

Комбинированные динамические (автоматические) балансировочные клапаны БРОЕН Dynamic

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- системы теплоснабжения вентиляционных приточных установок;
- системы тепло- и холодоснабжения фанкойлов;
- однотрубные системы отопления;
- системы отопления типа «теплый пол».

ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

Комбинированный балансировочный клапан БРОЕН Dynamic выполняет функцию автоматического ограничителя расхода, а при установке на него управляющего электропривода дополнительно реализует функцию регулирующего клапана. Предназначен для работы в системах отопления и охлаждения, а также системах тепло- и холодоснабжения с водой или водным раствором этилен - или пропиленгликоля с концентрацией не более 50%.



Автоматический ограничитель расхода и регулирующий клапан



Рис. 30 Установка клапана БРОЕН Dynamic с электроприводом на обвязке фанкойла

При работе с управляющим электроприводом клапан работает в качестве двухходового регулирующего клапана, обеспечивая требуемый расход по сигналу управляющего контроллера. Регулирование расхода происходит путем изменения положения регулировочного штока клапана. При этом обеспечивается автоматическое поддержание расчетного расхода на полностью открытом клапане независимо от изменения располагаемого напора в системе.

Автоматический ограничитель расхода

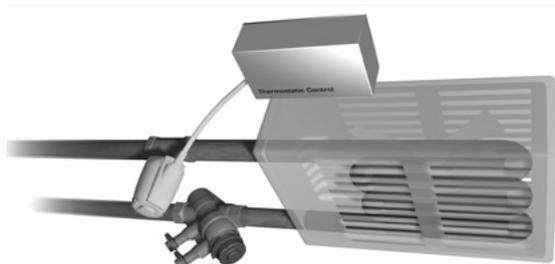


Рис. 31 Установка клапана БРОЕН Dynamic без электропривода на обвязке фанкойла

Без управляющего электропривода клапан БРОЕН Dynamic работает только в качестве автоматического ограничителя расхода. Расчетный расход на клапане выставляется посредством идущего в комплекте регулировочного ключа по показаниям штатного расходомера, подключаемого к измерительному порту клапана. При этом расчетный расход не будет превышен ни при каких изменениях располагаемого напора в системе.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

условный проход DN 15-50;
 условное давление PN 25 бар;
 максимальное давление при проведении гидравлических испытаний 40 бар;
 диапазон допустимых значений рабочей температуры -20...120 °С;
 диапазон допустимых значений перепада давления на клапане 0,3..4 бар;
 внутренняя цилиндрическая резьба;
 диапазон поддерживаемых значений расхода.

| Артикул | Исполнение | Наименование | Присоединение | Расход (л/ч) |
|-----------------|------------|-------------------------------|------------------|--------------|
| 4360000L-000001 | DN15L | БРОЕН Dynamic - Low flow | Rp1/2"xRp1/2" | 36-118 |
| 4360000S-000001 | DN15S | БРОЕН Dynamic - Standard flow | Rp1/2"xRp1/2" | 90-450 |
| 4360000H-000001 | DN15H | БРОЕН Dynamic - High flow | Rp1/2"xRp1/2" | 300-1400 |
| 4460000S-000001 | DN 20S | БРОЕН Dynamic - Standard flow | Rp3/4"xRp3/4" | 320-882 |
| 4460000H-000001 | DN20H | БРОЕН Dynamic - High flow | Rp3/4"xRp3/4" | 835-2221 |
| 4560000S-000001 | DN25S | БРОЕН Dynamic - Standard flow | Rp1"xRp1" | 900-2160 |
| 4560000H-000001 | DN25H | БРОЕН Dynamic - High flow | Rp1"xRp1" | 1600-3300 |
| 4660000H-000001 | DN32H | БРОЕН Dynamic - High flow | Rp 11/4"xRp11/4" | 1600-4500 |
| 4760000H-000001 | DN40H | БРОЕН Dynamic - High flow | Rp11/2"xRp11/2" | 2500-7500 |
| 4860000H-000001 | DN50H | БРОЕН Dynamic - High flow | Rp2"xRp2" | 3800-12500 |

УСТРОЙСТВО

Для понимания принципа работы клапана БРОЕН Dynamic в качестве автоматического ограничителя расхода (без установленного электропривода) необходимо представить его в виде физической модели, приведенной (рис. 32). Известно, что расход среды Q (м³/ч) через клапан определяется в зависимости от величин его пропускной способности Kv (м³/ч) и перепада давления ΔP (бар) следующим соотношением:

$$Q = K_v \times \sqrt{\Delta P}$$

Таким образом, обеспечивая постоянной величину ΔP=P1-P3 мы можем менять расход пропорционально изменению величины Kv. Значение величины Kv (и соответственно расход) настраивается вручную, путем изменения значения предварительной настройки клапана (меняется площадь первого проходного сечения между полостями с давлением P1 и P2, и, как следствие, самодавление P2 при имеющейся P1). Площадь проходного сечения между полостями с давлением P2 и P3 определяется положением мембраны, поддерживаемой в рабочем положении с одной стороны давлением P1 перед клапаном, с другой стороны давлением пружины и давлением в средней полости P2. Именно за счет автоматического регулирования площади прохода во втором проходном сечении и обеспечивается постоянство расхода при изменении давления P1 перед клапаном. Работу клапана БРОЕН Dynamic с установленным электроприводом проще понять, представив его в виде последовательно установленных на трубопроводе регулятора перепада давления и регулятора температуры (рис. 33). При этом регулятор перепада давления поддерживает постоянным перепад давления на регуляторе температуре и, таким образом, обеспечивает авторитет клапана, близкий к 100%.

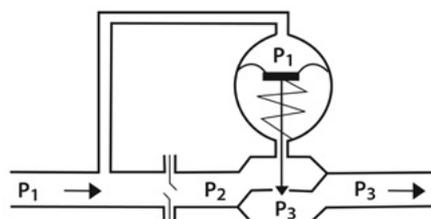


Рис. 32 Физическая модель работы функции автоматического ограничения расхода на клапане БРОЕН Dynamic

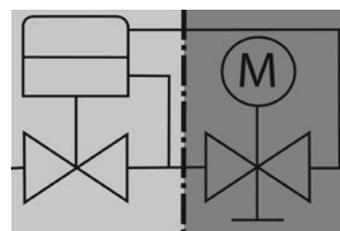


Рис. 33 Функциональная схема работы клапана БРОЕН Dynamic с установленным электроприводом

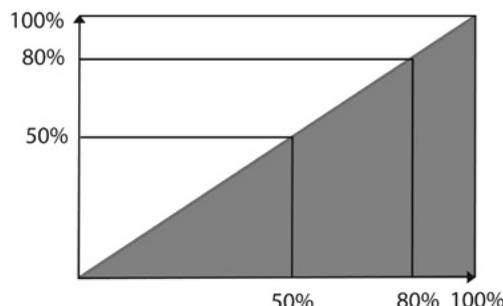


Рис. 34 Теоретическая зависимость расхода от степени открытия клапана БРОЕН Dynamic

Независимо от параметров системы в которой установлен клапан БРОЕН Dynamic, обеспечивается регулирование расхода пропорционально степени открытия клапана на всем рабочем диапазоне (рис. 34). В данном случае речь ведется о максимальном (расчетном) расходе, который должен поддерживаться постоянным, независимо от изменения давления перед клапаном. С этой задачей справляется сам клапан БРОЕН Dynamic. При установке электропривода расход на клапане может меняться в диапазоне от нулевого значения до расчетного в зависимости от величины управляющего сигнала, иными словами, клапан дополнительно начинает работать в качестве регулятора температуры подогреваемого воздуха за счет изменения циркуляции в контуре калорифера.



Рис. 35 Измерение расхода на клапане БРОЕН Dynamic

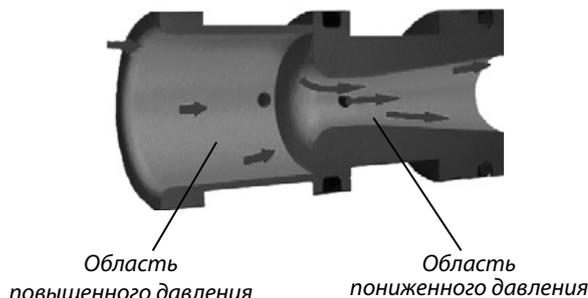


Рис. 36 Конструкция измерительной диафрагмы клапана БРОЕН Dynamic

Другая отличительная особенность клапана БРОЕН Dynamic заключается в применении измерительной диафрагмы на основе сопла Venturi, позволяющей создать большой перепад давления между портами высокого и низкого давления и обеспечить точность измерений с погрешностью, не превышающей +/-3%, даже на малых расходах. В отличие от систем, гидравлически увязанных посредством ручных балансировочных клапанов, системы с установленными комбинированными балансировочными клапанами не требуют трудоемкой процедуры гидравлической увязки системы. Клапаны БРОЕН Dynamic исключают влияние различных участков системы друг на друга и обеспечивают зональную регулировку, будучи однократно настроенными на требуемый расход. Для определения расхода необходимо всего лишь подключить расходомер к измерительному порту клапана, выбрать в памяти устройства типоразмер клапана на котором производится измерение. Далее значение текущего расхода в режиме реального времени будет отображаться на дисплее расходомера. В основе метода определения расхода на клапане лежит принцип Бернулли. Для обеспечения большого перепада давления на измерительной диафрагме используется комбинация цилиндрического и конического участков. В цилиндрической части сопла поток притормаживается перед входом в суженную коническую часть, создавая область повышенного давления. В конической части поток жидкости расширяясь, ускоряется. При этом создается область пониженного давления. Контрольные точки в которых производится измерение давления, расположены таким образом, чтобы обеспечить максимальный перепад давления между ними. Использование сопла Venturi в основе измерительной диафрагмы обеспечивает высокую точность измерения расхода, даже на малых расходах которые в состоянии поддерживать клапан. Расход Q ($m^3/ч$) вычисляется расходомером исходя из значения снимаемого перепада давления ΔP_{signal} (бар) и параметра пропускной способности измерительной диафрагмы Kvs ($m^3/ч$), являющегося указанной в каталоге табличной величиной.

Спецификация материалов

| | |
|------------|---|
| Корпус | латунь DR CW602N CuZn36Pb2As |
| Картридж | полисульфон PPS |
| Уплотнения | этиленпропилендиеновый мономер EPDM |
| Мембрана | усиленный этиленпропилендиеновый мономер EPDM |

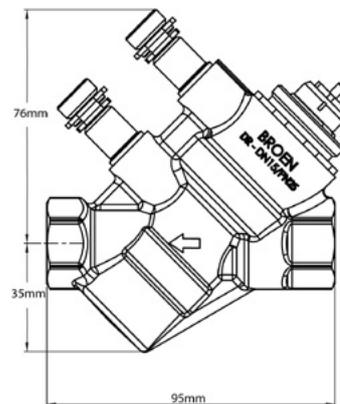


Рис. 37 Установочные размеры клапана БРОЕН Dynamic

ПОДБОР КЛАПАНА

Подбор необходимого типоразмера клапана достаточно прост. Необходимо всего лишь выбрать клапан с диапазоном поддерживаемого расхода, в пределах которого расположено значение расчетного расхода. Расчетный расход определяется на основании проведенного проектным специалистом теплового расчета.

ПРИМЕР

Дано: размеры помещения: 37x14 м;
 удельная тепловая нагрузка: 0,04 кВт/м²;
 температура воды в подающем трубопроводе: 80 °С;
 температура воды в обратном трубопроводе: 60 °С;
 Обозначения: Q-расчетный расход (м³/ч);
 W - тепловая нагрузка (кВт);
 t_s - температура воды в подающем трубопроводе °С;
 t_r - температура воды в обратном трубопроводе °С;
 Найти: типоразмер клапана БРОЕН Dynamic.

Решение: Определяем расчетный расход теплоносителя

$$Q = \frac{W \times 0,861}{t_s - t_r}$$

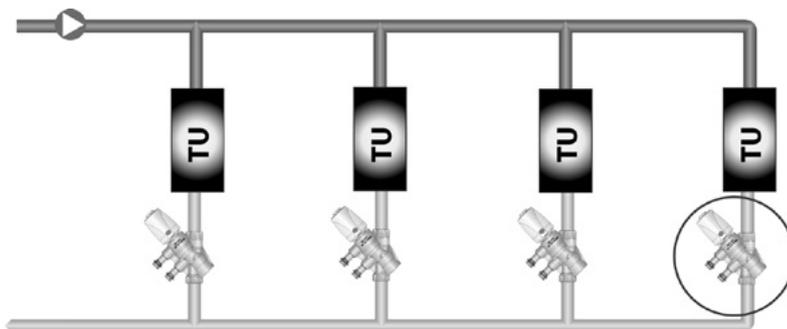
$$Q = (0,04 \times (37 \times 14)) \times 0,861 / (80 - 60) = 0,89 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

По полученному значению расхода выбираем клапан БРОЕН Dynamic DN 15 исполнение High flow (артикул 4360000Н-000001) с диапазоном регулирования расхода 0,30-1,40 м³/ч; по диаграмме расхода для данного клапана (стр. 33) находим преднастройку (степень открытия) клапана, равную 34%.

Примечание: Рассмотренный пример соответствует подбору клапана для водяных систем отопления. В системах с водным раствором этилен- или пропиленгликоля необходимо производить корректировку значения расхода с учетом поправки на плотность гликолевого раствора.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ УВЯЗКА СИСТЕМЫ

Необходимость в проведении ручной гидравлической увязки системы при использовании клапанов БРОЕН Dynamic полностью отпадает. Каждый клапан просто настраивается на нужный расход, который будет поддерживаться независимо от изменения расхода на других участках системы и колебаний располагаемого напора. Когда все клапаны установлены на требуемый расход, напор создаваемый насосом, должен быть минимизирован. Минимальный потребный напор легко определить методом контрольного клапана. Когда все клапаны настроены на заданный расход и насос работает с максимальным напором, за контрольный клапан берется клапан с наименьшим дифференциальным давлением (потерей давления). Дифференциальное давление клапана также определяется штатным расходомером. Обычно контрольным является клапан, наиболее удаленный и расположенный на наибольшей относительной высоте. После определения контрольного клапана, напор создаваемый насосом, следует уменьшить до тех пор, пока расход на контрольном клапане будет иметь требуемое значение. Таким образом, будет обеспечен минимальный потребный напор в системе.



ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ

- Клапан на трубопроводе должен быть установлен таким образом, чтобы стрелка на корпусе клапана совпадала с направлением потока транспортируемой среды.
- Клапан может быть установлен в любом положении относительно своей продольной оси.
- Прямой участок трубопровода до и после места установки клапана не требуется.
- Поподание уплотнительных материалов в проход клапана должно быть строго исключено. Торцевая поверхность трубы должна быть зачищена, наличие заусенцев исключено.
- При установке картриджа нужного исполнения положение картриджа в корпусе задается направляющим пазом.
- Для работы в качестве регулирующего клапана требуется установка управляющего электропривода.
- Установка привода производится на идущий в комплекте к приводу адаптер, предварительно накрученный на присоединительную резьбу картриджа клапана.
- Подключение электропривода клапана к системе энергоснабжения должно осуществляться в соответствии со схемой подключения, приведенной в паспорте изделия.

ИНСТРУКЦИЯ ПО НАСТРОЙКЕ

1. Убедитесь что выбранный типоразмер клапана соответствует значению расхода, которое нужно обеспечить.
2. Полностью открыть все регулирующие клапаны в системе. Например: с радиаторных термостатических клапанов на время настройки снять термостатические элементы (термоголовки), с регуляторов температуры снять приводы прямого действия или отключить электроприводы.

Производите настройку клапана одним из приведенных ниже способов.

Точная настройка (с расходомером):

Подключите расходомер к клапану и выберите в памяти устройства типоразмер клапана, на котором Вы проводите измерение.

Вращайте ключ предварительной настройки, пока значение расхода, отображаемое на дисплее, не совпадет с требуемым.

Примечание: В системах с водным раствором гликоля показания расходомера должны быть пересчитаны с поправкой на плотность гликоля.

Грубая настройка (без расходомера):

По диаграмме расхода предварительно выбранного Вами типоразмера клапана, определяем степень его открытия.

Полученное значение степени открытия клапана выставляется по рискам, нанесенным на настроечной шкале защитной крышки с шагом 10%.

Выбранное значение настройки расположено напротив засечки на корпусе клапана.



Рис. 38 Точная настройка клапана БРОЕН Dynamic на расчетный расход (с расходомером)

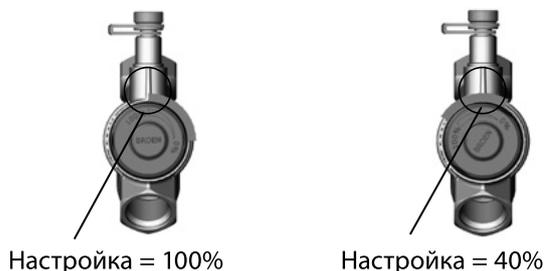


Рис. 39 Грубая настройка клапана БРОЕН Dynamic на расчетный расход (без расходомера)

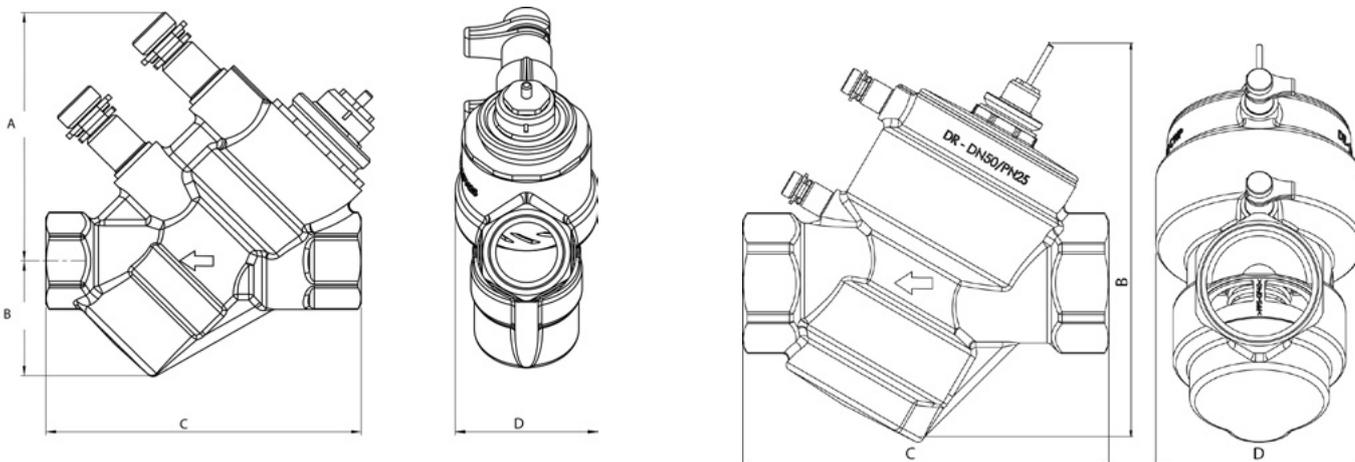
Артикул для заказа продукции

Клапан в сборе (корпус, картридж, ключ преднастройки)

| Артикул | Исполнение | Присоединение | Расход (л/ч) | Габаритные размеры (мм) | | | |
|-----------------|------------|---------------|--------------|-------------------------|----|----|----|
| | | | | A | B | C | D |
| 4360000L-000001 | DN15L | Rp1/2"xRp1/2" | 36-118 | 76 | 35 | 95 | 44 |
| 4360000S-000001 | DN15S | Rp1/2"xRp1/2" | 90-450 | 76 | 35 | 95 | 44 |
| 4360000H-000001 | DN15H | Rp1/2"xRp1/2" | 300-1400 | 76 | 35 | 95 | 44 |

Клапан в сборе (корпус, картридж, ключ преднастройки)

| Артикул | Исполнение | Присоединение | Расход (л/ч) | Габаритные размеры (мм) | | | |
|-----------------|------------|--------------------|--------------|-------------------------|-----|-------|-------|
| | | | | A | B | C | D |
| 4460000S-000001 | DN20S | Rp3/4"xRp3/4" | 320-882 | 83 | 49 | 120 | 55 |
| 4460000H-000001 | DN20H | Rp3/4"xRp3/4" | 835-2221 | 83 | 49 | 120 | 55 |
| 4560000S-000001 | DN25S | Rp1"xRp1" | 900-2160 | 81 | 56 | 127 | 71 |
| 4560000H-000001 | DN25H | Rp1"xRp1" | 1600-3300 | 81 | 56 | 127 | 71 |
| 4660000H-000001 | DN32H | Rp 1 1/4"xRp1 1/4" | 1600-4500 | 87 | 72 | 154 | 82 |
| 4760000H-000001 | DN40H | Rp1 1/2"xRp1 1/2" | 2500-7500 | - | 212 | 189,5 | 109,5 |
| 4860000H-000001 | DN50H | Rp2"xRp2" | 3800-12500 | - | 210 | 195 | 110,5 |



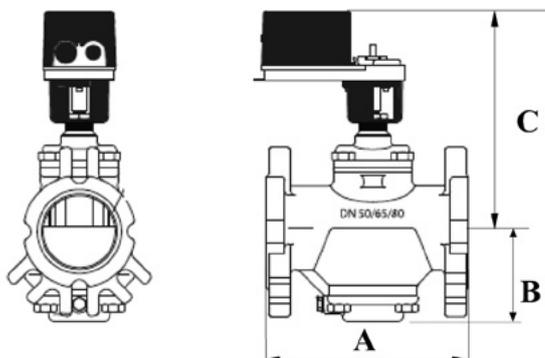
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

| Эскиз | Артикул | Исполнение | Описание |
|---|---|---|---|
|  | 43600000-000001 44600000-000001 45600000-000001 46600000-000001 47600000-000001 48600000-000001 | DN015 DN020 DN025 DN032 DN040 DN050 | Корпус клапана с заглушкой |
|  | 436000LL-000001 436000SS-000001 436000HH-000001 446000SS-000001 446000HH-000001 456000HH-000001 466000HH-000001 476000HH-000001 486000HH-000001 | DN015 L DN015 S DN015 H DN020 S DN020 H DN025 H DN032 H DN040H DN050H | Картридж с регулирующей мембраной |
|  | 43600011 43600012 43600013 | DN015-050 | Аналоговый привод с питанием 24 В, сигнал 0-10 В 2-х позиционный привод с питанием 230 В 2-х позиционный привод с питанием 24 В |
|  | 83504006-000003 83504007-000003 84504006-000003 84504007-000003 84504008-000003 85504009-000003 86504010-000003 | DN 15 x 15 DN 15 x 18 DN 20 x 15 DN20 x 18 DN 20 x 22 DN 28 x 28 DN 35 x 35 | Пресс-фитинги (набор из 2-х шт.) |
|  | 43500200-001003 44500200-001003 45500200-001003 46500200-001003 47500200-001003 48500200-001003 | DN015 DN020 DN025 DN032 DN040 DN050 | Дренажный порт высокой пропускной способности |

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

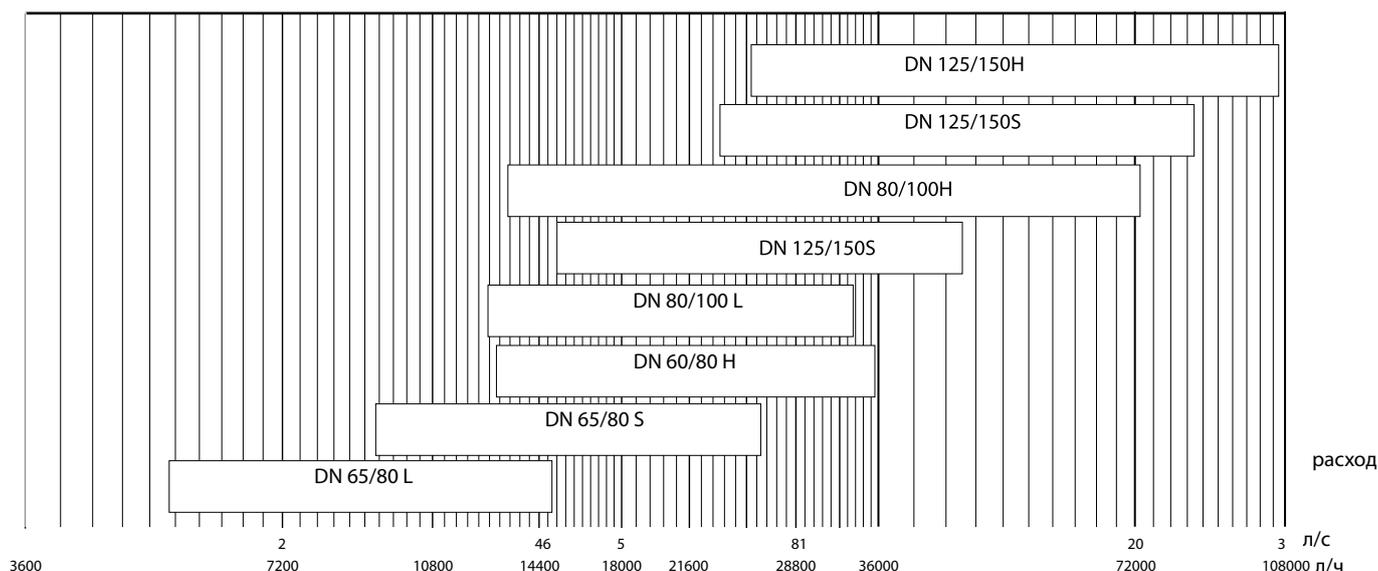
| | |
|------------------------------|--|
| Максимальная температура | 120 °С |
| Минимальная температура | -20 °С |
| Температура окружающей среды | -10 ...+50 °С |
| Максимальное давление | PN40 (10,16,25) |
| Рабочее давление | 35 (60-80) -400 кПа |
| Маркировка на клапане | DN, направление потока |
| Присоединение | Универсальное присоединение для ISO и ANSI фланцев |
| Корпус клапана | Чугун |
| Мембрана | акрилонитрил-бутадиен каучук |
| Уплотнение | EPDM |
| Внутренние детали | нержавеющая сталь |
| Присоединение | фланцы |

New!



| Артикул | Размер (мм) | Kvm (м³ /ч) | Расход (л/ч) | Габаритные размеры (мм) | | |
|-----------------|-------------|-------------|--------------|-------------------------|-----|-----|
| | | | | A | B | C |
| 99600000-653000 | DN65/80L | 24 | 5310-15000 | 224 | 95 | 246 |
| 99600000-653100 | DN65/80S | 39,5 | 9240-25700 | 224 | 95 | 246 |
| 99600000-653200 | DN65/80H | 39,5 | 12800-35600 | 224 | 95 | 246 |
| 99600000-100410 | DN80/100L | 58,3 | 12600-33800 | 320 | 135 | 290 |
| 99600000-100420 | DN80/100S | 58,3 | 17000-51000 | 320 | 135 | 290 |
| 99600000-100430 | DN80/100H | 89,0 | 13300-72700 | 320 | 135 | 290 |
| 99600000-150510 | DN125/150S | 132,3 | 23300-83800 | 320 | 135 | 290 |
| 99600000-150520 | DN125/150H | 132,3 | 25600-106000 | 320 | 135 | 290 |

Диаграмма для подбора клапана



Диаграммы зависимости расхода от степени открытия клапана

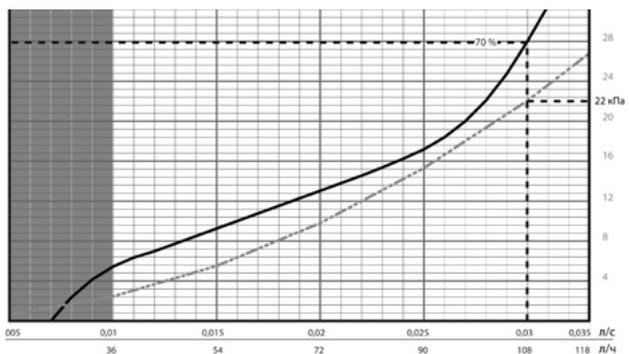


Рис. 40 Диаграмма для клапана БРОЕН Dynamic DN15 Low (артикул 4360000L-000001)

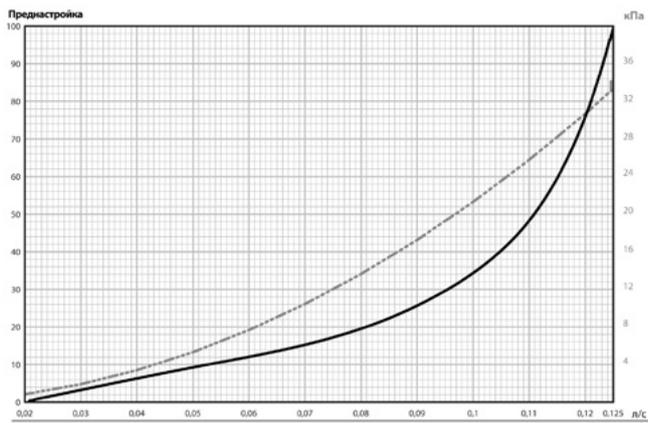


Рис. 41 Диаграмма для клапана БРОЕН Dynamic DN15 Standart (артикул 4360000S-000001)

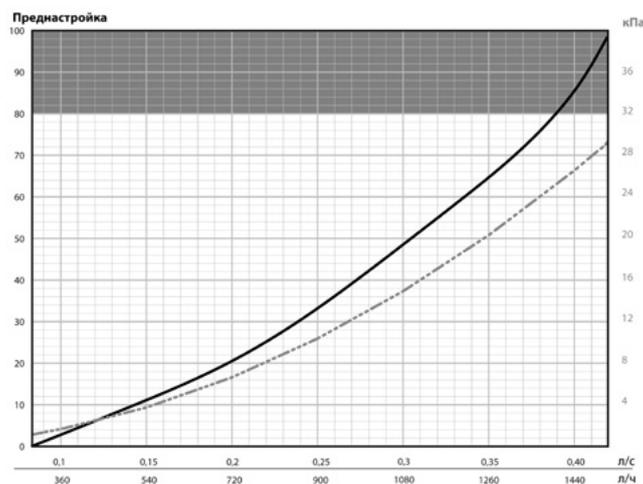


Рис. 42 Диаграмма для клапана БРОЕН Dynamic DN15 High (артикул 4360000H-000001)

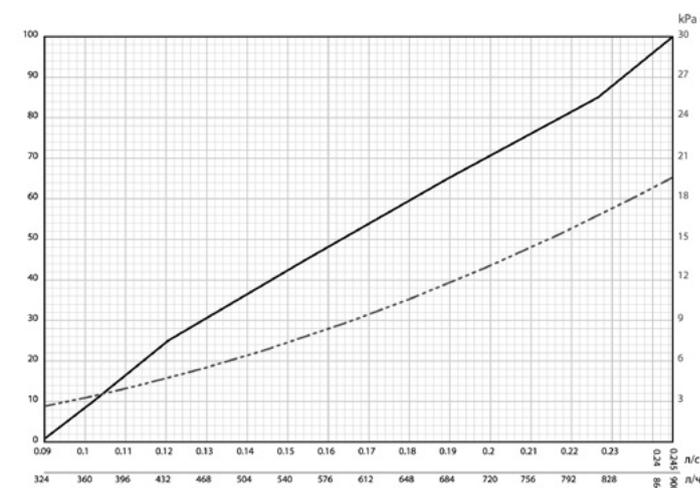


Рис. 43 Диаграмма для клапана БРОЕН Dynamic DN 20 Standart (артикул 460000S-000001)

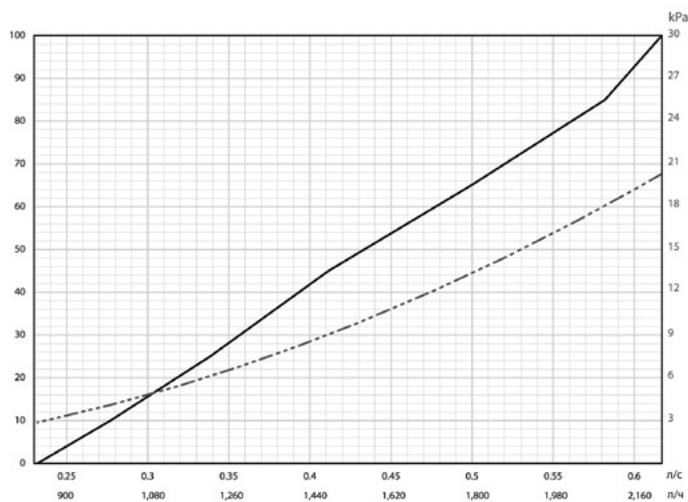


Рис. 44 Диаграмма для клапана БРОЕН Dynamic DN 20 High (артикул 4460000H-000001)

Примечание: Пунктирной линией на диаграмме обозначены кривые сигнала ΔP_{signal} считываемого штатным расходомером.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Пример 1

В составе узла подключения фанкойла клапан БРОЕН Dynamic с установленным электроприводом, работает в качестве регулятора температуры с автоматическим поддержанием расчетного расхода в положении «полностью открыто». Дополнительная установка регулятора температуры не требуется.

Предварительная настройка клапана:

1. Снимите управляющий электропривод с клапана.
2. Подключите расходомер к измерительным портам клапана. Выберите в памяти устройства типоразмер подключаемого клапана.
3. Вращайте ключ предварительной настройки до момента получения требуемого расхода в соответствии с показаниями расходомера.
4. Установите электропривод на клапан и подключите привод к управляющему контроллеру (подробности подключения смотрите в разделе «Привода»)

Примечание: Регулятор температуры работает с авторитетом 100% независимо от параметров системы в которой он установлен.

Пример 2

В составе узла подключения фанкойла клапан БРОЕН Dynamic без установленного электропривода работает только в качестве автоматического ограничителя расхода. Требуется дополнительная установка двухходового регулятора температуры.

Предварительная настройка клапана:

1. Подключите расходомер к измерительным портам клапана. Выберите в памяти устройства типоразмер подключаемого клапана.
2. Вращайте ключ предварительной настройки до момент получения требуемого расхода в соответствии с показаниями расходомера.

Примечание: Для обеспечения качественного регулирования необходимо обеспечить авторитет регулятора температуры не менее 50%.

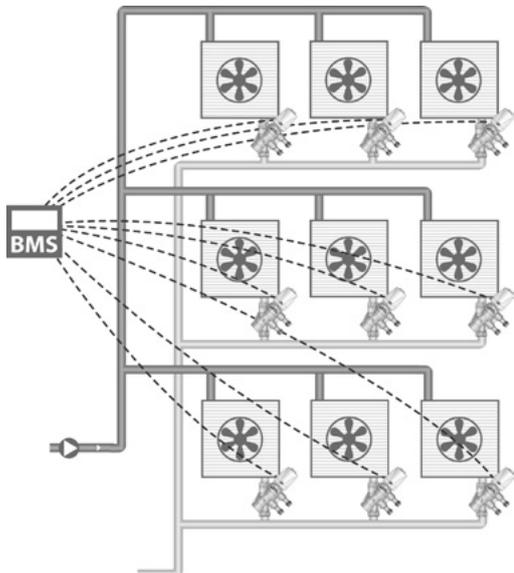


Рис. 45 Установка клапана БРОЕН Dynamic на обвязке фанкойла

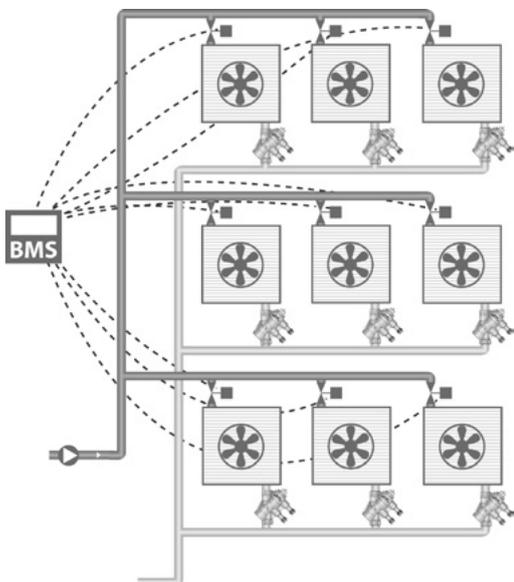


Рис. 46 Установка клапана БРОЕН Dynamic на обвязке фанкойла

Пример 3

Водотрубной системе отопления с байпасной линией клапан БРОЕН Dynamic без установленного электропривода работает только в качестве автоматического ограничителя расхода. Поскольку данная система отопления работает с практически постоянным расходом на стояках. Установка электропривода на клапан не требуется.

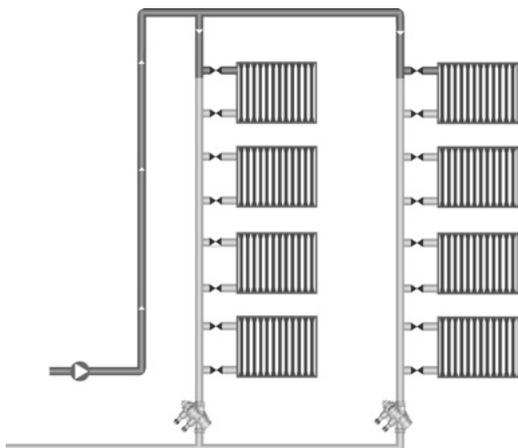


Рис. 47 Установка клапана БРОЕН Dynamic на стояке системы отопления

Предварительная настройка клапана:

1. Подключите расходомер к измерительным портам клапана. Выберите в памяти устройства типоразмер подключаемого клапана.
2. Вращайте ключ предварительной настройки до момента получения требуемого расхода в соответствии с показаниями расходомера.

Пример 4

В системе отопления типа «теплый пол» с байпасной линией клапан БРОЕН Dynamic с установленным электроприводом работает в качестве регулятора температуры с автоматическим поддержанием расчетного расхода в положении «полностью открыто». Поскольку данная система отопления работает с переменным расходом на потребителях, установка электропривода на клапан является обязательной.

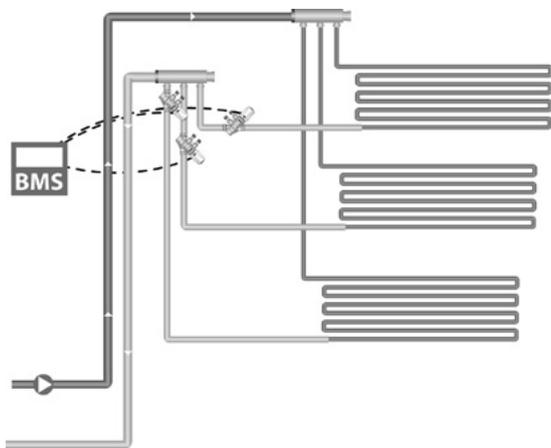


Рис. 48 Установка клапана БРОЕН Dynamic в системе отопления типа «теплый пол»

Предварительная настройка клапана:

1. Снимите управляющий электропривод с клапана.
2. Подключите расходомер к измерительным портам клапана. Выберите в памяти устройства типоразмер подключаемого клапана.
3. Вращайте ключ предварительной настройки до момента получения требуемого расхода в соответствии с показаниями расходомера.
4. Установите электропривод на клапан и подключите привод к управляющему контроллеру (подробности подключения смотрите в разделе «Привода»).

Примечание: Регулятор температуры работает с авторитетом 100% независимо от параметров системы в которой он установлен.