

30 лет реализуем в России
энергоэффективные решения



Проектирование автоматизированных систем водяного отопления многоэтажных жилых и общественных зданий

Рекомендации по проектированию. Октябрь 2025



**Проектирование автоматизированных
систем водяного отопления многоэтажных
жилых и общественных зданий**

В пособии представлены рекомендации по проектированию систем отопления, отвечающих современным требованиям по обеспечению комфортных условий жизни и деятельности человека, экономии энергоресурсов и необходимости их учета. В работе представлены рекомендации по выбору и подбору как отдельного оборудования, так и схемных решений.

Пособие предназначено для специалистов проектных компаний, но также может быть полезно для специалистов монтажно-наладочных, эксплуатационных и теплоснабжающих организаций, для преподавателей и студентов ВУЗов и техникумов.

Замечания и предложения будут приняты с благодарностью. Просим их направлять по электронной почте kalashnikov@ridan.ru.

**Перепечатка и копирование без разрешения ООО «Ридан Трейд»,
а также использование приведенной информации без ссылок
ЗАПРЕЩЕНЫ!**

Содержание

Введение	7
Общие принципы расчета систем отопления	8
Рекомендации по подбору оборудования	9
Рекомендации по подбору отопительных приборов	9
Рекомендации по подбору трубопроводов	10
Рекомендации по подбору запорной арматуры	11
Рекомендации по подбору сетчатых фильтров	12
Рекомендации по подбору термостатического оборудования	13
Рекомендации по подбору термостатического клапана для однотрубных систем отопления	13
Рекомендации по подбору термостатического клапана для двухтрубных систем отопления	15
Рекомендации по подбору клапанов на обратную подводу	17
Рекомендации по подбору гарнитур для нижнего подключения	18
Рекомендации по подбору термостатических элементов	19
Рекомендации по подбору термоэлектрических приводов	20
Рекомендации по подбору балансировочного оборудования	21
Рекомендации по подбору ручных балансировочных клапанов	21
Рекомендации по подбору автоматических балансировочных клапанов РПД	24
Рекомендации по подбору комбинированных балансировочных клапанов ограничителей расхода	26
Рекомендации по подбору комбинированных балансировочных клапанов РПД	27
Рекомендации по подбору этажных распределительных узлов	28
Рекомендации по подбору распределителей	29
Рекомендации по подбору теплосчётчиков	32
Рекомендации по использованию оборудования в различных системах	34
Однотрубная вертикальная система	34
Двухтрубная вертикальная система	35
Двухтрубная горизонтальная система с этажными балансировочными узлами	36
Двухтрубная горизонтальная система с квартирными балансировочными узлами	37
Узлы	38
1. Узел подключения отопительного прибора в однотрубной вертикальной системе	38
2. Узел подключения отопительного прибора в двухтрубной вертикальной системе	39
3. Узел подключения отопительного прибора без встроенного клапана	40
4. Узел подключения отопительного прибора со встроенным клапаном	42
5. Узел подключения стояка в однотрубной вертикальной системе	43
6. Узел подключения стояка в двухтрубной системе с регулятором перепада давлений	44
7. Узел подключения стояка в двухтрубной системес комбинированным клапаном регулятором перепада давлений	45
8. Этажный узел с регулятором перепада давлений	46
9. Этажный узел с комбинированным клапаном регулятором перепада давлений	48
10. Квартирный узел с комбинированным клапаном регулятором перепада давлений	50
11. Узел подключения стояка в горизонтальной системе или секции вне зависимости от типа системы	53
12. Узел удаления воздуха	55

Приложения	56
Приложение 1 Таблица настроек клапана TR-N	56
Приложение 2 Таблица настроек клапана MVT-R2	56
Приложение 3 Таблица настроек клапана MNT-R	58
Приложение 4 Таблица настроек клапана MNF-R2	61
Приложение 5 Таблица настроек клапана APT-R3	62
Приложение 6 Таблица настроек клапана AQT-R3	63
Приложение 7 Таблица настроек клапана APQT	64
Приложение 8 Условные обозначение	68
Литература	69

Введение

Физико-географическое положение Российской Федерации таково, что значительная часть её территории находится в климатических зонах с зимними температурами, значительно ниже комфортных для постоянного пребывания людей. Это обуславливает необходимость применения систем жизнеобеспечения зданий, включая системы отопления. Последние, в свою очередь, должны обеспечивать не только требуемую температуру внутри помещений, но и минимальное потребление ресурсов.

Современный подход к организации таких систем требует внедрения эффективных решений на всех уровнях инфраструктуры: на ТЭЦ, в котельных, в тепловых пунктах, по всей транспортной сети, а также непосредственно в системе отопления самого здания.

В данном пособии представлены оборудование и типовые решения, обеспечивающие эффективную работу отопления на уровне здания — после теплового пункта или котельной.

Эти решения обеспечивают:

- ▶ корректное распределение потока теплоносителя между конечными потребителями (радиаторами, конвекторами и т. д.);
- ▶ возможность местного количественного регулирования температуры;
- ▶ стабильный режим работы системы как в проектном (расчётном), так и в динамическом (реальном) режиме;
- ▶ индивидуальный учет тепловой энергии;
- ▶ бесшумную работу системы.

Рассматривать и внедрять решения в рамках системы отопления невозможно без учёта её взаимодействия с другими частями общей тепловой сети, включая тепловые пункты. Для достижения наибольшего уровня комфорта, надёжности и энергоэффективности рекомендуется использовать решения, изложенные в этом пособии, совместно с рекомендациями из других методических материалов компании «Ридан Трейд»: «Пособие по проектированию тепловых пунктов».

Компания «Ридан» — российский производитель инженерного оборудования для систем отопления, вентиляции, водоснабжения, кондиционирования, холодоснабжения. Тридцатилетний опыт реализации энергоэффективных проектов по всей России, в том числе при капитальном ремонте и строительстве нового жилья, модернизации объектов тепловых сетей, помогает создавать востребованные продукты и программные решения, обеспечивающие достижение высокого эффекта оптимизации энергопотребления.

В настоящее время компания производит оборудование на заводах в Московской и Нижегородской областях. Номенклатура оборудования, производимого на этих заводах, включает в себя радиаторные терморегуляторы, пластинчатые теплообменники, блочные тепловые пункты, стальные шаровые краны, распределительные шкафы для систем отопления зданий, автоматические узлы управления, регулирующие и балансировочные клапаны, шкафы автоматизации и др.

Общие принципы расчета систем отопления

В Российской Федерации проектированием индивидуальных тепловых пунктов и внутренних систем теплоснабжения часто занимаются разные отделы проектных организаций. При этом проекты могут разрабатываться параллельно. Такая практика приводит к тому, что проектные расходы теплоносителя должны быть рассчитаны заранее и при их расчете не учитывается реальное остывание в отопительных приборах, а принимается расчётное (Δt).

$$\Delta t = t_1 - t_2$$

Таким образом, расчётный расход теплоносителя через каждый отопительный прибор определяется по формуле:

$$G = 0,86 \cdot \frac{Q}{t_1 - t_2}$$

где:

G — расход теплоносителя, м³/ч;

Q — теплопотери помещения (расчётная тепловая нагрузка), кВт;

t_1 — температура теплоносителя в подающем трубопроводе, °C;

t_2 — температура теплоносителя в обратном трубопроводе, °C.

Расход теплоносителя в участках трубопроводов, подходящих к отопительным приборам, принимается равным расходу через соответствующие приборы. Расход через общие участки трубопроводов рассчитывается как сумма расходов через все подключённые к ним приборы. Коэффициент одновременности, как правило, при расчёте систем отопления не применяется.

В упрощённом виде общий алгоритм гидравлического расчёта системы отопления включает следующие этапы:

1. выбор схемных решений;
2. подбор отопительных приборов;
3. выбор диаметров трубопроводов;
4. подбор диаметров терморегулирующей, балансировочной и запорной арматуры;
5. расчёт потерь давления при полностью открытых клапанах для определения главного циркуляционного кольца;
6. определение настроек термостатических и балансировочных клапанов для компенсации разницы потерь давления в каждом кольце относительно главного;
7. корректировка диаметров балансировочной арматуры при необходимости.

Результатом такого расчета является не только спецификация требуемого оборудования, но и его настройки.

Для выполнения расчета системы отопления рекомендуется пользоваться специализированным программным обеспечением, например, DCAD, которое позволяет не только выполнить гидравлический расчет системы, но также осуществить подбор поверхностей нагрева отопительных приборов с учетом остывания теплоносителя до них. Так же программа выдает дополнительные параметры, которые требуются для подбора оборудования, находящегося за границами рассчитываемой системы, например объем системы, который необходим для подбора расширительных баков и установок поддержания давления.

Плагин DCAD



Рекомендации по подбору оборудования

Рекомендации по подбору отопительных приборов

Подбор отопительных приборов должен осуществляться исходя из специфики здания и помещения, а также требуемой тепловой мощности прибора при заданных параметрах: температуре воздуха в помещении, температуре теплоносителя в подающем трубопроводе и перепаде температур между подающим и обратным трубопроводами.

При подборе следует руководствоваться действующими нормативами и рекомендациями производителя конкретного прибора. Как правило, необходимо учитывать следующее:

- ▶ Тепловая мощность прибора должна быть скорректирована по расчётной температуре теплоносителя на входе в прибор и расчётной температуре воздуха в помещении. Охлаждение теплоносителя в приборе следует принимать в соответствии с температурным графиком системы отопления. Нельзя использовать паспортную мощность без пересчёта на реальные условия эксплуатации.
- ▶ Суммарная (скорректированная) мощность отопительных приборов в помещении должна быть не меньше, чем расчётные теплотери этого помещения с учетом тепlopоступлений.
- ▶ При открытой прокладке трубопроводов их теплотери должны учитываться в тепловом балансе помещения и, соответственно, в расчёте необходимой мощности отопительных приборов. [1, п.6.2.13]
- ▶ При использовании терморегуляторов рекомендуется увеличивать поверхность нагрева прибора на 10–15%. [1, п.6.2.13]
- ▶ При подключении отличным от сверху-вниз (например, снизу-вверх) применяются соответствующие повышающие коэффициент (см. Таблица 1).

Таблица 1. Корректировка мощности в зависимости от способа подключения

Подключение прибора	Коэффициент увеличения поверхности нагрева
Сверху-вниз	1,00
Снизу-вверх	1,20
Снизу-вниз	1,10
Сверху-вверх	1,20

- ▶ Приборы рекомендуется размещать под оконными проёмами, принимая их длину максимально возможной, но не более оконного проема. Например, только если радиатор типа 11 длиннее окна или не помещается в нишу, следует перейти на тип 12 или 22. [1, п.6.4.6]
- ▶ Минимальные расстояния от радиатора: не менее 15 см до пола вниз и 15 см до подоконника вверх. При ином размещении применяется повышающий коэффициент (см. Таблица 2).
- ▶ В помещениях с особыми требованиями (например, детские сады [11, п.9.2.6]) приборы могут быть закрыты экранами — в этом случае также применяется соответствующий повышающий коэффициент (см. Таблица 2).

Таблица 2. Повышающие коэффициенты в зависимости от расстояний и наличия экрана

Расстояние до пола и подоконника	Наличие экрана	
	Без экрана	С экраном
≥ 150 мм	1,00	1,25
100–149 мм	1,05	1,3
70–99 мм	1,05	1,35
50–69 мм	—	1,40

В общем случае, для корректного подбора отопительных приборов рекомендуется использовать специализированное программное обеспечение, в которое уже внесены необходимые параметры (например, DCAD).

Рекомендации по подбору трубопроводов

Выбор типа трубопроводов зависит от типа системы отопления. Для стояковых систем традиционно применяются стальные водогазопроводные или, при необходимости, электросварные трубы.

В горизонтальных системах — различные полимерные трубы, отличающиеся как по материалу изготовления, так и по типу фитингов.

Диаметр трубопровода подбирается исходя из расчётного расхода теплоносителя.

При этом необходимо:

- ▶ не превышать допустимую скорость потока (в пределах 0,4–1,5 м/с, в зависимости от уровня допустимого шума); [1, приложение И];
- ▶ подбирать трубопроводы с удельным сопротивлением не более 120 Па/м, что помогает обеспечивать максимальный авторитет термостатических клапанов.

Рекомендуемые значения максимального расхода и мощности для стальных и полимерных трубопроводов приведены в Таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Ориентировочные значения максимального расхода и мощности, проходящие через стальные трубопроводы при условии удельного сопротивления не более 120 Па/м

Диаметр трубопровода	Макс. расход, м³/ч	Макс. мощность при $\Delta T=20K$, кВт	Макс. мощность при $\Delta T=25K$, кВт
DN15	0,15	3,5	4,4
DN20	0,34	7,9	9,9
DN25	0,66	15,3	19,2
DN32	1,42	33	41
DN40	2,03	47	59
DN50	3,9	91	113
DN65	8,8	205	256
DN80	14	326	407
DN100	24,5	570	712
DN125	43,5	1 012	1 265
DN150	71	1 651	2 064
DN200	174	4 047	5 058
DN250	320	7 442	9 302
DN300	520	12 093	15 116
DN350	780	18 140	22 674
DN400	1100	25 581	31 977

Таблица 4. Ориентировочные значения максимального расхода и мощности, проходящие через полимерные трубопроводы при условии удельного сопротивления не более 120 Па/м

Диаметр трубопровода	Макс. расход, м³/ч	Макс. мощность при $\Delta T=20K$, кВт
16×2,2	0,11	2,6
16×2,6	0,10	2,3
20×2,8	0,20	4,7
20×2,9	0,19	4,4
25×3,5	0,36	8,4
25×3,7	0,34	7,9
32×4,4	0,73	17
32×4,7	0,67	15,6

Также для исключения шума на терморегуляторах при динамической работе системы и соблюдения авторитета не рекомендуется проектировать участки трубопроводов длиной более 30 метров (в одну сторону) от автоматического балансировочного клапана до самого удаленного прибора.

Рекомендации по подбору запорной арматуры



Рис.1 Шаровой кран
BVR-R



Рис.2 Шаровой кран
RJIP

Запорная арматура — это элементы трубопроводной системы, предназначенные для полного перекрытия потока теплоносителя. В системе должно быть предусмотрено необходимое количество запорных устройств и фильтров, чтобы обеспечить:

- ▶ возможность оперативного отключения отдельных участков;
- ▶ удобство монтажа и демонтажа частей системы.

В качестве запорных устройств рекомендуется использовать шаровые краны. Использовать необходимо только шаровые краны, которые соответствуют текущим нормативным документам. Например, латунные шаровые краны должны быть обязательно сертифицированы в соответствии с ГОСТ Р 59553-2021.

Характеристики шаровых кранов «Ридан» для систем отопления представлены в таблицах ниже.

Таблица 5. Шаровые краны BVR-R

Тип	DN	Присоединение	$K_{vs}, \text{м}^3/(\text{ч} \cdot \sqrt{\text{бар}})$	PN	$T_{\text{max}}, ^\circ\text{C}$	Кодовый номер
BVR-R	15	Rp 1/2"	15	16	120	065B8307RG
	20	Rp 3/4"	28			065B8308RG
	25	Rp 1"	39			065B8309RG
	32	Rp 1 1/4"	84			065B8310RG
	40	Rp 1 1/2"	156			065B8311RG
	50	Rp 2"	243			065B8312RG

Таблица 6. Шаровые краны фланцевые RJIP Standard FF

Тип	DN	Присоединение	$K_{vs}, \text{м}^3/(\text{ч} \cdot \sqrt{\text{бар}})$	PN	$T_{\text{max}}, ^\circ\text{C}$	Кодовый номер
RJIP Standard FF	50	Фланец	104	16	150	065N9625R
	65	Фланец	136			065N9626R
	80	Фланец	252			065N9627R
	100	Фланец	403			065N9628R
	125	Фланец	716			065N9629R
	150	Фланец	1022			065N9630R

Рекомендации по подбору сетчатых фильтров



Рис.3 Сетчатый фильтр FVR-DR

Сетчатые фильтры конструктивно обладают фильтрующим элементом (сеткой), улавливающей загрязнения размер которых больше или равен размеру ячеек.

Сетчатые фильтры устанавливаются для защиты оборудования (клапанов, счетчиков, насосов) от загрязнений и предотвращения оседания шлама в отопительных приборах.

При проектировании необходимо обеспечить установку фильтра таким образом, чтобы в дальнейшем было возможно удаление шлама из фильтра. Применение фильтров со сливным краном упрощает эту задачу.

Значения пропускных способностей для фильтров в каталогах и при проектировании учитываются без учета загрязнения, однако следует обеспечивать запас по напору используемых насосов, чтобы избежать падения расходов даже при небольшом засорении фильтров. Избыточный напор при этом компенсируется автоматическими балансировочными клапанами.

Не допускается устанавливать фильтры на вертикальных трубопроводах при движении теплоносителя снизу вверх. В этом случае необходимо предусмотреть горизонтальный участок для установки сетчатого фильтра.

При использовании на горизонтальных участках важно располагать фильтр таким образом, чтобы камера сбора шлама смотрела вниз.

Характеристики сетчатых фильтров «Ридан» для систем отопления представлены в таблицах ниже.

Таблица 7. Фильтры FVR-DR с дренажом

Тип	DN	Присоединение	$K_{vs}, \text{м}^3/(\text{ч} \cdot \sqrt{\text{бар}});$	PN	$T_{\text{max}}, ^\circ\text{C}$	Кодовый номер
FVR-DR	15	Rp 1/2"	4,5	16	120	065B8341R
	20	Rp 3/4"	7,9			065B8342R
	25	Rp 1"	11,2			065B8343R
	32	Rp 1 1/4"	17			065B8344R
	40	Rp 1 1/2"	24,5			065B8345R
	50	Rp 2"	36			065B8346R

Таблица 8. Фильтры ФСФ

Тип	DN	Присоединение	$K_{vs}, \text{м}^3/(\text{ч} \cdot \sqrt{\text{бар}});$	PN	$T_{\text{max}}, ^\circ\text{C}$	Кодовый номер
ФСФ	50	Фланец	46	16	200	082X4065R
	65	Фланец	80			082X4066R
	80	Фланец	119			082X4067R
	100	Фланец	171			082X4068R
	125	Фланец	289			082X4069R
	150	Фланец	447			082X4070R

Рекомендации по подбору термостатического оборудования

Каждый отопительный прибор в жилом доме должен быть снабжён радиаторным автоматическим терморегулятором (состоящего из термостатического клапана и термоэлемента). [1, п.6.4.11]

Термостатические клапаны могут быть как встроенными в отопительный прибор, так и устанавливаться на подающий трубопровод непосредственно перед прибором. Кроме того, в зависимости от типа системы (однотрубная или двухтрубная), тип клапана и важные для него характеристики будут значительно различаться. Таким образом, первое, что следует учитывать при выборе термостатического оборудования, — это тип системы, в которой будет использоваться это оборудование.

Рекомендации по подбору термостатического клапана для однотрубных систем отопления



Рис.4 Клапан TR-G

В однотрубных системах отопления при открытых терморегуляторах теплоноситель проходит последовательно через несколько отопительных приборов. В случае закрытия терморегулятора теплоноситель проходит по обводному участку — байпасу. При этом расход через байпас увеличивается, а суммарный расход через стояк снижается незначительно. Таким образом, с одной стороны, необходимо, чтобы максимальная доля теплоносителя поступала в отопительный прибор, а с другой — чтобы гидравлическое сопротивление узла с отопительным прибором не менялось многократно при регулировании расхода.

Доля теплоносителя, поступающая в отопительный прибор, называется коэффициентом затекания α и определяется по формуле:

$$\alpha = \frac{G_{\text{пр}}}{G_{\text{ст}}}$$

где:

$G_{\text{пр}}$ — расход, протекающий через отопительный прибор, м³/ч;

$G_{\text{ст}}$ — суммарный расход через стояк системы отопления, м³/ч.

Рекомендуется, чтобы этот коэффициент находился в диапазоне от 0,2 до 0,3. Для этого сопротивление участка с отопительным прибором должно быть не более чем в 4 раза выше сопротивления байпаса.

Чтобы достичь этого, следует:

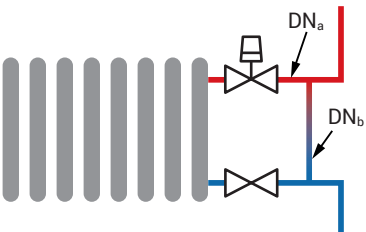
- ▶ использовать отопительные приборы с подключением $\frac{3}{4}$ " и малым гидравлическим сопротивлением (конвекторы, секционные приборы);
- ▶ принимать диаметр байпаса на один типоразмер меньше, чем диаметр подводок к отопительному прибору;
- ▶ использовать термостатические клапаны, обладающие повышенным коэффициентом пропускной способности; желательно, чтобы значение K_v этих клапанов при $\Delta T = 2\text{K}$ (то есть при температуре в помещении на 2 °С ниже температуры закрытия) было не менее 1,0 м³/(ч·√бар);.

Применение клапанов с низкими значениями K_v (менее 1,0 м³/(ч·√бар);) приводит к уменьшению затекания в прибор, что в свою очередь приводит к увеличению разницы температур на входе и выходе из отопительного прибора.

Такая ситуация может привести к тому, что расчетное остывание в прибор будет больше, чем разница температур между отопительным прибором и окружающей средой. Чтобы избежать этого рекомендуется, чтобы сумма коэффициентов затекания по стояку была более или равна 1. В этом случае расчетное остывание в приборе будет меньше или равно расчетному остыванию теплоносителя в системе. В ином случае следует убедиться, что подбор приборов в принципе возможен и что подобранные приборы с учетом остывания воды до них смогут обеспечить требуемый тепловой поток.

Диаметр однотрубных клапанов следует принимать равным диаметру подключения отопительного прибора (как правило, DN20). Так как однотрубные системы встречаются преимущественно стояковые, то клапаны в них применяются прямого (проходного) исполнения.

Таблица 9. Ориентировочные коэффициенты затекания для клапанов TR-G при различных диаметрах и длинах байпаса

	Диаметр подводок, DN _a	Диаметр байпаса, DN _b	Коэффициент затекания α при различной длине байпаса, мм			
			500	300	150	80
	20	15	0,23	0,22	0,20	0,19
	20	20	0,13	0,12	0,12	0,11
	15	10	0,30	0,28	0,26	0,25
	15	15	0,19	0,18	0,17	0,17

Характеристики клапанов TR-G производства Ридан для однотрубных систем представлены в таблице 10.

Таблица 10. Характеристики клапанов TR-G

Тип	Исполнение	Присоединение (вх./вых.)	K _v при X _P = 2K, м ³ /(ч·√бар)	K _{vs} , м ³ /(ч·√бар)	PN	T _{max} , °C	Кодовый номер
TR-G DN15	Прямой	Rp 1/2" / R 1/2"	1,23	2,3	16	120	013G9024R
TR-G DN20	Прямой	Rp 3/4" / R 3/4"	1,44	3,81	16	120	013G9026R

Рекомендации по подбору термостатического клапана для двухтрубных систем отопления

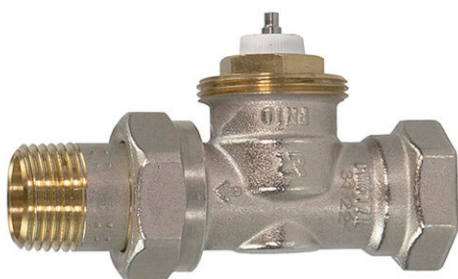


Рис.5 Клапан TR-N

В двухтрубных системах отопления теплоноситель протекает параллельно через каждый отопительный прибор. Это значит, что кроме терморегулирования термостатические клапаны в таких системах также выполняют функцию преднастройки, обеспечивающую проектные значения расходов.

При выборе термостатических клапанов для двухтрубных систем следует обращать внимание на механизм преднастройки. Следует избегать клапанов, преднастройка в которых осуществляется фиксированными отверстиями, так как такой механизм более подвержен засорению, нежели механизм, выполненный в виде непрерывного отверстия разной величины.

Предпочтение следует отдавать клапанам, имеющим большее число преднастроек, а шаг между ними — меньше, для более точной преднастройки расходов.

Диаметр клапана следует принимать по диаметру подводов отопительных приборов, как правило, для двухтрубных систем — это DN15.

Выбор исполнения клапана зависит от подключения отопительного прибора. В стояковых системах применяются клапаны прямого (проходного) исполнения, в горизонтальных — углового и УК (осевого).

Клапаны углового исполнения применяются как правило при выводе подключения из стены, а УК-исполнения, как при подключении из стены так и при подводке снизу. В любом случае клапан должен быть смонтирован таким образом, чтобы ось термозлемента располагалась горизонтально (в ином случае необходимо применять термозлемента с выносным датчиком).



Рис. 6 Различные механизмы преднастройки термостатических клапанов: а — отверстиями, б — непрерывным сечением

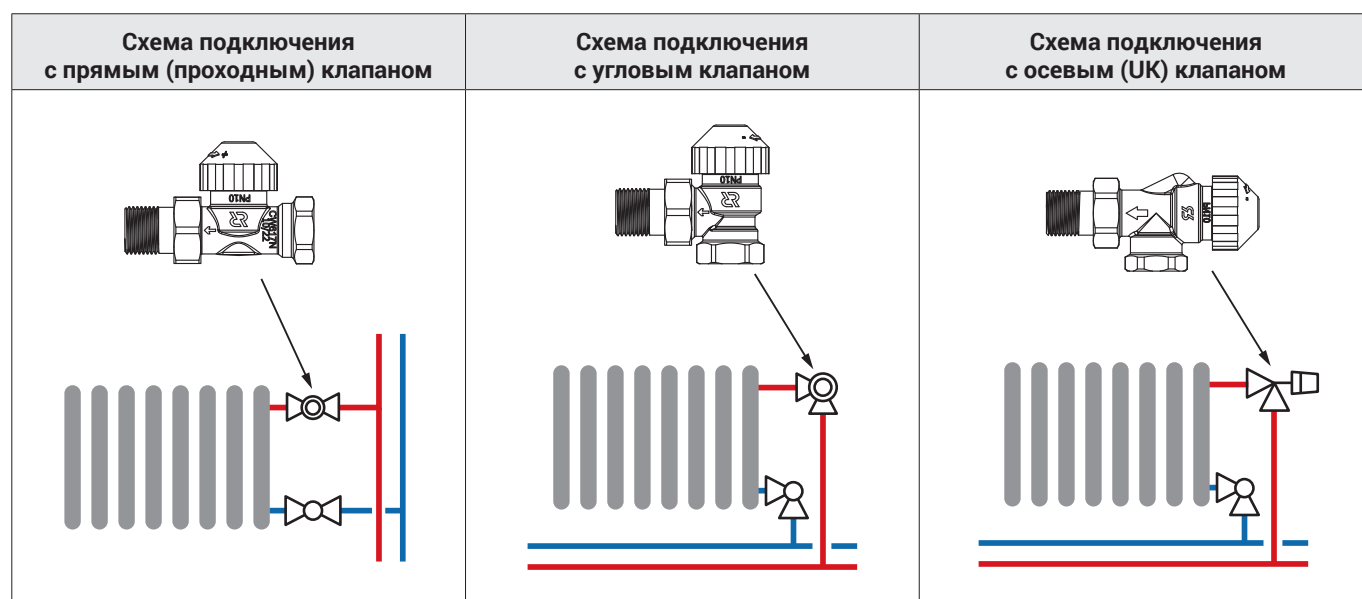


Рис.7 Схема подключения отопительных приборов

Преднастройка клапана должна быть осуществлена на ближайшее большее значение K_v , требуемое по гидравлическому расчёту. Чтобы его рассчитать, следует руководствоваться следующими правилами (см. рис. 7):

минимальные потери давления на самом удалённом терморегуляторе (ΔP_{trv1}) должны быть не менее 10 кПа в вертикальной системе и не менее 5 кПа в горизонтальной. Такие потери необходимы для обеспечения авторитета клапана (то есть отношения потерь давления на нём к потерям регулируемого участка) выше 30 %, а также для гарантии того, что потери на самом клапане будут выше естественного давления, возникающего в системе при наличии разницы температур. [1, п. 6.2.10];

определяются потери давления на циркуляционном кольце до ближайшего автоматического балансировочного клапана (ΔP_{pez}), то есть потери на регулируемом участке, либо всей системы в целом в случае его отсутствия. В вертикальных системах рекомендуется дополнительно учитывать не менее 75 % от естественного давления;

потери давления на остальных терморегуляторах (ΔP_{trv2} , ΔP_{trv3} , ... ΔP_{trvN}) рассчитываются как разность между суммарными потерями регулируемого участка и потерями на участке до данного терморегулятора:

$$\Delta P_{trvN} = \Delta P_{per} - \Delta P_{yN}$$

где:

ΔP_{trvN} — потери давления на N-ом терморегуляторе, кПа;

ΔP_{pez} — потери давления на регулируемом участке, кПа;

ΔP_{yN} — потери давления от начала участка до N-ого терморегулятора, кПа.

Исходя из требуемого расхода G ($\text{м}^3/\text{ч}$) и рассчитанных потерь, определяется необходимое значение пропускной способности клапана:

$$Kv_{trvN} = \frac{G_N}{\sqrt{0,01 \cdot \Delta P_{trvN}}}$$

где:

Kv_{trvN} — расчётная пропускная способность N-ого клапана, $\text{м}^3/(\text{ч} \cdot \sqrt{\text{бар}})$;

G_N — расчётный расход через N-ый терморегулятор, $\text{м}^3/\text{ч}$;

ΔP_{trvN} — потери давления на N-ом клапане, кПа.

► Рассчитывается авторитет клапана A_{trvN} :

$$A_{trvN} = \frac{\Delta P_{trvN}}{\Delta P_{per}}$$

где:

A_{trvN} — авторитет N-ого терморегулятора (безразмерная величина);

ΔP_{trvN} — потери давления на N-ом терморегуляторе, кПа;

ΔP_{pez} — потери давления на регулируемом участке, кПа.

Значение авторитета должно быть не менее 0,3. Если условие не выполняется, необходимо увеличить потери давления на самом удалённом терморегуляторе (ΔP_1) за счет уменьшения значения преднастройки, чтобы обеспечить устойчивую работу клапана.

После определения необходимого значения K_v выбирается ближайшая большая позиция настройки клапана согласно таблице настроек.

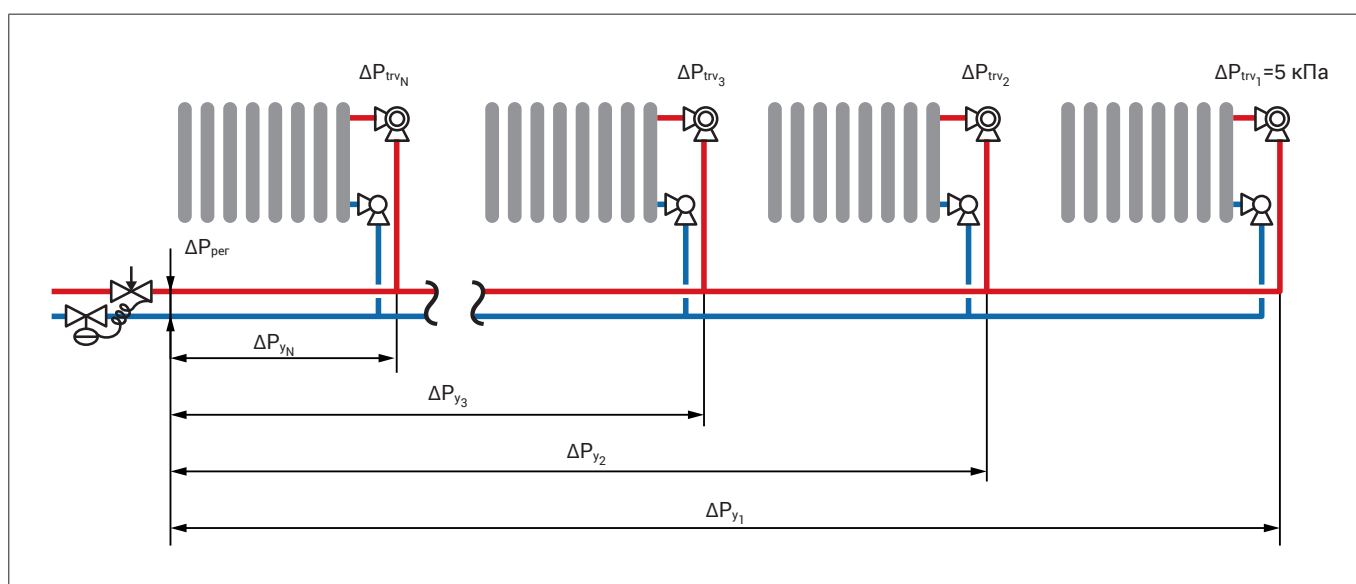


Рис.8 Расчет потерь давления на терморегуляторе

Таблица 11. Клапаны TR-N

Тип	Исполнение	Резьба штуцеров (вх./вых.)	K_v , м ³ /(ч·√бар); (при $X_P = 2K$)	K_{vs} , м ³ /(ч·√бар);	PN	T_{max} , °C	Кодовый номер
TR-N DN15	Прямой (проходной)	Rp 1/2" / R 1/2"	0,09–0,40	0,75	16	120	013G7013R
TR-N DN15	Угловой	Rp 1/2" / R 1/2"	0,09–0,40	0,75	16	120	013G7014R
TR-N DN15	УК (осевой)	Rp 1/2" / R 1/2"	0,09–0,40	0,75	16	120	013G7048R
TR-N DN20	Прямой	Rp 3/4" / R 3/4"	0,11–0,43	0,85	16	120	013G7015R
TR-N DN20	Угловой	Rp 3/4" / R 3/4"	0,11–0,43	0,85	16	120	013G7016R

Рекомендации по подбору клапанов на обратную подводку



Рис.9 Шаровый кран BVR-FR



Рис.10 Запорный клапан LV

При применении приборов с боковым подключением без встроенного клапана, на обратной подводке рекомендуется устанавливать:

- ▶ в однотрубных стояковых системах — шаровые краны с накидной гайкой того же диаметра, что и термостатический клапан (как правило, DN20);
- ▶ в двухтрубных стояковых системах — специальные клапаны обратной подводки, обеспечивающие не только перекрытие прибора, но и его дренаж; исполнение — прямое, диаметр — такой же, как у термостатического клапана (чаще всего DN15);
- ▶ в двухтрубных горизонтальных системах — аналогичные клапаны, но углового исполнения.

Таблица 13. Шаровые краны с накидной гайкой BVR-FR

Тип	Резьба штуцеров (вх./вых.)	K_{vs} , м ³ /(ч·√бар)	PN	T_{max} , °C	Кодовый номер
BVR-FR DN15	G вн. 1/2" / G н. 1/2"	14	16	120	065B8303RG
BVR-FR DN20	G вн. 3/4" / G н. 3/4"	26	16	120	065B8304RG

Таблица 14. Запорные клапаны с возможностью опорожнения системы (LV)

Тип	Исполнение	Резьба штуцеров (вх./вых.)	K_{vs} , м ³ /(ч·√бар)	PN	T_{max} , °C	Кодовый номер
LV DN15	Прямое	Rp 1/2" / R 1/2"	2,5	16	120	003L0144R
LV DN20	Прямое	Rp 1/2" / R 1/2"	2,5	16	120	003L0146R
LV DN15	Угловое	Rp 3/4" / R 3/4"	3	16	120	003L0143R
LV DN20	Угловое	Rp 3/4" / R 3/4"	3	16	120	003L0145R

Рекомендации по подбору гарнитур нижнего подключения



Рис. 11 Гарнитура LV-KB

При применении в двухтрубных горизонтальных системах приборов со встроенными клапанами требуются специальные гарнитуры для нижнего подключения. В зависимости от типа подключения отопительного прибора (внутренняя резьба $\frac{1}{2}$ " или наружная резьба $\frac{3}{4}$ " и типа прокладки трубопроводов (вывод трубопроводов из

пола или из стены) применяются различные типы Н-образных гарнитур (прямые и угловые соответственно).

Также следует обратить внимание на межосевое расстояние патрубков отопительного прибора, которое должно составлять 50 мм. В случае же, если это расстояние больше или меньше 50 мм, или прибор имеет подключение, отличное от указанных выше (например, наружную резьбу $\frac{1}{2}$ "), следует отказаться от применения стандартных гарнитур.

Гарнитуры LV-KB вне зависимости от подключения ($1\frac{1}{2}$ " или $3\frac{1}{4}$ ") могут быть использованы с отопительными приборами с подключением «евроконус».

В случае использования гарнитур с подключением $1\frac{1}{2}$ " для перехода на $3\frac{1}{4}$ " необходимо демонтировать адаптер.

Для подключения приборов с боковым подключением также применяются специальные гарнитуры, состоящие из термостатического клапана, соединительной трубки и нижней части гарнитуры.

Таблица 15. Гарнитуры нижнего подключения LV-KB

Тип	Исполнение	Резьба штуцеров (вх./вых.)	K_{vs} , м ³ / (ч·√бар);	PN	T_{max} , °C	Кодовый номер
LV-KB	Прямое	Нар. $\frac{1}{2}$ " / Нар. $\frac{3}{4}$ "	1,4	16	95	003L0392R
LV-KB	Прямое	Вн. $\frac{3}{4}$ " / Нар. $\frac{3}{4}$ "	1,4	16	95	003L0391R
LV-KB	Угловое	Нар. $\frac{1}{2}$ " / Нар. $\frac{3}{4}$ "	1,4	16	95	003L0394R
LV-KB	Угловое	Вн. $\frac{3}{4}$ " / Нар. $\frac{3}{4}$ "	1,4	16	95	003L0393R



Рис.12 Гарнитура TR-K

Гарнитуры TR-K производства Ридан представляют собой готовый комплект для подключения отопительного прибора с боковым подключением в двухтрубной системе.

В состав гарнитуры входят: термостатический клапан TR-N UK с функцией преднастройки, нижний запорный

элемент LV-K с возможностью дренажа, соединительная трубка из нержавеющей стали (длиной 700 или 1000 мм) и уплотнительные фитинги (требуется 2 шт.). См. Таблица 14.

Выбор настройки термостатического клапана осуществляется аналогично описанному ранее выбору настройки двухтрубных термостатических клапанов (см. раздел «Рекомендации по подбору термостатического клапана для двухтрубных систем отопления»).

Таблица 16. Состав присоединительно-регулирующих гарнитур TR-K

Тип	Исполнение	PN, бар	T_{max} , °C	Кодовый номер
TR-N	DN15 UK	10	120	013G7048R
LV-K	Прямое G $\frac{3}{4}$ "	10	120	013G7041R
Трубка соединительная	700 мм	10	120	013G3378R
Трубка соединительная	1000 мм	10	120	013G3377R
Фитинг уплотнительный	—	10	120	013G4115R

Рекомендации по подбору термостатических элементов



Термостатический элемент (термоголовка) является одной из двух составных частей терморегулятора (вторая часть — клапан терморегулятора) [4, п.4.1. При его установке необходимо учитывать следующие требования:

- ▶ датчик термoeлемента не должен находиться под воздействием тёплого потока. При использовании термoelementов со встроенным датчиком клапан терморегулятора должен быть смонтирован так, чтобы термoelement был ориентирован горизонтально; [7]
- ▶ если по конструктивным причинам установить термoelement горизонтально невозможно (например, из-за ограниченного пространства в нише), следует применять термoelementы с выносным датчиком температуры. При этом датчик должен устанавливаться в зоне, свободной от влияния тепловых потоков от отопительного прибора или других источников; [7]

В общественных помещениях следует применять термoelementы с защитой от демонтажа и изменения настройки (антивандального исполнения) [1, п. 13.8].

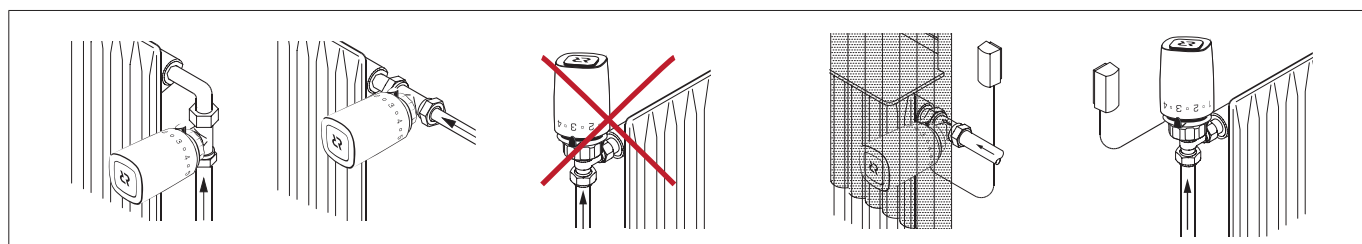


Рис.14 Варианты расположения термостатического элемента.

Таблица 18. Термостатические элементы Ридан

Тип	Присоединение	Диапазон температур, °C	Длина капилляра, м	Дополнительные функции	Кодовый номер	
					Без кожуха	С антивандальным кожухом
TR 9000 Ultra	RA	6–28	—	Изменение минимального и максимального предела температуры при помощи штифтов	013G9000R	013G9500R
TR 9001 Ultra	M30×1,5	6–28	—		013G9001R	013G9501R
TR 9005 Ultra	RA	6–28	2		013G9005R	013G9505R
TR 9006 Ultra	M30×1,5	6–28	2		013G9006R	013G9506R
TR 9015 Ultra	M30×1,5	15–28	—	—	013G9015R	013G9515R

- ▶ диапазон регулирования температуры должен соответствовать назначению помещения. Рекомендуется, чтобы термoelement обеспечивал регулировку в следующих пределах [1, п. 5.2], [3, п.4.4].

Таблица 17. Рекомендуемые температурные диапазоны термoelementов для различных типов помещений

Тип помещения	Рекомендуемый диапазон температуры, °C
Жилые в многоквартирном доме	15–26
Жилые в частном доме	6–28
Административное	12–26
Производственное	5–26
Бассейн	18–32
ДООУ (детские учреждения)	18–26

Термoelementы должны быть изготовлены с этими ограничениями или иметь возможность изменить этот диапазон при помощи штифтов.

- ▶ Крепление термoelementа должно быть совместимо с используемым клапаном. Наиболее распространённые типы соединений: M30×1,5 и RA-connection.
- ▶ Предпочтение следует отдавать термoelementам имеющим оптимальное обтекание сифона воздухом, так как это обеспечивает минимальное отклонение регулируемой температуры при изменениях давления и температуры теплоносителя, а также исключает скачки температуры в помещении.

Рекомендации по подбору термоэлектрических приводов



Помимо термостатических элементов для управления термостатическими клапанами могут использоваться термоэлектрические приводы, управляемые термостатами или контроллерами. Как правило, применяются приводы с on/off-управлением.

При выборе термоэлектрических приводов следует учитывать:

- ▶ габариты привода — он должен помещаться в отведённое монтажное пространство;
- ▶ тип крепления — привод должен быть совместим с клапаном (чаще всего M30×1,5 или RA-connection);
- ▶ совместимость с конкретным клапаном — наличие подходящего соединения не гарантирует корректную работу. Например, некоторые приводы не работают с комбинированными балансировочными клапанами;
- ▶ напряжение питания — выбирается в зависимости от используемого термостата или контроллера;
- ▶ положение при отключении питания — открытый (NO) или закрытый (NC).

В жилых зданиях, как правило, применяются термоэлектрические приводы на 230 В переменного тока от бытовой электросети. Большинство термостатов поддерживает работу как с нормально-закрытыми (NC), так и с нормально-открытыми (NO) приводами.

Таблица 19. Термоэлектрические приводы Ридан

Тип	Тип соединения	Напряжение, В	Состояние без питания	Кодовый номер
TWA-KR	M30×1,5 (для радиаторных клапанов)	24 DC	Закрыт (NC)	088H3140R
		24 DC	Открыт (NO)	088H3141R
		230 AC	Закрыт (NC)	088H3142R
		230 AC	Открыт (NO)	088H3143R
TWA-AR	RA	24 DC	Закрыт (NC)	088H3110R
		24 DC	Открыт (NO)	088H3111R
		230 AC	Закрыт (NC)	088H3112R
		230 AC	Открыт (NO)	088H3113R
TWA-QR	M30×1,5 (для клапанов AQT-R3 и APQT DN15-32)	24 DC	Закрыт (NC)	082F1602R
		230 AC	Закрыт (NC)	082F1600R
	M30×1,5 (для клапанов AQT-R3 и APQT DN15-20)	24 DC	Открыт (NO)	082F1603R
		230 AC	Открыт (NO)	082F1601R

Рекомендации по подбору балансировочного оборудования

Балансировочные клапаны – устройства предназначенные для гидравлической настройки системы и обеспечивающие не только проектные параметры расхода на потребителях, но и требуемые расхода в динамическом режиме системы.

В зависимости от типа эти клапаны могут быть настроены на определенное значение K_v , поддерживать постоянным перепад давления или расход.

Критерии выбора типа клапана и метод расчета его настройки различаются в зависимости от типа и представлены в соответствующих подразделах.

Следует обратить внимание, что кроме правильного подбора клапанов, также необходимо, чтобы клапан был правильно смонтирован и настроен. Для этого необходимо производить его монтаж, эксплуатацию, настройку, а также за полнение системы в соответствии с руководством по эксплуатации используемых клапанов.

Рекомендации по подбору ручных балансировочных клапанов



Рис.16 Ручной балансировочный клапан MVT-R2



Рис.17 Ручной балансировочный клапан MNT-R



Рис.18 Ручной балансировочный клапан MNF-R2

Ручной балансировочный клапан – устройство, предназначенное для гидравлической увязки между собой потребителей. Увязка осуществляется путём изменения пропускной способности клапана, что приводит к изменению расхода через него. [2, п. 3.1.2]

Несмотря на то, что существует практика увязки систем с условно-постоянным расходом только ручными балансировочными клапанами, не рекомендуется их использовать как единственный вид балансировочной арматуры как в одноконтурных, так и в двухконтурных системах. [1, п. 6.2.12]

Ручные клапаны чаще используются как дополнительный вид балансировочной арматуры для:

- ▶ увязки потребителей внутри регулируемого участка автоматического клапана;
- ▶ измерения расхода (при помощи прибора для измерений или дифференциального манометра);
- ▶ ограничения расхода (совместно с автоматическим балансировочным клапаном регулятором перепада давления);
- ▶ вывода насоса на рабочую точку;
- ▶ компенсации общего избытка напора на уровне секции жилого дома;
- ▶ обеспечения стабильности суммарного расхода при работе трёхходовых клапанов в схемах, работающих на разделение потока.

При выборе типа ручного балансировочного клапана следует учитывать:

- ▶ количество градуированных настроек в зоне малых K_v . Например, если первый клапан имеет 40 положений с $K_v < 1,0 \text{ м}^3/(\text{ч} \cdot \sqrt{\text{бар}})$, а второй – только 10, то предпочтение следует отдать первому.
- ▶ наличие измерительных ниппелей – это обязательное требование. Клапан без ниппелей не является балансировочным, так как его невозможно настроить с помощью дифференциального манометра или прибора наладки. [2, п. 5.2.2]

- ▶ следует избегать клапанов с диафрагмой постоянного сечения. Потери давления на таких диафрагмах резко уменьшаются при снижении настройки, что приводит к значительным искажениям при измерении. Предпочтение следует отдавать клапанам, у которых измерение производится на седле или на всём корпусе клапана.

Подбор диаметра и настройки клапана выполняется на основании требуемого значения K_v . Алгоритм подбора следующий:

1. Потери давления на самом гидравлически удалённом клапане принимаются равными:

$$\Delta P_{mbv_1} = 3 \text{ кПа}$$

где:

ΔP_{mbv_1} — потери давления на самом удалённом ручном балансировочном клапане, необходимые для корректного проведения измерений, кПа.

2. Вычисляются потери давления на циркуляционном кольце до ближайшего автоматического балансировочного клапана или всей системы в целом ($\Delta P_{рег}$).

3. Вычисляем потери давления на остальных ручных балансировочных клапанах:

$$\Delta P_{mbv_N} = \Delta P_{рег} - \Delta P_{y_N}$$

где:

ΔP_{mbv_N} — потери давления на N-ом ручном балансировочном клапане, кПа;

ΔP_{y_N} — потери давления на участке до N-ого клапана, кПа.

4. Расчёт K_v клапана:

$$Kv_{mbv_N} = \frac{G_N}{\sqrt{0,01 \cdot \Delta P_{mbv_N}}}$$

где:

Kv_{mbv_N} — требуемая пропускная способность N-ого ручного балансировочного клапана, $\text{м}^3/(\text{ч} \cdot \sqrt{\text{кПа}})$;

G_N — расчётный расход через N-ый клапан, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Клапан выбирается таким образом, чтобы его K_v был выше расчетного значения K_v . При этом его диаметр должен быть не более чем на 2 типоразмера меньше трубопровода. Далее по таблице выбирают настройку с ближайшим большим значением K_v .

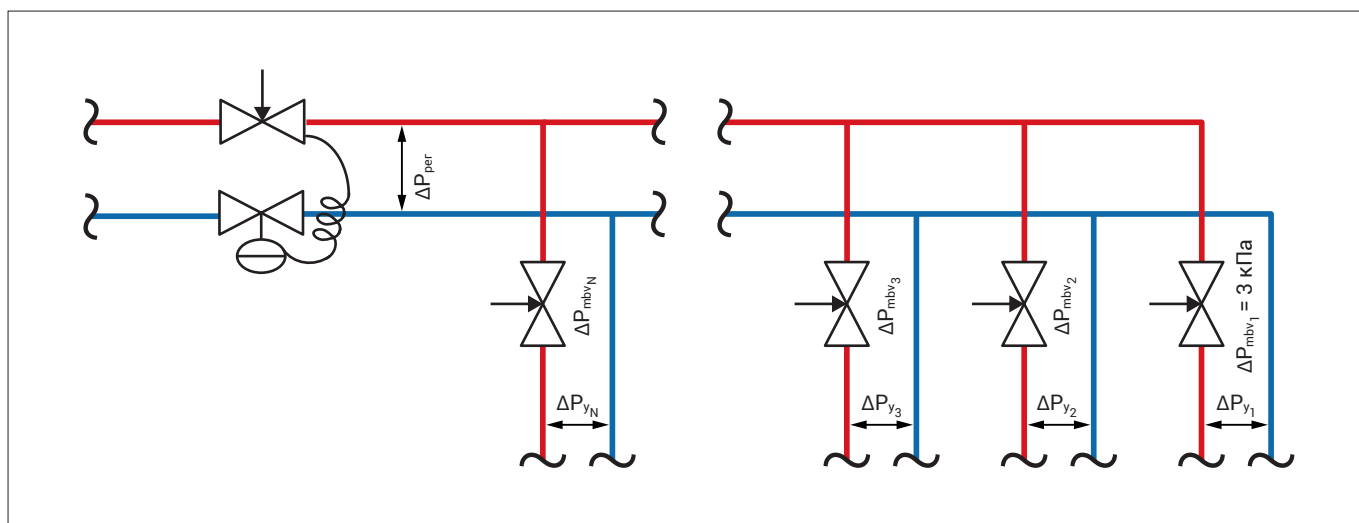


Рис.19 Расчет потерь давления на ручном балансировочном клапане

Таблица 20. Ручные балансировочные клапаны MVT-R2 (резьбовые)

Тип	DN	Присоединение	$K_{vs}, \text{м}^3/(\text{ч} \cdot \sqrt{\text{бар}})$	PN	$T_{\text{max}}, ^\circ\text{C}$	Кодовый номер
MVT-R2	15LF	Rp 1/2"	3,1	16	120	003Z4060R
MVT-R2	15	Rp 1/2"	5	16	120	003Z4061R
MVT-R2	20	Rp 3/4"	5,2	16	120	003Z4062R
MVT-R2	25	Rp 1"	8,8	16	120	003Z4063R
MVT-R2	32	Rp 1 1/4"	15,8	16	120	003Z4064R
MVT-R2	40	Rp 1 1/2"	20,5	16	120	003Z4065R
MVT-R2	50	Rp 2"	32,2	16	120	003Z4066R

Таблица 21. Ручные балансировочные клапаны MNT-R (резьбовые)

Тип	DN	Присоединение	$K_{vs}, \text{м}^3/(\text{ч} \cdot \sqrt{\text{бар}})$	PN	$T_{\text{max}}, ^\circ\text{C}$	Кодовый номер
MNT-R	15	Rp 1/2"	5,1	16	120	003Z2331R
MNT-R	20	Rp 3/4"	5,9	16	120	003Z2332R
MNT-R	25	Rp 1"	9,1	16	120	003Z2333R
MNT-R	32	Rp 1 1/4"	9,5	16	120	003Z2334R
MNT-R	40	Rp 1 1/2"	13	16	120	003Z2335R
MNT-R	50	Rp 2"	14,4	16	120	003Z2351R

Таблица 22. Ручные балансировочные клапаны MNF-R (фланцевые)

Тип	DN	Присоединение	$K_{vs}, \text{м}^3/(\text{ч} \cdot \sqrt{\text{бар}})$	PN	$T_{\text{max}}, ^\circ\text{C}$	Кодовый номер
MNF-R2	50	Фланец	53,8	16	130	003Z1061R
MNF-R2	65	Фланец	93,4	16	130	003Z1062R
MNF-R2	80	Фланец	122,3	16	130	003Z1063R
MNF-R2	100	Фланец	200	16	130	003Z1064R
MNF-R2	125	Фланец	304,4	16	130	003Z1065R
MNF-R2	150	Фланец	400,8	16	130	003Z1066R

Ручные балансировочные клапаны MVT-R2, MNT-R и MNF-R2 могут устанавливаться как на подающем, так и на обратном трубопроводе [7].

Рекомендации по подбору автоматических балансировочных клапанов регуляторов перепада давлений



Рис.20 Автоматический балансировочный клапан APT-R3

Автоматический балансировочный клапан — регулятор перепада давления представляет собой устройство, которое обеспечивает постоянный перепад давления между подающим и обратным трубопроводом [2, п.3.1.3].

Как правило, такие устройства включают в себя мембранный элемент, на который с одной стороны подаётся давление от подающего трубопровода, а с другой — от обратного. Поддерживаемый перепад регулируется силой сжатия пружины.

Это позволяет поддерживать постоянный перепад давления на определённом участке системы, что обеспечивает стабильный расход через каждого потребителя, независимо от количества одновременно работающих приборов. В двухтрубных системах отопления такая стабилизация позволяет регулировать каждый отопительный прибор независимо, исключая перетоки между потребителями.

При выборе типа регулятора перепада давления следует обращать внимание на следующие параметры:

- ▶ зона пропорционального регулирования — чем она меньше, тем стабильнее будет поддерживаться заданный перепад при изменении расхода или располагаемого напора. Не рекомендуется использовать регуляторы с неизвестной зоной пропорциональности. Допустимое отклонение должно быть не более +15% от максимального значения настройки [2, п.5.5]. Рекомендуется чтобы это отклонение было также не более 50% от текущей настройки

- ▶ линейность настройки — предпочтение следует отдавать регуляторам изменение настройки которых происходит линейно, например, при изменении на 1 оборот настройка меняется на 1 или 2 кПа. Это, как правило, говорит о применении цилиндрических пружин высокой точности, что обеспечивает равномерное отклонение перепада давления вне зависимости от настройки;
- ▶ конструкция регулирующего блока — устройства с индивидуальными регулирующими блоками под каждый диаметр, как правило, демонстрируют лучшие результаты, чем универсальные;
- ▶ наличие клапана-партнёра в регулируемом участке — при необходимости измерения и ограничения расхода. В качестве партнёра используется ручной балансировочный клапан с возможностью подключения импульсной трубки. При этом потери давления на таком клапане рекомендуется принимать равными 3 кПа для корректного измерения расхода.

Настройка регулятора перепада давления определяется как сумма потерь давления на регулируемом участке и потерь на клапане-партнёре:

$$\Delta P_L = \Delta P_c + \Delta P_{mbv}$$

где:

ΔP_L — требуемый перепад давления, кПа;
 ΔP_c — потери давления на регулируемом участке, кПа;
 ΔP_{mbv} — потери на клапане-партнёре, если клапан входит в регулируемый участок, кПа.

Пропускная способность клапана подбирается по расчётному расходу и рассчитанному перепаду давления на клапане:

$$Kv = \frac{G}{\sqrt{0,01 \cdot \Delta P_{abv}}}$$

где:

Kv — требуемая пропускная способность клапана, м³/(ч·√бар);
 G — расчётный расход, м³/(ч·√бар);
 ΔP_{abv} — потери давления на клапане, кПа.

Рекомендуется, чтобы потери давления на самом удалённом регуляторе составляли не менее 10 кПа [7]. Значение Kvs клапана выбирается как ближайшее большее к расчётному значению Kv. Настройка клапана выбирается по ближайшему большему значению ΔPL .

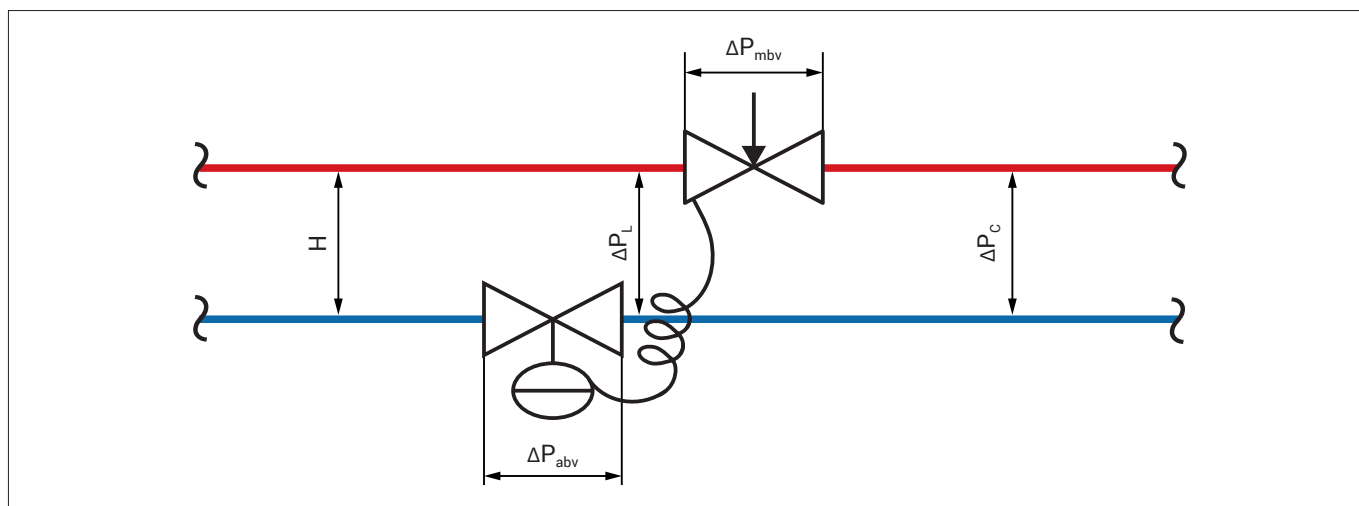


Рис. 21 Расчет потерь давления на автоматическом балансировочном клапане

Таблица 23. Автоматические балансировочные клапаны АРТ-R3

Тип	DN	Присоединение	$K_{vs}, \text{м}^3/(\text{ч} \cdot \sqrt{\text{бар}})$	Диапазон настройки ΔP_L , кПа	PN	$T_{\text{max}}, ^\circ\text{C}$	Кодовый номер
АРТ-R3	15	Rp 1/2"	1,6	5–25	16	120	003Z5701R3
АРТ-R3	20	Rp 3/4"	2,5	5–25	16	120	003Z5702R3
АРТ-R3	25	Rp 1"	4	5–25	16	120	003Z5703R3
АРТ-R3	32	Rp 1 1/4"	6,3	5–25	16	120	003Z5704R3
АРТ-R3	40	Rp 1 1/2"	10	5–25	16	120	003Z5705R3
АРТ-R3	15	Rp 1/2"	1,6	20–40	16	120	003Z5741R3
АРТ-R3	20	Rp 3/4"	2,5	20–40	16	120	003Z5742R3
АРТ-R3	25	Rp 1"	4	20–40	16	120	003Z5743R3
АРТ-R3	32	Rp 1 1/4"	6,3	20–40	16	120	003Z5744R3
АРТ-R3	40	Rp 1 1/2"	10	20–40	16	120	003Z5745R3

Внимание! Клапан АРТ-R3 может быть установлен только на обратном трубопроводе.

Совместно с клапаном АРТ-R3 в качестве клапана-партнера необходимо применять клапаны MVT-R2. Клапан MVT-R2 может как входить, так и не входить в регулируемый участок, в зависимости от места подключения импульсной трубки. [7].

Рекомендации по подбору комбинированных балансировочных клапанов ограничителей расхода

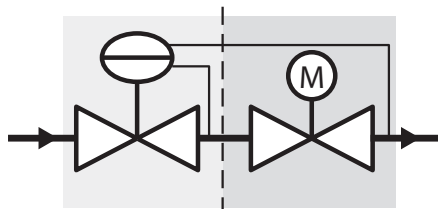


Рис. 22 Конструкция комбинированного клапана

Комбинированные клапаны применяются в системах отопления, как правило, без привода, для обеспечения постоянства расхода. [2, п.3.1.4] Конструктивно клапан содержит встроенный регулятор, который поддерживает постоянный перепад давления на седле клапана, что обеспечивает стабильный расход через трубопровод, на котором установлен клапан.

Применение комбинированных клапанов для увязки стояков однотрубной системы позволяет производить настройку систему даже без установленных термоэлементов, в то время как при применении ручных балансировочных клапанов необходимо обеспечить значения K_v терморегуляторов близкие к расчетным, то есть как минимум установить термоэлементы уже на этапе пуска-наладки.

При выборе типа комбинированного клапана рекомендуется:

- ▶ отдавать предпочтение мембранным клапанам, имеющим индивидуально подобранные размеры мембраны для каждого типоразмера;
- ▶ выбирать клапаны с линейной настройкой, что упрощает выставление требуемого расхода.

Подбор комбинированного клапана осуществляется исходя из требуемого поддерживаемого расхода. Выбирается клапан с номинальным расходом выше требуемого, а настройка подбирается по шкале на ближайшее большее значение расхода.

Дополнительно при расчёте системы отопления необходимо учитывать:

- ▶ для правильной работы клапана должен быть обеспечен минимально требуемый располагаемый перепад давления. Это значение следует заложить при расчёте потерь давления в системе;
- ▶ в случае недостаточного располагаемого напора клапан не сможет обеспечить заданный расход;
- ▶ в остальных случаях регулятор клапана будет поддерживать расход, гася на себе весь избыточный напор — вплоть до максимально допустимых значений.



Рис.23 Комбинированный клапан AQT-R3

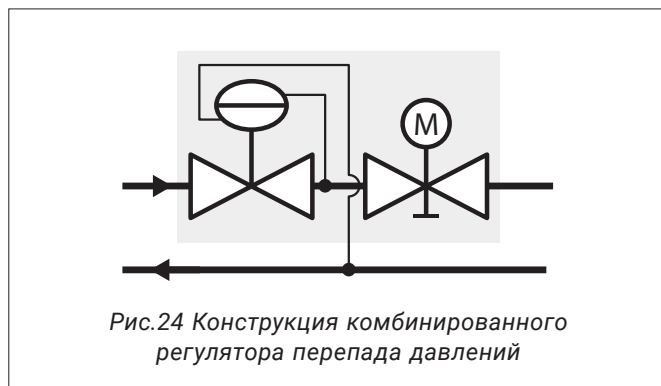
Таблица 24. Комбинированные клапаны AQT-R3

Тип	DN	Присоединение	Диапазон настройки расхода, л/ч	Мин. требуемый перепад давления на клапане, кПа	Макс. допустимый перепад давления на клапане, кПа	PN	$T_{\max}$, °C	Кодовый номер
AQT-R3	15LF	G 3/4"	55–275 (330*)	16(20*)	400	16	120	003Z1811R3
AQT-R3	15	G 3/4"	90–450 (540*)	16(20*)	400	16	120	003Z1812R3
AQT-R3	20	G 1"	180–900 (1180*)	16(20*)	400	16	120	003Z1813R3
AQT-R3	25	G 1 1/4"	340–1700 (1870*)	20(25*)	400	16	120	003Z1814R3
AQT-R3	32	G 1 1/2"	640–3200 (3520*)	20(25*)	400	16	120	003Z1815R3

* Для указанного в скобках расхода необходимо обеспечивать больший минимальный перепад, который также указан в скобках.

Клапан AQT-R3 может быть смонтирован как на подающем, так и на обратном трубопроводе.

Рекомендации по подбору комбинированных балансировочных клапанов регуляторов перепада давлений



Комбинированные балансировочные клапаны — регуляторы перепада давления предназначены для применения в двухтрубных системах. Конструктивно такие клапаны содержат встроенный регулятор, который поддерживает постоянный перепад давления как на конусе клапана, так и на контуре потребителя. Таким образом, они одновременно выполняют функции поддержания перепада давления и ограничения расхода [2, п.3.1.5].

При выборе типа комбинированного клапана рекомендуется:

- ▶ отдавать предпочтение мембранным конструкциям, с индивидуальными мембранами под каждый типоразмер;
- ▶ выбирать модели с линейной настройкой, что упрощает установку требуемого расхода.

Подбор клапана осуществляется исходя из требуемого расхода и заданного перепада давления на потребителе. Выбирается клапан с номинальным расходом выше расчётного, а настройка — на ближайшее большее значение расхода.

При расчёте системы отопления также необходимо учитывать:

- ▶ для корректной работы клапана требуется обеспечить на нём минимально допустимый располагаемый напор. Это значение должно быть учтено при расчёте системы. Если располагаемого напора недостаточно, клапан не сможет обеспечить заданный расход;
- ▶ в случае избытка давления клапан будет автоматически гасить избыточный напор на себе, обеспечивая стабильную работу системы.



Важно! Ключевым параметром таких клапанов является максимальный перепад давления, поддерживаемый при полностью закрытом положении [2, п.5.7.2].

Рекомендуется, чтобы он не превышал:

- 25 кПа** — при применении на каждую квартиру;
- 35 кПа** — при применении на этаж или стояк.

Таблица 25. Комбинированные клапаны APQT

Тип	DN	Присоединение	Поддерживаемый максимальный расход при 10 кПа, л/ч	Макс. перепад давления, кПа	Требуемый располагаемый напор, кПа	PN	T _{max} , °C	Кодовый номер
APQT	15	G ¾"	300	22	18–400	16	120	003Z1402R
APQT	20	G 1"	600	22	18–400	16	120	003Z1403R
APQT	25	G 1¼"	1200	22	18–400	16	120	003Z1404R
APQT	32	G 1½"	2300	22	18–400	16	120	003Z1405R

Таблица 26. Комбинированные клапаны APQT HP

Тип	DN	Присоединение	Поддерживаемый максимальный расход при 10 кПа, л/ч	Макс. перепад давления, кПа	Требуемый располагаемый напор, кПа	PN	T _{max} , °C	Кодовый номер
APQT HP	15	G ¾"	300	35	28–400	16	120	003Z1412R
APQT HP	20	G 1"	600	35	28–400	16	120	003Z1413R
APQT HP	25	G 1¼"	1200	35	28–400	16	120	003Z1414R
APQT HP	32	G 1½"	2300	35	28–400	16	120	003Z1415R

Комбинированные клапаны APQT необходимо устанавливать на подающем трубопроводе. [7]

Рекомендации по подбору распределительных узлов

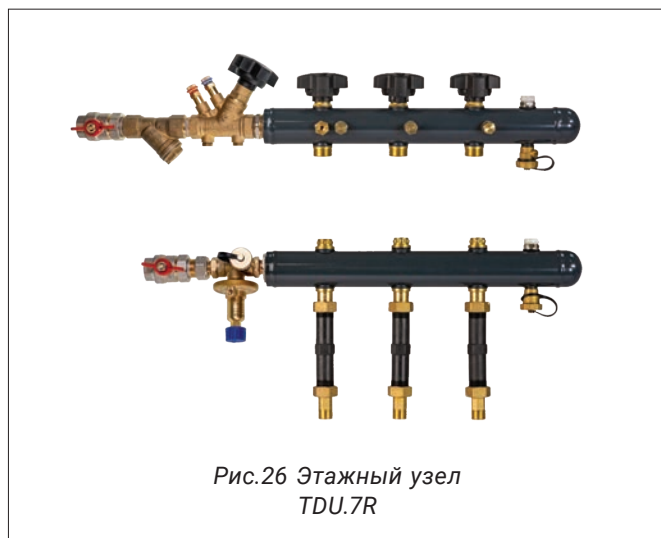


Рис.26 Этажный узел
TDU.7R

Распределительные узлы — это этажные или квартирные станции присоединения и регулирования системы отопления, устанавливаемые в местах общего пользования и включающие в себя следующее оборудование [6, п.3.2.], [6, п.3.3.]:

распределительные коллекторы;

- ▶ шаровые краны;
- ▶ сетчатые фильтры;
- ▶ балансировочные клапаны;
- ▶ воздухоотводчики;
- ▶ счетчики тепла или проставки для их дальнейшей установки

Следует выбирать производителей, поставляющих:

- ▶ готовые узлы, изготовленные в условиях завода и избегать применения узлов, предполагающих сборку на объекте и узлов, собираемых в «гаражных» условиях;
- ▶ качественное оборудование, применяемое в составе узлов.

При установке счётчиков тепла на обратном трубопроводе рекомендуется применять узлы с коллекторами, имеющими встроенные запорные и балансировочные функции.

Такие коллекторы изготавливаются специально для применения в этажных узлах и учитывают:

- ▶ скорость теплоносителя внутри коллектора;
- ▶ разницу потерь давления между первым и последним отводами.

Кроме того, в таких коллекторах предусмотрена возможность подключения датчиков температуры от теплосчётчиков непосредственно в подающий коллектор, так как температура подачи одинакова для всех потребителей. Благодаря этому отпадает необходимость в установке дополнительного оборудования, что повышает надёжность системы.

Если установка теплосчётчиков производится на подающем трубопроводе, возможность съёма температуры через коллектор отсутствует. В этом случае применяются узлы, в которых на каждом отводе установлены отдельные шаровые краны с портом для подключения температурного датчика.



Рис.27 Этажный узел
TDU.3W

Компания Ридан поставляет различные виды таких узлов:

- ▶ **TDU.7R** — Этажный распределительный узел с установкой счётчиков на обратном трубопроводе;
- ▶ **TDU.3W** — Этажный распределительный узел с установкой счётчиков на подающем трубопроводе.
- ▶ **ШКСО** — Квартирный распределительный узел

Для подбора подходящего варианта вы можете воспользоваться онлайн-конфигуратором или направить запрос по адресу: de@ridan.ru.

Подбор TDU



Рекомендации по подбору распределителей

Для организации индивидуального учёта тепловой энергии в системах отопления с вертикальной разводкой трубопроводов применяются распределители.

Обязательным условием применения распределителей является наличие общедомового прибора учёта тепловой энергии на отопление, а также термостатических регуляторов на отопительных приборах у каждого индивидуального потребителя. В соответствии с действующим законодательством [13, п.42.1], распределителями должно быть оборудовано не менее 50 % от общей площади жилых и нежилых помещений здания.

Распределитель измеряет и интегрирует по времени температурный напор между поверхностью отопительного прибора и воздухом в отапливаемом помещении.

Результаты измерений используются для расчёта доли потребления теплоты, зарегистрированной общедомовым счётчиком, приходящейся на конкретного потребителя. На основании этих индивидуальных величин производится начисление платы за отопление.

Распределители могут устанавливаться на любые типы отопительных приборов, но строго в соответствии с инструкциями по монтажу, разработанными производителем. Крепление осуществляется с помощью монтажных комплектов, конструкция которых зависит от типа отопительного прибора.

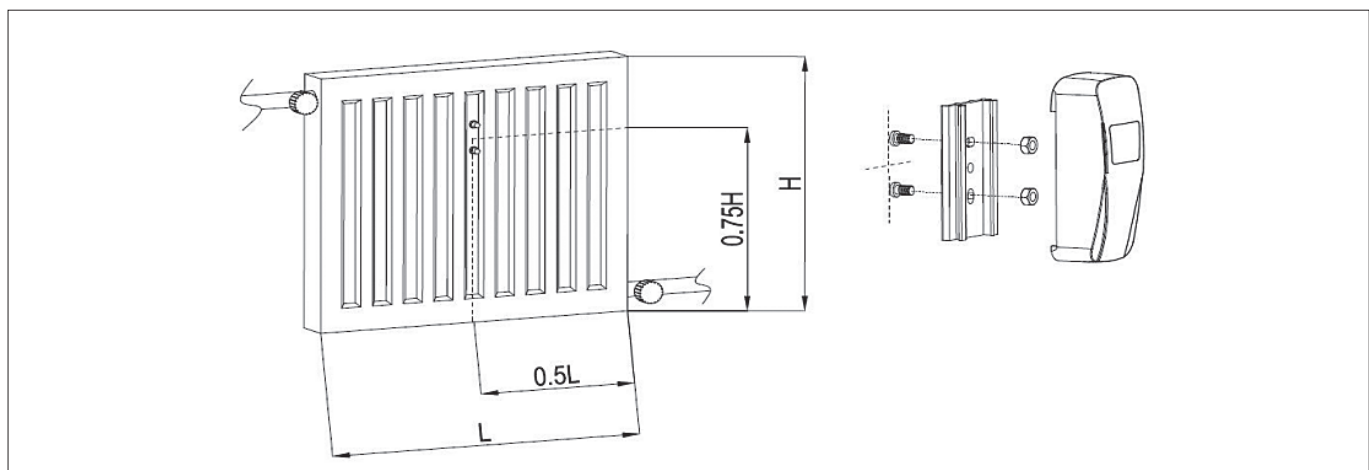


Рис. 28 Монтаж распределителя на панельный радиатор

Распределители состоят из:

- ▶ корпуса,
- ▶ температурных датчиков,
- ▶ вычислителя,
- ▶ дисплея,
- ▶ источника питания,
- ▶ крепёжных элементов,
- ▶ пломбы (для защиты от несанкционированного вмешательства).

Измерительные системы учёта тепловой энергии с распределителями делятся на два основных типа:

Система с визуальным считыванием



Сюда входит распределитель, позволяющий снимать показания с дисплея вручную и программный комплекс, рассчитывающий долю поквартирного потребления.

Данные с распределителей вручную заносятся в программное обеспечение, которое позволяет:

- ▶ обрабатывать и анализировать данные потребления по каждому помещению;
- ▶ выводить отчёты на экран или в печатной форме;
- ▶ передавать данные в смежные системы управления МКД через API.

Пример такой системы — комплекс Indiv AMR, построенный на распределителях Ридан INDIV-RV.

Система с автоматизированным беспроводным сбором данных

Измеренные данные передаются по радиоканалу напрямую или через повторители в центральный концентратор (шлюз), откуда через Ethernet или GSM/GPRS отправляются на сервер.

Программное обеспечение далее позволяет:

- ▶ анализировать показания;
- ▶ визуализировать и архивировать данные;
- ▶ интегрировать их в внешние системы через API.

Пример такой системы — комплекс Indiv AMR, построенный на распределителях с радиопередачей данных по принципу Walk-By Ридан INDIV-X-10T.

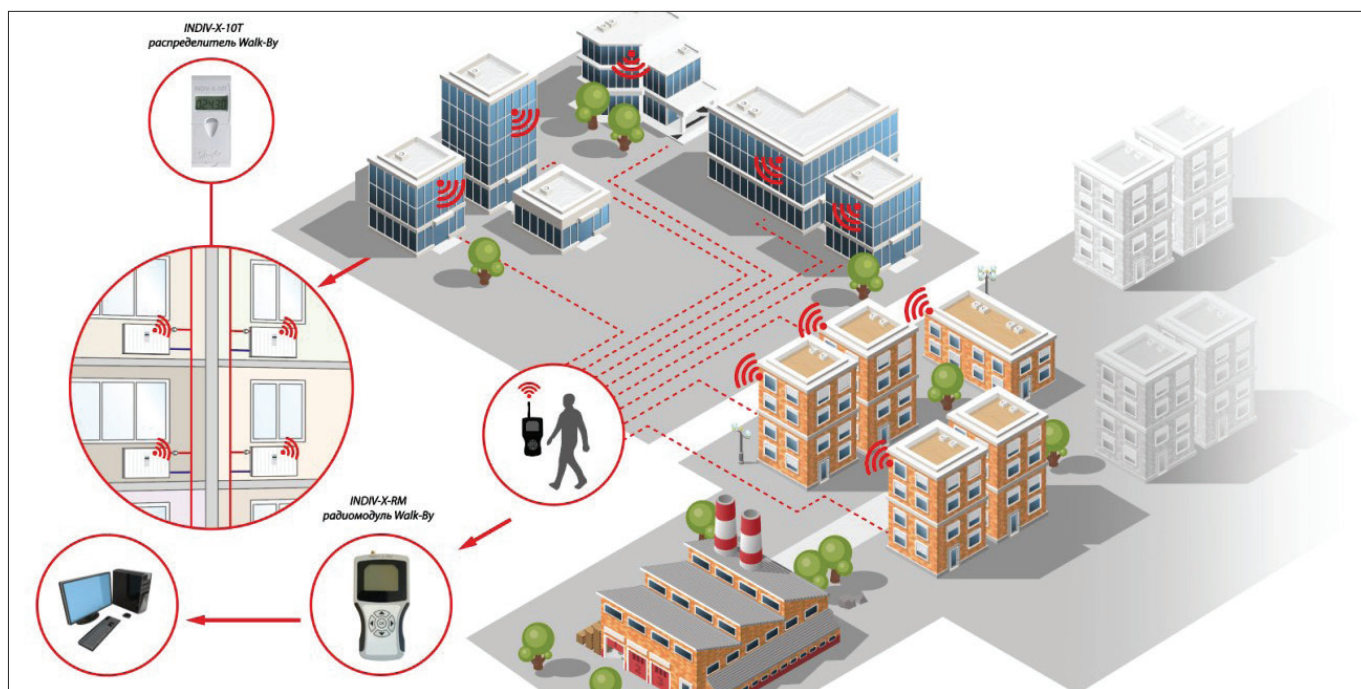


Рис. 30 Сбор показаний при помощи системы Walk-By

При выборе системы учёта с распределителями следует учитывать:

- ▶ производитель должен предоставлять детальные инструкции по монтажу на основные типы отопительных приборов, применяемых в РФ. От правильности установки зависит точность измерений;
- ▶ расчёт индивидуального потребления должен выполняться с учётом радиаторных коэффициентов, определённых в сертифицированной лаборатории;
- ▶ радиаторные коэффициенты должны быть подтверждены официальными протоколами испытаний;
- ▶ желательно наличие у распределителей функции «летнего режима», предотвращающей ошибочное начисление в тёплый период года.

Подбор системы учёта на базе радиаторных распределителей сводится к:

- ▶ выбору способа считывания и передачи данных (визуальный или автоматизированный);
- ▶ выбору монтажного комплекта, соответствующего типу отопительного прибора.

Таблица 27. Распределители Indiv

Тип системы	Распределитель	Монтажный комплект	УСПД	ПО расчета
Визуальная	INDIV-RV (кодový номер 187F0080PR)	В соответствии с типом отопительного прибора	Не требуется	INDIV AMR
Радио Walk-By	INDIV-X-10T (кодový номер 187F0071R)	В соответствии с типом отопительного прибора	Радиомодуль INDIV-X-RM (187F0067R)	INDIV AMR

Рекомендации по подбору теплосчётчиков

В соответствии с законодательством [5] индивидуальный учёт тепловой энергии обязателен. В системах отопления с горизонтальной разводкой он реализуется с помощью квартирных теплосчётчиков.

Квартирный теплосчётчик представляет собой комплект, состоящий из:

- ▶ измерителя расхода (расходомера);
- ▶ пары температурных датчиков;
- ▶ вычислительного блока.

В зависимости от принципа действия расходомера, теплосчётчики делятся на механические (крыльчатые) и ультразвуковые.

Механические (крыльчатые) теплосчётчики основаны на подсчёте количества оборотов крыльчатки под действием потока. Такие приборы дешевле, но чувствительны к загрязнению теплоносителя и имеют изнашиваемые элементы.

Ультразвуковые теплосчётчики измеряют скорость потока по времени распространения ультразвукового сигнала по и против направления движения теплоносителя. Эти приборы:

- ▶ не содержат подвижных частей;
- ▶ обладают низкими потерями давления;
- ▶ имеют широкий диапазон измерения расхода (до 1:100);
- ▶ менее чувствительны к качеству теплоносителя;
- ▶ отличаются высокой надёжностью и сроком службы.

При выборе конкретной модели теплосчётчика необходимо учитывать:

- ▶ место установки (в подающем или обратном трубопроводе);
- ▶ способ установки температурных датчиков (как правило в специальный шаровый кран);
- ▶ необходимый интерфейс связи (без интерфейса, RS-485 Modbus, M-Bus, импульсные входы);
- ▶ глубину архива (суточные, часовые, месячные значения);
- ▶ степень защиты корпуса (например, IP67 для защиты теплосчётчика в период монтажа и пусконаладки);
- ▶ допустимую температуру теплоносителя (как правило, до 90–95 °С).

Монтаж теплосчётчиков должен выполняться на прямом участке трубопровода, без завихрений, с обеспечением необходимой длины прямых участков до и после прибора, согласно требованиям производителя. При установке в горизонтальном положении вычислительный блок должен располагаться сбоку, чтобы избежать перегрева, а также скопления пузырьков воздуха в корпусе расходомера.

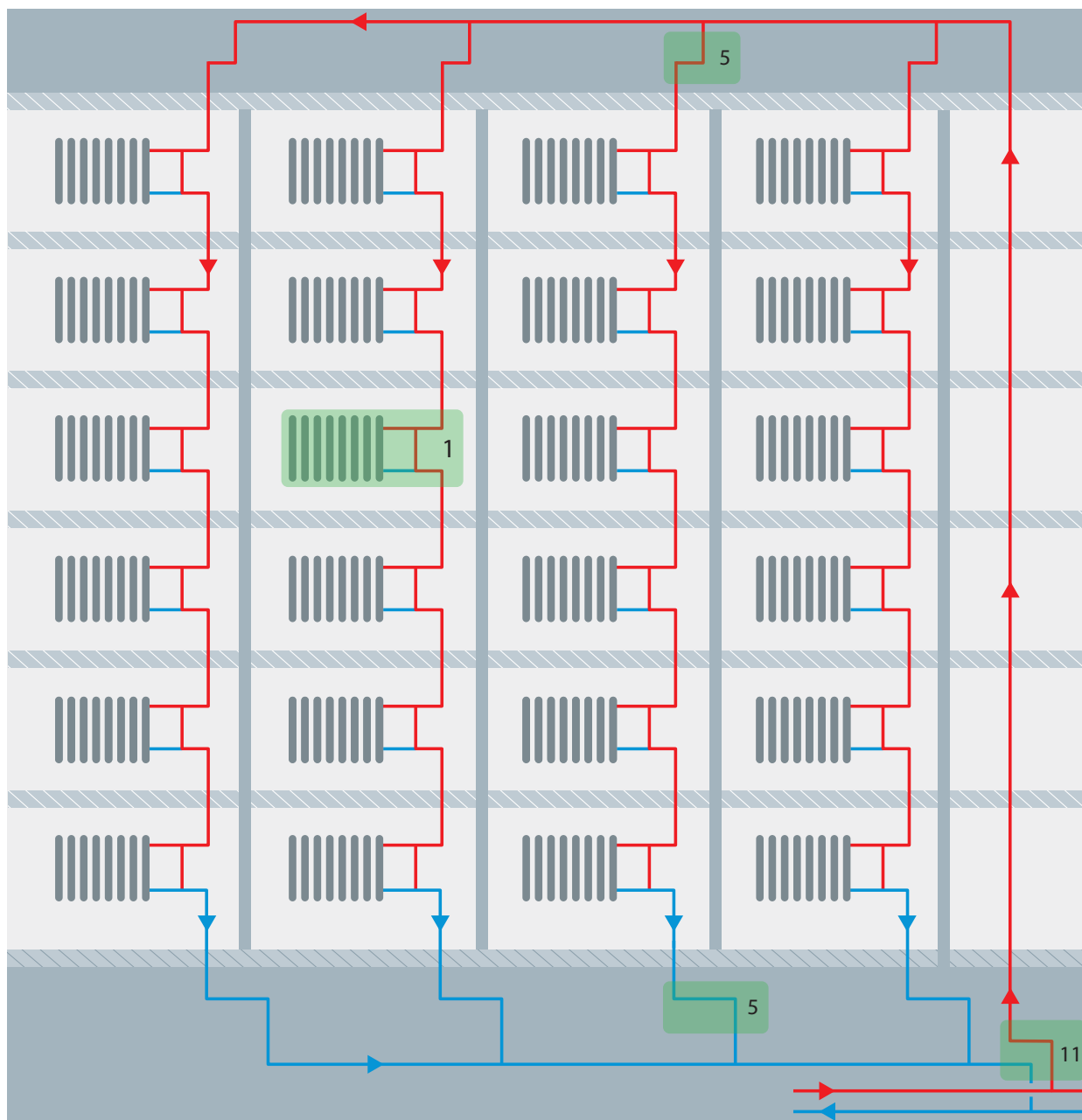
В качестве примера квартирных теплосчётчиков, отвечающих указанным требованиям, можно привести модели РУТ-01, представленные в номенклатуре продукции Ридан.

Таблица 28. Ультразвуковые теплосчетчики РУТ-01

DN, мм	Номинальный расход м³/ч	Установка	Тип интерфейса	Кодовый номер
15	1,5	Подача	Без интерфейса	187F1945PR
15	1,5	Возврат	Без интерфейса	187F1946PR
20	2,5	Подача	Без интерфейса	187F1947PR
20	2,5	Возврат	Без интерфейса	187F1948PR
25	3,5	Подача	Без интерфейса	187F1949PR
25	3,5	Возврат	Без интерфейса	187F1950PR
15	1,5	Подача	RS-485 Modbus	187F1963PR
15	1,5	Возврат	RS-485 Modbus	187F1964PR
20	2,5	Подача	RS-485 Modbus	187F1965PR
20	2,5	Возврат	RS-485 Modbus	187F1966PR
25	3,5	Подача	RS-485 Modbus	187F1967PR
25	3,5	Возврат	RS-485 Modbus	187F1968PR
15	1,5	Подача	RS-485 Modbus + 4 имп. входа	187F1969PR
15	1,5	Возврат	RS-485 Modbus + 4 имп. входа	187F1970PR
20	2,5	Подача	RS-485 Modbus + 4 имп. входа	187F1971PR
20	2,5	Возврат	RS-485 Modbus + 4 имп. входа	187F1972PR
25	3,5	Подача	RS-485 Modbus + 4 имп. входа	187F1973PR
25	3,5	Возврат	RS-485 Modbus + 4 имп. входа	187F1974PR
15	1,5	Подача	M-Bus	187F2027PR
15	1,5	Возврат	M-Bus	187F2028PR
20	2,5	Подача	M-Bus	187F2029PR
20	2,5	Возврат	M-Bus	187F2030PR
25	3,5	Подача	M-Bus	187F2031PR
25	3,5	Возврат	M-Bus	187F2032PR
15	1,5	Подача	M-Bus + 4 имп. входа	187F2039PR
15	1,5	Возврат	M-Bus + 4 имп. входа	187F2040PR
20	2,5	Подача	M-Bus + 4 имп. входа	187F2041PR
20	2,5	Возврат	M-Bus + 4 имп. входа	187F2042PR
25	3,5	Подача	M-Bus + 4 имп. входа	187F2043PR
25	3,5	Возврат	M-Bus + 4 имп. входа	187F2044PR

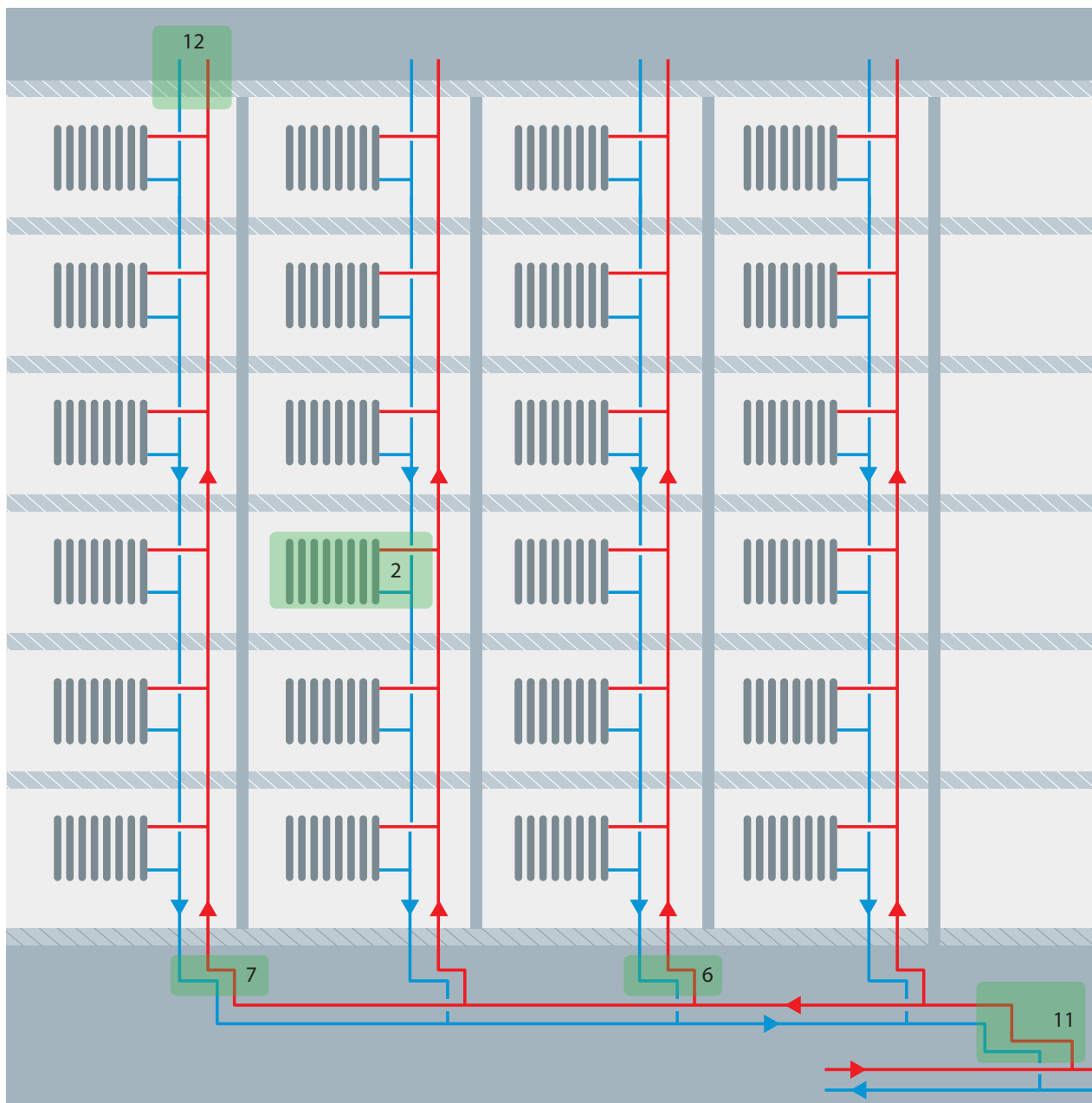
Рекомендации по использованию оборудования в различных системах

Однотрубная вертикальная система



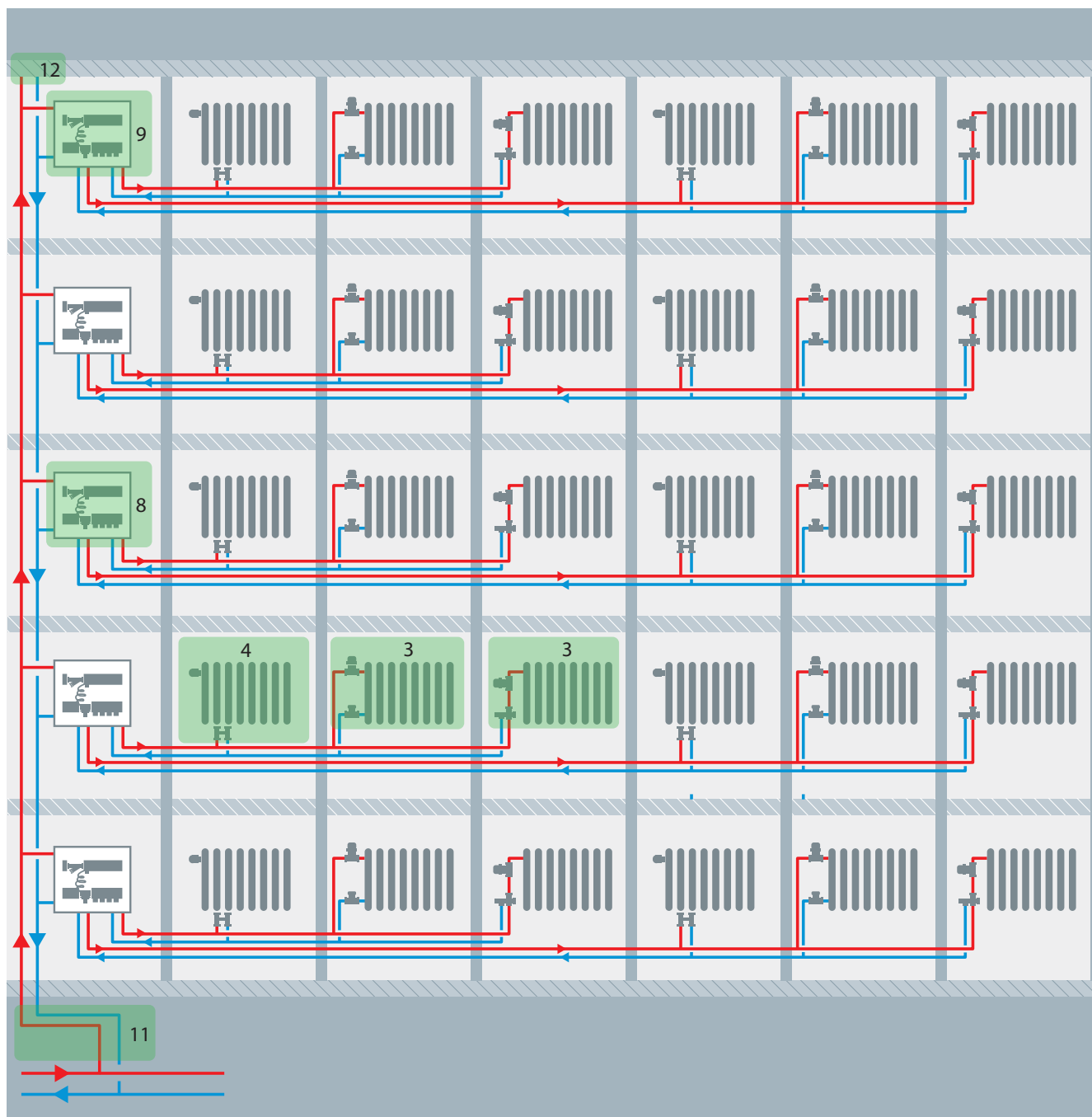
- 1. Узел подключения отопительного прибора в однотрубной вертикальной системе (стр. 36)
- 5. Узел подключения стояка в однотрубной вертикальной системе (стр. 41)
- 11. Узел подключения секции (стр. 50)

Двухтрубная вертикальная система



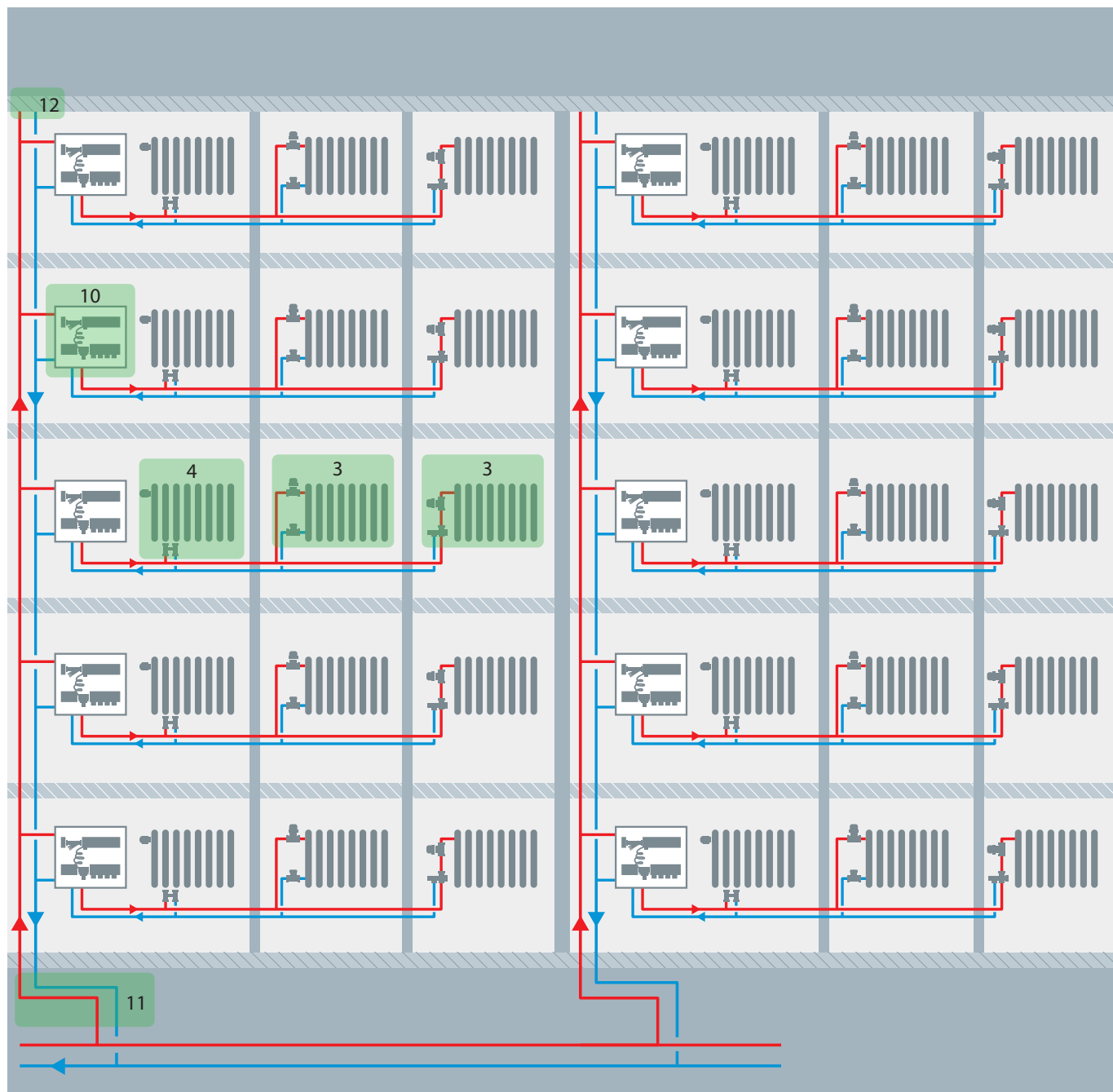
- 2. Узел подключения отопительного прибора в двухтрубной вертикальной системе (стр. 37)
- 6. Узел подключения стояка в двухтрубной системе с регулятором перепада давлений (стр. 42)
- 7. Узел подключения стояка в двухтрубной системе с комбинированным клапаном регулятором перепада давлений (стр. 43)
- 11. Узел подключения секции (стр. 50)
- 12. Узел удаления воздуха (стр. 52)

Двухтрубная горизонтальная система с этажными балансировочными узлами



- 3. Узел подключения отопительного прибора без встроенного клапана (стр. 38)
- 4. Узел подключения отопительного прибора со встроенным клапаном (стр. 40)
- 8. Этажный узел с регулятором перепада давлений (стр. 44)
- 9. Этажный узел с комбинированным клапаном регулятором перепада давлений (стр. 46)
- 11. Узел подключения секции (стр. 50)
- 12. Узел удаления воздуха (стр. 52)

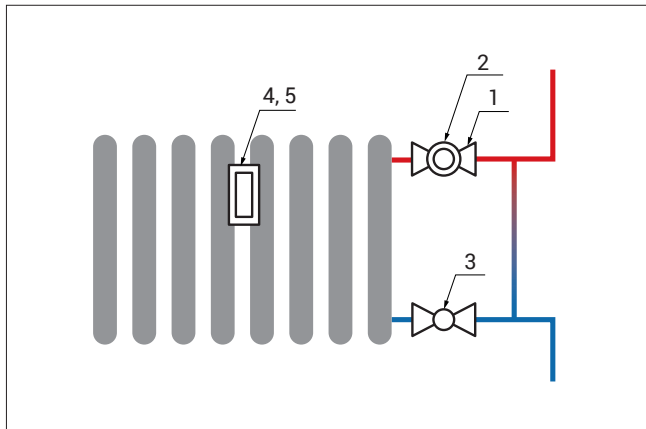
Двухтрубная горизонтальная система с квартирными балансировочными узлами



- 3. Узел подключения отопительного прибора без встроенного клапана (стр. 38)
- 4. Узел подключения отопительного прибора со встроенным клапаном (стр. 40)
- 10. Квартирный узел с комбинированным клапаном регулятором перепада давлений (стр. 48)
- 11. Узел подключения секции (стр. 50)
- 12. Узел удаления воздуха (стр. 52)

Узлы

1. Узел подключения отопительного прибора в однотрубной вертикальной системе



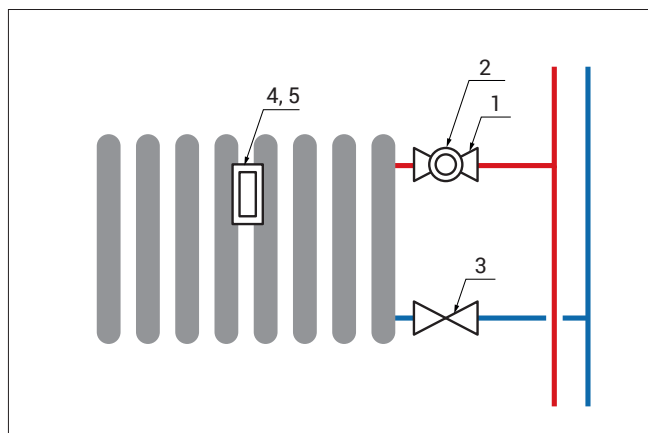
Спецификация для отопительных приборов с подключение 3\4"

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Код
1.	Клапан термостатический с повышенной пропускной способностью	TR-G DN20	Ридан	1	шт.	013G7026R
2.	Термостатический элемент Ultra	TR 9001 Ultra	Ридан	1	шт.	013G9001R
3.	Кран шаровой с накидной гайкой и ниппелем («американка»), «рукоятка-бабочка»	BVR-FR DN20	Ридан	1	шт.	065B8304RG
4.	Распределитель с визуальным считыванием	INDIV-RV	Ридан	1	шт.	187F0080PR
5.	Комплект для монтажа распределителя		Ридан	1	шт.	

Спецификация для отопительных приборов с подключение 1\2"

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Код
1.	Клапан термостатический с повышенной пропускной способностью	TR-G DN15	Ридан	1	шт.	013G7024R
2.	Термостатический элемент Ultra	TR 9001 Ultra	Ридан	1	шт.	013G9001R
3.	Кран шаровой с накидной гайкой и ниппелем («американка»), «рукоятка-бабочка»	BVR-FR DN15	Ридан	1	шт.	065B8303RG
4.	Распределитель с Радио Walk-By	INDIV-X-10T	Ридан	1	шт.	187F0071R
5.	Комплект для монтажа распределителя		Ридан	1	шт.	

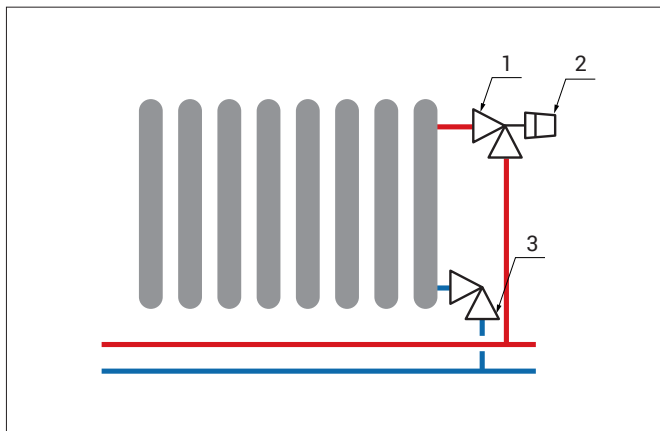
2. Узел подключения отопительного прибора в двухтрубной вертикальной системе



Спецификация

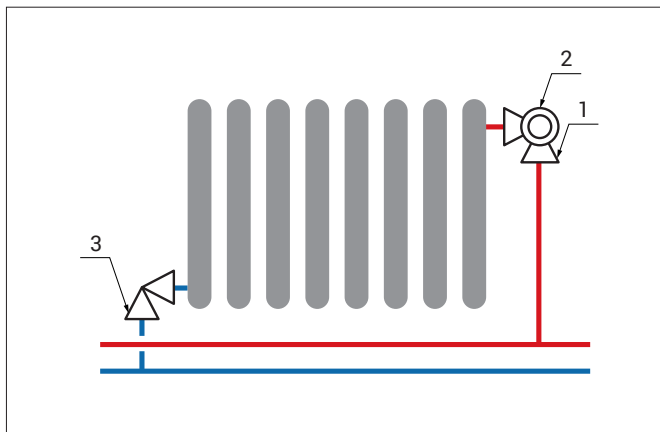
Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Код
1.	Клапан термостатический с пред-настройкой, прямой	TR-N DN15	Ридан	1	шт.	013G7014R
2.	Термостатический элемент Ultra	TR 9001 Ultra	Ридан	1	шт.	013G9001R
3.	Клапан радиаторный запорный, прямой	LV DN15	Ридан	1	шт.	003L0144R
4.	Распределитель с Радио Walk-By	INDIV-X-10T	Ридан	1	шт.	187F0071R
5.	Комплект для монтажа распределителя		Ридан	1	шт.	

3. Узел подключения отопительного прибора без встроенного клапана



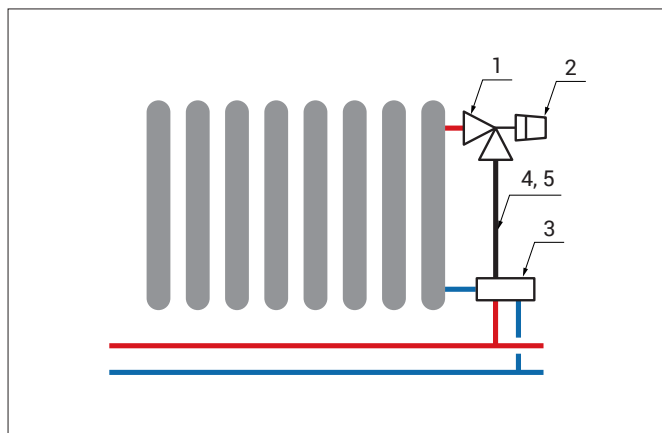
Спецификация при выводе трубопроводов из стены, **термоэлемент смотрит вбок**

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Код
1.	Клапан термостатический с преднастройкой, UK	TR-N DN15	Ридан	1	шт.	013G7048R
2.	Термостатический элемент Ultra	TR 9001 Ultra	Ридан	1	шт.	013G9001R
3.	Клапан радиаторный запорный, угловой	LV DN15	Ридан	1	шт.	003L0143R



Спецификация при выводе трубопроводов из стены, **термоэлемент смотрит вперед**

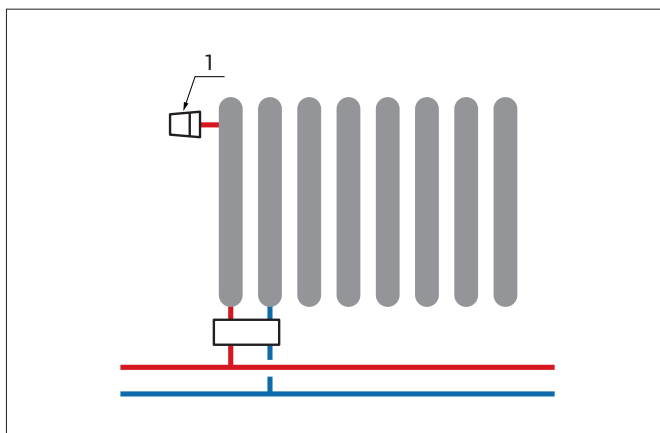
Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Код
1.	Клапан термостатический с преднастройкой, угловой	TR-N DN15	Ридан	1	шт.	013G7013R
2.	Термостатический элемент Ultra	TR 9001 Ultra	Ридан	1	шт.	013G9001R
3.	Клапан радиаторный запорный, угловой	LV DN15	Ридан	1	шт.	003L0143R



Спецификация при выводе трубопроводов из стены, **термоэлемент смотрит вбок**

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Код
1.	Клапан термостатический с преднастройкой, UK	TR-N DN15	Ридан	1	шт.	013G7048R
2.	Термостатический элемент Ultra	TR 9001 Ultra	Ридан	1	шт.	013G9001R
3.	Клапан радиаторный запорно-присоединительный LV-K	LV-K DN15	Ридан	1	шт.	013G7041R
4.	Трубка для клапана LV-K, длина 1000 мм	—	Ридан	1	шт.	013G3377R
5.	Фитинг для трубки	—	Ридан	2	шт.	013G4115R

4. Узел подключения отопительного прибора со встроенным клапаном



Спецификация при выводе трубопроводов из стены, подключение прибора 1½"

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Код
1.	Термостатический элемент Ultra	TR 9001 Ultra	Ридан	1	шт.	013G9001R
2.	Клапан для нижнего подключения радиатора, угловой	LV-KB 1½"	Ридан	1	шт.	003L0398R

Спецификация при выводе трубопроводов из стены, подключение прибора 3¼"

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Код
1.	Термостатический элемент Ultra	TR 9001 Ultra	Ридан	1	шт.	013G9001R
2.	Клапан для нижнего подключения радиатора, угловой	LV-KB 3¼'	Ридан	1	шт.	003L0397R

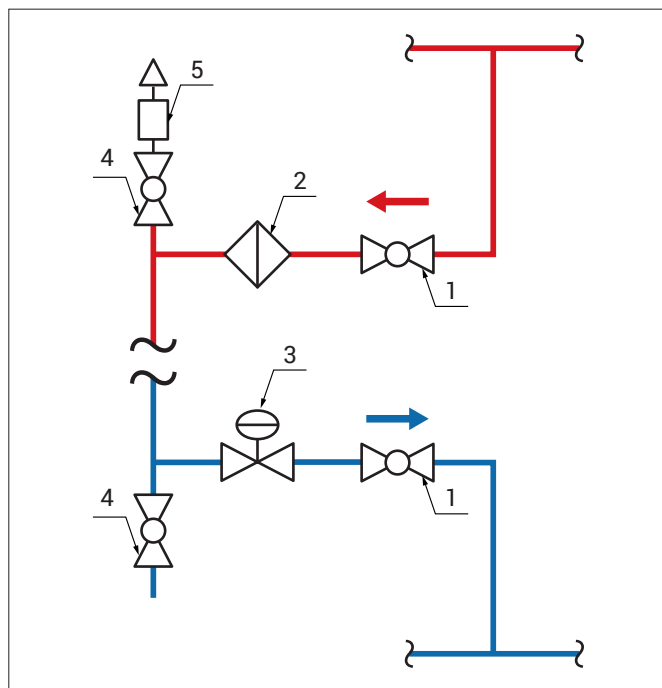
Спецификация при выводе трубопроводов из пола, подключение прибора 1½"

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Код
1.	Термостатический элемент Ultra	TR 9001 Ultra	Ридан	1	шт.	013G9001R
2.	Клапан для нижнего подключения радиатора, прямой	LV-KB 1½'	Ридан	1	шт.	003L0396R

Спецификация при выводе трубопроводов из пола, подключение прибора 3¼'

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Код
1.	Термостатический элемент Ultra	TR 9001 Ultra	Ридан	1	шт.	013G9001R
2.	Клапан для нижнего подключения радиатора, прямой	LV-KB 3¼'	Ридан	1	шт.	003L0395R

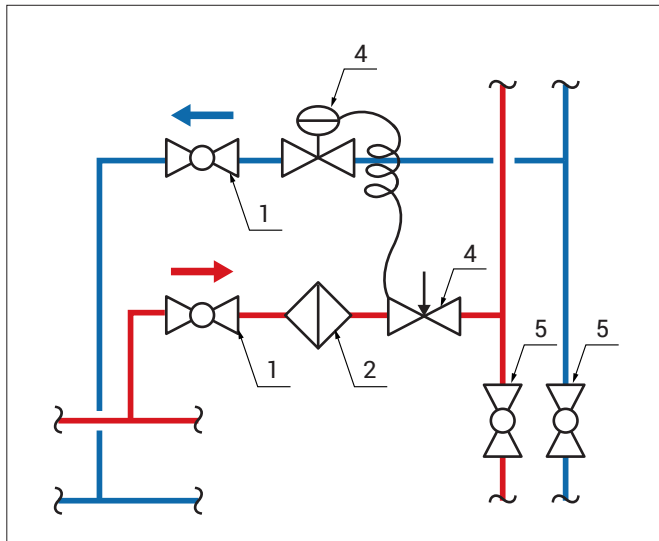
5. Узел подключения стояка в однотрубной вертикальной системе



Спецификация для стояков мощностью до 33 кВт

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Мощность стояка, кВт	Код
1.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN15	Ридан	2	шт.	< 3,5	065B8307RG
		BVR-R DN20				3,6 – 7,9	065B8308RG
		BVR-R DN25				8,0 – 15,3	065B8309RG
		BVR-R DN32				15,4 – 33	065B8310RG
2.	Фильтр сетчатый со сливным краном	FVR-DR DN15	Ридан	1	шт.	< 3,5	065B8341R
		FVR-DR DN20				3,6 – 7,9	065B8342R
		FVR-DR DN25				8,0 – 15,3	065B8343R
		FVR-DR DN32				15,4 – 33	065B8344R
3.	Клапан балансировочный комбинированный с измерительными ниппелями	AQT-R3 DN15LF	Ридан	1	шт.	< 4,5	003Z1811R3
		AQT-R3 DN15				4,6 - 9	003Z1812R3
		AQT-R3 DN20				9,1 - 18	003Z1813R3
		AQT-R3 DN25				18,1 – 39,5	003Z1814R3
4.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN15	Ридан	2	шт.	—	065B8307RG
5.	Воздухоотводчик автоматический	Airvent-R DN15	Ридан	1	шт.	—	065B8323R

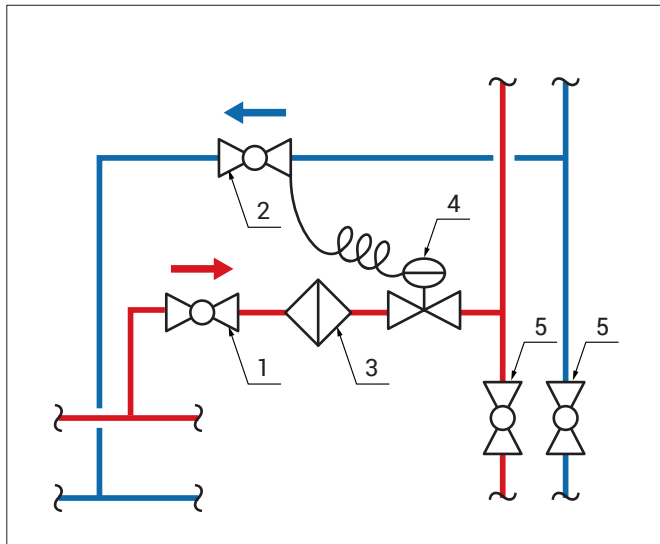
6. Узел подключения стояка в двухтрубной системе с регулятором перепада давлений



Спецификация для стояков мощностью до **47 кВт**

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Мощность стояка, кВт	Код
1.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN15	Ридан	2	шт.	< 3,5	065B8307RG
		BVR-R DN20				3,6 – 7,9	065B8308RG
		BVR-R DN25				8,0 – 15,3	065B8309RG
		BVR-R DN32				15,4 – 33	065B8310RG
		BVR-R DN40				33,1 – 47	065B8311RG
2.	Фильтр сетчатый со сливным краном	FVR-DR DN15	Ридан	1	шт.	< 3,5	065B8341R
		FVR-DR DN20				3,6 – 7,9	065B8342R
		FVR-DR DN25				8,0 – 15,3	065B8343R
		FVR-DR DN32				15,4 – 33	065B8344R
		FVR-DR DN40				33,1 – 47	065B8345R
3.	Клапан балансировочный автоматический с диапазоном настройки 5-25 кПа	APT-R3 DN15	Ридан	1	шт.	< 11,7	003Z5701R3
		APT-R3 DN20				11,8 – 18,3	003Z5702R3
		APT-R3 DN25				18,4 – 29,4	003Z5703R3
		APT-R3 DN32				29,5 – 47	003Z5704R3
4.	Клапан балансировочный ручной с возможностью подключения импульсной трубки	MVT-R DN15	Ридан	1	шт.	< 11,7	003Z4041R
		MVT-R DN20				11,8 – 18,3	003Z4042R
		MVT-R DN25				18,4 – 29,4	003Z4043R
		MVT-R DN32				29,5 – 47	003Z4044R
5.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN15	Ридан	2	шт.	—	065B8307RG

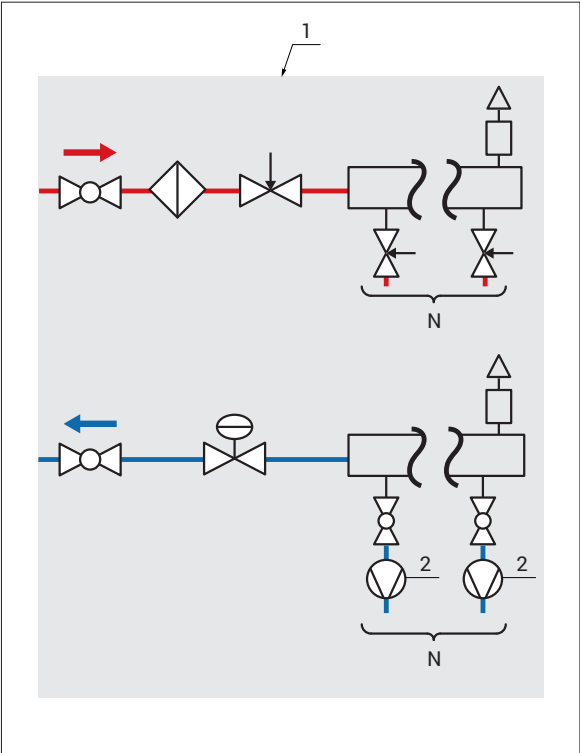
7. Узел подключения стояка в двухтрубной системе с комбинированным клапаном регулятором перепада давлений



Спецификация для стояков мощностью до **47 кВт**

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Мощность стояка, кВт	Код
1.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN15	Ридан	1	шт.	< 3,5	065B8307RG
		BVR-R DN20				3,6 – 7,9	065B8308RG
		BVR-R DN25				8,0 – 15,3	065B8309RG
		BVR-R DN32				15,4 – 33	065B8310RG
		BVR-R DN40				33,1 – 47	065B8311RG
2.	Кран шаровой с внутренней резьбой и спускным элементом	BVR-R DN15	Ридан	1	шт.	< 3,5	065B8316RG
		BVR-R DN20				3,6 – 7,9	065B8317RG
		BVR-R DN25				8,0 – 15,3	065B8318RG
		BVR-R DN32				15,4 – 33	065B8319RG
		BVR-R DN40				33,1 – 47	065B8320RG
3.	Фильтр сетчатый со сливным краном	FVR-DR DN15	Ридан	1	шт.	< 3,5	065B8341R
		FVR-DR DN20				3,6 – 7,9	065B8342R
		FVR-DR DN25				8,0 – 15,3	065B8343R
		FVR-DR DN32				15,4 – 33	065B8344R
		FVR-DR DN40				33,1 – 47	065B8345R
4.	Клапан балансировочный комбинированный регулятор перепада давлений	APQT HP DN15	Ридан	1	шт.	< 7,0	003Z1412R
		APQT HP DN20				7,1 – 13,9	003Z1413R
		APQT HP DN25				14 – 27,9	003Z1414R
		APQT HP DN32				27,9 – 51,2	003Z1415R
5.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN15	Ридан	2	шт.	—	065B8307RG

8. Этажный узел с регулятором перепада давлений

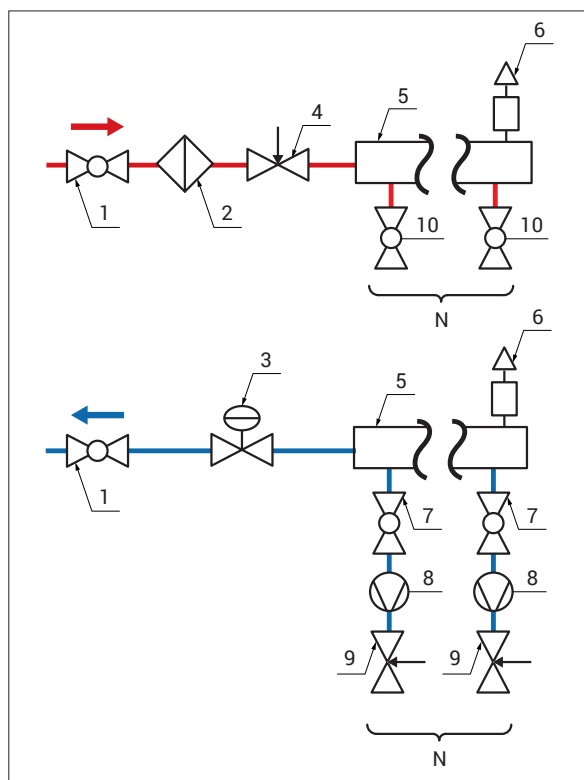


Спецификация для узлов заводской готовности мощностью до **47 кВт**. Мощность на каждую квартиру **не более 10 кВт**

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Код
1.	Узел распределительный этажный TDU.7R	TDU.7R	Ридан	1	шт.	№Расчета TDU2xxxxxx*
2.	Теплосчетчик ультразвуковой с M-Bus + 4 имп. входа	РУТ-01 DN15 Qp1,5	Ридан	N	шт.	187F2040PR

* Вы можете самостоятельно подобрать узел в конфигураторе по ссылке <https://ridan.ru/instruments/configurator-tdu> или обратиться на почту de@ridan.ru



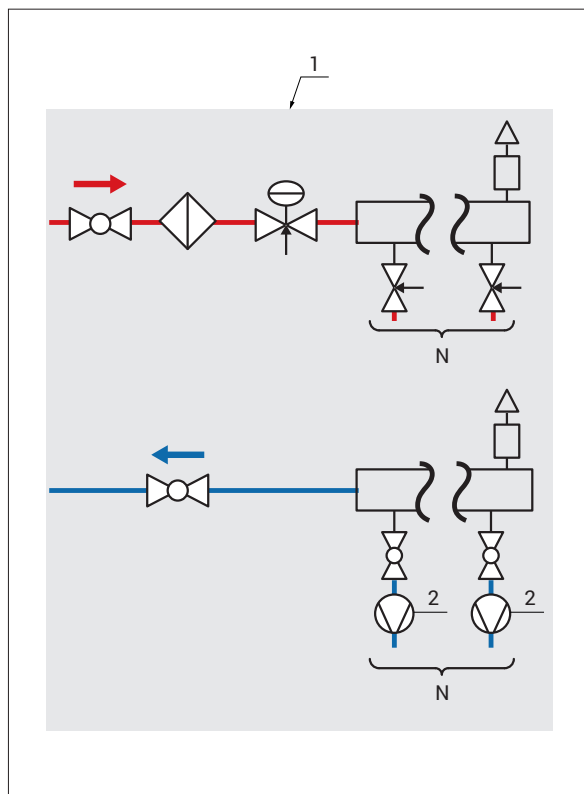


Спецификация узла для сборки на объекте мощностью до **47 кВт**. Мощность на каждую квартиру не более **10 кВт**

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Мощность стояка, кВт	Код
1.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN20	Ридан	2	шт.	< 8,0	065B8308RG
		BVR-R DN25				8,0 – 15,3	065B8309RG
		BVR-R DN32				15,4 – 33	065B8310RG
		BVR-R DN40				33,1 – 47	065B8311RG
2.	Фильтр сетчатый со сливным краном	FVR-DR DN20	Ридан	1	шт.	< 8,0	065B8342R
		FVR-DR DN25				8,0 – 15,3	065B8343R
		FVR-DR DN32				15,4 – 33	065B8344R
		FVR-DR DN40				33,1 – 47	065B8345R
3.	Клапан балансировочный автоматический с диапазоном настройки 5-25 кПа	APT-R3 DN15	Ридан	1	шт.	< 11,7	003Z5701R3
		APT-R3 DN20				11,8 – 18,3	003Z5702R3
		APT-R3 DN25				18,4 – 29,4	003Z5703R3
		APT-R3 DN32				29,5 – 47	003Z5704R3
4.	Клапан балансировочный ручной с возможностью подключения импульсной трубки	MVT-R DN15	Ридан	1	шт.	< 11,7	003Z4041R
		MVT-R DN20				11,8 – 18,3	003Z4042R
		MVT-R DN25				18,4 – 29,4	003Z4043R
		MVT-R DN32				29,5 – 47	003Z4044R
5.	Коллектор стальной на N отводов	—	—	2	шт.	—	—
6.	Воздухоотводчик ручной	—	—	2	шт.	—	—
7.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN15	Ридан	N	шт.	—	065B8307RG
8.	Теплосчетчик ультразвуковой с M-Bus + 4 имп. входа	ПУТ-01 DN15 Qp1,5	Ридан	N	шт.	—	187F2040PR
9.	Клапан балансировочный ручной	MNT-R DN15	Ридан	N	шт.	—	003Z2231R
10.	Кран шаровой с резьбовым штуцером M10x1 для монтажа термодатчика	—	Ридан	N	шт.	—	187F0593R

N – количество квартир, подключенных к узлу.

9. Этажный узел с комбинированным клапаном регулятором перепада давлений



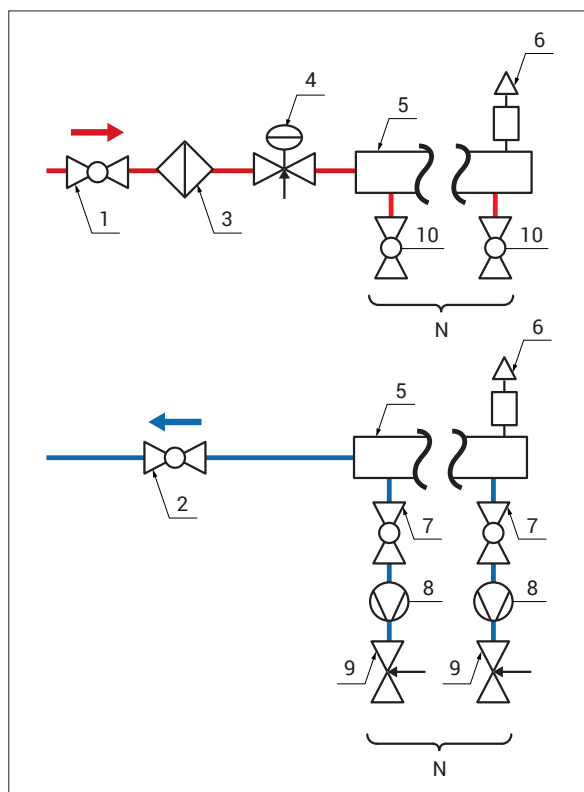
Спецификация для узлов заводской готовности мощностью до **47 кВт**. Мощность на каждую квартиру **не более 10 кВт**

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Код
1.	Узел распределительный этажный TDU.7R с APQT HP	TDU.7R	Ридан	1	шт.	№Расчета TDU2xxxxxx*
2.	Теплосчетчик ультразвуковой с M-Bus + 4 имп. входа	РУТ-01 DN15 Qp1,5	Ридан	N	шт.	187F2040PR

* Вы можете самостоятельно подобрать узел в конфигураторе по ссылке <https://ridan.ru/instruments/configurator-tdu> или обратиться на почту de@ridan.ru

Подбор TDU

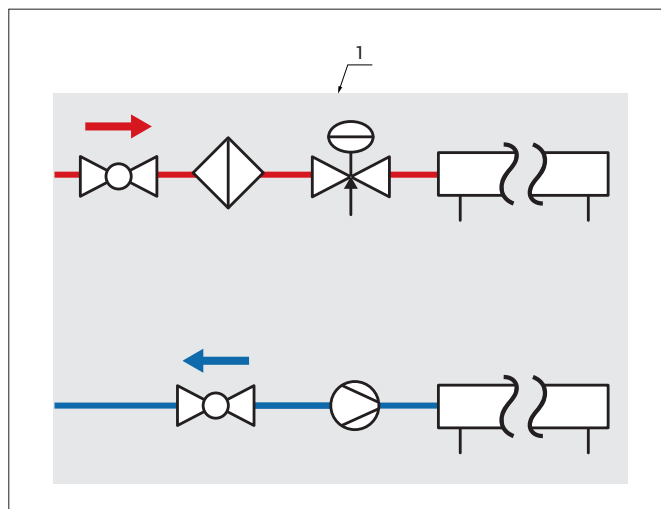




Спецификация узла для сборки на объекте мощностью до **47 кВт**. Мощность на каждую квартиру **не более 10 кВт**

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Мощность стояка, кВт	Код
1.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN20	Ридан	2	шт.	< 8,0	065B8308RG
		BVR-R DN25				8,0 – 15,3	065B8309RG
		BVR-R DN32				15,4 – 33	065B8310RG
		BVR-R DN40				33,1 – 47	065B8311RG
2.	Кран шаровой с внутренней резьбой и спускным элементом	BVR-DR DN20	Ридан	1	шт.	< 8,0	065B8317RG
		BVR-DR DN25				8,0 – 15,3	065B8318RG
		BVR-DR DN32				15,4 – 33	065B8319RG
		BVR-DR DN40				33,1 – 47	065B8320RG
3.	Фильтр сетчатый со сливным краном	FVR-DR DN20	Ридан	1	шт.	< 8,0	065B8342R
		FVR-DR DN25				8,0 – 15,3	065B8343R
		FVR-DR DN32				15,4 – 33	065B8344R
		FVR-DR DN40				33,1 – 47	065B8345R
4.	Клапан балансировочный комбинированный регулятор перепада давлений	APQT HP DN15	Ридан	1	шт.	< 7,0	003Z1412R
		APQT HP DN20				7,1 – 13,9	003Z1413R
		APQT HP DN25				14 – 27,9	003Z1414R
		APQT HP DN32				27,9 – 51,2	003Z1415R
5.	Коллектор стальной на N отводов	—	—	2	шт.	—	—
6.	Воздухоотводчик ручной	—	—	2	шт.	—	—
7.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN15	Ридан	N	шт.	—	065B8307RG
8.	Теплосчетчик ультразвуковой с M-Bus + 4 имп. входа	PYT-01 DN15 Qp1,5	Ридан	N	шт.	—	187F2040PR
9.	Клапан балансировочный-ручной	MNT-R DN15	Ридан	N	шт.	—	003Z2231R
10.	Кран шаровой с резьбовым штуцером M10x1 для монтажа термодатчика	—	Ридан	N	шт.	—	187F0593R

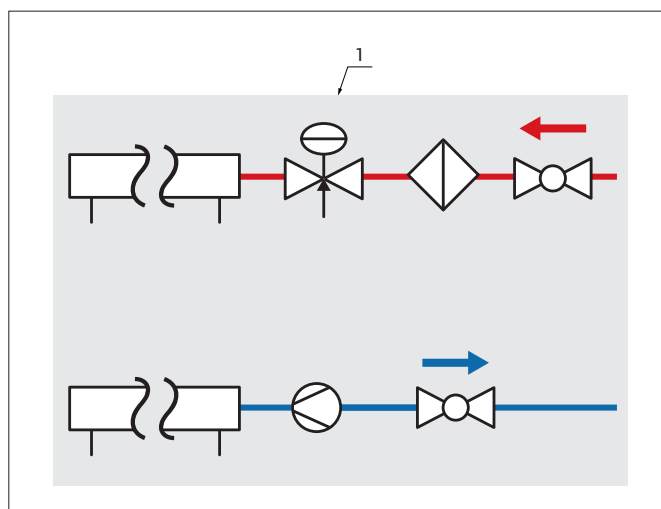
10. Квартирный узел с комбинированным клапаном регулятором перепада давлений



Спецификация для узлов заводской готовности мощностью до **13,9 кВт**. При подключении к стояку **справа**

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Количество отводов	Код
1.	Шкаф с узлом присоединения квартирных систем типа ШКС, модификации ШКСО-1 для системы отопления с коллектором на N выходов с концевой секцией с автоматическим воздухоотводчиком и дренажным краном, подключение Ду 20 к стояку, правое, с комбинированным клапаном APQT Ду 20, с теплосчетчиком РУТ-01 Ду 15 (1,5 м³/ч), тип 1	ШКСО-1 В1 тип 1	Ридан	1	шт.	1	003L1254QT
		ШКСО-1 В2 тип 1				2	003L1258QT
		ШКСО-1 В3 тип 1				3	003L1259QT
		ШКСО-1 В4 тип 1				4	003L1260QT
		ШКСО-1 В5 тип 1				5	003L1261QT
		ШКСО-1 В6 тип 1				6	003L1262QT
		ШКСО-1 В7 тип 1				7	003L1263QT
		ШКСО-1 В8 тип 1				8	003L1264QT

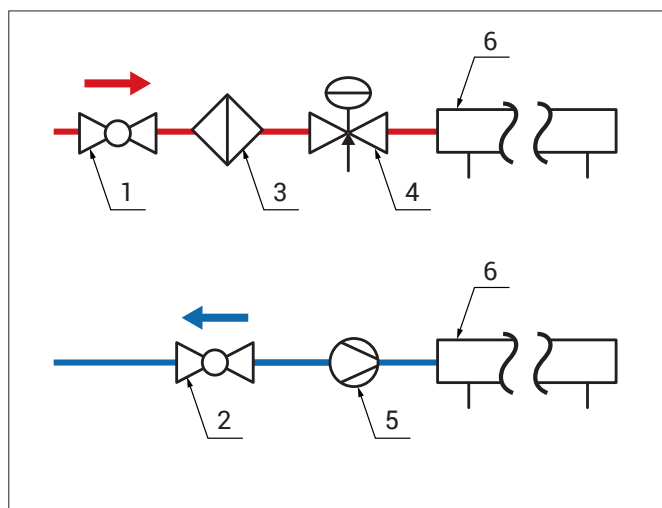
N – количество отводов.



Спецификация для узлов заводской готовности мощностью до **13,9 кВт**. При подключении к стояку **слева**

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Количество отводов	Код
1.	Шкаф с узлом присоединения квартирных систем типа ШКС, модификации ШКСО-1 для системы отопления с коллектором на N выходов с концевой секцией с автоматическим воздухоотводчиком и дренажным краном, подключение Ду 20 к стояку, правое, с комбинированным клапаном APQT Ду 20, с теплосчетчиком РУТ-01 Ду 15 (1,5 м³/ч), тип 1	ШКСО-1 В1 тип 1	Ридан	1	шт.	1	003L1255QT
		ШКСО-1 В2 тип 1				2	003L1265QT
		ШКСО-1 В3 тип 1				3	003L1266QT
		ШКСО-1 В4 тип 1				4	003L1267QT
		ШКСО-1 В5 тип 1				5	003L1268QT
		ШКСО-1 В6 тип 1				6	003L1269QT
		ШКСО-1 В7 тип 1				7	003L1270QT
		ШКСО-1 В8 тип 1				8	003L1271QT

N – количество отводов.



Спецификация на узел для сборки на объекте мощностью до **13,9 кВт**

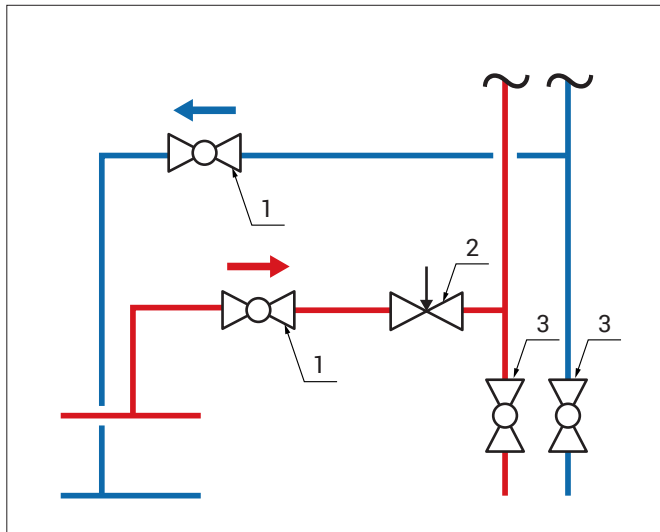
Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Мощность на вводе, кВт	Код
1.	Кран шаровой с резьбовым штуцером M10x1 для монтажа термодатчика	187F DN15	Ридан	1	шт	< 3,5	187F0593R
		187F DN20				3,6 – 7,9	187F0592R
		187F DN25				8,0 – 13,9	187F0591R
2.	Кран шаровой с внутренней резьбой и спускным элементом	BVR-R DN15	Ридан	1	шт	< 3,5	065B8316RG
		BVR-R DN20				3,6 – 7,9	065B8317RG
		BVR-R DN25				8,0 – 13,9	065B8318RG
3.	Фильтр сетчатый со сливным краном	FVR-DR DN15	Ридан	1	шт	< 3,5	065B8341R
		FVR-DR DN20				3,6 – 7,9	065B8342R
		FVR-DR DN25				8,0 – 13,9	065B8343R
4.	Клапан балансировочный комбинированный регулятор перепада давлений	APQT DN15	Ридан	1	шт	< 7,0	003Z1402R
		APQT DN20				7,1 – 13,9	003Z1403R
5.	Теплосчетчик ультразвуковой с M-Bus + 4 имп. входа	РУТ-01 DN15 Qp1,5	Ридан	1	шт	—	187F2040PR
6.*	Коллекторная группа на N отводов с кноштейнами и торцевыми секциями	FHF-R	Ридан	1	шт	—	088U07xxR

* Только для лучевой разводки трубопроводов.

N – количество отводов.

xx – количество отводов в кодовом номере: 02 – 2 отвода, 03 – 3 отвода, и так далее вплоть до 12 – 12 отводов.

11. Узел подключения стояка в горизонтальной системе или секции вне зависимости от типа системы



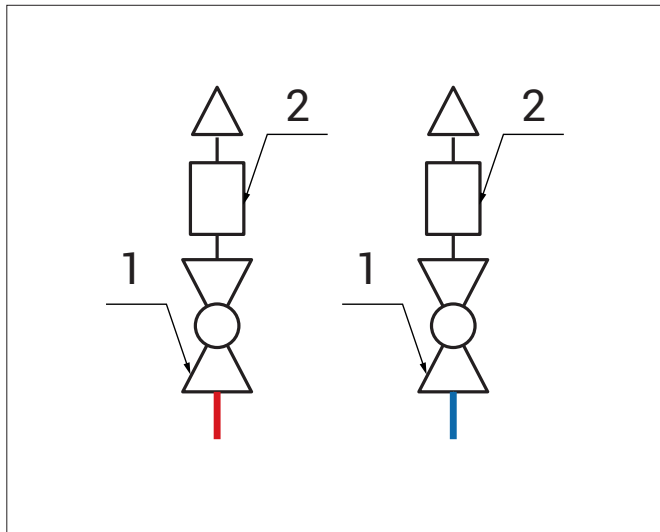
Спецификация для стояков мощностью до **91 кВт**

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Мощность стояка, кВт	Код
1.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN15	Ридан	2	Шт.	< 3,5	065B8307RG
		BVR-R DN20				3,6 – 7,9	065B8308RG
		BVR-R DN25				8,0 – 15,2	065B8309RG
		BVR-R DN32				15,3 - 33	065B8310RG
		BVR-R DN40				34 - 47	065B8311RG
		BVR-R DN50				48 - 91	065B8312RG
2.	Клапан балансировочный ручной с возможностью подключения импульсной трубки	MVT-R DN15	Ридан	1	Шт.	< 11,7	003Z4041R
		MVT-R DN20				11,8 – 18,3	003Z4042R
		MVT-R DN25				18,4 – 29,4	003Z4043R
		MVT-R DN32				29,5 – 51	003Z4044R
		MVT-R DN40				52 - 70	003Z4045R
		MVT-R DN50				70 - 91	003Z4046R
3.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN15	Ридан	2	Шт.	—	065B8307RG

Спецификация для стояков мощностью 48 и более кВт

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготовитель	Кол-во	Ед. изм.	Мощность стояка, кВт	Код
1.	Кран шаровой фланцевый	RJIP Standard DN50	Ридан	2	Шт.	48 - 91	065N9626R
		RJIP Standard DN65				92-205	065N9626R
		RJIP Standard DN80				206-326	065N9627R
		RJIP Standard DN100				327-570	065N9628R
		RJIP Standard DN125				570-1012	065N9629R
		RJIP Standard DN150				1013 - 1418	065N9630R
2.	Клапан балансировочный фланцевый	MNF-R2 DN50	Ридан	1	Шт.	<186	003Z1061R
		MNF-R2 DN65				187 - 297	003Z1062R
		MNF-R2 DN80				298-488	003Z1063R
		MNF-R2 DN100				489 - 805	003Z1064R
		MNF-R2 DN125				805 - 1226	003Z1065R
		MNF-R2 DN150				1226 - 1418	003Z1066R
3.	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN15	Ридан	2	Шт.		065B8307RG

12. Узел удаления воздуха



Спецификация для стояков мощностью до 33 кВт

Поз.	Наименование	Обозначение	Изготови- тель	Кол-во	Ед. изм.	Мощность стояка, кВт	Код
1	Кран шаровой с внутренней резьбой	BVR-R DN15	Ридан	2	шт.	—	065B8307RG
2	Воздухоотводчик автоматический	Airvent-R DN15	Ридан	1	шт.	—	065B8323R

Приложения

Приложение 1. Таблица настроек клапана TR-N

Настройка	Значения пропускной способности Kv при различных настройках клапана, м³/(ч·√бар)	
	DN15	DN20
1	0,09	0,11
2	0,14	0,16
3	0,17	0,19
4	0,25	0,27
5	0,3	0,31
6	0,4	0,43

Приложение 2. Таблица настроек клапана MVT-R2

Настройка	Значения пропускной способности Kv при различных настройках клапана, м³/(ч·√бар)						
	DN15 LF	DN15	DN20	DN25	DN23	DN40	DN50
0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,05	0,08	0,08	0,09	0,17	0,23	0,58
0,2	0,1	0,15	0,17	0,19	0,34	0,46	1,16
0,3	0,15	0,23	0,25	0,28	0,51	0,68	1,73
0,4	0,2	0,3	0,34	0,38	0,68	0,91	2,31
0,5	0,25	0,38	0,42	0,47	0,85	1,14	2,89
0,6	0,28	0,42	0,46	0,52	0,98	1,37	3,15
0,7	0,32	0,45	0,49	0,57	1,11	1,59	3,41
0,8	0,35	0,49	0,53	0,63	1,25	1,82	3,67
0,9	0,39	0,52	0,56	0,68	1,38	2,04	3,93
1	0,42	0,56	0,6	0,73	1,51	2,27	4,19
1,1	0,43	0,59	0,63	0,8	1,74	2,51	4,61
1,2	0,44	0,62	0,67	0,87	1,97	2,75	5,03
1,3	0,45	0,65	0,7	0,93	2,2	2,99	5,44
1,4	0,46	0,68	0,74	1	2,43	3,23	5,86
1,5	0,47	0,71	0,77	1,07	2,66	3,47	6,28
1,6	0,49	0,75	0,81	1,13	2,95	3,75	6,76
1,7	0,51	0,79	0,84	1,2	3,25	4,03	7,24
1,8	0,53	0,84	0,88	1,26	3,54	4,3	7,72
1,9	0,54	0,88	0,91	1,33	3,84	4,58	8,2
2	0,56	0,92	0,95	1,39	4,13	4,86	8,68
2,1	0,58	0,95	0,98	1,48	4,43	5,2	9,24
2,2	0,59	0,97	1,01	1,57	4,74	5,54	9,8
2,3	0,6	1	1,04	1,65	5,04	5,88	10,35
2,4	0,62	1,03	1,07	1,74	5,35	6,22	10,91
2,5	0,63	1,06	1,1	1,83	5,65	6,56	11,47
2,6	0,64	1,11	1,16	1,96	5,93	6,86	12

Настройка	Значения пропускной способности Kv при различных настройках клапана, м³/(ч·√бар)						
	DN15 LF	DN15	DN20	DN25	DN23	DN40	DN50
2,7	0,66	1,17	1,23	2,08	6,21	7,16	12,53
2,8	0,67	1,23	1,29	2,21	6,5	7,45	13,05
2,9	0,69	1,29	1,36	2,33	6,78	7,75	13,58
3	0,7	1,34	1,42	2,46	7,06	8,05	14,11
3,1	0,72	1,42	1,53	2,64	7,32	8,37	14,68
3,2	0,73	1,5	1,64	2,83	7,57	8,68	15,25
3,3	0,74	1,58	1,74	3,01	7,83	9	15,82
3,4	0,76	1,66	1,85	3,2	8,08	9,31	16,39
3,5	0,77	1,73	1,96	3,38	8,34	9,63	16,96
3,6	0,78	1,84	2,09	3,58	8,58	9,93	17,43
3,7	0,8	1,95	2,22	3,78	8,82	10,23	17,91
3,8	0,81	2,06	2,36	3,99	9,06	10,54	18,38
3,9	0,83	2,16	2,49	4,19	9,3	10,84	18,86
4	0,84	2,27	2,62	4,39	9,54	11,14	19,33
4,1	0,85	2,39	2,77	4,57	9,79	11,47	19,73
4,2	0,87	2,52	2,92	4,74	10,03	11,8	20,14
4,3	0,88	2,64	3,06	4,92	10,28	12,12	20,54
4,4	0,89	2,76	3,21	5,09	10,52	12,45	20,95
4,5	0,91	2,89	3,36	5,27	10,77	12,78	21,35
4,6	0,92	3,01	3,52	5,43	10,98	13,08	21,74
4,7	0,94	3,13	3,68	5,6	11,18	13,39	22,13
4,8	0,95	3,25	3,83	5,76	11,39	13,69	22,51
4,9	0,97	3,37	3,99	5,93	11,59	14	22,9
5	0,98	3,49	4,15	6,09	11,8	14,3	23,29
5,1	1	3,59	4,25	6,25	11,99	14,65	23,67
5,2	1,02	3,68	4,35	6,42	12,19	15	24,05
5,3	1,03	3,77	4,44	6,58	12,38	15,36	24,42
5,4	1,05	3,86	4,54	6,75	12,58	15,71	24,8
5,5	1,07	3,96	4,64	6,91	12,77	16,06	25,18
5,6	1,1	4	4,72	7,07	12,94	16,36	25,5
5,7	1,13	4,05	4,8	7,23	13,11	16,66	25,82
5,8	1,15	4,1	4,87	7,38	13,27	16,95	26,13
5,9	1,18	4,14	4,95	7,54	13,44	17,25	26,45
6	1,21	4,19	5,03	7,7	13,61	17,55	26,77
6,1	1,27	4,23	5,09	7,85	13,75	17,87	27,11
6,2	1,32	4,27	5,14	7,99	13,9	18,19	27,44
6,3	1,38	4,32	5,2	8,14	14,04	18,52	27,78
6,4	1,44	4,36	5,25	8,28	14,19	18,84	28,11
6,5	1,49	4,4	5,31	8,43	14,33	19,16	28,45
6,6	1,6	4,43	5,36	8,56	14,48	19,46	28,75
6,7	1,7	4,47	5,42	8,69	14,63	19,75	29,04

Настройка	Значения пропускной способности Kv при различных настройках клапана, м³/(ч·√бар)						
	DN15 LF	DN15	DN20	DN25	DN23	DN40	DN50
6,8	1,8	4,5	5,47	8,83	14,78	20,05	29,34
6,9	1,9	4,53	5,53	8,96	14,93	20,34	29,63
7	2	4,57	5,58	9,09	15,08	20,64	29,93
7,1	2,12	4,6	5,61	9,2	15,19	20,96	30,23
7,2	2,24	4,64	5,64	9,31	15,31	21,27	30,53
7,3	2,35	4,68	5,67	9,41	15,42	21,59	30,82
7,4	2,47	4,72	5,7	9,52	15,54	21,9	31,12
7,5	2,58	4,76	5,73	9,63	15,65	22,22	31,42
7,6	2,68	4,8	5,75	9,67	15,69	22,37	31,58
7,7	2,78	4,85	5,77	9,71	15,74	22,52	31,75
7,8	2,88	4,9	5,78	9,74	15,78	22,68	31,91
7,9	2,97	4,95	5,8	9,78	15,83	22,83	32,08
8	3,07	4,99	5,82	9,82	15,87	22,98	32,24

Приложение 3. Таблица настроек клапана MNT-R

Настройка	Значения пропускной способности Kv при различных настройках клапана, м³/(ч·√бар)					
	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,04	0,03	0,07	0,2	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	0,9	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

Настройка	Значения пропускной способности Kv при различных настройках клапана, м³/(ч·√бар)					
	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
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	1,3	1,35	3,14
3,5	1,1	0,85	1,35	1,33	1,39	3,31
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

Настройка	Значения пропускной способности Kv при различных настройках клапана, м³/(ч·√бар)					
	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
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	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	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	8,2	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	8,6	12	13,35
9,2	4,99	5,35	8,41	8,7	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

Приложение 4. Таблица настроек клапана MNF-R2

Настройка	Значения пропускной способности Kv при различных настройках клапана, м³/(ч·√бар)										
	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,5	0,23	0,28	0,81	1,89	2,38	3,7	4,27	2,91	4,15	5,16	10,7
1	0,45	0,56	1,62	3,77	4,75	7,4	8,54	5,82	8,3	10,32	21,4
1,5	0,87	1,51	3,83	6,72	8,16	11,6	9,97	7,87	20,35	22,87	34,95
2	1,28	2,45	6,03	9,67	11,56	15,8	11,4	9,91	32,4	35,41	48,5
2,5	2,02	3,8	7,19	11,65	14	21,25	14,95	17,22	52,65	54,36	74,15
3	2,75	5,15	8,35	13,63	16,43	26,7	18,5	24,52	72,9	73,3	99,8
3,5	2,97	5,7	8,69	15,01	19,29	31,8	28,4	36,52	90,05	94,1	130,9
4	3,19	6,24	9,03	16,38	22,15	36,9	38,3	48,51	107,2	114,9	162
4,5	—	—	—	—	25,17	41,55	45,4	59,92	117,7	132,7	188
5	—	—	—	—	28,18	46,2	52,5	71,32	128,2	150,5	214
5,5	—	—	—	—	30,27	50	57,2	79,17	140,5	167,85	237,45
6	—	—	—	—	32,36	53,8	61,9	87,02	152,8	185,2	260,9
6,5	—	—	—	—	—	—	66,4	91,73	166,4	205,15	282,5
7	—	—	—	—	—	—	70,9	96,43	180	225,1	304,1
7,5	—	—	—	—	—	—	74,6	102,87	190	243,1	329,35
8	—	—	—	—	—	—	78,3	109,3	200	261,1	354,6
8,5	—	—	—	—	—	—	84,05	112,25	—	277,65	369,6
9	—	—	—	—	—	—	89,8	115,2	—	294,2	384,6
9,5	—	—	—	—	—	—	93,5	122,1	—	304,4	400,8

Настройка	Значения пропускной способности Kv при различных настройках клапана, м³/(ч·√бар)				
	DN200	DN250	DN300	DN350	DN400
0	0	0	0	0	0
0,5	15,4	26,8	28,7	37,5	62
1	30,8	53,6	57,4	75	124
1,5	44,75	81,3	87,2	114,5	208
2	58,7	109	117	154	292
2,5	79,35	158	162,5	227	412,5
3	100	207	208	300	533
3,5	135	278	282	399	676
4	170	349	356	498	819
4,5	216	419,5	429,5	633	1005,5
5	262	490	503	768	1192
5,5	311,5	535	593	879,5	1318,5
6	361	580	683	991	1445
6,5	392	636,5	754,5	1084	1582,5
7	423	693	826	1177	1720
7,5	452	742	883	1279,5	1851,5
8	481	791	940	1382	1983
8,5	511,5	834	997,5	1470,5	2103

Настройка	Значения пропускной способности Kv при различных настройках клапана, м³/(ч·√бар)				
	DN200	DN250	DN300	DN350	DN400
9	542	877	1055	1559	2223
9,5	569,5	909,5	1108	1635	2352,5
10	597	942	1161	1711	2482
10,5	624	975	1213,3	1785,5	2605,6
11	647	1012	1260	1848	2682
11,5	665,5	1044	1301,5	1900	2765
12	684	1076	1343	1952	2848
12,5	703	1108	1383	2005,5	2910,5
13	722	1140	1423	2059	2973
13,5	742,5	1175,5	1461,5	2120,5	3033
14	763	1211	1500	2182	3093
14,5	785	1224,5	1534	2243,5	3167
15	807	1238	1568	2305	3241
15,5	828,5	—	1605,5	2332	3300
16	850	—	1643	2359	3359
16,5	862	—	1652,5	—	3437,5
17	874	—	1662	—	3516

Приложение 5. Таблица настроек клапана APT-R3

Значения поддерживаемого перепада давлений при различных настройках, кПа		
Настройка	APT-R3 с диапазоном 5-25 кПа	APT-R3 с диапазоном 20-40 кПа
0	25	40
1	24	39
2	23	38
3	22	37
4	21	36
5	20	35
6	19	34
7	18	33
8	17	32
9	16	31
10	15	30
11	14	29
12	13	28
13	12	27
14	11	26
15	10	25
16	9	24
17	8	23
18	7	22
19	6	21
20	5	20

Приложение 6. Таблица настроек клапана AQT-R3

Настройка	Значения поддерживаемого расхода при различных значениях настройки, л/ч				
	DN15 LF	DN15	DN20	DN25	DN32
2	55	90	180	340	640
2,5	69	113	225	425	800
3	83	135	270	510	960
3,5	96	158	315	595	1120
4	110	180	360	680	1280
4,5	124	203	405	765	1440
5	138	225	450	850	1600
5,5	151	248	495	935	1760
6	165	270	540	1020	1920
6,5	179	293	585	1105	2080
7	193	315	630	1190	2240
7,5	206	338	675	1275	2400
8	220	360	720	1360	2560
8,5	234	383	765	1445	2720
9	248	405	810	1530	2880
9,5	261	428	855	1615	3040
10	275	450	900	1700	3200
10,5	289	473	945	1785	3360
11	303	495	990	1870	3520
11,5	316	518	1035	—	—
12	330	540	1080	—	—

Приложение 7. Таблица настроек клапана APQT

Перепад давлений на потребителе, кПа	Значения расхода при различных настройках клапана APQT DN15, л/ч								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	80	120	160	200	240	280	320	360	400
6	77	116	154	193	231	270	308	347	385
7	74	111	148	185	222	259	296	333	370
8	70	105	140	175	210	245	280	315	350
9	65	98	130	163	195	228	260	293	325
10	60	90	120	150	180	210	240	270	300
11	54	82	109	136	163	190	217	245	272
12	49	73	97	122	146	171	195	219	243
13	43	65	86	108	129	151	172	194	215
14	37	56	74	93	111	130	148	167	185
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150

Перепад давлений на потребителе, кПа	Значения расхода при различных настройках клапана APQT DN15 HP, л/ч								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	100	145	195	245	295	345	390	440	490
11	97	141	189	238	286	334	378	427	475
12	94	137	183	231	277	323	366	414	460
13	91	133	177	224	268	312	354	401	445
14	88	129	171	217	259	301	342	388	430
15	85	125	165	210	250	290	330	375	415
16	80	120	160	200	235	275	315	355	395
17	75	115	150	190	225	265	300	340	375
18	70	105	140	175	210	245	280	315	350
19	65	100	130	165	195	225	260	295	325
20	60	90	120	150	180	210	240	270	300
21	55	85	110	140	165	195	220	250	275
22	50	75	100	125	150	175	200	225	250
23	45	65	90	110	130	155	175	200	220
24	40	55	75	95	115	135	150	170	190
25	30	50	65	80	95	110	130	145	160

Перепад давлений на потребителе, кПа	Значения расхода при различных настройках клапана APQT DN20, л/ч								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	155	235	310	390	470	545	625	700	780
6	150	225	300	375	450	525	600	675	750
7	140	215	285	355	425	495	570	640	710
8	135	205	270	340	410	475	545	610	680
9	130	190	255	320	385	450	510	575	640
10	120	180	240	300	360	420	480	540	600
11	108	163	217	272	327	380	435	488	543
12	97	147	193	243	293	340	390	437	487
13	85	130	170	215	260	300	345	385	430
14	75	110	150	185	220	260	295	335	370
15	60	90	120	150	180	210	240	270	300

Перепад давлений на потребителе, кПа	Значения расхода при различных настройках клапана APQT DN20, л/ч								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	185	275	370	460	550	645	735	830	920
11	180	267	359	447	535	627	714	806	894
12	175	259	348	434	520	609	693	782	868
13	170	251	337	421	505	591	672	758	842
14	165	243	326	408	490	573	651	734	816
15	160	235	315	395	475	555	630	710	790
16	150	225	300	380	455	530	605	680	755
17	145	215	290	360	430	505	575	650	720
18	135	205	270	340	410	475	545	610	680
19	130	190	255	320	385	450	510	575	640
20	120	180	240	300	360	420	480	540	600
21	110	165	220	275	325	380	435	490	545
22	100	150	200	250	295	345	395	445	495
23	90	130	175	220	265	310	350	395	440
24	75	115	155	195	230	270	310	345	385
25	65	100	130	165	195	224	260	295	325

Перепад давлений на потребителе, кПа	Значения расхода при различных настройках клапана APQT DN25, л/ч								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	310	470	625	780	935	1090	1250	1405	1560
6	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
7	285	425	570	710	850	995	1135	1280	1420
8	270	410	545	680	815	950	1090	1225	1360
9	255	385	510	640	770	895	1025	1150	1280
10	240	360	480	600	720	840	960	1080	1200
11	217	327	435	543	652	760	870	978	1087
12	193	293	390	487	583	680	780	877	973
13	170	260	345	430	515	600	690	775	860
14	150	220	295	370	445	520	590	665	740
15	120	180	240	300	360	420	480	540	600

Перепад давлений на потребителе, кПа	Значения расхода при различных настройках клапана APQT DN25 HP, л/ч								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	350	525	700	875	1050	1225	1400	1575	1750
11	341	512	683	854	1024	1195	1366	1536	1707
12	332	499	666	833	998	1165	1332	1497	1664
13	323	486	649	812	972	1135	1298	1458	1621
14	314	473	632	791	946	1105	1264	1419	1578
15	305	460	615	770	920	1075	1230	1380	1535
16	295	445	590	740	885	1035	1180	1330	1475
17	280	420	560	705	845	985	1125	1265	1405
18	265	400	530	665	800	930	1065	1195	1330
19	250	375	500	625	750	875	1000	1125	1250
20	240	360	480	600	720	840	960	1080	1200
21	215	320	430	535	640	750	855	965	1070
22	195	290	390	485	580	680	775	875	970
23	175	260	345	435	520	605	690	780	865
24	150	225	300	380	455	530	605	680	755
25	130	190	255	320	385	450	510	575	640

Перепад давлений на потребителе, кПа	Значения расхода при различных настройках клапана APQT DN32, л/ч								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	540	810	1080	1350	1620	1890	2160	2430	2700
6	530	800	1065	1330	1595	1860	2130	2395	2660
7	520	780	1040	1300	1560	1820	2080	2340	2600
8	505	755	1010	1260	1510	1765	2015	2270	2520
9	485	725	970	1210	1450	1695	1935	2180	2420
10	460	690	920	1150	1380	1610	1840	2070	2300
11	430	650	865	1080	1295	1510	1730	1945	2160
12	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
13	365	545	730	910	1090	1275	1455	1640	1820
14	325	485	650	810	970	1135	1295	1460	1620
15	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400

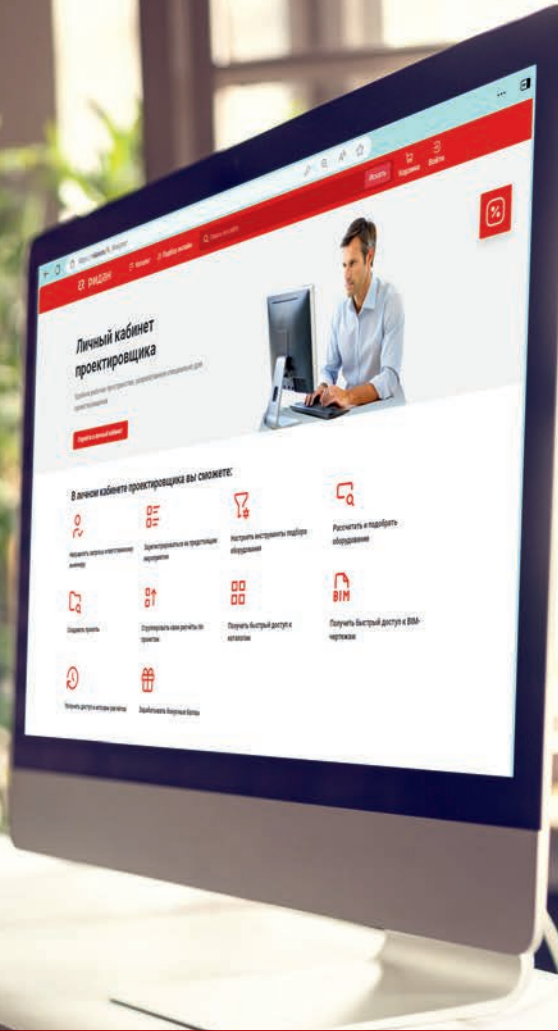
Перепад давлений на потребителе, кПа	Значения расхода при различных настройках клапана APQT DN32, л/ч								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	670	1005	1340	1675	2010	2345	2680	3015	3350
11	650	975	1300	1625	1950	2275	2600	2925	3250
12	630	945	1260	1575	1890	2205	2520	2835	3150
13	610	915	1220	1525	1830	2135	2440	2745	3050
14	590	885	1180	1480	1775	2070	2365	2660	2955
15	570	855	1140	1425	1710	1995	2280	2565	2850
16	550	825	1100	1370	1645	1920	2195	2470	2744
17	525	790	1055	1320	1580	1845	2110	2370	2635
18	505	760	1010	1265	1515	1770	2020	2275	2525
19	485	725	965	1210	1450	1690	1930	2175	2415
20	460	690	920	1150	1380	1610	1840	2070	2300
21	435	655	875	1095	1310	1530	1750	1965	2185
22	415	620	825	1035	1240	1445	1650	1860	2065
23	390	585	780	975	1170	1365	1560	1755	1950
24	365	550	730	915	1095	1280	1460	1645	1825
25	340	510	680	850	1020	1190	1360	1530	1700

Приложение 8. Условные обозначения

	Подающий трубопровод		Клапан радиаторный для обратного трубопровода
	Обратный трубопровод		
	Отопительный прибор		Гарнитура нижнего подключения отопительного прибора
	Клапан балансировочный ручной		Гарнитура нижнего подключения для прибора с боковым подключением
	Клапан балансировочный автоматический регулятор перепада давлений		
	Клапан балансировочный комбинированный РПД с ограничением расхода		Воздухоотводчик
	Клапан балансировочный комбинированный регулятор расхода		Кран шаровой
	Терморегулятор (клапан с термостатическим элементом)		Фильтр сетчатый
			Теплосчетчик
			Распределитель
	Элемент термостатический		Коллектор

Литература

1. СП 60.13330.2020. «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.» – М.: Изд-во ФАУ «ФЦС», 2020.
2. ГОСТ Р 70338-2022. «Клапаны балансирующие для систем отопления, внутренних систем тепло-, холодоснабжения, горячего водоснабжения. Общие технические условия.» – М.: Изд-во ФГБУ «Российский институт стандартизации», 2022.
3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – М.: Изд-во ФГУП «Стандартинформ» 2013.
4. ГОСТ 30815-2019. «Терморегуляторы автоматические отопительных приборов систем водяного отопления. Общие технические условия». – М.: Изд-во ФГУП «Стандартинформ» 2019.
5. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ, 2009.
6. ГОСТ Р 70408-2022. «Коллекторы и станции присоединения и регулирования для этажных и квартирных систем водяного отопления, холодного и горячего водоснабжения. Общие технические условия.» – М.: Изд-во ФГБУ «Российский институт стандартизации», 2022.
7. Радиаторные терморегуляторы и балансирующие клапаны. Технический каталог. RC.HE.03.05. – М.: ООО «Ридан Трейд», 2024.
8. Средства учета тепловой энергии. Технический каталог. RC.HE.35.04. – М.: ООО «Ридан Трейд», 2024.
9. Трубопроводная арматура. Технический каталог. RC.HE.16.06. – М.: ООО «Ридан Трейд», 2024.
10. Решения Ридан для автоматизации систем отопления коттеджей. Технический каталог. – М.: ООО «Ридан Трейд», 2025.
11. СП 252.13258000.2016. «Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования.» – М.: Минстрой России, 2016.
12. ГОСТ Р 59553-2021 «Арматура трубопроводная. Краны шаровые из латуни. Общие технические условия» – М.: Изд-во ФГУП «Стандартинформ» 2021.
13. Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 (ред. от 29.08.2024) «О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов», 2024.



Личный кабинет проектировщика



Удобное рабочее пространство, созданное специально для проектировщиков



Плагин DCAD

Расчёт и проектирование различных систем



Обучение

Семинары и вебинары с экспертами отрасли



Инструменты

Подбор теплообменников и другого оборудования



Форум Community

Актуальные вопросы и ответы на нашем форуме

Компания «Ридан» • Россия, 143581 Московская обл., м. о. Истра, дер. Лешково, 217.

Телефоны: +7 (495) 792-57-57 (Москва), +8 (800) 700 888 5 (бесплатный звонок из регионов) • E-mail he@ridan.ru • ridan.ru

Компания «Ридан» не несет ответственности за опечатки в каталогах, брошюрах и других изданиях, а также оставляет за собой право на модернизацию своей продукции без предварительного оповещения. Это относится также к уже заказанным изделиям при условии, что такие изменения не повлекут за собой последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Все торговые знаки в этом материале являются собственностью соответствующих компаний. «Ридан», логотип «Ридан» являются торговыми знаками компании «Ридан». Все права защищены.

RB.HE.3.28.01