

Автоматизация ИТП и ЦТП



Полетаев Игорь,
региональный представитель ЗАО Данфосс
Средства автоматизации для систем теплоснабжения



**Taking substation
technology
to new heights**

Типы тепловых пунктов



ТЭЦ

ЦТП

ИТП

Квартирный
ИТП

ИТП
одноквартирного
дома



Taking substation
technology
to new heights

Основные схемы подключения систем отопления объектов теплоснабжения:

- через элеваторы
 - насосные схемы
- зависимое присоединение
- через теплообменники
- независимое присоединение





зависимое присоединение через ЭЛЕВАТОР



Taking substation
technology
to new heights

Основные недостатки элеваторного присоединения:

- низкий КПД элеватора (10%) - чтобы иметь располагаемый перепад после элеватора в системе отопления 1 м.в.ст., до элеватора это должен быть перепад более 10 м. в. ст.
- постоянный коэффициент смешения - отсутствие возможности регулирования и экономии тепла

Преимущество:

- отсутствие необходимости обслуживания





зависимое присоединение НАСОСНОЕ СМЕШЕНИЕ



Taking substation
technology
to new heights

Преимущества автоматизированных ИТП, ЦТП:

- гибкое регулирование потребления тепла зданием по индивидуальному погодозависимому графику, суточное регулирование - экономия тепла до 30% + комфорт
- стабилизация гидравлических режимов
- практически не требуют обслуживания

Основные недостатки автоматизированных ТП:

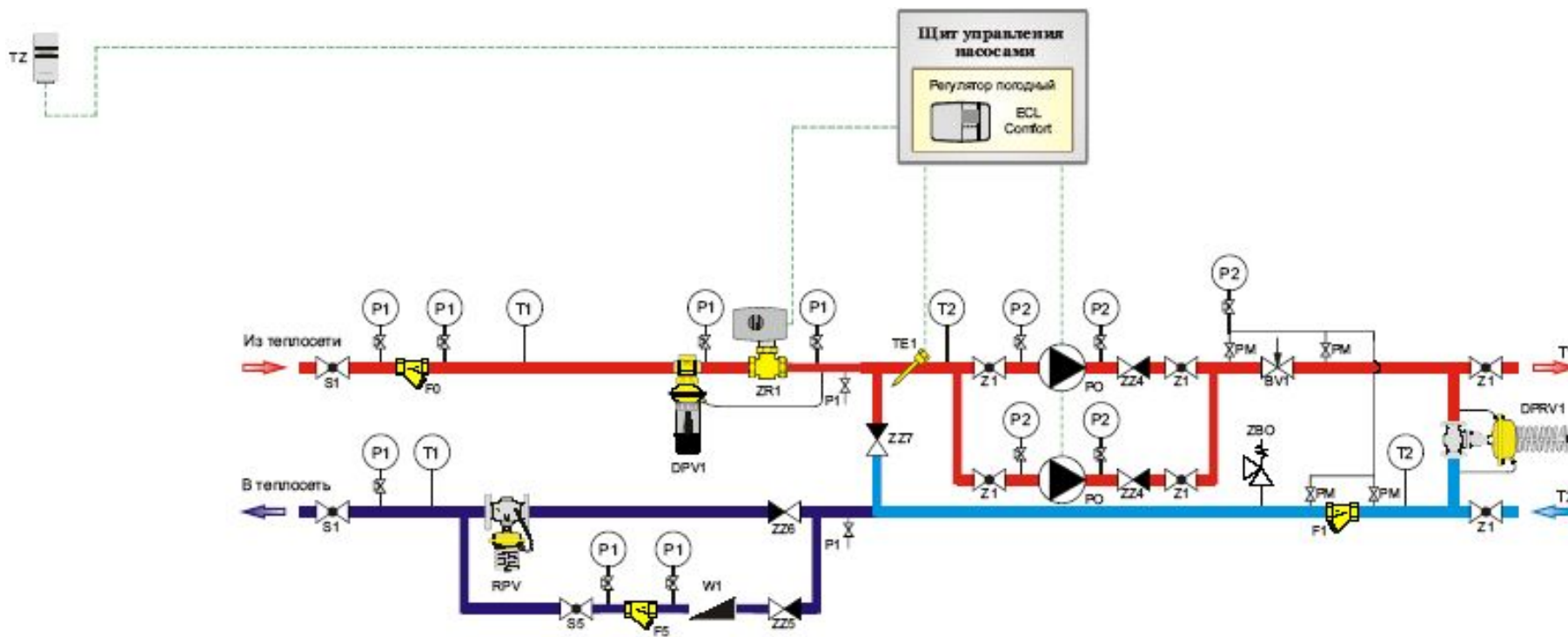
- в сравнении с элеваторной схемой большие капитальные затраты



Основные схемы тепловых пунктов

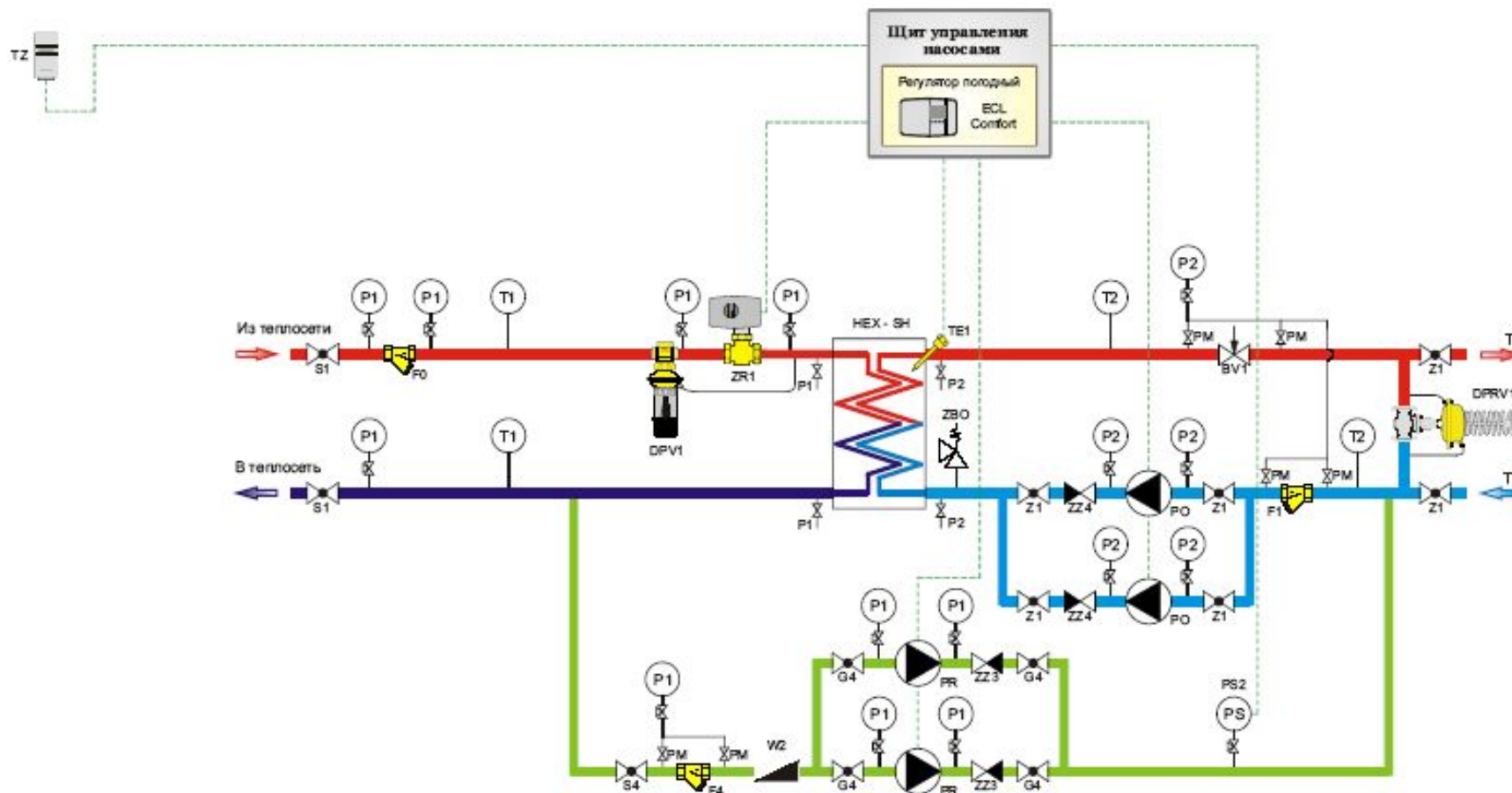


Зависимая схема



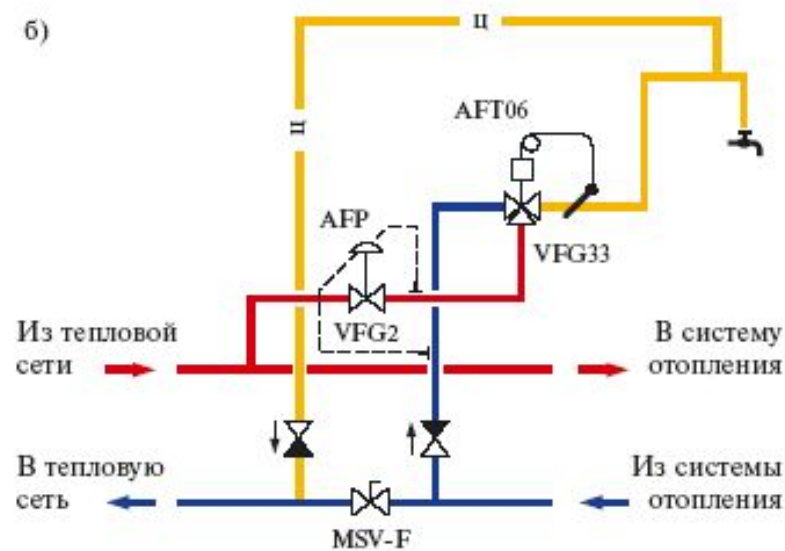
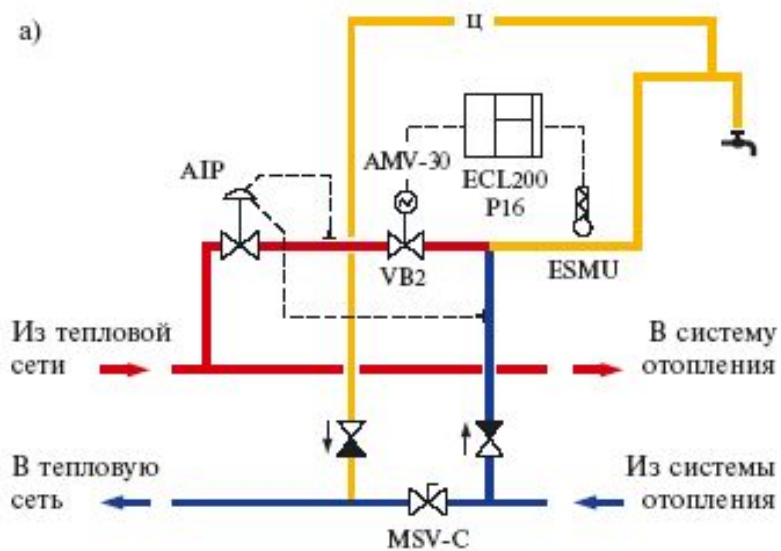
Taking substation technology to new heights

Независимая схема

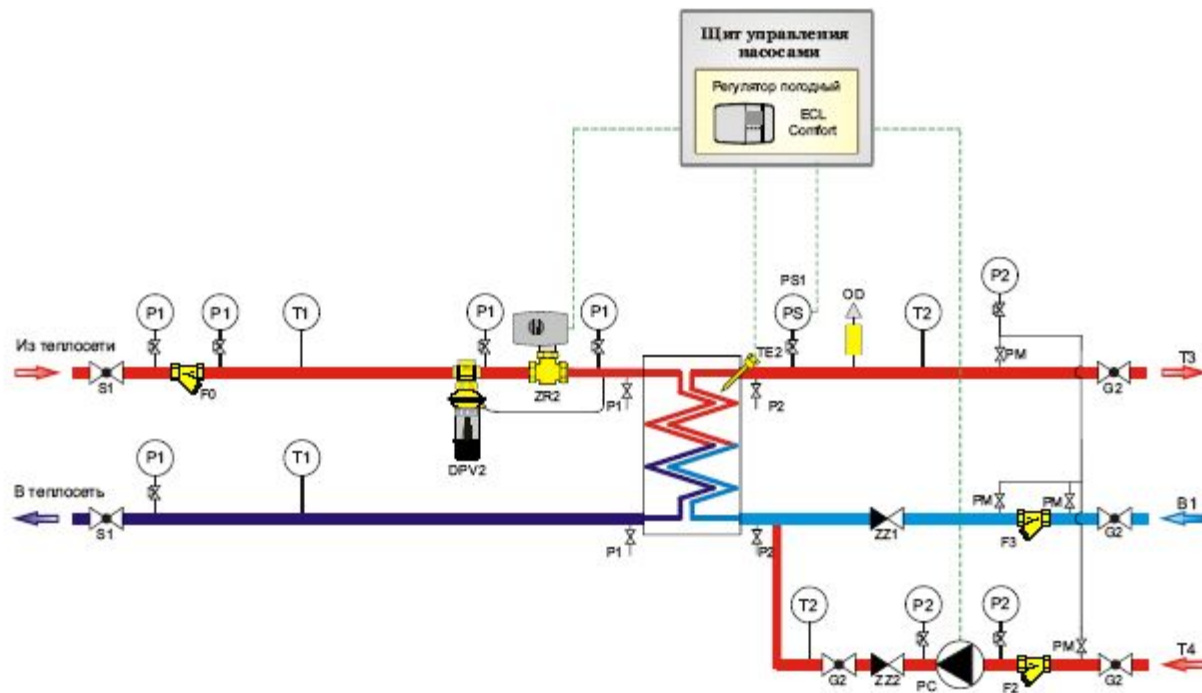


Taking substation technology to new heights

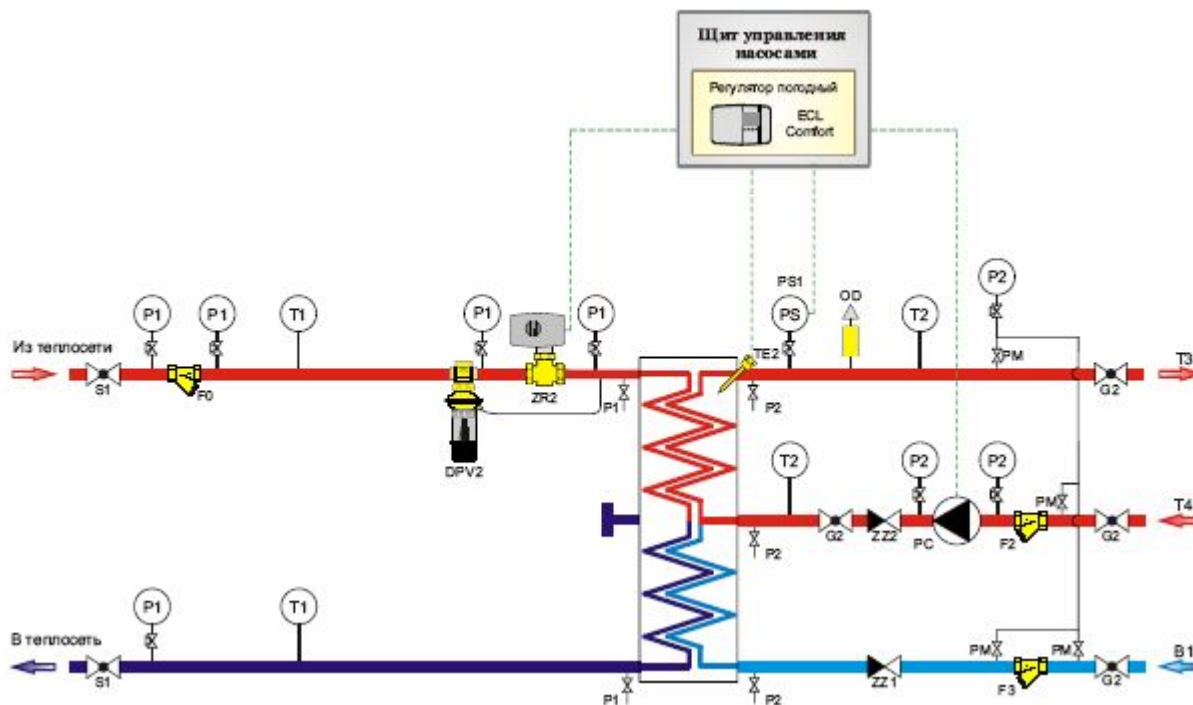
Открытая схема ГВС



Закрытая одноступенчатая схема ГВС

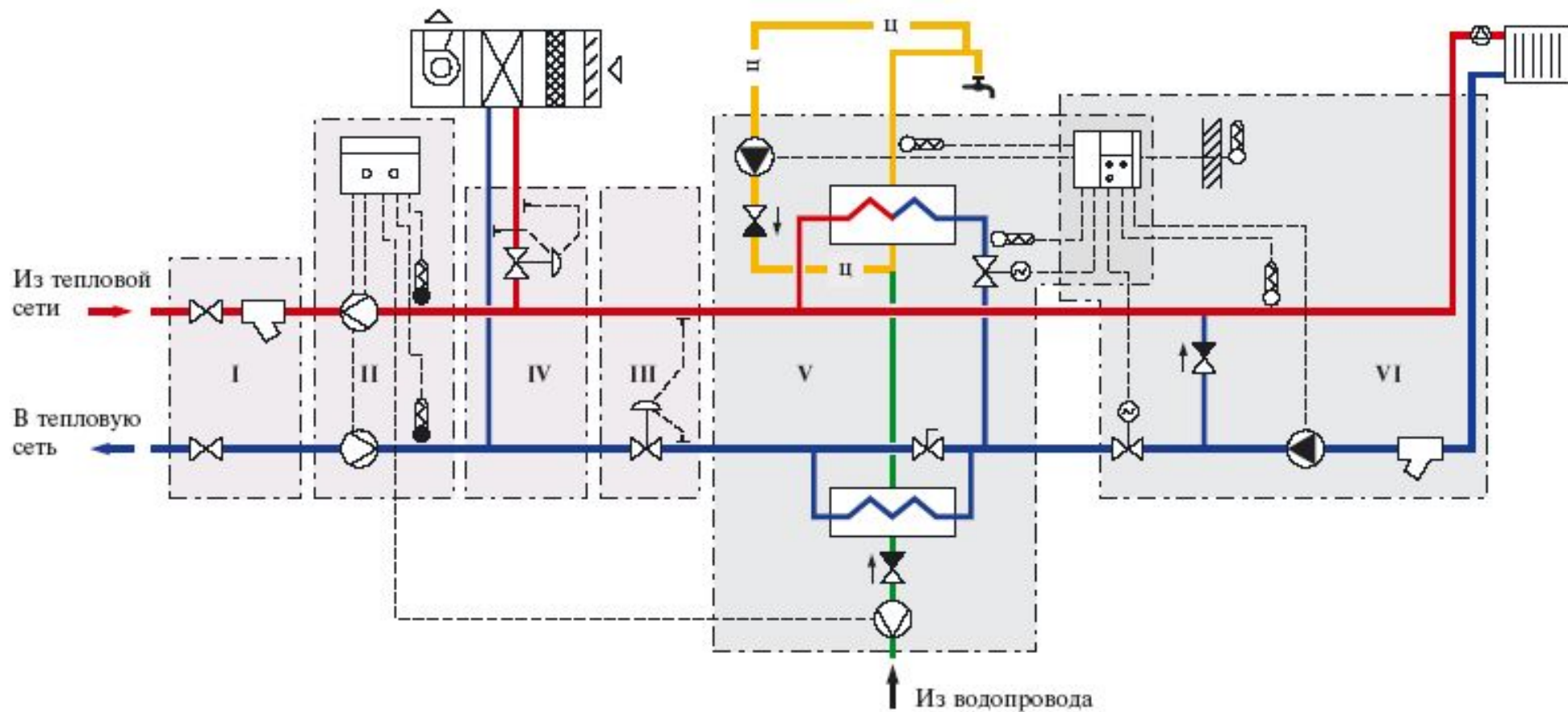


Закрытая двухступенчатая схема ГВС



Основные узлы теплового пункта





Узел ввода

Узел учета

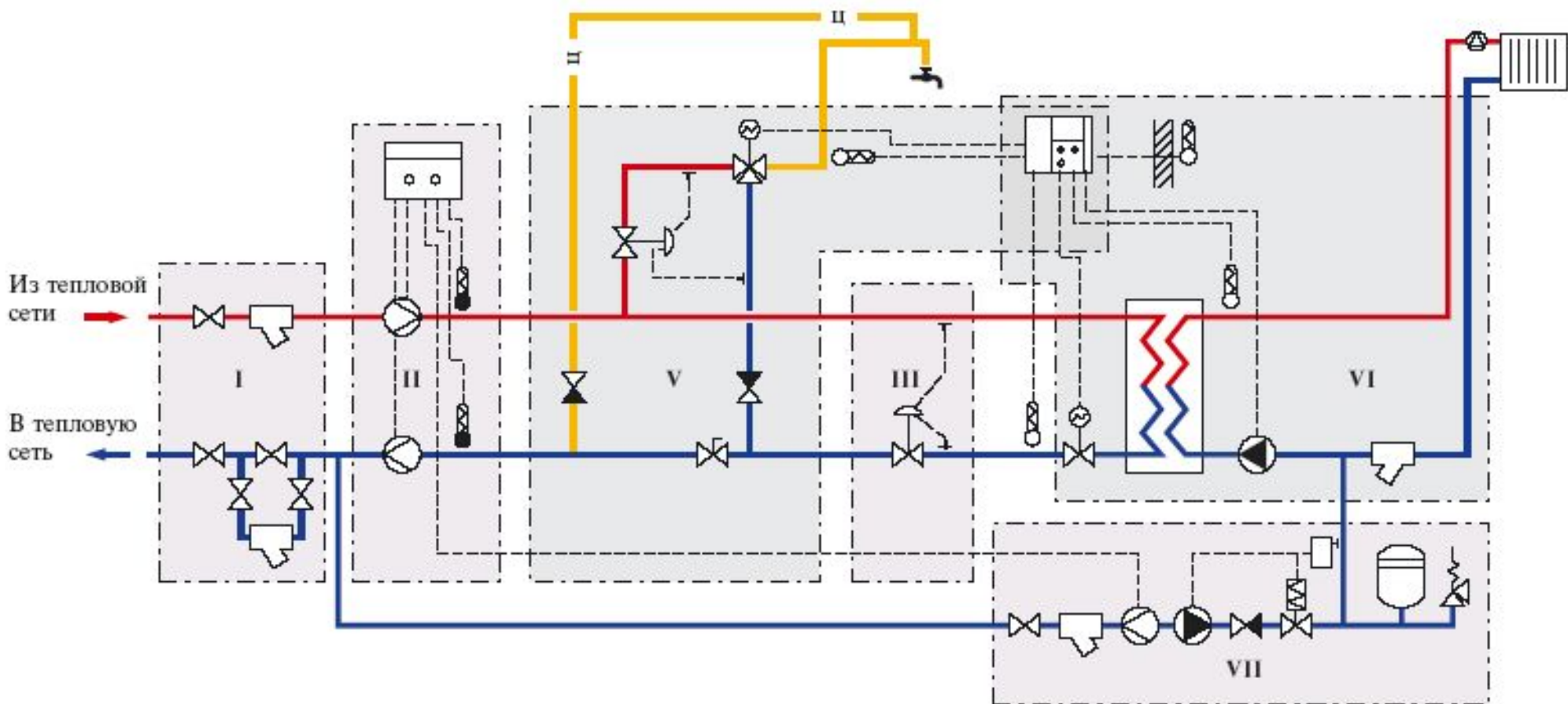
Рег. перепада

ГВС

Узел отопления



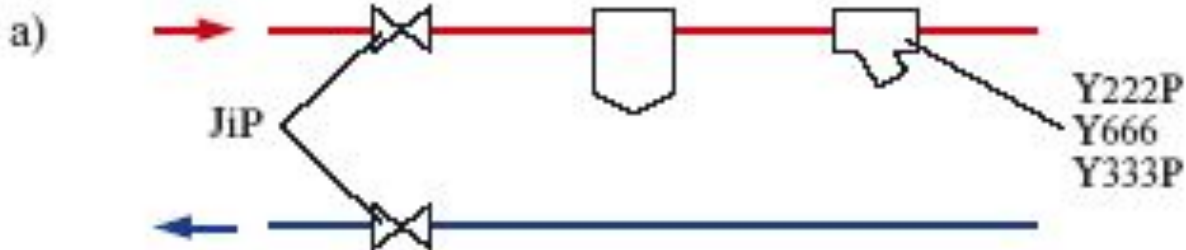
Taking substation technology to new heights



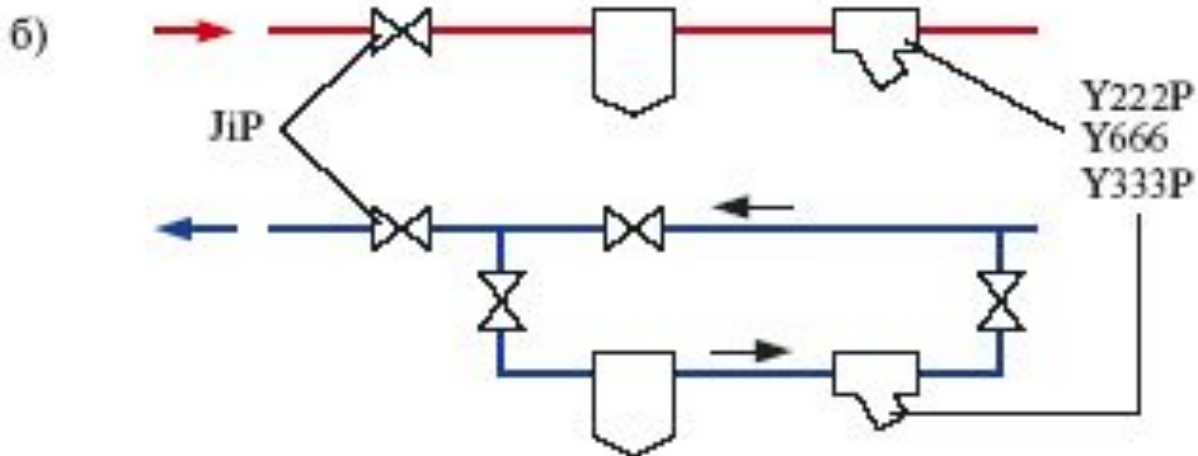
Taking substation technology to new heights

Узел ввода – поз. №1

А) закрытая схема



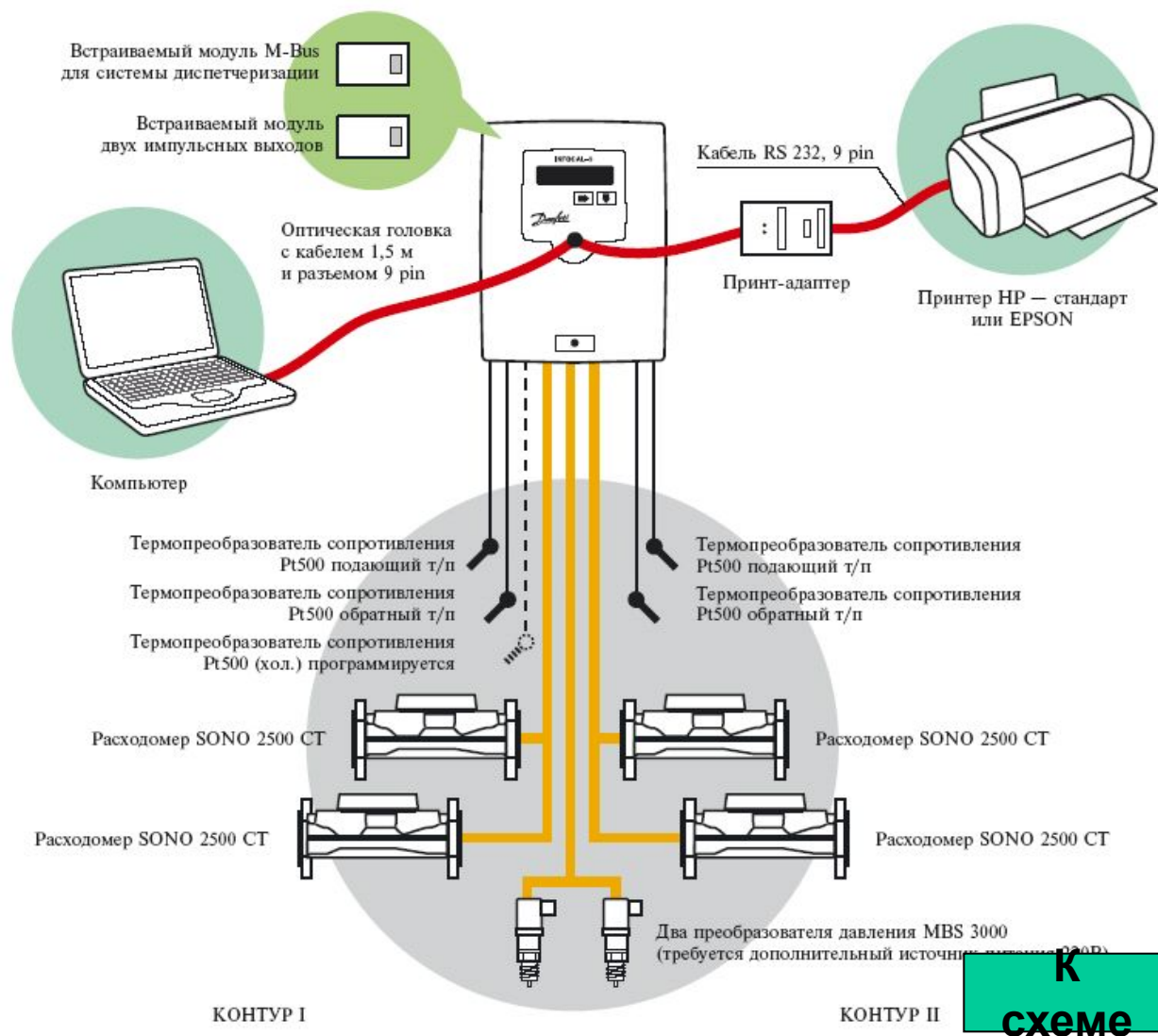
В) открытая схема



К
схеме



Узел учета – поз.№2



Узел согласования давлений – поз.№3

Регулятор перепада давлений обеспечивает:

Гидравлическую
балансировку тепловой
сети

- обеспечивает необходимый перепад у различных систем теплотребления
- снижает расход в тепловой сети и соответственно увеличивает располагаемый перепад в т/с
 - снижает потери тепла
 - увеличивает гидравл. устойчивость т/с

Постоянный перепад
давлений на
регулирующем клапане

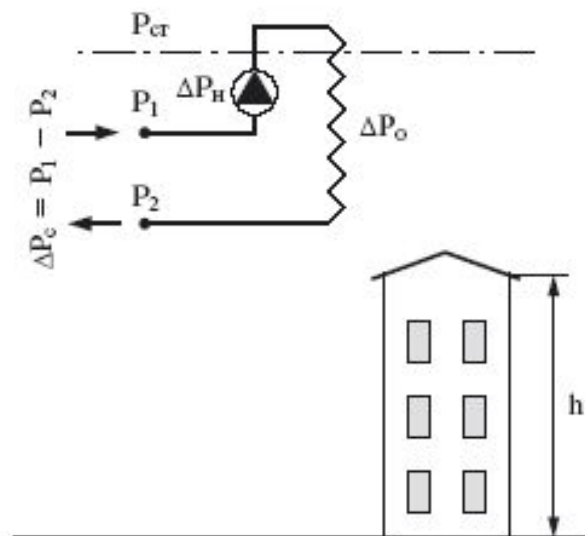
- повышается точность регулирования
- увеличивается срок службы регулирующего оборудования
- предотвращает кавитацию
- устраняет шум в системе

К
схеме



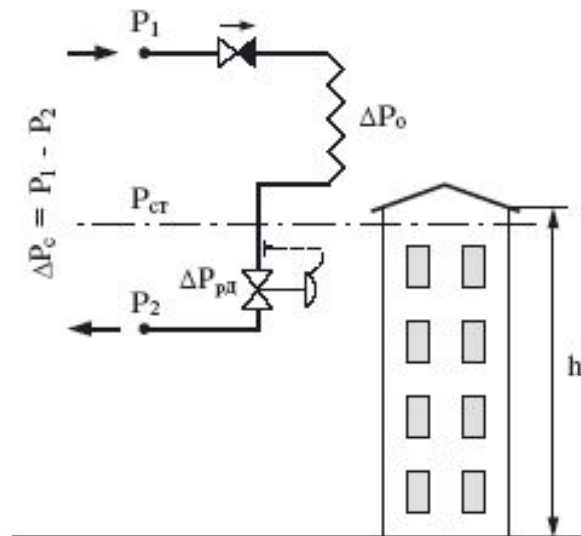
Примеры согласования давлений

- a) $\Delta P_o > \Delta P_c$
 $P_{cr} > 0,1h$
 $P_2 > 0,1h$



$$\Delta P_H = \Delta P_o - \Delta P_c$$

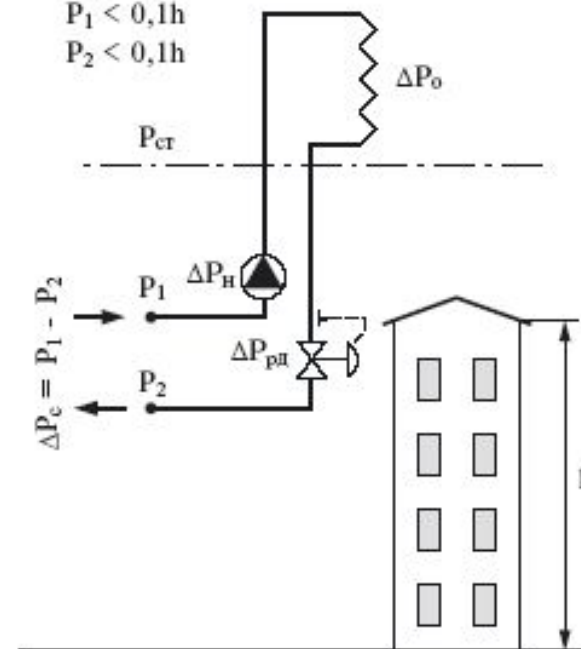
- б) $\Delta P_c > \Delta P_o$
 $P_{cr} < 0,1h$
 $P_2 < 0,1h$



$$\Delta P_{рд} = \Delta P_c - \Delta P_o$$

$$P_2 + \Delta P_{рд} > 0,1h$$

- в) $\Delta P_o = \Delta P_c$
 $P_{cr} > 0,1h$
 $P_1 < 0,1h$
 $P_2 < 0,1h$



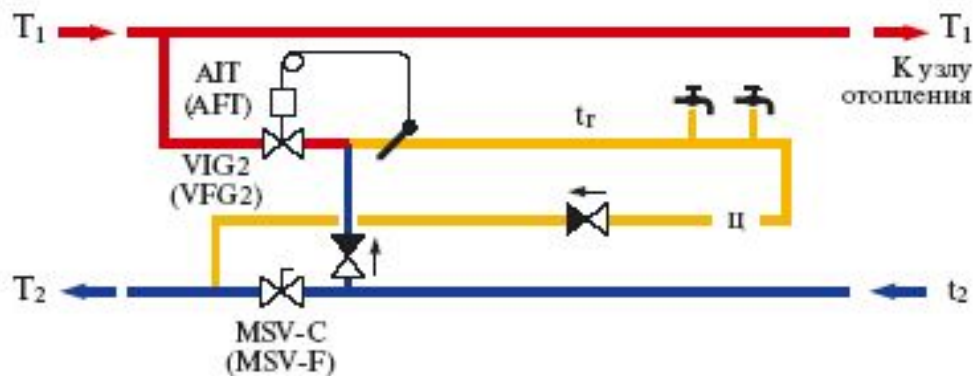
$$\Delta P_H = P_{cr} + \Delta P_o - P_1$$

$$\Delta P_{рд} = P_H$$

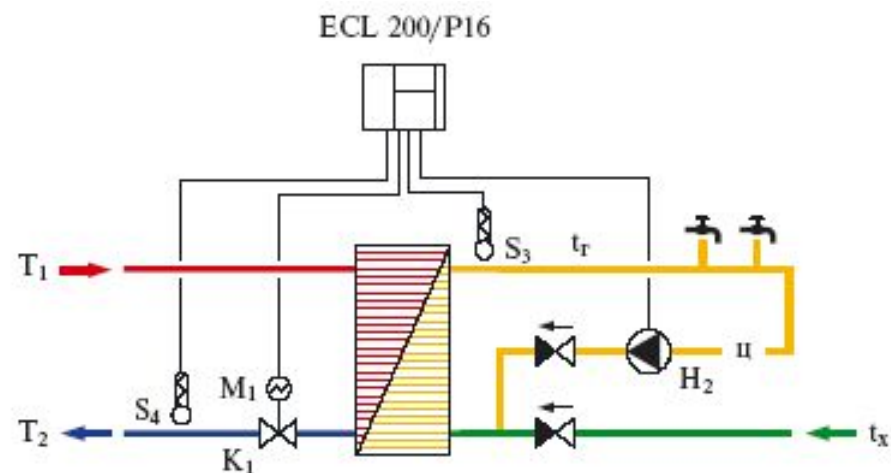
$$P_2 + \Delta P_{рд} > P_{cr}$$



Узел присоединения ГВС – поз.№5



Открытый
водоразбор



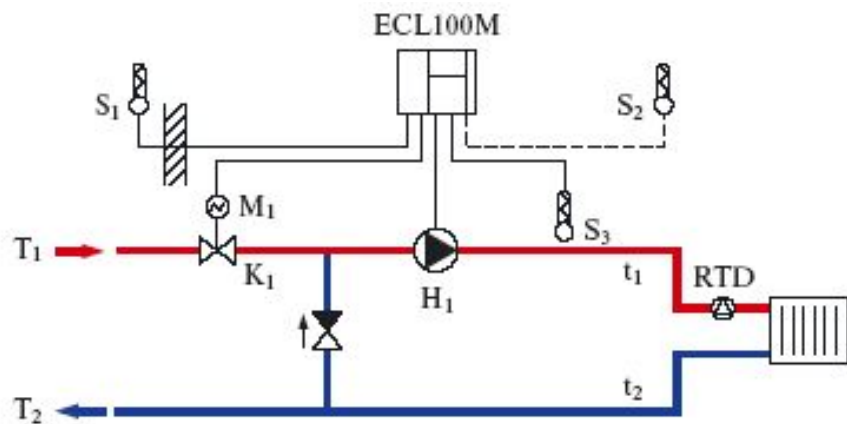
Закрытое
присоединение

К
схеме

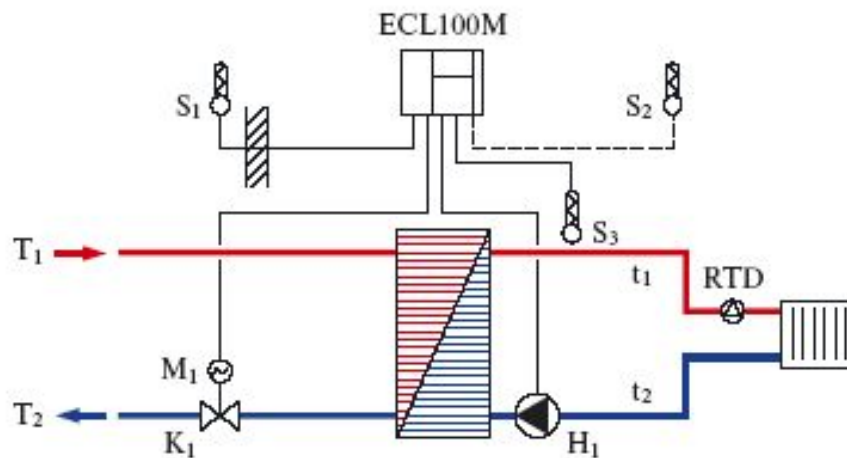


Taking substation
technology
to new heights

Узел присоединения системы отопления – поз.№6



**Зависимое
присоединение**



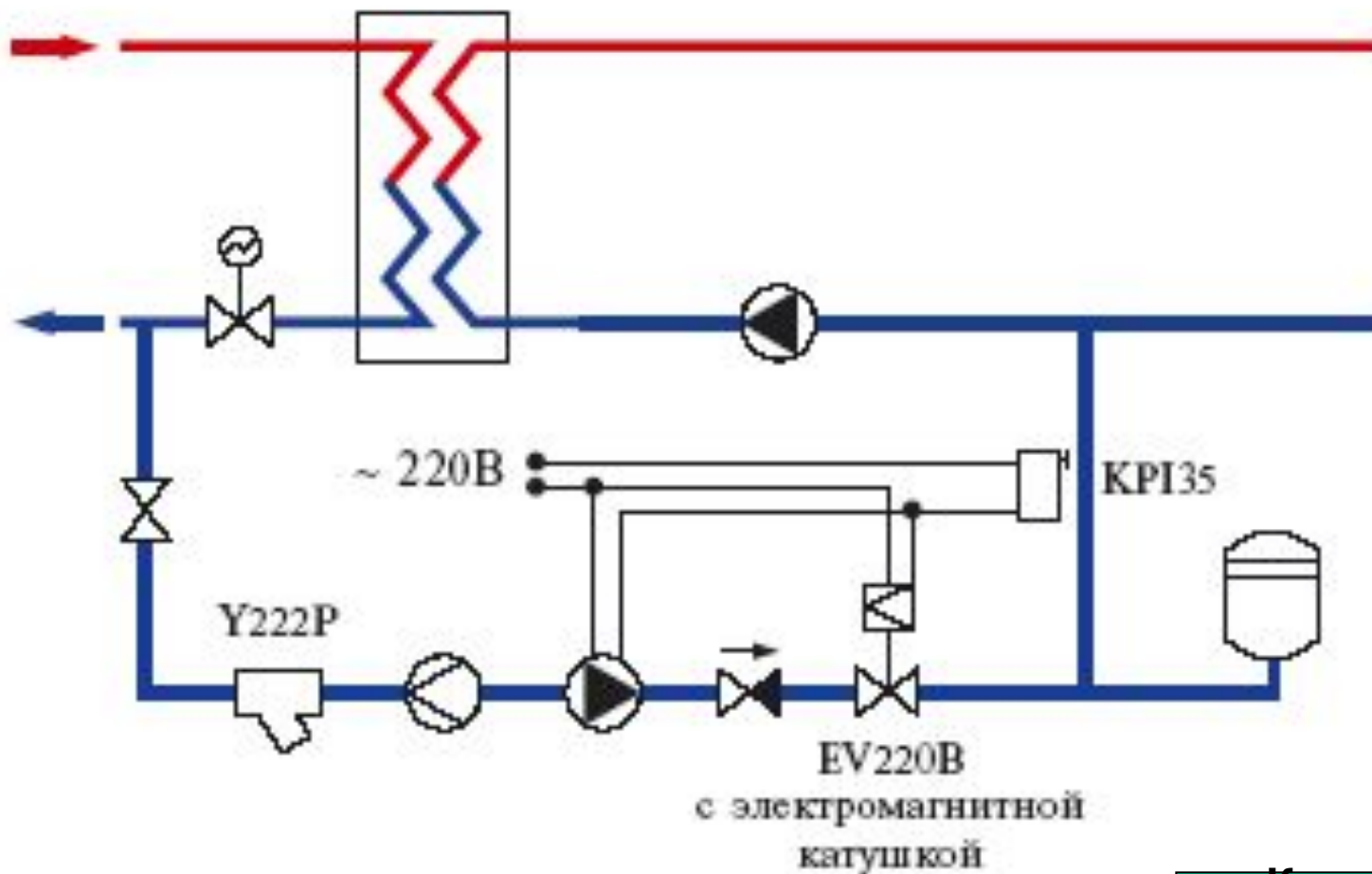
**Независимое
присоединение**

**К
схеме**



Taking substation
technology
to new heights

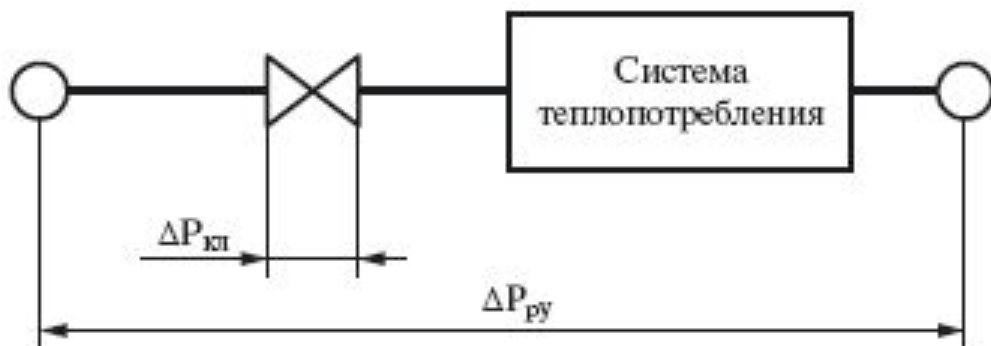
Узел подпитки – поз.№7



К
схеме



Расчет клапанов



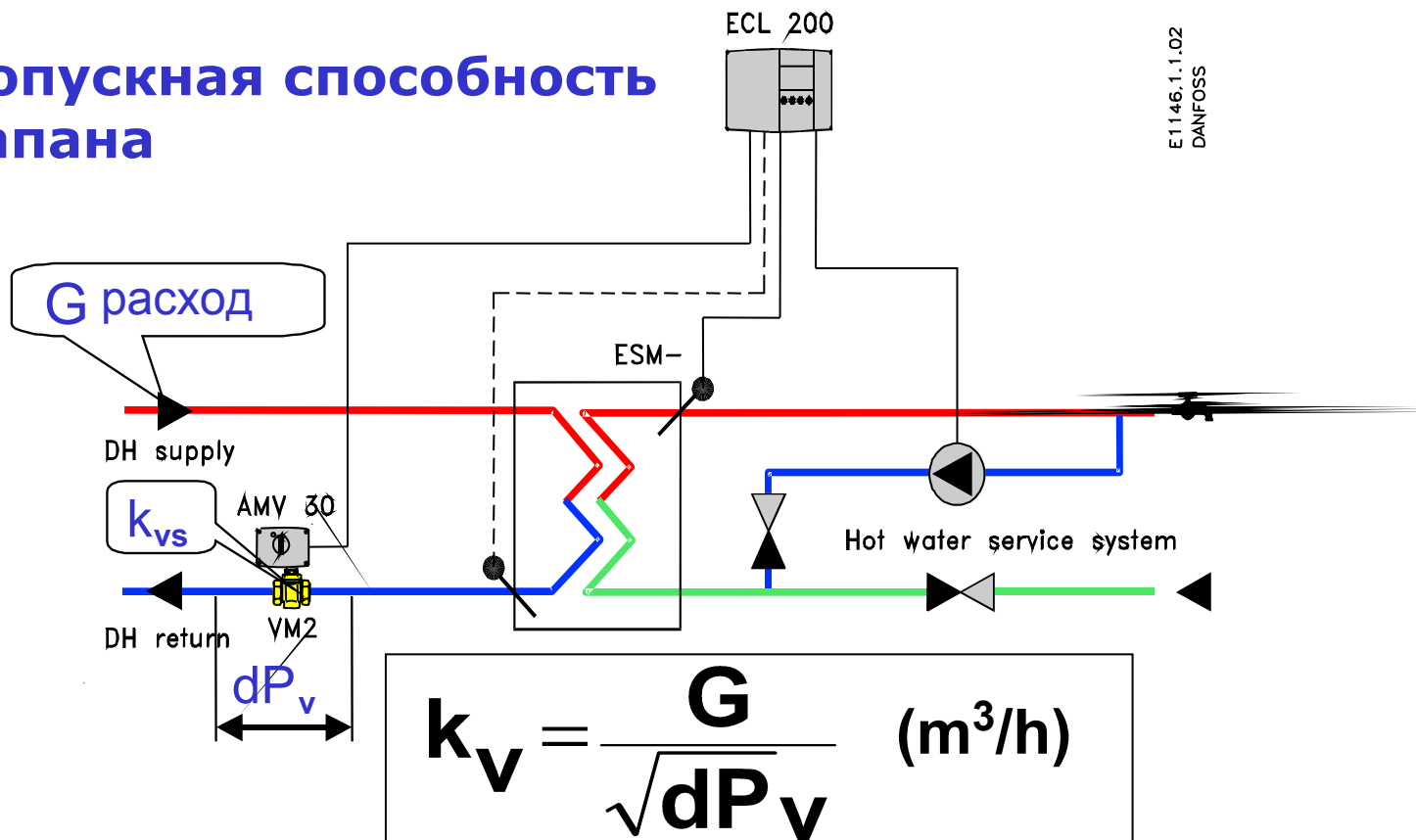
$$k_{vs} \geq k_{тр}$$

$$\Delta p_{кл} \geq 0,5 \Delta p_{ру}$$

$$\Delta p_{кл} = Z(p_1 - p_{нас})$$



Пропускная способность клапана



$$k_v = \frac{G}{\sqrt{dP_v}} \quad (m^3/h)$$

k_v клапана (m^3/h) зависит от расхода через клапан G и перепада давления на нем dP .



Формулы для расчета:

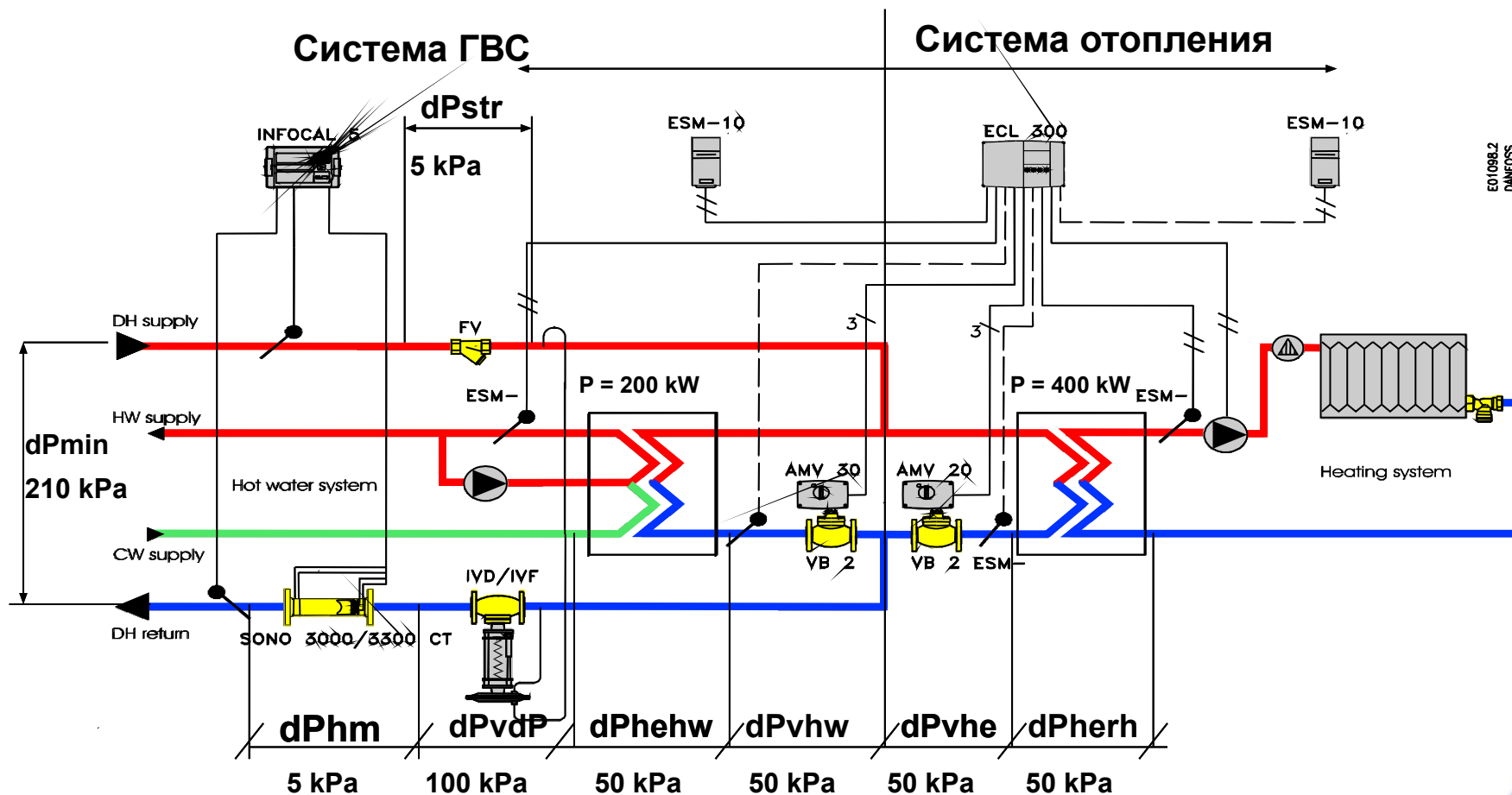
Пропуск. способность $k_v = 1,2 \frac{G}{\sqrt{dP_v}}$ [m³/h]

Потери давления на клапане $dP_v = \left(\frac{1,2G}{k_{vs}} \right)^2$ [bar]

Расход через клапан $G = k_{vs} \times \sqrt{dP_v} / 1,2$ [m³/h]



Пример распределение потерь давления в тепловом пункте



E01096.2
DANFOSS



Компоненты теплового пункта



**Taking substation
technology
to new heights**



ECL Comfort 100M



ECL Comfort 200



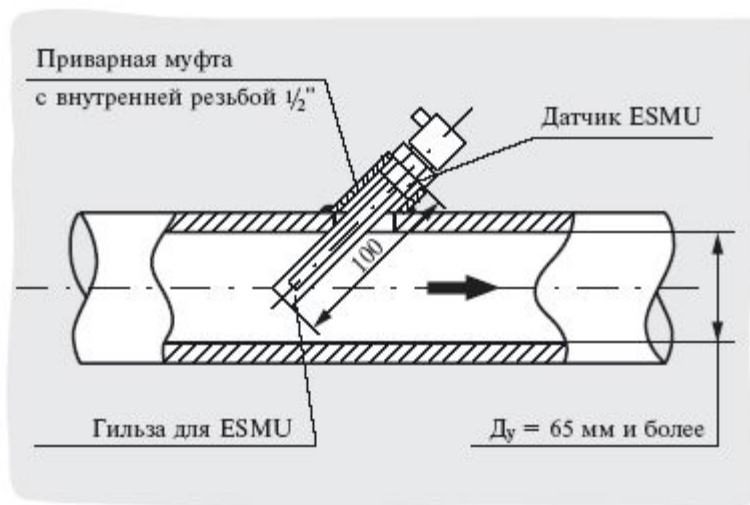
ECL Comfort 300



ECL Apex 10



Температурные датчики



- Датчик температуры наружного воздуха ESMT;
- Датчик температуры воздуха в помещении ESM;
- Датчик температуры накладной ($D_y=15-50$);
- Датчик температуры погружной ESMU.



Регулирующие клапаны



- Двойная или логарифмическая характеристика регулирования;
- Двух- и трехходовые;
- Резьбовые и фланцевые;
- Клапаны разгруженные по давлению и не разгруженные;
- Условное давление $P_n=16,25$ и 40 ;
- K_v от $0,25$ до 630 м³/ч;
- Протечка не более $0,05$ ($0,01$)% от K_v



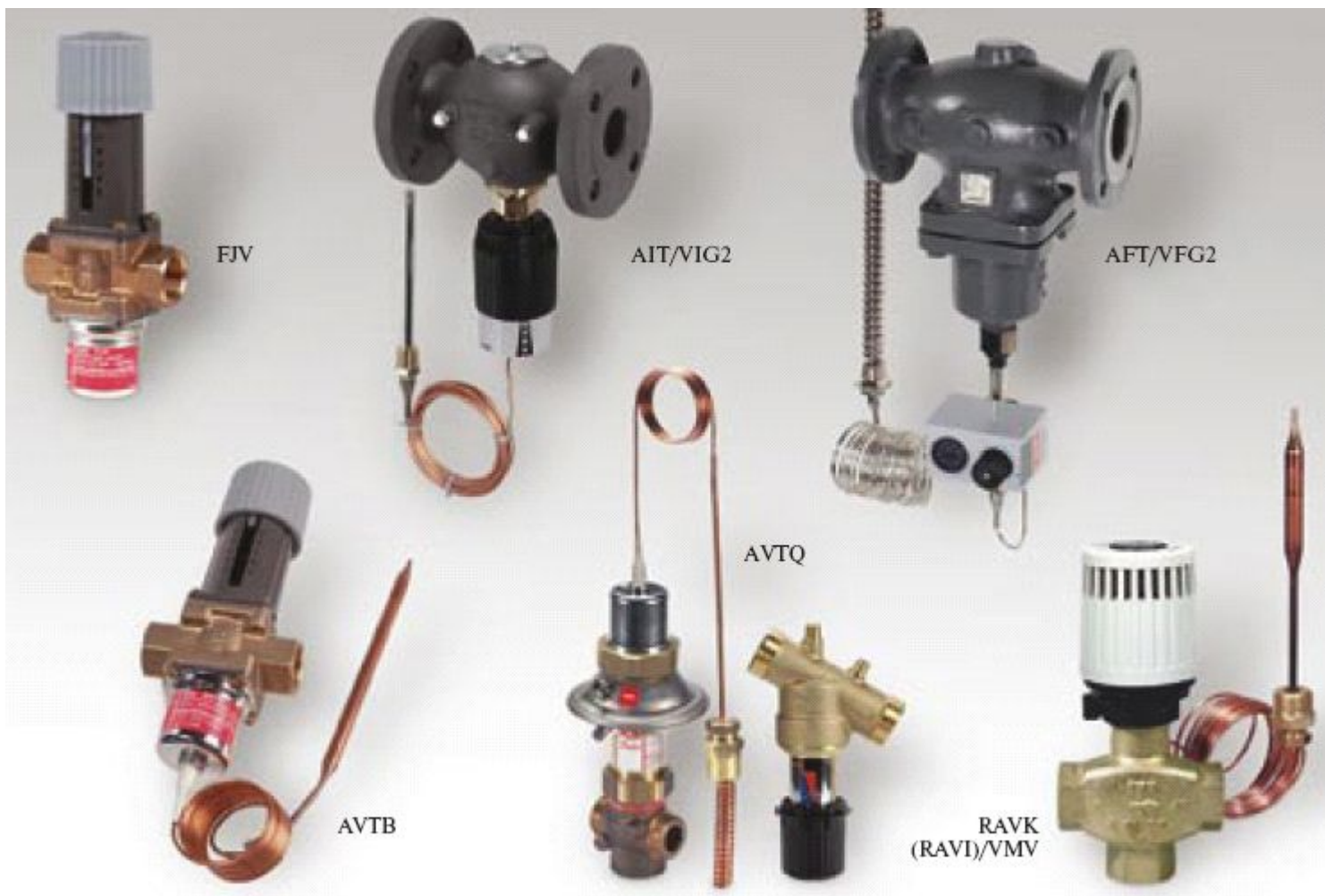
Электроприводы



- Компакты, быстро и легко монтируются с помощью накидной гайки;
- Имеют рукоятку для принудительного открытия и закрытия клапана;
- Варианты с возвратной пружиной закрывают клапан при его обесточивании;
- Автоматически подстраиваются под конечные положения клапана;
- Приводы с управляющим аналоговым сигналом 0-10 В или 4-20 мА

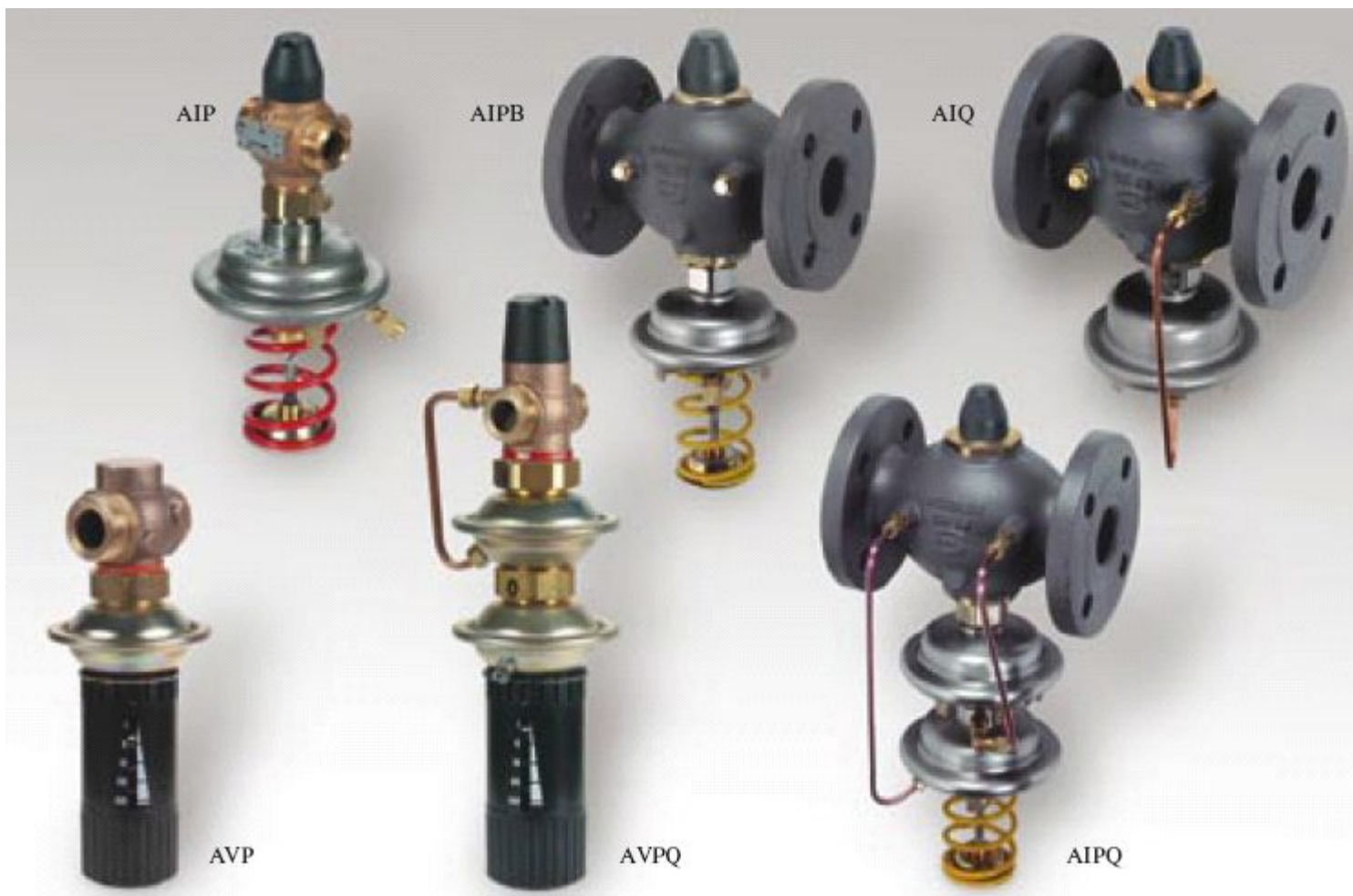


Гидравлические регуляторы температуры



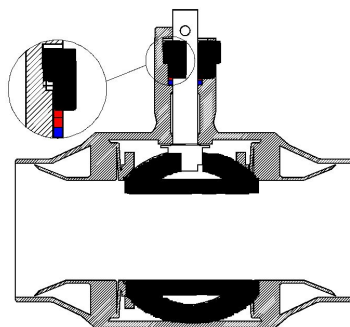
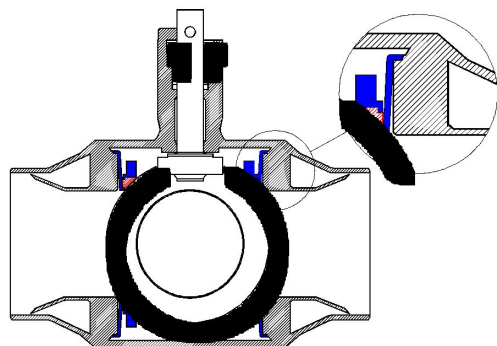
Taking substation
technology
to new heights

Гидравлические регуляторы давления



Шаровые краны условным проходом от 15 до 500 мм

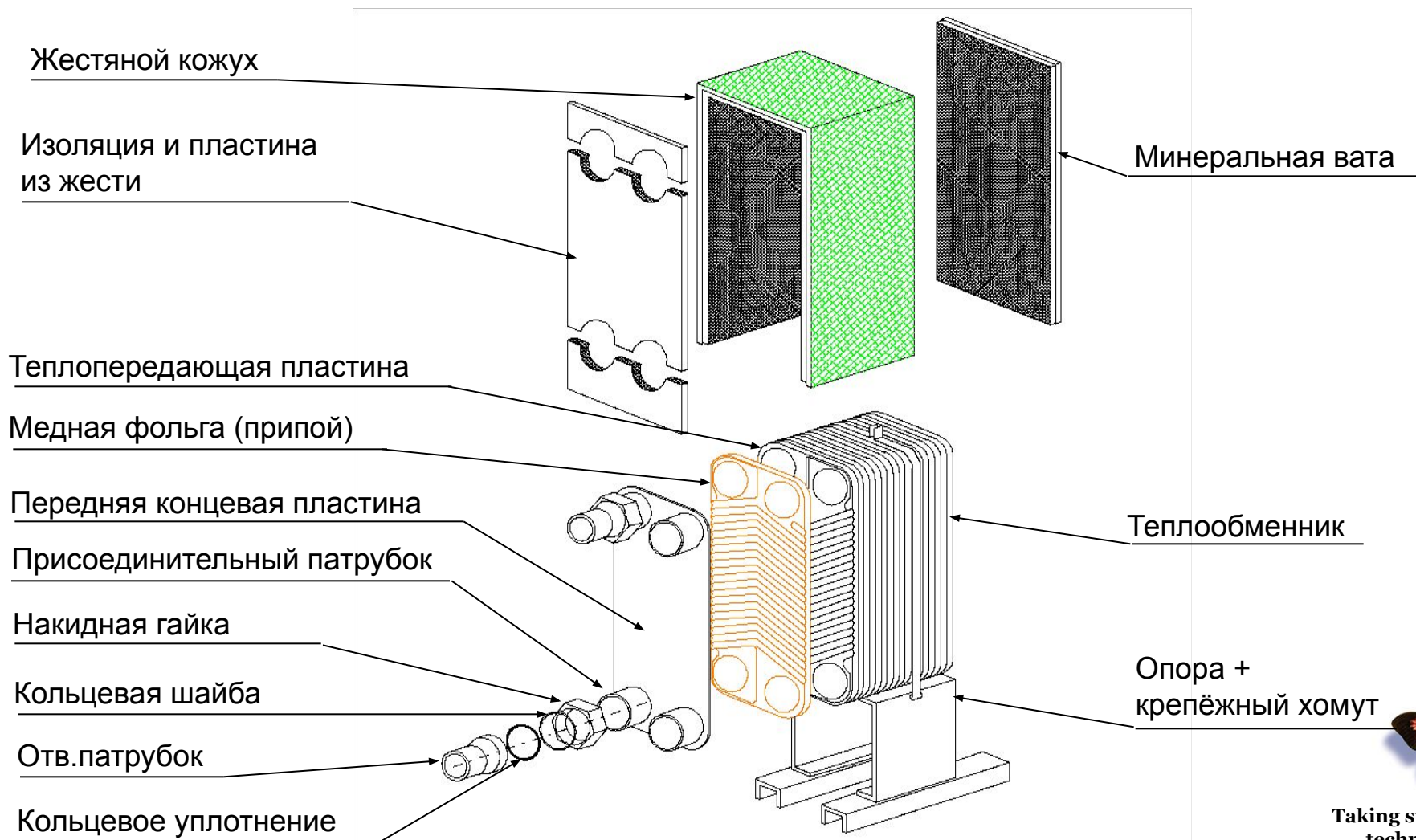
- Запорные (открыт/закрыт)
- Макс. температура 180°C при давлении 25 бар (для $D_y=15-50$ мм, $P_y=40$ бар)
- Не требуют обслуживания
- Полностью сварной корпус



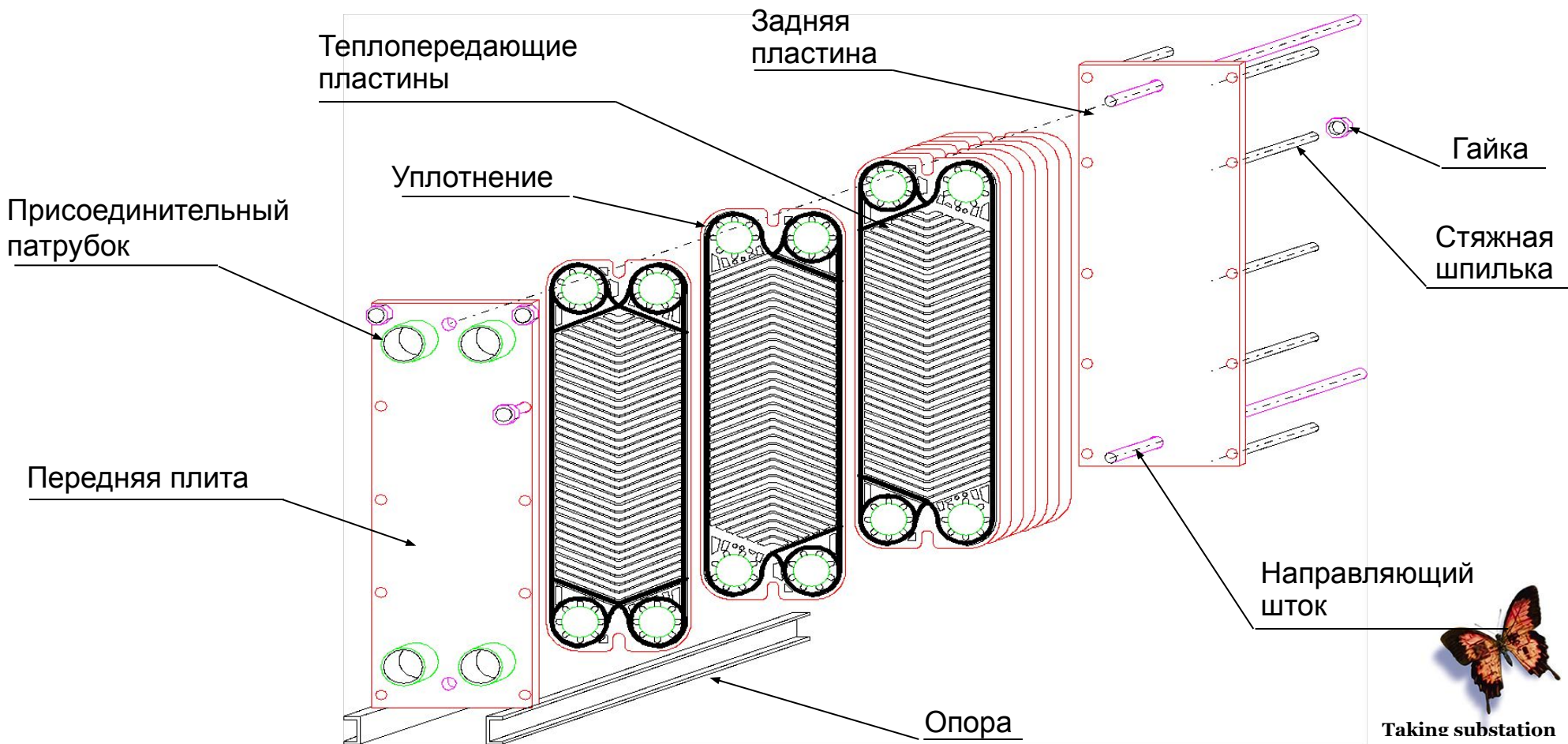
ПАЯНЫЕ и РАЗБОРНЫЕ пластинчатые теплообменники



Паяные пластинчатые теплообменники



Разборные пластинчатые теплообменники



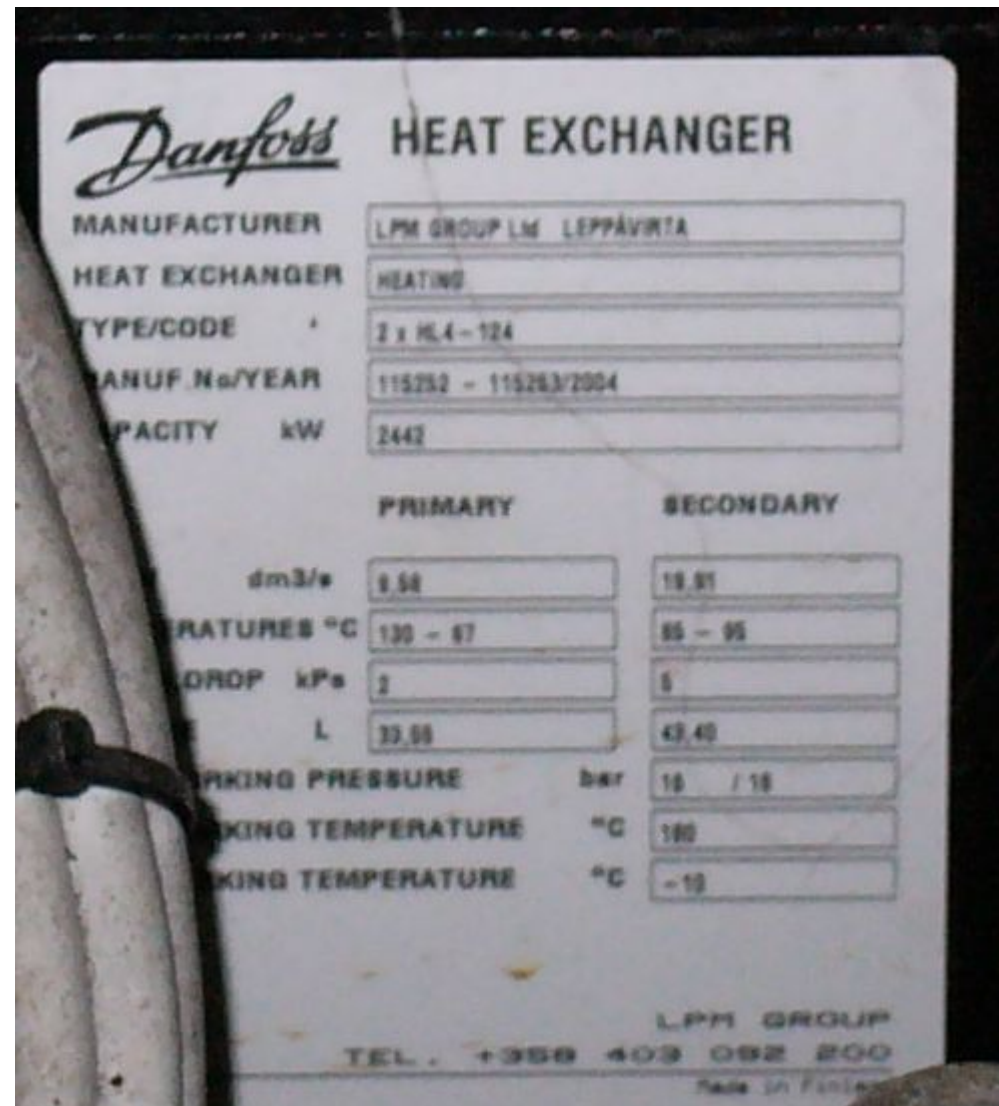
Модульный тепловой пункт с пластинчатыми теплообменниками

**для подключения систем отопления,
вентиляции и горячего водоснабжения
зданий к системам централизованного
теплоснабжения**

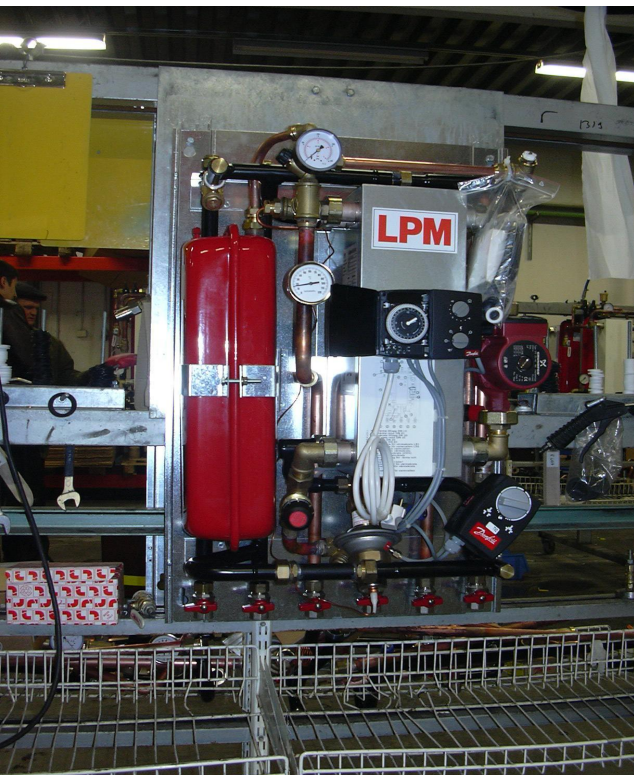


**Taking substation
technology
to new heights**

Пластинчатые теплообменники



Электронный контроллер



Taking substation
technology
to new heights

Циркуляционные насосы



Щит управления насосами



Taking substation
technology
to new heights

Запорно-регулирующая арматура



**Taking substation
technology
to new heights**

Компактные модульные тепловые пункты настенного исполнения

**для независимого подключения систем
горячего водоснабжения и отопления
(радиаторное или напольное) зданий к
сетям централизованного
теплоснабжения**



Тепловой пункт мощностью 26 МВт



Taking substation
technology
to new heights