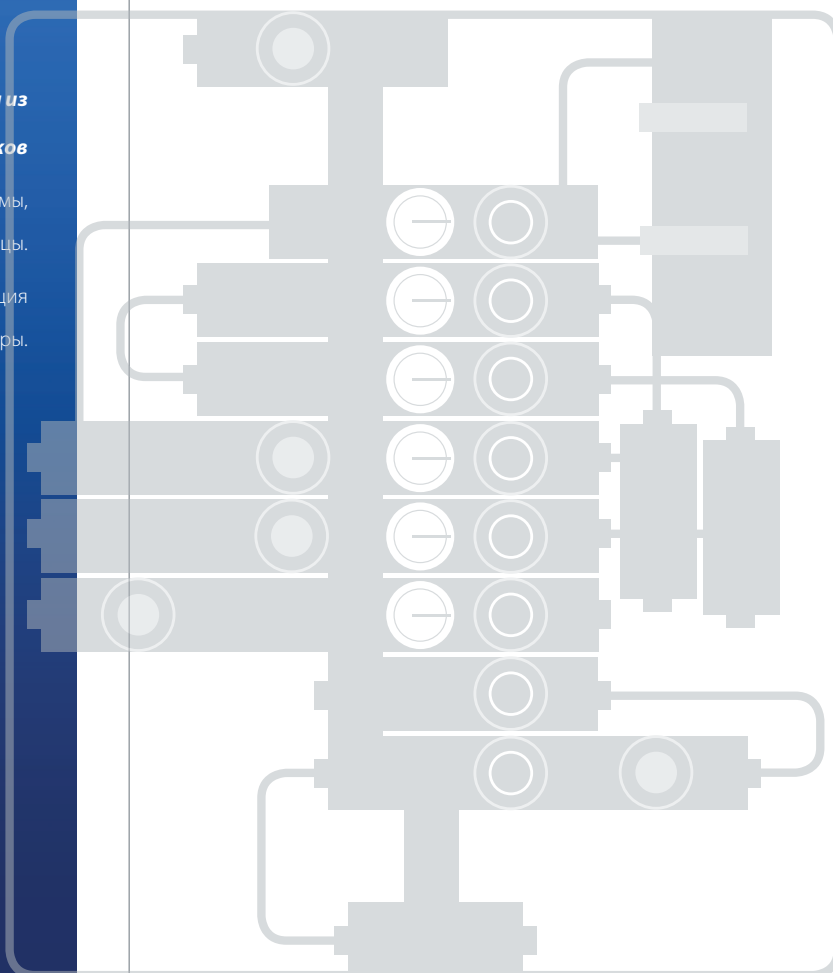


Калибровочный и переключающий МОДУЛЬ

руководство по применению

Подсистема Swagelok®, конструируемая из готовых блоков

- Предварительно смонтированные подсистемы, поставляются за недели, а не за месяцы.
- Проверенная в полевых условиях конструкция обеспечивает оптимальные рабочие параметры.



- Блок с высокой степенью конфигурирования, созданный из компонентов модульной платформы (MPC) Swagelok
- Осуществляет окончательную подготовку проб перед проведением анализа
- Переключает до 10 потоков проб и 2 калибровочных потоков с помощью системы переключения потока Swagelok (серии SSV)

Swagelok®

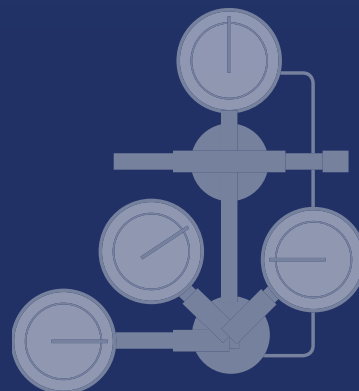
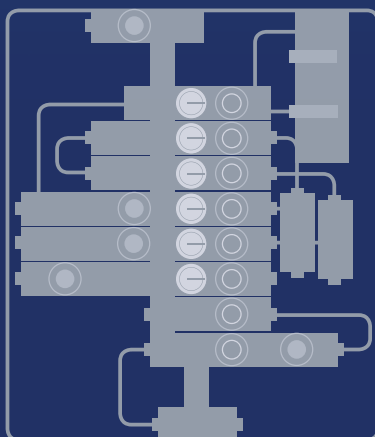
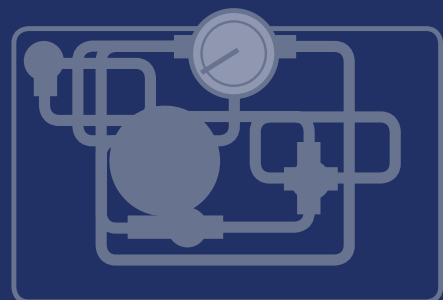
Предварительно смонтированная подсистема Swagelok

Теперь компания Swagelok предлагает ряд предварительно разработанных и смонтированных подсистем для использования на предприятиях и установках любого типа, где используются жидкие среды. Предварительно смонтированные подсистемы Swagelok можно использовать для создания полностью документированных систем управления и отбора проб среды, а также для обеспечения последовательности ваших операций.

Простые в установке и эксплуатации, данные подсистемы отвечают высокому уровню качества и сервиса, ожидаемому вами от компании Swagelok.

Содержание

Зачем нужно использовать калибровочный и переключающий модуль?	3
Основные характеристики	5
Конфигурации входных узлов	6
Конфигурации выходных узлов	10
Варианты исполнения	15
Конфигурирование калибровочного и переключающего модуля	17
Где следует устанавливать калибровочный и переключающий модуль	18
Используемые материалы	19
Номинальные параметры давления/ температуры	20
Испытания	21
Очистка и упаковка	21
Параметры расхода	21
Габариты	28
Информация по размещению заказа	30
Соответствие нормативным документам	31



Калибровочный и переключающий модуль (CSM) Swagelok

Зачем нужно использовать калибровочный и переключающий модуль?

Для обеспечения надлежащего функционирования поточного анализатора и защиты оборудования с целью максимизации времени безотказной работы все пробы технологических сред должны быть приведены в соответствие требованиям анализатора. Приведение в соответствие требованиям включает проверку того, что проба вводится в анализатор при надлежащем давлении, температуре, расходе и уровне фильтрации.

Давление

Подача пробы среды при соответствующем давлении является важным моментом как для газовых, так и для жидкостных систем. Для газовых проб пониженное давление предотвращает достижение пробой точки росы и создает более безопасные условия работы. Кроме того, работа многих анализаторов инъекционного типа, таких как хроматограф, зависит от постоянного давления для обеспечения постоянного объема впрыска. Жидкостные системы должны поддерживать более высокое давление, чтобы предотвратить достижение пробой точки образования пузырьков.

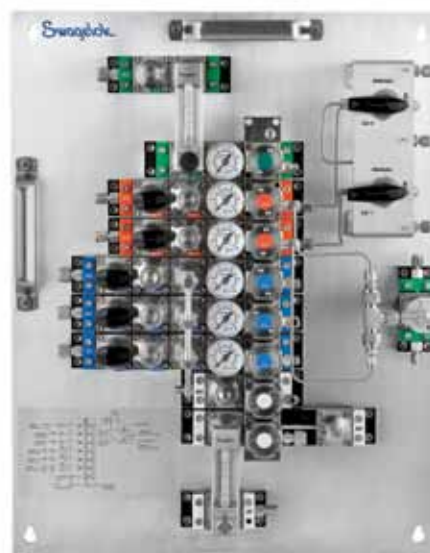
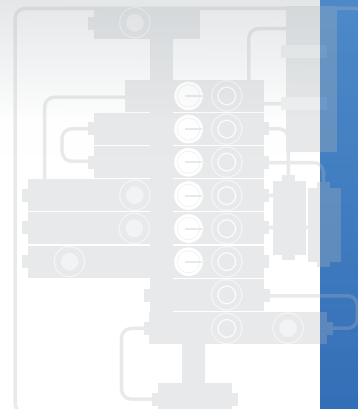
Температура

Система обработки должна контролировать температуру проб. Газы при более высокой температуре с меньшей вероятностью будут достигать точки росы и приводить к конденсации воды в системе отбора проб. Жидкости следует поддерживать при достаточно низкой температуре, чтобы избежать образования пузырьков, но и в достаточно теплом состоянии, чтобы предотвратить замерзание.

Расход

Уровни расхода, устанавливаемые в системе обработки проб, обуславливают время отклика всей системы отбора проб. Расход типового анализатора слишком мал, чтобы вызвать приемлемый отклик для анализатора. Поэтому в различных точках системы отбора проб проектируются обходные каналы.

Популярным видом обходного канала является система обводных линий, обеспечивающая высокие уровни расхода в блок-боксе анализатора через транспортную систему. Большая часть потока из обводной линии возвращается в технологическую линию, а линия анализатора с более низким расходом питает последующую систему обработки проб. В качестве альтернативы обходные каналы могут быть включены в систему обработки проб для ускорения потока в блок-бокс анализатора.



Типовой калибровочный и переключающий модуль (CSM) Swagelok

Уровень фильтрации

Распространенной проблемой анализаторов является засорение твердыми частицами или веществами в смешанных фазах. Поэтому важной функцией в большинстве систем обработки проб является наличие предохранительного фильтра, являющегося последним средством защиты от проникновения частиц в анализатор.

Объем обработки проб, осуществляемый в вышестоящей части системы отбора проб, а также требования к анализатору определяют объем обработки, который должен осуществляться в калибровочном и переключающем модуле.

Подбор компонентов и конструкция системы обработки проб являются крайне важными факторами для обеспечения незагрязненности пробы или отсутствия в ней каких-либо изменений в процессе обработки, поскольку любое изменение пробы может привести к неверному представлению о среде в технологической линии. Надлежащим образом спроектированные системы обработки проб включают компоненты, которые должны подготовить пробу для анализа, и не содержат избыточных застойных зон или точек загрязнения.

Обычно пробы загрязняются из-за неверно спроектированной или плохо смонтированной системы переключения потока. В идеальной системе переключения потока используются конфигурации с клапанными блоками двойного отсека со сбросом для переключения линий отбора проб, не допуская смешивания или утечки из невыбранных входных отверстий. Все устаревшие внутренние пробы отводятся в линию сброса. Кроме того, застойная зона на выходе вымывается через оставшуюся часть системы отбора проб в анализатор за счет движения новой пробы по промывочному контуру.

Система переключения потока также должна включать входные отверстия от любых калибровочных сред для анализатора. Данные среды могут загрязнить линию отбора проб аналогичным образом и должны обрабатываться как отдельный поток проб в анализатор.

Блок переключения потока следует устанавливать как можно ближе к анализатору. Все, что находится за системой переключения потока, будет подвергаться воздействию всех проб и калибровке в различное время, поэтому сведение к минимуму числа компонентов за системой переключения потока помогает поддерживать чистоту и упрощает техобслуживание всей системы. Поэтому большинство функций обработки проб следует располагать до системы переключения потока, где чистота образца не имеет большого значения.



Основные характеристики

Модуль CSM создан на базе платформы MPC компании Swagelok с использованием клапана переключения потока (SSV) Swagelok, который позволяет пользователю выбрать необходимую конфигурацию для конкретной системы. Описанная здесь стандартная модель способна обрабатывать до десяти технологических и двух калибровочных сред (либо всех жидких, либо всех газообразных).

Основной функцией модуля CSM является обработка и выбор технологических потоков или выбор калибровочного потока для анализа. Как минимум, каждая система должна иметь два входа — два входных отверстия для технологического потока или одно отверстие для технологического и одно для калибровочного потока. Система отбирает среду для анализа в ответ на сигнал давления воздуха от внешнего источника, обычно анализатора. Сигнал открывает один из клапанных модулей SSV двойного отсечения со сбросом в соответствии с потоком, содержащим среду для анализа. Модуль CSM компании Swagelok предлагает несколько дополнительных преимуществ, в том числе:

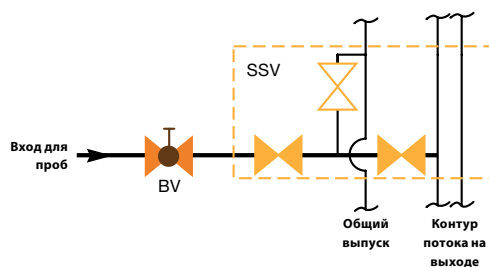
- многообразие конфигураций обработки проб для удовлетворения требований различных систем;
- возможность ручной калибровки, позволяющая оператору калибровать анализатор в любое время;
- цветовая идентификация потоков — входные отверстия для технологических потоков всегда синего цвета, для калибровочных потоков — оранжевого, обходные линии — зеленого, а выходное отверстие — белого цвета;
- встроенный контур потока для обеспечения согласованного времени доставки в анализатор для всех потоков и исключения тупиков или возможности перекрестного загрязнения потоков;
- вентилируемый воздушный зазор, предотвращающий опасную вероятность смешивания воздуха под давлением со средой системы под давлением;
- модульная конструкция, облегчающая техобслуживание — отдельные компоненты можно извлечь из сборочного узла, ослабив четыре винта, доступные с верхней стороны панели (отсутствует опасность случайного демонтажа всего блока или нарушения других соединений для переноса среды);
- возможность обхода, допускающая высокий расход — и последующее уменьшенное время отбора проб — в модуле CSM.

Конфигурации входных узлов

Модуль CSM можно создать с использованием до шести различных вариантов входных узлов, чтобы регулировать и контролировать состояние проб среды.

Клапанный входной узел (VIA)

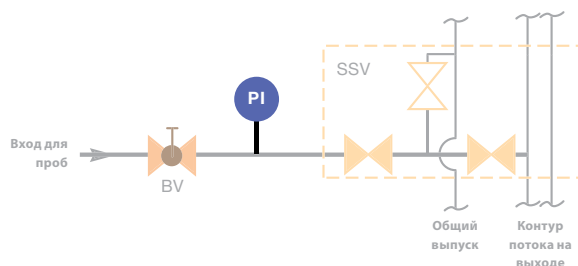
Конфигурация VIA является простейшим входом, содержащим лишь запорный клапан для проб перед модулем серии SSV. Данную конфигурацию следует выбирать для чистой пробы, не находящейся под избыточным давлением для анализатора.



- Конфигурация VIA является простейшим входным узлом с возможностью ручного отсечения.
- Данная конфигурация состоит из ручного отсечного шарового крана Swagelok серии 42T (BV) и модуля серии SSV.
- Модуль серии SSV допускает переключение потока с двойным отсечением со сбросом с другими пробами или калибровочными средами.

Манометрический входной узел (GIA)

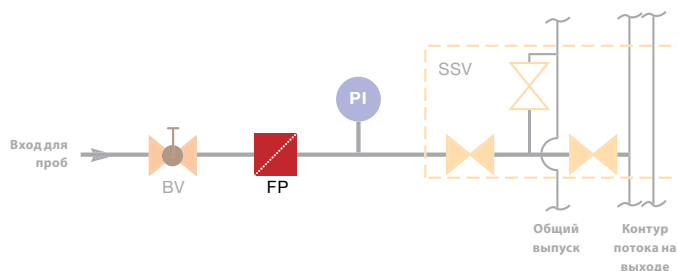
В конфигурации GIA к конфигурации VIA добавляется входной манометр. Данная система хорошо работает с модулем обводной линии Swagelok, если требуется контроль давления за обводной линией.



- Для целей контроля давления в модуле CSM в конфигурации GIA к конфигурации VIA добавляется манометр Swagelok модели M (PI).
- Шкала манометра 40 мм (1 1/2 дюйма) монтируется на модульную платформу с помощью трубного переходника Swagelok, что обеспечивает удобное позиционирование шкалы.
- Три варианта диапазона давления соответствуют требованиям различных систем.

Фильтрующий входной узел (FIA)

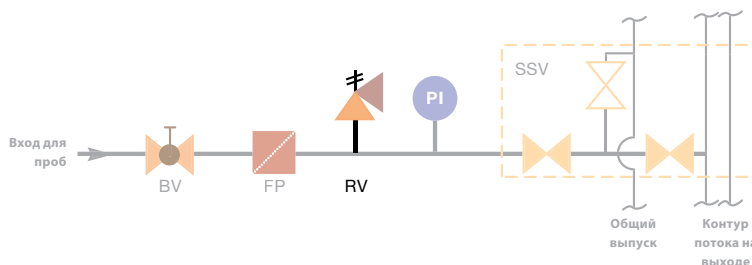
В конфигурации FIA к конфигурации GIA добавляется небольшой фильтр для дополнительной защиты анализатора. Конфигурация FIA помогает защитить модуль серии SSV от случайных твердых частиц в чистой во всем остальном пробе среды. Если проба имеет высокое содержание твердых частиц, следует использовать дополнительный фильтр перед модулем CSM. Все входные отверстия для калибровочных потоков с данным узлом поставляются в стандартном исполнении.



- Конфигурация FIA является стандартной входной конфигурацией для всех калибровочных потоков.
- В конфигурации FIA к конфигурации GIA добавляется фильтр Swagelok серии TF (FP) для окончательного удаления частиц перед анализатором.
- Фильтр минимального объема улучшает время отклика анализатора.
- Предлагаются быстросменные элементы с размером пор 0,5; 2 и 7 мкм.

Входной узел с предохранительным клапаном (RIA)

В данной конфигурации к конфигурации FIA добавляется пропорциональный предохранительный клапан, защищающий анализатор в случае отказа установленного до него регулятора.



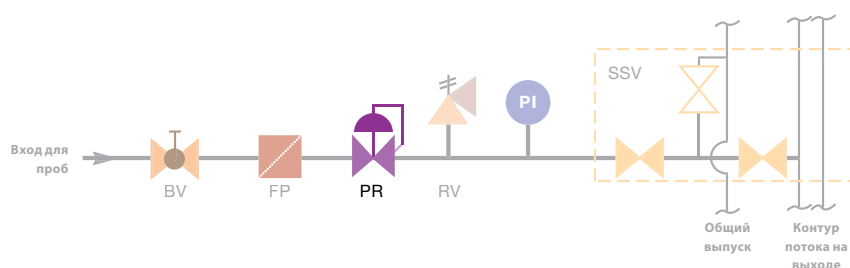
- Чтобы защитить систему отбора проб от скачков давления, в конфигурации RIA к конфигурации FIA добавляется регулируемый предохранительный клапан Swagelok серии KVV (RV) перед манометром.
- Предохранительные клапаны из нескольких входных узлов объединяются, чтобы обеспечить единое соединение для вентиляции.
- Диапазон регулирования давления предохранительных клапанов основан на выбранном диапазоне шкалы манометра.

Входной узел с регулятором давления (PIA)

В конфигурации PIA к конфигурации RIA добавляется входной регулятор давления, что является отличным выбором для систем с обводной линией. Он обеспечивает выравнивание давления нескольких потоков до их переключения. Для газовых проб рекомендуется использовать соединительные трубки с наружным диаметром 3 мм (1/8 дюйма), а линии высокого давления до конфигурации PIA должны быть как можно короче.



Если для снижения давления газовой пробы на технологическом кране используется полевая станция понижения давления, например модуль полевой станции Swagelok, это может исключить потребность в конфигурации PIA.

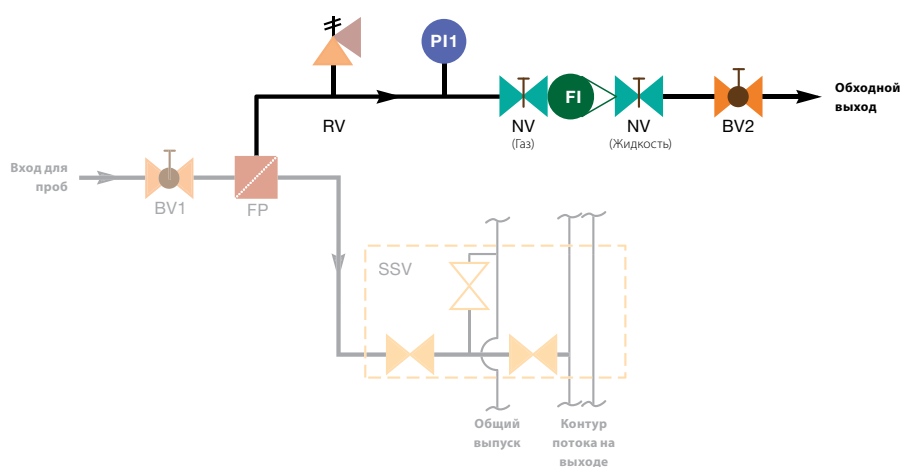


- Для целей локального регулирования давления в модуле CSM в конфигурации PIA добавляется регулятор давления Swagelok серии KCP (PR) перед предохранительным клапаном.
- Диапазон регулирования давления регулятора основан на выбранном диапазоне шкалы манометра.



Входной узел с контуром потока (LIA)

Конфигурация LIA предлагает постоянный расход до модуля серии SSV, что практически исключает застойную область и приводит к минимальной задержке времени. Для данной конфигурации требуется возвратное соединение с технологической линией. Данная конфигурация включает регулируемый ротаметр и обходной фильтр.

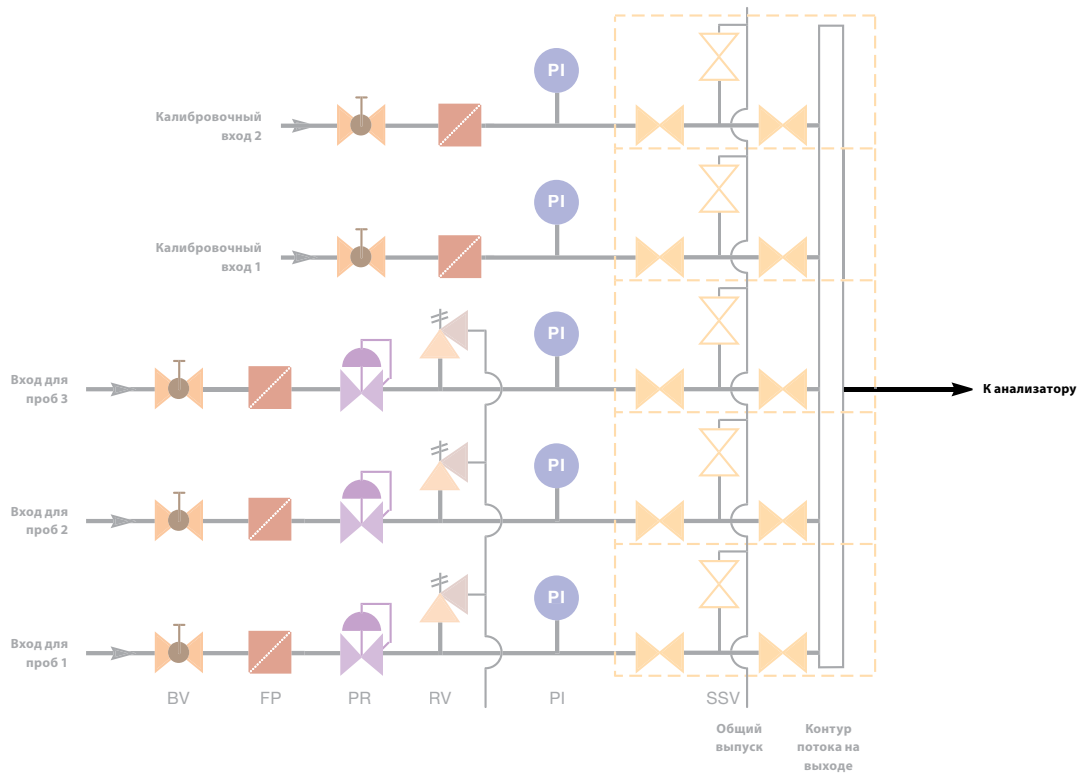


- Конфигурация LIA предлагает максимальную подготовку входа для проб.
- Обходной фильтр (FP) обеспечивает непрерывный поток через контур потока при закрытом модуле серии SSV, что приводит к своевременному отбору свежей пробы.
- Обводная линия включает ротаметр Swagelok серии G1 или M1 (F1) для управления расходом в обводной линии.
- Конфигурация потоков аналогична модульной обводной линии для оптимального отклика анализатора.

Конфигурации выходных узлов

Без контроля расхода

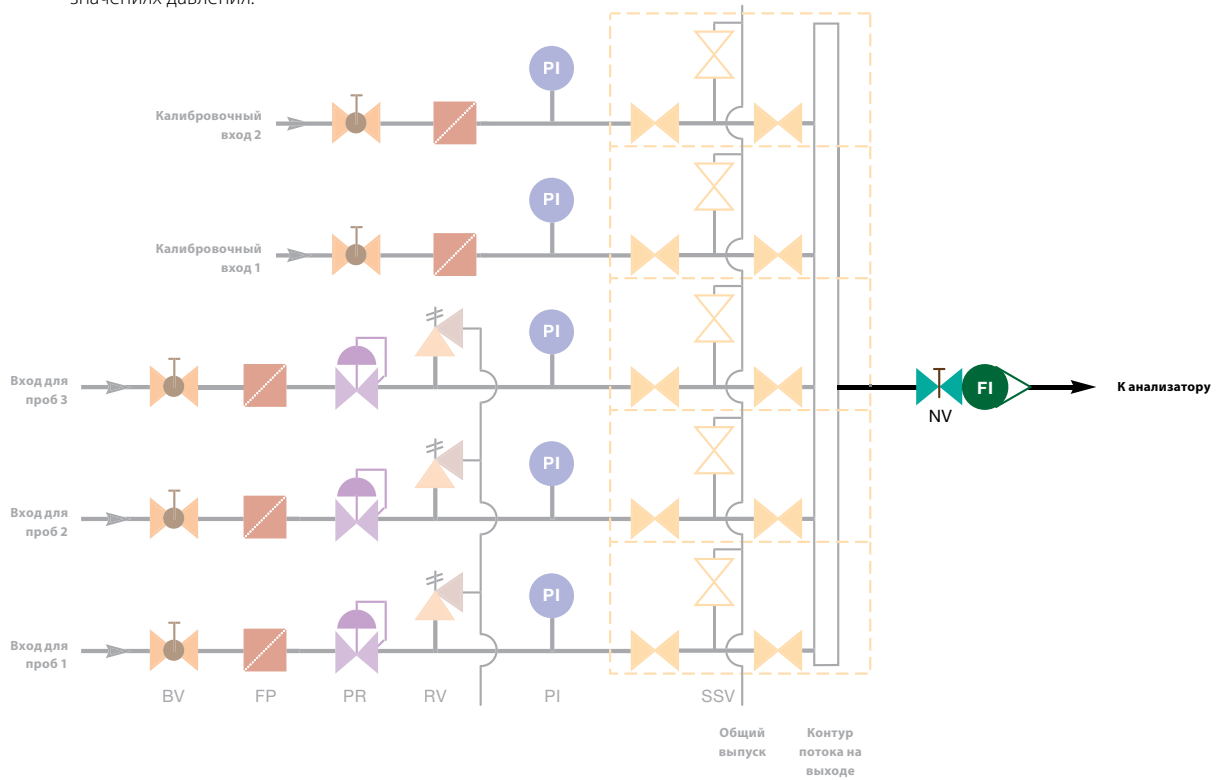
В случаях, когда измерение и контроль расхода не требуются или будут осуществляться за пределами модуля CSM, система может быть спроектирована с выходным фитингом.



Показано с 3 потоками PIA и 2 калибровочными потоками FIA

Вышестоящий ротаметр

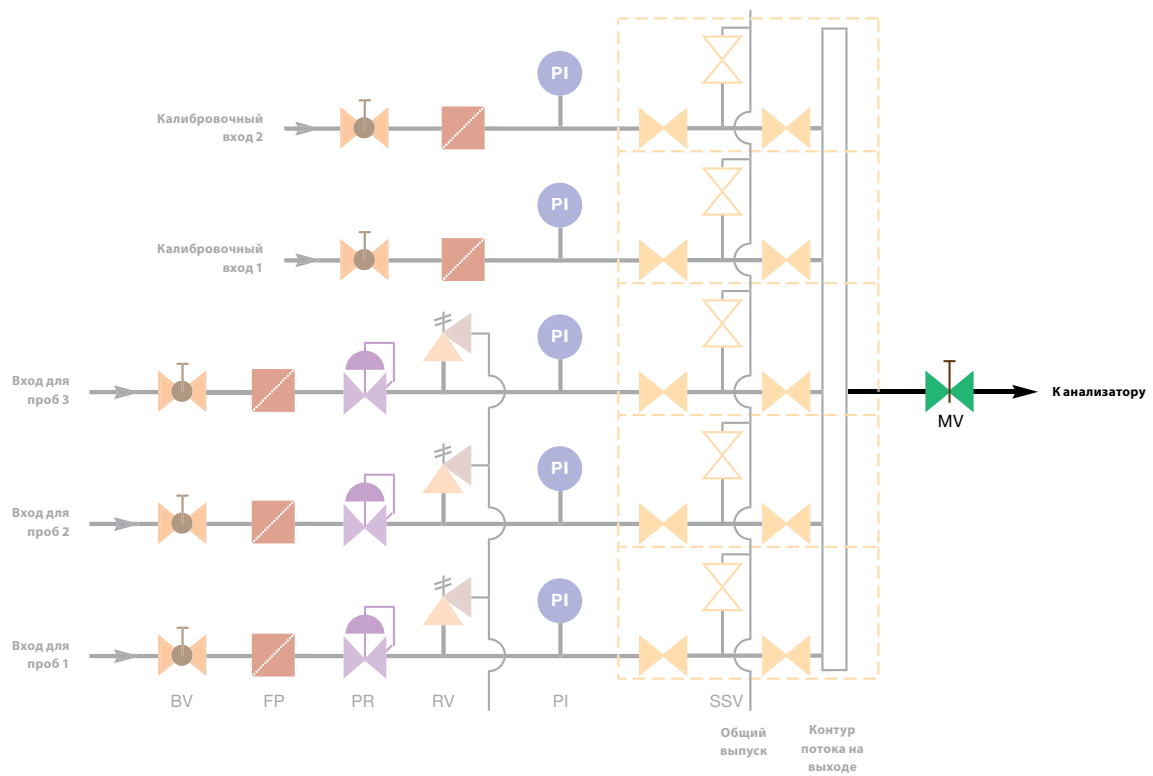
Выход в виде вышестоящего ротаметра использует ротаметр со стеклянной или металлической трубкой (FI) со встроенным игольчатым клапаном (NV) для контроля и измерения расхода на выходе модуля серии SSV. Данная конфигурация является типовой для анализа газов, поскольку анализатор обычно работает при более низких значениях давления.



Показано с 3 потоками PIA и 2 калибровочными потоками FIA

Вышестоящий клапан тонкой регулировки

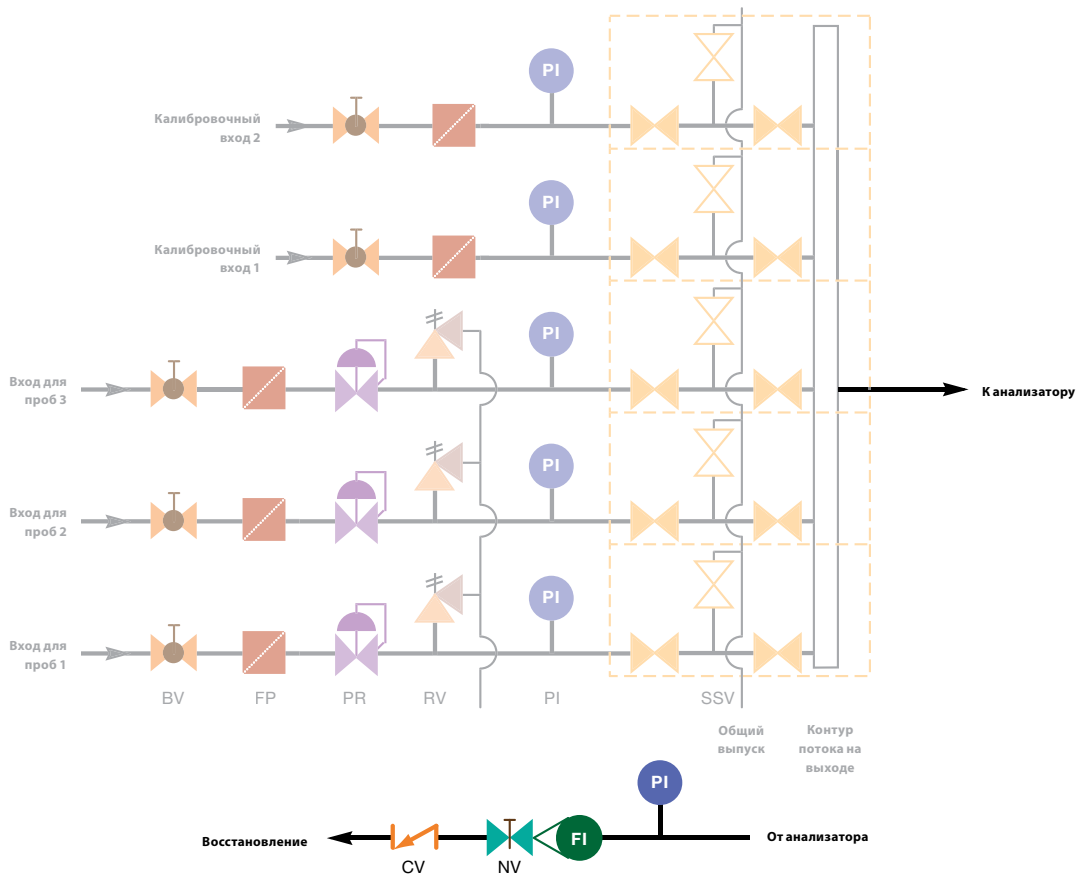
Выход в виде вышестоящего клапана тонкой регулировки состоит из клапана тонкой регулировки серии M (MV) для контроля расхода перед анализатором. Клапан располагается на площадке модульной платформы MPC на выходе модуля серии SSV. В данной конфигурации в системе отсутствует функция измерения расхода.



Показано с 3 потоками PIA и 2 калибровочными потоками FIA

Нижестоящий ротаметр

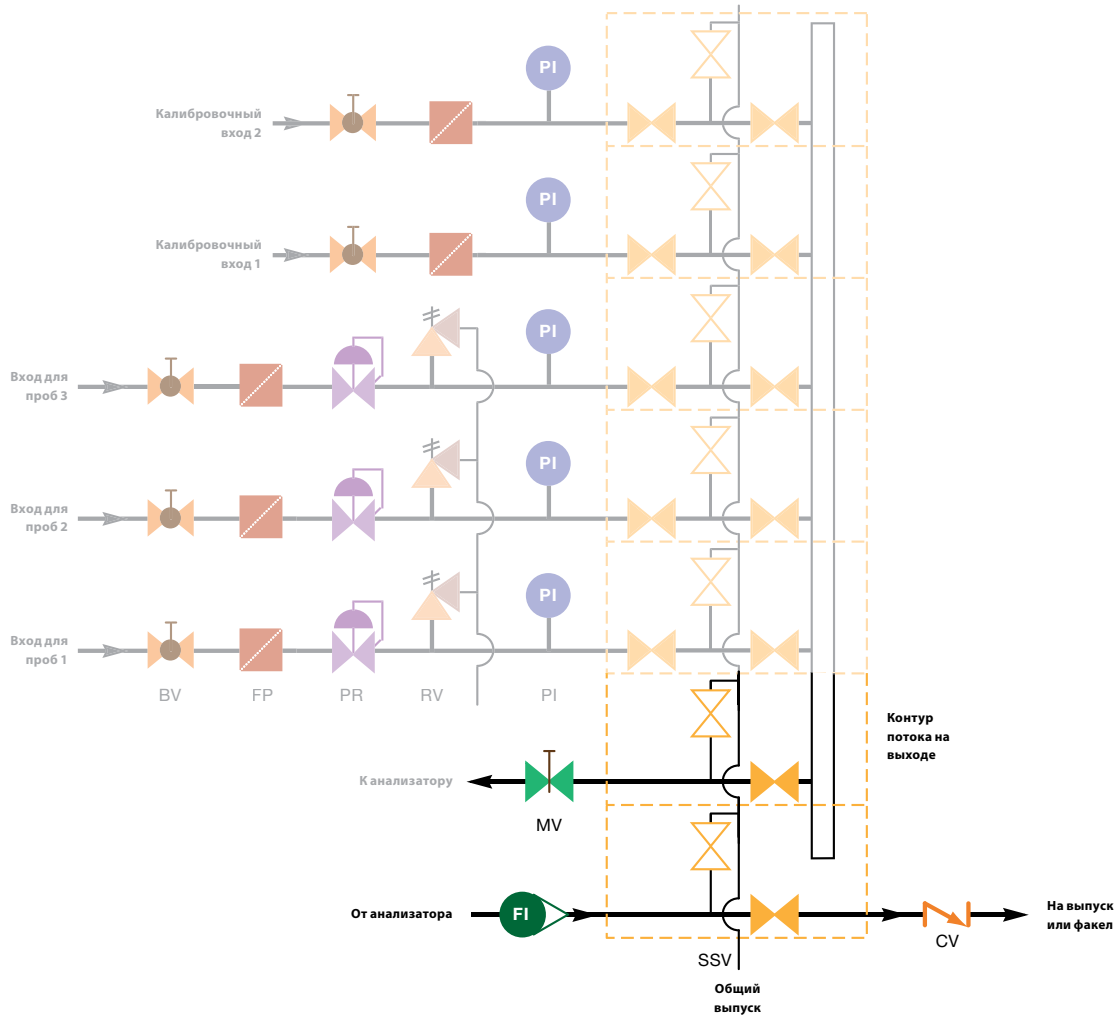
Выход в виде нижестоящего ротаметра допускает падение давления от игольчатого клапана (NV) ротаметра (FI) после анализатора. Данная конфигурация, обычно используемая в жидкостных системах, также включает манометр (PI) для индикации давления на выходе анализатора и обратный клапан (CV) для защиты от обратного потока из системы восстановления.



Показано с 3 потоками PIA и 2 калибровочными потоками FIA

Отверстие контроля по атмосфере (ARV)

Выход ARV приводит газовую выборку к атмосферному давлению перед введением в газовый хроматограф или другой аналогичный дискретный анализатор. Данная конфигурация предназначена для газовых систем, где подобная функциональность еще не интегрирована в системный анализатор. ARV подсоединяется сразу за функцией переключения потока и является неотъемлемой частью модуля серии SSV. Он изолирует анализатор от модуля CSM и открывает анализатор в атмосферу для привязки к давлению.



Показано с 3 потоками PIA и 2 калибровочными потоками FIA

Дополнительную информацию см. в каталоге компании Swagelok Система переключения потока для установок технологических анализаторов, MS-02-326.

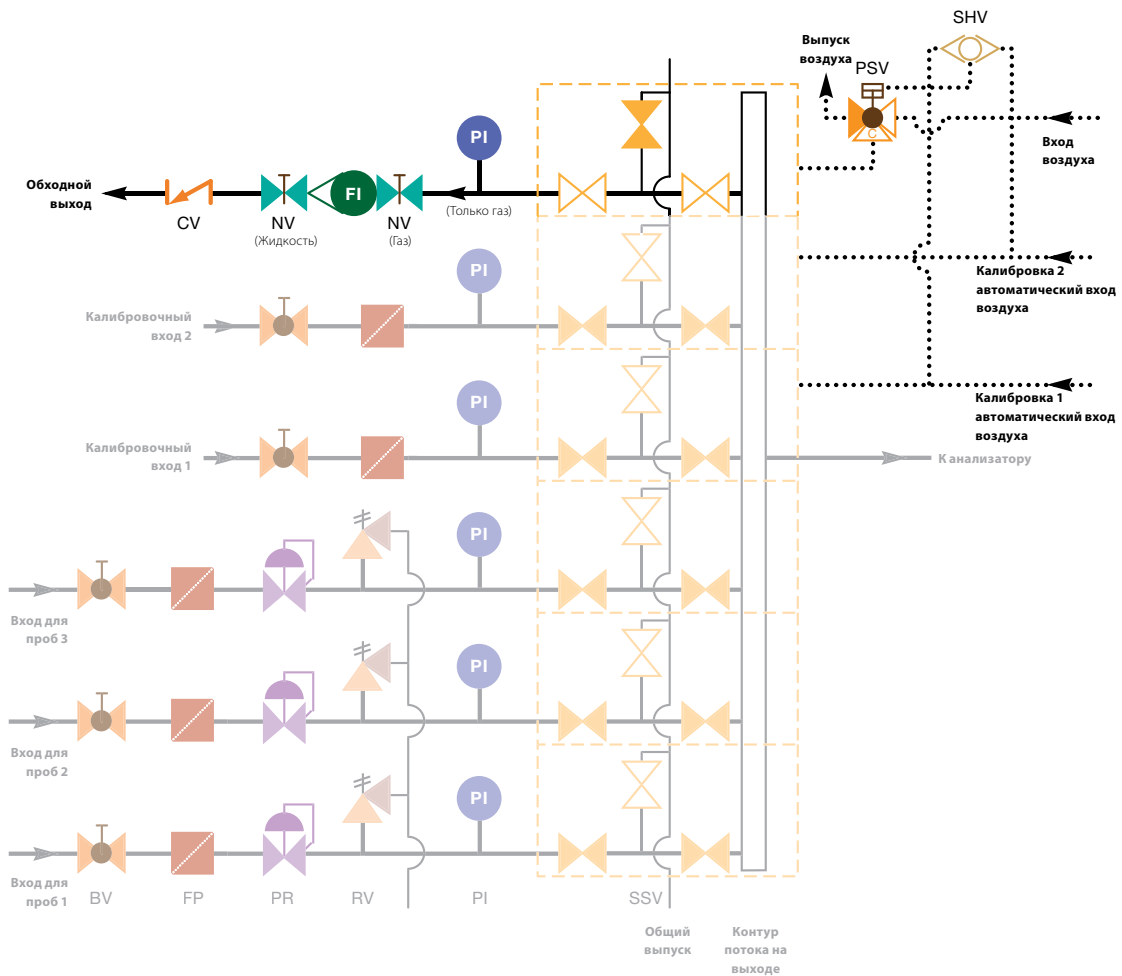
Варианты исполнения

Калибровочный и переключающий модуль можно создавать в различных вариантах исполнения для контроля расхода на анализатор.

Обход

Вариант исполнения с обходом повышает расход каждого выбранного технологического потока, перепуская часть расхода проб в вентиляционное соединение для утилизации или в возвратное соединение для техпроцесса. Из-за низкого объема модульных компонентов Swagelok обходной расход может не требоваться для быстрого отклика. Данный вариант исполнения следует выбирать, если расход на анализаторе недостаточен для быстрой продувки входных линий отбора технологических проб.

Вариант исполнения с обходом состоит из дополнительного модуля серии SSV, удерживаемого в нормально открытом положении при обычной работе. Однако при выборе калибровочного потока обходной модуль серии SSV закрывается для сбережения дорогостоящей калибровочной среды. В состав также входит ротаметр.

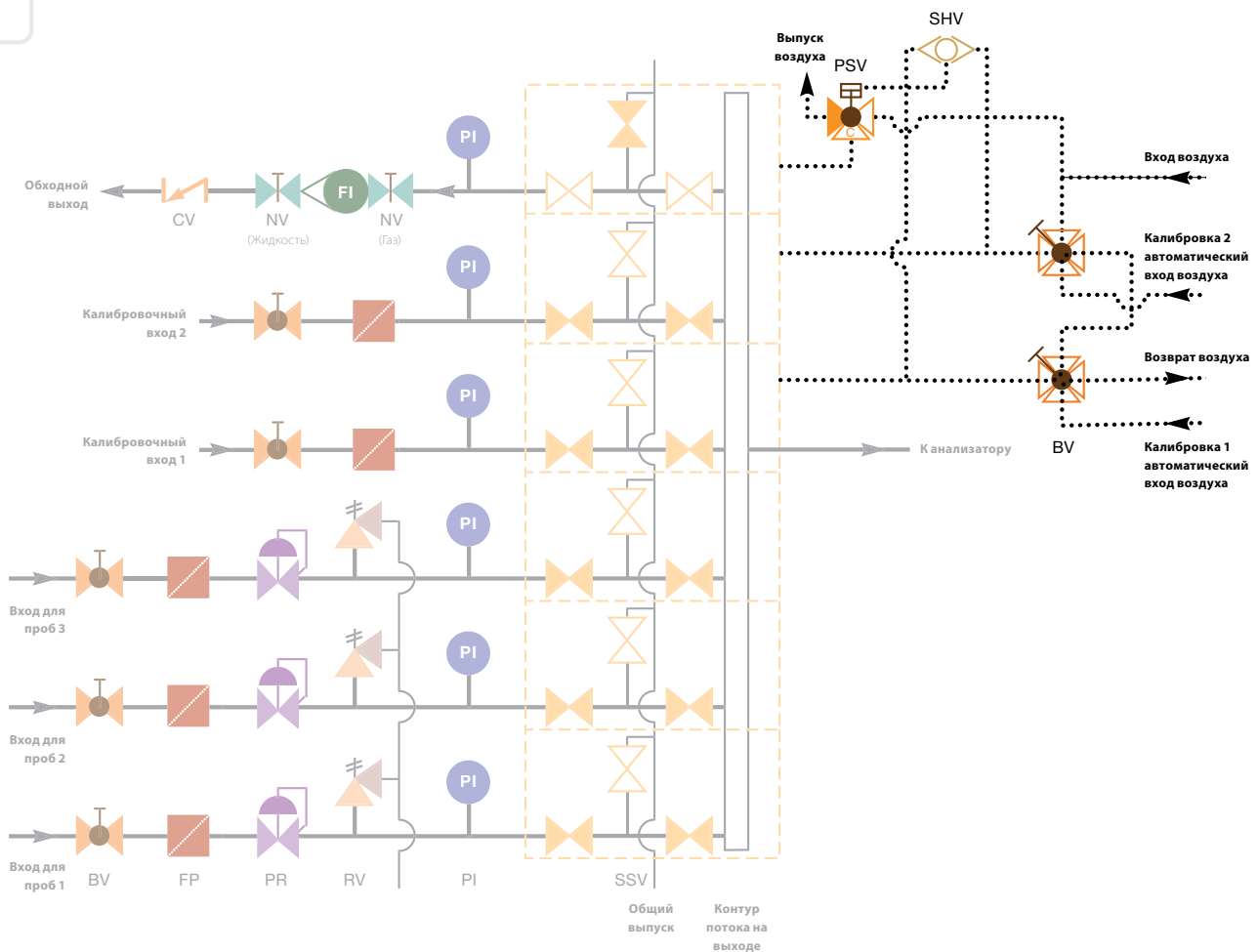


Узел ручной калибровки (MCA)

Данный вариант исполнения позволяет операторам вручную приводить в действие соответствующий клапан для калибровки. Это идеальный вариант исполнения для систем с анализаторами, которые анализируют единый поток, но требуют для калибровки среду нулевой точки и предельного значения диапазона.

Модуль CSM может быть задан с автоматическим переключением до двух калибровочных сред. Модуль серии SSV отбирает среду для анализа в ответ на сигнал давления воздуха от внешнего источника, обычно анализатора. Вариант исполнения с ручной калибровкой позволяет операторам игнорировать сигнал давления воздуха и выбирать соответствующий SSV для калибровки.

Для того чтобы правильно использовать ручную калибровку, оператор должен быть способен прерывать или временно запрещать прохождение автоматических пневматических сигналов на анализатор или хроматограф. В противном случае возможна автоматическая активация этих систем во время ручной калибровки.

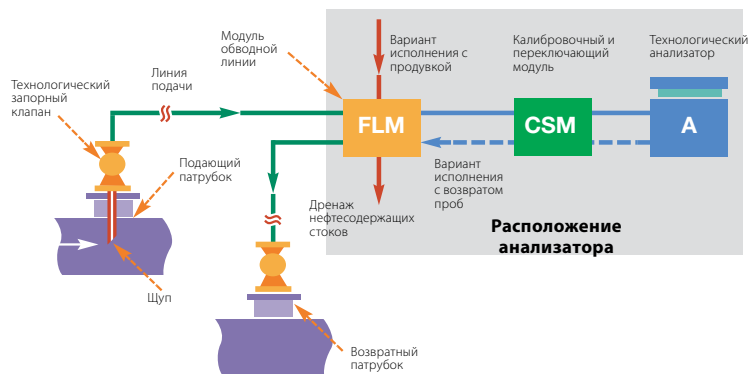


Конфигурирование калибровочного и переключающего модуля

В качестве стандартных вариантов исполнения модуль CSM можно настроить на минимальное согласование запорного клапана (поток VIA) посредством полного согласования регулирования давления и обходного расхода (поток LIA). После определения требуемого объема согласования модуль CSM можно сконфигурировать, используя следующую простую шестиступенчатую процедуру.

1. Определите, какая конфигурация входного узла обеспечит компоненты, необходимые для подготовки пробы для анализатора. (Конфигурации входных узлов см. на стр. 6.) Данный этап включает определение диапазона давления и размера пор фильтра по мере необходимости.
2. Определите количество проб. Модуль CSM можно спроектировать на обработку от одного до десяти входных отверстий для проб. Каждая линия проб будет выбираться для анализа клапаном переключения потока Swagelok серии SSV.
3. Определите количество калибровочных отверстий. Модуль CSM может быть спроектирован для обработки до двух калибровочных сред. Данные калибровочные линии будут включать компоненты для подготовки проб в фильтрующем входном узле (FIA) для обеспечения надлежащей чистоты калибровочной среды. (Конфигурацию FIA см. на стр. 7.)
4. Определите конфигурации выходных узлов. Модуль CSM предлагает различные методы управления выходом переключения потока, в том числе эталонный вентиляционный выход в атмосферу (ARV) для анализаторов инъекционного типа, а также методы измерения или регулирования расхода проб. (Конфигурации выходных узлов см. на стр. 10-14.)
5. Определите, требуется ли обход потока проб. Модуль Swagelok серии SSV может включать дополнительный обходной выход, существенно повышающий расход проб, не повышая расхода на анализатор. (Конфигурацию с обходом см. на стр. 15.)
6. Определите, требуется ли ручная калибровка. Большинство анализаторов способны переключаться на калибровочную линию в процессе работы. Однако если данная функция отсутствует в вашем анализаторе, переключение на калибровочный поток может потребовать перепрограммирования электромагнитных управляющих клапанов. Модуль CSM допускает ручную калибровку путем игнорирования пневматических сигналов на систему переключения потока и открывания калибровочной линии для анализатора с помощью ручного клапана. (Конфигурацию с ручной калибровкой см. на стр. 16.)

Где следует устанавливать калибровочный и переключающий модуль



На схеме представлен модуль CSM компании Swagelok, установленный в типовой аналитической системе отбора проб. В зависимости от области применения модуль обводной линии (FLM) может снабжать модуль CSM потоком из фильтра обводной линии для улучшения времени отклика анализатора. Модуль CSM может содержать дополнительные обходные потоки, которые могут возвращаться в технологическую линию (через обводную линию или отдельно) или отправляться в систему утилизации. Число входов будет определяться количеством проб и калибровочных линий, направляемых на один анализатор.

Дополнительную информацию по монтажу, эксплуатации и техобслуживанию подсистем CSM компании Swagelok см. в **Руководстве пользователя калибровочного и переключающего модуля, MS-13-217**.

Используемые материалы

Конфигурационная этикетка	Деталь	Производитель, модель	Марка материала/ТУ Американского общества по испытанию материалов (ASTM)	
			Детали, соприкасающиеся со средой	Детали, не соприкасающиеся со средой
BV	Шаровой кран	Swagelok, серия 42T	См. каталог компании Swagelok Компоненты модульных платформ, MS-02-185	См. каталог компании Swagelok Шаровые краны для КИП с неразъемным корпусом — серии 40G и 40, MS-02-331
CV	Обратный клапан	Swagelok, серия CH		См. каталог компании Swagelok Обратные клапаны, MS-01-176
FI	Указатель расхода	Swagelok, ротаметр серии G1 или M1	См. каталог компании Swagelok Ротаметры, MS-02-346	
FP	Фильтр для твердых частиц	Swagelok, серия TF	См. каталог компании Swagelok Компоненты модульных платформ, MS-02-185	См. каталог компании Swagelok Фильтры, MS-01-92
MV	Клапан тонкой регулировки	Swagelok, серия M		См. каталог компании Swagelok Клапаны тонкой регулировки, MS-01-142
NV	Игольчатый клапан — ротаметр	Swagelok, ротаметр серии G1 или M1, встроенный игольчатый клапан	См. каталог компании Swagelok Ротаметры, MS-02-346	
PI	Индикатор давления	Swagelok, манометр модели M	См. каталог компании Swagelok Компоненты модульных платформ, MS-02-185	
PR	Регулятор давления	Swagelok, серии KCP	См. каталог компании Swagelok Компоненты модульных платформ, MS-02-185	См. каталог компании Swagelok Регуляторы давления, MS-02-230
PSV	Пневматический переключающий клапан	Swagelok, серия PSV	См. каталог компании Swagelok Компоненты модульных платформ, MS-02-185	
RV	Предохранительный клапан	Swagelok, серия KVV	См. каталог компании Swagelok Регуляторы давления, MS-02-230	
SHV	Челночный клапан	Swagelok	Нерж. сталь 316, эластомер фторуглерод	Нерж. сталь 316
SSV	Клапан переключения потока	Swagelok, серия SSV	См. каталог компании Swagelok Компоненты модульных платформ, MS-02-185	См. каталог компании Swagelok Система переключения потока, MS-02-326
—	Фитинги	Swagelok	Нерж. сталь 316 / A276, A479 или A182	
—	Трубки	Swagelok	Нерж. сталь 316/316L / A213 ^① или A269	
—	Каналы на подложке, компоненты расхода на подложке, каналы в блоке, компоненты расхода в блоке, уплотнения, монтажные блоки, сборочная арматура	Swagelok	См. каталог компании Swagelok Компоненты модульных платформ, MS-02-185	
—	Монтажная пластина	Swagelok	Нерж. сталь 304 / ASTM A240	
Вариант ручной калибровки				
BV	Шаровой кран	Swagelok, серии 40G и 40	См. каталог компании Swagelok Шаровые краны для КИП с неразъемным корпусом — серии 40G и 40, MS-02-331	
—	Фитинги	Swagelok	Нерж. сталь 316 / A276, A479 или A182	
—	Монтажный кронштейн	Swagelok	Нерж. сталь 304 / A240	
—	Трубки	Swagelok	Нерж. сталь 316/316L / A213 или A269	

① Номинальная (не минимальная) толщина стенки.

Номинальные параметры давления/температуры

Технологические компоненты

Температура, °C (°F)	Рабочее давление, бары (фунты на кв. дюйм, ман.)
-6 (20)	13,7 (200)
-1 (30)	17,2 (250)
65 (150)	

Номинальные параметры давления ограничены следующим образом:

- 1,7 бара (25 фунтов на кв. дюйм, ман.), вариант исполнения с манометром **A** (от 0 до 36 фунтов на кв. дюйм [от 0 до 2,5 бара]);
- 6,8 бара (100 фунтов на кв. дюйм, ман.), вариант исполнения с манометром **B** (от 0 до 145 фунтов на кв. дюйм [от 0 до 10 бара]);
- 9,9 бара (145 фунтов на кв. дюйм, ман.) для любой подсистемы CSM, которая включает ротаметр модели G1:
 - входной узел с контуром потока (стр. 9);
 - выходная конфигурация с вышестоящим ротаметром (стр. 11);
 - выходная конфигурация с нижестоящим ротаметром (стр. 13);
 - выходная конфигурация с ARV (стр. 14);
 - конфигурация с обходом (стр. 15).

Ротаметр модели M1 не ограничивает указанные выше номинальные параметры давления.

Номинальные параметры температуры применяются как к системной (рабочей) среде, так и к условиям окружающей среды, за исключением систем CSM, которые используют следующие технологические компоненты.

Компонент	Температура, °C (°F)
Ротаметр модели G1	Рабочая среда: от -5 до 65 (от 23 до 150)
	Окружающая среда: от -6 до 65 (от 20 до 150)
Манометр	Рабочая среда: от -6 до 65 (от 20 до 150)
	Окружающая среда: от -6 до 60 (от 20 до 140)

Пневматические компоненты

С вариантом исполнения с обходом и калибровочными входами	
Температура, °C (°F)	Рабочее давление, бары (фунты на кв. дюйм, ман.)
-6 (20)	От 3,2 до 6,8 (от 45 до 100)
-1 (30)	
65 (150)	
Без варианта исполнения с обходом или с вариантом исполнения с обходом и без калибровочных входов	
-6 (20)	От 3,2 до 10,3 (от 45 до 150)
-1 (30)	
65 (150)	

Испытания

Каждая подсистема CSM Swagelok испытывается в заводских условиях под давлением 69 бар (1000 фунтов на кв. дюйм, ман.) или под максимальным рабочим давлением, если оно меньше 69 бар (1000 фунтов на кв. дюйм, ман.).

Очистка и упаковка

Все подсистемы CSM Swagelok проходят очистку в соответствии со **Стандартной инструкцией компании Swagelok по очистке и упаковке (SC-10), MS-06-62.**

Параметры расхода

Коэффициенты расхода входных и выходных узлов CSM

Конфигурация входных узлов	Коэффициент расхода (C_v)
Фильтр (FIA) Элемент 7 мкм Элемент 2 мкм Элемент 0,5 мкм	0,041 0,036 0,025
Манометр (GIA)	0,05
Контур потока (LIA) Фильтрующий элемент 7 мкм Фильтрующий элемент 2 мкм Фильтрующий элемент 0,5 мкм	Поток анализатора 0,035 0,030 0,018
Регулятор давления (PIA)	От 0 до 0,031 (регулятор полностью открыт)
Предохранительный клапан (RIA) Фильтрующий элемент 7 мкм Фильтрующий элемент 2 мкм Фильтрующий элемент 0,5 мкм	0,037 0,032 0,021
Клапан (VIA)	0,065

Конфигурация выходных узлов	Коэффициент расхода (C_v)
Вышестоящий ротаметр Газовые системы	От 0,01 до 0,015 (игольчатый клапан открыт)
Жидкостные системы	От 0,05 до 0,07 (игольчатый клапан открыт)
Вышестоящий клапан тонкой регулировки Открыт на 3 оборота Открыт на 5 оборотов Открыт на 7 оборотов 10 оборотов, полностью открыт	0,009 0,015 0,022 0,030
Нижестоящий ротаметр	От 0,02 до 0,03 (игольчатый клапан открыт)
Отверстие контроля по атмосфере (ARV) Клапан тонкой регулировки открыт на 3 оборота Клапан тонкой регулировки открыт на 5 оборотов Клапан тонкой регулировки открыт на 7 оборотов Клапан тонкой регулировки открыт полностью (на 10 оборотов)	0,005 0,007 0,011 0,015
Обход Газовые системы	От 0,01 до 0,015 (игольчатый клапан открыт)
Жидкостные системы	От 0,02 до 0,03 (игольчатый клапан открыт)

Графики расхода входных и выходных узлов CSM

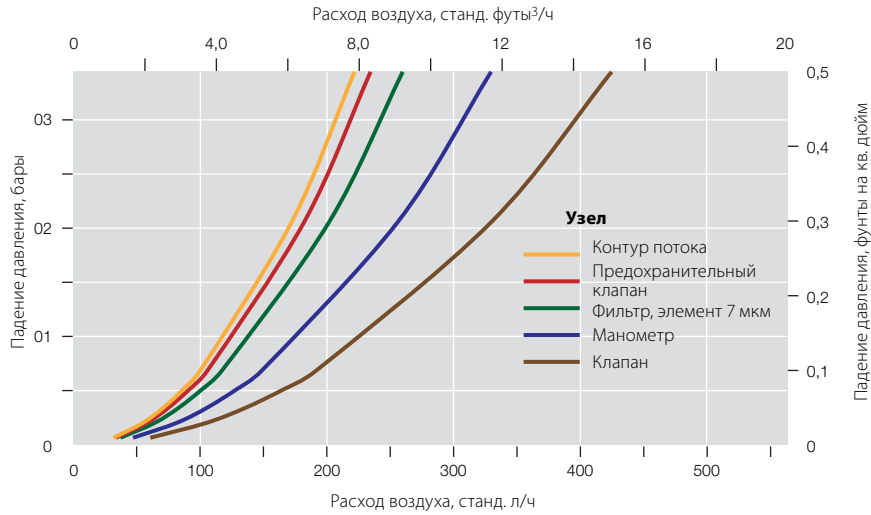
Общее падение давления в подсистеме CSM представляет собой сумму падений давления во входном и выходном узлах.

1. Найдите график с вашим входным узлом отбора проб в левом столбце. Определите падение давления исходя из требуемого расхода.
2. Используя то же значение расхода, определите падение давления в выходном узле.
3. Прибавьте падения давления во входном и выходном узлах, чтобы получить значение падения давления в подсистеме CSM.

Параметры расхода

Расход воздуха

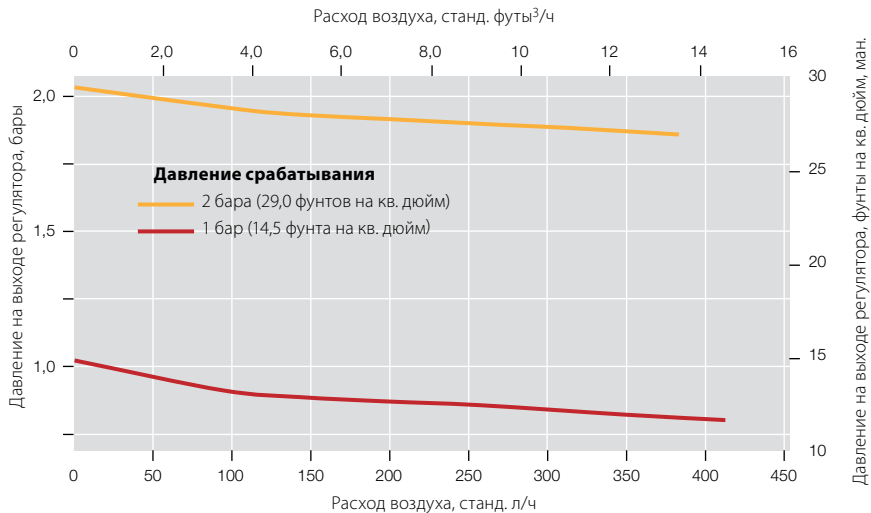
Входные узлы с контуром потока, предохранительным клапаном, фильтром, манометром и клапаном



Входной узел с регулятором давления

Диапазон регулирования регулятора: от 0 до 3,4 бара (от 0 до 50 фунтов на кв. дюйм, ман.)

Диапазон шкалы манометра: от 0 до 2,5 бара (от 0 до 36 фунтов на кв. дюйм)

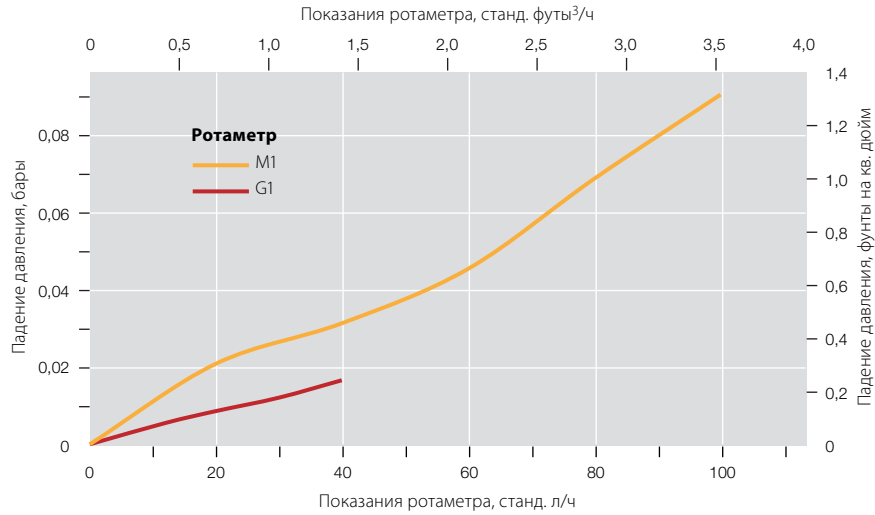


Параметры расхода

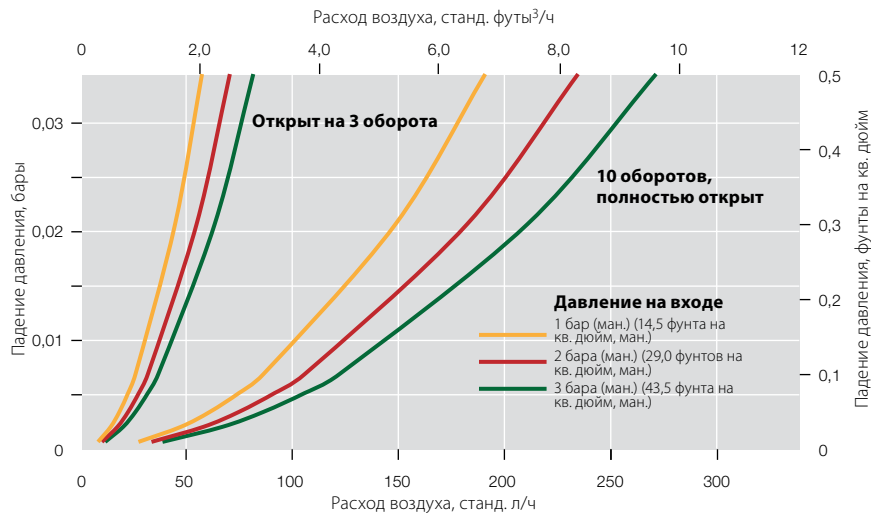
Расход воздуха

Выходной узел с вышестоящим ротаметром

См. раздел **Вычисление фактического расхода газа на основании показаний ротаметра**, стр. 25.



Выходной узел с вышестоящим клапаном тонкой регулировки

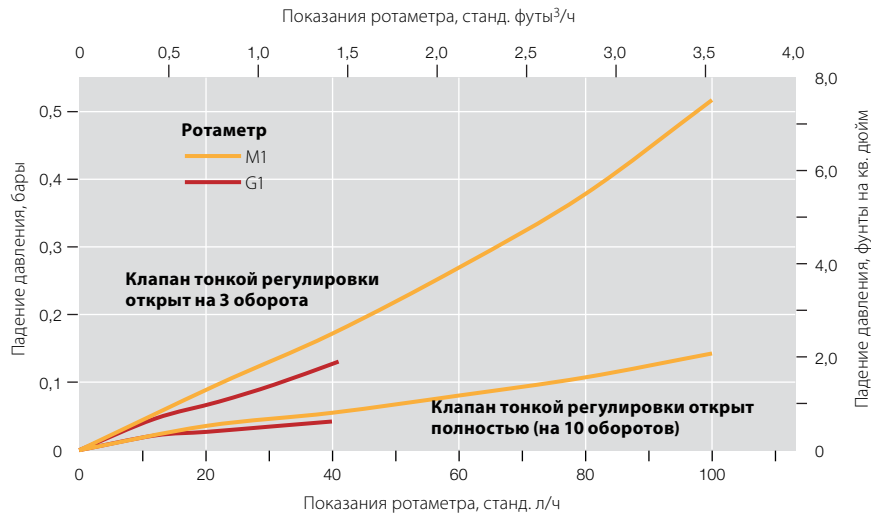


Параметры расхода

Расход воздуха

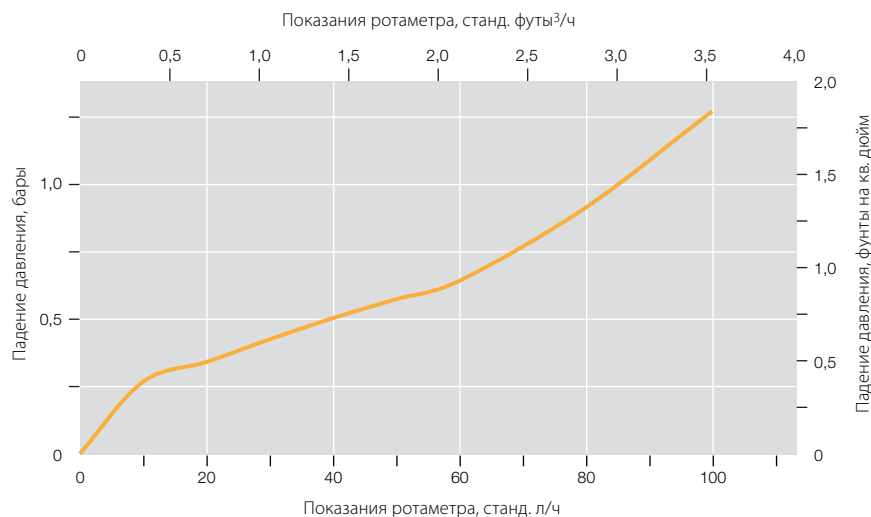
Узел с отверстием контроля по атмосфере

См. раздел **Вычисление фактического расхода газа на основании показаний ротаметра**, стр. 25.



Узел с обходом

См. раздел **Вычисление фактического расхода газа на основании показаний ротаметра**, стр. 25.



Параметры расхода

Вычисление фактического расхода газа на основании показаний ротаметра

Стандартные газовые подсистемы CSM содержат ротаметры, откалиброванные сухим воздухом при типовых давлении и температуре окружающей среды (1,013 бара, абс. и 20 °C). Чтобы получить данные расхода, отражающие среду, давление и температуру вашей системы, необходимо вычислить коэффициент преобразования и умножить на него показания ротаметра.

Коэффициент преобразования рассчитывается по следующей формуле:

$$F = \sqrt{\frac{\rho_{\text{cal}}}{\rho_{\text{new}}}} \times \sqrt{\frac{P_{\text{new}}}{P_{\text{cal}}}} \times \sqrt{\frac{273 + T_{\text{cal}}}{273 + T_{\text{new}}}}$$

где:

F = коэффициент преобразования;

ρ_{cal} = плотность среды откалиброванной шкалы;

ρ_{new} = новая плотность среды;

P_{cal} = давление откалиброванной шкалы;

P_{new} = новое давление;

T_{cal} = температура откалиброванной шкалы, °C;

T_{new} = новая температура, °C.

Для температуры в °F замените в уравнении 273 на 460.

Пример

Калибровка шкалы	Ваша среда
$\rho_{\text{cal}} = 1,5 \text{ кг/м}^3$	$\rho_{\text{new}} = 1,5 \text{ кг/м}^3$
$P_{\text{cal}} = 7 \text{ бар}$	$P_{\text{new}} = 10 \text{ бар}$
$T_{\text{cal}} = 30 \text{ °C}$	$T_{\text{new}} = 60 \text{ °C}$

$$F = \sqrt{\frac{1,5}{1,5}} \times \sqrt{\frac{10}{7}} \times \sqrt{\frac{273 + 30}{273 + 60}} = 1,14$$

Для определения фактического расхода следует умножить показания ротаметра на 1,14.

Пример

Показание ротаметра составляет 100 л/ч.

$$100 \text{ л/ч} \times 1,14 = 114 \text{ л/ч}$$

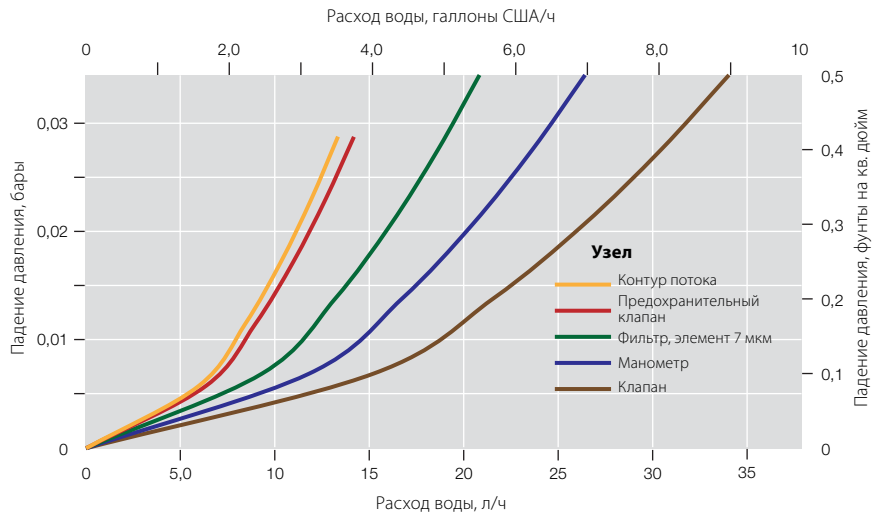
Калибровка ротаметра

Каждый ротаметр Swagelok откалиброван в заводских условиях с учетом своей рабочей среды, диапазона расхода и класса точности с использованием чистого, сухого воздуха для моделей со шкалой диапазона расхода воздуха и воды для моделей со шкалой диапазона расхода воды. Более подробную информацию см. в каталоге компании Swagelok **Ротаметры**, MS-02-346.

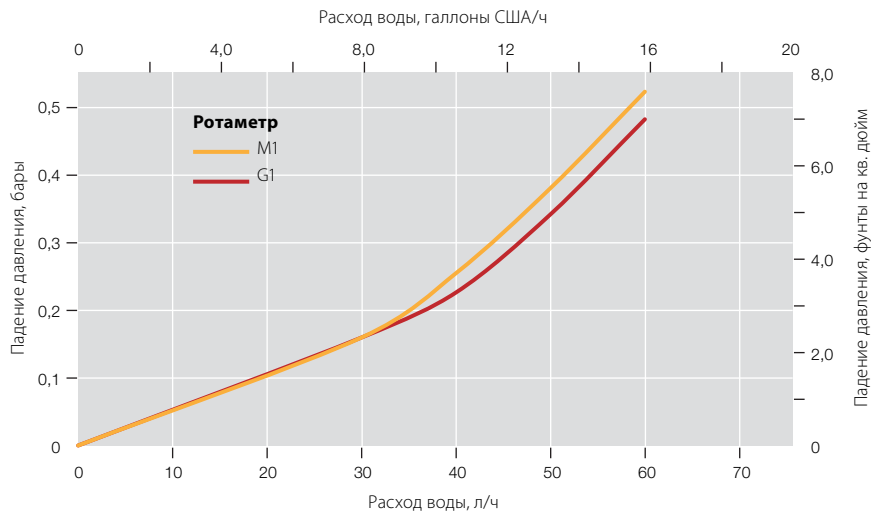
Параметры расхода

Расход воды

Входные узлы с контуром потока, предохранительным клапаном, фильтром, манометром и клапаном



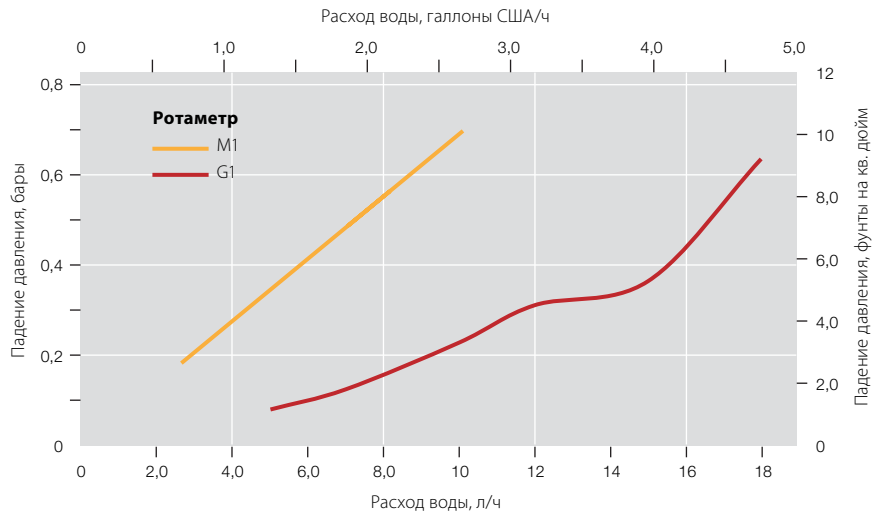
Выходной узел с вышестоящим ротаметром



Параметры расхода

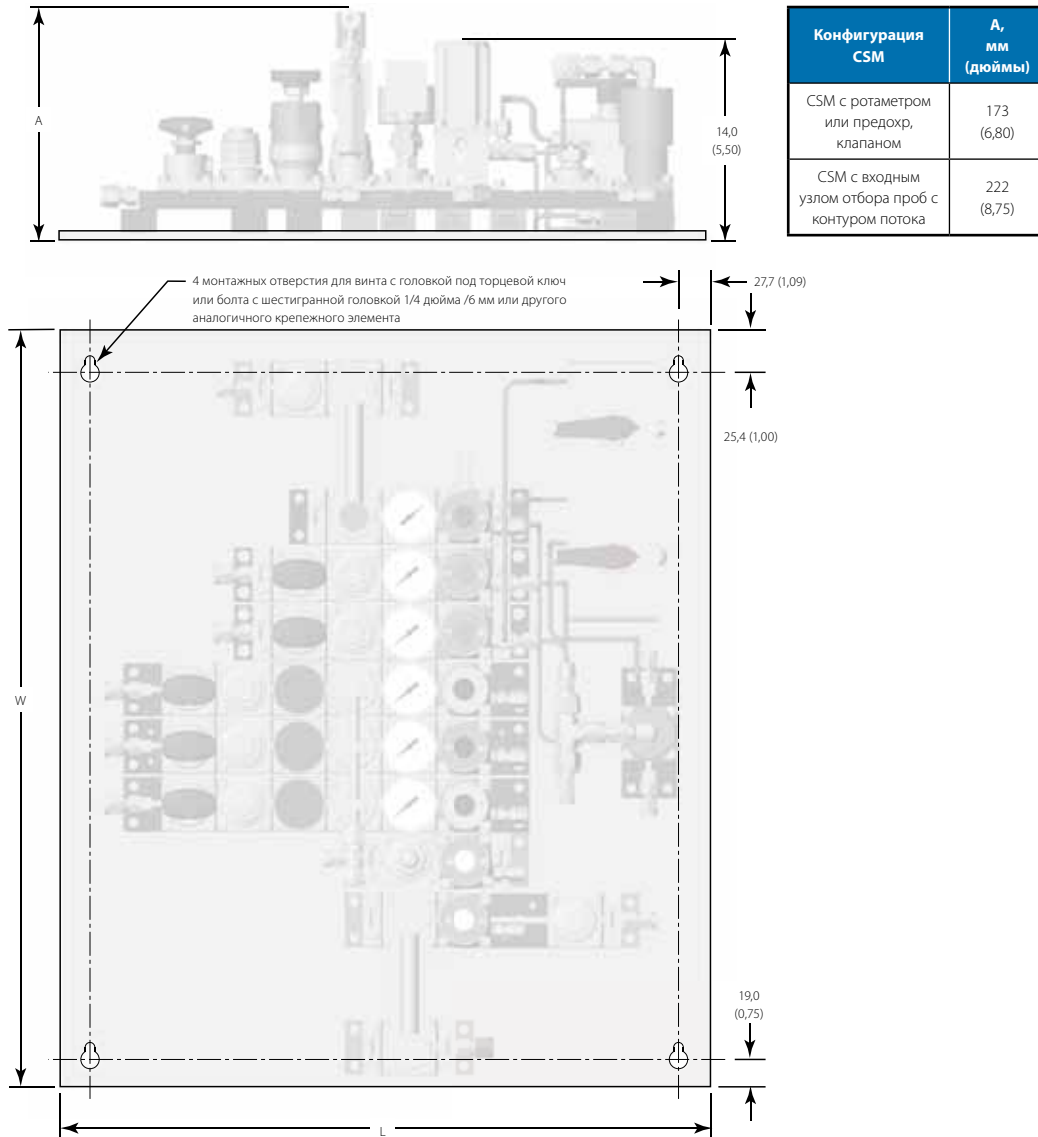
Расход воды

Узлы с нижестоящим ротаметром и обходом



Габариты

Габариты в миллиметрах (дюймах) приводятся только для справки и могут изменяться.



Масса

Размер пластины W, мм (дюймы)	Размер пластины L, мм (дюймы)					
	305 (12,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	584 (23,0)	711 (28,0)	864 (34,0)
	Масса подсистемы CSM, кг (фунты)					
305 (12,0)	10,0 (22,0)	12,2 (27,0)	13,6 (30,0)	17,2 (38,0)	23,6 (52,0)	25,4 (56,0)
381 (15,0)	12,7 (28,0)	17,2 (38,0)	19,5 (43,0)	26,8 (59,0)	31,8 (70,0)	33,1 (73,0)
457 (18,0)	19,1 (42,0)	21,3 (47,0)	22,7 (50,0)	40,8 (90,0)	44,5 (98,0)	47,2 (104)
584 (23,0)	26,3 (58,0)	29,0 (64,0)	33,6 (74,0)	58,1 (128)	61,2 (135)	66,2 (146)
711 (28,0)	31,8 (70,0)	32,7 (72,0)	35,4 (78,0)	68,9 (152)	73,5 (162)	79,4 (175)
864 (34,0)	—	37,2 (82,0)	50,8 (112)	74,4 (164)	83,9 (185)	90,7 (200)

Габариты

Габариты в миллиметрах (дюймах) приводятся только для справки и могут изменяться.

Размер пластины L

Обозначение конфигурации входного потока	Размер L, мм (дюймы)				
	Вариант исполнения с обходом				
	Нет	Нет	Да	Да / нет	Да / нет
	Ручная калибровка				
	Нет	Нет	Нет	Да	Да
	Обозначение выхода				
	3, X	1, 2, A	Все	3, A, X	1, 2
F фильтр (FIA)	305 (12,0)	381 (15,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	584 (23,0)
G манометр (GIA)	305 (12,0)	381 (15,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	584 (23,0)
L контур потока (LIA), 1 вход	584 (23,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)
L контур потока (LIA), 2 входа	584 (23,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	864 (34,0)
L контур потока (LIA), 3 или более входов	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	864 (34,0)	864 (34,0)
P регулятор давления (PIA)	381 (15,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)
R предохранительный клапан (RIA)	381 (15,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	584 (23,0)
V клапан (VIA)	305 (12,0)	381 (15,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	584 (23,0)

Размер пластины W

Количество входных потоков	Размер W, мм (дюймы)						
	Вариант исполнения с обходом						
	Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет	Да
	Ручная калибровка						
	Да / нет	Да / нет	Нет	Нет	Да	Да / нет	Да / нет
	Обозначение выхода						
	2, X	1	X	1, 2	1, 2, X	3, A	3, A
2	305 (12,0)	381 (15,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	381 (15,0)	457 (18,0)
3	305 (12,0)	381 (15,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	584 (23,0)
4	381 (15,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	584 (23,0)
5	457 (18,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)
6	457 (18,0)	457 (18,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	711 (28,0)
7	457 (18,0)	457 (18,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	711 (28,0)
8	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	711 (28,0)	711 (28,0)
9	584 (23,0)	584 (23,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	864 (34,0)
10	584 (23,0)	584 (23,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	864 (34,0)
11	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	864 (34,0)
12	711 (28,0)	711 (28,0)	864 (34,0)	864 (34,0)	864 (34,0)	864 (34,0)	864 (34,0)

Информация по размещению заказа

Код заказа подсистемы CSM составляется путем комбинирования обозначений в указанной ниже последовательности.

CSM - **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9** **10** **11**
G - 2 P 1 - B D C - F A X - M

1 Среда

G = газ
L = жидкость

2 Количество входов для отбора технологических проб

1 = 1 вход
2 = 2 входа
3 = 3 входа
4 = 4 входа
5 = 5 входов
6 = 6 входов
7 = 7 входов
8 = 8 входов
9 = 9 входов
0 = 10 входов

3 Конфигурация входных узлов

F = фильтр (FIA, стр. 7)
G = манометр (GIA, стр. 6)
L = контур потока (LIA, стр. 9)
P = регулятор давления (PIA, стр. 8)
R = предохранительный клапан (RIA, стр. 7)
V = клапан (VIA, стр. 6)

4 Количество калибровочных входов

0 = 0 входов
1 = 1 вход
2 = 2 входа

5 Диапазон шкалы манометра

Swagelok, модель B

A = от 0 до 2,5 бара (от 0 до 36 фунтов на кв. дюйм)
B = от 0 до 10 бар (от 0 до 145 фунтов на кв. дюйм)
C = от 0 до 25 бар (от 0 до 362 фунтов на кв. дюйм)
X = манометр отсутствует

6 Диапазон анализатора / выходного ротаметра

X = ротаметр отсутствует (только обозначения **конфигурации выходных узлов 2 и X**)

Swagelok, модель G1

Газовые системы

B = от 0,8 до 8 станд. л/ч
D = от 4 до 40 станд. л/ч
E = от 6 до 60 станд. л/ч

Жидкостные системы

C = от 1,2 до 12 л/ч
D = от 2,5 до 25 л/ч
F = от 6 до 60 л/ч

Swagelok, модель M1

Газовые системы

K = от 5 до 50 станд. л/ч
L = от 10 до 100 станд. л/ч

Жидкостные системы

M = от 1 до 10 л/ч
N = от 2,5 до 25 л/ч
Q = от 6 до 60 л/ч

7 Размер пор фильтрующего элемента

A = 0,5 мкм
B = 2 мкм
C = 7 мкм
X = фильтр отсутствует

8 Обход (стр. 15) или диапазон входного ротаметра контура потока

X = обход отсутствует

Выбор ротаметра **требуется** для конфигурации входного узла **L** и для конфигурации с обходом.

Swagelok, модель G1

Газовые системы

D = от 4 до 40 станд. л/ч
F = от 10 до 100 станд. л/ч

Жидкостные системы

D = от 2,5 до 25 л/ч
G = от 10 до 100 л/ч

Swagelok, модель M1

Газовые системы

K = от 5 до 50 станд. л/ч
L = от 10 до 100 станд. л/ч

Жидкостные системы

N = от 2,5 до 25 л/ч
S = от 10 до 100 л/ч

9 Конфигурация выходных узлов

1 = вышестоящий ротаметр (стр. 11)
2 = вышестоящий клапан тонкой регулировки (стр. 12)
3 = нижестоящий ротаметр (стр. 13)
A = отверстие контроля по атмосфере (ARV, только газовые системы, стр. 14)
X = без контроля расхода (стр. 10)

10 Узел ручной калибровки (MCA, стр. 16)

При выборе варианта MCA количество входов **должно** совпадать с количеством калибровочных входов (обозначение **4**).

1 = 1 калибровочный вход
2 = 2 калибровочных входа
X = MCA отсутствует

11 Варианты исполнения

Входные узлы отбора проб и узлы с вариантом исполнения с обходом имеют торцевые соединения в виде трубных обжимных фитингов Swagelok 1/4 дюйма / 6 мм. Выходные и калибровочные входные узлы имеют торцевые соединения в виде трубных обжимных фитингов Swagelok 1/8 дюйма / 3 мм.

Пропустите для дюймовых торцевых соединений (стандартное исполнение).

-M = метрические соединения

Соответствие нормативным документам

Европа

- Директива по оборудованию, работающему под давлением (PED) 97/23/EC
- Директива по взрывоопасным атмосферам (ATEX) 94/9/EC
- Директива по ограничению использования опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании (RoHS) 2002/95/EC

Северная и Южная Америка

- Аттестация на использование электрооборудования в опасных зонах (CSA/UL)
- Регистрация CRN в Канаде (отдельные компоненты узла)

В отношении аттестатов и сертификатов соответствия для конкретных узлов, предлагаемых производителем, обращайтесь к своему уполномоченному представителю компании Swagelok.

Подбор изделий с учетом требований безопасности
При выборе изделия следует принимать во внимание всю систему в целом, чтобы обеспечить ее безопасную и бесперебойную работу. Соблюдение назначения устройств, совместимости материалов, надлежащих рабочих параметров, правильный монтаж, эксплуатация и обслуживание являются обязанностями проектировщика системы и пользователя.

Внимание! Запрещается использовать детали изделий Swagelok вместе с деталями других производителей, а также заменять их деталями других производителей.

Информация о гарантии

На изделия компании Swagelok распространяется ограниченная пожизненная гарантия компании Swagelok. Чтобы получить экземпляр условий гарантии, посетите веб-сайт www.swagelok.ru или обратитесь к своему уполномоченному представителю компании Swagelok.