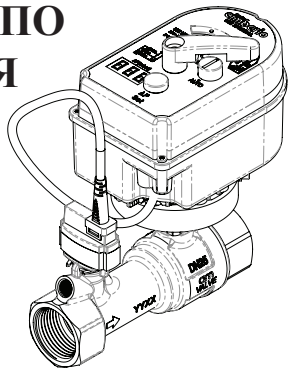
Библиотека СОК

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР РАСХОДА ПО УСТАНОВЛЕННОМУ ПЕРЕПАДУ ДАВЛЕНИЯ

cim 771

PN 16



Основные характеристики:

Клапан Cim 771 используется для балансировки систем охлаждения, отопления и внутреннего водоснабжения.
Cim 771 это электронный регулятор расхода по установленному перепаду давления, который поддерживает постоянным установленный перепад давления , соответствующий расчетному расходу и имеет следующие характеристики:

- Выбор требуемого перепада давления осуществляется с встроенного дисплея;
- Прямое считывание текущего значения перепада давления с встроенного дисплея клапана;
- Непрерывный контроль мгновенного изменения перепада давления;
- Нет необходимости в соблюдении прямых участков входного и выходного трубопроводов для стабилизации потока.

Клапан поставляется с внутренней резьбой.
Доступны модели из “CR” латуни (“CR” - латунь устойчивая к коррозии).
Данный клапан производится в соответствии с требованиями качества по стандарту ISO 9001:2008.
Все клапаны проходят проверку в соответствии с стандартом EN 12266-1:2003.
Балансировочные клапаны могут использоваться в самых различных отраслях промышленности: отопление, охлаждение, водоснабжение, санитарные системы, а также с любыми неагрессивными средами.

Технические характеристики:

Макс. статическое рабочее давление	16 бар
Диапазон перепада давления	0-600 мбар 0-1000 мбар
Макс. рабочая температура	120°C
Мин. рабочая температура	-10°C
Рабочая среда:	Вода и гликоль
Материалы деталей, контактирующих с водой:	
	Корпус; Шар, и.т.д.
Материал:	“CR”Латунь (EN 12165-CW602N-M)
Уплотнительное кольцо:	FKM 70 RD 7271
Прокладка:	PTFE G300
Резьба:	ISO 7

Одобрено*:

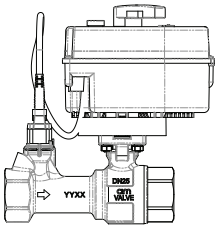
EAC

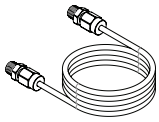
*Cim 771

Rev. 2 del 01/2014

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

Модели:

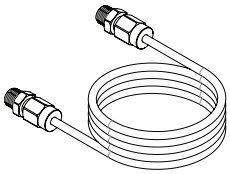




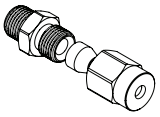
Cim 771 - Электронный регулятор расхода по установленному перепаду давления - PN 16 - “CR” Латунь				
DN	Материал	Резьба	диапазон Δp	Технический код
15	CR Латунь EN 12165-CW602N-M	Rp. 1/2”	0 ÷ 600 / 0 ÷ 1000 мбар [1]	DA03591015
20		Rp. 3/4”	0 ÷ 600 / 0 ÷ 1000 мбар [1]	DA03591020
25		Rp. 1”	0 ÷ 600 / 0 ÷ 1000 мбар [1]	DA03591025
32		Rp. 1”1/4	0 ÷ 600 / 0 ÷ 1000 мбар [1]	DA03591032
40		Rp. 1”1/2	0 ÷ 600 / 0 ÷ 1000 мбар [1]	DA03591040
50		2”	0 ÷ 600 / 0 ÷ 1000 мбар [1]	DA03591050

1) Зависит от установленного датчика.

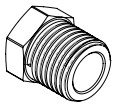
Комплектующие:



Cim 999UN/1 - Импульсная трубка				
DN	Материал	Резьба	Длина	Технический код
4	Медь	G. 1/8”	1 м	RC09100000
Cim 999UN/2 - Импульсная трубка				
DN	Материал	Резьба	Длина	Технический код
4	Медь	G. 1/8”	2 м	RC09110000



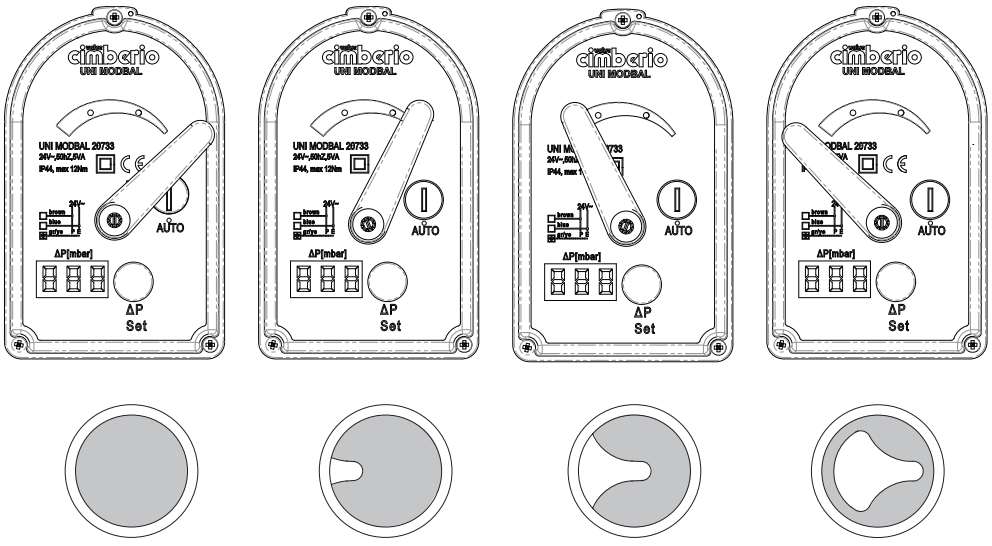
Cim 999VF - Фиттинг для присоединения импульсной трубки			
DN	Материал	Резьба	Технический код
4	Стандартная латунь EN 12165-CW617N-M	G. 1/8”	RC09120000



Cim 999VG - Переходник			
DN	Материал	Резьба	Технический код
1/4”x1/8”	Стандартная латунь EN 12165-CW617N-M	G. 1/4”x1/8”	RC09130000

Принцип работы:

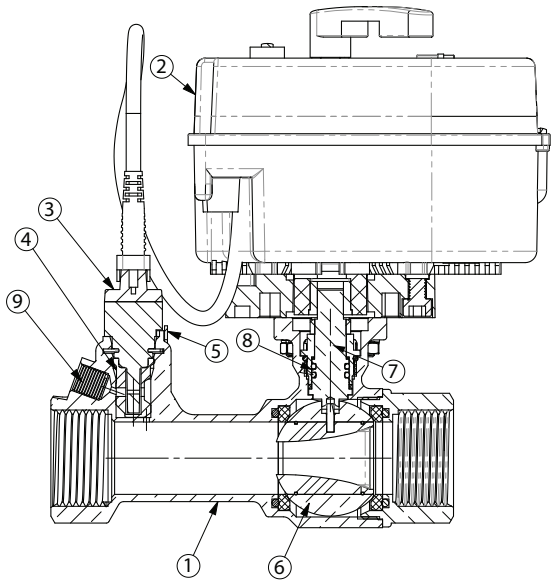
При изменении внешних и внутренних условий работы системы отопления, для отдельно взятого помещения изменяется расход теплоносителя через отопительный прибор. Изменение расхода в системе влечет за собой изменение перепада давления, которое воспринимается клапаном и рабочие характеристики восстанавливаются до расчетных. Сигнал от датчика постоянно сравнивает значения с заданными, таким образом исключается разница между установленными и текущими параметрами. Эта разница в параметрах также контролируется и при необходимости устраняется в случае колебаний давления в сети.



Угол= 0° Угол= 45° Угол= 72° Угол= 90°

Разрез:

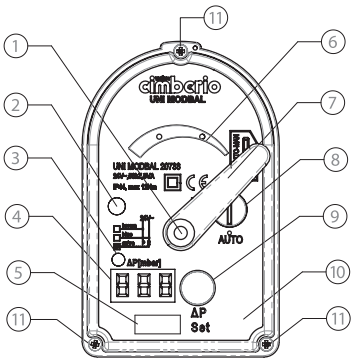
1. Корпус
2. Электропривод
3. Датчик перепада давления
4. Прокладка для датчика
5. Фиксатор
6. Шар
7. Шток
8. Уплотнительное кольцо
9. Разъем для подсоединения импульсной трубки



Клапан Cim 771 имеет следующие особенности:

- **Профилированное исполнение шарового крана**, которое позволяет равнопроцентно регулировать расход теплоносителя путем изменения угла поворота шара с шумоподавляющим профилем Вентури. Клапан поставляется с подключением электропривода согласно ISO 5211;
- **Датчик перепада давления** с встроенным датчиком температуры. В центре датчика находится чувствительный элемент, который преобразует перепад давления в электрический сигнал путем изменения электрического сопротивления, вызванного относительной деформацией поверхностей, на которые воздействуют два различных давления. Этот электрический сигнал давления и температуры, который изменяется по линейной зависимости, передается привод, контролирующий положение клапана;
- **Электрический привод** с электронной регулировкой и системой управления. Соединение электропривода с клапаном выполнено согласно ISO 5211. Привод Cim 771 комплектуется ручкой, которая используется для установки требуемого перепада давления (преднастройка). Это давление(в мбар) отображается на дисплее, расположенном рядом с ручкой. Через несколько секунд после установки расчетного значения, на дисплее будет автоматически отображаться перепад давления между двумя точками контура, к которым подведены датчики. Сигнал от датчика постоянно сравнивается с заданным значением,что исключает любые отклонения от заданных параметров. Отклонение от заданного значения так же контролируется и поддерживается на постоянном уровне в случае колебаний давления в сети. Благодаря расширенному рабочему диапазону элемента, клапан Cim 771 способен охватить большие диапазоны перепада давления. Электропривод оснащен микро переключателями, которые позволяют менять направление вращения шара; реле давления для настройки различных диапазонов перепада давления и программируемым логическим контроллером.

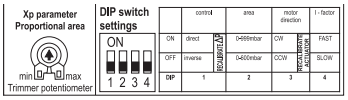
Привод и датчик:



Электропривод оснащен датчиками, которые позволяют менять направление вращения шара, реле давления с полным диапазоном значений и программируемым логичечким контроллером.

1. Металлический винт, с помощью которого крепится рычаг (7) к корпусу привода.
2. Светодиод, расположенный под крышкой, показывает рабочее состояние привода:
   - лампа постоянно горит = нормальная работа;
   - лампа мигает 1/с = привод в режиме калибровки;
   - лампа мигает 2/с = недостаточное напряжение.
3. Потенциометр расположен под крышкой, для регулирования Xp параметра.
4. ЖК-дисплей, который показывает величину перепада давления (Δp), в мбар.
5. Микровыключатели расположенные под крышкой.
6. Механический индикатор степени открытия шара. Индикатор может быть снят или переустановлен.
7. Рычаг ручного управления привода, который также позволяет управлять положением шара клапана.
8. Кнопка для ручного/автоматического управления приводом. Автоматический режим отключается путем нажатия и поворота данной кнопки на угол 90 градусов: приводом можно вручную управлять с помощью рычага (7).
9. Крышка потенциометра, позволяющего выбрать и установить рассчетный перепад давления (Δp) (при помощи отвертки). При настройке Δp, ЖК-дисплей мигает, показываявыбираемое значение (преднастройка). Через несколько секунд ЖК-дисплей автоматически возвращается в режим отображения текущего перепада давления.
10. Крышка привода.
11. Винт крепления крышки к корпусу привода.

Примечание:
Для установки рассчетного перепада давления Δp, снимите крышку (9) и используйте небольшую отвертку для вращения потенциометра. Чтобы изменить заводскую настройку микропереключателей и “Xp” параметр, необходимо открутить винт (1) и снять рычаг (7). Затем открутите три винта (11) и полностью снимите крышку (10).Микропереключатели настраиваются с помощью маленькой отвертки. После завершения операции, соберите все элементы в обратном порядке.

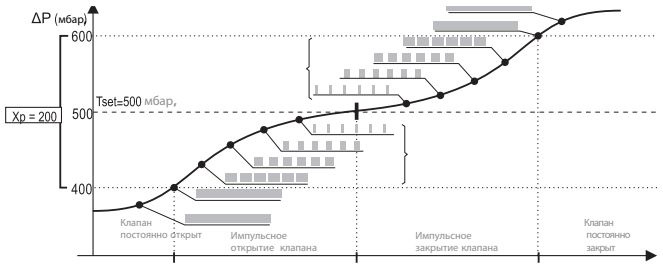


“Xp” параметр-коэффициент пропорциональности для привода оснащенного встроенным регулятром PI (от 10 до 999).
Коэффициент пропорциональности контроллера может быть изменен с помощью регулирующего потенциометра расположенного под крышкой привода. Он используется для регулирования стабильности системы. Другими словами он устанавливает границы изменения перепада давления,в пределах которых происходит регулирование, клапан работает в режиме открыт-закрыт. Диаграмма работы регулятора на основе p:

Пример:

- необходимое значение p (преднастройка): 500 мбар
- Xp параметр = 200

Чем ближе вы находитесь к необходимому значению, тем короче импульсы.



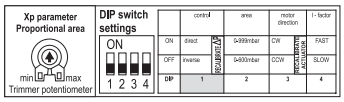
Клапан постоянно открыт
При ΔP ниже **400** мбар,контроллерпосылает постоянный сигнал на открытие клапана.

Импульсное открытие клапана
При ΔP между **400** и**500** мбар, контроллер открывает импульсный клапан. По мере приближения к требуемому значению **(500** мбар), импульсы становятся короче.

Импульсное открытие клапана
При ΔP между **400** и**500** мбар, контроллер открывает импульсный клапан. По мере приближения к требуемому значению **(500** мбар); импульсы становятся короче.

Импульсное открытие клапана
При ΔP между **400** и**500** мбар, контроллер открывает импульсный клапан. По мере приближения к требуемому значению **(500** мбар), импульсы становятся короче.

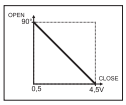
НАСТРОЙКА МИКРОВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ



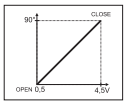
Микропереключатель №1

Предназначен для установки режима, при котором привод управляет датчиком перепада давления. При изменении положения DIP1, привод закрывает клапан и сбрасывает сигнал перепада давления. При этом на дисплее появляется сообщение “CAL”.

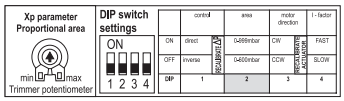
DIP 1 - OFF
INVERSE mode



DIP 1 - ON
DIRECT mode



Примечание:
Если привод находится в закрытом положении, калибровка производится автоматически. Калибровка не производится, если входной сигнал датчика перепада давления не лежит в диапазоне 0.5 ± 0.25 В

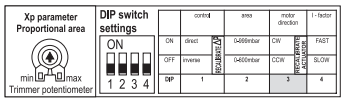


DIP 2 - OFF
датчик перепада давления 0-600 мбар
DIP 2 - ON
датчик перепада давления 0-1000 мбар

Микропереключатель № 2

Предназначен для выбора рабочего диапазона датчика перепада давления.

Примечание:
При изменении положения датчика DIP3, привод начинает процесс калибровки. При этом начнет мигать зеленая лампа под крышкой (1 раз/с) и привод будет вращаться между крайними позициями. В течение этого процесса, оставьте привод в положении auto, не меняйте никакие настройки и не выключайте питание.

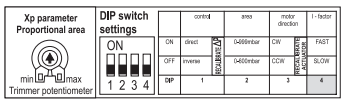


DIP 3 - OFF
чтобы открыть вращайте против ч асовой стрелки (ПРЧС)
DIP 3 - ON
чтобы открыть вращайте по часовой стрелке (ПЧС)

Микропереключатель № 3

Предназначен для выбора направление вращения электропривода.

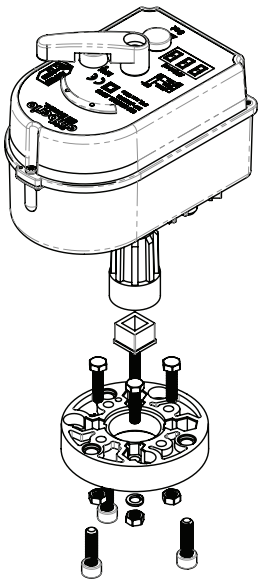
Примечание:
При изменении положения датчика DIP3, привод начинает процесс калибровки. При этом начнет мигать зеленая лампа под крышкой (1 раз/с) и привод будет вращаться между крайними позициями. В течение этого процесса, оставьте привод в положении auto, не меняйте никакие настройки и не выключайте питание.

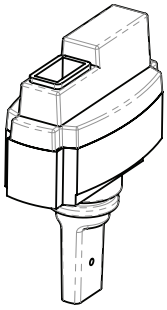


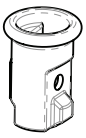
DIP 4 - OFF
медленное время срабатывания контроллера при изменении ΔP
DIP 4 - ON
быстрое время срабатывания контроллера при изменении ΔP

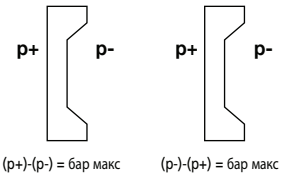
Микропереключатель № 4

Предназначен для выбора времени срабатывания привода.









ПРИМЕЧАНИЕ: необходимо избегать превышение перепада давления более 16 бар в одном направлении и более 10 бар впротивоположном направлении, чтобы предотвратить поломку датчика.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Привод для клапана Cim 771 комплектуется потенциометром для установки требуемого перепада давления (преднастройка). Этот перепад давления отображается на дисплее (в мбар). Через несколько секунд после выбора преднастройки, на дисплее будет автоматически отображаться фактический перепад давления между двумя точками контура, к которым присоеденены датчики. Привод оснащается датчиками, которые позволяют выбирать направление вращения шара,реле давления с разными диапазонами перепада давления и логическим контроллером.

Характеристики

- Напряжение питания: 24 В
- Частота: 50 Гц
- Энергопотребление: 5 Вт
- Угол вращения: 90°
- Класс зщиты: IP44
- Рабочий диапазон температуры: 0-55°C
- Стартовый крутящий момент: 12 Нм
- Длина кабеля: 1000 мм
- Максимальный перпепад давления: 1бар
- Индикатор положения
- Ручное управление

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДАТЧИКА

Этот компонент включает в себя датчик перепада давления и датчик температуры.

Характеристики

- Рабочий диапазон перепада давления: 0-0.6 бар или 0-1.0 бар
- Время срабатывания сигнала давление: < 0,5 с
- Рабочий диапазон температуры: 0-100°C
- Диапазон измерения температуры: 0-100°C
- Время срабатывания сигнала температуры: < 1,0 с
- Максимальная пиковая температура рабочей среды: от -25 до 120 C
- Рабочее давление: макс. 16 бар при температуре 70 C; макс. 12 бар при температуре 100 C
- Перепад давления: макс 10 бар
- Допустимое давление: (P+): макс. 30 бар
- Допустимое разряжение: (P-): макс. 10 бар
- Питающее напряжение: 5В DC пост. ток (заземление обязательно)
- Сигнал давления: 0.5-4.5 В
- Сигнал температуры: 0.5-4.5 В
- Энергопотребление:<50 мВт
- Класс защиты: IP44

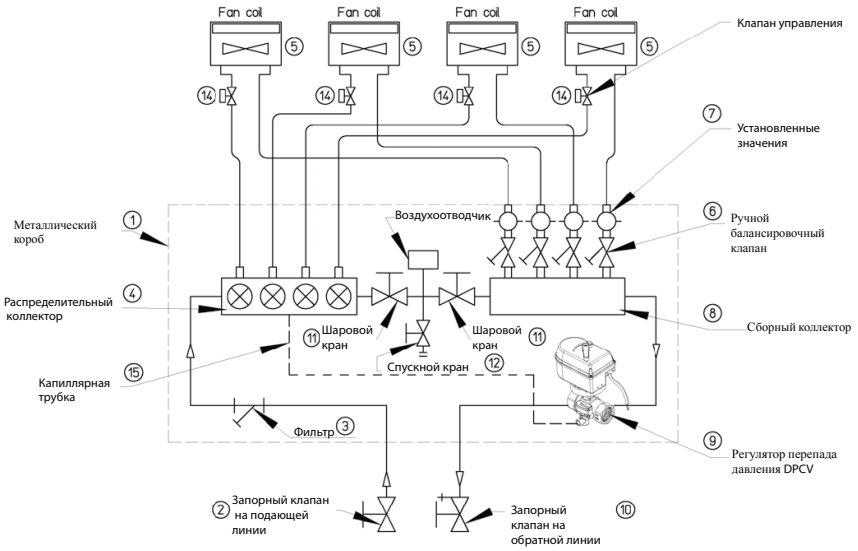
Монтаж:

Перед установкой клапана Cim 771, убедитесь, что внутри клапана и труб, нет никаких посторонних предметов, которые могут повредить герметичность клапана.
Удалите все заусенцы после нарезки резьбы на трубе и нанесите уплотнительный материал только на резьбовое соединение трубы, не затрагивая резьбу клапана.
Клапан Cim 771 должен быть установлен на обратном трубопроводе в горизонтальном или вертикальном положении. Направление движения потока должно соответствовать стрелке на корпусе клапана. Cim 771 может быть объединен с помощью медной капиллярной трубки с клапаном партнером (Cim 787DP, 74DP, 721DP или 200DP), устанавливаемом на подающем трубопроводе.
Для монтажа клапана, используйте гаечный ключ, прикладывая необходимые усилия только на конце клапана ближе к трубе. Это поможет получить более крепкое соединение и предотвратить возможные повреждения корпуса клапана. Убедитесь что резьба на трубе не превышает размеров резьбы клапана.

Наладка:

Для лучшего понимания принципа работы этого клапана, рассмотрим следующую схему в качестве примера.

Пожалуйста, рассмотрите следующую схему:



Вода, подаваемая в распределительный узел (1) с помощью насоса, проходит через отключающий шаровой кран (2) и фильтр (3), предотвращающий попадание каких-либо примесей в оборудование. . Очищенная вода поступает в распределительный коллектор (4), где делится на четыре отдельных контура, снабжающих фанкойлы (5). На обратной линии каждого контура установлен балансировочный клапан(6), который регулирует расход через теплообменник, согласно проектным данным для каждого помещения, где установлен фанкойл.
Регулирование расхода осуществляется путем измерения величины перепада давления на отводах (7) с помощью подходящего инструмента и увязки его с помощью таблиц/графиков, показывающих гидравлические характеристики.

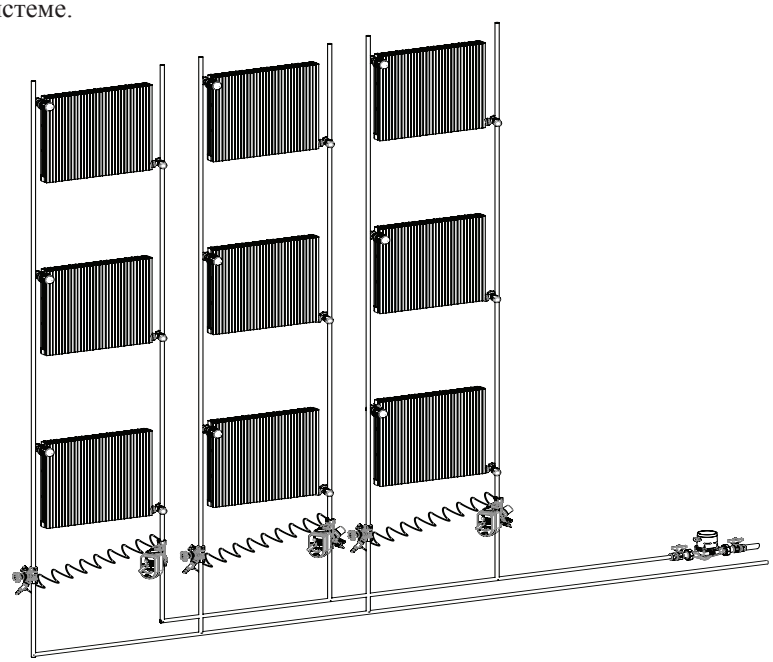
Далее потоки четырех контуров проходят через балансировочные клапаны и идут на сборный коллектор (8), где соединяются в один общий, поступающий на ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР РАСХОДА ПО УСТАНОВЛЕННОМУ ПЕРЕПАДУ ДАВЛЕНИЯ (9). После чего, вода выходит из распределительного узла через шаровой кран (10), попадая в обратную магистраль системы. Две распределительные гребенки (4 и 8) установлены на одном уровне, перепускной узел между ними перекрыт шаровыми кранами (11). Эти шаровые краны и сливной клапан (12) открываются только при необходимости промывки контуров системы.

Клапан выпуска воздуха (13) позволяет избежать образования воздушных пробок в установках (для этого он устанавливается в самой высокой точке): воздушные пробки затрудняют и искажают балансировку расхода в системе.

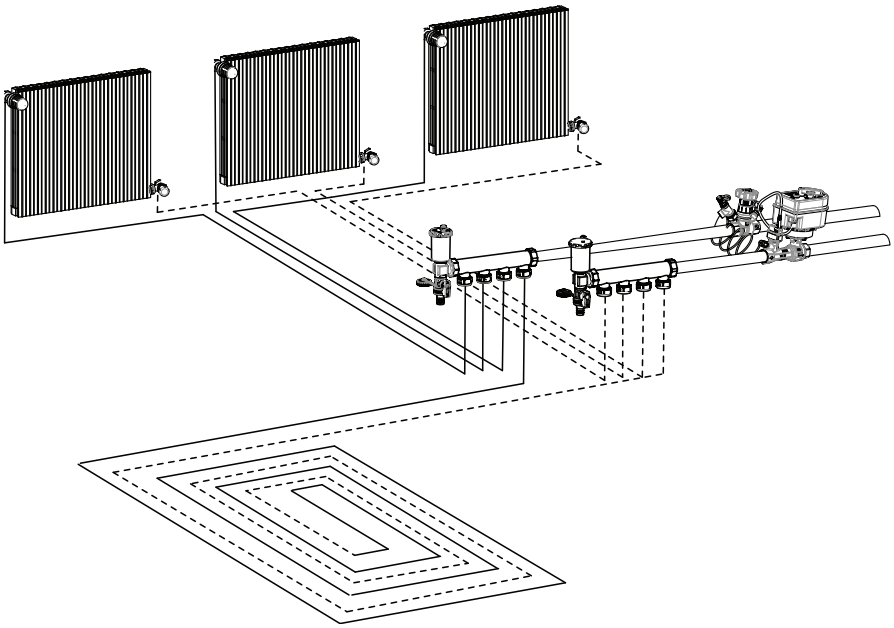
Предлагаем для рассмотрения пример. Пусть все четыре контура открыты и отрегулированны, каждый теплообменник (5) получает необходимое количество воды для поддержания проектной температуры в помещении, где он установлен. При достижении проектной температуры в одном из помещений, клапан (14), размещенный на теплообменнике, перекрывает поток воды. Как следствие, изменяется распределение нагрузки в системе (давление между распределительным и сборным коллектором увеличивается), что приводит к увеличению расхода в оставшихся контурах.

Примеры установки

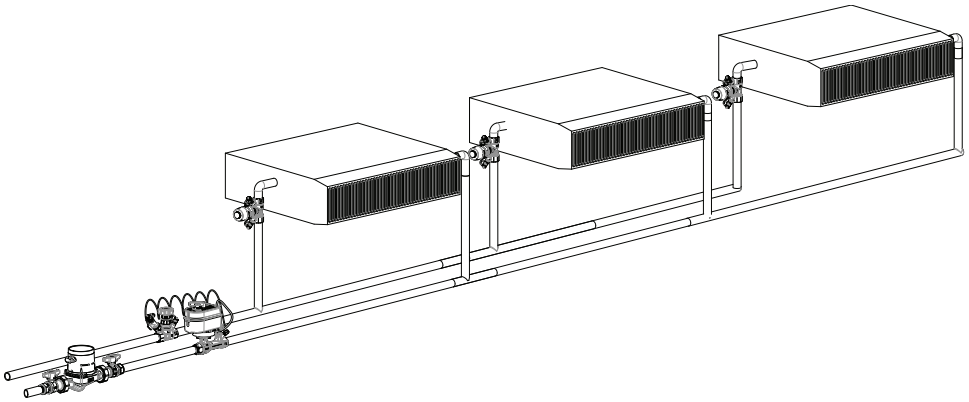
Клапан Cim 771 EDPC предназначен контролировать изменения давления в системах радиаторного отопления и ограничить расход теплоносителя на потребителях.
Как правило, в таких системах, для регулирования температуры в отапливаемых помещениях устанавливают термостатические клапаны. Расход для каждого потребителя постоянно меняется, так как изменяется тепловая нагрузка. Изменение давления в сети, связанное с изменением тепловой нагрузки и расхода, контролируется клапаном Cim 771.Поддержание перепада давления в стояке обеспечивает высокий авторитет термостатического клапана, позволяя эффективно регулировать температуру и, следовательно, экономить энергию. Правильная работа оборудования предотвращает появление шумов в системе.



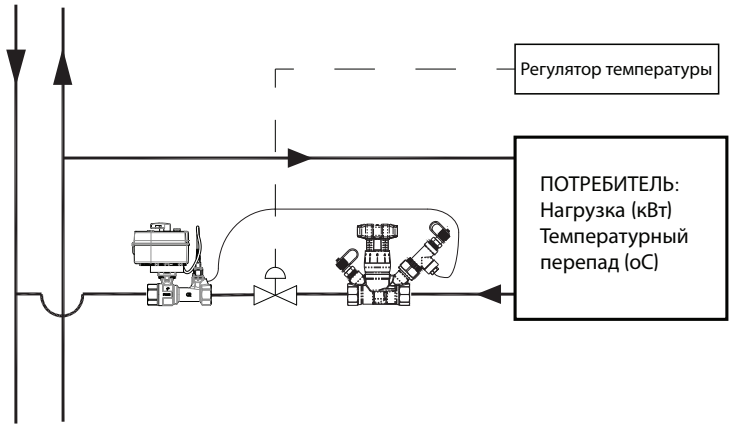
Клапан Cim 771 предназначен для использования в системах отопления, чтобы ограничить расходы контуров. Установка такого клапана перед коллектором, упрощает процесс регулирования расхода.



Клапан подходит для установки в системах с фанкойлами, с применением регулирующей арматуры.



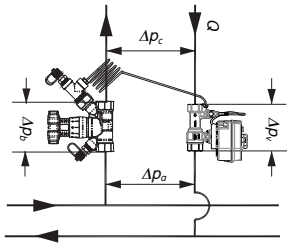
Можно применить Cim 771 клапан для управления расходом общей нагрузки, если изменить порядок установки, как показано на схеме ниже. Эта конфигурация представляет собой основу клапана Независимого от изменения перепада давления (PICV - Cim 776, 777 и 3777), в котором объединены 3 клапана в одном.



Подключение

Клапаны Cim 771 EDPC могут подключаться двумя способами:

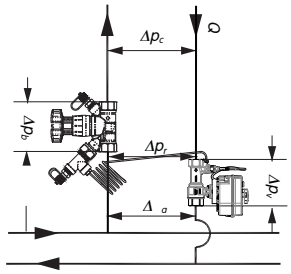
- Клапан-партнер внутри контура управления;
- Клапан-партнер вне контура управления;



$\Delta p_a = \Delta p_b + \Delta p_c + \Delta p_v$

Δp_b Перепад давления на Cim 787DP
Δp_v Перепад давления на Cim 771
Δp_c Необходимый перепад давления в контуре
Δp_a Располагаемый перепад давления в стояке

Первый тип подключения подходит для установки в системах, где большие расходы отрегулированны балансировочными клапанами, или совместно с термостатическими клапанами с преднастройкой.
В этом случае клапан Cim 787DP, или другой регулирующий клапан, используется для регулирования перепада давления через клапан Cim 771 (EDPCV).
Перекрытие клапана-партнера приведет к снижению перепада давления на клапане EDPCV, что приведет к его открытию,и наоборот, открытие клапана- партнера увеличит перепад давления на клапане EDPCV и он закроется.
Данный вид подключения не позволяет регулировать расход в ответвлении.
Первый тип подключения применяется для контроля перепада давления и экономии энергии. При совместной установке с клапаном Cim 787DP, возможно измерить расход с помощью приборов измерения перепада давления (см. технический паспорт Cim 787).

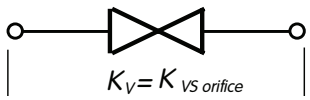


$\Delta p_a = \Delta p_b + \Delta p_c + \Delta p_v$
$\Delta p_r = \Delta p_b + \Delta p_c$

Δp_b Перепад давления на Cim 787DP
Δp_v Перепад давления на Cim 771
Δp_c Необходимый перепад давления в контуре
Δp_a Располагаемый перепад давления в стояке
Δp_r Установленный перепад давления

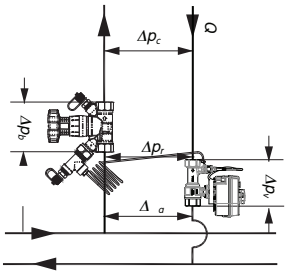
Второй тип подключения подходит для систем, в которых не установлены устройства ограничения и регулирования расхода для каждого отопительного прибора. В этом случае клапан-партнер используется для регулирования общего расхода в ответвлении. При совместной установке с клапаном Cim 787DP, возможно измерить расход с помощью приборов измерения перепада давления (см. технический паспорт Cim 787).

Подбор клапана:



Kvs диафрагмы - Kv через диафрагму
Kv - через клапан

Относительная плотность	
Рабочая среда	r
Вода	1.000
Вода и 10% раствор гликоля	1.012
Вода и 20% раствор гликоля	1.028
Вода и 30% раствор гликоля	1.040
Вода и 40% раствор гликоля	1.054
Вода и 50% раствор гликоля	1.067



$\Delta p_a = \Delta p_b + \Delta p_c + \Delta p_v$
$\Delta p_r = \Delta p_b + \Delta p_c$

Δp_b Перепад давления на Cim 787DP
Δp_v Перепад давления на Cim 771
Δp_c Необходимый перепад давления в контуре
Δp_a Располагаемый перепад давления в стояке
Δp_r Установленный перепад давления

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

- Скорость в трубах:
  Макс = 1.15 м/с
  Мин = 0.75 м/с

КОЭФФИЦИЕНТ РАСХОДА

Kv, в метрической системе, представляет собой расход воды в м3/ч при температуре 15,5°C (плотность =998 кг/м3), при перепаде давления 1 бар. В США коэффициент расхода обозначают через Cv (Kv= 0.865 Cv).

$$Kv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p}}$$

Перепад давления через клапан можно рассчитать, зная расход и состав рабочей среды:

$$\Delta p = r \cdot \left(\frac{Q}{kv}\right)^2$$

где:
r -это относительная плотность, Q- расход в $м^3/ч$.

ПРИМЕР -Клапан партнер вне контура управления

Необходимо поддерживать постоянным перепад давления для группы отопительных приборов, имеющих следующие рассчетные технические характеристики:

- Необходимый перепад давления в контуре: Δp_c=13 кПа;
- Располагаемый перепад давления в стояке: Δp_a=35 кПа;
- Расход: Q= 1.5 $м^3/ч$=0.417 л/с;
- Размер трубы: DN 25.

В целях упрощения монтажа, можно выбрать размер клапана совпадающий с диаметром трубопровода (DN 25). С помощью прилагаемых таблиц, можно вычислить значение перепада давления на клапане Cim 771 (EDPCV), когда он полностью открыт:

$$\Delta p_v = r \cdot \left(\frac{Q}{Kv}\right)^2 = 1 \cdot \left(\frac{1.5}{12.7}\right)^2 = 0.01395\ bar = 1.395\ kPa$$

Перепад давления на клапане партнере должен быть:

$$\Delta p_b = \Delta p_a - \Delta pc - \Delta p_v = 35 - 13 - 1.395 = 20.60\ kPa$$

Чтобы получить значение перепада давления рассчитанное выше (20,6 кПа), должен быть установлен клапан-партнер со следующим значением Kv:

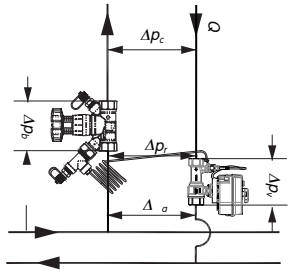
$$Kvs = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p_b}} = \frac{1.5}{\sqrt{0.2060}} = 3.3$$

Закрыв клапан-партнер, можно изменить значение перепада давления на клапане EDPCV, при полном открытии клапана Cim 787DP (Преднастройка 4.0 - Kv = 4.08), перепад давления можно рассчитать:

$$\Delta p_b = r \cdot \left(\frac{Q}{Kvs}\right)^2 = 1 \cdot \left(\frac{1.5}{4.08}\right)^2 = 0.135\ bar = 13.5\ kPa$$

$$\Delta p_v = \Delta p_a - \Delta p_b - \Delta p_c = 35 - 13.5 - 13 = 8.5\ kPa$$

В данном случае клапан Cim 771 не полностью открыт, в отличии от предыдущей ситуации.



$\Delta p_a = \Delta p_b + \Delta p_c + \Delta p_v$
$\Delta p_r = \Delta p_b + \Delta p_c$

Δp_b Перепад давления на Cim 787DP
Δp_v Перепад давления на Cim 771
Δp_c Необходимый перепад давления в контуре
Δp_a Располагаемый перепад давления в стояке
Δp_r Установленный перепад давления

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

- Скорость в трубах:
  Макс = 1.15 м/с
  Мин = 0.75 м/с

ПРИМЕР -Клапан партнер внутри контура управления
Необходимо поддерживать постоянным перепад давления для группы отопительных приборов, имеющих следующие рассчетные технические характеристики:

- Необходимый перепад давления в контуре: Δp_c=13 кПа;
- Располагаемый перепад давления в стояке: Δp_a=35 кПа;
- Расход: Q= 1.5 м^3/ч =0.417 л/с;
- Размер трубы: DN 25.

Клапан Cim 771 (EDPCV) совместно с клапаном- партнером должны создать общий перепад давления, величиной:

$$\Delta p_v + \Delta p_b = \Delta p_a - \Delta p_c = 35\text{-}13 = 22\ kPa$$

Исходя из практики, целесообразно поддерживать перепад давления через клапан EDPCV ниже или равным 10 кПа. Достичь необходимое значение можно меняя размер ручного балансировочного клапана. Предположив, что перепад давления на ручном балансировочном клапане 15 кПа, можно подобрать размер клапана:

$$Kvs = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p_b}} = \frac{1.5}{\sqrt{0.15}} = 3.87$$

Правильный подбор клапана-партнера- Cim 787DP DN25 с преднастройкой 3.7.
Оставшуюся часть избыточного давления должен взять на себя клапан Cim 771 (EDPCV). Для того, чтобы получить необходимый расход, на клапане EDPCV должен быть установлен рассчетный перепад давления, который можно найти как:

$$\Delta p_r = \Delta p_b + \Delta p_c = 15 + 13 = 28\ kPa$$

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ:

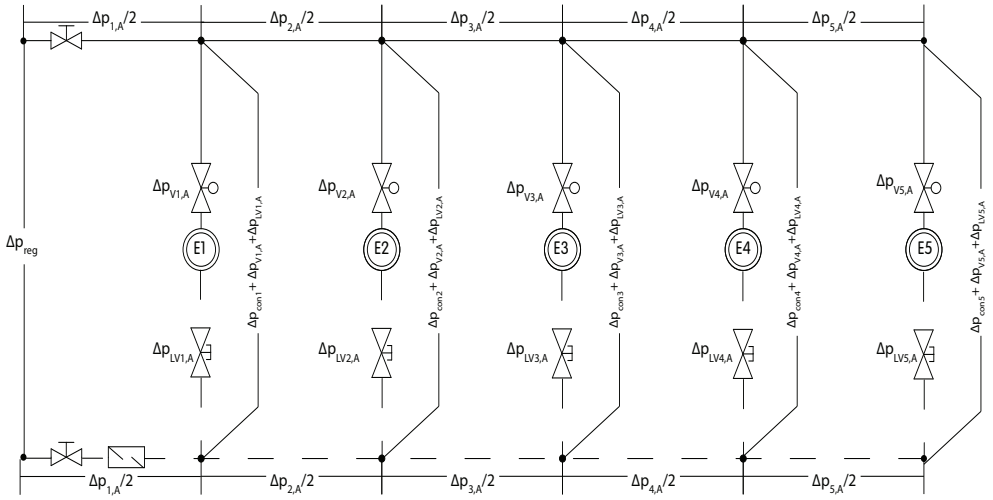
- Авторитет клапана:
  Мин. = 0.3
  Рекомендуемый= 0.5
- Скорости теплоносителя в трубах:
  Макс. = 1.15 м/с
  Мин. = 0.75 м/с
- Перепад давления на управляющем клапане:
  Max = 10 кПа;

Авторитет клапана

Это отношение между рассчетным перепадом давления(рассчитанным для открытого клапана) и перепадом давления на закрытом клапане.

ПРИМЕР - Необходимое давление в контуре

Давление в контуре должно обеспечивать необходимый авторитет регулирующего клапана, устанавливаемого на каждом отопительном приборе, что позволит регулировать систему с максимальной экономией энергии. Грамотный подбор клапана позволит избежать проблем с шумами при работе системы.
Для подбора арматуры рекомендуется использовать немецкий справочник для гидравлических систем VDI 2073. Рассмотрим контур, показанный на рисунке ниже. Зная мощность отопительных приборов и расчетные параметры, мы можем вычислить расход теплоносителя для каждого ответвления.



Название	Тип	Мощность	Разница температуры	Qm	Qm
		Вт	°C	кг/с	л/ч
E1	Фанкойл	1600	10	0.0382	137
E2	Фанкойл	1500	10	0.0358	129
E3	Отопительный прибор	1250	15	0.0199	72
E4	Отопительный прибор	1300	15	0.0207	74

Разность давления в распределительном контуре зависит от схемы подсоединения потребителей. В рассматриваемой ситуации (случай A), падение давления в каждом i-ом ответвлении от 1 до k:

$$\sum_{i=1}^{k} \Delta p_{i,A}$$

Для каждого потребителя, можно рассчитать перепад давления, необходимый для регулирования клапана Cim 771 (EDPCV):

$$\Delta p_{\text{reg}} = \sum_{i=1}^{k} \Delta p_{i,A} + \Delta p_{con,A} + \Delta p_{V,A} + \Delta p_{LV,A}$$

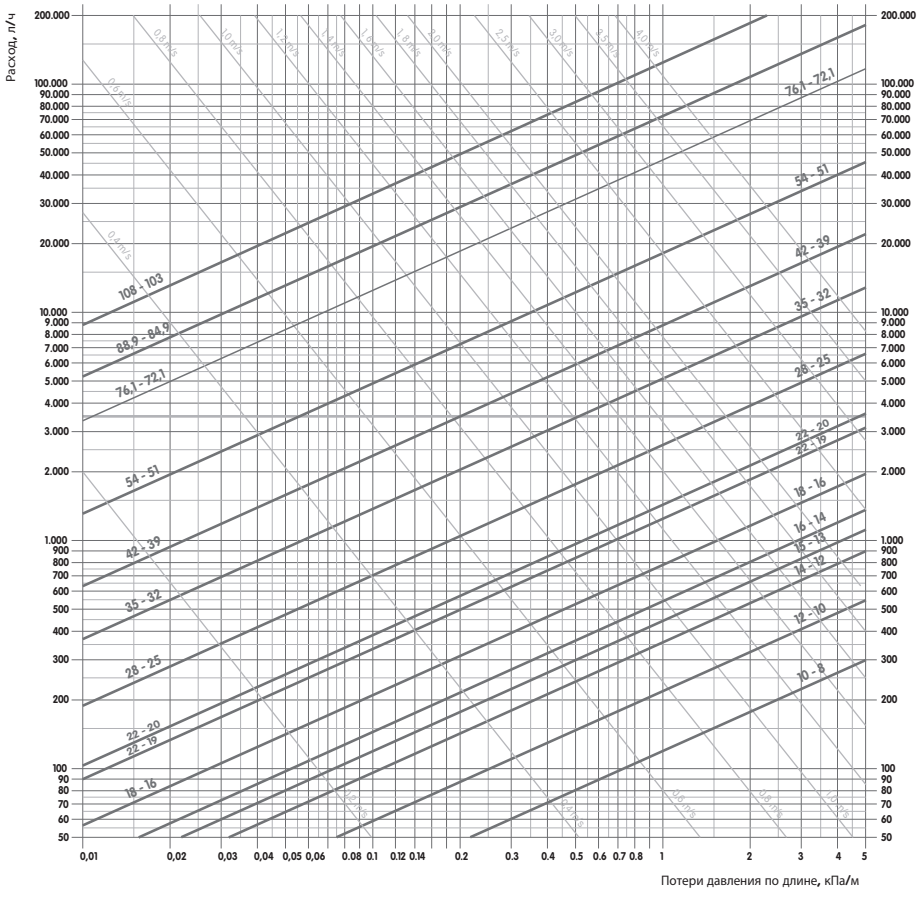
Где:
$\Delta p_{V,A}$ потери давления на регулирующем клапане;
$\Delta p_{LV,A}$ потери давления на запорном клапане;
$\Delta p_{con,A}$ потери давления по длине и в местных сопротивлениях (трубы, фитинги, изгибы);

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

Участок	L Длина	Qm	DN	v	R_L	R_L*L	∑z	Z	R_L*L+Z
	м	л/ч	мм	м/с	кПа/м	кПа	-	кПа	кПа
1	12	495	18x1	0.68	0.441	5.29	7.7	1.80	7.09
2	8	358	18x1	0.49	0.252	2.02	3.5	0.43	2.44
3	8	229	16x1	0.41	0.219	1.75	2	0.17	1.92
4	8	157	16x1	0.28	0.116	0.93	2	0.08	1.01
5	8	83	16x1	0.15	0.025	0.20	2	0.02	0.22
Тип 1	3	137	14x1	0.34	0.189	0.57	9	0.51	1.08
Тип 2	2	129	14x1	0.32	0.169	0.34	9	0.45	0.79
Тип 3	5	72	14x1	0.18	0.039	0.20	6	0.09	0.29
Тип 4	3	74	14x1	0.18	0.041	0.12	6	0.10	0.22
Тип 5	2	83	14x1	0.20	0.080	0.16	6	0.12	0.28

Где:
Qm - расход на каждом ответвлении;
DN - номинальный диаметр трубы (Медная труба согласно EN1057);
v - скорость теплоносителя в трубах;
RL - удельные потери давления на 1 метр длины;
∑z - сумма потерь давления в местных сопротивлениях (изгибы, фитинги, потребители, и.т.д);

Медная труба согласно EN 1057



Потребитель	E1	E2	E3	E4	E5	-
Участок от 1 до	1	2	3	4	5	-
Тип соединение труб	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5	-
$\sum\Delta p_{i,A}$	7.09	9.53	11.45	12.46	12.68	кПа
$\Delta p_{con,A}$	1.08	0.79	0.29	0.22	0.28	кПа
$\sum\Delta p_{i,A} + \Delta p_{con,A}$	8.17	10.32	11.74	12.68	12.96	кПа
Kv регулирующего клапана	0.60	0.60	0.43*	0.43*	0.43*	$(м^3/ч)/бар^{0.5}$
$\Delta p_{V,A}$	5.24	4.60	2.77	2.99	3.72	кПа
Kv запорного клапана **	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	$(м^3/ч)/бар^{0.5}$
$\Delta p_{LV,A}$	0.26	0.23	0.07	0.08	0.09	кПа

Где:
$\Delta p_{V,A}$ - потери давления на регулирующем клапане;
$\Delta p_{LV,A}$ - потери давления на запорном клапане;
Δp_{reg} - необходимый перепад давления на потребителе;
Δp_{bal} - необходимый перепад давления на балансировочном или запорном клапане;

* Kv термостатических клапанов был взят с пропорционального диапазона 1K.
** Kv клапана при условии что запорный клапан полностью открыт.

Клапан Cim 771 (EDPCV) устанавливается с максимальным значением перепада давления ($\Delta p_{reg,DPCV}$) в целях обеспечения каждого потребителя номинальным расходом теплоносителя. В этом примере максимальный перепад равен 16.78 кПа. Чтобы избежать перерасхода теплоносителя в ответвлениях, где требуется меньший перепад давления, необходимо установить балансировочные клапаны. Необходимое сопротивление при установке ручных балансировочных клапанов можно вычислить из следующего соотношения:

$$\Delta p_{bal} = \Delta p_{reg,DPCV} - \Delta p_{reg}$$

Если на отопительных приборах можно установить запорный клапан с преднастройкой, то для системы с фанкойлами подойдет балансировочный клапан типа Cim 787:

Потребитель	E1	E2	E3	E4	E5	-
Δp_{bal}	3.12	1.63	2.20	1.03	0.00	кПа
Kv балансировочного клапана	0.78	1.01	0.49	0.73	-	$(м^3/ч)/бар^{0.5}$
Cim 787	DN15	DN15	-	-	-	-
Преднастройка	0.6	0.9	-	-	-	-
Kv запорного клапна *	-	-	0.48	0.71	-	$(м^3/ч)/бар^{0.5}$

* Kv рассчитывается с учетом перепада давления на полностью открытом запорном клапане.

Если в процессе работы (случай B) общий регулирующий клапан V перекрывает расход через потребителя и регулируемый перепад давления остается неизменным (при использовании клапанов DPCV), расход во всех ответвлениях от 1 до k уменьшается на $qm_{,V,A}$ и перепад давления уменьшается на:

$$\sum_{i=1}^{k} \Delta p_{i,B}$$

Падение давления на участке i в расчетных условиях $\Delta p_{i,A}$ можно выразить через эквивалентное сопротивление R_i:

$$\Delta p_{i,A} = R_i \cdot q_{i,A}^2$$

При изменении расхода воды, эквивалентное сопротивление остается постоянным. Если расход снижается на $q_{m,V,A}$, общее изменение давления на участке составит:

$$\Delta p_{i,B} = R_i \cdot (q_{i,A} \cdot q_{V,A})^2$$

Участок	Ri	$\Delta p_{i,B}$				
	кПа/(л/ч)^2	E1	E2	E3	E4	E5
		кПа	кПа	кПа	кПа	кПа
1	28.93*10^{-6}	3.70	3.88	5.19	5.12	4.91
2	19.09*10^{-6}		1.00	1.56	1.53	1.44
3	36.73*10^{-6}			0.91	0.88	0.78
4	40.62*10^{-6}				0.28	0.23
5	31.82*10^{-6}					0.00
Тип 1	57.21*10^{-6}					
Тип 2	47.48*10^{-6}					
Тип 3	56.43*10^{-6}					
Тип 4	40.20*10^{-6}					
Тип 5	41.39*10^{-6}					
$\sum\Delta p_{i,B}$		3.70	4.88	7.66	7.81	7.36

Если регулирующий клапан V подобран на перепад давления в $\Delta p_{V,A}$ его авторитет составит:

$$a_V = \frac{\Delta p_{V,A}}{\Delta p_{reg} - \sum_{i=1}^{k} \Delta p_{i,B}}$$

Используя минимальный авторитет клапана, который необходим для управления (т.е. a_v>0.3), можно проверить подбор выбранных клапанов.

Потребитель	E1	E2	E3	E4	E5	-
Участок от 1 до	1	2	3	4	5	-
Тип соединения труб	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5	-
$\Delta p_{V,A}$	5.24	4.60	2.77	2.99	3.72	кПа
Δp_{reg}	16.78					кПа
Δp_{bal}	3.12	1.63	2.20	1.03	0.00	кПа
$\sum\Delta p_{i,B}$	3.70	4.88	7.66	7.81	7.36	кПа
a_v	0.40	0.39	0.30	0.33	0.40	-

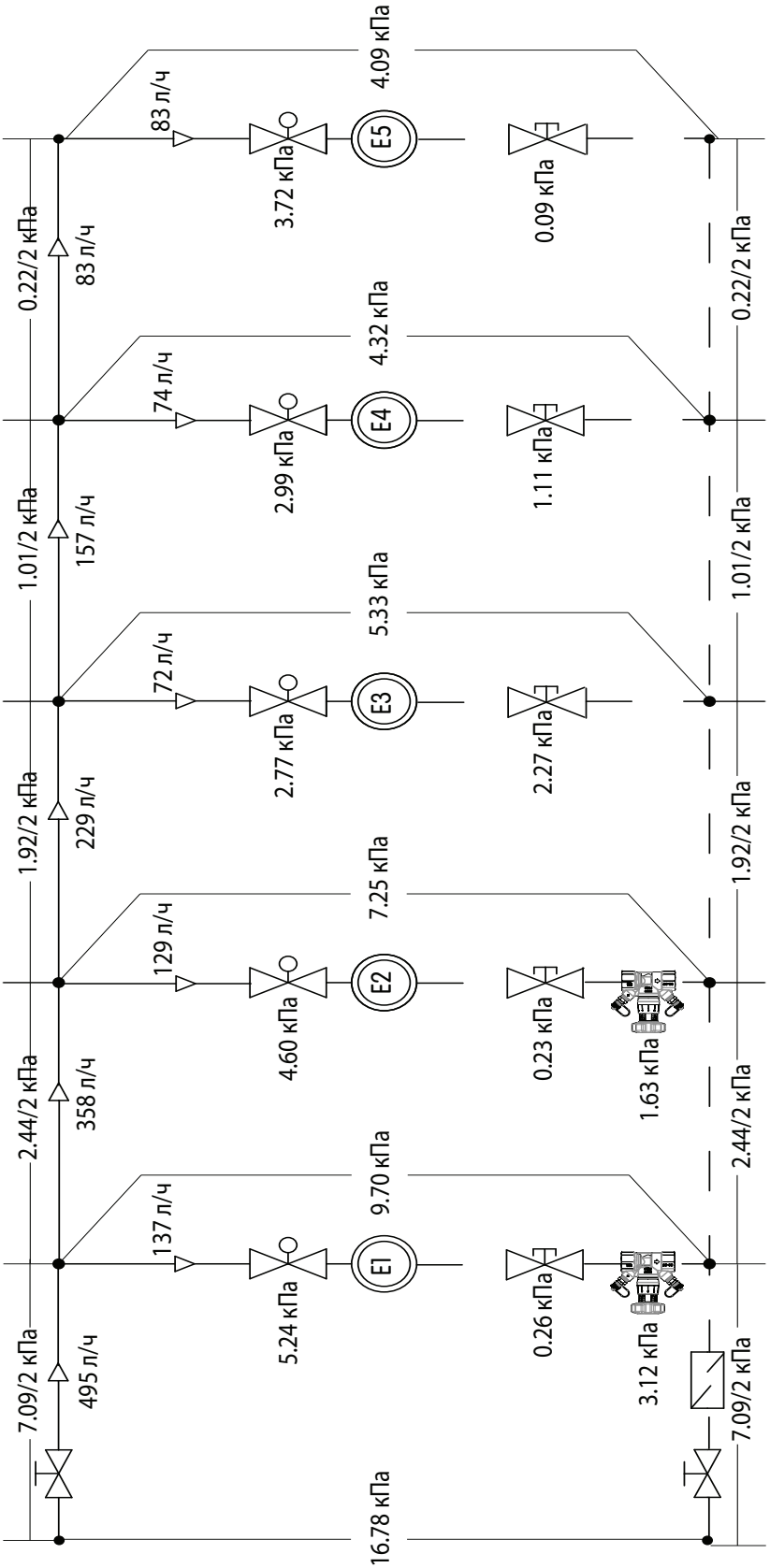

4.09 кПа
83 л/ч
3.72 кПа
E5
0.09 кПа
0.22/2 кПа
83 л/ч
0.22/2 кПа
4.32 кПа
74 л/ч
2.99 кПа
E4
1.11 кПа
1.01/2 кПа
157 л/ч
1.01/2 кПа
5.33 кПа
72 л/ч
2.77 кПа
E3
2.27 кПа
1.92/2 кПа
229 л/ч
1.92/2 кПа
7.25 кПа
129 л/ч
4.60 кПа
E2
0.23 кПа
1.63 кПа
2.44/2 кПа
358 л/ч
2.44/2 кПа
9.70 кПа
137 л/ч
5.24 кПа
E1
0.26 кПа
3.12 кПа
7.09/2 кПа
495 л/ч
7.09/2 кПа
16.78 кПа

Диаграмма преобразования единиц измерения:

Давление

Из	Умножить на	Получаем
Па, Паскаль	0,001	кПа, кило Паскаль
Па, Паскаль	0,000001	Мпа, Мега Паскаль
Па, Паскаль	0,00001	бар
Па, Паскаль	0,00010972	м $_{H2O}$, метр водяного столба
Па, Паскаль	0,000145038	psi, фунт на квадратный дюйм
бар	1,01325	атм, атмосфера
бар	0,980665	кг/см^2, килограмм на квадратный сантиметр
бар	10,1972	м $_{H2O}$, метр водяного столба
бар	14,5038	psi, фунт на квадратный дюйм
атм, атмосфера	1,03323	кг/см^2, килограмм на квадратный сантиметр
атм, атмосфера	0,3323	м $_{H2O}$, метр водяного столба
атм, атмосфера	14,6959	psi, фунт на квадратный дюйм
Кг/см^2	10	м $_{H2O}$, метр водяного столба
Кг/см^2	14,2233	psi, фунт на квадратный дюйм
m_{H2O}	1,42233	psi, фунт на квадратный дюйм

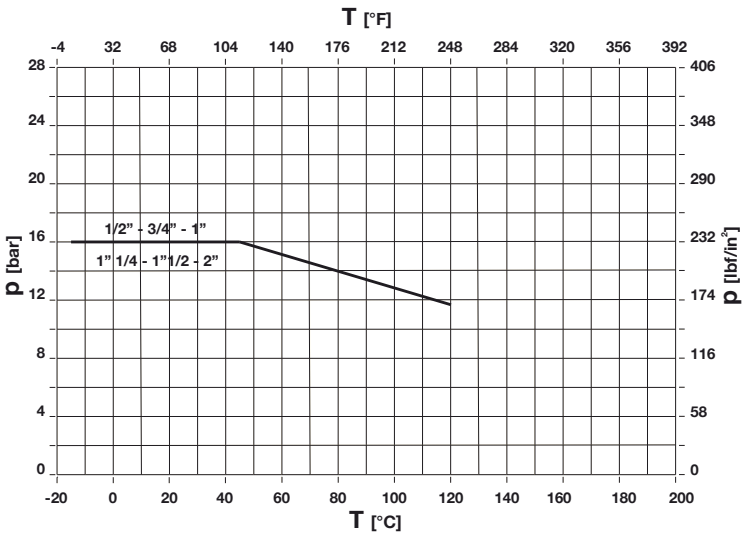
Получаем — Разделить на — Из

Длина, Площадь, Объем, Плотность

Из	Умножить на	Получаем
дюйм	0,0254	м, метр
дюйм	2,54	см, сантиметр
фут	0,3048	м, метр
фут	30,48	см, сантиметр
ярд	0,9144	м, метр
квадратный дюйм	0,00064516	м^2, квадратный метр
квадратный фут	0,09290304	м^2, квадратный метр
квадратный дюйм	6,4516	см^2, сантиметр квадратный
квадратный фут	929,0304	см^2, сантиметр квадратный
квадратный ярд	0,8361274	м^2, квадратный метр
л, литр	0,001	м^3, метр кубический
галлон	0,003789412	м^3, метр кубический
кубические ярды	0,7645549	м^3, метр кубический
кубические футы	0,02831685	м^3, метр кубический
кубические дюймы	0,0000164	м^3, метр кубический
кубические дюймы	16,38706	см^3, сантиметр кубический
кубические футы	28,31685	л, литр
галлон	3,875412	л, литр

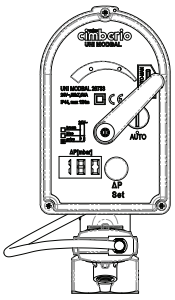
Получаем — Разделить на — Из

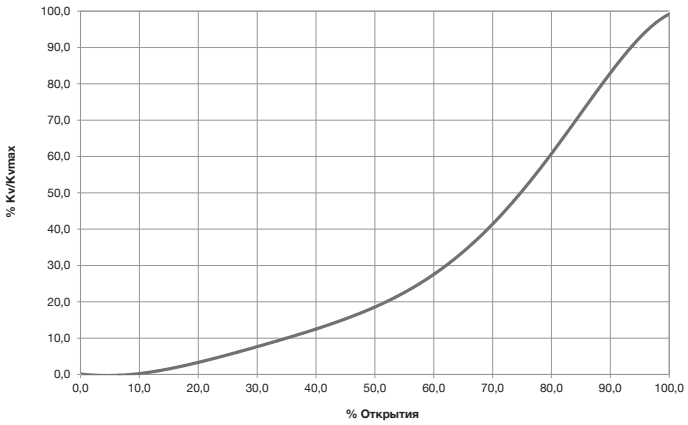
График номинального давления и температуры:



Значения Kv - DN 15

Cim 771

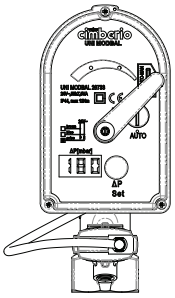


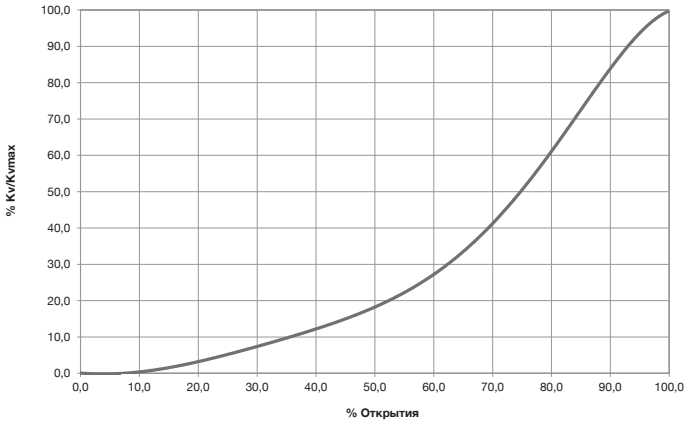


Диапазон регулирования ΔP	Kv
0-600 / 0-1000 мбар	3.9

Значения Kv - DN 20

Cim 771

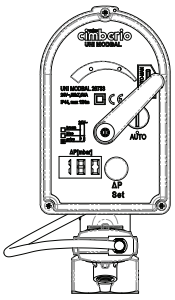


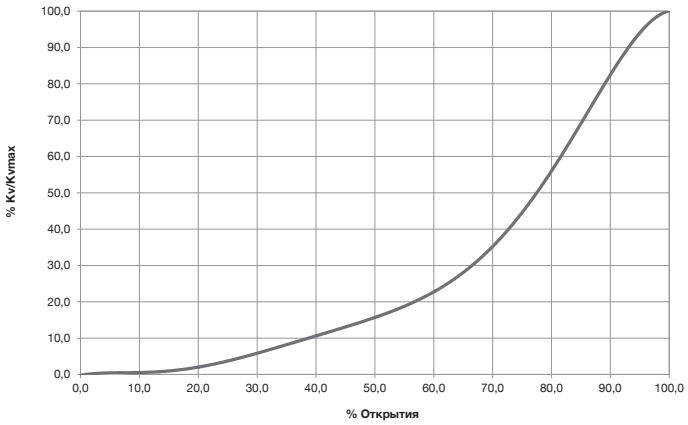


Диапазон регулирования ΔP	Kv
0-600 / 0-1000 мбар	7.7

Значения Kv - DN 25

Cim 771

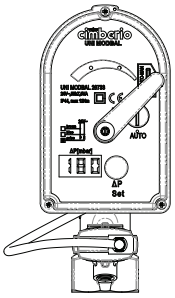


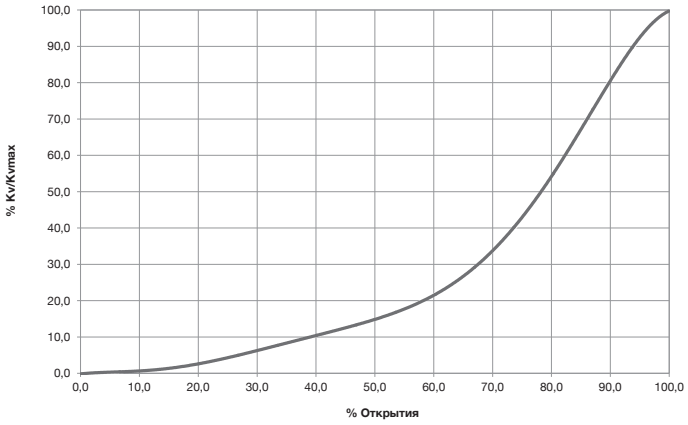


Диапазон регулирования ΔP	Kv
0-600 / 0-1000 мбар	12.7

Значения Kv - DN 32

Cim 771

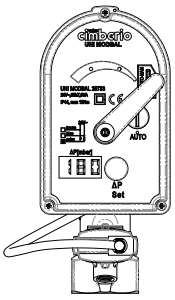


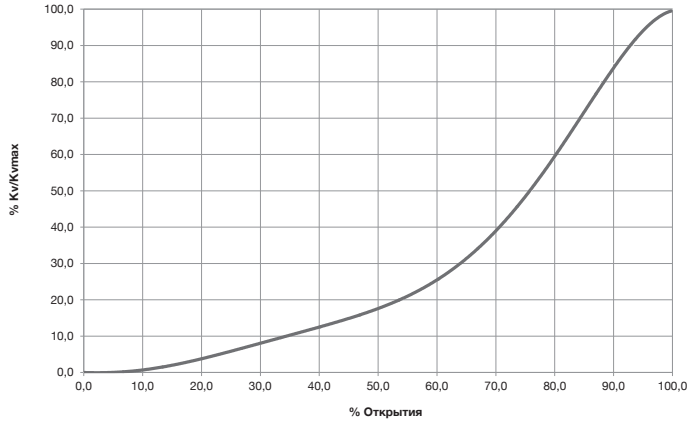


Диапазон регулирования ΔP	Kv
0-600 / 0-1000 мбар	22.7

Значения Kv - DN 40

Cim 771

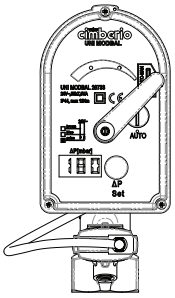


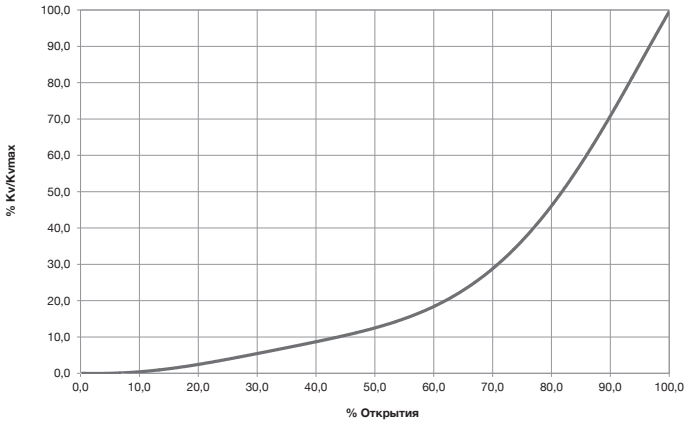


Диапазон регулирования ΔP	Kv
0-600 / 0-1000 мбар	38.6

Значения Kv - DN 50

Cim 771



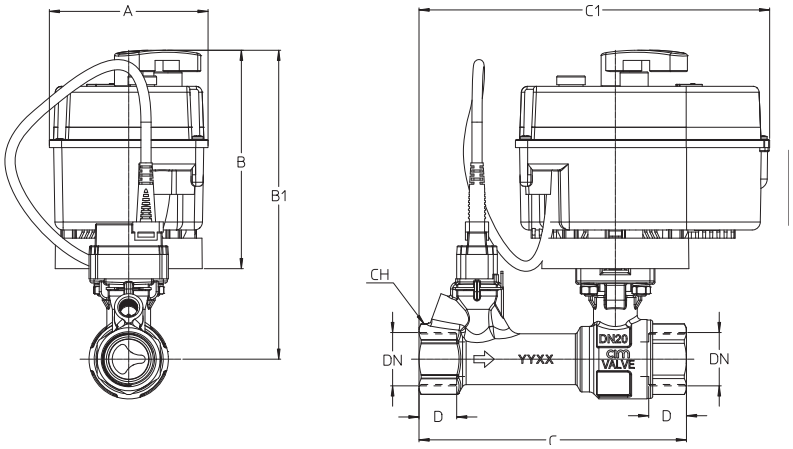


Диапазон регулирования ΔP	Kv
0-600 / 0-1000 мбар	60.0

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

Основные размеры:

Cim 771



DN	15	20	25	32	40	50
Вес гр.	825	880	1535	1625	2475	2970
A	40	40	50	50	65	65
B	70	72	91	91	98	105
B1	57	57	74	74	85	90
C	95.5	96.5	132	132	144.5	155
D	11	13	14.5	17	17	20
CH	27	32	39	47	54	67

Техническое обслуживание:

Как правило, балансировочный клапан, не нуждается в специальном обслуживании. В случае замены или демонтажа элементов клапана, например для замены датчика перепада давления, убедитесь, что система не обслуживается и не находится под давлением.

cav. uff.
GIACOMO CIMBERIO®
s.p.a.

28017 San Maurizio d'Opaglio (NO) - Italy - Via Torchio, 57 - C.P. 106
Tel. +39 0322 923001 - Fax: +39 0322 967216 / 967755
skype: cimberiosk1, cimberiosk2
info@cimberio.it

Россия, 109117 Москва - Волгоградский пр-т, д. 93, к.2, оф.4
Тел/Факс: +7 (495) 989 74 22 - inforu@cimberio.com

www.cimberio.com

© Copyright - Cav. Uff. GIACOMO CIMBERIO S.p.A. - All rights reserved. Tutti i diritti riservati.

bsi. PAS 99 Integrated Management Systems — IMR 562637

bsi. ISO 9001 Quality Management — FM 01820

bsi. SA 8000 Social Accountability — SA 551551

bsi. ISO 14001 Environmental Management — EMS 551553

bsi. OHSAS 18001 Occupational Health and Safety Management — OHS 551552

bsi. ISO 50001 Energy Management — ENMS 577357