистраль.

2.9. ПОДАЧА ДАВЛЕНИЯ

Перед началом подачи давления убедитесь в исправности электрических соединений. Подавайте давление в систему плавно, чтобы избежать динамического удара.

2.10. ПРОДУВКА СИСТЕМЫ

При использовании взрывоопасных газов продувайте линию инертным газом (азот, аргон и т.д.) минимум 30 минут. Перед заполнением системы воздухом также требуется полная продувка. При работе с коррозионными материалами не заполняйте систему воздухом.

2.11. УПЛОТНЕНИЯ

Совместимость используемых уплотнений с газами указана в таблице «Диапазоны» брошюры MASS-VIEW. Условия совместимости приведены там же.

2.12. ХРАНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Оборудование следует хранить в оригинальной упаковке в складском шкафу. Не подвергайте оборудование воздействию повышенной температуры или влажности.

2.13. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Все приборы **MASS-VIEW®** соответствуют требованиям EMC, поэтому они маркированы знаком «CE». Соответствие требованиям EMC подразумевает использование определенных кабелей и разъемов. Компания Bronkhorst High-Tech B.V. предоставляет стандартные кабели для наилучших результатов работы своих приборов.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Все цифровые расходомеры и регуляторы, разработанные компанией Bronkhorst®, имеют напряжение питания постоянного тока с минимальными отклонениями. Если в работе вы используете собственный источник питания, убедитесь, что сила тока и напряжение соответствуют спецификации прибора, а источник способен обеспечить прибор достаточной мощностью. Диаметр проводов в кабелях должен быть достаточным для тока питания, потери напряжения в проводах должны быть минимальными.

3.2. ВКЛЮЧЕНИЕ И ПРОГРЕВ

Перед включением питания убедитесь, что все соединения сделаны в соответствии со схемой подключения п.2.7. Проверьте соединения с линией, убедитесь, что нет утечки. При необходимости продуйте систему подходящим газом. Включите питание и дайте прибору не менее 30 минут на прогрев и стабилизацию. Во время прогрева давление рабочего газа не имеет значения.

3.3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

После первичной подачи питания прибор запрашивает тип газа и диапазон расхода (см. ниже). При первоначальной подаче напряжения выберите в меню установки тип газа и диапазон расхода. Выбор параметра производится четырехходовой кнопкой (в направлении **Up/Down**), а также нажатием центра кнопки при подтверждении выбора.

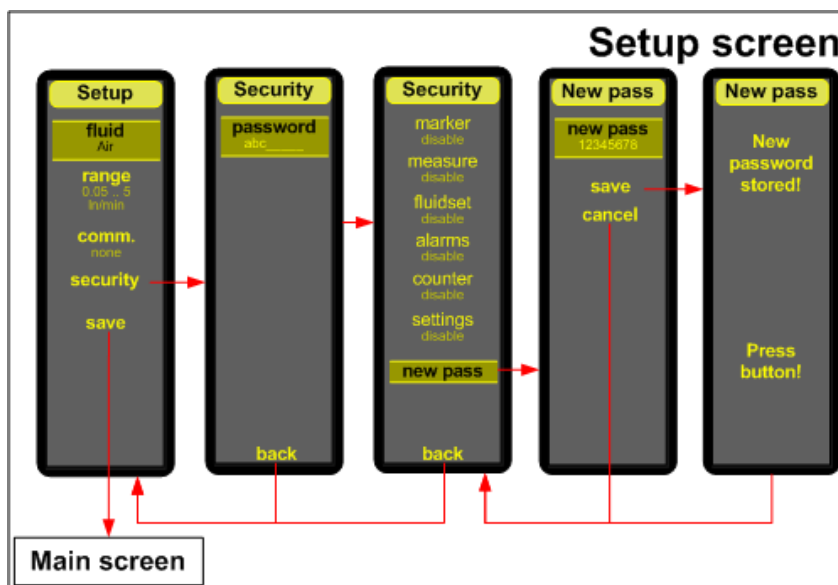
После выбора газа и диапазона расхода выберите способ обмена данными. Нажмите кнопку **Save**, чтобы сохранить выбранные настройки.



Введите пароль (abc по умолчанию) в меню безопасности. После этого все меню прибора можно активировать или деактивировать, а также ввести новый пароль.

Плавно подайте рабочий газ. Избегая резких скачков давления, постепенно выводите прибор на рабочий уровень. Если возникла необходимость отключения прибора, также плавно перекройте поток рабочего газа.

Приборы серии **MASS-VIEW®** устроены таким образом, что для изменения типа газа или диапазона расхода достаточно просто выбрать другое значение необходимого параметра в меню.

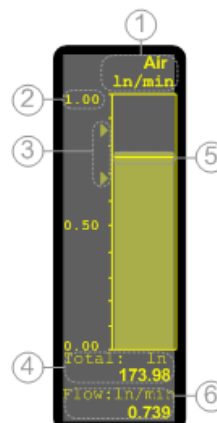


3.4. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, ФУНКЦИИ МЕНЮ И ПРИБОРА

3.4.1. Дисплей

Экран прибора серии **MASS-VIEW®** разделен на несколько блоков, как показано на рисунке справа:

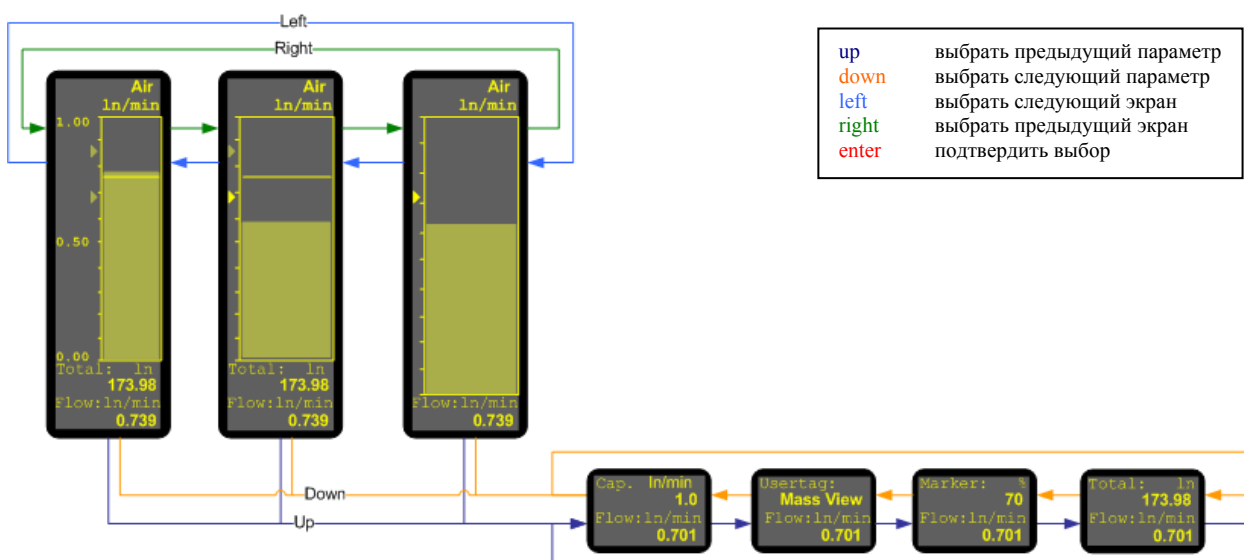
1. В верхней части дисплея находятся основные параметры (тип газа и единицы измерения)
2. Слева от индикатора размещена шкала расходов.
3. Если функции сигнализации активированы, то слева от текущих показаний прибора видны значения пределов. Подробную информацию по использованию сигнализаторов можно найти в п. 3.4.6.
4. Данные Параметра 1 размещены в нижней части дисплея. Дополнительную информацию вы найдете в п. 3.4.2.
5. Метка расхода – ориентир, указывающий, каким должен быть расход газа. Она не зависит от текущего значения этого параметра. Положение метки расхода можно установить в меню **Marker**.
6. Текущее значение расхода газа (Параметр 2) в выбранных единицах отображается внизу экрана.



3.4.2. Изменение дисплея

Вы можете самостоятельно изменять параметры дисплея с помощью навигационной кнопки. С помощью кнопок **Left/Right** можно выбрать один из трех размеров графика. В зависимости от выбранного размера можно выбрать разные параметры графика кнопками **Up/Down**.

1. Значение полной шкалы.
2. Уставка расхода – уровень метки. Откл. (off), когда метка отключена.
3. Метка пользователя.
4. Счетчик с единицами измерения. Откл. (off), когда счетчик отключен.



Параметр 2 - текущий расход может измеряться в процентах или единицах расхода. Выбрать необходимое можно в меню **Readout**.

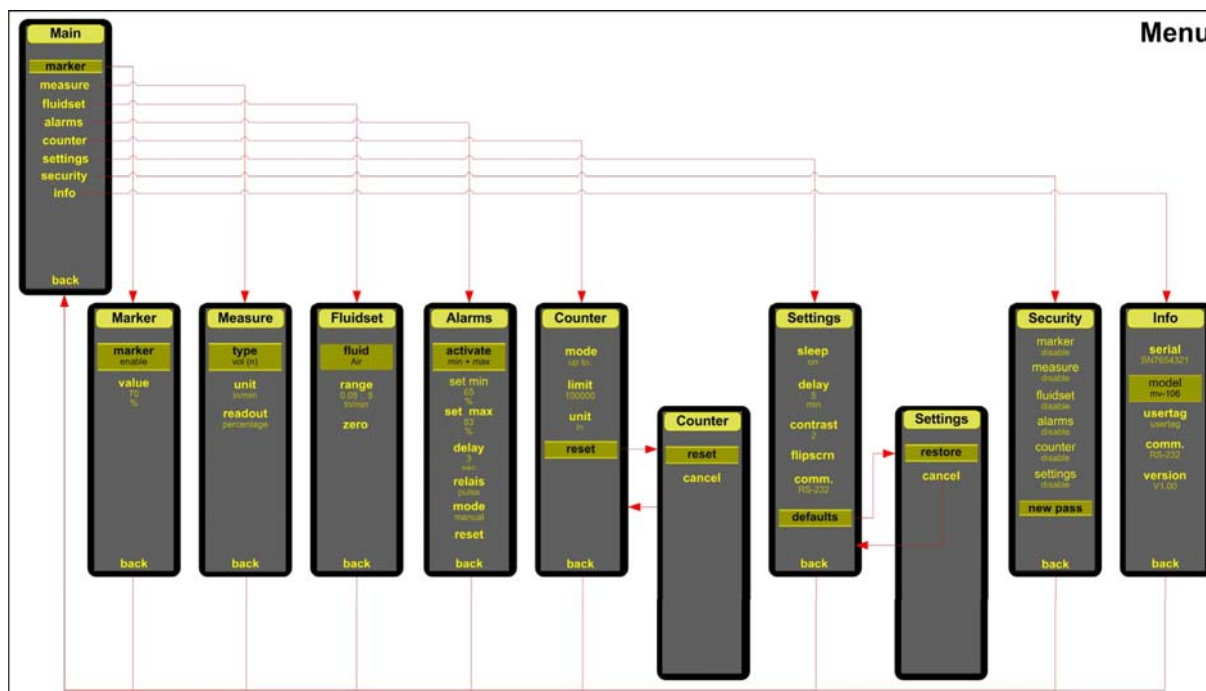


Выбор полной шкалы:

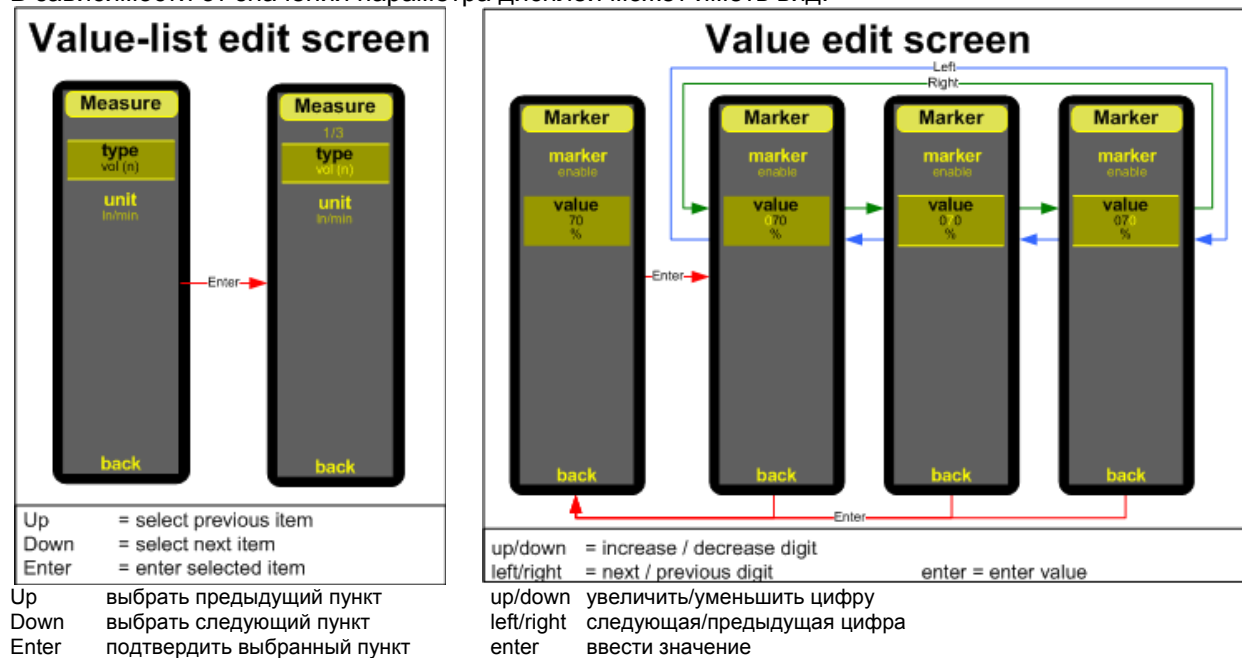
Измерения ниже 2% от полной шкалы интерпретируются прибором как нулевой расход.

3.4.3. Структура меню

Вывод меню на дисплей производится кнопкой **Enter**. Поиск по меню осуществляется с помощью кнопок **Up/Down**. Подтверждение выбора – кнопкой **Enter**. Если нужно вернуться на шаг назад или подняться в меню на один уровень вверх, следует нажать кнопку **Back**.



Различные параметры каждого подменю вводятся кнопкой **Enter**.
В зависимости от значения параметра дисплей может иметь вид:



Значение может быть выбрано из перечня с помощью кнопок **Up/Down**. Число значений параметра в списке и индекс выбранного пункта изображено в верхней части дисплея. В меню параметра можно изменить значения параметров путем выбора знака (кнопки **Left/Right**) и ее значения (кнопки **Up/Down**). Сохранить настройки и вернуться в подменю можно с помощью кнопки **Enter**.

Замечание: Значения некоторых параметров зависят от значения других величин. Например, если метка уставки отключена, вы не сможете видеть значения уставки.

3.4.4. Спящий режим

Дисплей имеет функцию перехода в спящий режим. Она необходима для увеличения срока эксплуатации дисплея. Спящий режим автоматически включается, если на кнопки прибора не нажимают в течение нескольких минут. В этом случае значение расхода газа показывается в произвольных частях дисплея. Спящий режим и отсрочка его запуска могут быть отключены в меню настроек дисплея.

Также в меню можно настроить контрастность дисплея (5 уровней).

3.4.5. Счетчик

Счетчик **MASS-VIEW®** может быть установлен в меню **Counter**, он имеет три различных режима, которые могут быть выбраны в параметре **Mode** в меню **Counter**:

1. **Off**: счетчик выключен
2. **Up**: непрерывный счет
3. **Up to**: счет до предела (счет дозы)

Когда счетчик установлен в режимы **Up** или **Up to**, на экране отображены параметры:

Unit (единицы): единицы подсчета суммарной дозы (FlowDDE пар. 123 или 128)
 Limit (предел): предел дозы (этот параметр активен, если выбран режим **Up to**)
 Reset (сброс): сброс счетчика

3.4.6. Сигнализация

Сигнализация активируется в меню **Alarm** с помощью следующих параметров:

Активация (FlowDDE параметр 118). Этот параметр устанавливает один из следующих режимов:

наименование	DDE значение	описание
None	0	сигнализация отключена
Min + max	1	сигнализация на абсолютные пределы
Response	2	сигнализация на относительный к уставке (метке) предел

Когда режим установлен на **None**, другие параметры сигнализации в меню не видны.

Максимальный и минимальный пределы (FlowDDE параметр 116 и 117)

Минимальный и максимальный пределы сигнализации могут быть установлены в диапазоне от 0 до 130%. Дезактивация сигнализации происходит посредством установки значения 0%.

Если установлен режим сигнализации **min + max**, то пределы устанавливаются в абсолютных величинах, если **Response** – то в отношении к значению метки. Это позволяет задать рабочее пространство вокруг уставки/метки.

Задержка (FlowDDE параметр 182)

Параметр **Delay** – это период задержки, после окончания которого сигнализация включается в случае превышения предела. А также это время задержки автоматического сброса при повторном достижении сенсором желаемого значения.

Режим (FlowDDE параметр 156)

С помощью параметра **Mode** можно выбрать режим отключения сигнализации – вручную или автоматически.

Если установлено автоматическое отключение, сигнализация закончит работать, когда измеряемая величина перестанет превышать предел, а также по окончании периода задержки.

Если отключение производится вручную, пользователь может отключить сигнализацию несколькими способами:

1. Выбором **Reset** в меню сигнализации.
2. Через RS-232 (или FlowDDE, Flowview, FlowPlot).
3. Если дисплей на дисплее изображено текущее значение, активация сигнализации отображается вверху экрана (см. главу 3.4.7.). Отключение производится нажатием кнопки **Up**.

Реле

Пользователь может активировать, деактивировать или выбрать импульсный тип работы сигнализации. При активации реле контакт замкнется на 0В сигнала.

3.4.7. Выход сигнализации

Статус сигнализации может быть считан разными способами.

Например, если сигнализация срабатывает из-за выхода параметра за пределы рабочего коридора, это обозначается двумя метками в левой части дисплея (см. картинку справа).

При срабатывании сигнализации загорается метка пройденного предела, а в верхней части экрана начинает мигать надпись сигнализации.

Расходомеры серии **MASS-VIEW®** имеют два реле, которые указывают на работу сигнализации. Статус реле зависит от источника сигнализации и статуса параметров реле (см. таблицу ниже).



	сигнализация неактивна		сигнализация активна		импульс	
	Реле 1	Реле 2	Реле 1	Реле 2	Реле 1	Реле 2
минимальный предел	0	0	1	0	0/1/0/1/0/1...	0
максимальный предел	0	0	0	1	0	0/1/0/1/0/1...
минимальный отклик	0	0	1	1	0/1/0/1/0/1...	0/1/0/1/0/1...
максимальный отклик	0	0	1	1	0/1/0/1/0/1...	0/1/0/1/0/1...
счетчик	0	0	1	1	0/1/0/1/0/1...	0/1/0/1/0/1...

3.4.8. Метка пользователя

Значение метки пользователя редактируется в меню **Info**.

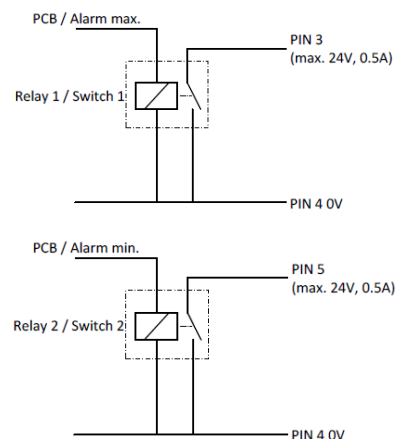
3.4.9. Контакты цепи сигнализации

Расходомер **MASS-VIEW®** имеет два режима сигнализации, индицируемых с помощью встроенного реле/переключателя.

Один контакт первого реле подключается к контакту 4 расходомера (0 В), а другой – к контакту 3 (сигнализация максимального предела).

Один контакт второго реле так же подключен к контакту 4 расходомера (0 В), а другой – к контакту 5 (сигнализация минимального предела).

Ток переключения: макс. 24 В постоянного тока, 0,5 А.



3.5. ДРУГИЕ ГАЗЫ

Приборы серии **MASS-VIEW®** откалиброваны на воздух. Все другие предустановленные газы вычисляются по теоретической модели пересчета, которая описывает кривую, приводящую к добавочной погрешности. Кроме того, точность модели пересчета зависит еще и от вязкости, давления и температуры, поэтому особое внимание следует обратить на газы неоднородного состава, т.к. теплоемкость, плотность, теплопроводность и вязкость могут сильно варьироваться.

3.5.1. Поправочные коэффициенты

Паспортная точность приборов серии **MASS-VIEW®** достигается при условиях калибровки:

- входное давление 4 бар (и) и температура газа 20°C для приборов MV-1XX;
- входное давление 0 бар (и) и температура газа 20°C для приборов с игольчатым клапаном MV-3XX.

При условиях эксплуатации, отличных от условий калибровки, показания приборов серии **MASS-VIEW®** следует пересчитывать с помощью он-лайн утилиты www.fluidat.com, раздел CFMassView.

При выборе калибровки, отличной от Воздуха, скорректированный расход $\Phi_m^{раб}$ определяется следующим образом:

$$\Phi_m^{раб} = \Phi_m^{изм} \frac{CF^{раб}}{CF^{кал}}$$

где $\Phi_m^{изм}$ – измеренный массовый расход при рабочих условиях;

$CF^{раб}$ – поправочный коэффициент при рабочих условиях (рабочий газ, входное давление и температура газа);

$CF^{кал}$ – поправочный коэффициент при условиях калибровки (рабочий газ, входное давление и температура газа).

3.6. ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ НУЛЯ

В приборах серии **MASS-VIEW®** установка нуля осуществляется для каждого газа отдельно. Функция обнуления позволяет пользователю проводить установку нуля, когда это необходимо. Убедитесь, что ноль прибора установлен на конкретный газ при заданных температуре и давлении. Очень важно, чтобы поток был перекрыт и прибор находился в стабильном (NO FLOW) состоянии. Выберите из основного меню **Menu Option** → **Fluidset** → **Zero**. Подождите несколько секунд, затем нажмите любую кнопку для окончания процедуры обнуления.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Приборы не требуют регулярного технического обслуживания. Их можно продувать чистым сухим инертным газом. Оборудование серии **MASS-VIEW®** сконструировано таким образом, что для смены диапазона расхода или типа газа можно просто выбрать другой газ или диапазон в меню.

В случае сильного загрязнения может потребоваться очистка прибора изнутри. После очистки требуется перекалибровка. Свяжитесь с производителем или местным представителем по сервисным работам.



Несоблюдение условий обслуживания приборов может привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования. Поэтому необходимо, чтобы сервисные работы производились специально обученным персоналом.

4.2. ИГОЛЬЧАТЫЕ КЛАПАНЫ

ВНИМАНИЕ! Следует обеспечить отсутствие скачков давления, которые возможны при подаче или сбросе давления.



Чрезмерное усилия для достижения отсечки может деформировать или забить уплотнительные поверхности клапана.

5. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

5.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Для правильного анализа работы измерителя или регулятора расхода газа **MASS-VIEW®** рекомендуется снять прибор с технологической линии и проверить его без применения среды, подаваемой под давлением. В этом случае засор прибора может быть визуально установлен после ослабления гайки соединения. После этого нужно проверить надлежащее закрепление коннектора RJ-45. При включении и выключении напряжения станет понятно, исправна ли электронная составляющая прибора. Дисплей должен засветиться. После этого следует подать газ, чтобы убедиться в работоспособности прибора. Если есть подозрение на утечку, не проверяйте наличие пузырьков подачи жидкости под крышку прибора, т.к. это может привести к короткому замыканию в расходомере или микросхеме.

5.2. ТАБЛИЦА ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Симптом	Возможная причина	Действие
Нет выходного сигнала, не работает дисплей, нет индикации расхода	Нет питания	1а) Проверьте питание
	Неисправна материнская плата	1b) Проверьте кабель
	Заблокирован (засорен) клапан	1c) Свяжитесь с производителем*
	Засорен фильтр	1d) Свяжитесь с производителем*
	Неисправен датчик	1e) Почистите фильтр
Максимальный выходной сигнал, максимальное показание расхода	Слишком велик расход	2а) Уменьшите расход или измените диапазон
	Неисправность платы управления	2b) Свяжитесь с производителем*
	Неисправность датчика	2c) Свяжитесь с производителем*
Уставка высока для выходного сигнала или показания ниже желаемой величины	давление не соответствует спецификации	3а) Проверьте давление
	Заблокирована (засорена) линия	3b) устраните причину
	Заблокирован клапан	3c) Свяжитесь с производителем*
	Неисправность платы управления	3d) Свяжитесь с производителем*
Выходной сигнал или показания ниже желаемой величины	Система заблокирована	4а) устраните причину
Расход постоянно уменьшается или меняется	Газ конденсируется	5а) уменьшите давление или увеличьте температуру
	Изменилось давление	5b) Проверьте регулировки клапана
Наблюдается небольшой расход при закрытом клапане	Клапан течет	6) Свяжитесь с производителем*



При возникновении проблем, зайдите в раздел сервиса www.massflow-online.com или обратитесь к местному представителю.

5.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ



К сожалению, не все составляющие приборов серии **MASS-VIEW®** могут быть отремонтированы. Список подлежащих ремонту деталей вы можете найти на сайте www.massflow-online.com.