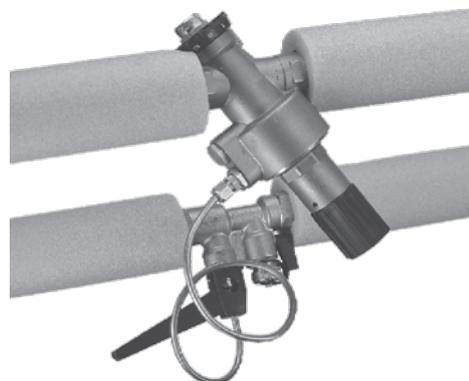


Динамические (автоматические) балансировочные клапаны BALLOREX® QP+M

Область применения:

- системы теплоснабжения вентиляционных приточных установок;
- двухтрубные системы отопления с радиаторными терморегуляторами;



Предназначение:

Клапаны BALLOREX® QP+M предназначены для работы в системах отопления и охлаждения, тепло- и холодоснабжения с водой и водным раствором этилен - или пропиленгликоля с концентрацией не более 50%. Всегда устанавливаются в паре, регулятор BALLOREX® QP на подающем, клапан-партнер - BALLOREX® M на обратном трубопроводе.

Выполняют следующие функции:

BALLOREX® QP:

- поддержание постоянного заданного перепада давления на потребителе;
- ограничение расхода на потребителе.

BALLOREX® M:

- отсечка потока рабочей жидкости;
- дренаж рабочей жидкости;
- измерение расхода и температуры рабочей жидкости.

Технические характеристики:

BALLOREX® QP и M:

- условное давление: P_u 10 бар;
- максимальное давление при проведении гидравлических испытаний: 16 бар;
- диапазон допустимых значений рабочей температуры: $-20 \dots 120$ °C.

BALLOREX® QP:

Артикул	Ду, мм	Kvs, м³/ч	Масса, кг	Поддерживаемый перепад давления, $\delta P_{рег}$, бар	Расход*, м³/ч	Располагаемый напор**, бар	
						Hmin	Hmax
3318500-000001	15	2,8	1,1	0,1 - 0,4	0,05..0,95	2* $\delta P_{рег}$	2,00+ $\delta P_{рег}$
3418500-000001	20	3,0	1,5		0,05..1,20		
3518500-000001	25	7,3	2,0		0,25..2,50		
3618500-000001	32	7,5	2,5		0,25..2,80		

*- Рабочий диапазон значений расхода определяется исходя из максимально допустимого отклонения величины $\delta P_{рег}$. не более чем на 20% от ее расчетного значения.

** - Диапазон значений потребного располагаемого напора определяется исходя из возможности обеспечить расчетное значение $\delta P_{рег}$. с одной стороны, и работой регулятора перепада давления без сильных шумов и вибраций с другой стороны.

Примечание: Клапаны BALLOREX® QP Ду 15 и Ду 20 имеют один и тот же корпус и схожие технические характеристики, равно как и клапаны Ду 25 и Ду 32, они отличаются только присоединительным размером.

BALLOREX® M:

Артикул	Ду, мм	Kvs, м³/ч	Масса, кг	Погрешность измерений	
				Расход	Температура
3318700-000001	15	5,0	0,47	+/-5%	+/-1 °C
3418700-000001	20	8,5	0,57		
3518700-000001	25	18,5	0,66		
3618700-000001	32	22,0	1,25		

Устройство:

Клапан BALLOREX® QP является устройством двойной регулировки, обеспечивающим поддержание заданного перепада давления на потребителе и ограничение максимального расхода при заданном перепаде давления. Перепад давления на потребителе поддерживается постоянным независимо от изменения располагаемого напора на стояке за счет обратной импульсной связи между клапанами BALLOREX® QP и BALLOREX® M. При изменении давления в обратном трубопроводе в месте установки клапана BALLOREX® M шток клапана, жестко соединенный с мембраной, изменяет свое положение и, соответственно, пропускную способность клапана, для сохранения установленного перепада давления. Мембрана клапана с одной стороны находится под давлением подающего трубопровода, с другой стороны под давлением обратного трубопровода, приходящего по импульсной трубке, а также давления пружины регулятора перепада давления. Таким образом, поддерживаемый перепад давления обеспечивается путем изменения силы сжатия пружины за счет изменения ее длины при настройке регулятора перепада давления. При этом рабочая точка мембраны и штока клапана смещается для обеспечения нужного перепада давления. Поддерживаемый перепад давления будет равен сумме потерь давления на ограничителе расхода клапана BALLOREX® QP, самой нагрузке и клапане BALLOREX® M. Следовательно, меняя настройку ограничителя расхода клапана BALLOREX® QP, можно регулировать перепад давления на нагрузке (например, ограничивать перепад давления на радиаторных терморегуляторах во избежание возникновения повышенного уровня шума). И ограничивать максимальный расход до нужного значения, если другой регулирующей арматуры в регулируемом контуре не предусмотрено (например, если в системе отопления применяются терморегуляторы без предварительной настройки).

Клапан BALLOREX® M является запорным клапаном с дренажно-измерительным портом и портом для подключения импульсной трубки. Изготовлен на основе конструкции ручного балансировочного клапана BALLOREX® S.

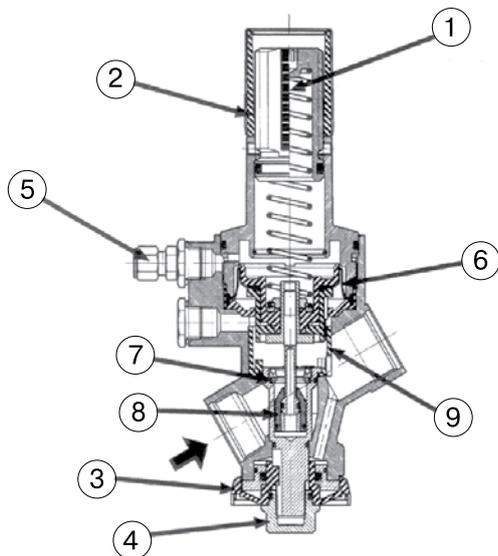


Рис. 4.1. BALLOREX® QP в разрезе

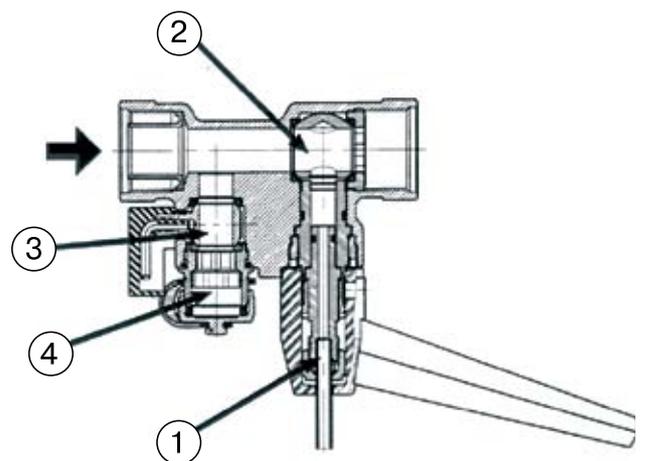


Рис. 4.2. BALLOREX® M в разрезе

BROEN BALLOREX®

Балансировочные клапаны BALLOREX® для систем отопления, охлаждения и кондиционирования

BALLOREX® QP

№	Позиция
1	Шкала для установки перепада давления
2	Защитная крышка
3	Рукоятка для установки макс. расхода
4	Фиксирующая гайка для установки макс. расхода
5	Присоединение для импульсной трубки
6	Мембрана
7	Седло клапана
8	Регулятор падения давления
9	Ограничитель расхода

BALLOREX® M

№	Позиция
1	Присоединение для импульсной трубки
2	Отсечной шаровой кран
3	Сливной кран
4	Измерительный вход

Спецификация материалов:

BALLOREX® QP:

Элемент	Материал	Маркировка
Корпус	Латунь	CuZn39Pb3
Пружина регулятора перепада давления	Нержавеющая сталь	AISI 304
Мембрана	Этиленпропилендиеновый мономер	EPDM
Уплотнительные кольца		
Защитная крышка	Нейлон, налитанный стекловолокном	PA6

BALLOREX® QP:

Элемент	Материал	Маркировка
Корпус	латунь	CuZn39Pb3
Пружина регулятора перепада давления	Нержавеющая сталь	AISI 304
Мембрана	Этиленпропилендиеновый мономер	EPDM
Уплотнительные кольца	Этиленпропилендиеновый мономер	EPDM
Защитная крышка	Нейлон, налитанный стекловолокном	PA6

Установочные размеры:

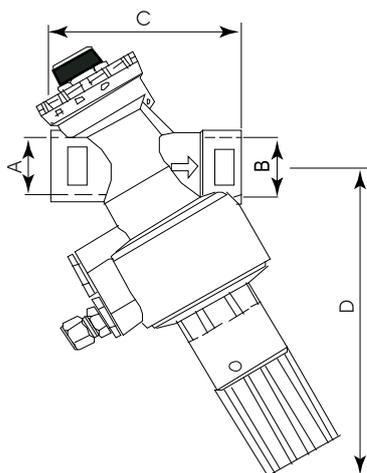


Рис.4.3. BALLOREX® QP

Ду	A	B	C	D
15	G 1/2"	G 1/2"	90	136
20	G 3/4"	G 3/4"	84	136
25	G 1"	G 1"	119	145
32	G 1 1/4"	G 1 1/4"	111	145

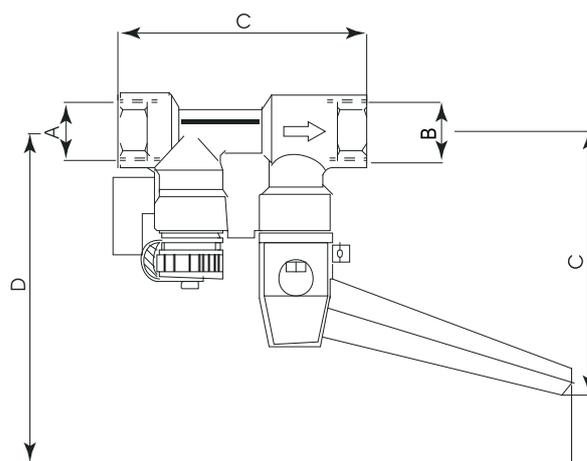


Рис. 4.4. BALLOREX® M

Ду	A	B	C	D
15	G 1/2"	G 1/2"	90	94
20	G 3/4"	G 3/4"	95	95
25	G 1"	G 1"	105	97
32	G 1 1/4"	G 1 1/4"	115	146

Подбор клапана:

Рассмотрим процедуру подбора динамических балансировочных клапанов BALLOREX® QP+M для двухтрубных систем отопления:

1. Определяем минимальный достаточный условный проход клапана BALLOREX® QP+M таким образом, чтобы значение расчетного расхода располагалась в диапазоне значений, при которых клапан сможет обеспечить настроенный поддерживаемый перепад давления с отклонением не более чем +/-20% (значения приведены в разделе технических характеристик на стр. 38).

2. Далее возможны два варианта подбора:

- Если в системе отопления установлены термостатические клапаны с предварительной настройкой, тогда ограничитель расхода устанавливаем в положение "0" и подбираем только настройку регулятора перепада давления;

- Если в системе отопления установлены термостатические клапаны без предварительной настройки, то подбираем настройки и регулятора перепада давления, и ограничителя расхода.

3. Определяем перепад давления на клапане BALLOREX® QP для проверки на отсутствие шума выше допустимого уровня ($\Delta P_{QP} < (2,00 + \delta P_{per})$).

Вариант 1:

Система отопления с термостатическими клапанами с предварительной настройкой пропускной способности.

В данной системе клапан используется только для контроля перепада давления. Установите регулятор расхода в положение "0" ("полностью открыто"). Установка требуемого перепада давления производится в соответствии с диаграммой перепада давления (рис.4.6, 4.7 на стр. 42) для клапана определенного раннее размера. По диаграмме выбирается кривая, ближе всего расположенная к рабочей точке клапана, соответствующей значениям требуемого перепада давления и расчетного расхода.

Пример:

Дано:

Расчетный расход теплоносителя через стояк:

$Q_{max} = 0,14 \text{ л/с} = 0,504 \text{ м}^3/\text{ч}$;

Потери давления в стояке: $\Delta P_c = 20 \text{ кПа} = 0,2 \text{ бар}$;

Располагаемый напор на стояке: $H = 0,5 \text{ бар}$;

Условный проход стояка: $D_u = 20 \text{ мм}$;

В системе отопления установлены терморегуляторы BALLOTHERM с предварительной настройкой пропускной способности.

Найти:

- условный проход клапанов BALLOREX® QP, BALLOREX® M;

- настройку регулятора перепада давления на клапане BALLOREX® QP;

- произвести проверку на отсутствие повышенных шумов на клапане BALLOREX® QP.

Решение:

В данном примере расчетный расход может быть обеспечен клапаном BALLOREX® QP любого размера. Выбираем клапан-регулятор BALLOREX® QP Ду20 в соответствии с условным проходом трубопровода. Аналогично выбираем клапан-партнер BALLOREX® M Ду20.

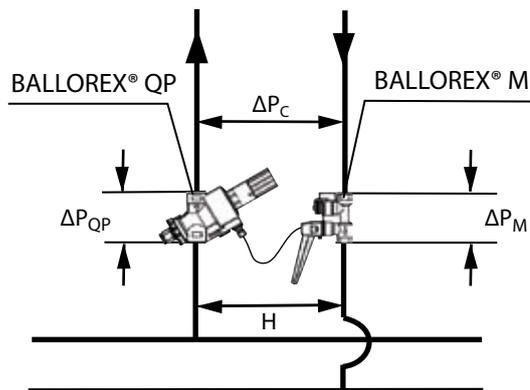


Рис.4.5. Установка BALLOREX® QP+M в системе отопления с термостатическими клапанами с предварительной настройкой пропускной способности

H- располагаемый напор на стояке, м³/ч;

ΔP_c - потери давления в стояке, бар;

ΔP_{QP}- перепад давления на клапане BALLOREX® QP, бар;

ΔP_M- перепад давления на клапане BALLOREX® M, бар;

По диаграмме перепада давления для клапана BALLOREX® QP Ду 20 (рис. 4.6 на стр. 42) определяем настройку регулятора перепада давления, равную значению "4". Настройка ограничителя расхода при этом равна значению "0".

Определяем перепад давления на клапане BALLOREX® QP для проверки на отсутствие шума выше допустимого уровня ($\Delta P_{QP} < (2,00 + \delta P_{per}) = 2,2$ бар):

$$\Delta P_M = \left(\frac{Q_{max}}{K_{VS}} \right)^2 = \left(\frac{0,504}{8,5} \right)^2 = 0,004 \text{ бар};$$

$$\Delta P_{QP} = H - \Delta P_C - \Delta P_M = 0,504 - 0,2 - 0,004 = 0,3 \text{ бар};$$

0,3 < 2,2 бар (проверка на отсутствие повышенных шумов выполнена).

Примечание: После установки расчетного поддерживаемого перепада давления на стояке нужно ограничить расход на всех радиаторных терморегуляторах рассматриваемого стояка до расчетного значения.

Диаграммы перепада давления:

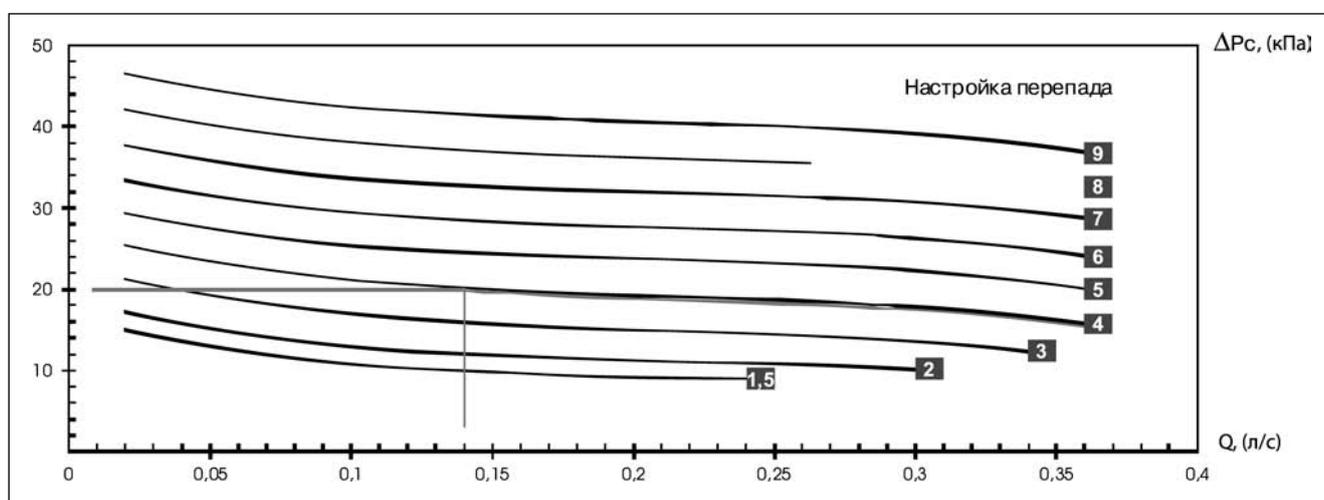


Рис.4.6. Диаграмма перепада давления клапанов BALLOREX® QP+M Ду15/20.

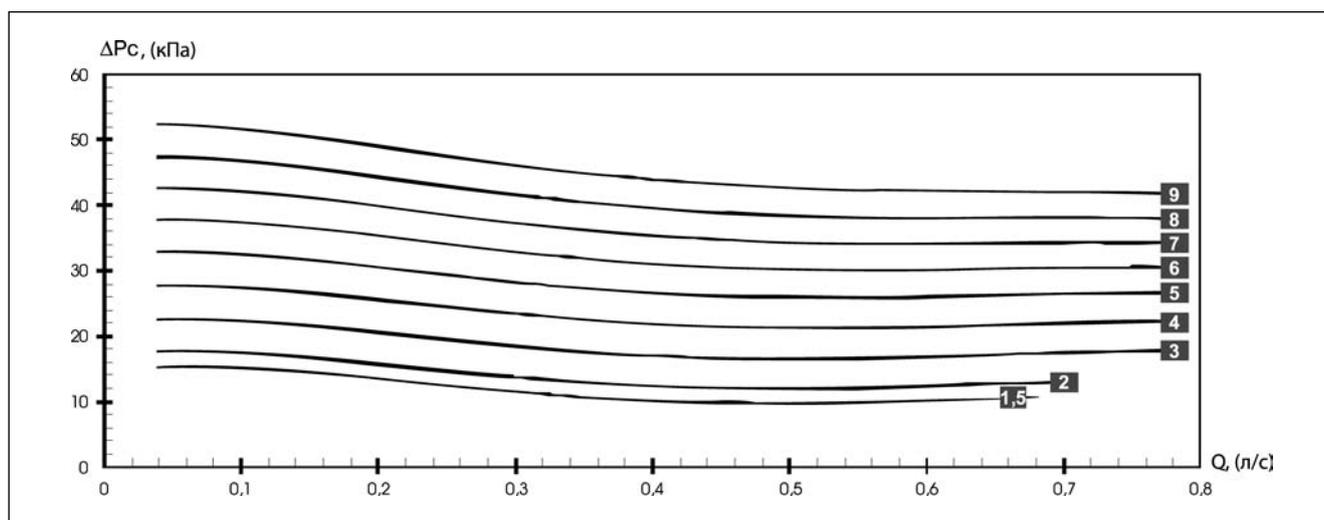


Рис.4.7. Диаграмма перепада давления клапанов BALLOREX® QP+M Ду25/32

Вариант 2:

Система отопления с термостатическими клапанами без предварительной настройки пропускной способности.

В данной системе клапан используется для контроля перепада давления и ограничения расхода. Установка требуемого перепада давления и расхода производится в соответствии с диаграммой перепада давления (рис. 4.9, 4.10 на стр. 44) для клапана определенного раннее размера. По диаграмме выбирается кривая, ближе всего расположенная к рабочей точке клапана, соответствующей значениям требуемого перепада давления и расчетного расхода.

Пример:

Дано:

Расчетный расход теплоносителя через стояк:

$Q_{\max} = 0,14 \text{ л/с} = 0,504 \text{ м}^3/\text{ч}$;

Потери давления в стояке (включая потерю давления на ограничителе расхода клапана BALLOREX QP):

$\Delta P_C = 20 \text{ кПа} = 0,2 \text{ бар}$;

Располагаемый напор на стояке: $H = 0,5 \text{ бар}$;

Условный проход стояка: $D_u = 20 \text{ мм}$;

В системе отопления установлены терморегуляторы BALLOTHERM без предварительной настройки пропускной способности.

Найти:

- условный проход клапанов BALLOREX® QP, BALLOREX® M;
- настройку регулятора перепада давления на клапане BALLOREX® QP;

Решение:

В данном примере расчетный расход может быть обеспечен клапаном BALLOREX® QP любого размера. Выбираем клапан-регулятор BALLOREX® QP Ду20 в соответствии с условным проходом трубопровода. Аналогично выбираем клапан-партнер BALLOREX® M Ду20.

По диаграмме перепада давления для клапана BALLOREX® QP Ду 20 (рис. 4.9 на стр. 44) определяем настройку регулятора перепада давления, обеспечивающую нужный перепад давления при значении расхода, наиболее близкому к расчетному. В нашем случае это значение равно "4". Далее ограничиваем расход до расчетного значения, выбирая настройку ограничителя расхода, равную значению "III".

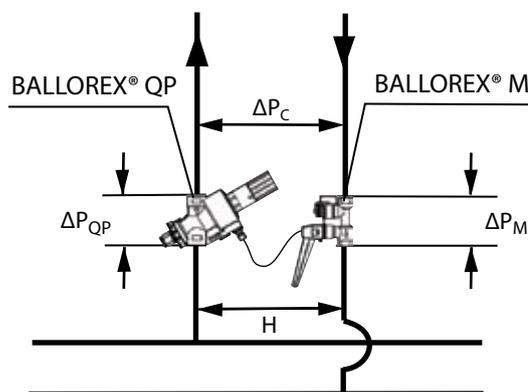


Рис.4.8. Установка BALLOREX® QP+M в системе отопления с термостатическими клапанами с предварительной настройкой пропускной способности

H - располагаемый напор на стояке, $\text{м}^3/\text{ч}$;

ΔP_C - потери давления в стояке, бар;

ΔP_{QP} - перепад давления на клапане BALLOREX® QP, бар;

ΔP_M - перепад давления на клапане BALLOREX® M, бар;

Диаграммы перепада давления:

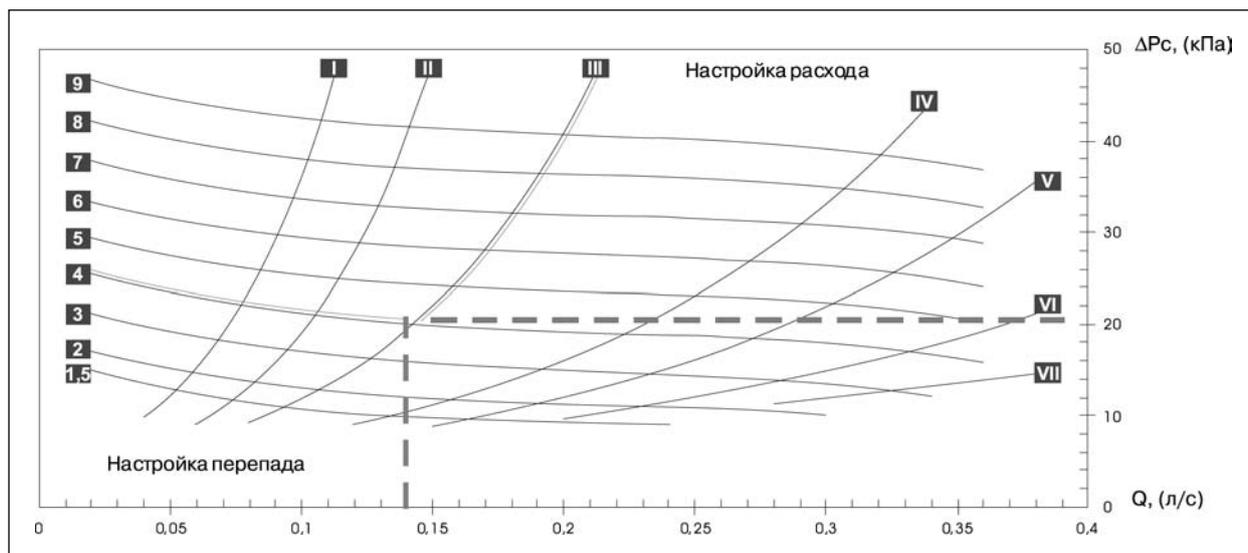


Рис.4.9. Диаграмма перепада давления клапанов BALLOREX® QP+M Ду15/20.

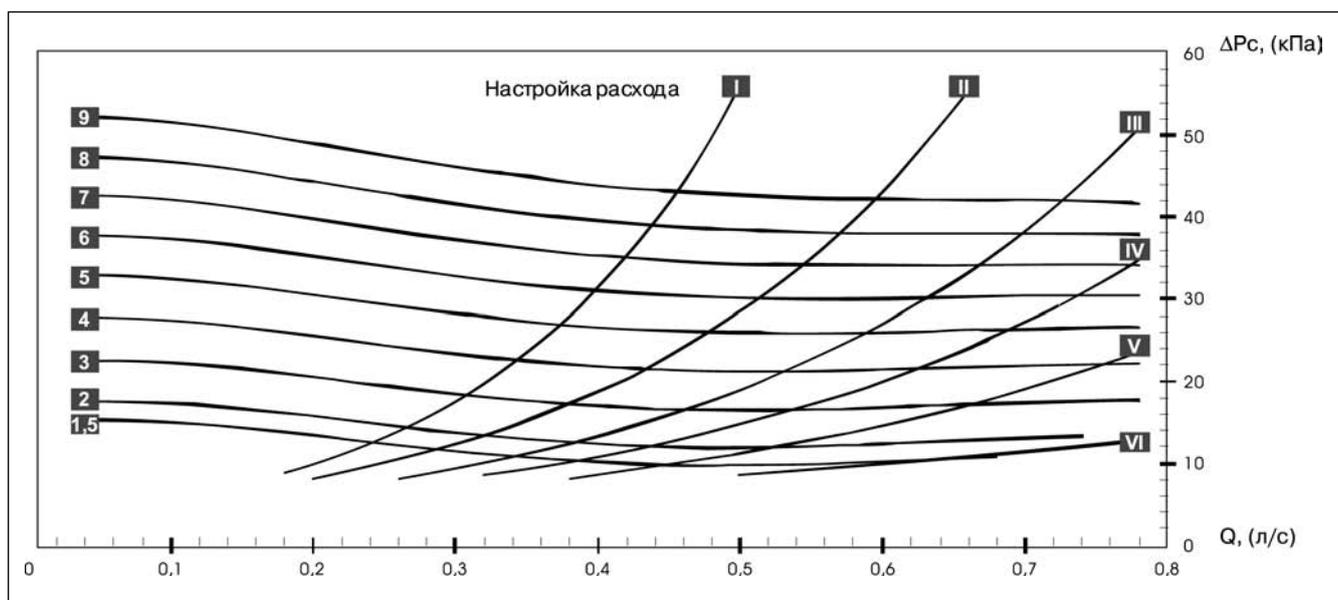


Рис.4.10. Диаграмма перепада давления клапанов BALLOREX® QP+M Ду25/32.

Гидравлическая увязка системы:

Проведение ручной гидравлической увязки системы при использовании клапанов BROEN BALLOREX® QP+M не требуется. Расчетный перепад давления и расчетный расход на потребителе (при полностью открытых радиаторных терморегуляторах) будет обеспечен независимо от изменения располагаемого напора на потребителе (в пределах указанного диапазона).

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 BALLOREX® QP может быть определено по разности показаний манометров, установленных до и после клапана. Обычно контрольным является клапан, наиболее удаленный и расположенный на наибольшей относительной высоте.

После определения контрольного клапана напор, создаваемый насосом, следует уменьшать 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 BALLOREX® QP всегда устанавливается на подающем трубопроводе;
- Клапан BALLOREX® M всегда устанавливается на обратном трубопроводе;
- Клапан BALLOREX® QP и M всегда работают в паре и должны быть соединены импульсной трубкой, идущей в комплекте к BALLOREX® QP (длиной один метр);
- Клапаны на трубопроводе должны быть установлены таким образом, чтобы стрелка на корпусе клапана совпадала с направлением потока транспортируемой среды;
- Клапаны могут быть установлены в любом положении относительно своей продольной оси;
- Прямой участок трубопровода до и после места установки клапана BALLOREX® QP не требуется;
- Прямой участок трубопровода до и после места установки клапана BALLOREX® M требуется: 5xDу до и 2xDу после места установки клапана;
- Минимальное расстояние от поверхности дренажного порта клапана BALLOREX® M до ближайшей преграды должно составлять не менее 250 мм для возможности подключения измерительного зонда расходомера;

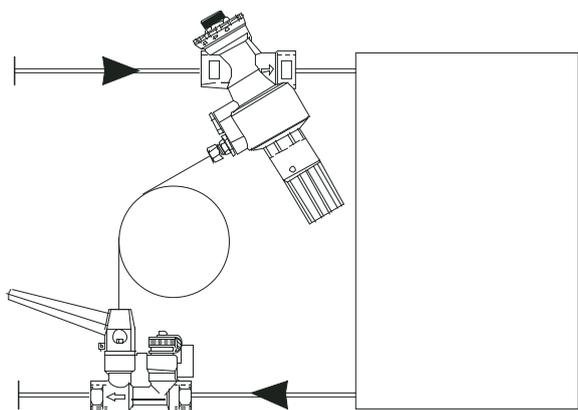


Рис. 4.11. Правильная установка клапанов BALLOREX® QP+M в трубопроводной сети

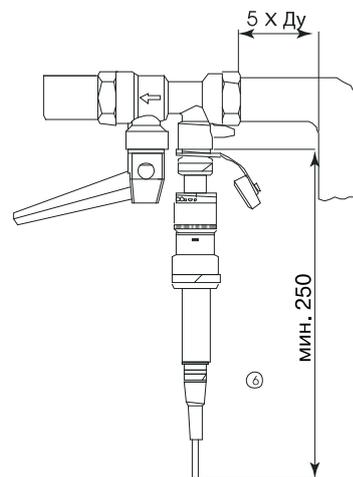


Рис. 4.12. Правильная установка клапана BALLOREX® M в трубопроводной сети

- Попадание уплотнительных материалов в проход клапана должно быть строго исключено. Торцевая поверхность трубы должна быть зачищена, наличие заусенцев исключено;
- Для рукоятки клапана BALLOREX® M требуется свободный сектор вращения 90° с радиусом:
 Ду 15-25: 75 мм
 Ду 32: 122 мм

Инструкция по настройке:

Клапаны BROEN BALLOREX® QP настраиваются на расчетный расход и поддерживаемый перепад давления в соответствии с соответствующими проектными значениями. Подобранные предварительные настройки устанавливаются на шкале перепада давления (под защитой крышкой) и шкале расхода. Фактический расход на клапане BALLOREX® M можно определить, подключив к измерительной системе клапана штатный расходомер.

Перепад давления на клапане может быть установлен после снятия защитной крышки при помощи пружинного регулятора согласно настроечной шкале. С возрастанием номера на шкале перепад давления возрастает. Настройка производится посредством идущего в комплекте шестимиллиметрового шестигранника (рис. 4.13). Ограничитель расхода устанавливается в рабочее положение после того, как фиксирующая гайка будет ослаблена на пол-оборота. Установив ограничитель расхода в требуемое положение, верните фиксирующую гайку в слегка затянутое положение (рис. 4.14). При использовании клапана BALLOREX® QP только для поддержания перепада давления установите ограничитель расхода в положение "0" (полностью открыт) (рис. 4.14).

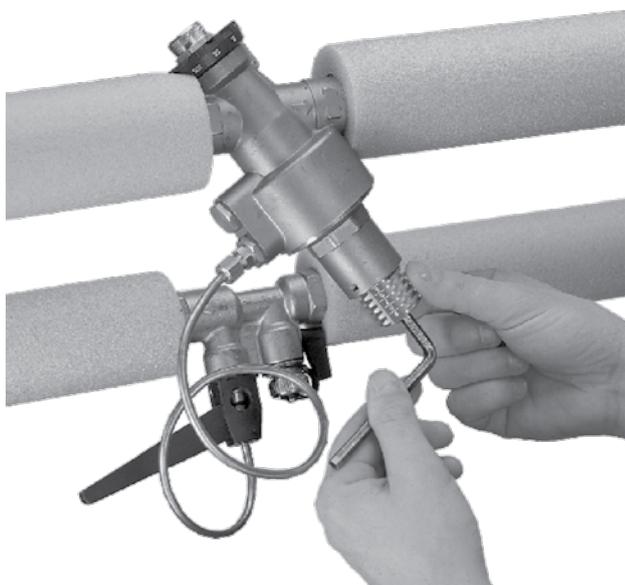


Рис. 4.13. Настройка поддерживаемого перепада давления на клапане BALLOREX® QP

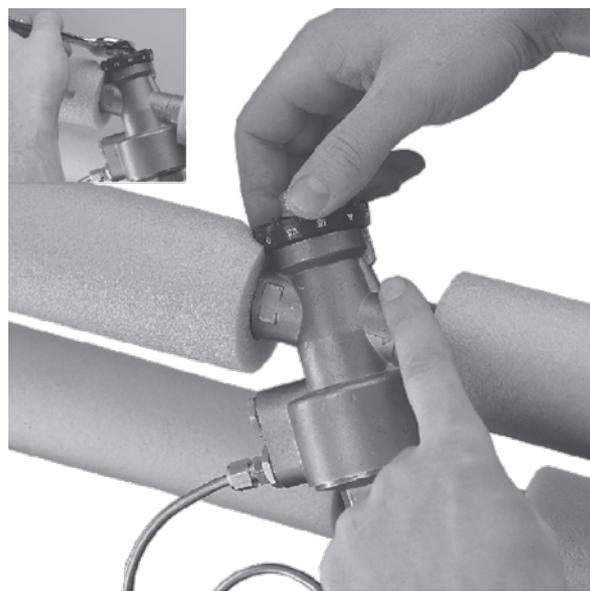


Рис. 4.14. Настройка расчетного расхода на клапане BALLOREX® QP

Перед настройкой клапана BALLOREX® QP необходимо:

- Снять с радиаторных термостатических клапанов на время настройки снять термостатические элементы (головки), у регуляторов температуры отключить электроприводы.

Инструкция по эксплуатации:

- Является обязательной установка сетчатых фильтров в системе во избежание быстрого засорения прохода клапана BALLOREX® QP;

- Для сервисного обслуживания (очистки) клапана необходимо предварительно слить теплоноситель из стояка. Далее окрутить фиксирующую гайку регулятора перепада давления (рис. 4.15), далее - фиксирующий винт регулятора расхода, снять шкалу ограничителя расхода и извлечь из корпуса клапана внутренние компоненты (рис. 4.16). После промывки внутренней части клапана клапан собирается в обратном порядке.

Примечание: Перед разборкой клапана не забудьте предварительно запомнить настройки регулятора перепада давления и ограничителя расхода.

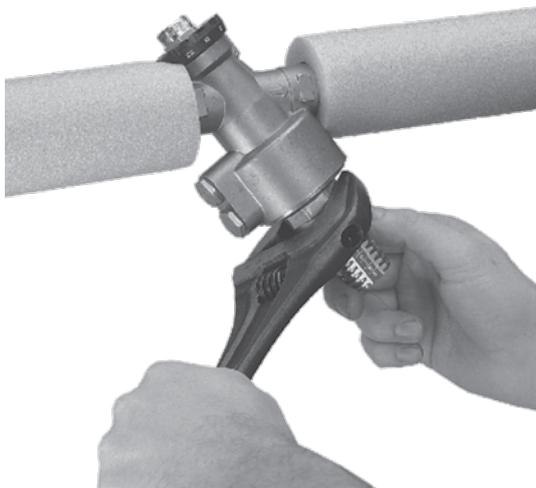


Рис. 4.15. Процесс разборки клапана BALLOREX® QP

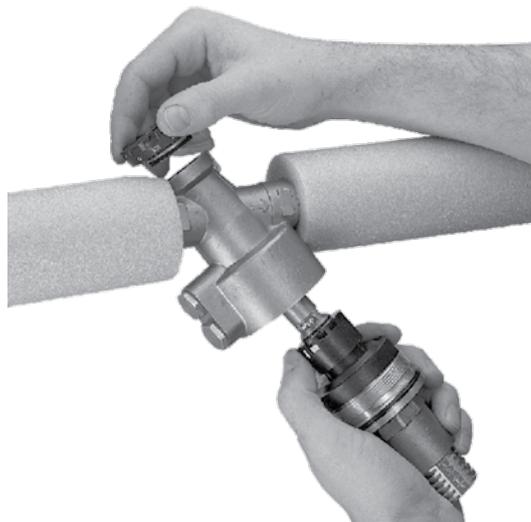


Рис. 4.16. Процесс разборки клапана BALLOREX® QP