

Каталог

Радиаторные **терморегуляторы** и балансировочные **клапаны**

Январь 2023



Радиаторные терморегуляторы и балансировочные клапаны

Каталог

- **Термостатические элементы радиаторных терморегуляторов**
- **Клапаны радиаторных терморегуляторов**
- **Запорно-присоединительные радиаторные клапаны**
- **Автоматические балансировочные клапаны**
- **Ручные балансировочные клапаны**

Настоящий каталог «Балансировочные клапаны» включает сведения об автоматических и ручных балансировочных клапанах, поставляемых компанией «Ридан» на российский рынок для трубопроводных систем инженерного обеспечения зданий (отопления, тепло- и холодоснабжения вентиляционных установок и кондиционеров, горячего и холодного водоснабжения и др.).

При переиздании были внесены изменения в номенклатуру балансировочных клапанов, а также исправлены замеченные ошибки и опечатки.

В каталоге для каждого вида клапанов даны область применения, основные технические характеристики, номенклатура, заводские кодовые номера изделий для оформления заказов, данные для подбора, габаритные и присоединительные размеры.

Каталог предназначен для проектных, монтажно-наладочных и эксплуатационных организаций, а также для фирм, осуществляющих комплектацию оборудованием объектов строительства или торговые функции.

Содержание

Термостатический элемент TR 84	5
Термостатический элемент TR 70	7
Клапан терморегулятора с предварительной настройкой TR-N	9
Клапан терморегулятора с повышенной пропускной способностью TR-G	13
Клапан запорный радиаторный LV	17
Клапан запорно-присоединительный LV-KB	19
Автоматический балансировочный клапан APT-R DN15–50	23
Автоматический комбинированный балансировочный клапан AQT-R DN15–32	31
Автоматический балансировочный клапан AQF-R DN65–200	37
Ручной балансировочный клапан MVT-R DN15–50	43
Ручной балансировочный клапан MVT-R LF DN15–50	49
Ручной балансировочный клапан MNT-R DN15–50	57
Ручной балансировочный клапан MNF-R DN50–400	65

ООО «ТИ-СИСТЕМС» ИНЖИНИРИНГ И ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Интернет: www.tisys.ru www.tisys.kz www.tisys.by www.tesec.ru www.ти-системс.рф

Телефоны: +7 (495) 7774788, 7489626, (925) 5007155, 54, 65 Эл. почта: info@tisys.ru info@tisys.kz info@tisys.by

Техническое описание

Термостатический элемент TR 84

Описание и область применения



Термостатические элементы серии TR 84 — устройства автоматического регулирования температуры, предназначенные для комплектации радиаторных терморегуляторов типа TR.

Радиаторный терморегулятор представляет собой пропорциональный регулятор температуры воздуха прямого действия с малой зоной пропорциональности, которыми в настоящее время оснащаются системы отопления зданий различного назначения.

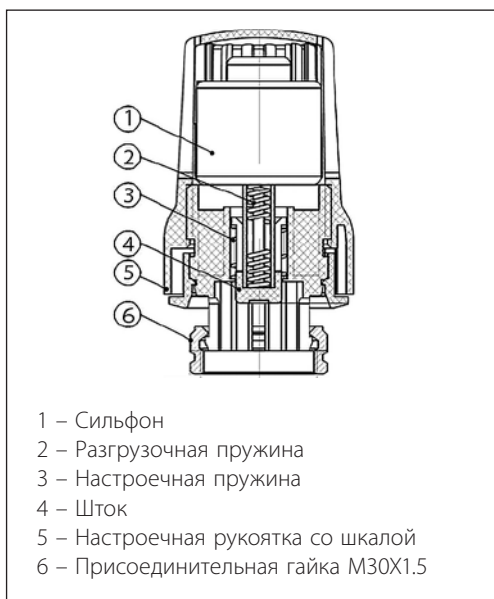
Терморегулятор типа TR состоит из двух частей: универсального термостатического элемента серии TR 84 и регулирующего клапана с предварительной настройкой пропускной способности TR-N (для двухтрубных систем отопления) или TR-G (для однотрубной системы).

Термостатические элементы серии TR 84 снабжены устройствами защиты системы от заморзания, фиксирования и ограничения температурной настройки.

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

Тип	Описание	Диапазон настройки температуры, °С	Кодовый номер
TR 84	Термоэлемент со встроенным датчиком	6–28	013G7084R

Устройство и принцип действия



Основное устройство термостатического элемента — сильфон, который обеспечивает пропорциональное регулирование. Датчик термозлемента воспринимает изменение температуры окружающего воздуха.

Сильфон и датчик заполнены специальной термочувствительной жидкостью.

Выверенное давление в сильфоне соответствует температуре его зарядки. Это давление сбалансировано силой сжатия настроечной пружины. При повышении температуры воздуха вокруг датчика жидкость расширяется, и давление в сильфоне растёт. При этом сильфон увеличивается в объёме, перемещая золотник клапана в сторону закрытия отверстия для потока теплоносителя в отопительный прибор до тех пор, пока не будет достигнуто равновесие между усилием пружины и давлением жидкости.

При понижении температуры воздуха жидкость начинает сжиматься, и давление в сильфоне падает, что приводит к уменьшению его объёма и перемещению золотника клапана в сторону открытия до положения, при котором вновь установится равновесие системы.

Для исключения влияния теплого воздуха от греющего патрубка отопительного прибора рекомендуется устанавливать термостатические элементы, как правило, в горизонтальном положении.

Ограничение и блокировка настройки температуры

Термостатический элемент комплектуется фиксаторами настройки, которые по умолчанию установлены в крайних положениях на термозлементе и позволяют настраивать его в диапазоне от «*» до «5».

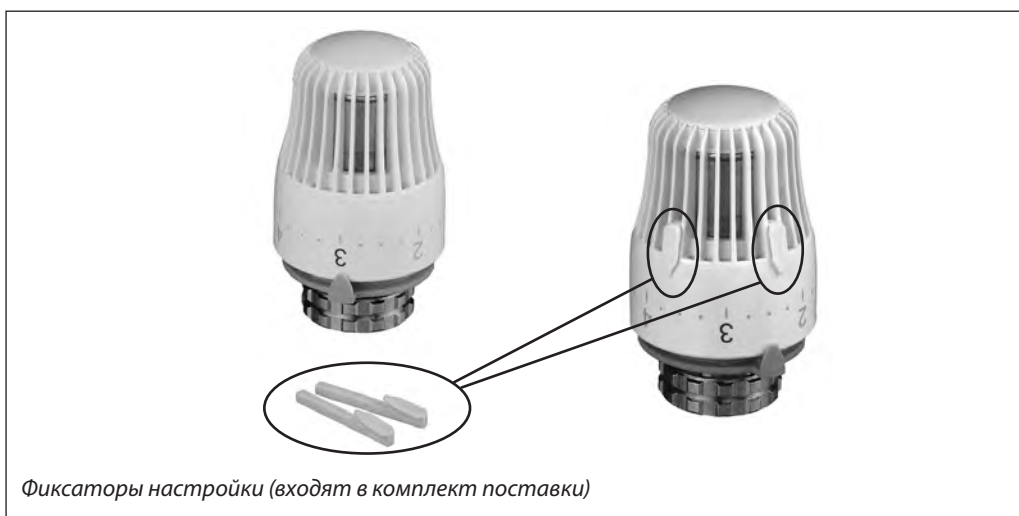
Для ограничения максимальной настройки необходимо извлечь фиксатор и установить его в паз на рукоятке на требуемую максимальную величину, при этом указатель настройки

на термозлементе должен находиться напротив меньшего значения настройки.

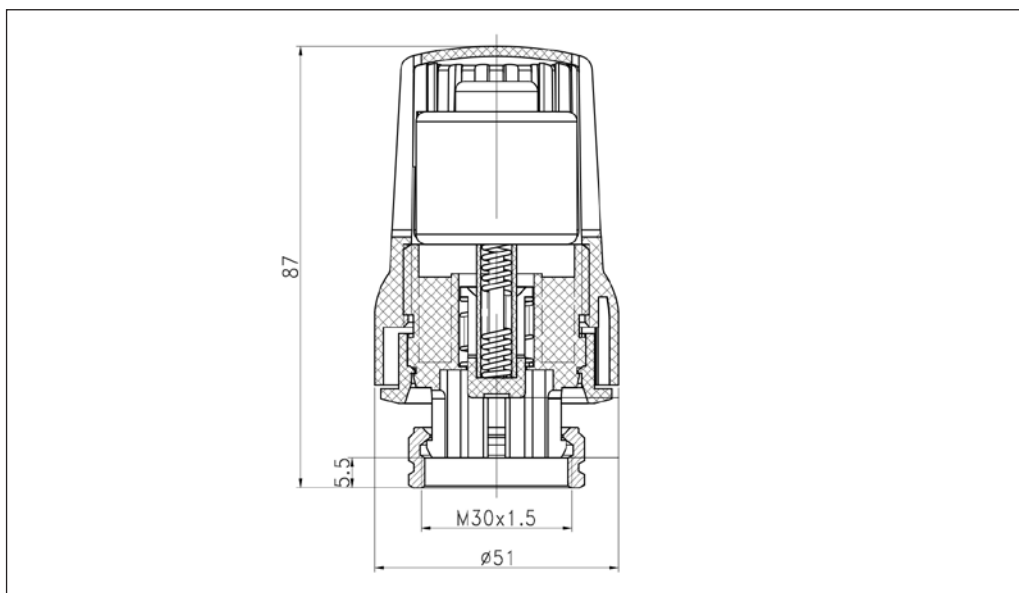
Аналогично выполняется ограничение минимальной температуры, для этого фиксатор настройки устанавливается на меньшей настройке, а указатель настройки термозлементе должен находиться напротив большего значения настройки.

Метка на шкале	*	1	2	3	4	5
Настройка, °C	6	12	16	20	24	28

«*» - морозозащитная настройка



Габаритные и присоединительные размеры



Техническое описание

Термостатический элемент TR 70

Описание и область применения



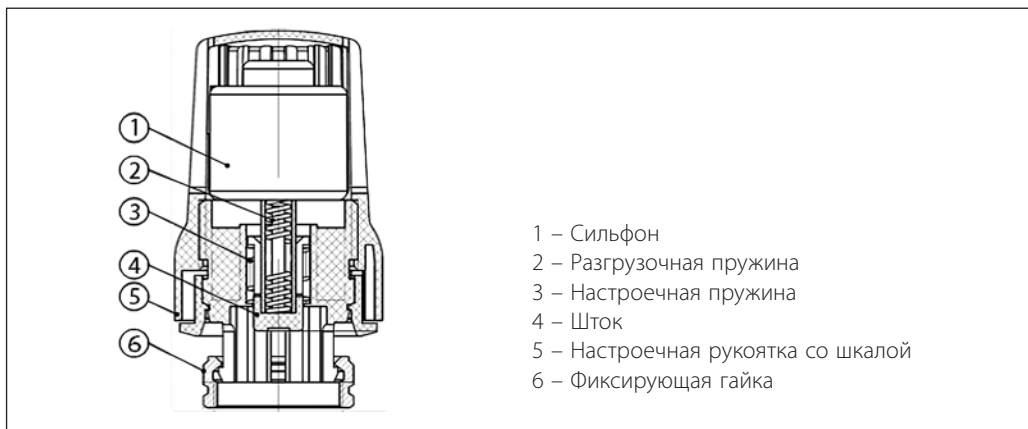
Термостатические элементы серии TR 70 — устройства автоматического регулирования температуры, предназначенные для комплектации радиаторных терморегуляторов Danfoss типа RA-N/G и RTR-N/G.

Радиаторный терморегулятор представляет собой пропорциональный регулятор температуры воздуха прямого действия с малой зоной пропорциональности, которыми в настоящее время оснащаются системы отопления зданий различного назначения.

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

Тип	Описание	Диапазон настройки температуры, °С	Кодовый номер
TR 70	Термоэлемент со встроенным датчиком, с креплением RA для установки на клапаны Danfoss RTR-N/G, RA-N/G	6 – 28	013G7070R

Устройство и принцип действия



- 1 – Сильфон
- 2 – Разгрузочная пружина
- 3 – Настраиваемая пружина
- 4 – Шток
- 5 – Настраиваемая рукоятка со шкалой
- 6 – Фиксирующая гайка

Основное устройство термостатического элемента — сильфон, который обеспечивает пропорциональное регулирование. Датчик термозлемента воспринимает изменение температуры окружающего воздуха. Сильфон и датчик заполнены специальной термочувствительной жидкостью.

Выверенное давление в сильфоне соответствует температуре его зарядки. Это давление сбалансировано силой сжатия настроечной пружины. При повышении температуры воздуха вокруг датчика жидкость расширяется, и давление в сильфоне растет. При этом сильфон увеличивается в объеме, перемещая золотник клапана в сторону закрытия отверстия для потока теплоносителя в отопительный прибор

до тех пор, пока не будет достигнуто равновесие между усилием пружины и давлением жидкости.

При понижении температуры воздуха жидкость начинает сжиматься, и давление в сильфоне падает, что приводит к уменьшению его объема и перемещению золотника клапана в сторону открытия до положения, при котором вновь установится равновесие системы.

Для исключения влияния теплого воздуха от греющего патрубка отопительного прибора рекомендуется устанавливать термостатические элементы, как правило, в горизонтальном положении.

Установка температуры

Термостатический элемент настраивается на требуемую комнатную температуру поворотом его рукоятки с нанесенной на нее цифровой шкалой.

Цифры на шкале корреспондируются с поддерживаемой регулятором температурой воздуха в помещении. Их соотношение показано на рисунке. Указанные величины являются ориентировочными, так как фактическая температура в помещении часто отличается от температуры

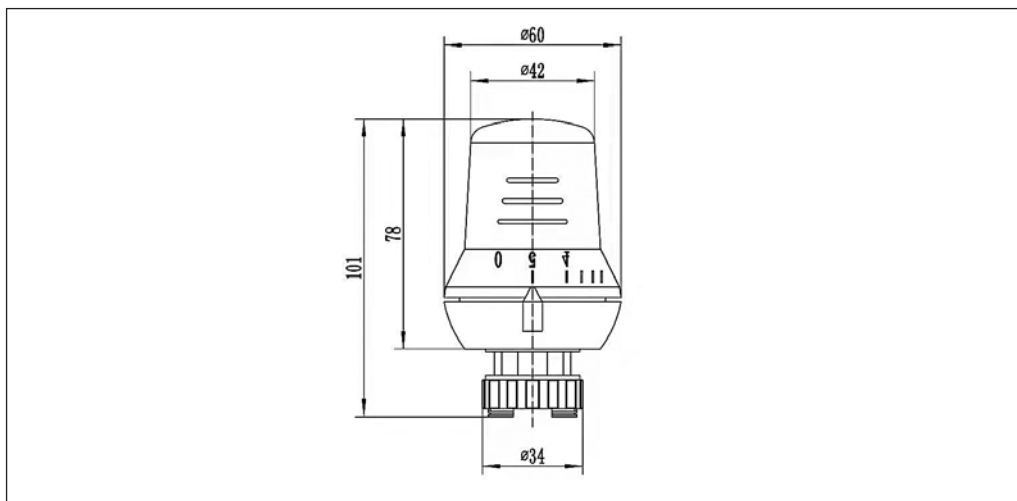
воздуха вокруг термоэлемента и зависит от условий его размещения.

Температурные шкалы в соответствии с европейскими стандартами составлены при $X_p = 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Это означает, что клапан терморегулятора закроется полностью, когда температура воздуха в помещении превысит температуру настройки по шкале термоэлемента на $2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Метка на шкале	*	1	2	3	4	5
Настройка, $^\circ\text{C}$	6	12	16	20	24	28

«*» - морозозащитная настройка

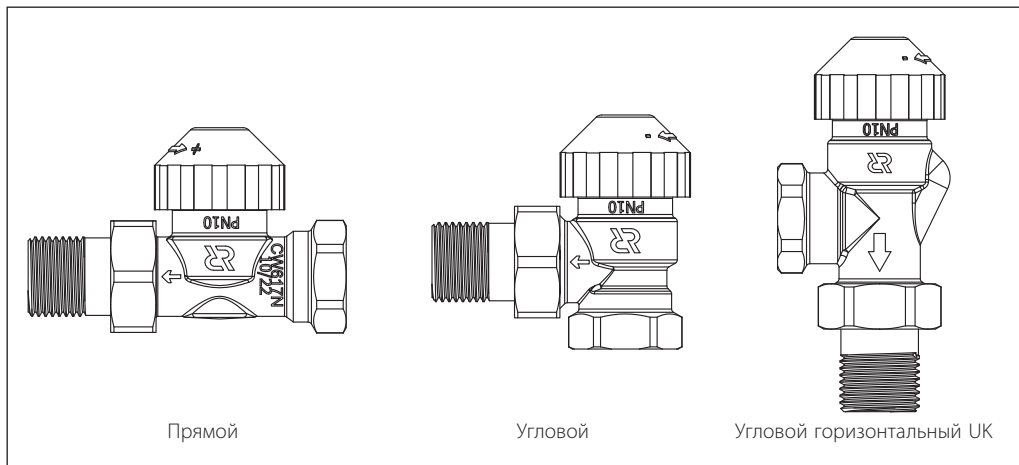
Габаритные и присоединительные размеры



Техническое описание

Клапан терморегулятора с предварительной настройкой TR-N

Описание и область применения



Регулирующий клапан TR-N предназначен для применения в двухтрубных насосных системах водяного отопления.

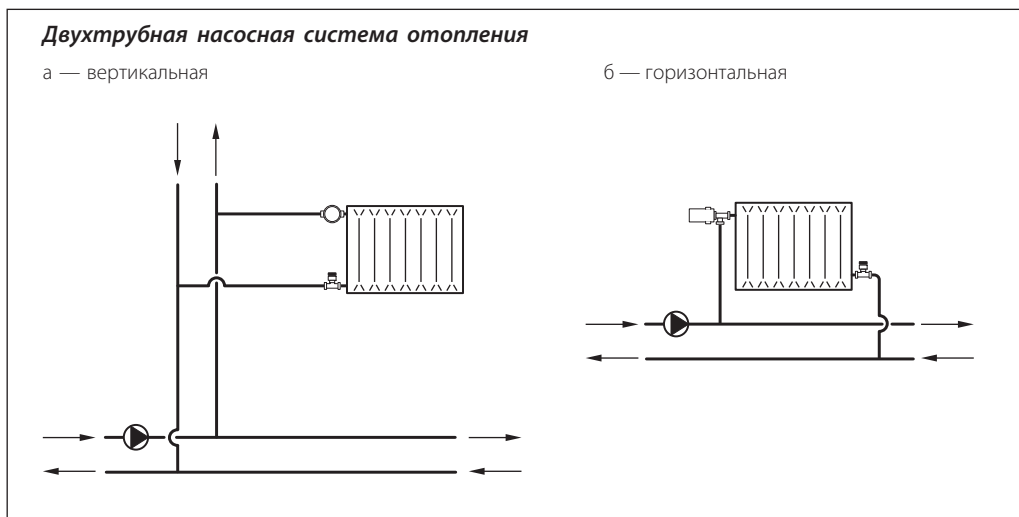
TR-N оснащен встроенным устройством, для предварительной (монтажной) настройки его пропускной способности в рамках следующих диапазонов:

- $K_v = 0,09-0,75 \text{ м}^3/\text{ч}$ — для клапанов DN15;
- $K_v = 0,11-0,85 \text{ м}^3/\text{ч}$ — для клапанов DN20.

Клапан TR-N может сочетаться с термостатическим элементом TR84.

Для идентификации клапанов TR-N их защитные колпачки окрашены в черный цвет. Защитный колпачок не должен использоваться для перекрытия потока теплоносителя через отопительный прибор.

Корпус клапана изготовлен из латуни с никелевым покрытием.



Для предотвращения отложений и коррозии клапаны терморегуляторов TR-N следует применять в системах водяного отопления, где теплоноситель отвечает требованиям Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. В других

случаях необходимо обращаться в компанию «Ридан». Не рекомендуется использовать для смазки деталей клапана составы, содержащие нефтепродукты (минеральные масла).

Техническое описание

Клапан терморегулятора с предварительной настройкой TR-N

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

Тип	Исполнение	Резьба штуцеров, дюймы		Макс. пропускная способность, K_{VS} , м ³ /ч	Пропускная способность при $\Delta T = 20^\circ\text{C}$, K_v , м ³ /ч						PN, бар	Макс. темп. теплоносителя, °C	Кодовый номер
		к трубопроводу	наружн. R (к радиатору)		6	5	4	3	2	1			
DN 15	Угловой	½	½	0,75	0,4	0,3	0,25	0,17	0,14	0,09	10	120	013G7013R
	Прямой												013G7014R
	Угловой горизонтальный (УК)												013G7048R
DN 20	Угловой	¾	¾	0,85	0,43	0,31	0,27	0,19	0,16	0,11	10	120	013G7015R
	Прямой												013G7016R

Предварительная настройка

Настройка на расчетное значение производится легко и точно с помощью настроечного ключа (входит в комплект поставки клапана).

Для этого следует произвести следующие операции:

- снять защитный колпачок или термостатический элемент;
- вставить настроечный ключ в пазы клапанной вставки;
- повернуть ключ так, чтобы желаемое значение оказалось напротив установочной отметки «|» (заводская установка «б»);
- убрать настроечный ключ.

Предварительная настройка может производиться в диапазоне от «1» до «б» плавно. В положении «б» клапан полностью открыт.

Когда термостатический элемент смонтирован, то предварительная настройка оказывается спрятанной и таким образом защищенной от неавторизованного изменения.

Пример заказа радиаторного терморегулятора

Для отопительного прибора с подводом DN = 15 мм с боковым подключением к двухтрубному стояку выбираем клапан TR-N DN = 15 мм прямого исполнения (013G7014R) и термостатический элемент TR 84 с жидкостным

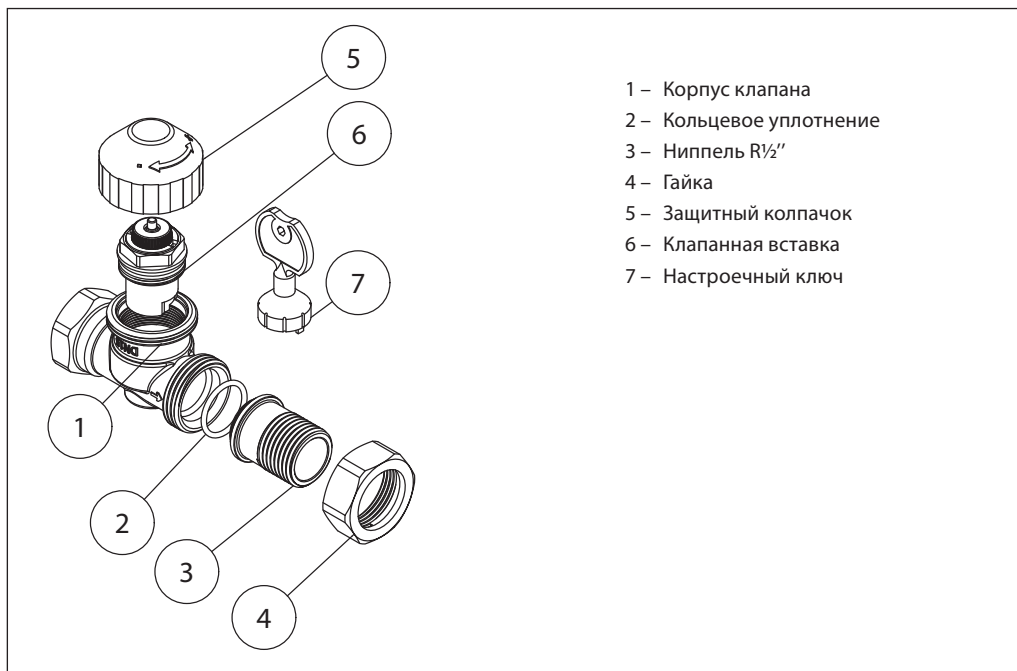
встроенным температурным датчиком (013G7084R).

Выбор настройки клапана следует осуществлять на основании гидравлического расчета системы отопления.

Техническое описание

Клапан терморегулятора с предварительной настройкой TR-N

Устройство



- 1 – Корпус клапана
- 2 – Кольцевое уплотнение
- 3 – Ниппель R½"
- 4 – Гайка
- 5 – Защитный колпачок
- 6 – Клапанная вставка
- 7 – Настроечный ключ

Радиаторный терморегулятор состоит из двух частей: универсального термостатического элемента серии TR и регулирующего клапана с предварительной настройкой TR-N. Термостатический элемент и регулирующий клапан заказываются отдельно

Материалы, контактирующие с теплоносителем

Корпус клапана	Латунь CW617N
Кольцевое уплотнение	Этилен-пропиленовый каучук EPDM
Ниппель R½"	Латунь CW617N
Гайка	Латунь CW617N
Клапанная вставка	Латунь CW617N+ Пластик ABS

Пример определения настройки клапана TR-N

Требуется выбрать номер настройки клапана TR-N, установленного в двухтрубной системе водяного отопления при следующих условиях.

- Требуемая мощность радиатора:
Q = 1,5 кВт.
- Перепад температур теплоносителя:
ΔT = 20 °C.
- Перепад давлений на клапане:
ΔP = 0,1 бар (10 кПа).

Решение

Расход теплоносителя через радиатор:

$$G = \frac{Q \cdot 860}{\Delta T} = \frac{1,5 \cdot 860}{20} = 64,5 \text{ кг/ч (0,0645 м}^3\text{/ч)}$$

Требуемая пропускная способность клапана:

$$K_v = G/\sqrt{\Delta P}, \text{ бар,}$$

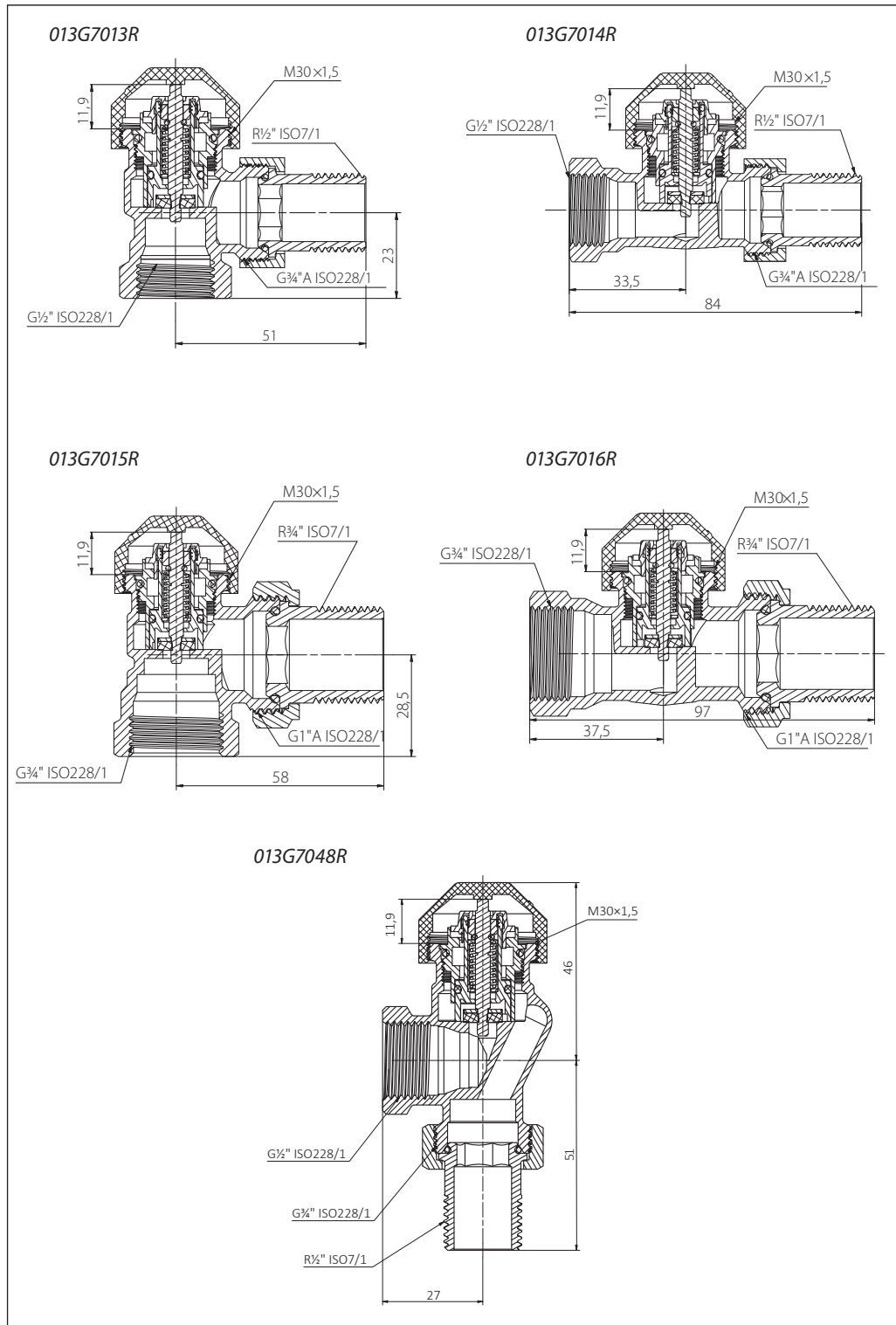
где G — расход в м³/ч;
ΔP — перепад давлений на клапане, бар.

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta P}} = \frac{0,0645}{\sqrt{0,1}} = 0,2 \text{ м}^3\text{/ч.}$$

Если полученное значение находится между двумя значениями настройки в таблице, то выбирается наибольший.

В данном случае по расчету получается настройка 4 (Kv 0,25 м³/ч) на клапане TR-N DN15.

**Габаритные
и присоединительные
размеры**



Техническое описание

Клапан терморегулятора с повышенной пропускной способностью TR-G

Описание и область применения



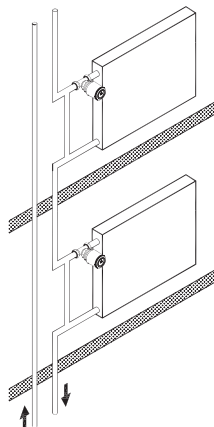
Клапан терморегулирующий с повышенной пропускной способностью TR-G предназначен для применения, как правило, в однотрубных системах водяного отопления с насосной циркуляцией теплоносителя, отвечающего требованиям Правил технической эксплуатации электрических станций и тепловых сетей Российской Федерации. Клапан не рекомендуется использовать, если в теплоносителе присутствуют примеси минерального масла.

Клапаны TR-G могут сочетаться с термостатическими элементами TR 84.

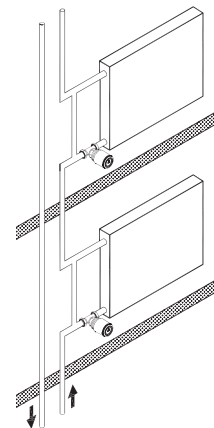
Клапаны TR-G поставляются с белыми (для их идентификации) защитными колпачками, которые не должны использоваться для перекрытия потока теплоносителя.

Примеры применения

Однотрубная насосная система отопления



а — вертикальная система с верхней подачей теплоносителя



б — вертикальная система с нижней подачей теплоносителя

Техническое описание

Клапан терморегулятора с повышенной пропускной способностью TR-G

Решение TR-G для однотрубной системы

1. В однотрубной системе отопления с терморегуляторами обязательно должен быть предусмотрен замыкающий участок между подающей и обратной подводками к радиатору (см. рис.). Диаметр замыкающего участка рекомендуется принимать на один типоразмер меньше диаметра подводов.

2. Диаметр клапана TR-G следует выбирать по диаметру подводов.

При выполнении вышеуказанных рекомендаций (пункты 1 и 2) расход теплоносителя через отопительный прибор будет не менее 25–30 % от расхода в стояке.



Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

Клапаны TR-G

Тип	Исполнение	Максимальная пропускная способность, K_v , м ³ /ч	Пропускная способность при X_p 2С, K_v , м ³ /ч	Рабочее давление, бар	Макс. темп. теплоносителя, °С	Кодовый номер
TR-G 15	Прямой	5	1	16	120	013G7024R
TR-G 20	Прямой	5,2	1,3			013G7026R

Выбор клапана TR-G

Пример выбора регулирующего клапана TR-G

Требуется подобрать диаметр регулирующего клапана для однотрубной гравитационной системы отопления при следующих условиях:

- Требуемая мощность радиатора:
 $Q = 1,5$ кВт.
- Перепад температуры теплоносителя:
 $\Delta T = 20$ °С.
- Перепад давления на клапане:
 $\Delta P = 0,004$ бар (0,4 кПа).

Решение

Расход теплоносителя через отопительный прибор:

$$G = \frac{Q \cdot 860}{\Delta T} = \frac{1,5 \cdot 860}{20} = 64,5 \text{ кг/ч (0,0645 м}^3\text{/ч)}.$$

Требуемая пропускная способность:

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta P}} = \frac{0,0645}{\sqrt{0,004}} = 1,02 \text{ м}^3\text{/ч}.$$

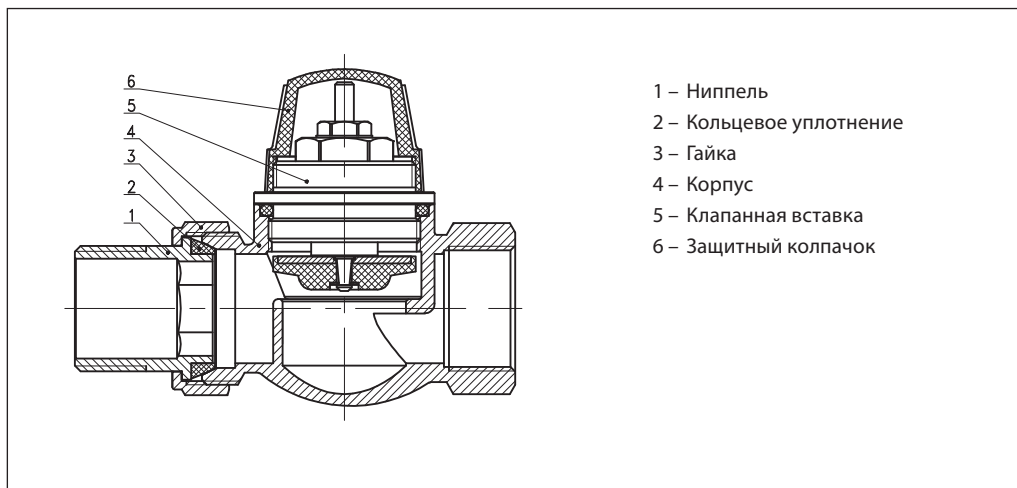
Далее клапан можно выбрать из таблицы по требуемой пропускной способности.

Расчет выше соответствует $KV = 1,3$ м³/ч клапана TR-G 20 при $X_p = 2$ °С.

Техническое описание

Клапан терморегулятора с повышенной пропускной способностью TR-G

Устройство

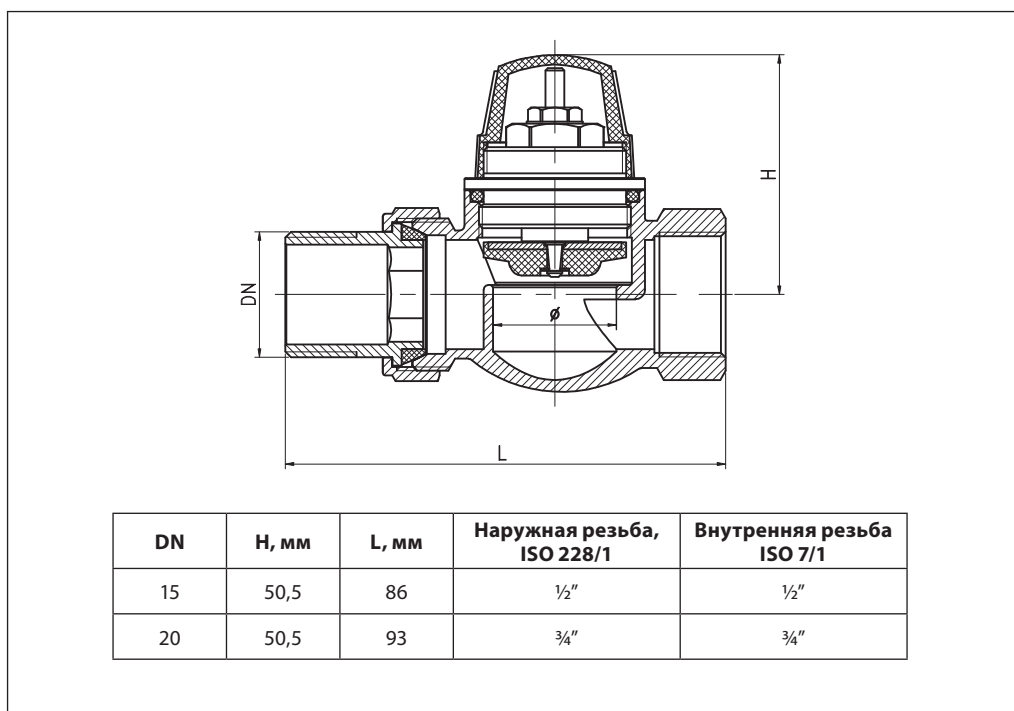


- 1 – Ниппель
- 2 – Кольцевое уплотнение
- 3 – Гайка
- 4 – Корпус
- 5 – Клапанная вставка
- 6 – Защитный колпачок

Материалы, контактирующие с теплоносителем

Ниппель R1/2"	Латунь CW617N
Кольцевое уплотнение	Этилен-пропиленовый каучук EPDM
Гайка	Латунь CW617N
Корпус клапана	Латунь CW617N
Клапанная вставка	Латунь CW617N

Габаритные и присоединительные размеры

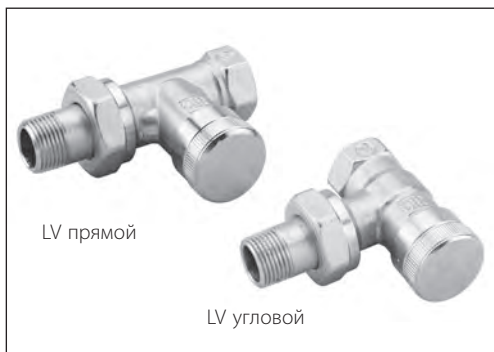


DN	H, мм	L, мм	Наружная резьба, ISO 228/1	Внутренняя резьба ISO 7/1
15	50,5	86	1/2"	1/2"
20	50,5	93	3/4"	3/4"

Техническое описание

Клапан запорный радиаторный LV

Описание и область применения



Клапаны запорные LV применяются в двухтрубных насосных системах водяного отопления для отключения отдельного отопительного прибора для его демонтажа или технического обслуживания без опорожнения всей системы.

LV выпускаются в двух модификациях: прямой и угловой. Клапаны изготавливаются из чистой латуни с никелевым покрытием.

Пропускная способность клапанов LV в открытом положении:

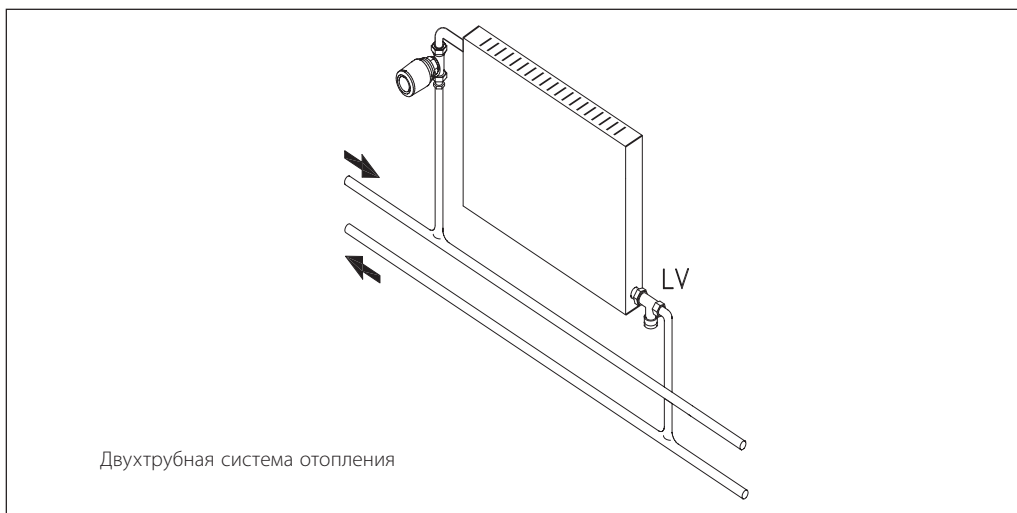
- $K_{VS} = 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ — для клапана диаметром $1/2''$;
- $K_{VS} = 3,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ — для клапана диаметром $3/4''$.

Габаритные и присоединительные размеры LV соответствуют стандарту DIN 3842-1.

Клапан LV позволяет опорожнить отопительный прибор. Для этого необходимо снять крышку с LV и перекрыть клапан, а затем на вернуть на него спускной кран. После установки кран можно открыть для слива воды поворотом влево квадратного штифта в его верхней части.

Для предотвращения отложений и коррозии клапаны LV следует применять в системах водяного отопления, где теплоноситель отвечает требованиям Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

Пример применения



Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

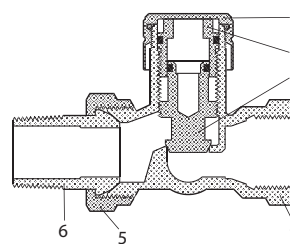
Клапан LV

Тип и исполнение	DN, мм	Резьба штуцеров, дюймы		Пропускная способность клапана K_{VS} , $\text{м}^3/\text{ч}$	Макс. давление, бар		Макс. темп. воды, °C	Кодовый номер
		внутр. R_p (к трубопроводу)	наружн. R (к радиатору)		рабочее	испытательное		
LV угловой	15	$1/2$	$1/2$	2,5	10	16	120	003L0143R
LV прямой								003L0144R
LV угловой	20	$3/4$	$3/4$	3,0				003L0145R
LV прямой								003L0146R

Устройство

Устройство клапана LV

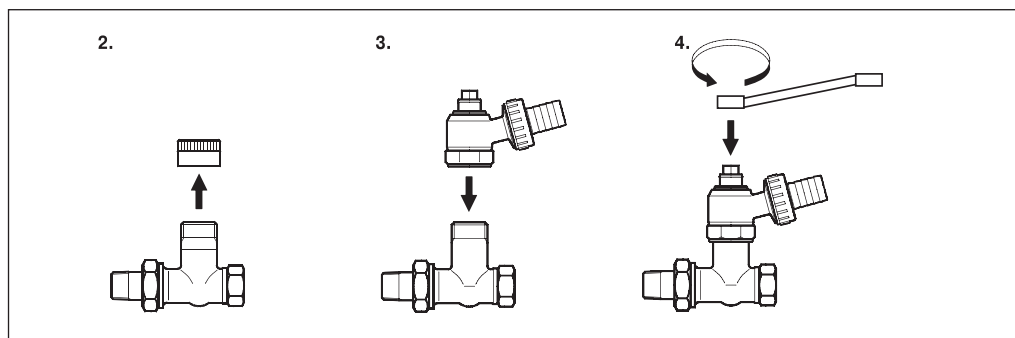
- 1 – крышка;
- 2 – направляющая втулка;
- 3 – запорный конус;
- 4 – корпус клапана;
- 5 – соединительная гайка;
- 6 – ниппель



Материалы, контактирующие с теплоносителем

Корпус клапана и прочие металлические детали	Латунь Ms 58
Кольцевые уплотнения	Бутадиенакрилонитрильный каучук

Монтаж



Клапан запорный LV

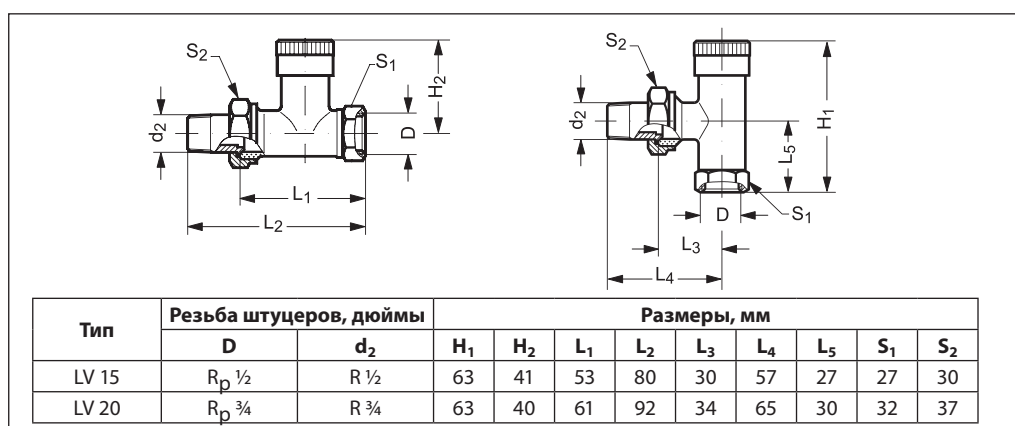
LV предназначен для монтажа в выходной пробке радиатора. Чтобы обеспечить слив воды из радиатора, необходимо установить запорный клапан крышкой вперед или вниз.

Спускной кран

Для монтажа спускного крана необходимо выполнить следующие операции:

- 1) перекрыть клапан терморегулятора на входе радиатора. Для предосторожности термостатический элемент необходимо заменить металлической ручкой Danfoss;
- 2) снять крышку LV и перекрыть клапан;
- 3) смонтировать спускной кран и надеть шланг на шланговую насадку;
- 4) для спуска воды открыть клапан гаечным ключом.

Габаритные и присоединительные размеры



Техническое описание

Клапан запорно-присоединительный LV-KB

Описание и область применения



Клапан запорно-присоединительный RLV-KB применяется в двухтрубных системах отопления для подключения отопительных приборов с нижним расположением присоединительных штуцеров с межосевым расстоянием 50 мм. Клапан LV-KB не подходит для присоединения к нему спускного крана.

С помощью LV-KB можно отключить отопительный прибор для его демонтажа или технического обслуживания без опорожнения всей системы отопления.

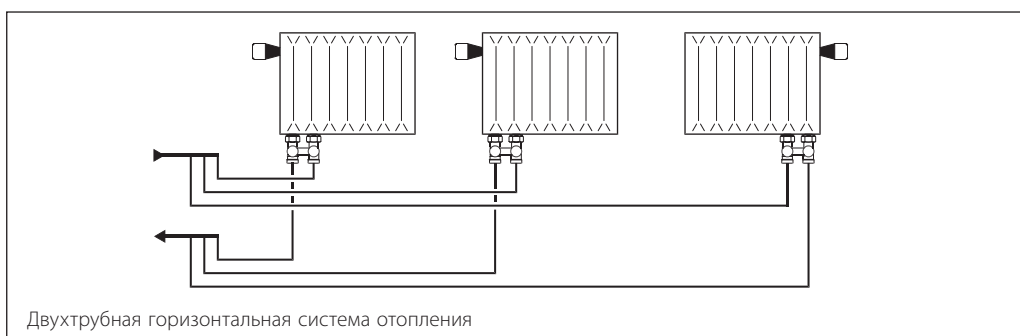
Клапан LV-KB выполнен из латуни с никелевым покрытием и выпускается в двух версиях: прямой и угловой. Он может быть

непосредственно присоединен к радиаторам, имеющим штуцеры с внешней резьбой G 3/4.

Для штуцеров с внутренней резьбой G 1/2 необходимо использовать специальный переходник. К LV-KB с помощью отдельно заказываемых компрессионных фитингов можно присоединять медные, полимерные и металлополимерные трубы.

В целях предотвращения отложений и коррозии клапаны LV-KB следует применять в системах водяного отопления. При этом теплоноситель должен отвечать требованиям Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.

Пример применения



Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

Клапан LV-KB

Тип и исполнение	Резьба штуцеров, дюймы		Пропускная способность K_{vs} , м ³ /ч	Макс. давление, бар		Макс. темп. воды, °C	Кодовый номер
	к радиатору	к трубопров.		рабочее	испытательное		
LV-KB угловой	Наружная G 1/2 A	Наружная G 3/4 A	1,4	10	16	120	003L0394R
LV-KB прямой							003L0392R
LV-KB угловой	Внутренняя G 3/4						003L0393R
LV-KB прямой							003L0391R

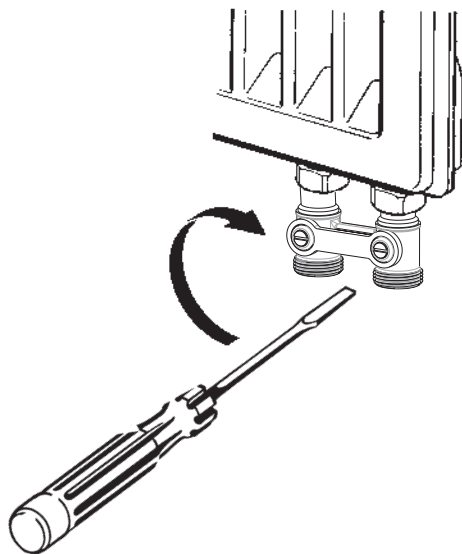
Дополнительные принадлежности

Эскиз	Описание	Кодовый номер
	Самоуплотняющийся соединительный переходник для штуцеров радиатора с внутренней резьбой G 1/2	003L0399R

Техническое описание

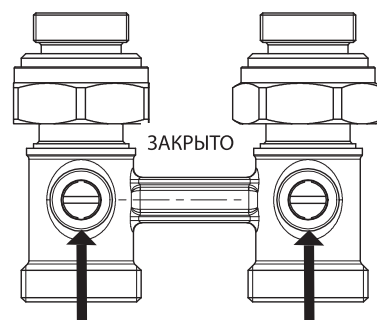
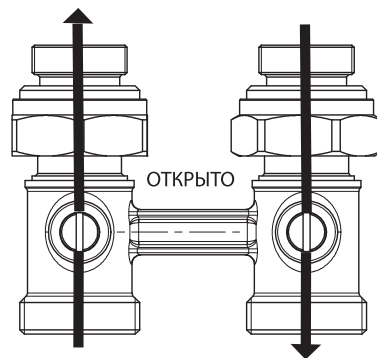
Клапан запорно-присоединительный LV-KB

Регулировка

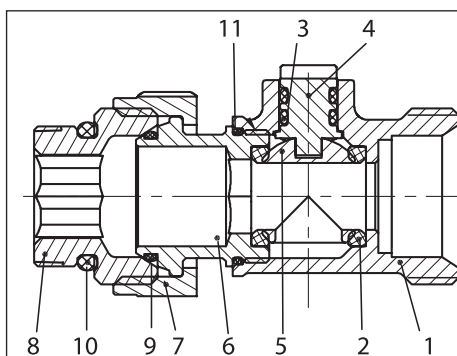


Для настройки полного открытия или закрытия клапана используйте плоскую отвертку, соответствующую размеру паза.

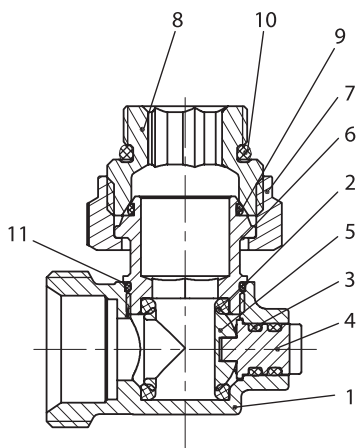
ПРИМЕЧАНИЕ. Убедитесь, что поверхность под уплотнение на радиаторе подходит для установки кольцевого уплотнения.



Устройство



Прямой



Угловой

Устройство клапана LV-KB

- 1 — Корпус клапана
- 2 — Уплотнение шара
- 3 — Кольцевое уплотнение
- 4 — Шток
- 5 — Шар
- 6 — Переходник
- 7 — Накладная гайка
- 8 — Адаптер
- 9 — Кольцевое уплотнение переходника
- 10 — Кольцевое уплотнение адаптера
- 11 — Кольцевое уплотнение корпуса

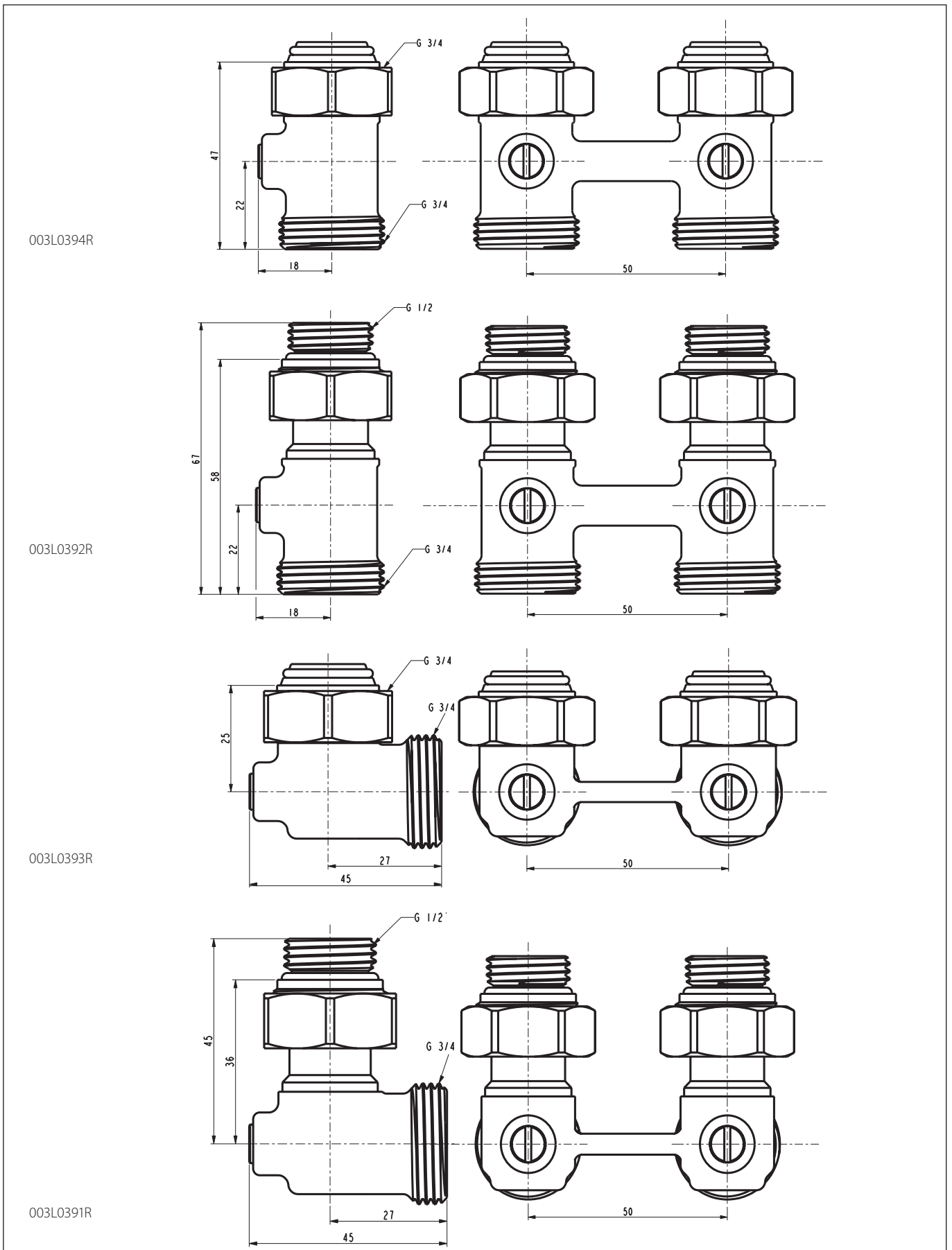
Материалы, контактирующие с теплоносителем

Корпус клапана и прочие металлические детали	Латунь CW617N
Кольцевые уплотнения	EPDM
Уплотнение шара	PTFE

Техническое описание

Клапан запорно-присоединительный LV-KB

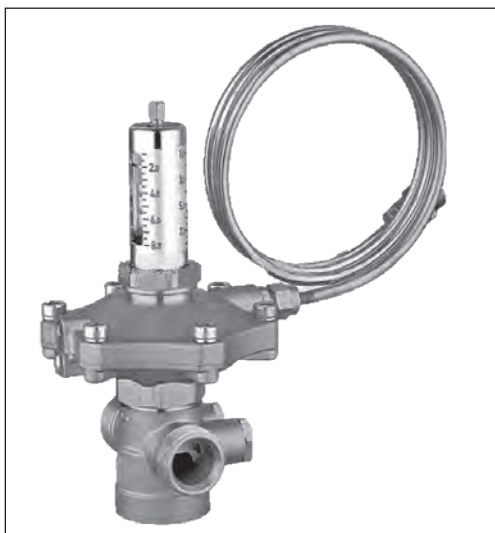
Габаритные и присоединительные размеры



Техническое описание

Автоматический балансировочный клапан АРТ-R DN15–50

Описание и область применения



Балансировочный клапан АРТ-R предназначен в основном для двухтрубных систем отопления с автоматическими терморегуляторами, а также для систем теплохолодоснабжения с переменным расходом. Благодаря встроенно-му мембранному блоку клапан обеспечивает поддержание необходимого значения перепада давления для определенной зоны гидравлической системы. Требуемый перепад давления может быть настроен в диапазоне 5–35 кПа и автоматически поддерживается на заданном уровне, поэтому данный клапан также можно назвать автоматическим регулятором перепада давления.

АРТ-R устанавливаются только на обратный трубопровод, согласно направлению движения жидкости в соответствии со стрелкой на корпусе клапана.

В комплект каждого клапана входит импульсная трубка, которая с одной стороны подключается в верхнюю часть мембранного блока, а с другой стороны подключается к симметричному подающему участку системы. Подключение импульсной трубки к подающему трубопроводу можно выполнить через шаровый кран серии VVR-DR с воздуховыпускным устройством, используя специальный переходник. Также импульсную трубку можно вкрутить в специально подготовленный тройник или бобышку с соответствующей внутренней резьбой.

Настройка регулятора выполняется вращением настроечного блока «от руки» в соответствии со шкалой настройки, размеченной от 1 до 8. Более подробно настройка рассмотрена в разделе «Настройка перепада давления».

Клапан АРТ-R обладает следующими основными функциями:

- автоматическое поддержание настроенного перепада давлений
- удаление воздуха из верхней и нижней полостей мембранного блока
- промывка через специально предусмотренные выходы с заглушками, а также через съемную заглушку в нижней части клапана
- слив теплоносителя через дополнительный дренажный кран, который может быть вкручен в один из предусмотренных выходов.

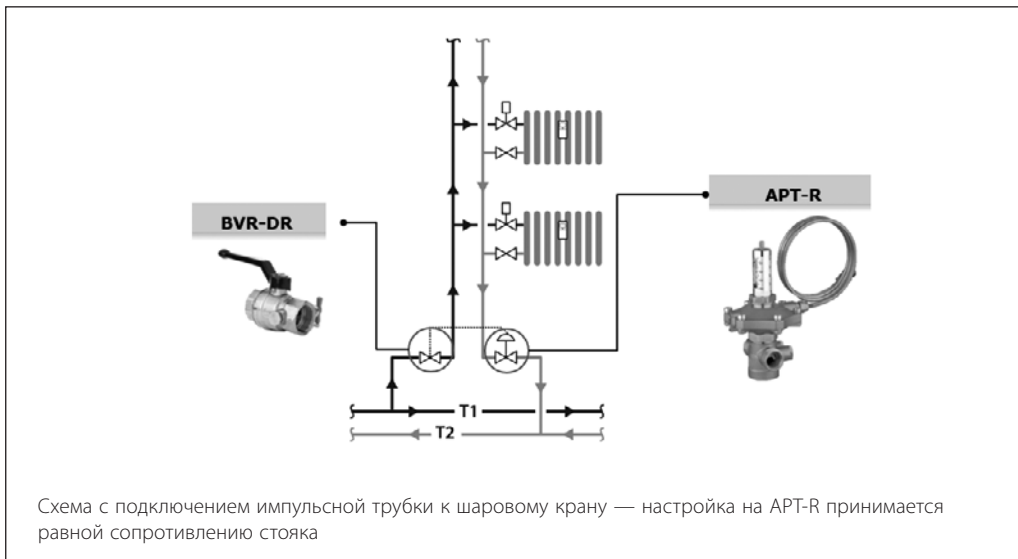
Техническое описание

Автоматический балансировочный клапан APT-R DN15-50

Примеры применения

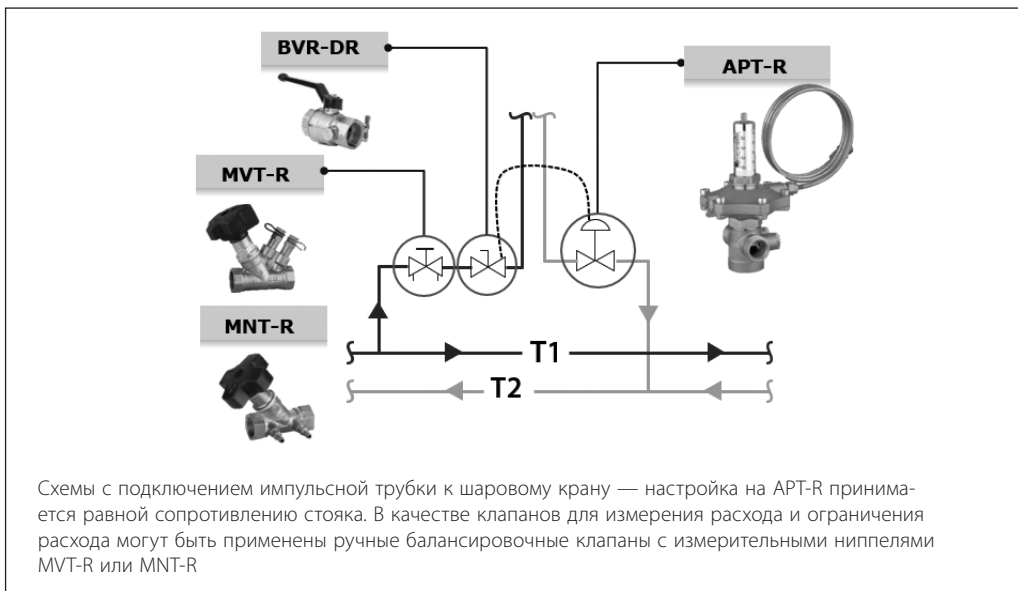
Вариант использования регуляторов APT-R в двухтрубной вертикальной системе отопления. Как правило в таких системах у отопительных приборов применяются клапаны терморегуляторов с предварительной настройкой пропускной способности и оснащаются термостатическими элементами, расход теплоносителя

при этом переменный. В этом случае для обеспечения правильной работы автоматических терморегуляторов необходимо поддерживать постоянный перепад на стояке. Клапаны в этом случае устанавливаются на каждый стояк системы.



Вариант применения для вертикальной двухтрубной системы отопления. В данном решении предусмотрен ручной балансировочный клапан на подающем трубопроводе. Ручной клапан позволяет провести измерения с

помощью прибора компьютерной наладки и настроить регулятор APT-R на требуемый расход, при этом ручной балансировочный клапан должен быть настроен на минимальный перепад 3 кПа.



Техническое описание

Автоматический балансировочный клапан APT-R DN15–50

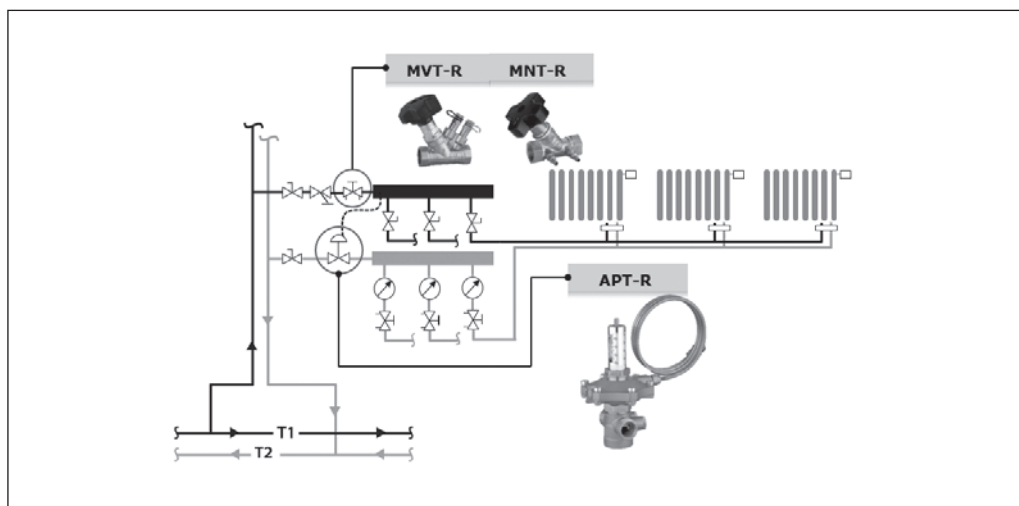
Примеры применения
(продолжение)

Вариант применения в горизонтальной двухтрубной системе отопления. Клапаны APT-R в этом случае как правило устанавливаются в этажных распределительных узлах и обеспечивают постоянный перепад для всех потребителей на этаже.

В данной схеме подключение импульсной трубки может быть выполнено

непосредственно в подающий коллектор (как это сделано в TDU5), либо к шаровому крану.

Настройка на APT-R принимается равной сопротивлению квартирной ветки с наибольшими потерями давления. В качестве клапанов для измерения и ограничения расхода на весь узел могут быть применены ручные балансировочные клапаны с измерительными ниппелями MVT-R или MNT-R.



Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

Клапан APT-R

Эскиз	DN, мм	Пропускная способность Kvs, м³/ч	Размер наружной резьбы по ISO 7/1, дюймы	Диапазон настройки, кПа	Кодовый номер
	15	1,9	Rp 3/4	5–35	003Z5701R
	20	2,9	Rp 1		003Z5702R
	25	5,3	Rp 1 1/4		003Z5703R
	32	9,3	Rp 1 1/2		003Z5704R
	40	15	Rp 2		003Z5705R
	50	15	Rp 2 1/2		003Z5706R

Шаровый кран BVR-DR для подключения импульсной трубки

Эскиз	DN, мм	Пропускная способность Kvs, м³/ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	15	Rp 1/2	065B8216R
	20	28	Rp 3/4	065B8217R
	25	39	Rp 1	065B8218R
	32	84	Rp 1 1/4	065B8219R
	40	156	Rp 1 1/2	065B8220R
	50	243	Rp 2	065B8221R

Резьбовые присоединительные фитинги для клапанов с наружной резьбой

Эскиз	Описание	DN, мм	Подключение	Кодовый номер
	Фитинги для APT-R	15	Rp 1/2	003Z0232R
		20	Rp 3/4	003Z0233R
		25	Rp 1	003Z0234R
		32	Rp 1 1/4	003Z0235R
		40	Rp 1 1/2	003Z0279R
		50	Rp 2	003Z0278R

Техническое описание

Автоматический балансировочный клапан АРТ-R DN15–50

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа (продолжение)

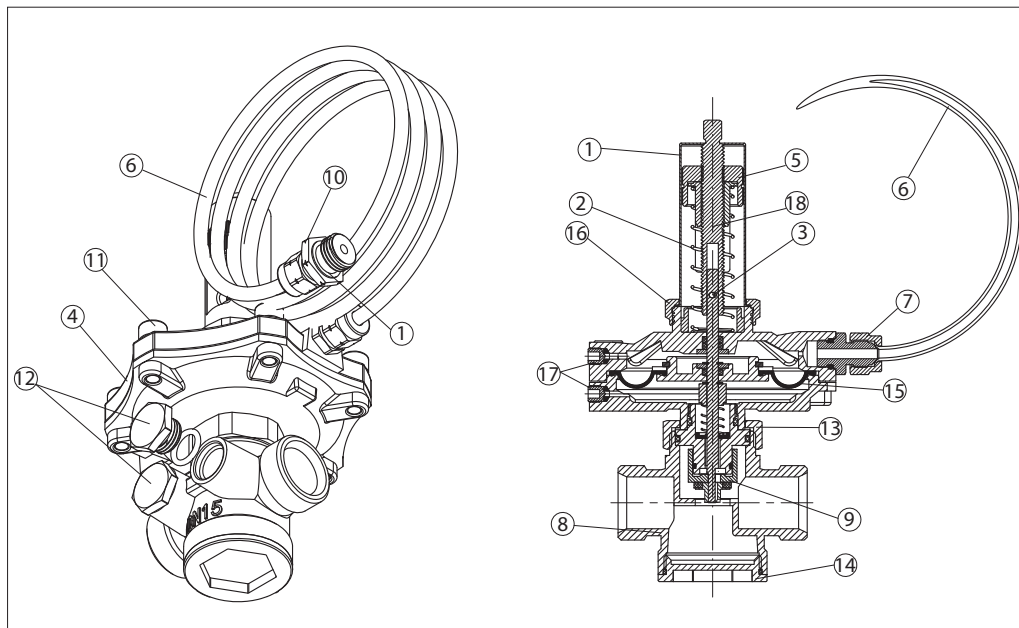
Дополнительные принадлежности

Эскиз	Описание	Размер	Кодовый номер
	Спускной кран, G ¼ А, для АРТ-R	DN15–50	003L8141R
	Адаптер для присоединения импульсной трубки АРТ-R к другим запорным клапанам с отверстиями R ¼	DN15–50	003L8151R
	Импульсная трубка 1 м для АРТ-R	DN15–50	003L8152R
	Заглушка ¼"	DN15–50	003L8174R

Технические характеристики

Номинальный диаметр, мм	15–50
Макс. рабочее давление PN, бар	DN 15 — PN 16, DN 20–50 — PN 20
Испытательное давление, бар	25
Перепад давления на клапане, кПа	10–150
Рабочая температура среды, С	0...120
Температура транспортировки и хранения, С	–40...70
<i>Материалы и детали, контактирующие с водой</i>	
Корпус клапана	Латунь
Золотник	Латунь
Мембрана и уплотнения	EPDM
Пружина	Сталь

Устройство



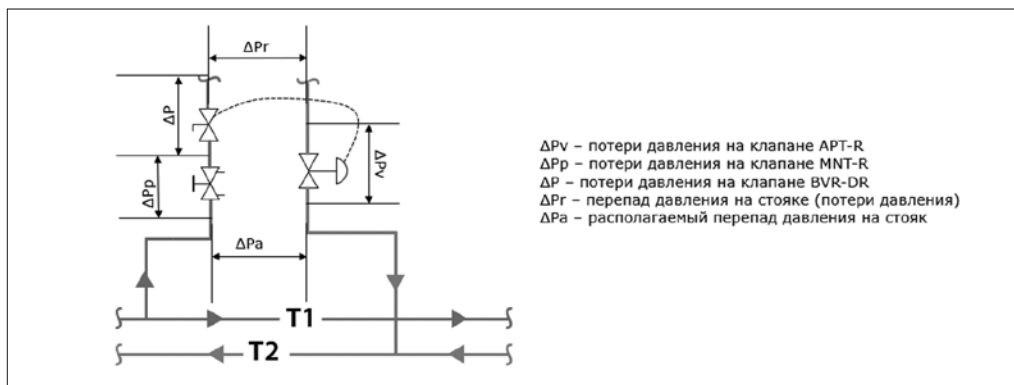
- | | |
|---|--|
| 1. Блок настройки | 12. Заглушки для элементов слива |
| 2. Настроечная пружина | 13. Соединительная гайка мембранного блока и корпуса |
| 3. Шток регулятора давления | 14. Заглушка нижней части корпуса клапана |
| 4. Мембранный блок | 15. Мембрана |
| 5. Настроечное кольцо | 16. Соединительная гайка мембранного и настроечного блока |
| 6. Импульсная трубка | 17. Отверстия для выпуска воздуха из нижней и верхней полости мембранного блока, закрытые винтами под шестигранник |
| 7. Присоединительный ниппель импульсной трубки | 18. Настроечный винт штока клапана |
| 8. Корпус клапана | |
| 9. Золотник (конус) | |
| 10. Переходной ниппель на R ¼ | |
| 11. Зажимной винт нижней и верхней крышки мембранного блока | |

Техническое описание

Автоматический балансировочный клапан APT-R DN15–50

Примеры подбора клапана

Пример 1



Дано

Вертикальная система радиаторного отопления с термостатическими клапанами и функцией преднастройки.
 Расчетный расход теплоносителя через стояк (Q): 900 л/ч.
 Минимальный располагаемый напор (ΔP_a): 40 кПа.
 Расчетные потери давления на стояке при расчетном расходе (ΔP_{st}): 10 кПа.
 Диаметр стояка 25 мм.

Найти

Размер и настройку клапанов APT-R и MVT-R.

Решение

Как правило радиаторные клапаны оснащены функцией преднастройки, и в этом случае допустимо выбрать решение без клапана партнера. Но наличие на подаче клапана, который имеет настройку пропускной способности и возможность подключить прибор наладки к измерительным ниппелям, облегчает пусконаладочные и эксплуатационные работы. В качестве такого клапана предусмотрен MVT-R.

В случае применения клапанов APT-R в качестве основного элемента балансировки, перепад на клапане MVT-R принимается минимально необходимым для проведения точных измерений и равен 3 кПа, а диаметр выбирается по диаметру стояка.

APT-R должен поддерживать перепад давлений на стояке 10 кПа, далее определим расчетный перепад на данном клапане.

Пример 2

Корректировка расхода с помощью изменения настройки перепада давления.

Дано

Расход проходящий через стояк: Q1 = 900 л/ч.
 Настройка APT-R: ΔP_r = 10 кПа (0,1 бар).

Найти

Настройку перепада давления ΔP_2 APT-R, при которой расход через стояк вырастет на 10 % и составит Q2 = 990 л/ч.

Потери давления на клапане APT-R составят:

$$\Delta P_v = \Delta P_a - \Delta P_r - \Delta P_p = 40 - 10 - 3 = 27 \text{ кПа.}$$

Потерями на шаровом кране можно пренебречь.

Исходя из условия минимального перепада на APT-R 10 кПа, определяем минимальное значение пропускной способности при расчетном расходе:

$$K_{V(\min)} = G(\text{м}^3/\text{ч})/\sqrt{\Delta P_{\min}(\text{бар})} = 0,9/\sqrt{0,1} = 2,8 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Диаметр клапана можно принять по диаметру стояка, но более правильно с точки зрения дальнейшего точного регулирования перепада, диаметр APT-R нужно выбрать таким образом, чтобы K_{V5} выбранного клапана было меньше $K_{V(\min)}$, т. е. «перебираем» диаметры и, как только $K_{V(\min)}$ стало меньше K_{V5} , выбираем данный диаметр.

Принимаем диаметр клапана APT-R 20 мм $K_{V5} = 2,9 \text{ м}^3/\text{ч}$, настройка N = 2 (~10 кПа).

Расчетное значение пропускной способности на клапане MVT-R составляет:

$$K_v = G (\text{м}^3/\text{ч})/\sqrt{\Delta P (\text{бар})} = 0,9/\sqrt{0,03} = 5,2 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Диаметр клапана MVT-R принимаем по диаметру стояка 25 мм, настройка N = 3,4 (см. техническое описание MVT-R).

Решение

Увеличивая или уменьшая настройку перепада давления, поддерживаемого клапаном APT-R, можно изменять расход, проходящий через стояк

$$\Delta P_2 = \Delta P_r \cdot (Q_2/Q_1)^2 = 0,1 \cdot (990/900)^2 = 12 \text{ кПа.}$$

При увеличении настройки перепада до 12 кПа расход через стояк вырастет до 990 л/ч. Настройка клапана APT-R будет ~2,5.

Техническое описание

Автоматический балансировочный клапан АРТ-R DN15-50

Монтаж

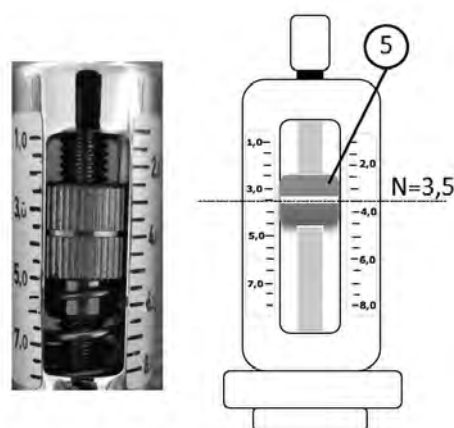
Клапан АРТ-R должен быть установлен на обратном трубопроводе системы отопления так, чтобы направление движения теплоносителя совпадало с направлением стрелки, нанесенной на корпус клапана. Импульсная трубка должна быть подключена к симметричному подающему участку системы или к установленному на подающем трубопроводе шаровому

крану BVR-DR. Импульсная трубка должна быть промыта перед подключением к клапану АРТ-R. Малые монтажные размеры клапана позволяют устанавливать его в ограниченном пространстве. Элементы клапана расположены под углом 90° друг к другу, обеспечивая удобство обслуживания клапана.

Настройка перепада давления

Настройка производится с помощью настроечного блока без применения дополнительных инструментов. Вращение настроечного кольца 5 или настроечного винта 18 штока клапана по часовой стрелке уменьшает значение настройки, против — увеличивает. Настроечное кольцо имеет круговую насечку, которую необходимо совместить с требуемым значением регулируемого перепада на шкале (размеченной от 1 до 8) нанесенной на корпусе настроечного

блока. Настроечная шкала размечена с шагом 0,5. Диапазон настройки перепада давления от 5 до 35 кПа. Изменение настройки на одно деление изменяет значение перепада на 2,15 кПа. На рисунке положение настроечного кольца совпадает со значением 3,5, что соответствует перепаду в 15,75 кПа. Соответствие значения настройки и регулируемого перепада представлено в таблице ниже.

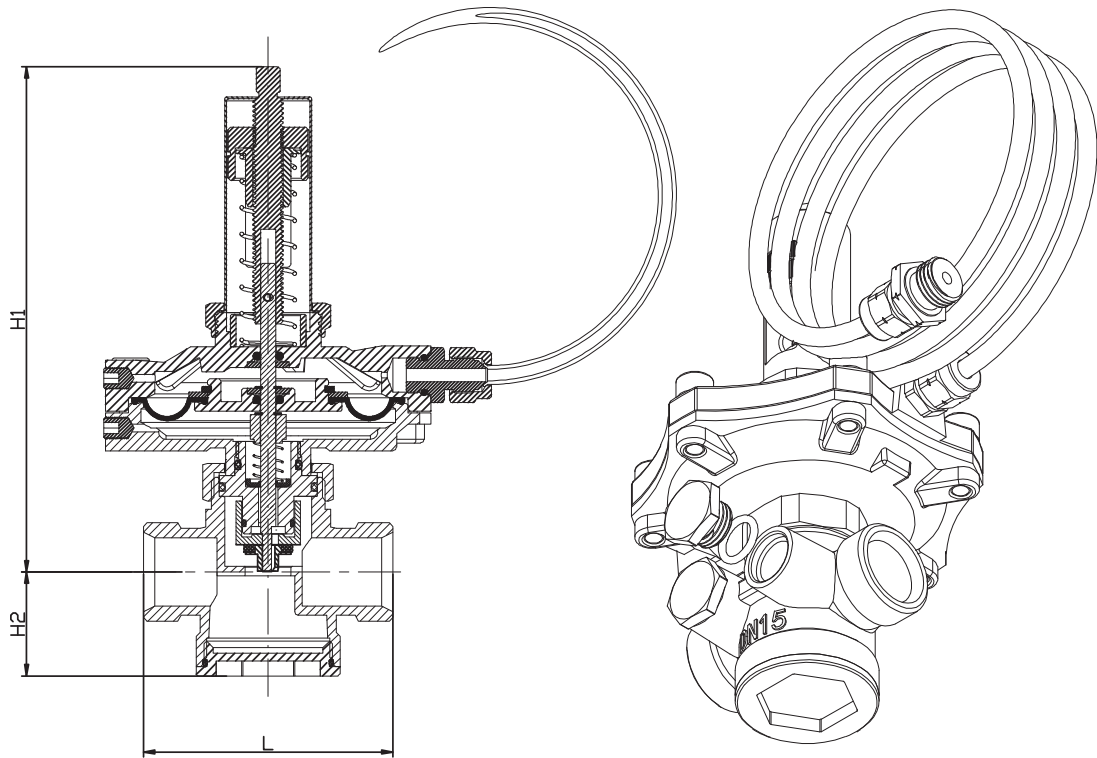


Настройка, N	Поддерживаемый перепад давления, кПа
1	5
1,5	7,15
2	9,3
2,5	11,45
3	13,6
3,5	15,75
4	17,9
4,5	20,05
5	22,2
5,5	24,35
6	26,5
6,5	28,7
7	30,8
7,5	33
8	35

Техническое описание

Автоматический балансировочный клапан APT-R DN15-50

Габаритные и присоединительные размеры



DN, мм	L, мм	H1, мм	H2, мм
15	66	133,5	27,5
20	76	133,5	27,5
25	76	133,5	27,5
32	114	151	37,0
40	132	161	43,7
50	140	161	43,7

Техническое описание

Автоматический комбинированный балансировочный клапан AQT-R DN15–32

Описание



Независимый от колебаний давления клапан AQT-R сочетает в себе высокую точность и простоту использования. Конструкция AQT-R имеет все необходимые параметры для реализации вашего проекта в срок и в рамках бюджета и позволяет создавать максимально эффективные системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Автоматические комбинированные клапаны представляют собой регулирующие клапаны с функцией автоматической балансировки. Встроенный регулятор давления поддерживает на регулирующем клапане постоянный перепад давления, обеспечивая полный авторитет и автоматическое ограничение расхода. Благодаря сочетанию функций управления и автоматической гидравлической увязки независимые от колебаний давления клапаны AQT-R являются экономичным решением проблем, с которыми сталкиваются проектировщики систем отопления, тепло и холодоснабжения.

Область применения

Клапаны AQT-R могут применяться в качестве автоматических ограничителей расхода в однотрубных системах отопления. При этом достигается существенное сокращение времени наладки системы по сравнению с ручными балансировочными клапанами.

Клапаны AQT-R, оснащенные электроприводами, могут использоваться в качестве регулирующих клапанов со 100%-ным авторитетом с сочетанием функции ограничения расхода, т. е. автоматической балансировки. AQT-R совместимы с приводами Danfoss TWA-Q. Клапаны могут применяться в обвязках фанкойлов, панелей лучистого обогрева или охлаждения, в центральных кондиционерах и других вентиляционных установках, а также в любых узлах, где традиционно применяются обычные двухходовые клапаны. AQT-R обеспечивают точное регулирование и требуемый расход на каждом потребителе и осуществляют автоматическую балансировку системы.

В отличие от других клапанов, благодаря особой конструкции встроенного регулятора перепада давлений, даже частичная загрузка системы не влияет на качество регулирования температуры. Клапаны-регуляторы ограничивают расход ровно до необходимого в данный момент времени значения. Установив клапаны AQT-R, можно разделить систему на независимые части, работа которых не будет влиять друг на друга.

Применение AQT-R в качестве регулирующих клапанов снижает суммарное значение капитальных и эксплуатационных затрат:

- простое проектирование, не требующее сложных расчетов;
- один клапан заменяет несколько устройств;
- быстрый монтаж системы;
- простая настройка и запуск системы, максимальная гибкость при эксплуатации.

Техническое описание

Автоматический комбинированный балансировочный клапан AQT-R DN15–32

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

Клапаны AQT-R DN 15–32

DN, мм	G _{ном} , л/ч	Наружная резьба по ISO 228/1, дюймы	Кодовый номер без ниппелей	Кодовый номер с ниппелями
15 LF	140	¾	003Z1801R	003Z1811R
15	540	¾	003Z1802R	003Z1812R
20	1120	1	003Z1803R	003Z1813R
25	2160	1¼	003Z1804R	003Z1814R
32	3600	1½	003Z1805R	003Z1815R

Дополнительные принадлежности

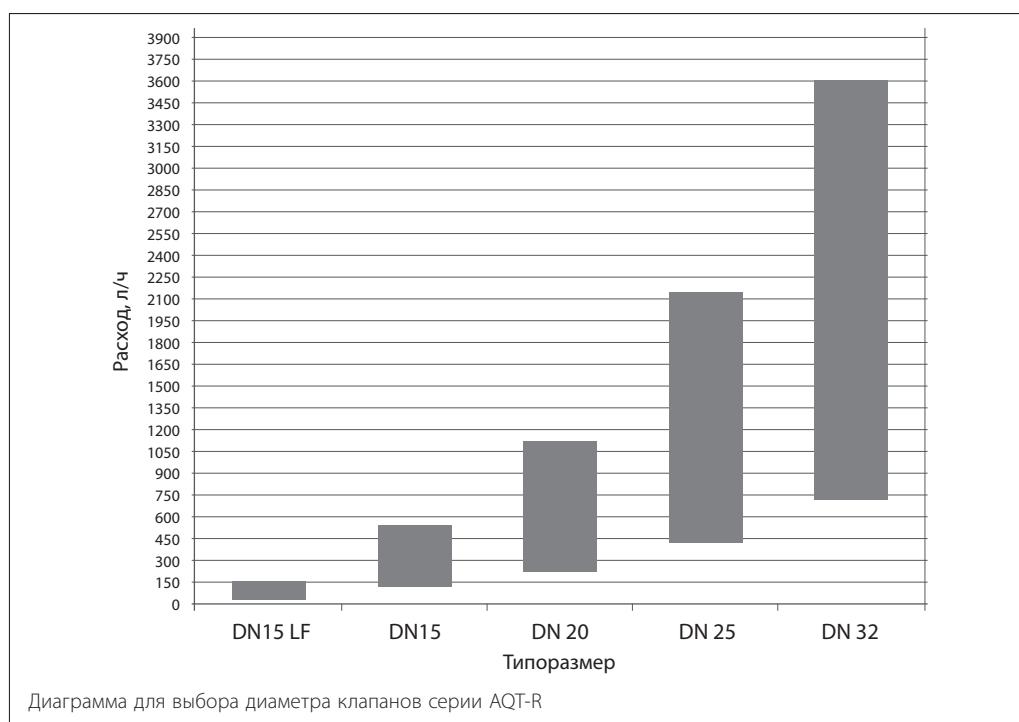
Описание	DN, мм	Наружная резьба по ISO 228/1, дюймы	Внутренняя резьба гайки, дюймы	Кодовый номер с ниппелями
Комплект резьбового фитинга ¹⁾ (ниппель 1 шт., гайка 1 шт., прокладка 1 шт.)	15	½	¾	003Z0232R
	20	¾	1	003Z0233R
	25	1	1¼	003Z0234R
	32	1¼	1½	003Z0235R

¹⁾ Для одного клапана требуется два комплекта фитингов.

Технические характеристики

Типоразмер	DN 15 LF	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 15–32	
Рабочая температура T	-10...130 °C						
PN	20 бар при 100 °C, 16 бар при 130 °C						
Настройка	G, л/ч	Dr _{min} , кПа	G, л/ч			Dr _{min} , кПа	
2	28	20	108	224	432	720	24
3	42	21	162	336	648	1080	25
4	56	22	216	448	864	1440	26
5	70	23	270	560	1080	1800	28
6	84	24	324	672	1296	2160	30
7	98	25	378	784	1512	2520	32
8	112	26	432	896	1728	2880	34
9	126	27	486	1008	1944	3240	35
10	140	28	540	1120	2160	3600	36

Пример подбора клапана



Техническое описание

Автоматический комбинированный балансировочный клапан AQT-R DN15–32

Примеры расчета

Пример 1. Система с постоянным расходом

Дано

Потребность в холоде на единицу оборудования системы: $Q = 4000$ Вт.
Температура холодоносителя в подающем трубопроводе: $T_x = 6$ °С.
Температура холодоносителя в обратном трубопроводе: $T_0 = 12$ °С.

Требуется

Подобрать автоматический ограничитель максимального расхода. Клапан AQT-R с определением его предварительной настройки.

Расчет

Расход холодоносителя в системе:

$$Q = 0,86 \cdot Q / (T_0 - T_x) = \\ = 0,86 \cdot 4000 / (12 - 6) = 573 \text{ л/ч.}$$

Решение

Клапан AQT-R DN = 20 мм с $G_{\text{ном}} = 1120$ л/ч с предварительной настройкой на $573/1120 = 0,52 = 52$ % от полностью открытого положения. Настройка по шкале 5,2.

Примечание. Минимально необходимый перепад давления на клапане AQT-R DN = 20 мм при настройке 5,2 — 30 кПа.

Пример 2. Выбор клапана AQT-R в зависимости от диаметра трубопровода

Дано

Расход тепло- или холодоносителя $G = 1,4$ м³/ч (1400 л/ч = 0,38 л/с), диаметр трубопровода DN = 25 мм.

Требуется

Подобрать автоматический ограничитель максимального расхода. Клапан AQT-R с определением его предварительной настройки.

Расчет

В этом случае выбираем клапан AQT-R DN = 25 мм с $G_{\text{ном}} = 2160$ л/ч.

При этом рекомендуется выполнить проверочный расчет максимальной скорости потока рабочей среды в трубопроводе. Определяем максимальную скорость потока в трубопроводе для условий: DN = 25 мм, ДВН = 27,2 мм. Размеры и скорость потока отвечают требованиям, скорость потока менее 1,0 м/с.

Решение

Предварительная настройка клапана AQT-R DN = 25 мм должна составлять $1400/2160 = 0,65 = 65$ % от полностью открытого положения. Настройка по шкале — 6,5.

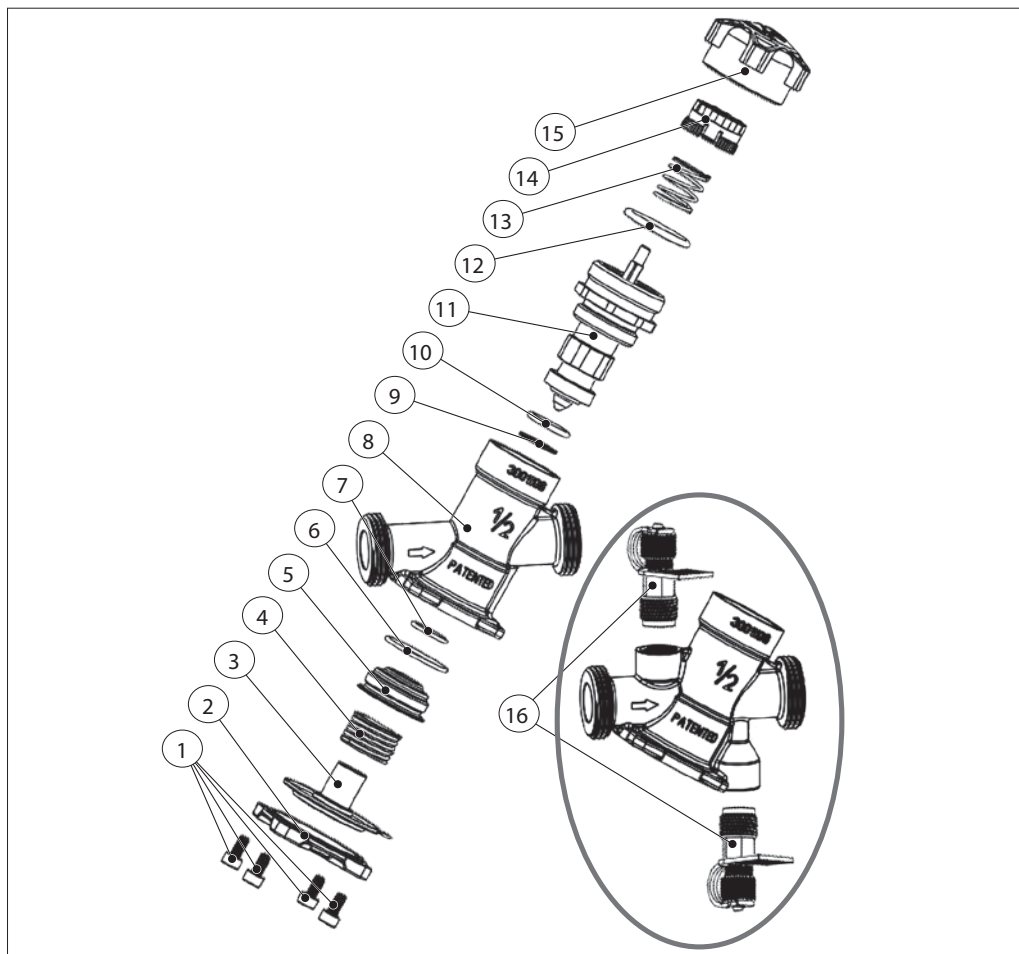
Примечание. Минимально необходимый перепад давления на клапане AQT-R DN = 25 мм при настройке 6,5 — 32 кПа.

Техническое описание

Автоматический комбинированный балансировочный клапан AQT-R DN15–32

Устройство

1. Винт — AISI 304;
2. Крышка регулятора перепада — CW602N (DZR латунь);
3. Конус регулятора перепада с мембраной — AISI 303/EPDM;
4. Пружина — AISI 302;
5. Направляющая регулятора перепада — CW602N;
6. O-Ring — EPDM;
7. O-Ring — EPDM;
8. Корпус — CW602N;
9. Шайба — CW602N;
10. Уплотнение — EPDM;
11. Вентильная вставка — CW602N (с уплотнениями — EPDM и пружиной AISI 302);
12. O-Ring — EPDM;
13. Пружина — AISI 302;
14. Настраиваемая рукоятка — полиамид;
15. Защитный колпачок — полиамид;
16. Измерительный ниппель — CW602N (с уплотнениями — EPDM)



Принцип работы

1. Регулятор перепада давления (РПД) Для поддержания постоянного перепада давления на конусе регулирующего клапана (11) разница давлений передается на мембранный элемент (3) и компенсируется силой сжатия пружины (4). Всякий раз, когда перепад давления на конусе регулирующего клапана начинает изменяться, регулирующий цилиндр (3) под воздействием мембраны меняет свое положение, сохраняя перепад давления на постоянном уровне.

2. Взаимодействие штока регулирующего клапана и мембранного элемента обеспечивает работу клапана AQT-R в качестве ограничителя

расхода. Шкала настройки на клапане размечена от 10 номинального расхода до 2, что соответствует настройке от 100 до 20 % расхода, указанного в таблицах технических характеристик. За счет поддержания постоянного перепада давления на регулирующем конусе клапана усилие привода для его перемещения будет незначительным. Это позволяет использовать электроприводы с небольшим развиваемым усилием.

Техническое описание

Автоматический комбинированный балансировочный клапан AQT-R DN15–32

Настройка

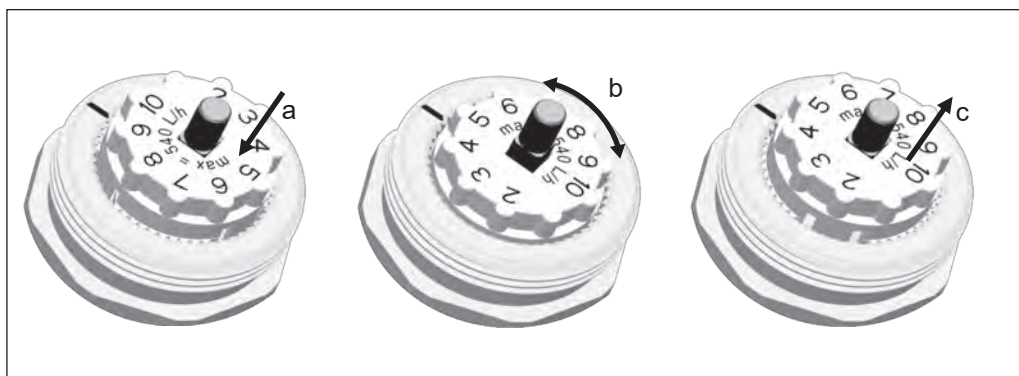
Установка расчетного расхода легко производится без применения специального инструмента. Для изменения настроек необходимо (см. рис.):

1. Снять синий защитный колпачок или установленный привод;
2. Надавить на белую рукоятку;
3. Удерживая рукоятку в нажатом положении повернуть ее до необходимого значения

(значение настройки уменьшается поворотом по часовой стрелке);

4. Отпустить рукоятку для блокировки установленной настройки. Рукоятка должна вернуться в исходное положение.

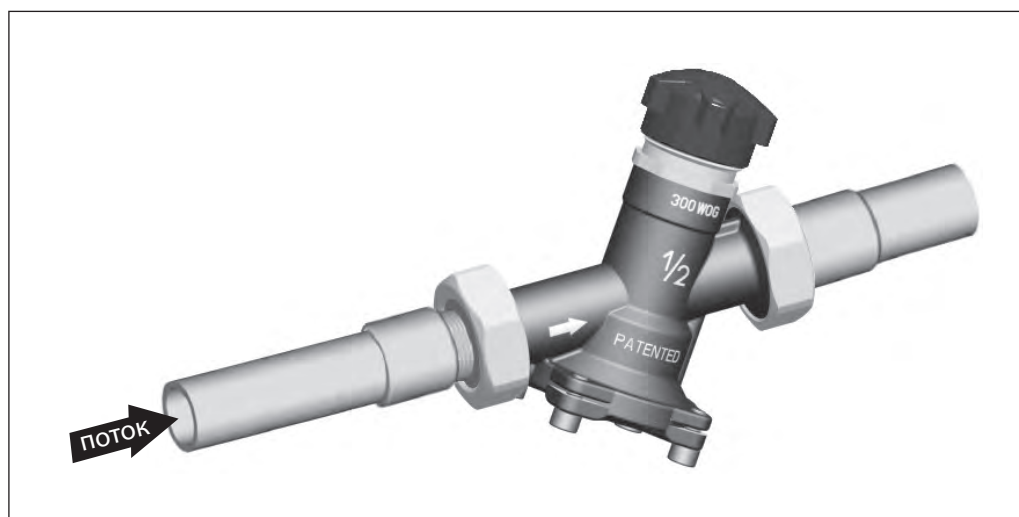
Шкала настройки на клапане размечена от 10 номинального расхода до 2, что соответствует настройке от 100 до 20 % расхода.



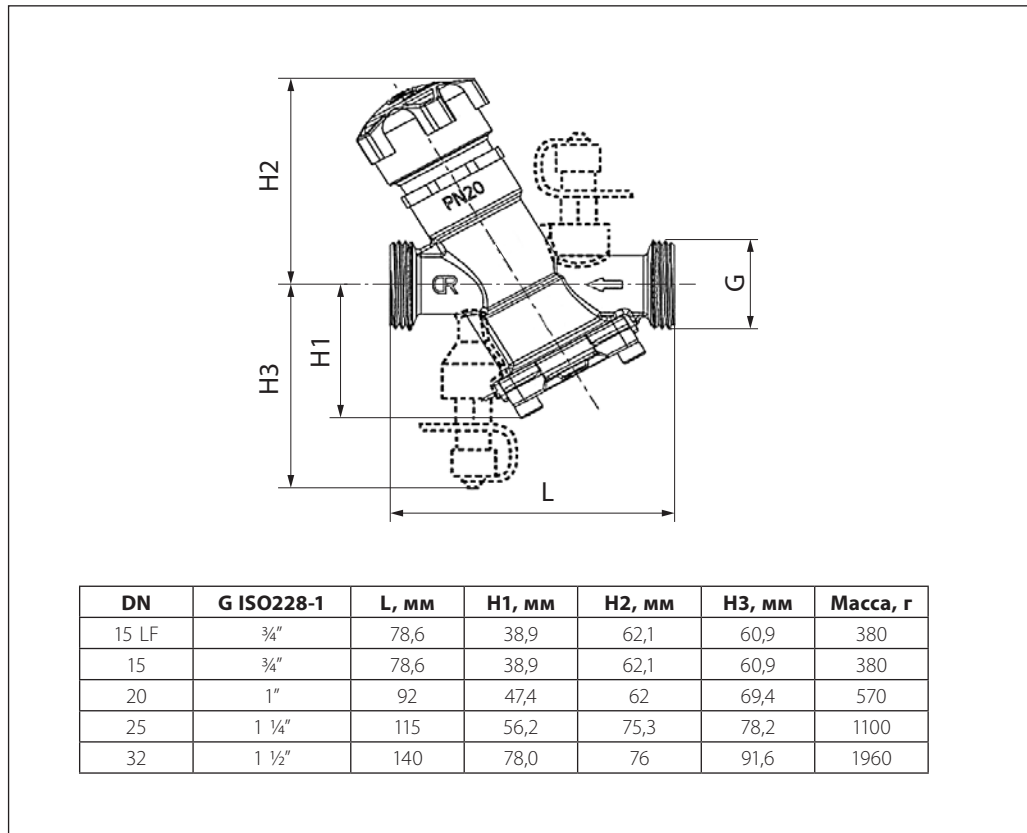
Монтаж

При установке клапана направление стрелки на его корпусе должно совпадать с направлением потока. Если условие не выполняется, то клапан будет функционировать некорректно.

Если на клапан будет установлен привод, то клапан нельзя монтировать штоком вниз.



Габаритные и присоединительные размеры



Техническое описание

Автоматический балансировочный клапан AQF-R DN65–200

Описание



Комбинированный автоматический балансировочный клапан AQF-R сочетает в себе функции ограничителя расхода и регулирующего клапана. При применении AQF-R без привода клапан в автоматическом режиме обеспечивает настроенный расход (требуется фиксатор штока). Совместно с приводом также позволяет регулировать расход тепло- или холодоносителя, при этом авторитет клапана стремится к единице.

Клапаны AQF-R поставляются с диаметрами от DN65 до DN200 и позволяют поддерживать и/или регулировать расход до 175 м³/ч.

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

Клапаны AQF-R DN65–200

DN, мм	Q _{max} , м ³ /ч	PN, бар	Кодовый номер
65	24	16	003Z1973R
80	34		003Z1974R
100	48		003Z1975R
125	75		003Z1905R
150	140		003Z1906R
200	175		003Z1907R

Техническое описание

Автоматический балансировочный клапан AQF-R DN65–200

Технические характеристики клапанов AQF-R

DN, мм		65	80	100	125	150	200
Диапазон расхода, м ³ /ч	Q _{ном} (100 %)	24	34	48	75	140	175
	Q _{min}	5,9	9,2	13	20,3	38,5	48
Перепад давления, кПа	Δр _{мин}	30					35
	Δр _{макс}	400					
Условное давление PN, бар		16					
Характеристика регулирования клапана		Логарифмическая					
Протечка		0,01 % от Q _{макс}					
Перемещаемая среда		Вода, водогликолевые смеси до 50 %					
Температура рабочей среды, °С		От –5 до 110					
Температура окружающей среды, °С		От 2 до 50					
Температура хранения и транспортировки, °С		От –40 до 50					
Ход штока, мм		18	18	25	30	40	25
Масса, кг		25	32	43	65	83	115
Основные материалы		Корпус – ковкий чугун					
		Конус, пружина, шток – нержавеющая сталь					
		Уплотнения – EPDM					

Обзор приводов

Электроприводы AME QFR предназначены для управления комбинированными клапанами AQF-R DN65–200. Приводы управляются аналоговым сигналом 0(2)–10 В или 4(0)–20 мА. Приводы AME QFR обладают возможностью ручного позиционирования, индикацией положения, концевыми моментными выключателями, которые защищают привод от перегрузок.

Номенклатура и кодовые номера для заказа приводов

Приводы AME QFR

Наименование	Совместимость ¹⁾	Напряжение питания	Управление	Кодовый номер
AME 65 QFR	AQF-R 65	24 В AC	Аналоговый сигнал 0(2)–10 В или 4(0)–20 мА	082H0171R
AME 80–100 QFR	AQF-R 80–100			082H3078R
AME 125–150 QFR	AQF-R 125–150			082H5010R
AME 200 QFR	AQF-R 200 ²⁾			082H5013R

¹⁾ Совместимость с другими диаметрами клапанов AQF-R можно уточнить в компании ООО «Ридан».

²⁾ Максимальный перепад давления, преодолеваемый приводом, не более 3 бар.

Технические характеристики приводов

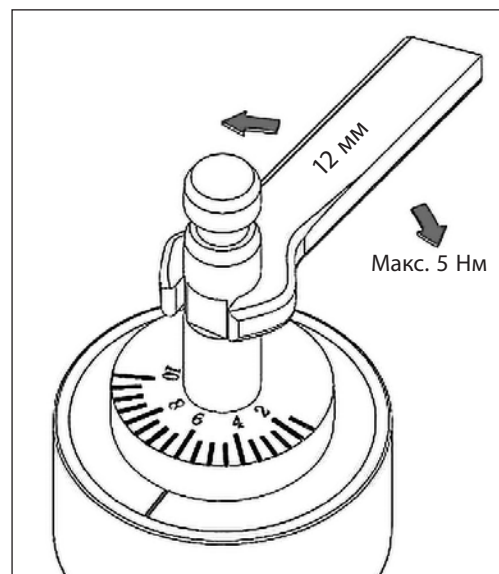
Привод	AME 65 QFR	AME 80-100 QFR	AME 125-150 QFR	AME 200 QFR
Питающее напряжение, В	24			
Потребляемая мощность, ВА	6,7	18		
Частота тока, Гц	50			
Входной управляющий сигнал	0(2)–10 В, 4(0)–20 мА			
Выходной сигнал обратной связи	0(2)–10 В, 4(0)–20 мА			
Развиваемое усилие, Н	1500	3000	3000	4000
Максимальный ход штока, мм	22	25	50	25
Скорость перемещения штока, с/мм	3,9	3,1		
Температура теплоносителя, °С	От –5 до 110			
Рабочая температура окружающей среды, °С	От –10 до 50			
Температура транспортировки и хранения, °С	От –40 до 70			
Класс защиты	IP 54			
Масса кг	2	4,7		

Техническое описание

Автоматический балансировочный клапан AQF-R DN65–200

Настройка клапанов AQF-R

Для настройки расхода, проходящего через клапан, используйте 12 мм гаечный ключ. Вращайте шток вправо или влево, пока требуемое значение настройки не совпадет с риской (см. рисунок).

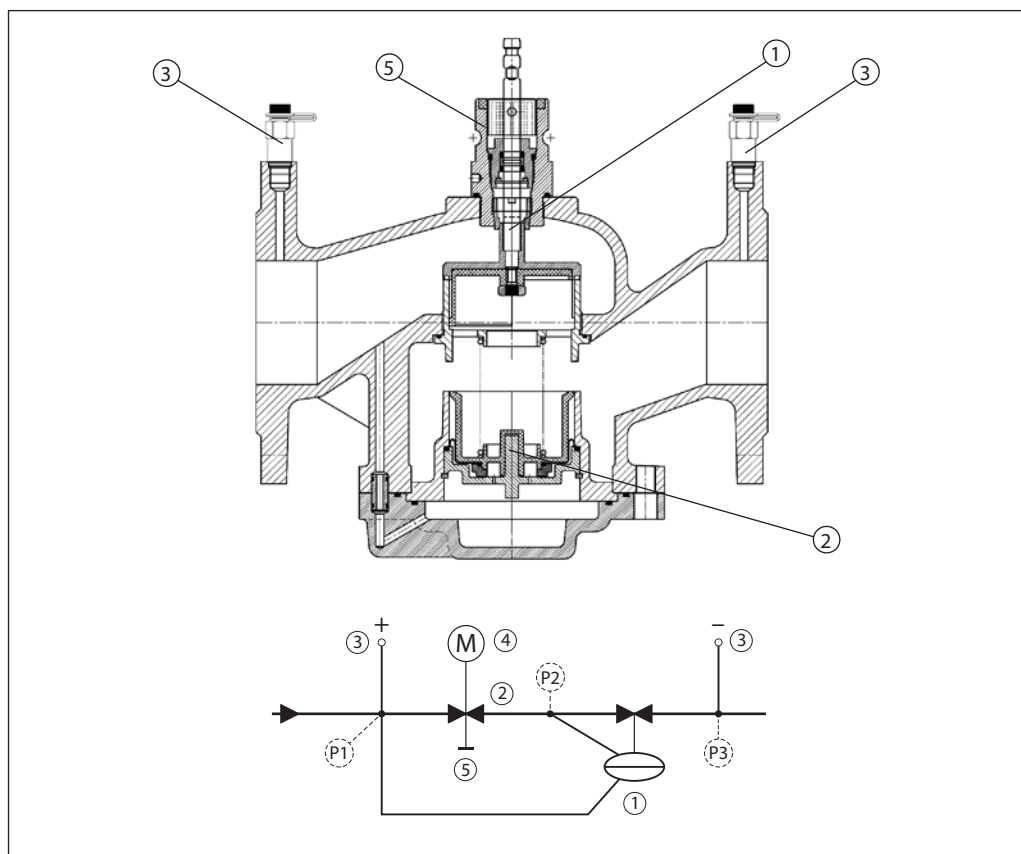


Настройка	1,5	2	4	6	8	10
DN	Расход через клапан при различных настройках, м ³ /ч ¹⁾					
65	5,9	6,6	11,4	17,2	20,3	24
80	9,2	10,2	17	22,4	28,6	34
100	13	14,5	24	31,7	40,3	48
125	20,3	22,5	37,5	49,5	63	75
150	37	42	70	92	117	140
200	48	52	87	115	147	175

¹⁾ Для сохранения точности регулирования не рекомендуется настраивать клапан на расходы ниже 30 % от расхода при настройке 10.

Устройство

1. Блок регулятора перепада давления.
2. Блок регулирующего клапана.
3. Ниппели.
4. Электрический привод (заказывается отдельно).
5. Ниппели.



Техническое описание

Автоматический балансировочный клапан AQF-R DN65–200

Монтаж

Приводы серии AME QFR могут быть смонтированы с отклонением не более 90 градусов от вертикального положения (см. рис.). Не допускается монтаж клапана приводом вниз. Клапаны AQF-R допустимо монтировать штоком вниз, однако, в этом случае, недопустимо использовать электрический привод

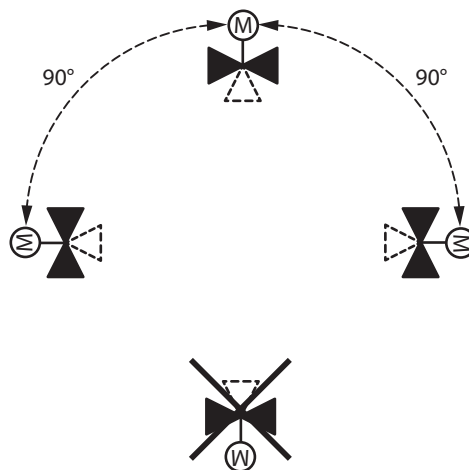
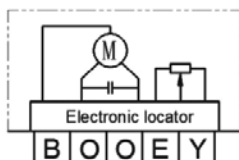


Схема электрических соединений приводов AME QFR



B	System potential 24VAC	~
O	System neutral 0VAC	~
O	Signal neutral (-)	⊥
E	Positioning signal (+)	⊕
Y	Position feedback (+)	⊕

Рекомендуемое сечение жилы кабеля 1,5 мм².

B — фаза питающего напряжения (24 В пер. тока);

O — нейтраль, общий (0 В);

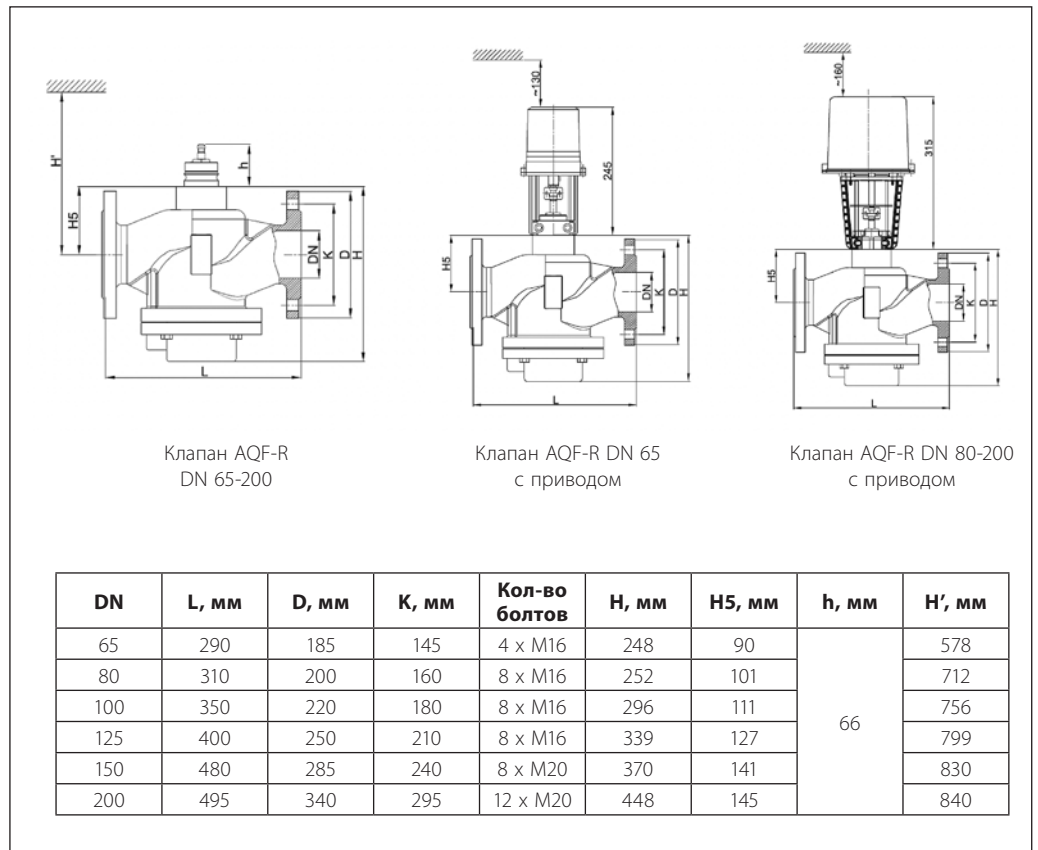
E — входной управляющий сигнал (0–10 или 2–10 В, 0–20 или 4–20 мА);

Y — выходной сигнал обратной связи (0–10 или 2–10 В).

Техническое описание

Автоматический балансировочный клапан AQF-R DN65-200

Габаритные и присоединительные размеры



Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MVT-R DN15–50

Описание и область применения



Клапан MVT-R — это ручной балансировочный клапан, предназначенный для гидравлической балансировки систем отопления, тепло- и холодоснабжения, а также систем ГВС.

MVT-R помимо основной функции настройки требуемой пропускной способности имеет ряд дополнительных особенностей:

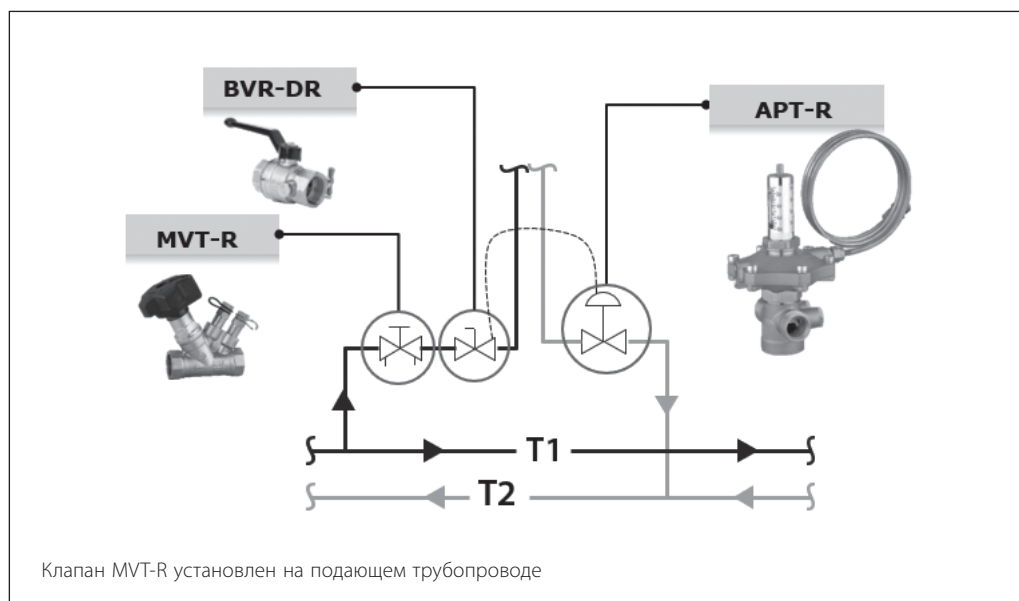
- простая настройка и блокировка настройки;
- 100% перекрытие потока;
- съемная и заменяемая настроечная рукоятка;
- оснащен двумя измерительными ниппелями игольчатого типа.

Ручной балансировочный клапан MVT-R предназначен для применения как основной тип балансировки, как правило в системах с постоянным расходом. Также возможно его применение в системах с переменным расходом в качестве дополнительных элементов для гидравлической увязки и настройки системы. Клапан может быть установлен как на обратном, так и на подающем трубопроводе. Выпускается с DN = 15–50 мм и имеет внутреннюю резьбу.

Примеры применения

Вариант применения клапана для вертикальной двухтрубной системы отопления. В данном решении предусмотрен ручной балансировочный клапан MVT-R на подающем трубопроводе. Ручной клапан позволяет провести измерения

с помощью прибора компьютерной наладки и настроить регулятор APT-R на требуемый расход, при этом ручной балансировочный клапан настраивается на минимальный перепад 3 кПа.



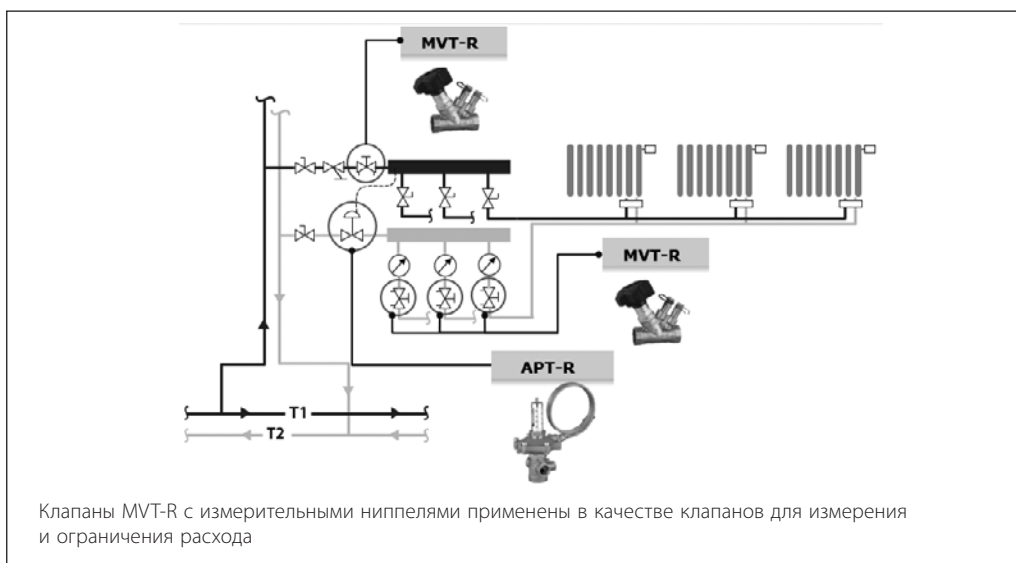
Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MVT-R DN15–50

Примеры применения
 (продолжение)

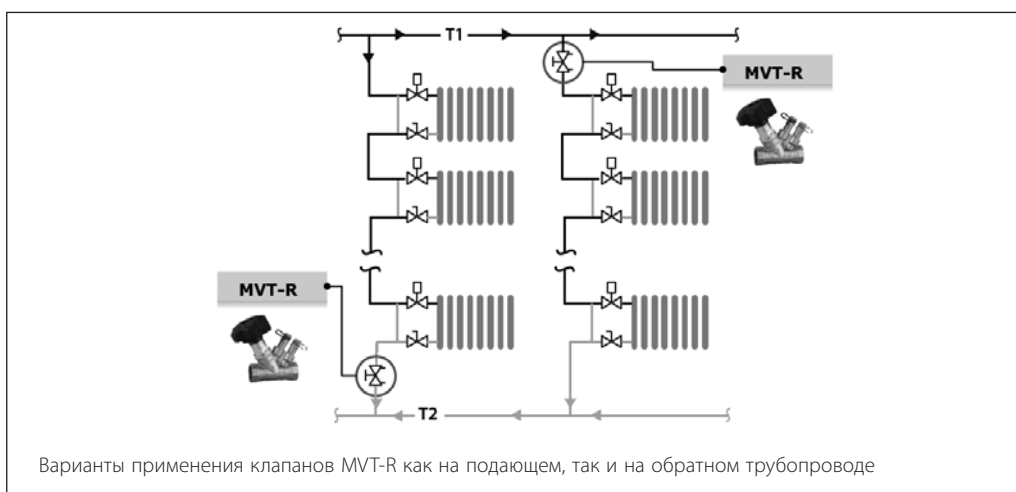
Вариант применения клапана MVT-R в горизонтальной двухтрубной системе отопления. Клапаны MVT-R в этом случае устанавливаются в этажных распределительных узлах

на каждом квартирном выпуске из коллектора, а также на подающем трубопроводе от стояка к коллектору.



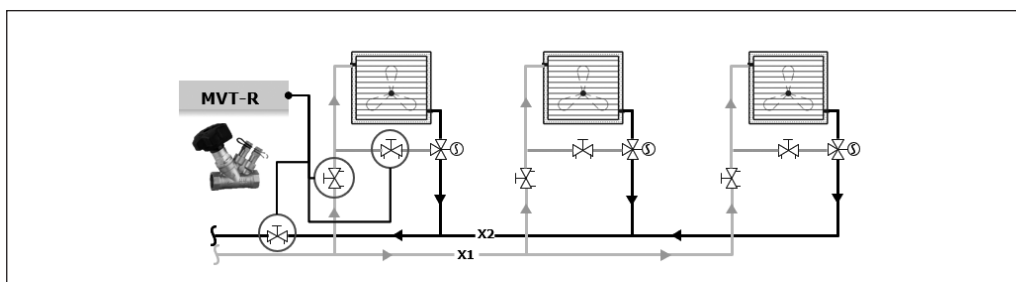
Вариант применения в вертикальной одно-трубной системе отопления. Клапаны MVT-R как правило устанавливаются на каждый стояк, обеспечивают увязку циркуляционных колец в

системе с постоянным расходом и могут быть установлены как на обратном, так и на подающем трубопроводе.



Вариант применения в системе холодоснабжения с постоянным расходом. Клапаны MVT-R установлены перед узлом регулирования с трехходовым клапаном, а также на перемычке

для дополнительного сопротивления и сохранения постоянного расхода через узел при закрытии трехходового регулирующего клапана.



Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MVT-R DN15–50

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

Клапан MVT-R с внутренней резьбой

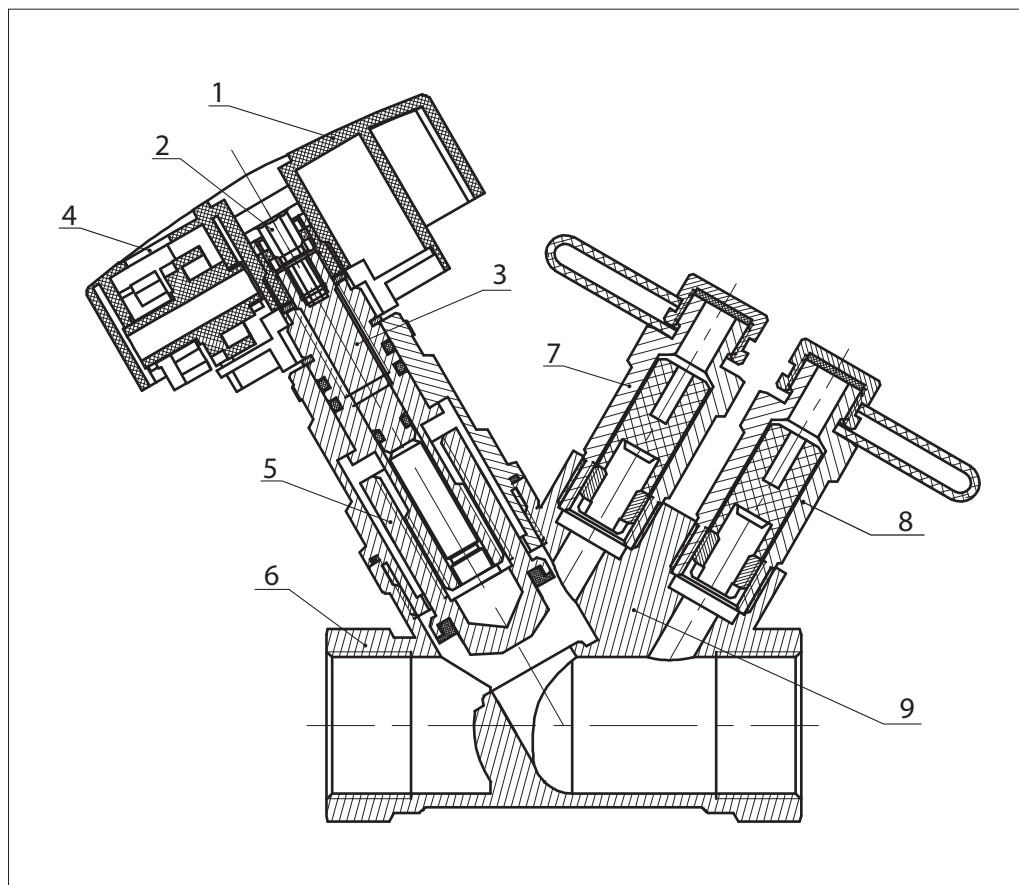
Эскиз	DN, мм	Пропускная способность Kvs, м3/ч	Размер внутр. резьбы по ISO 7/1, дюймы	Кодовый номер
	15	4,11	Rp 1/2	003Z4081R
	20	6,6	Rp 3/4	003Z4082R
	25	9	Rp 1	003Z4083R
	32	15	Rp 1 1/4	003Z4084R
	40	20	Rp 1 1/2	003Z4085R
	50	32	Rp 2	003Z4086R

Технические характеристики

Номинальный диаметр, мм	15–50
Макс. рабочее давление PN, бар	16
Испытательное давление, бар	25
Макс. перепад давления на клапане, бар	1,5
Протечка при перекрытии	Без видимой протечки ISO5208
Рабочая температура среды, °C	0...120
Температура транспортировки и хранения, °C	–40...70
Холодоноситель	Этиленгликоль, пропиленгликоль 50 %
<i>Материалы и детали, контактирующие с водой</i>	
Корпус клапана	Латунь
Золотник	Латунь
Уплотнения	EPDM

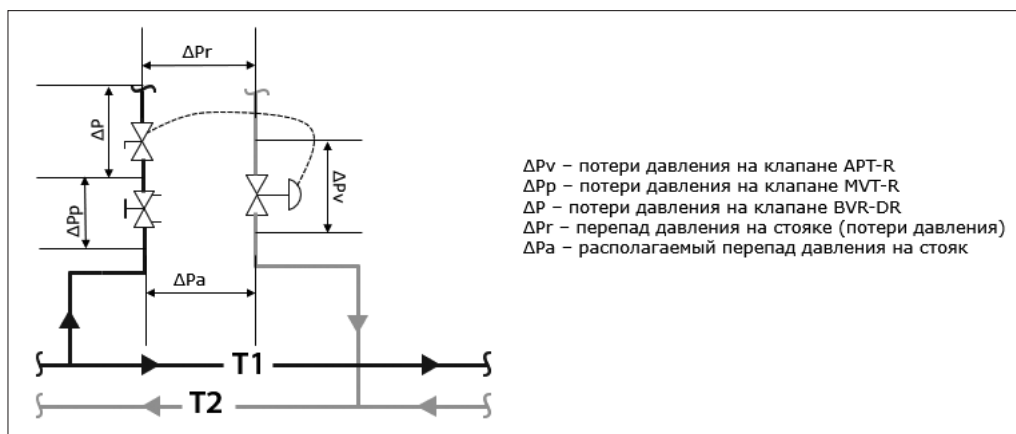
Устройство

1. Настраиваемая рукоятка.
2. Винт фиксации рукоятки.
3. Винт блокировки настройки.
4. Окно индикации значения настройки.
5. Шток клапана.
6. Корпус клапана.
7. Измерительный ниппель после седла (синий).
8. Измерительный ниппель до седла (красный).
9. Блок измерительных ниппелей.



Примеры подбора клапана

Пример 1



Дано

Вертикальная система радиаторного отопления с термостатическими клапанами и функцией преднастройки.

Расчетный расход теплоносителя через стояк (Q): 900 л/ч.

Минимальный располагаемый напор (ΔP_a): 40 кПа.

Расчетные потери давления на стояке при расчетном расходе (ΔP_r): 10 кПа.

Диаметр стояка 25 мм.

Найти

Размер и настройку клапана MVT-R.

Решение

Как правило радиаторные клапаны оснащены функцией преднастройки, и в этом случае допустимо выбрать решение без клапана партнера. Но наличие на подаче клапана, который

имеет настройку пропускной способности и возможность подключить прибор наладки к измерительным ниппелям, облегчает пусконаладочные и эксплуатационные работы. В качестве такого клапана предусмотрен MVT-R.

В случае применения клапанов APT-R в качестве основного элемента балансировки, перепад на клапане MVT-R принимается минимально необходимым для проведения точных измерений и равен 3 кПа, а диаметр выбирается по диаметру стояка.

Расчетное значение пропускной способности на клапане MVT-R составляет:

$$K_v = G (\text{м}^3/\text{ч}) / \sqrt{\Delta P (\text{бар})} = 0,9 / \sqrt{0,03} = 5,2 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Диаметр клапана MVT-R принимаем по диаметру стояка 25 мм, настройка $N = 2,3$ (см. таблицу K_v при различных настройках).

Таблица значений K_v при различных настройках клапана MVT-R

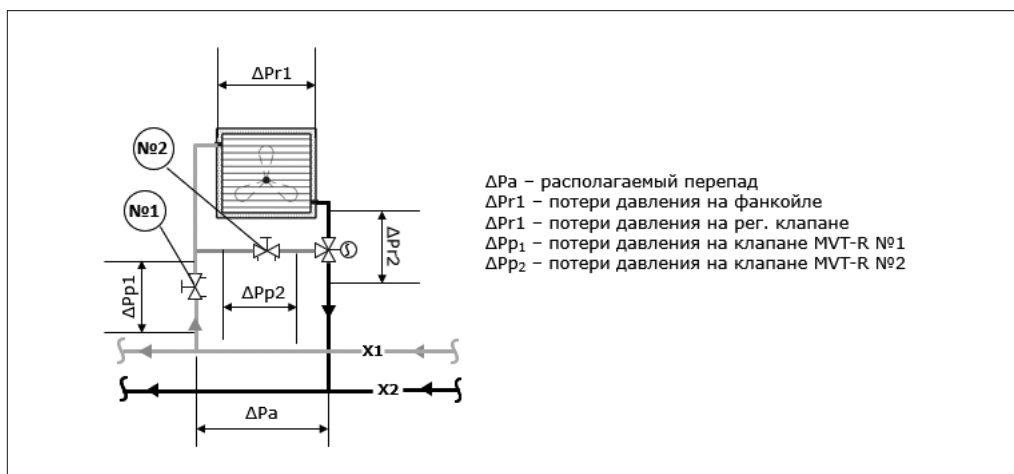
Тип	DN	Настройка							
		4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5
MVT-R	15	4,11	3,60	3,08	2,57	2,06	1,54	1,03	0,51
	20	6,6	5,78	4,95	4,13	3,30	2,48	1,65	0,83
	25	9	7,88	6,75	5,63	4,50	3,38	2,25	1,13
	32	15	13,13	11,25	9,38	7,50	5,63	3,75	1,88
	40	20	17,50	15,00	12,50	10,00	7,50	5,00	2,50
	50	32	28,00	24,00	20,00	16,00	12,00	8,00	4,00

Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MVT-R DN15–50

Примеры подбора клапана (продолжение)

Пример 2



Дано

Обвязка фанкойла системы холодоснабжения с постоянным расходом.
 Расчетный расход через фанкойл (Q): 800 л/ч.
 Располагаемый напор (ΔPa): 40 кПа.
 Потери давления в фанкойле при расчетном расходе (ΔPr1): 12 кПа.
 Потери давления на регулирующем клапане при расчетном расходе (ΔPr2): 15 кПа.
 Диаметр подводки к фанкойлу 20 мм.

Найти

Размер и настройку клапанов MVT-R №1 и №2.

Решение

Часто диаметр ручных балансировочных клапанов принимается по диаметру трубопровода на котором он располагается, но в некоторых случаях, при достаточно большом перепаде, клапаны могут быть на 1–2 типоразмера меньше трубы. Это обусловлено требуемым значением пропускной способности.

Клапан №1 необходим для увязки фанкойла в общей гидравлической системе.

Расчетное значения необходимого значения потерь на клапане MVT-R №1 составит:

$$\Delta Pr1 = \Delta Pa - \Delta Pr1 - \Delta Pr2 = 40 - 12 - 15 = 12 \text{ кПа.}$$

Расчетное значение пропускной способности на клапане MVT-R №1 составляет:

$$K_v = G \text{ (м}^3\text{/ч)} / \sqrt{\Delta P \text{ (бар)}} = 0,8 / \sqrt{0,12} = 2,3 \text{ м}^3\text{/ч.}$$

Диаметр клапана MVT-R №1 принимаем по диаметру стояка 20 мм, настройка N = 1,4 (см. таблицу K_v при различных настройках).

Клапан №2 необходим для сохранения постоянного расхода через фанкойл при закрытии трехходового клапана.

Расчетное значения необходимого значения потерь на клапане MVT-R №2 составят:

$$\Delta Pr2 = \Delta Pr1 = 11 \text{ кПа}$$

Расчетное значение пропускной способности на клапане MVT-R №2 составляет:

$$K_v = G \text{ (м}^3\text{/ч)} / \sqrt{\Delta P \text{ (бар)}} = 0,8 / \sqrt{0,11} = 2,4 \text{ м}^3\text{/ч.}$$

Диаметр клапана MVT-R №2 принимаем по диаметру стояка 20 мм, настройка N = 1,5 (см. таблицу K_v при различных настройках).

Монтаж

Перед установкой клапана трубопроводы системы должны быть промыты.

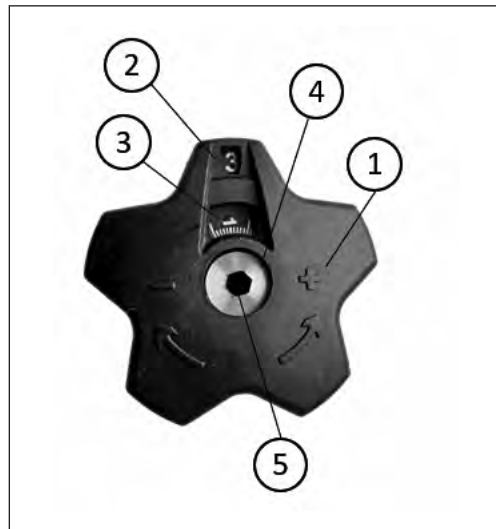
1. Следует предусмотреть свободное пространство вокруг клапана для его установки на трубопровод.

- Стрелка на корпусе клапана должна совпадать с направлением движения среды.
- Рукоятка может быть демонтирована. Для этого необходимо открутить винт 5 с помощью стандартного шестигранника.

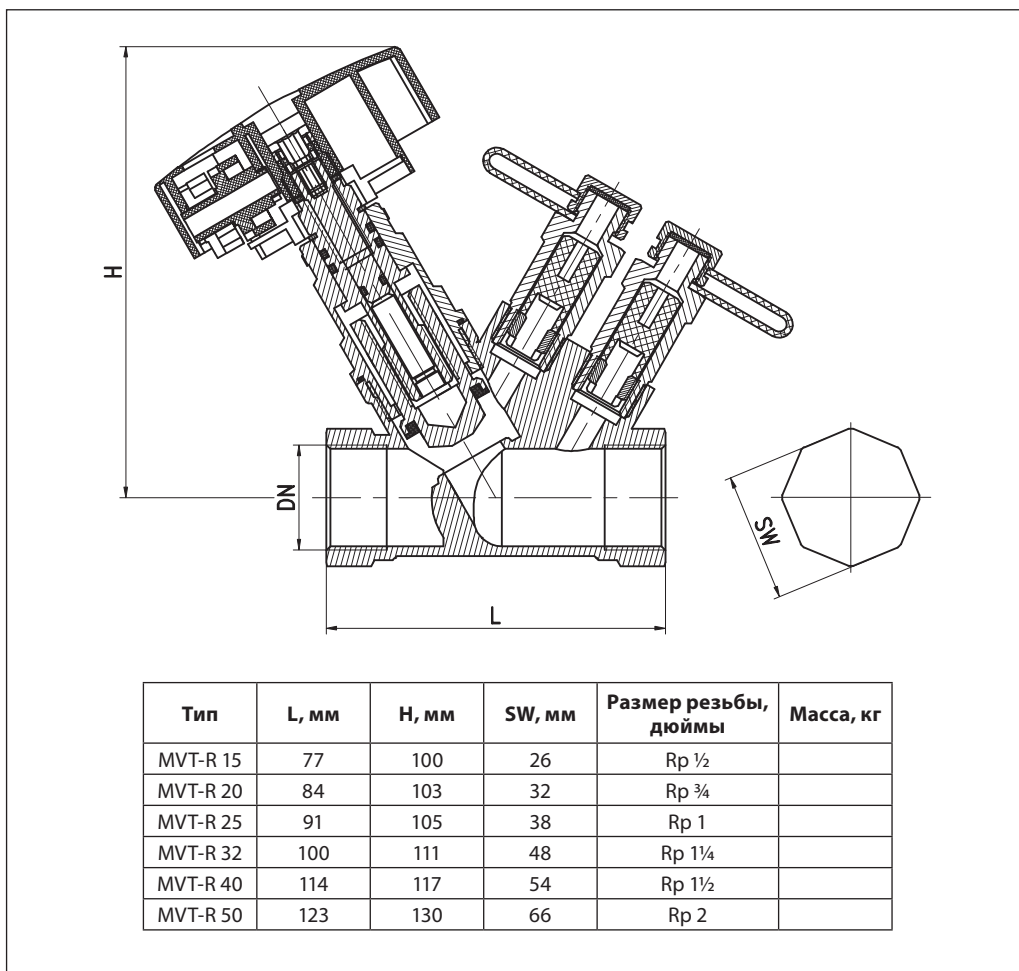
Настройка

Настройка производится с помощью рукоятки без использования дополнительных инструментов. Вращение рукоятки по часовой стрелке уменьшает значение пропускной способности, против часовой увеличивает. На рукоятке 1 указаны стрелки и символы «+» и «-» для более удобного понимания направления вращения. При вращении рукоятки в окне 2 отображаются целые значения настройки, в окне 3 десятые. Значение 0 означает полное закрытие клапана. С помощью винта 4 можно ослабить крепление рукоятки шестигранным ключом для ее демонтажа.

Через отверстие 5, с помощью шестигранника меньшего размера, можно заблокировать настройку.



Габаритные и присоединительные размеры



Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MVT-R LF DN15–50

Описание и область применения



Клапан MVT-R LF — это ручной балансировочный клапан, предназначенный для гидравлической балансировки систем отопления, тепло- и холодоснабжения, а также систем ГВС.

MVT-R LF помимо основной функции — настройки требуемой пропускной способности — имеет ряд дополнительных особенностей:

- простая настройка и блокировка настройки;
- 100% перекрытие потока;
- съемная и заменяемая настроечная рукоятка;
- оснащен двумя измерительными ниппелями игольчатого типа.

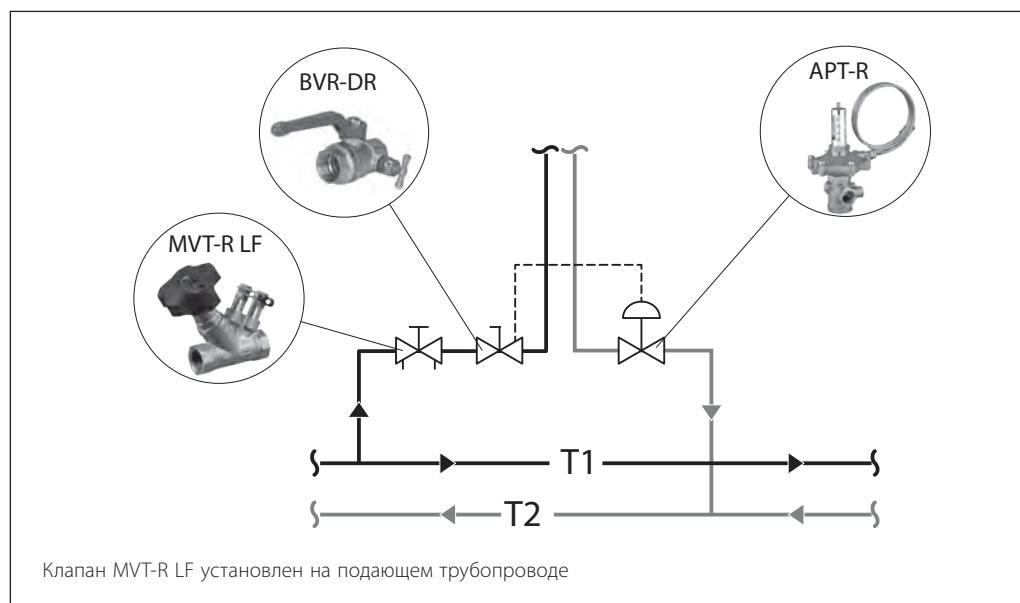
Ручной балансировочный клапан MVT-R LF предназначен для применения в системах с постоянным расходом, как основной тип балансировочной арматуры, в системах с переменным расходом в пару к автоматическим клапанам и для дополнительной увязки циркуляционных контуров. Клапан может быть установлен как на обратном, так и на подающем трубопроводе. Выпускается с DN = 15–50 мм и имеет внутреннюю резьбу.

Примеры применения

Применение клапана для вертикальной двухтрубной системы отопления

В данном решении предусмотрен ручной балансировочный клапан MVT-R LF на подающем трубопроводе. Ручной клапан позволяет

провести измерения с помощью прибора компьютерной наладки и настроить регулятор APT-R на требуемый расход, при этом ручной балансировочный клапан, как правило, настраивается на минимальный перепад 3 кПа.



Клапан MVT-R LF установлен на подающем трубопроводе

Техническое описание

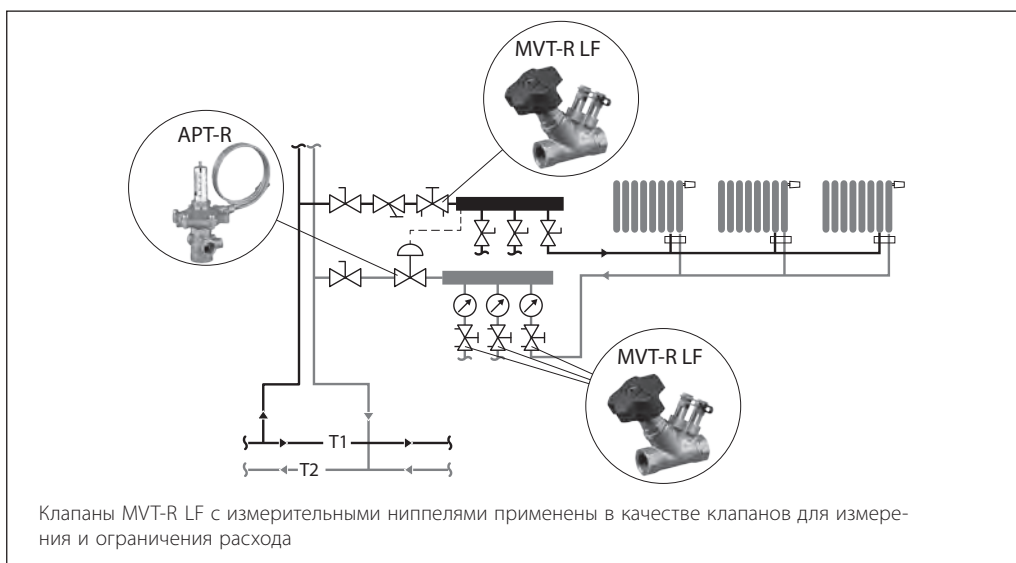
Ручной балансировочный клапан MVT-R LF DN15–50

Примеры применения
 (продолжение)

Применение клапана MVT-R LF в горизонтальной двухтрубной системе отопления

Клапаны MVT-R LF в этом случае устанавливаются на каждом квартирном отводе (на

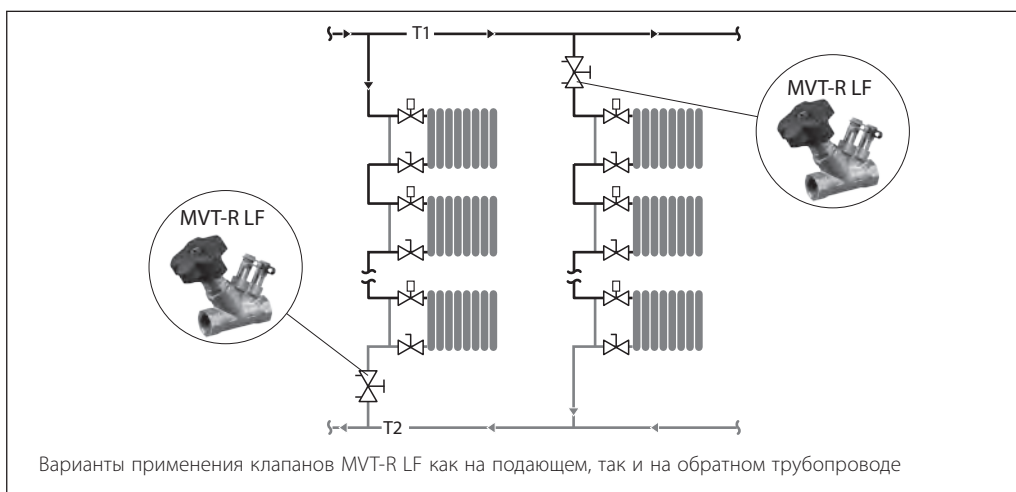
подающем или обратном трубопроводе). Также клапан MVT-R LF устанавливается на общем подающем трубопроводе.



Применение в вертикальной однотрубной системе отопления

Клапаны MVT-R LF, как правило устанавливаются на каждый стояк, обеспечивают увязку

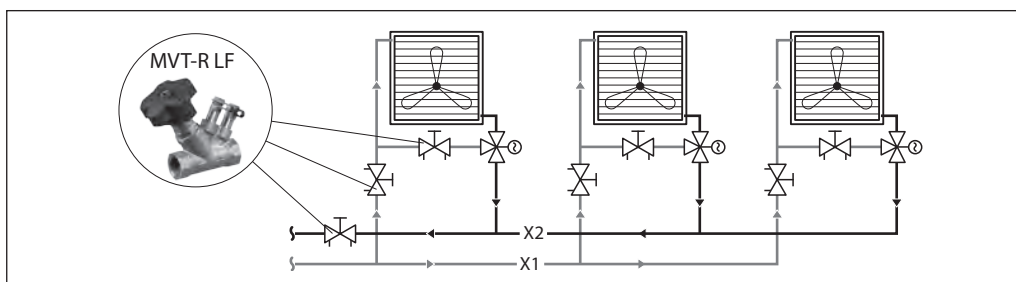
циркуляционных колец в системе с постоянным расходом и могут быть установлены как на обратном, так и на подающем трубопроводе.



Применение в системе холодоснабжения с постоянным расходом

Клапаны MVT-R LF устанавливаются перед каждым узлом регулирования, а также перед каждой группой установок для обеспечения расчетного расхода. На переключке клапан

MVT-R LF применяется для обеспечения постоянного расхода через узел регулирования при работе трехходового клапана, а также для обеспечения более плавной характеристики регулирования.



Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MVT-R LF DN15–50

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

Клапан MVT-R LF с внутренней резьбой

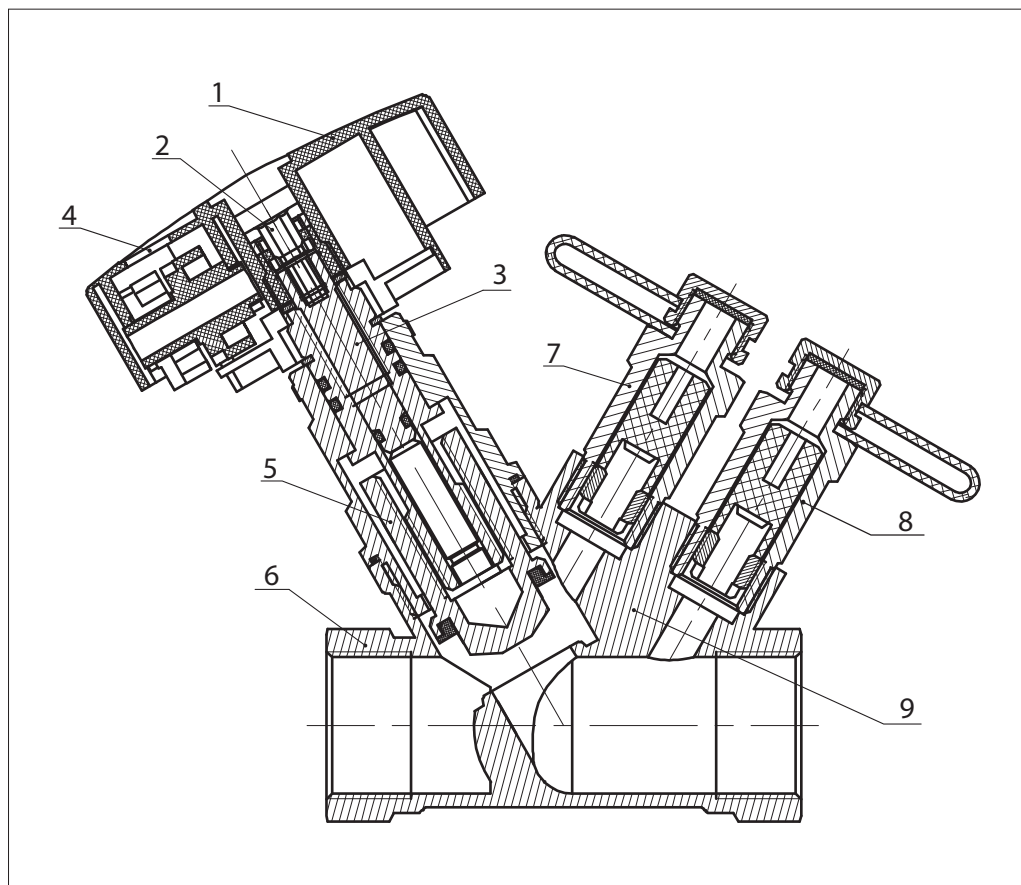
Эскиз	DN, мм	Пропускная способность Kvs, м³/ч	Подключение – внутр. резьба ISO 7/1	Кодовый номер
	15	2,54	Rp 1/2	003Z4081RLF
	20	2,86	Rp 3/4	003Z4082RLF
	25	3,98	Rp 1	003Z4083RLF
	32	9,75	Rp 1 1/4	003Z4084RLF
	40	12,38	Rp 1 1/2	003Z4085RLF
	50	22,5	Rp 2	003Z4086RLF

Технические характеристики

Номинальный диаметр, мм	15–50
Макс. рабочее давление PN, бар	16
Испытательное давление, бар	25
Макс. перепад давления на клапане, бар	1,5
Протечка при перекрытии	Без видимой протечки ISO5208
Рабочая температура среды, °C	0...120
Температура транспортировки и хранения, °C	–40...70
Холодоноситель	Этиленгликоль, пропиленгликоль и HУCOOL (макс. 30 %)
<i>Материалы и детали, контактирующие с водой</i>	
Корпус клапана	Латунь
Золотник	Латунь
Уплотнения	EPDM

Устройство

1. Настраиваемая рукоятка.
2. Винт фиксации рукоятки.
3. Винт блокировки настройки.
4. Окно индикации значения настройки.
5. Шток клапана.
6. Корпус клапана.
7. Измерительный ниппель после седла (синий).
8. Измерительный ниппель до седла (красный).
9. Блок измерительных ниппелей.

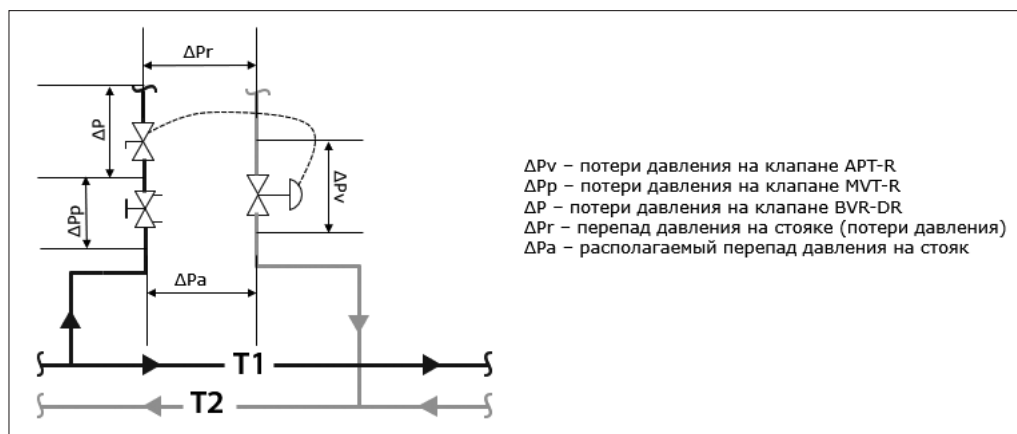


Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MVT-R LF DN15–50

Примеры подбора клапана

Пример 1



Дано

Вертикальная система радиаторного отопления с термостатическими клапанами и функцией преднастройки.
 Расчетный расход теплоносителя через стояк (Q): 400 л/ч.
 Минимальный располагаемый напор (ΔP_a): 40 кПа.
 Расчетные потери давления на стояке при расчетном расходе (ΔP_r): 10 кПа.
 Диаметр стояка 25 мм.

Найти

Размер и настройку клапана MVT-R LF.

Решение

Как правило радиаторные клапаны оснащены функцией преднастройки, и в этом случае допустимо выбрать решение без клапана партнера. Но наличие на подаче клапана, который

имеет настройку пропускной способности и возможность подключить прибор наладки к измерительным ниппелям, облегчает пусконаладочные и эксплуатационные работы. В качестве такого клапана предусмотрен MVT-R LF.

В случае применения клапанов APT-R в качестве основного элемента балансировки, перепад на клапане MVT-R LF принимается минимально необходимым для проведения точных измерений и равен 3 кПа, а диаметр выбирается по диаметру стояка.

Расчетное значение пропускной способности на клапане MVT-R LF составляет:

$$K_v = G (\text{м}^3/\text{ч}) / \sqrt{\Delta P (\text{бар})} = 0,4 / \sqrt{0,03} = 2,3 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

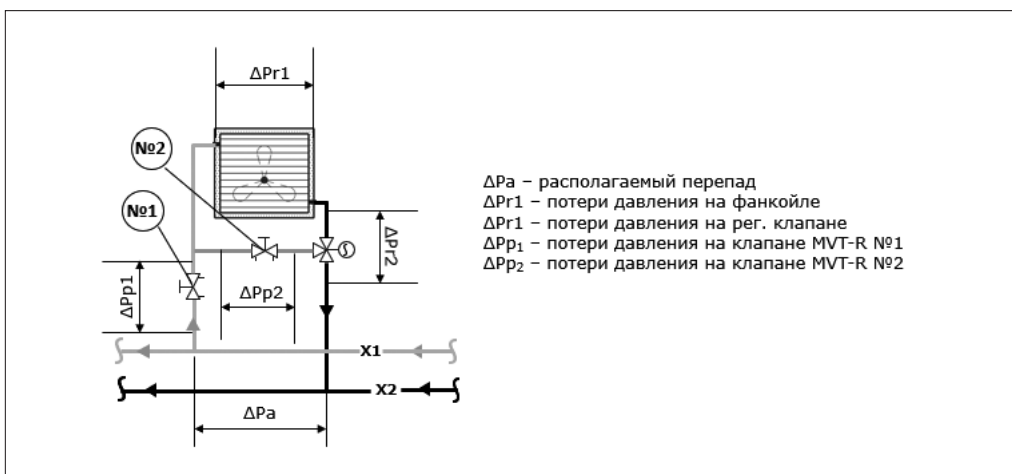
Диаметр клапана MVT-R LF принимаем по диаметру стояка 25 мм, настройка $N = 6,4$ (см. таблицу K_v при различных настройках).

Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MVT-R LF DN15–50

Примеры подбора клапана (продолжение)

Пример 2



ΔPa – располагаемый перепад
 ΔPr1 – потери давления на фанкойле
 ΔPr1 – потери давления на рег. клапане
 ΔPr1 – потери давления на клапане MVT-R №1
 ΔPr2 – потери давления на клапане MVT-R №2

Дано

Обвязка фанкойла системы холодоснабжения с постоянным расходом.
 Расчетный расход через фанкойл (Q): 400 л/ч.
 Располагаемый напор (ΔPa): 40 кПа.
 Потери давления в фанкойле при расчетном расходе (ΔPr1): 11 кПа.
 Потери давления на регулирующем клапане при расчетном расходе (ΔPr2): 15 кПа.
 Диаметр подводки к фанкойлу 20 мм.

Найти

Размер и настройку клапанов MVT-R LF №1 и №2.

Решение

Часто диаметр ручных балансировочных клапанов принимается по диаметру трубопровода на котором он располагается, но в некоторых случаях при достаточно большом перепаде, клапаны могут быть на 1–2 типоразмера меньше трубы. Это обусловлено требуемым значением пропускной способности.

Клапан №1 необходим для увязки фанкойла в общей гидравлической системе.

Расчетное значения необходимого значения потерь на клапане MVT-R LF №1 составит:

$$\Delta P_{p1} = \Delta P_a - \Delta P_{r1} - \Delta P_{r2} = 40 - 11 - 15 = 14 \text{ кПа.}$$

Расчетное значение пропускной способности на клапане MVT-R LF №1 составляет:

$$K_v = G \text{ (м}^3\text{/ч)} / \sqrt{\Delta P \text{ (бар)}} = 0,4 / \sqrt{0,14} = 1,07 \text{ м}^3\text{/ч.}$$

Диаметр клапана MVT-R LF №1 принимается по диаметру трубопровода 20 мм, настройка N = 4,8 (см. таблицу K_v при различных настройках).

Клапан №2 необходим для сохранения постоянного расхода через фанкойл при закрытии трехходового клапана.

Расчетное значения необходимого значения потерь на клапане MVT-R LF №2 составят:

$$\Delta P_{p2} = \Delta P_{r1} = 11 \text{ кПа}$$

Расчетное значение пропускной способности на клапане MVT-R LF №1 составляет:

$$K_v = G \text{ (м}^3\text{/ч)} / \sqrt{\Delta P \text{ (бар)}} = 0,4 / \sqrt{0,11} = 1,21 \text{ м}^3\text{/ч.}$$

Диаметр клапана MVT-R LF №1 принимается по диаметру трубопровода 20 мм, настройка N = 5,7 (см. таблицу K_v при различных настройках).

Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MVT-R LF DN15–50

Монтаж

Перед установкой клапана трубопроводы системы должны быть промыты.

1. Следует предусмотреть свободное пространство вокруг клапана для его установки на трубопровод.

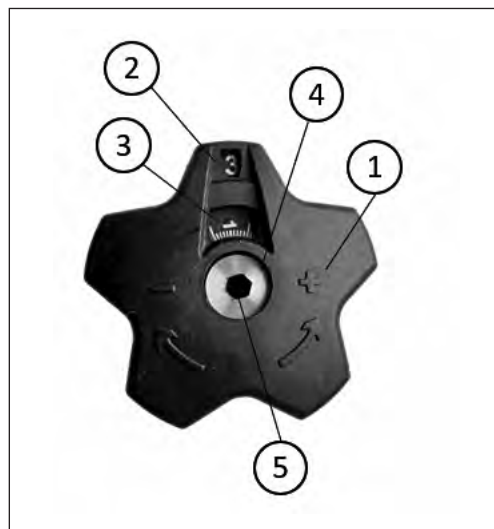
2. Стрелка на корпусе клапана должна совпадать с направлением движения среды.

3. Рукоятка может быть демонтирована. Для этого необходимо открутить винт 5 (см. рис. в разделе «Настройка») с помощью стандартного шестигранника.

Настройка

Настройка производится с помощью рукоятки без использования дополнительных инструментов. Вращение рукоятки по часовой стрелке уменьшает значение пропускной способности, против часовой увеличивает. На рукоятке 1 указаны стрелки и символы «+» и «-» для более удобного понимания направления вращения. При вращении рукоятки в окне 2 отображаются целые значения настройки, в окне 3 десятые. Значение 0 означает полное закрытие клапана. С помощью винта 4 можно ослабить крепление рукоятки шестигранным ключом для ее демонтажа.

Через отверстие 5, с помощью шестигранника меньшего размера, можно заблокировать настройку.



Техническое описание

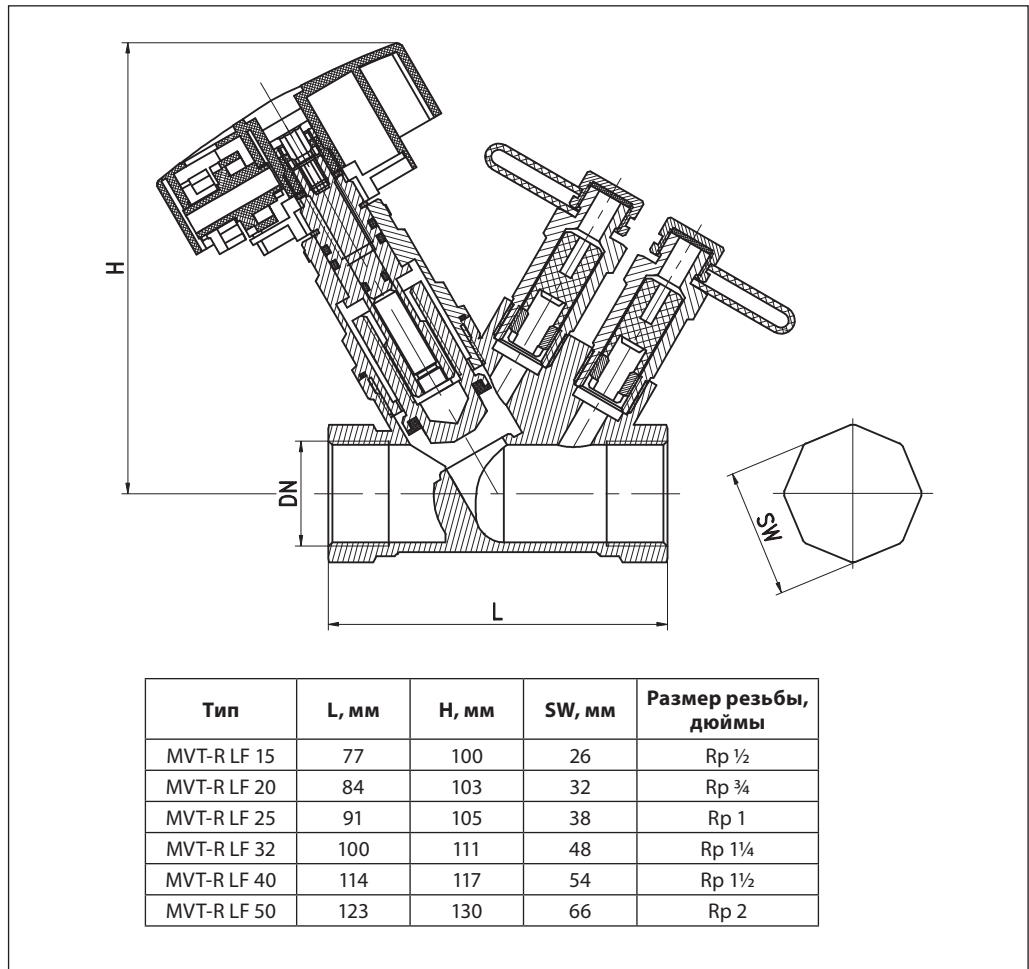
Ручной балансировочный клапан MVT-R LF DN15–50

Настройка (продолжение)

Таблица значений K_v при различных настройках клапана MVT-R LF

DN	15	20	25	32	40	50
$Kvs, м^3/ч$	2,54	2,86	3,98	9,75	12,38	22,50
Настройка	Kv					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,10	0,04	0,04	0,06	0,10	0,10	0,15
0,20	0,17	0,13	0,10	0,20	0,30	0,40
0,30	0,20	0,19	0,20	0,31	0,51	0,68
0,40	0,24	0,25	0,30	0,43	0,72	0,97
0,50	0,27	0,31	0,40	0,54	0,93	1,25
0,60	0,31	0,37	0,50	0,66	1,14	1,54
0,70	0,34	0,42	0,60	0,77	1,35	1,82
0,80	0,37	0,48	0,70	0,88	1,56	2,10
0,90	0,41	0,54	0,80	1,00	1,77	2,39
1,00	0,44	0,60	0,90	1,11	1,98	2,67
1,10	0,46	0,62	0,93	1,18	2,09	2,78
1,20	0,48	0,64	0,96	1,24	2,20	2,89
1,30	0,51	0,66	1,00	1,31	2,31	2,99
1,40	0,53	0,68	1,03	1,37	2,42	3,10
1,50	0,55	0,70	1,06	1,44	2,53	3,21
1,60	0,57	0,71	1,09	1,50	2,63	3,32
1,70	0,59	0,73	1,12	1,57	2,74	3,43
1,80	0,62	0,75	1,16	1,63	2,85	3,53
1,90	0,64	0,77	1,19	1,70	2,96	3,64
2,00	0,66	0,79	1,22	1,76	3,07	3,75
2,10	0,67	0,80	1,25	1,84	3,24	4,00
2,20	0,69	0,81	1,28	1,92	3,41	4,24
2,30	0,70	0,83	1,31	1,99	3,59	4,49
2,40	0,72	0,84	1,34	2,07	3,76	4,74
2,50	0,73	0,85	1,37	2,15	3,93	4,99
2,60	0,74	0,86	1,40	2,23	4,10	5,23
2,70	0,76	0,87	1,43	2,31	4,27	5,48
2,80	0,77	0,89	1,46	2,38	4,45	5,73
2,90	0,79	0,90	1,49	2,46	4,62	5,97
3,00	0,80	0,91	1,52	2,54	4,79	6,22
3,10	0,81	0,92	1,54	2,66	4,99	6,59
3,20	0,82	0,92	1,57	2,78	5,19	6,96
3,30	0,84	0,93	1,59	2,91	5,39	7,32
3,40	0,85	0,94	1,62	3,03	5,59	7,69
3,50	0,86	0,95	1,64	3,15	5,80	8,06
3,60	0,87	0,95	1,66	3,27	6,00	8,43
3,70	0,88	0,96	1,69	3,39	6,20	8,80
3,80	0,90	0,97	1,71	3,52	6,40	9,16
3,90	0,91	0,97	1,74	3,64	6,60	9,53
4,00	0,92	0,98	1,76	3,76	6,80	9,90
4,10	0,93	0,99	1,78	3,95	7,01	10,37
4,20	0,94	1,00	1,80	4,15	7,22	10,84
4,30	0,96	1,02	1,82	4,34	7,42	11,30
4,40	0,97	1,03	1,84	4,53	7,63	11,77
4,50	0,98	1,04	1,86	4,73	7,84	12,24
4,60	0,99	1,05	1,88	4,92	8,05	12,71
4,70	1,00	1,06	1,90	5,11	8,26	13,18
4,80	1,02	1,08	1,92	5,30	8,46	13,64
4,90	1,03	1,09	1,94	5,50	8,67	14,11
5,00	1,04	1,10	1,96	5,69	8,88	14,58
5,10	1,06	1,12	1,98	5,84	9,03	14,92
5,20	1,07	1,13	2,00	5,99	9,19	15,27
5,30	1,09	1,15	2,01	6,15	9,34	15,61
5,40	1,10	1,16	2,03	6,30	9,50	15,95
5,50	1,12	1,18	2,05	6,45	9,65	16,30
5,60	1,13	1,20	2,07	6,60	9,80	16,64
5,70	1,15	1,21	2,09	6,75	9,96	16,98
5,80	1,16	1,23	2,10	6,91	10,11	17,32
5,90	1,18	1,24	2,12	7,06	10,27	17,67
6,00	1,19	1,26	2,14	7,21	10,42	18,01
6,10	1,23	1,31	2,19	7,34	10,54	18,23
6,20	1,26	1,36	2,23	7,48	10,65	18,45
6,30	1,30	1,40	2,28	7,61	10,77	18,68
6,40	1,33	1,45	2,32	7,74	10,88	18,90
6,50	1,37	1,50	2,37	7,88	11,00	19,12
6,60	1,40	1,55	2,41	8,01	11,12	19,34
6,70	1,44	1,60	2,46	8,14	11,23	19,56
6,80	1,47	1,64	2,50	8,27	11,35	19,79
6,90	1,51	1,69	2,55	8,41	11,46	20,01
7,00	1,54	1,74	2,59	8,54	11,58	20,23
7,10	1,65	1,86	2,74	8,67	11,67	20,48
7,20	1,76	1,99	2,90	8,81	11,76	20,73
7,30	1,87	2,11	3,05	8,94	11,85	20,99
7,40	1,98	2,24	3,21	9,08	11,94	21,24
7,50	2,10	2,36	3,36	9,21	12,02	21,49
7,60	2,21	2,49	3,52	9,35	12,11	21,74
7,70	2,32	2,61	3,67	9,48	12,20	22,00
7,80	2,43	2,74	3,83	9,62	12,29	22,25
7,90	2,54	2,86	3,98	9,75	12,38	22,50

Габаритные и присоединительные размеры



Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MNT-R DN15–50

Описание и область применения



Клапан MNT-R — это ручной балансировочный клапан, предназначенный для гидравлической балансировки систем отопления, тепло-

холодоснабжения, а также систем ГВС. MNT-R помимо основной функции — настройки требуемой пропускной способности — имеет ряд дополнительных особенностей:

- простая настройка;
- 100% перекрытие потока;
- съемная и заменяемая настроечная рукоятка;
- оснащен двумя измерительными ниппелями.

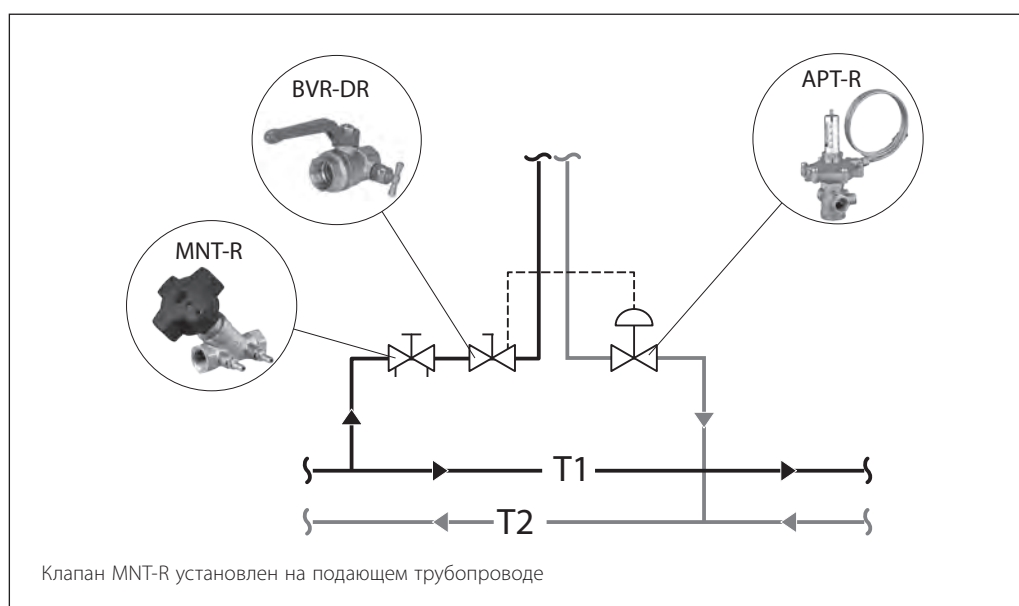
Ручной балансировочный клапан MNT-R предназначен для применения в системах с постоянным расходом как основной тип балансировочной арматуры, в системах с переменным расходом в пару к автоматическим клапанам и для дополнительной увязки циркуляционных контуров. Клапан может быть установлен как на обратном, так и на подающем трубопроводе. Выпускается с DN = 15–50 мм и имеет внутреннюю резьбу.

Примеры применения

Применение клапана MNT-R для вертикальной двухтрубной системы отопления

В данном решении предусмотрен ручной балансировочный клапан MNT-R на подающем трубопроводе. Ручной клапан позволяет

провести измерения с помощью прибора компьютерной наладки и настроить регулятор APT-R на требуемый расход, при этом ручной балансировочный клапан настраивается, как правило, на минимальный перепад 3 кПа.



Техническое описание

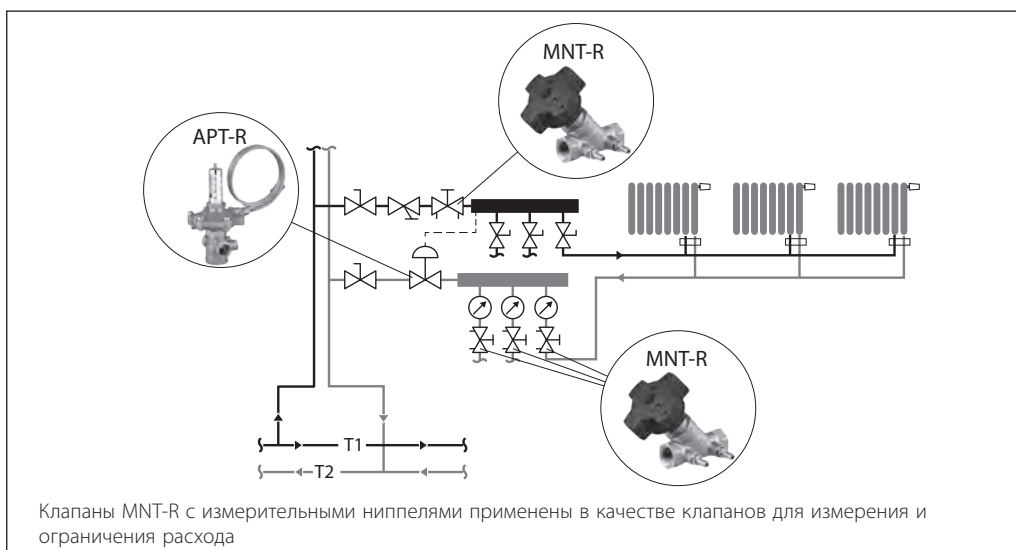
Ручной балансировочный клапан MNT-R DN15–50

Примеры применения
(продолжение)

Применение клапана MNT-R в горизонтальной двухтрубной системе отопления

Клапаны MNT-R в этом случае устанавливаются на каждом квартирном отводе (на

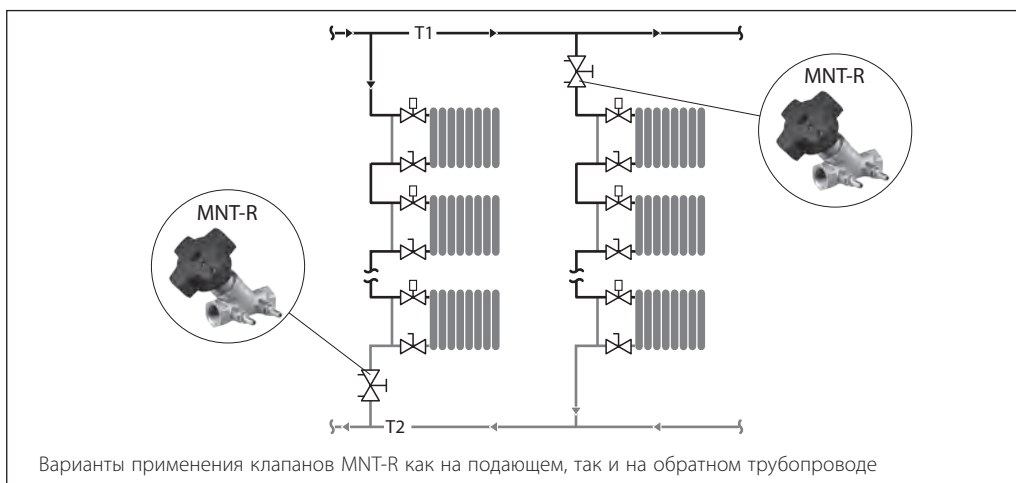
подающем или обратном трубопроводе). Также клапан MNT-R устанавливается на общем подающем трубопроводе.



Применение в вертикальной однотрубной системе отопления

Клапаны MNT-R, как правило, устанавливаются на каждый стояк, обеспечивают увязку

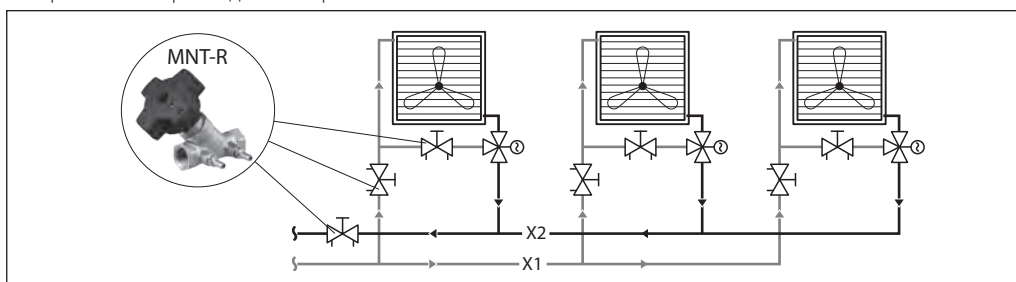
циркуляционных колец в системе с постоянным расходом и могут быть установлены как на обратном, так и на подающем трубопроводе.



Применение в системе холодоснабжения с постоянным расходом

Клапаны MNT-R устанавливаются перед каждым узлом регулирования, а также перед каждой группой установок для обеспечения расчетного расхода. На перемычке клапан

MNT-R применяется для обеспечения постоянного расхода через узел регулирования при работе трехходового клапана, а также для обеспечения более плавной характеристики регулирования.



Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MNT-R DN15–50

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

Клапан MNT-R с внутренней резьбой

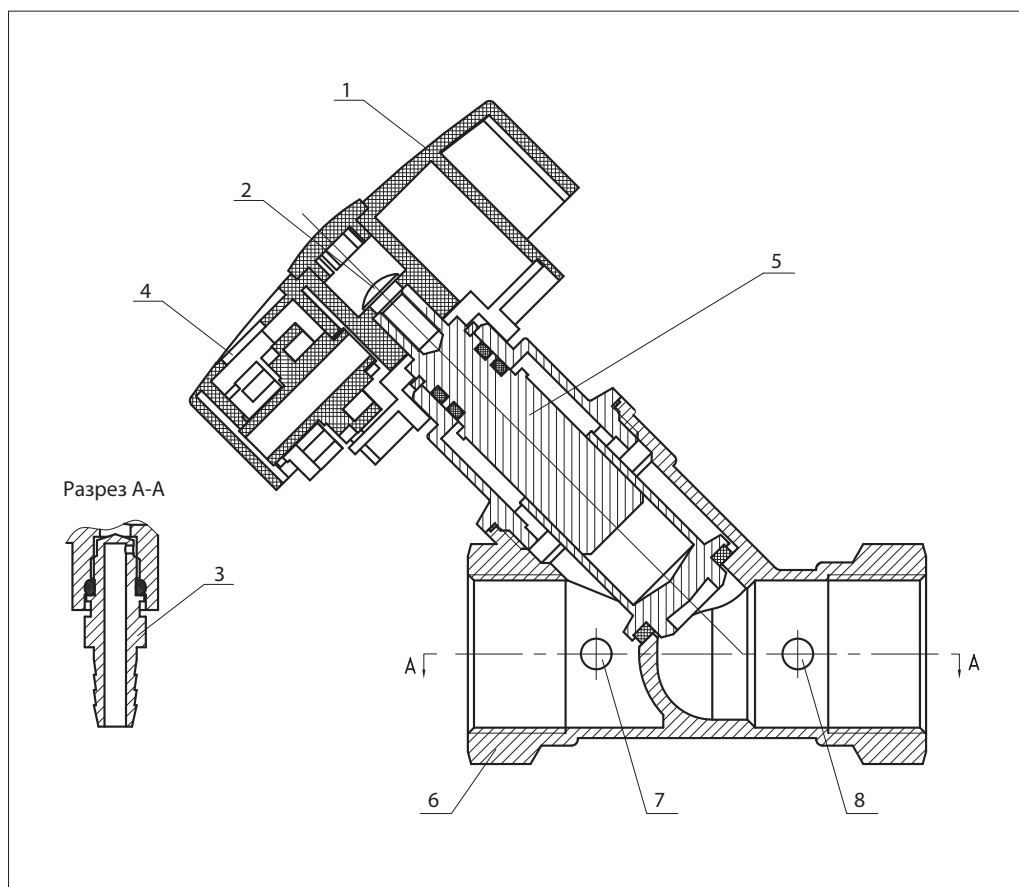
Эскиз	DN, мм	Пропускная способность Kvs, м³/ч	Размер внутр. резьбы по ISO 7/1, дюймы	Кодовый номер
	15	5,13	Rp 1/2	003Z2331R
	20	5,96	Rp 3/4	003Z2332R
	25	9,17	Rp 1	003Z2333R
	32	9,51	Rp 1 1/4	003Z2334R
	40	13	Rp 1 1/2	003Z2335R
	50	14,4	Rp 2	003Z2351R

Технические характеристики

Номинальный диаметр, мм	15–50
Макс. рабочее давление PN, бар	16
Испытательное давление, бар	25
Макс. перепад давления на клапане, бар	1,5
Протечка при перекрытии	Без видимой протечки ISO5208
Рабочая температура среды, °C	0...120
Температура транспортировки и хранения, °C	–40...70
Холодоноситель	Этиленгликоль, пропиленгликоль до 50 %
<i>Материалы и детали, контактирующие с водой</i>	
Корпус клапана	Латунь
Золотник	Латунь
Уплотнения	EPDM

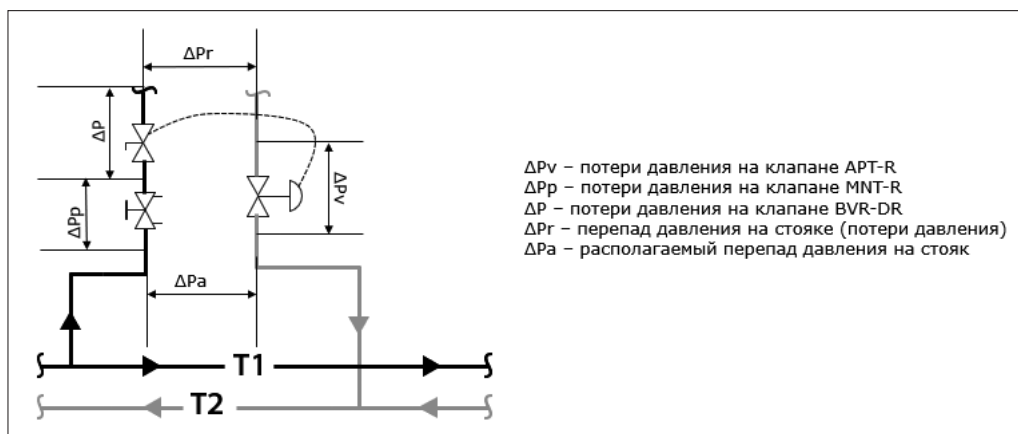
Устройство

1. Настроечная рукоятка.
2. Винт фиксации рукоятки.
3. Измерительный ниппель стандартного типа.
4. Окно индикации значения настройки.
5. Шток клапана.
6. Корпус клапана.
7. Измерительный ниппель после седла (синий).
8. Измерительный ниппель до седла (красный).



Примеры подбора клапана

Пример 1



Дано

Вертикальная система радиаторного отопления с термостатическими клапанами и функцией преднастройки.
 Расчетный расход теплоносителя через стояк (Q): 900 л/ч.
 Минимальный располагаемый напор (ΔP_a): 40 кПа.
 Расчетные потери давления на стояке при расчетном расходе (ΔP_r): 10 кПа.
 Диаметр стояка 25 мм.

Найти

Размер и настройку клапана MNT-R.

Решение

Как правило радиаторные клапаны оснащены функцией преднастройки, и в этом случае допустимо выбрать решение без клапана партнера. Но наличие на подаче клапана, который

имеет настройку пропускной способности и возможность подключить прибор наладки к измерительным ниппелям, облегчает пусконаладочные и эксплуатационные работы. В качестве такого клапана предусмотрен MNT-R.

В случае применения клапанов APT-R в качестве основного элемента балансировки, перепад на клапане MNT-R принимается минимально необходимым для проведения точных измерений и равен 3 кПа, а диаметр выбирается по диаметру стояка.

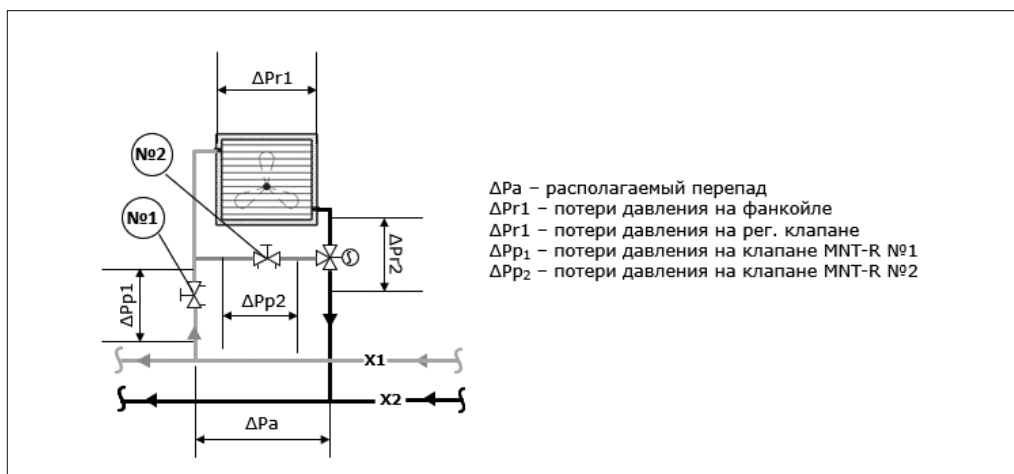
Расчетное значение пропускной способности на клапане MNT-R составляет:

$$K_v = G (\text{м}^3/\text{ч}) / \sqrt{\Delta P (\text{бар})} = 0,9 / \sqrt{0,03} = 5,2 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Диаметр клапана MNT-R принимаем по диаметру стояка 25 мм, настройка $N = 7,4$ (см. таблицу K_v при различных настройках).

Примеры подбора клапана (продолжение)

Пример 2



Дано

Обвязка фанкойла системы холодоснабжения с постоянным расходом.
 Расчетный расход через фанкойл (Q): 800 л/ч.
 Располагаемый напор (ΔPa): 40 кПа.
 Потери давления в фанкойле при расчетном расходе (ΔPr1): 13 кПа.
 Потери давления на регулирующем клапане при расчетном расходе (ΔPr2): 15 кПа.
 Диаметр подводки к фанкойлу 20 мм.

Найти

Размер и настройку клапанов MNT-R №1 и №2.

Решение

Часто диаметр ручных балансировочных клапанов принимается по диаметру трубопровода на котором он располагается, но в некоторых случаях при достаточно большом перепаде клапаны могут быть на 1–2 типоразмера меньше трубы. Это обусловлено требуемым значением пропускной способности.

Клапан №1 необходим для увязки фанкойла в общей гидравлической системе.

Расчетное значения необходимого значения потерь на клапане MNT-R №1 составят:

$$\Delta P_{p1} = \Delta P_a - \Delta P_{r1} - \Delta P_{r2} = 40 - 13 - 15 = 12 \text{ кПа.}$$

Расчетное значение пропускной способности на клапане MNT-R №1 составляет:

$$K_v = G \text{ (м}^3\text{/ч)} / \sqrt{\Delta P \text{ (бар)}} = 0,8 / \sqrt{0,12} = 2,3 \text{ м}^3\text{/ч.}$$

Диаметр клапана MNT-R №1 принимаем по диаметру стояка 20 мм, настройка N = 6,5 (см. таблицу K_v при различных настройках).

Клапан №2 необходим для сохранения постоянного расхода через фанкойл при закрытии трехходового клапана.

Расчетное значения необходимого значения потерь на клапане MNT-R №2 составят:

$$\Delta P_{r2} = \Delta P_{r1} = 13 \text{ кПа}$$

Расчетное значение пропускной способности на клапане MNT-R №1 составляет:

$$K_v = G \text{ (м}^3\text{/ч)} / \sqrt{\Delta P \text{ (бар)}} = 0,8 / \sqrt{0,13} = 2,2 \text{ м}^3\text{/ч.}$$

Диаметр клапана MNT-R №1 принимаем по диаметру стояка 20 мм, настройка N = 6,4 (см. таблицу K_v при различных настройках).

Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MNT-R DN15–50

Монтаж

Перед установкой клапана трубопроводы системы должны быть промыты.

1. Следует предусмотреть свободное пространство вокруг клапана для его установки на трубопровод.

2. Стрелка на корпусе клапана должна совпадать с направлением движения среды.

3. Рукоятка может быть демонтирована. Для этого необходимо открутить винт 4 с помощью крестовой отвертки.

Настройка

Настройка производится с помощью рукоятки без использования дополнительных инструментов. Вращение рукоятки по часовой стрелке уменьшает значение пропускной способности, против часовой увеличивает. На рукоятке 1 указаны стрелки и символы «+» и «-» для более удобного понимания направления вращения. При вращении рукоятки в окне 2 отображаются целые значения настройки, в окне 3 десятые. Значение 0 означает полное закрытие клапана. С помощью винта 4 можно ослабить крепление рукоятки крестовой отверткой для ее демонтажа.



Таблица значений K_v при различных настройках клапана MNT-R

DN	15	20	25	32	40	50
Настройка	K_v					
0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,04	0,03	0	0,20	0,25	0,3
0,2	0,17	0,1	0,12	0,25	0,3	0,35
0,3	0,32	0,16	0,28	0,35	0,34	0,39
0,4	0,43	0,26	0,5	0,45	0,38	0,44
0,5	0,49	0,31	0,61	0,49	0,42	0,49
0,6	0,51	0,32	0,61	0,51	0,46	0,53
0,7	0,53	0,32	0,63	0,53	0,5	0,58
0,8	0,55	0,35	0,66	0,55	0,54	0,63
0,9	0,57	0,35	0,67	0,57	0,57	0,67
1	0,59	0,36	0,69	0,63	0,67	0,72
1,1	0,61	0,38	0,72	0,66	0,7	0,8
1,2	0,62	0,39	0,75	0,68	0,72	0,88
1,3	0,64	0,4	0,77	0,71	0,75	0,97
1,4	0,66	0,41	0,8	0,74	0,78	1,05
1,5	0,68	0,43	0,83	0,77	0,81	1,13
1,6	0,7	0,45	0,85	0,79	0,83	1,21
1,7	0,73	0,47	0,88	0,82	0,86	1,29
1,8	0,74	0,49	0,9	0,85	0,89	1,38
1,9	0,76	0,54	0,93	0,87	0,91	1,46
2	0,78	0,56	0,96	0,90	0,94	1,54
2,1	0,81	0,58	0,99	0,93	0,97	1,63
2,2	0,84	0,61	1,01	0,96	1	1,72
2,3	0,86	0,63	1,04	0,99	1,02	1,81
2,4	0,88	0,65	1,06	1,02	1,05	1,9
2,5	0,91	0,66	1,09	1,05	1,08	2
2,6	0,93	0,68	1,12	1,09	1,11	2,09
2,7	0,95	0,7	1,15	1,12	1,14	2,18
2,8	0,97	0,72	1,17	1,15	1,16	2,27
2,9	0,99	0,74	1,2	1,18	1,19	2,36
3	1	0,75	1,23	1,21	1,22	2,45
3,1	1,02	0,77	1,25	1,23	1,25	2,62
3,2	1,04	0,79	1,28	1,26	1,29	2,79
3,3	1,05	0,81	1,3	1,28	1,32	2,97
3,4	1,08	0,83	1,33	1,30	1,35	3,14
3,5	1,1	0,85	1,35	1,33	1,39	3,31

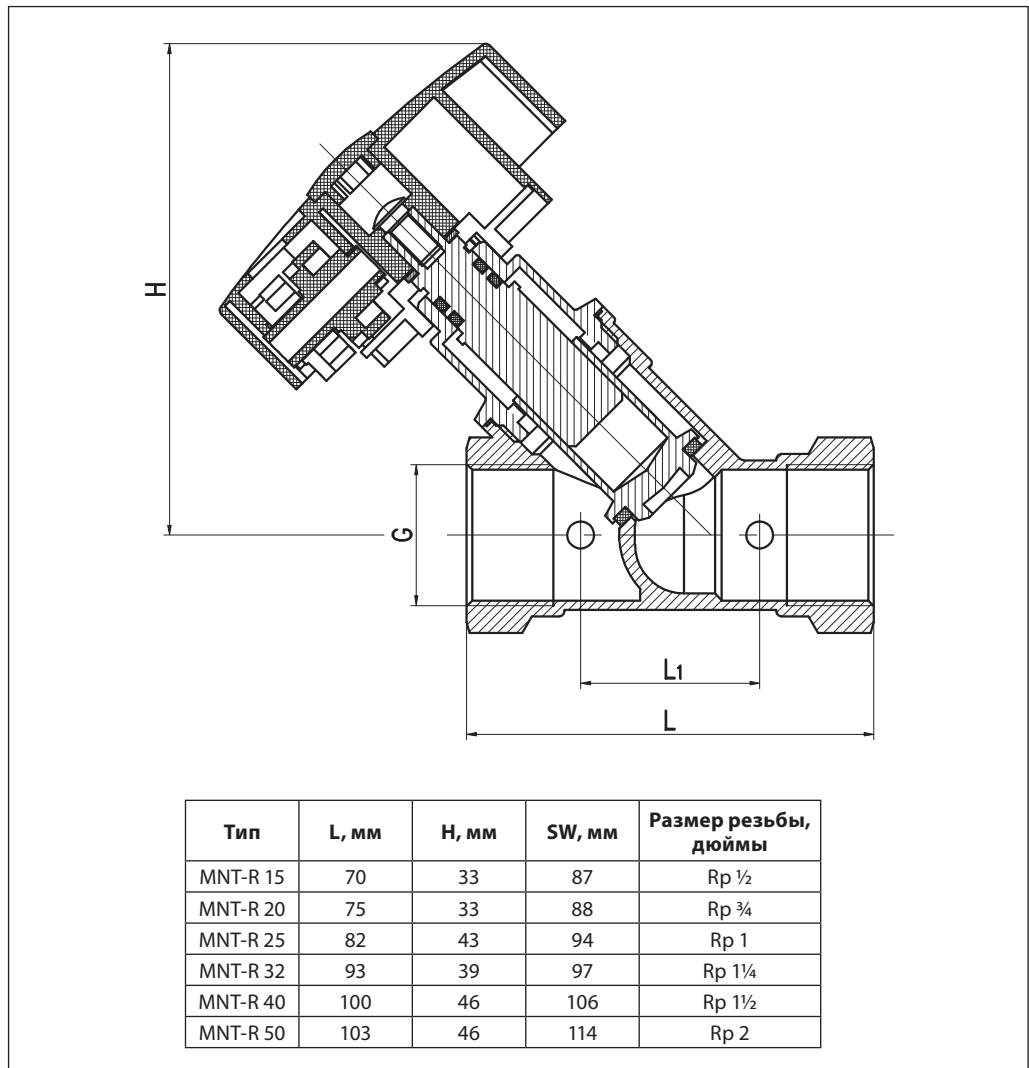
Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MNT-R DN15-50

Настройка (продолжение)

DN	15	20	25	32	40	50
Настройка	Kv					
3,6	1,12	0,89	1,37	1,35	1,42	3,48
3,7	1,14	0,89	1,4	1,37	1,45	3,65
3,8	1,15	0,91	1,43	1,39	1,48	3,83
3,9	1,16	0,93	1,45	1,42	1,52	4
4	1,18	0,95	1,48	1,44	1,55	4,17
4,1	1,19	0,98	1,5	1,47	1,59	4,46
4,2	1,2	1	1,52	1,49	1,64	4,76
4,3	1,21	1,01	1,55	1,52	1,68	5,06
4,4	1,22	1,03	1,57	1,54	1,73	5,35
4,5	1,24	1,05	1,6	1,57	1,77	5,65
4,6	1,26	1,07	1,62	1,59	1,81	5,94
4,7	1,26	1,09	1,65	1,62	1,86	6,24
4,8	1,28	1,11	1,68	1,64	1,9	6,53
4,9	1,3	1,12	1,71	1,67	1,95	6,83
5	1,33	1,14	1,75	1,69	1,99	7,12
5,1	1,36	1,16	1,79	1,79	2,16	7,37
5,2	1,41	1,19	1,83	1,88	2,33	7,63
5,3	1,45	1,22	1,9	1,98	2,51	7,88
5,4	1,49	1,26	1,96	2,07	2,68	8,13
5,5	1,54	1,32	2,04	2,17	2,85	8,39
5,6	1,61	1,4	2,13	2,27	3,02	8,64
5,7	1,69	1,5	2,24	2,36	3,19	8,89
5,8	1,77	1,6	2,36	2,46	3,37	9,14
5,9	1,86	1,69	2,5	2,55	3,54	9,4
6	1,96	1,78	2,64	2,65	3,71	9,65
6,1	2,06	1,88	2,8	2,84	4,03	9,83
6,2	2,16	1,99	2,95	3,04	4,34	10
6,3	2,26	2,11	3,13	3,23	4,66	10,18
6,4	2,35	2,22	3,31	3,42	4,97	10,35
6,5	2,49	2,36	3,49	3,62	5,29	10,53
6,6	2,61	2,5	3,67	3,81	5,6	10,7
6,7	2,71	2,66	3,88	4,00	5,92	10,88
6,8	2,8	2,81	4,08	4,19	6,23	11,05
6,9	2,95	2,85	4,28	4,39	6,55	11,23
7	3,09	2,8	4,47	4,58	6,86	11,4
7,1	3,28	2,87	4,67	4,82	7,17	11,49
7,2	3,4	2,95	4,87	5,05	7,48	11,58
7,3	3,52	3,02	5,07	5,29	7,78	11,67
7,4	3,6	3,13	5,27	5,53	8,09	11,76
7,5	3,63	3,37	5,49	5,77	8,4	11,85
7,6	3,74	3,5	5,7	6,00	8,71	11,94
7,7	3,85	3,6	5,9	6,24	9,02	12,03
7,8	3,98	3,72	6,1	6,48	9,32	12,12
7,9	4,17	3,87	6,29	6,71	9,63	12,21
8	4,32	3,98	6,49	6,95	9,94	12,3
8,1	4,38	4,13	6,67	7,11	10,13	12,39
8,2	4,47	4,23	6,86	7,26	10,33	12,48
8,3	4,56	4,39	7,06	7,42	10,52	12,57
8,4	4,63	4,46	7,26	7,57	10,71	12,66
8,5	4,69	4,6	7,43	7,73	10,91	12,75
8,6	4,75	4,7	7,61	7,89	11,1	12,84
8,7	4,78	4,76	7,77	8,04	11,29	12,93
8,8	4,81	4,96	7,92	8,20	11,48	13,02
8,9	4,88	5,05	8,06	8,35	11,68	13,11
9	4,89	5,17	8,2	8,51	11,87	13,2
9,1	4,93	5,16	8,31	8,60	12	13,35
9,2	4,99	5,35	8,41	8,70	12,13	13,49
9,3	5,01	5,48	8,56	8,79	12,27	13,64
9,4	5,04	5,52	8,71	8,89	12,4	13,79
9,5	5,05	5,47	8,81	8,98	12,53	13,93
9,6	5,08	5,66	8,91	9,08	12,66	14,08
9,7	5,13	5,73	9,02	9,17	12,79	14,23
9,8	5,13	5,82	9,13	9,27	12,93	14,37
9,9	5,13	5,96	9,17	9,51	13	14,4

Габаритные и присоединительные размеры



Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MNF-R DN50–400

Описание и область применения

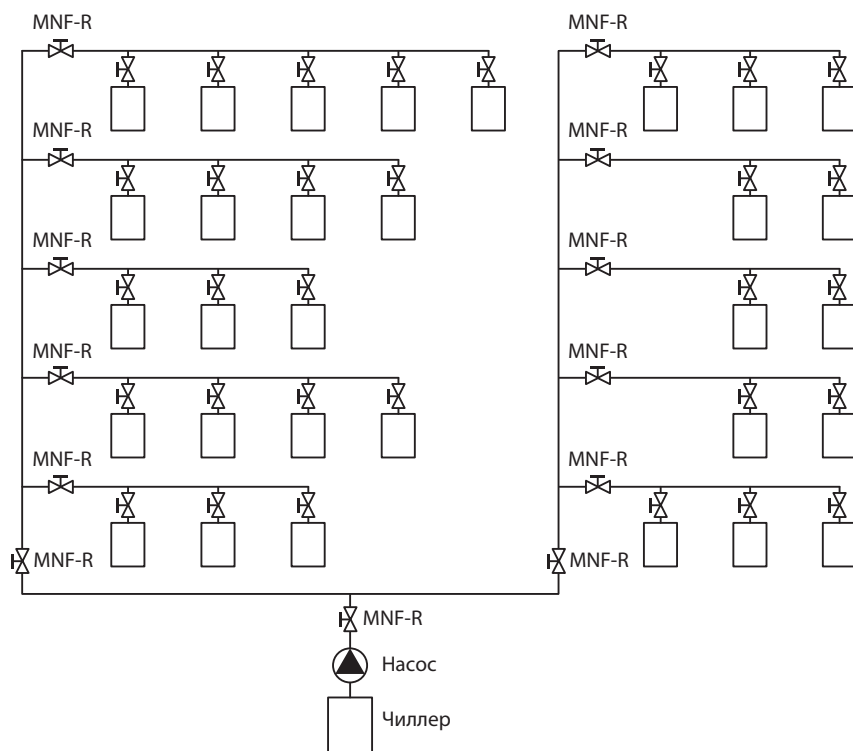


Ручной балансировочный клапан MNF-R предназначен для монтажной наладки трубопроводных систем тепло- и холодоснабжения для обеспечения в них расчетного расхода. Клапан позволяет менять и фиксировать пропускную способность, имеет удобный индикатор настройки.

Клапан оснащен герметичным затвором и игольчатыми измерительными ниппелями и может одновременно использоваться в качестве запорной арматуры.

Пример применения

Система холодоснабжения с постоянным расходом



Примечание. Чтобы сбалансировать систему холодоснабжения с постоянным расходом ручные балансировочные клапаны должны быть установлены на каждом фанкойле, на каждой ветке, на каждом стоке и на общем магистральном трубопроводе.

Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MNF-R DN50–400

Номенклатура и кодовые номера для заказа

Эскиз	DN, мм	Пропускная способность Kvs, м ³ /ч	Макс. температура среды, °С	Класс давления	Кодовый номер
	50	70,5	120	PN 16	003Z1161R
	65	84,9			003Z1162R
	80	118			003Z1163R
	100	187,4			003Z1164R
	125	263,9			003Z1165R
	150	400,8			003Z1166R
	200	726,9			003Z1167R
	250	1087,8			003Z1168R
	300	1276,2			003Z1169R
	350	2250			003Z1190R
	400	3050			003Z1191R

Технические характеристики

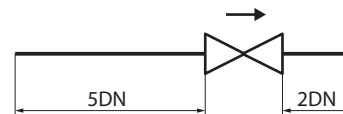
Условный проход DN, мм	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
Пропускная способность Kvs, м ³ /ч	70,5	84,9	118	187,4	263,9	400,8	726,9	1087,8	1276,2	2250	3050
Класс давления	PN 16										
Максимальный перепад давления на клапане ΔP _{кл.} , бар	1,5										
Протечка	Класс А согласно ISO 5208										
Среда	Теплотехническая вода, пропилен- и этиленгликоль с концентрацией до 50 %										
Температура среды, °С	От -10 до 120										
Присоединение	Фланцы EN1092-2										
Материал корпуса	Чугун GGG40										
Материал уплотнений	EPDM										
Материал штока	Латунь										
Материал направляющей	Латунь						Чугун GGG40				

Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MNF-R DN50–400

Монтаж

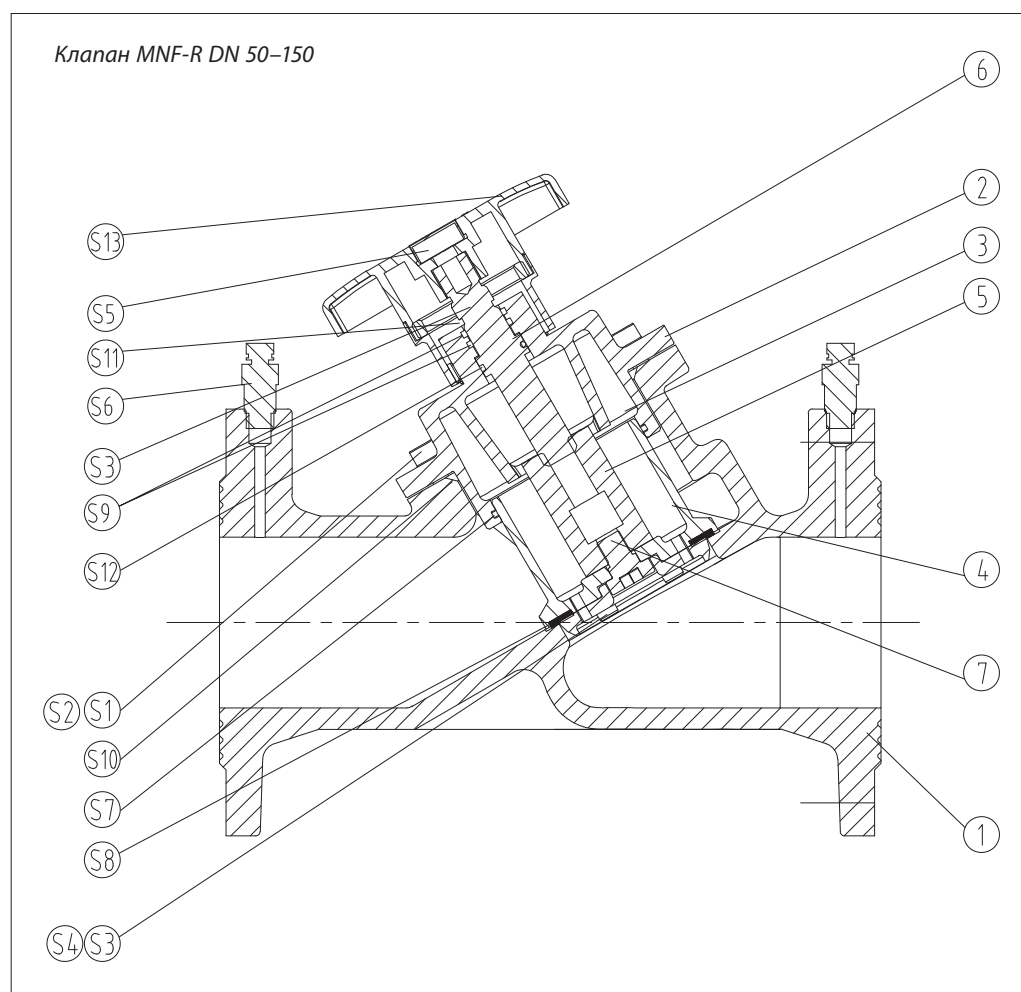
Клапан следует устанавливать так, чтобы стрелка на его корпусе совпала с направлением движения перемещаемой среды. Для предотвращения возникновения турбулентности потока, которая влияет на точность настройки клапана, рекомендуется обеспечивать указанные на рисунке размеры прямых участков трубопровода до и после клапана (DN — диаметр клапана).



При невыполнении этих требований погрешность настройки клапана на необходимый расход может достигнуть 20 %.

Устройство

1. Корпус.
2. Крышка корпуса.
3. Втулка.
4. Конус.
5. Направляющая штока.
6. Шток.
- S1. Болт.
- S2. Уплотнение.
- S3. Болт.
- S4. Уплотнение.
- S5. Болт.
- S6. Измерительный ниппель.
- S7. Кольцевое уплотнение.
- S8. Уплотнение конуса.
- S9. Кольцевое уплотнение.
- S10. Кольцевое уплотнение.
- S11. Стопорное кольцо.
- S12. Кольцевое уплотнение.
- S13. Рукоятка.

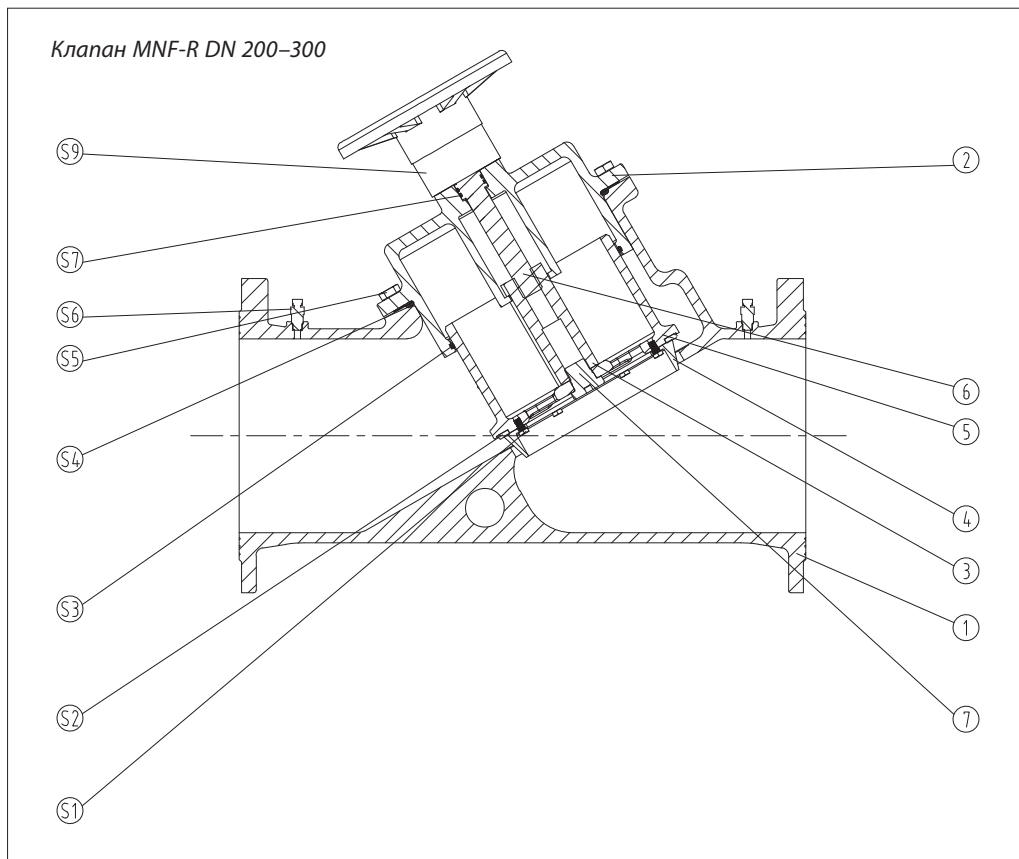


Техническое описание

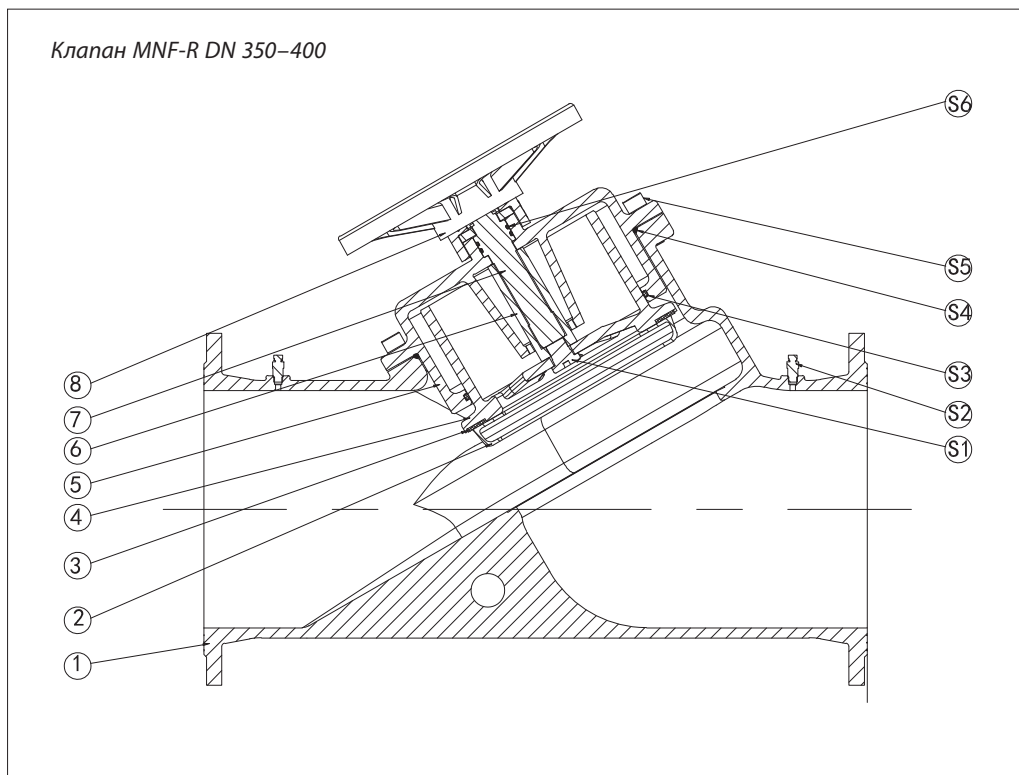
Ручной балансировочный клапан MNF-R DN50–400

Устройство (продолжение)

1. Корпус.
2. Крышка корпуса.
3. Втулка.
4. Конус.
5. Направляющая штока.
6. Шток.
7. Винт.
- S1. Болт.
- S2. Уплотнение.
- S3. Кольцевое уплотнение.
- S4. Кольцевое уплотнение.
- S5. Болт.
- S6. Измерительный ниппель.
- S7. Кольцевое уплотнение.
- S9. Рукоятка.



1. Корпус.
2. Конус.
3. Уплотнение.
4. Втулка.
5. Крышка.
6. Направляющая штока.
7. Шток.
8. Рукоятка.
- S1. Болт.
- S2. Измерительный ниппель.
- S3. Кольцевое уплотнение.
- S4. Кольцевое уплотнение.
- S5. Болт.
- S6. Кольцевое уплотнение.



Техническое описание

Ручной балансировочный клапан MNF-R DN50–400

Настройка

Значения Kv для различных настроек клапанов MNF-R

N	Диаметр клапана, DN										
	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
	Значения Kv при различных настройках, м³/ч										
1	5,7	7,3	7,2	11,2	11,1	17,6	47,7	70,4	60,3	170	238
2	11,3	11,7	13,1	23,4	27,5	45,3	103,4	156,3	159,6	261	393
3	23,9	19	20,1	41,3	54,5	92	164,9	241,9	249,5	405	587
4	35,8	34	37,4	59,4	85,6	134	253,8	311,3	305,4	597	808
5	45,7	47	61,4	90	125,5	183,9	385,9	409	377,5	795	1100
6	53,7	55,8	81,4	116,3	158,1	221,4	474	554,2	555,9	1030	1440
7	62	67,2	100,6	142,5	194,1	298,5	558	683,1	691,2	1246	1678
8	70,5	76,8	110,1	164	230,7	359,5	637,1	758	790,4	1527	1946
9		84,9	118	187,4	263,9	400,8	699,2	826	933,3	1707	2238
10							726,9	920	1037	1884	2522
11								1011	1169	2048	2689
12								1088	1232	2162	2894
13									1276	2250	3050

Пример выбора настройки

Для клапана MNF-R DN 65 выбрать настройку при расходе воды 13,5 м³/ч и перепаде на нем 5 кПа.

Вычисление требуемого Kv клапана

Определим требуемое значение Kv клапана:

$$Kv = G/\sqrt{\Delta P} = 13,5/\sqrt{0,05} = 60 \text{ м}^3/\text{ч}, \text{ где}$$

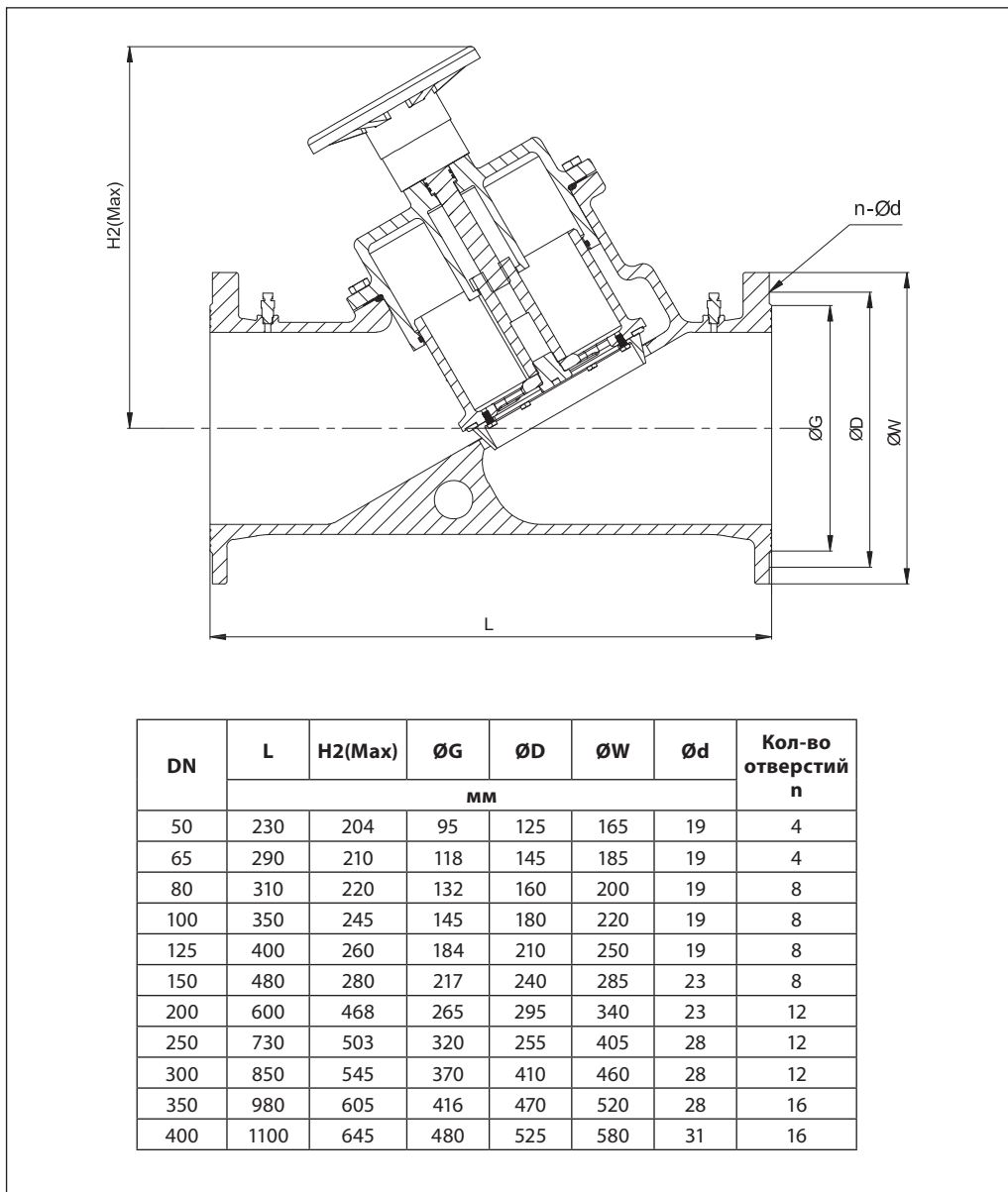
G – объемный расход через клапан, м³/ч,
 ΔP – перепад давления на клапане, бар.

Выбор настройки клапана

Выбираем настройку клапана с ближайшим большим значение. Для этого находим в таблице диаметр клапана 50 и спускаемся вниз до тех пор, пока Kv клапана не начнет превышать рассчитанное значение. Выбираем значение настройки, соответствующее этому Kv.

Выбираем значение настройки N = 7, при котором Kv = 62 м³/ч

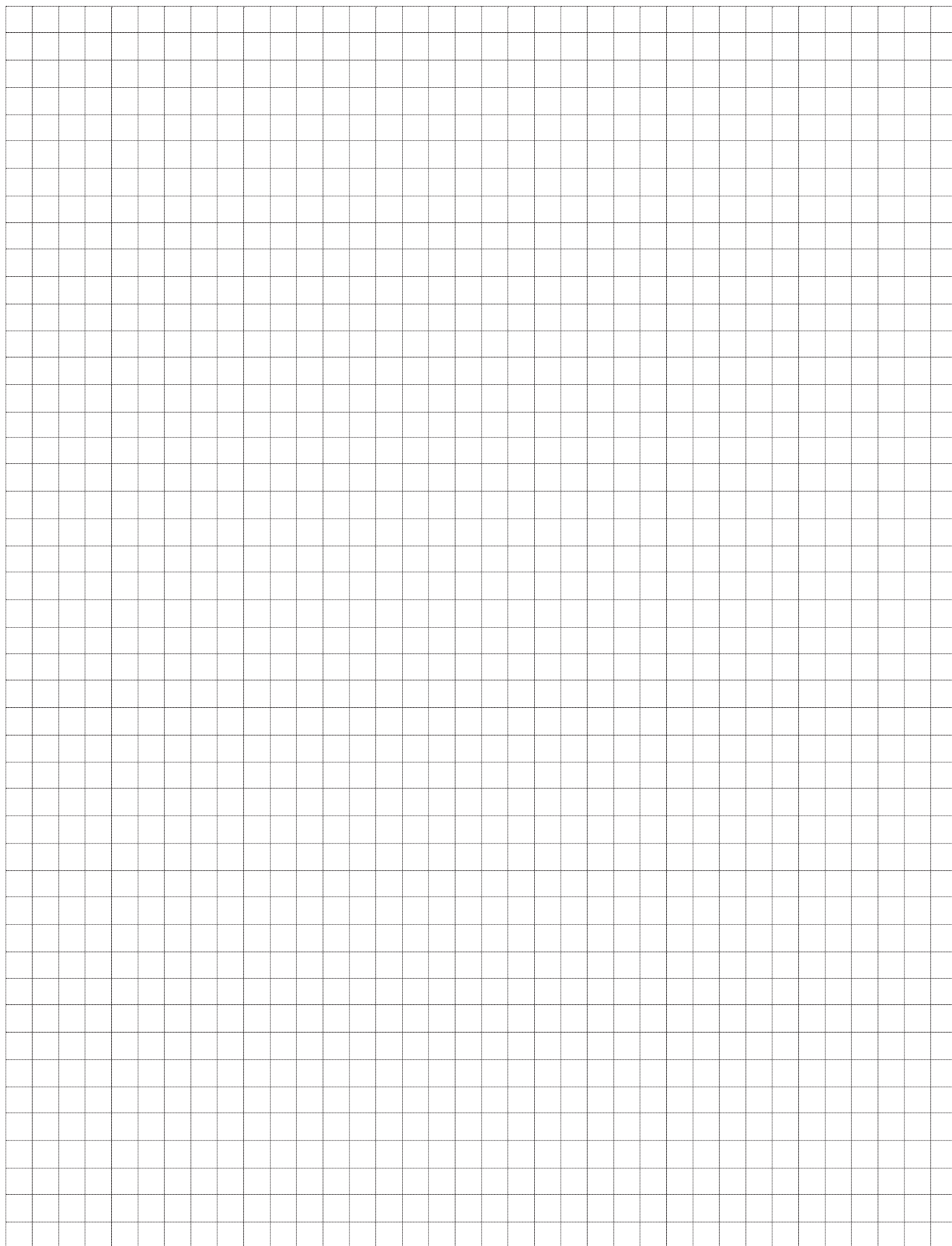
**Габаритные и присоеди-
нительные размеры**



Для заметок

A large grid area for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares.

Для заметок

A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small squares.