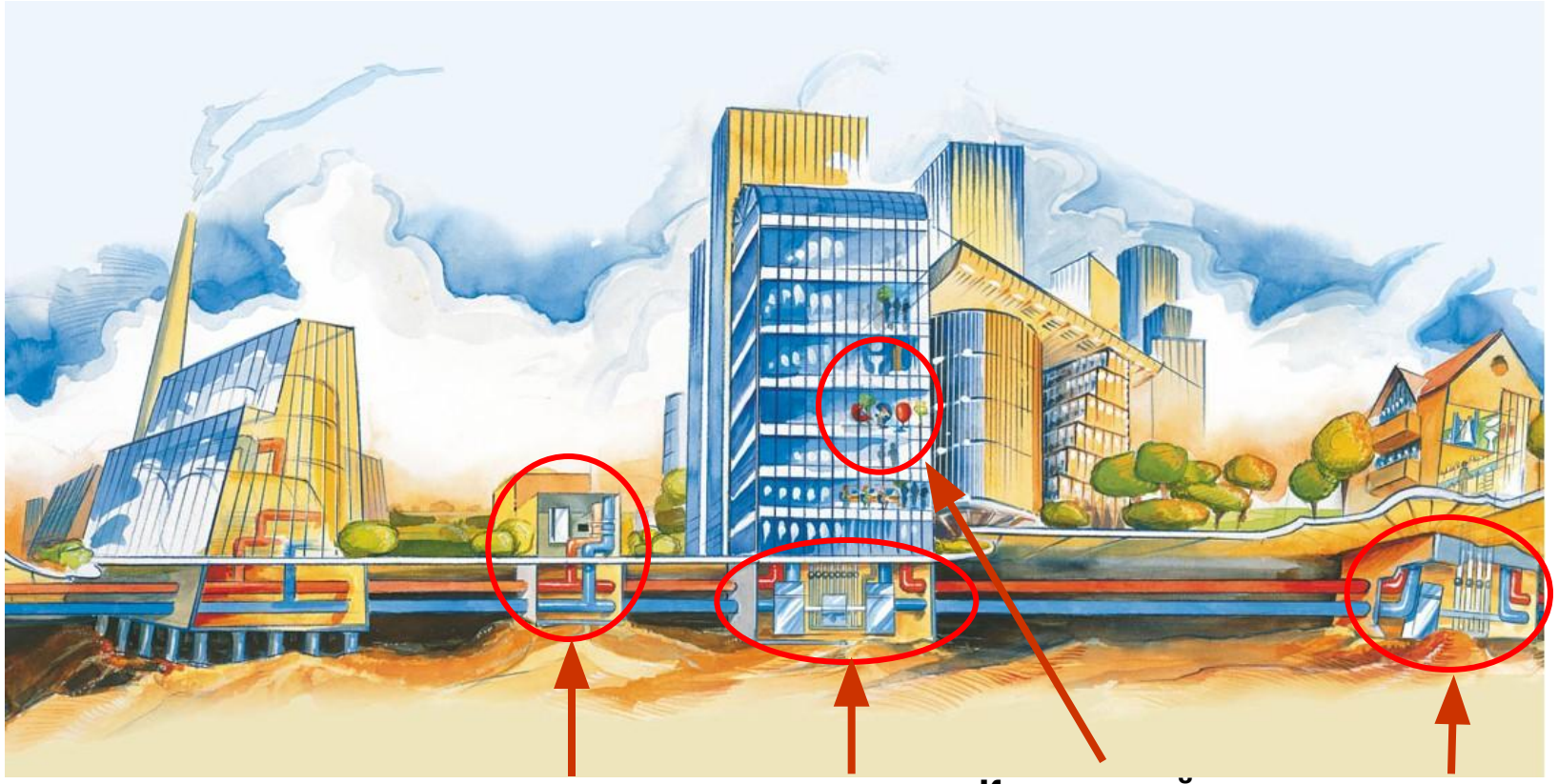
Автоматизация ИТП и ЦТП

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

Taking substation technology to new heights

зависимое присоединение через ЭЛЕВАТОР

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

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

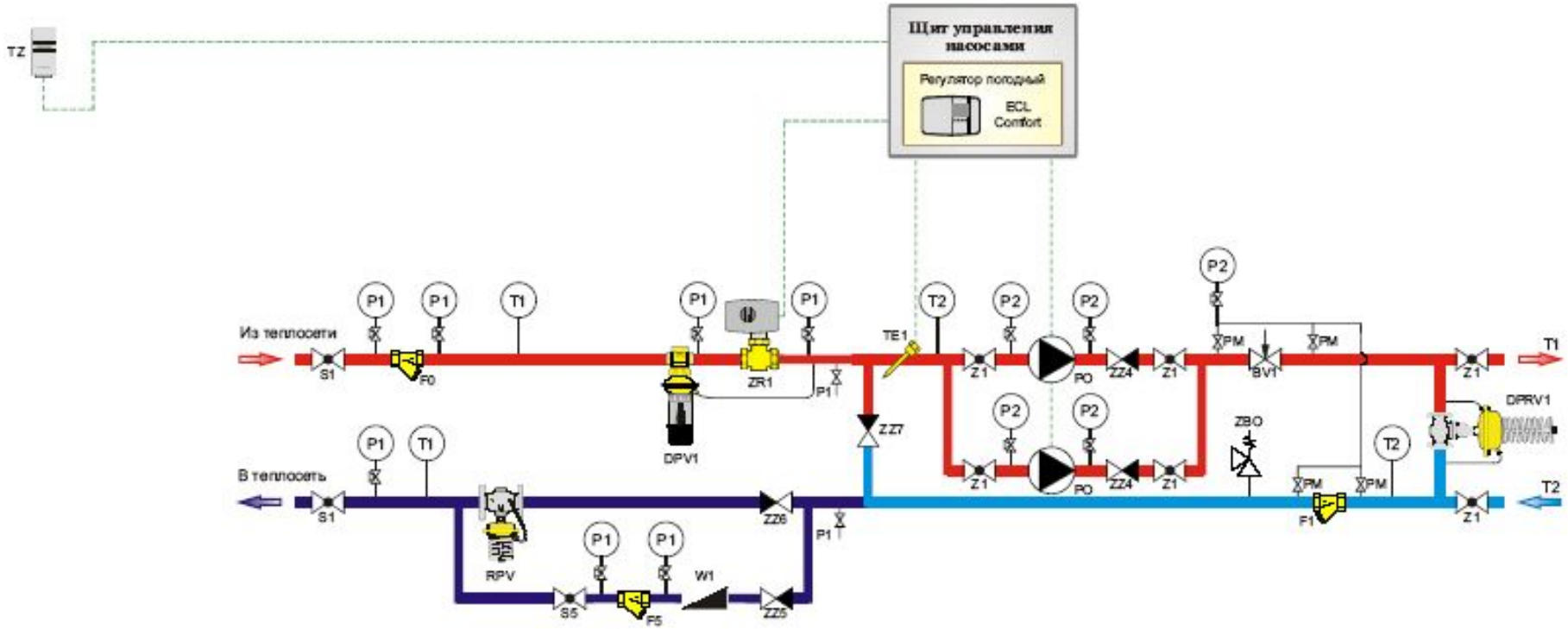
Основные недостатки автоматизированных ТП:

- в сравнении с элеваторной схемой большие капитальные затраты

Основные схемы тепловых пунктов

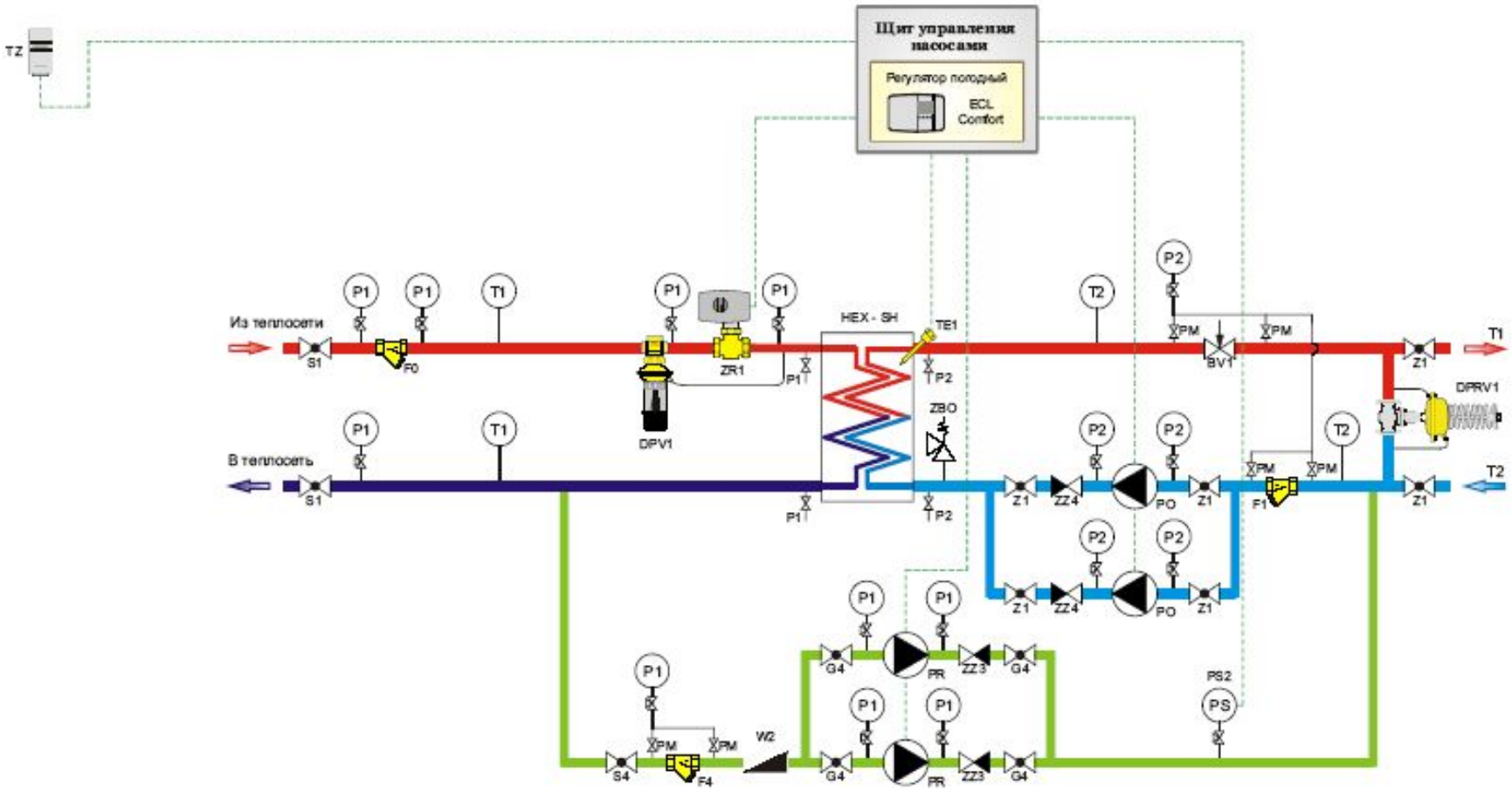
Taking substation technology to new heights

Зависимая схема



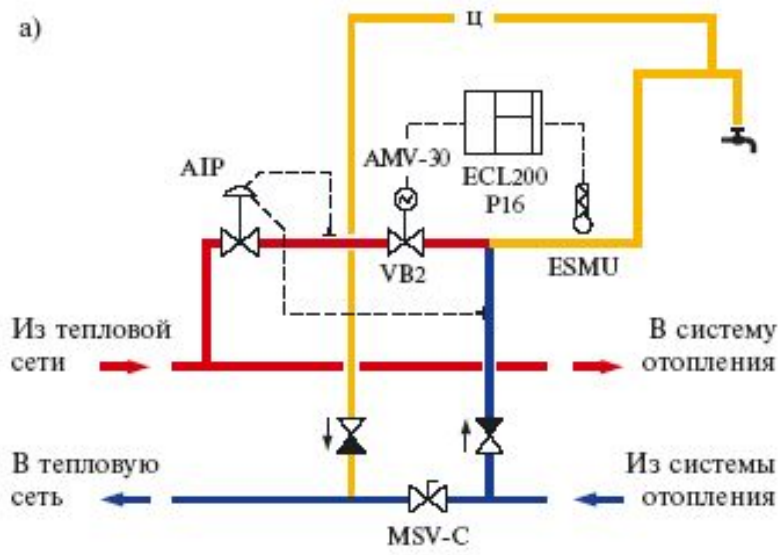
Taking substation technology to new heights

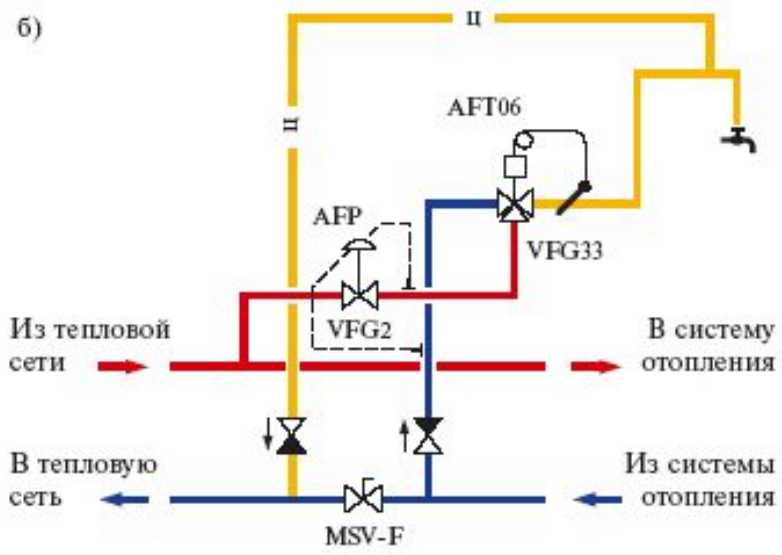
Независимая схема



Taking substation technology to new heights

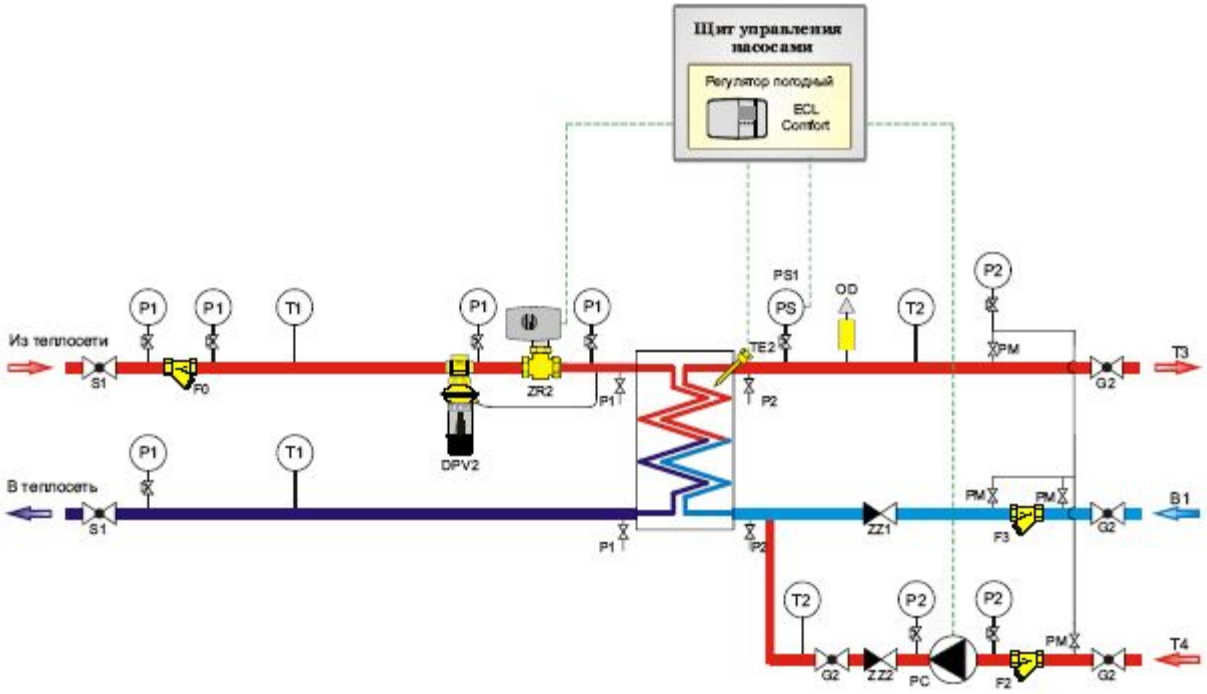
Открытая схема ГВС





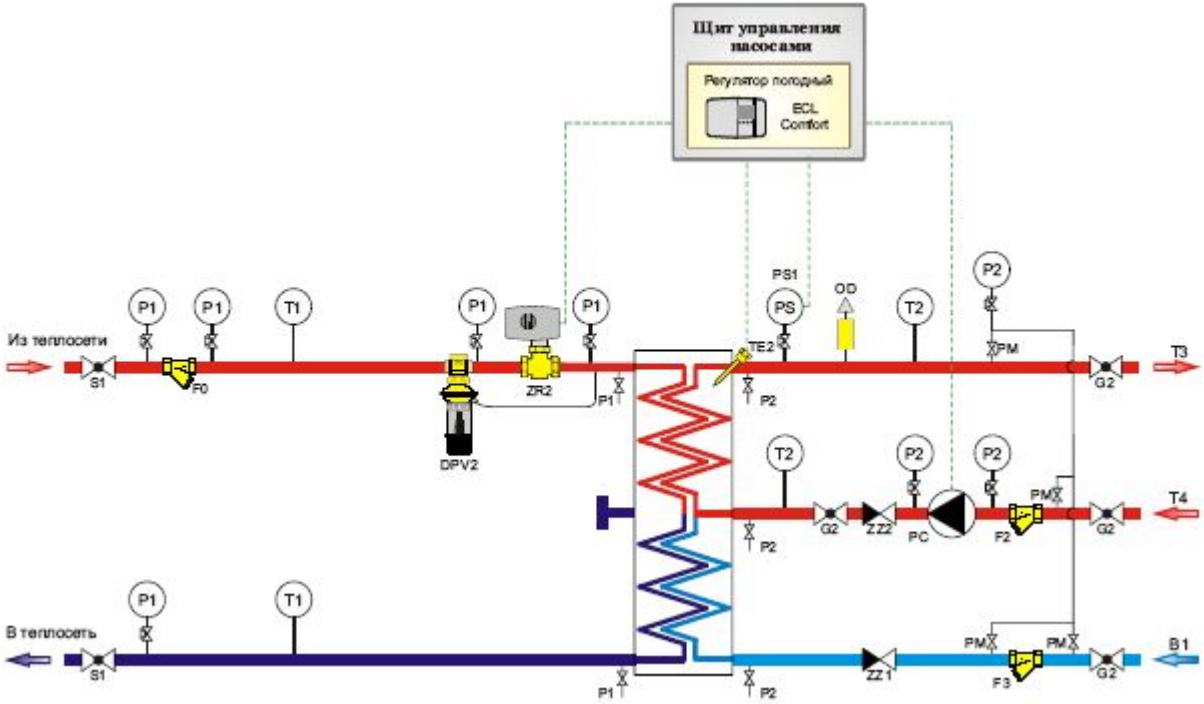
Taking substation technology to new heights

Закрытая одноступенчатая схема ГВС



Taking substation technology to new heights

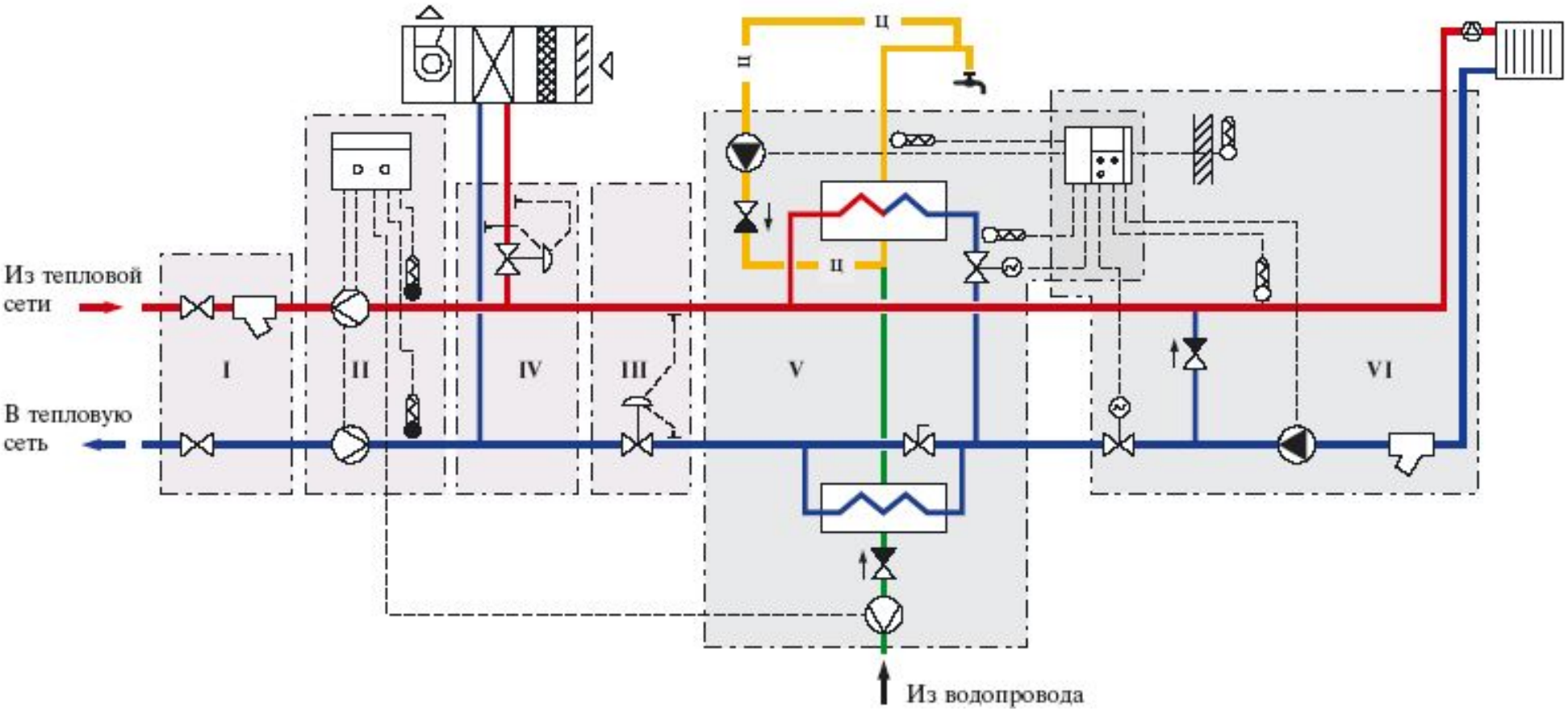
Закрытая двухступенчатая схема ГВС



Taking substation technology to new heights

Основные узлы теплового пункта

Taking substation technology to new heights



Узел ввода

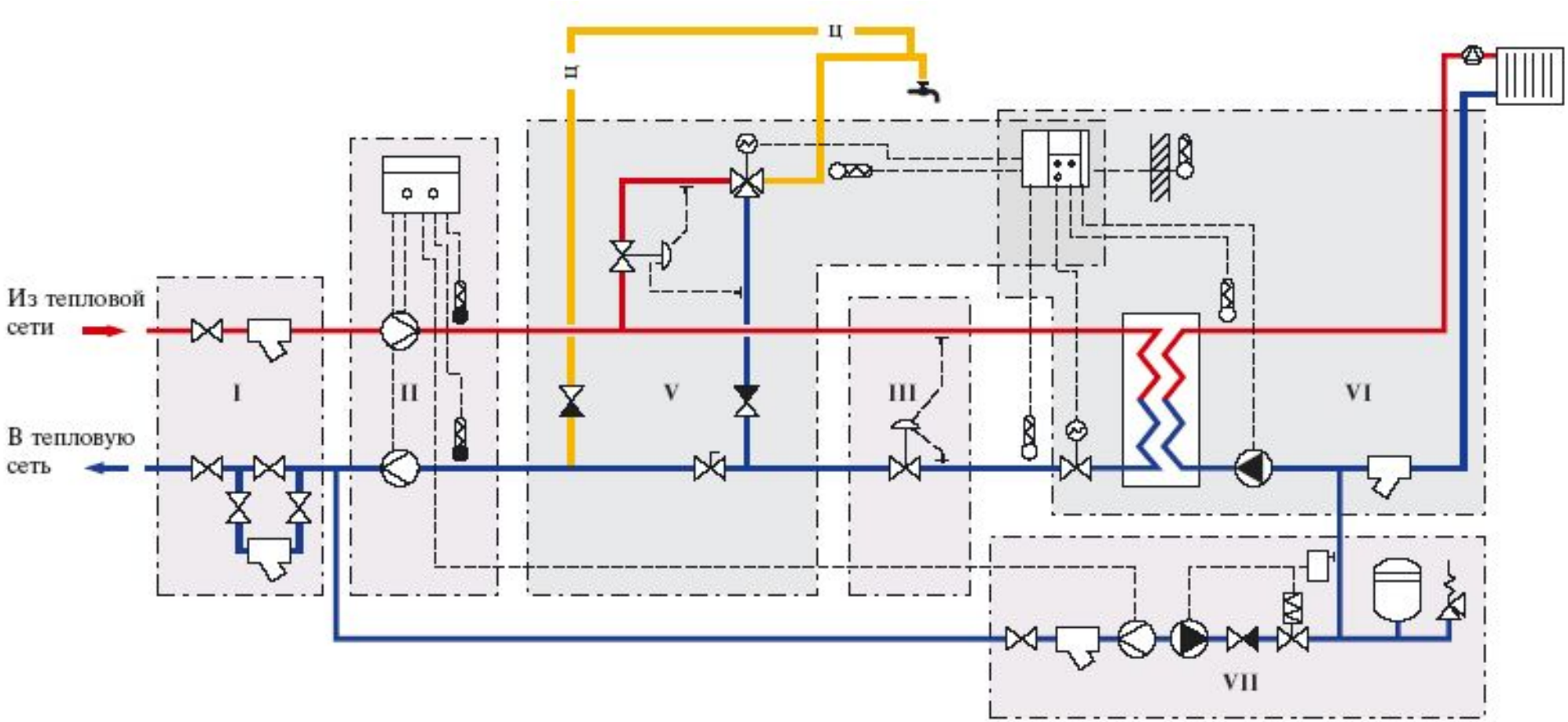
Узел учета

Рег. перепада

ГВС

Узел отопления

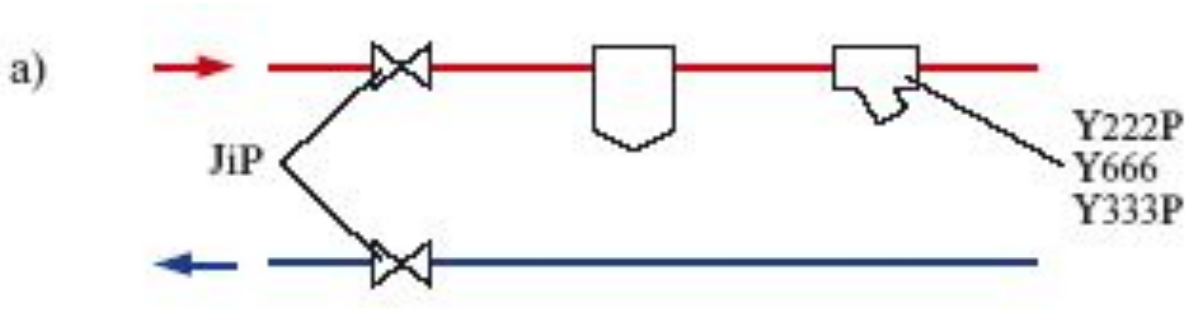
Taking substation technology to new heights



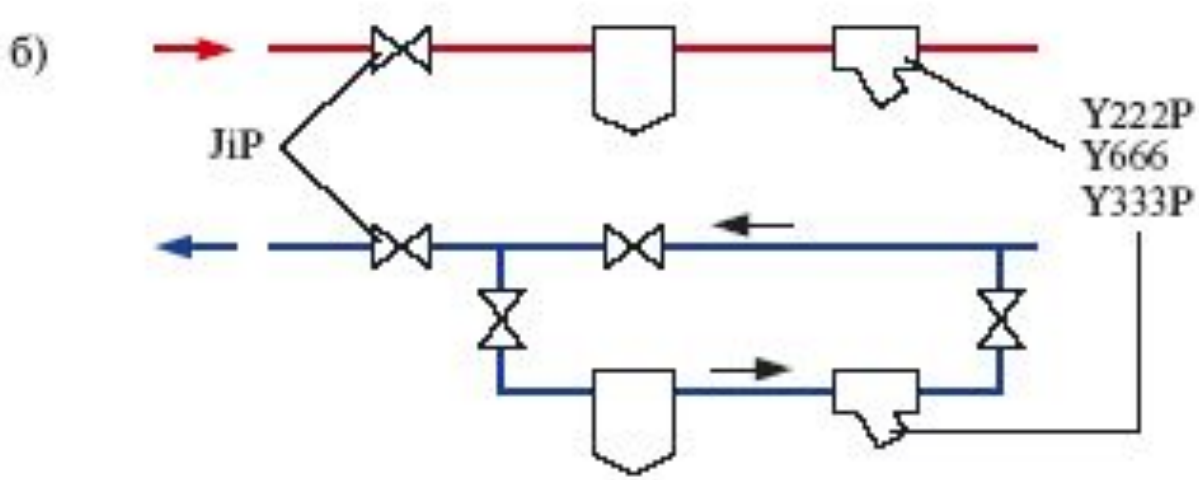
Taking substation technology to new heights

Узел ввода – поз. №1

А) закрытая схема



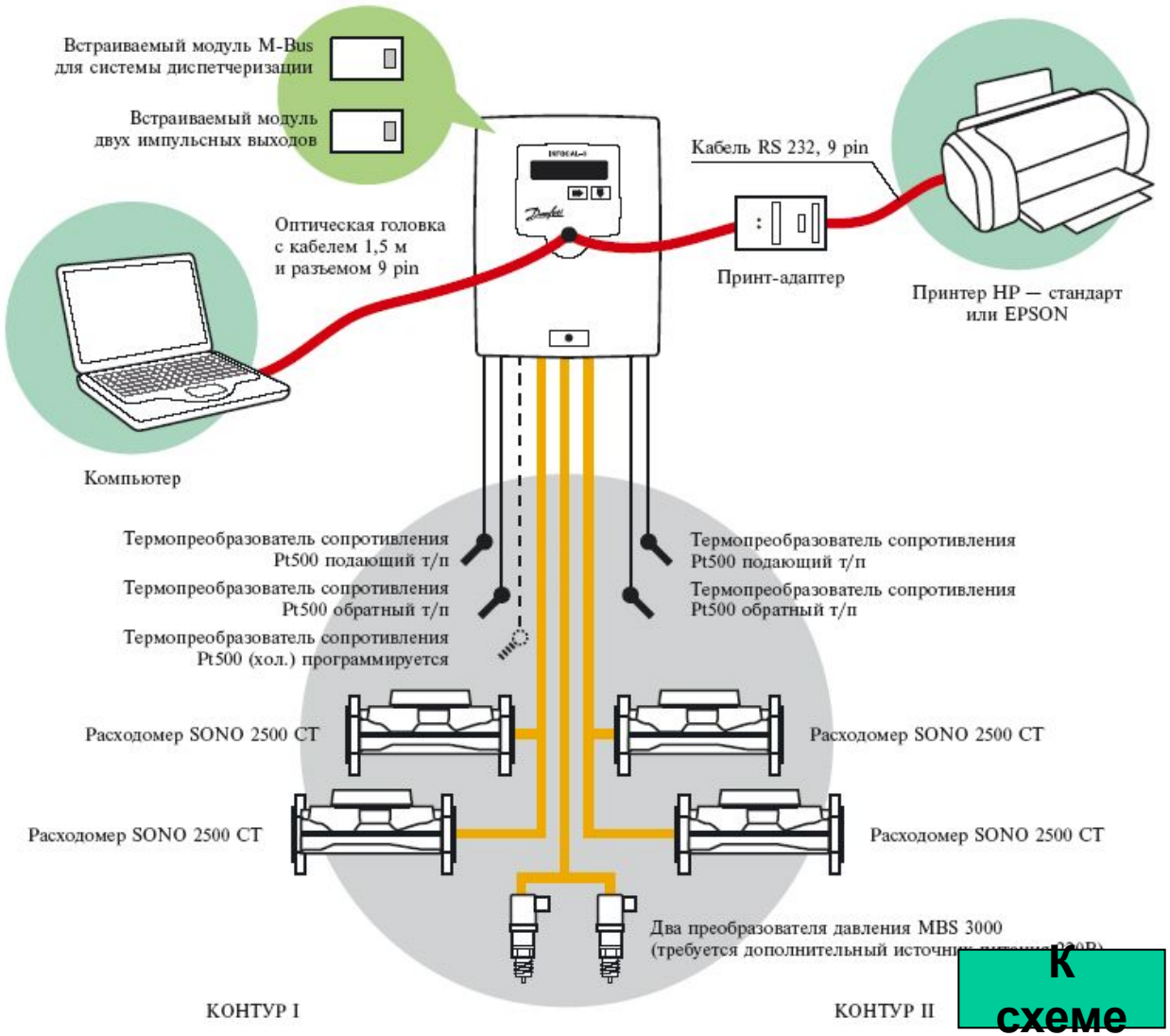
В) открытая схема



К схеме

Taking substation technology to new heights

Узел учета – поз.№2



К схеме

Taking substation technology to new heights

Узел согласования давлений – поз.№3

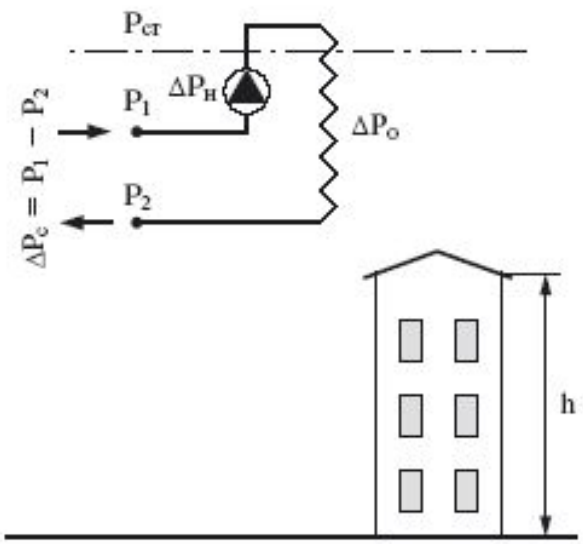
Регулятор перепада давлений обеспечивает:

Гидравлическую балансировку тепловой сети	• обеспечивает необходимый перепад у различных систем теплопотребления • 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 регулирущего оборудования • предотвращает кавитацию • устраняет шум в системе

К схеме

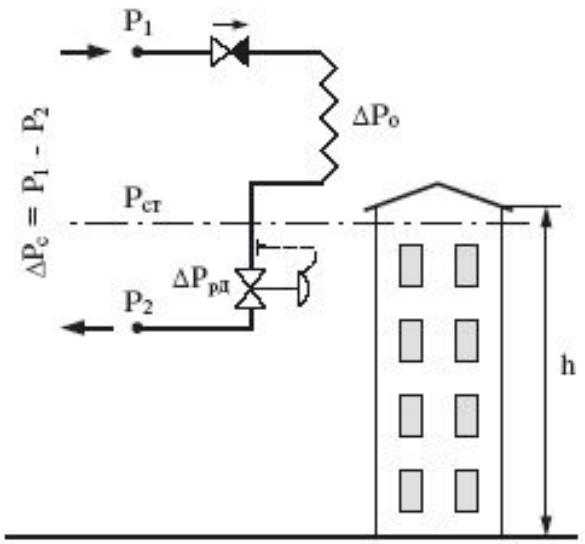
Примеры согласования давлений

а) $\Delta P_о > \Delta P_с$
$P_{ст} > 0{,}1h$
$P_2 > 0{,}1h$



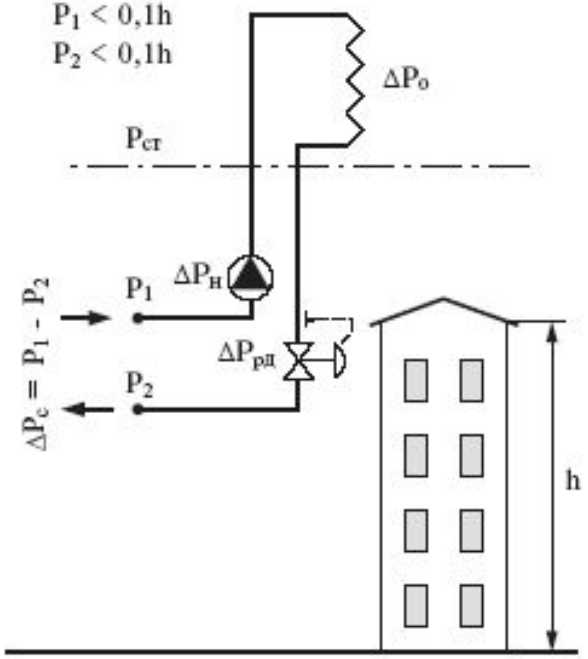
$\Delta P_н = \Delta P_о - \Delta P_с$

б) $\Delta P_с > \Delta P_о$
$P_{ст} < 0{,}1h$
$P_2 < 0{,}1h$



$\Delta P_{рд} = \Delta P_с - \Delta P_о$
$P_2 + \Delta P_{рд} > 0{,}1h$

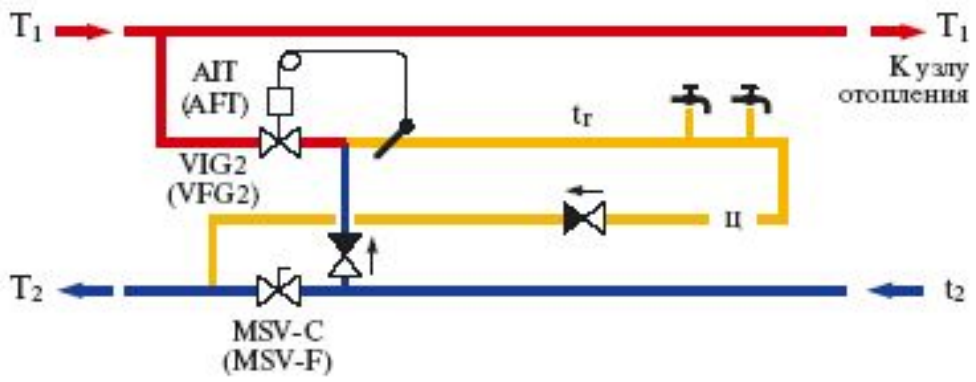
в) $\Delta P_о = \Delta P_с$
$P_{ст} > 0{,}1h$
$P_1 < 0{,}1h$
$P_2 < 0{,}1h$

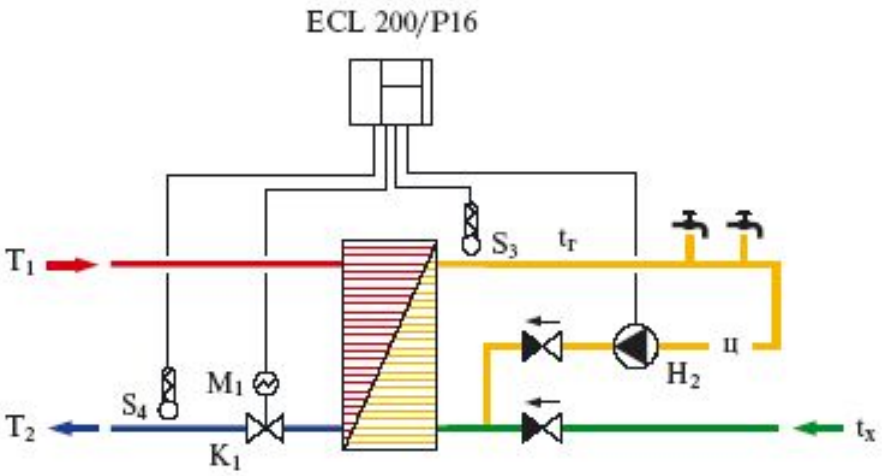


$\Delta P_н = P_{ст} + \Delta P_о - P_1$
$\Delta P_{рд} = P_н$
$P_2 + \Delta P_{рд} > P_{ст}$

Taking substation technology to new heights

Узел присоединения ГВС – поз.№5





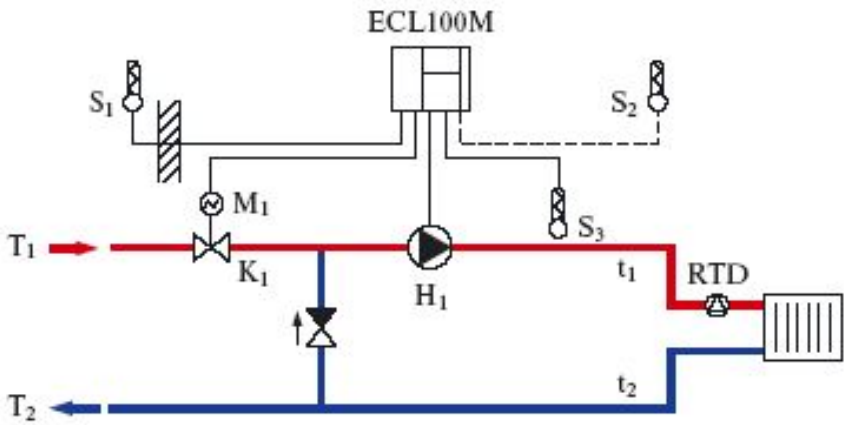
Открытый водоразбор

Закрытое присоединение

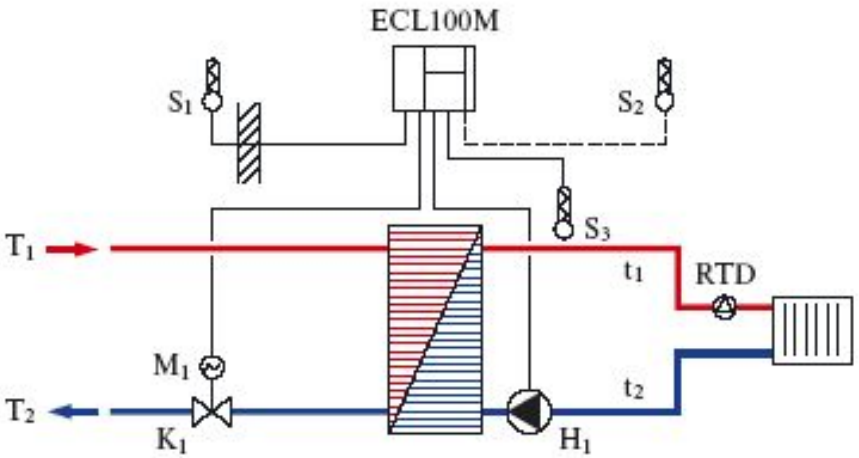
К схеме

Taking substation technology to new heights

Узел присоединения системы отопления – поз.№6



Зависимое присоединение

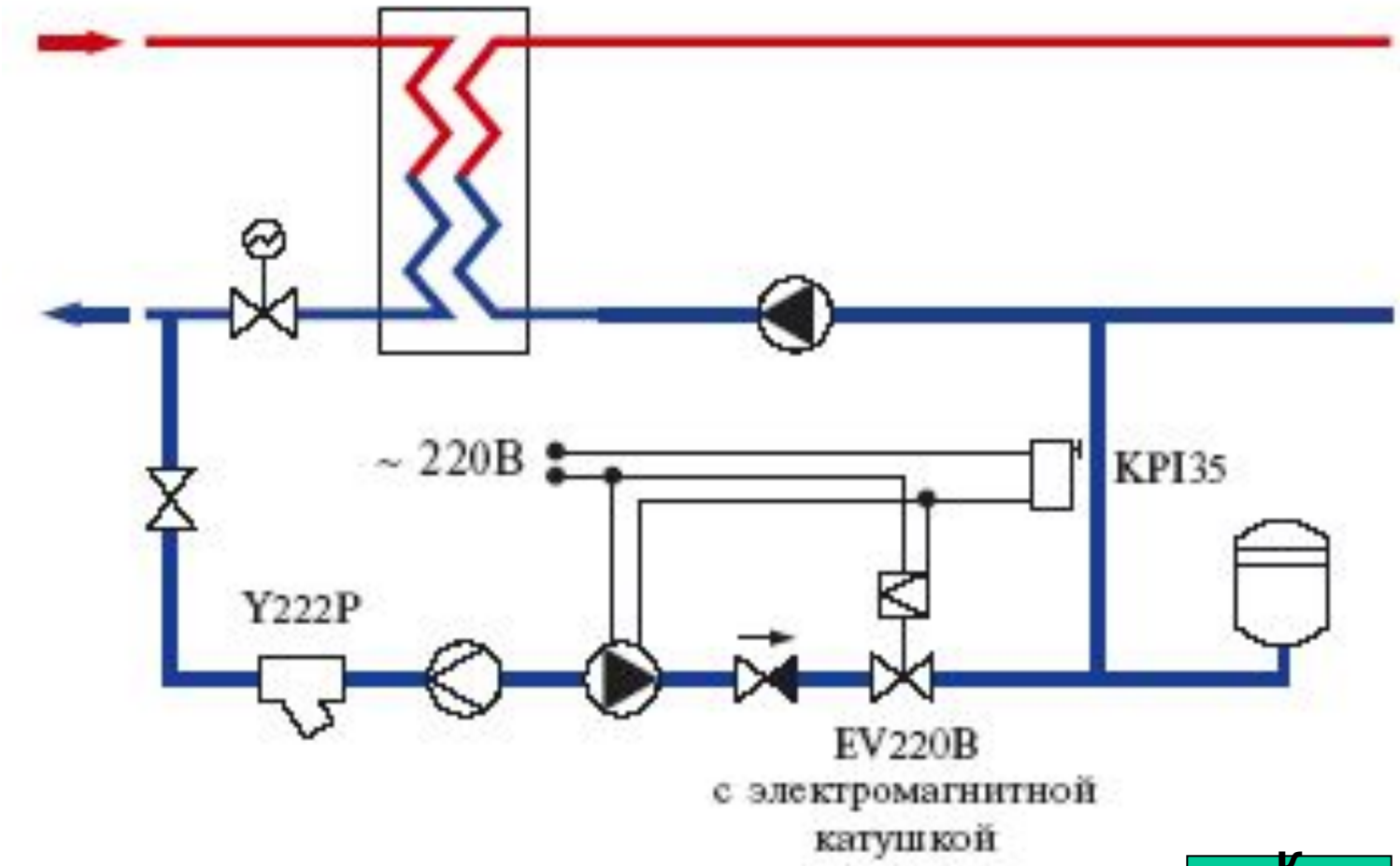


Независимое присоединение

К схеме

Taking substation technology to new heights

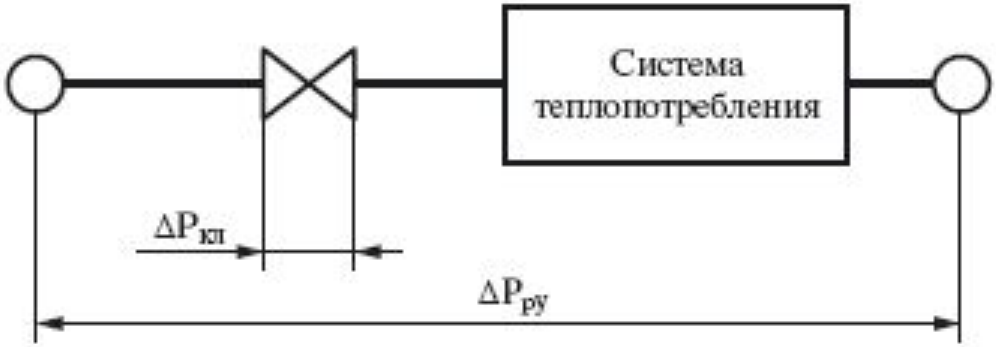
Узел подпитки – поз.№7



К схеме

ıg substation
technology
to new heights

Расчет клапанов



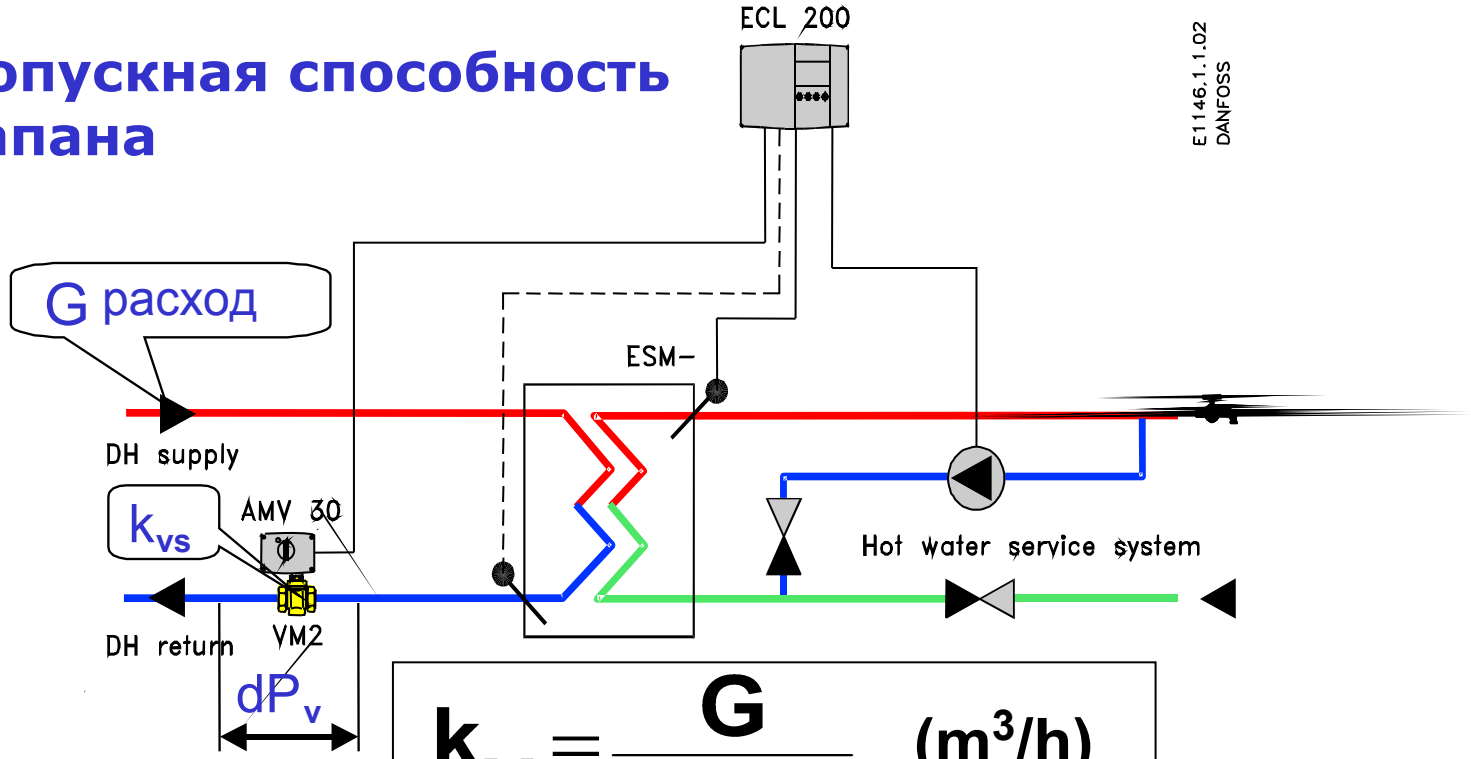
$$k_{vs} \geq k_{тр}$$

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

$$\Delta p_{кл} = Z(p_1 - p_{нас})$$

Taking substation
technology
to new heights

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.

Taking substation technology to new heights

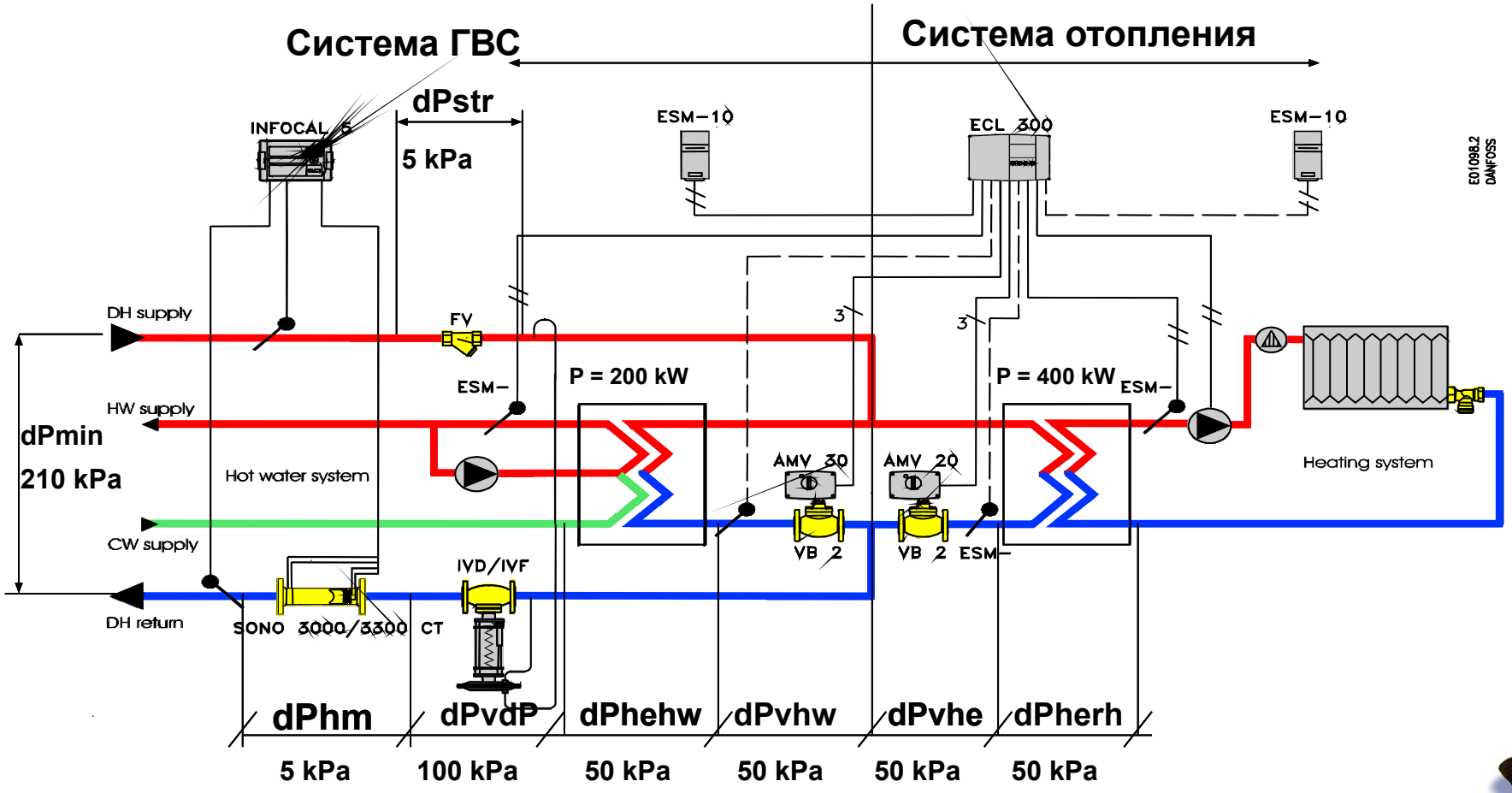
Формулы для расчета:

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



Taking substation technology to new heights

Компоненты теплового пункта

Taking substation
technology
to new heights

ECL Comfort 100M

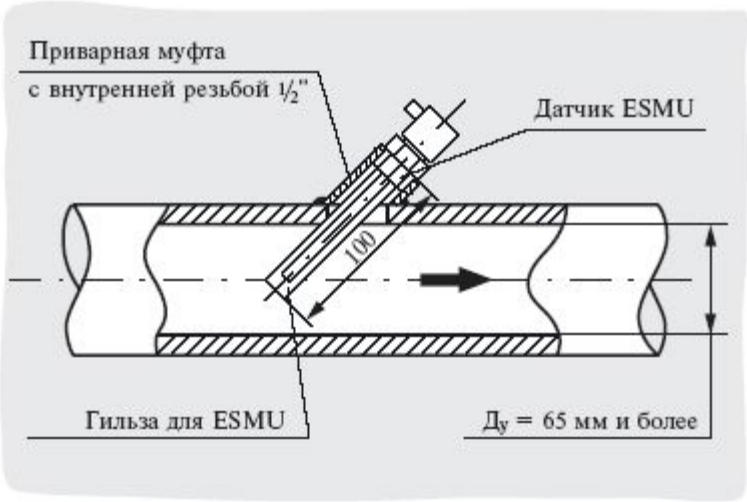
ECL Comfort 200

ECL Comfort 300

ECL Apex 10

Taking substation technology to new heights

Температурные датчики



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

Регулирующие клапаны

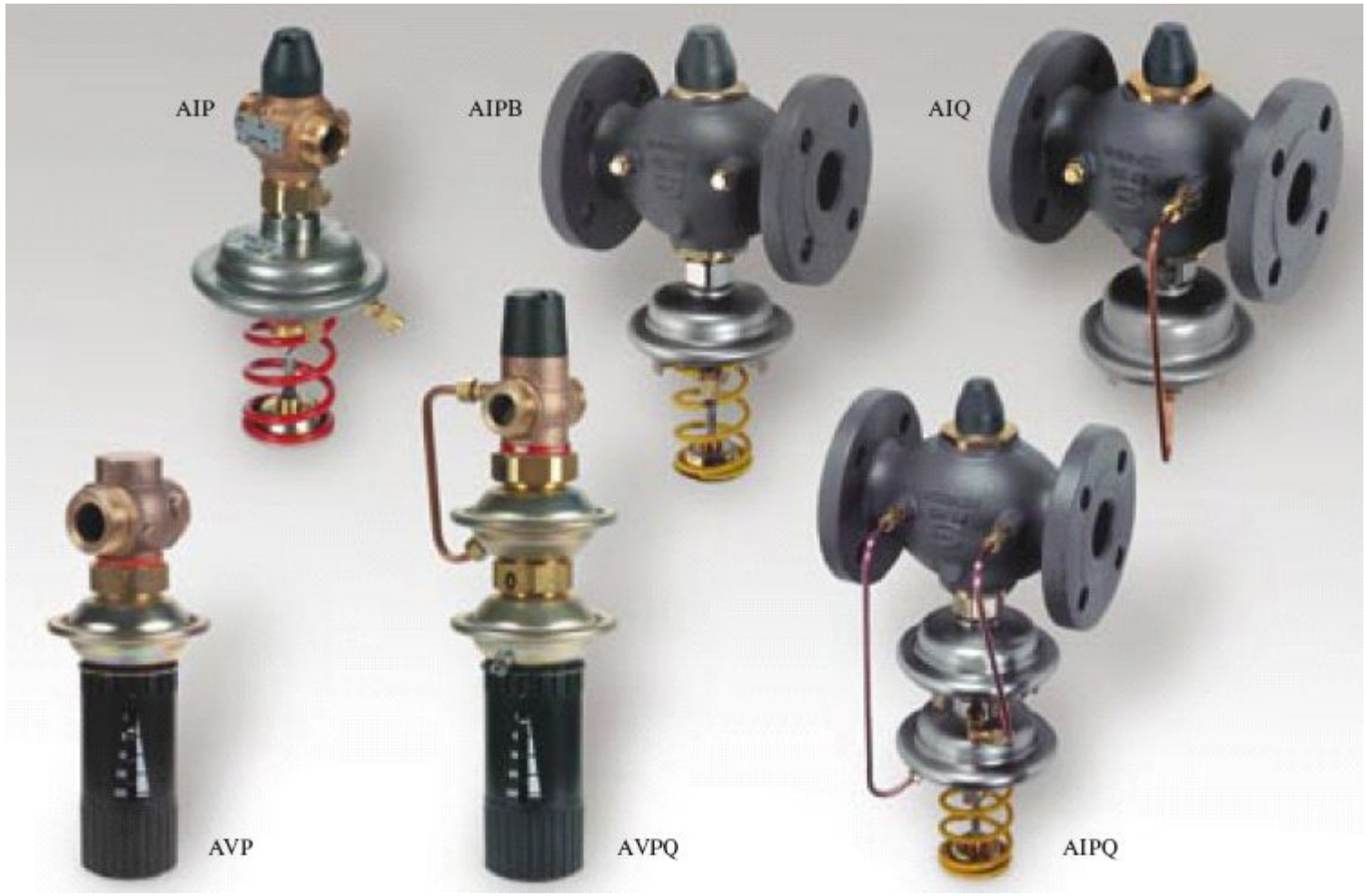
- Двойная или логарифмическая характеристика регулирования;
- Двух- и трехходовые;
- Резьбовые и фланцевые;
- Клапаны разгруженные по давлению и не разгруженные;
- Условное давление Ру=16,25 и 40;
- Kv от 0,25 до 630 м3/ч;
- Протечка не более 0,05 (0,01)% от Kv

Электроприводы

- Компакты, быстро и легко монтинруются 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

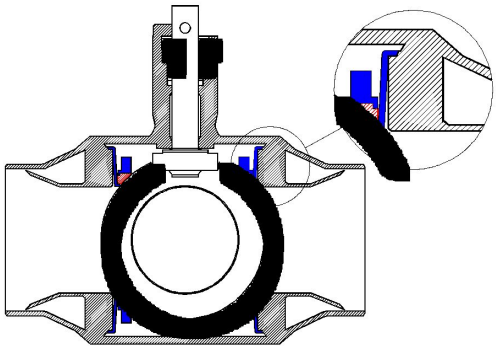
Гидравлические регуляторы температуры

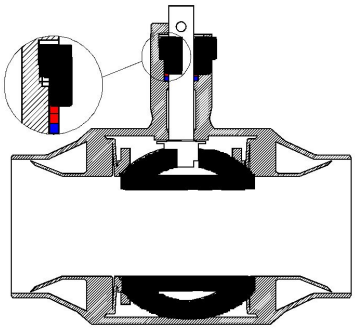
Гидравлические регуляторы давления



Шаровые краны условным проходом от 15 до 500 мм

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

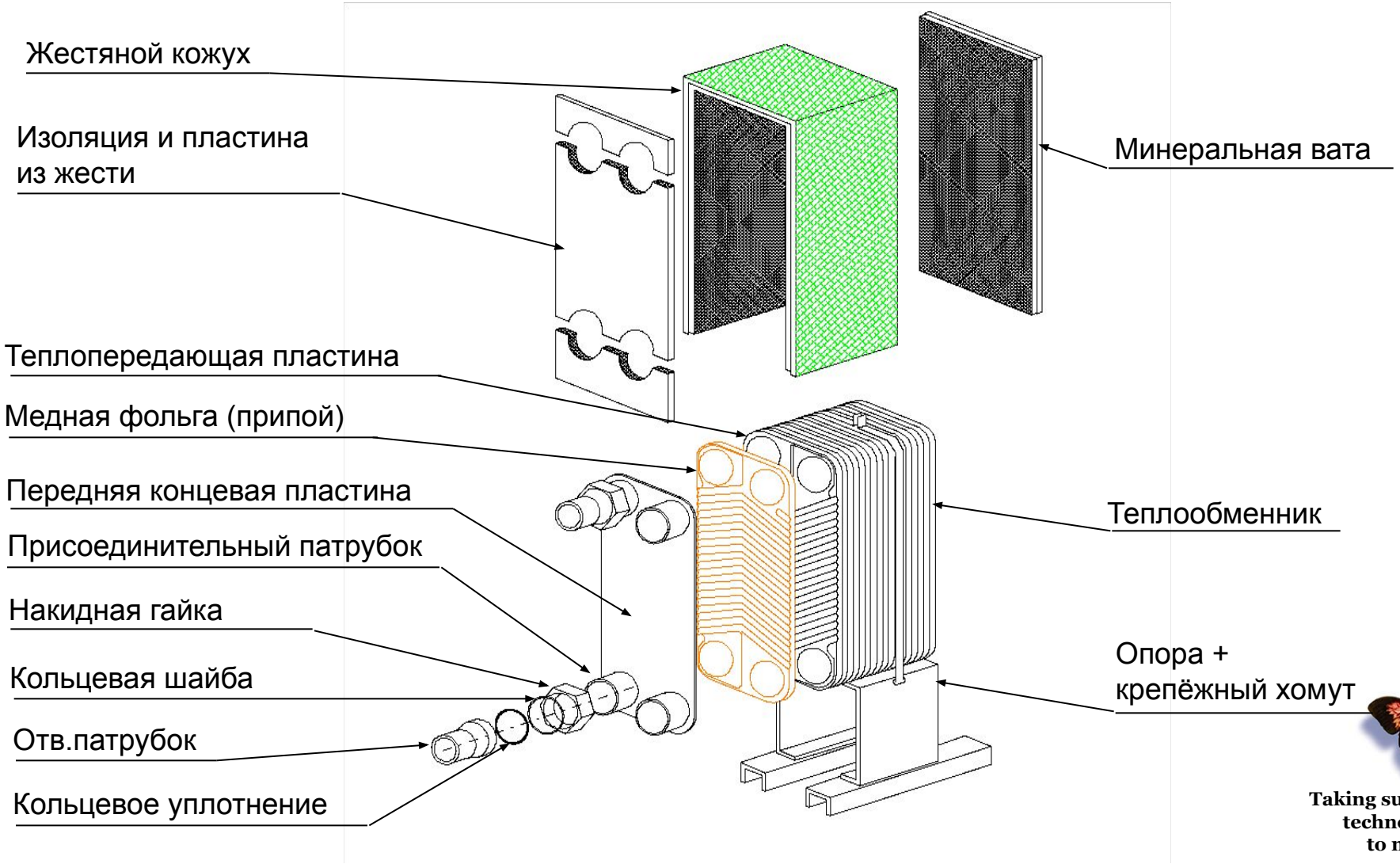




ПАЯНЫЕ и РАЗБОРНЫЕ пластинчатые теплообменники

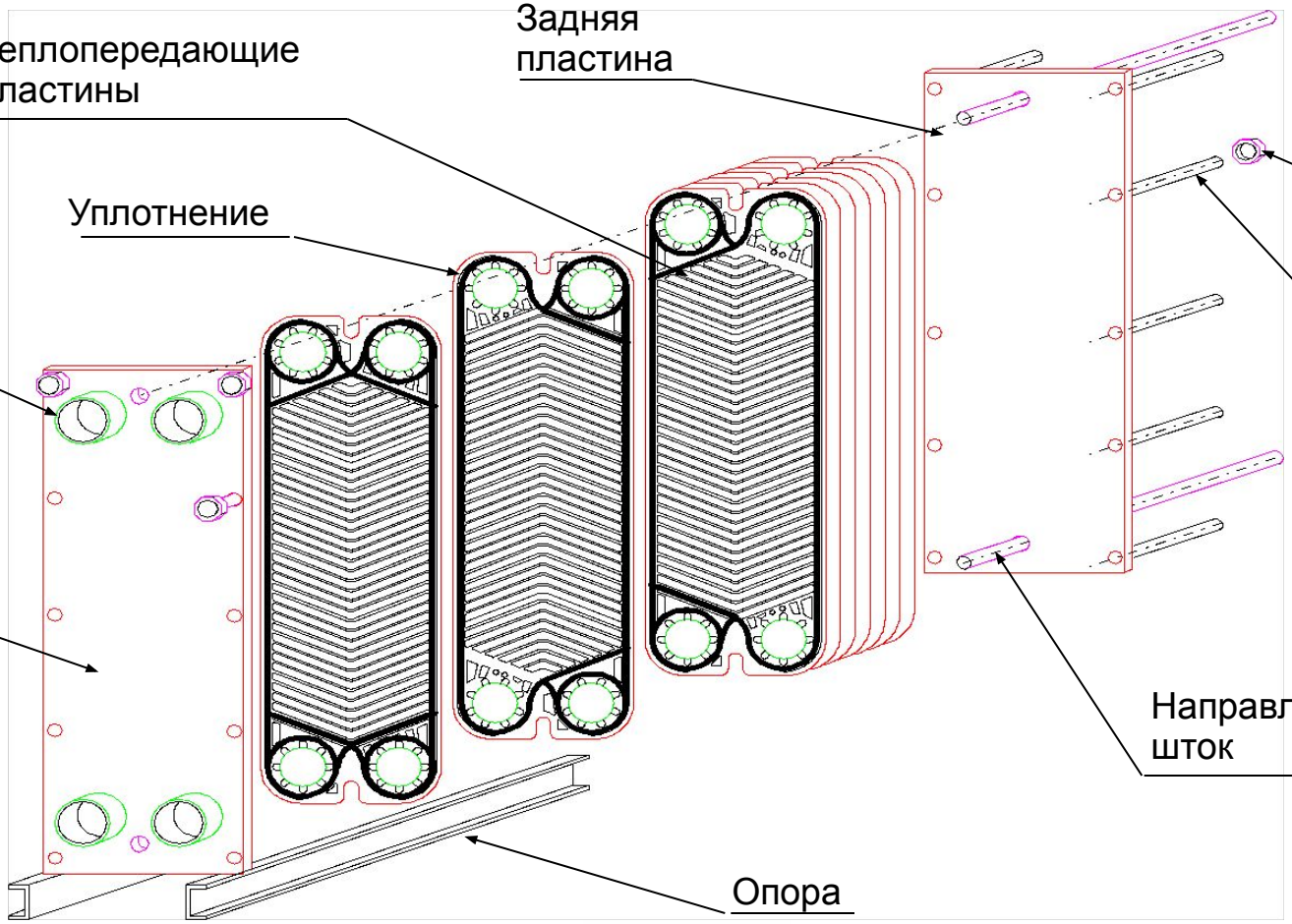
Taking substation technology to new heights

Паяные пластинчатые теплообменники



Taking substation technology to new heights

Разборные пластинчатые теплообменники



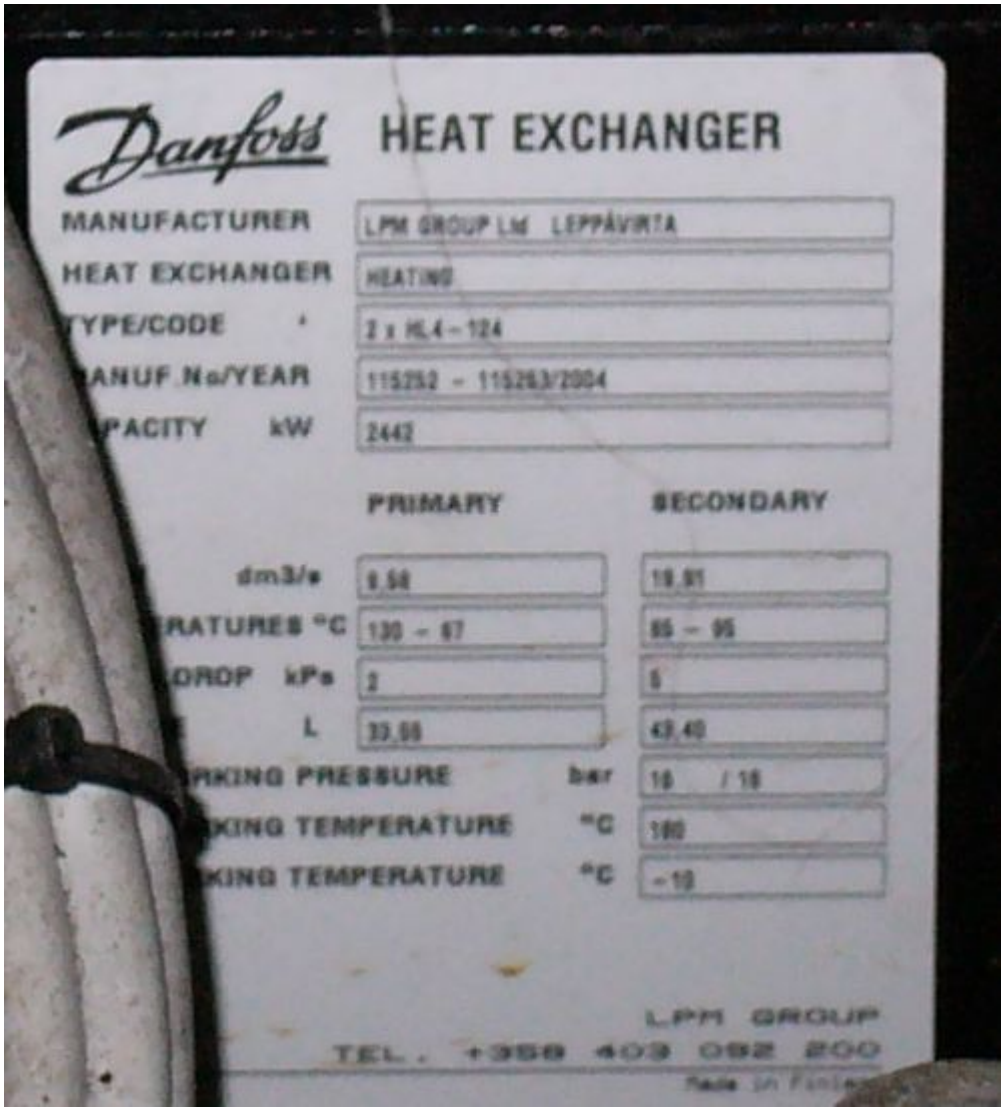
Taking substation technology to new heights

Модульный тепловой пункт с пластинчатыми теплообменниками

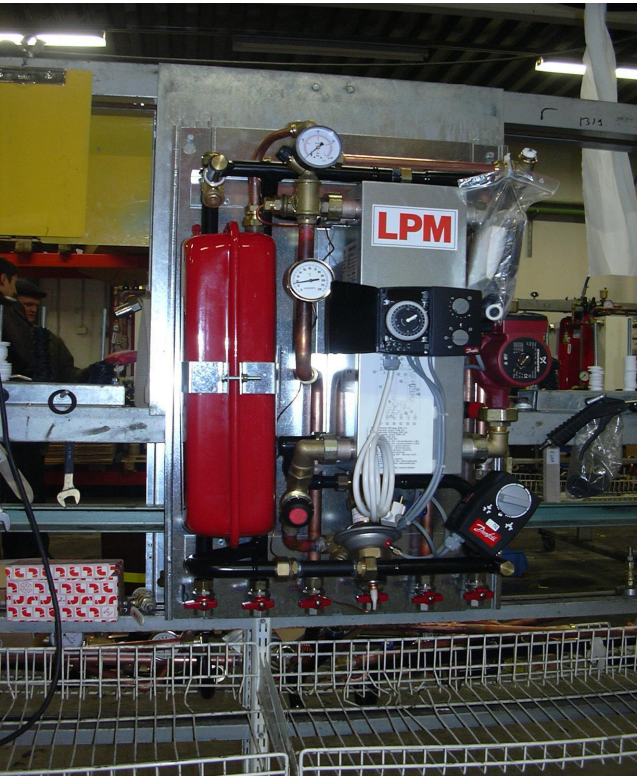
для подключения систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий к системам централизованного теплоснабжения

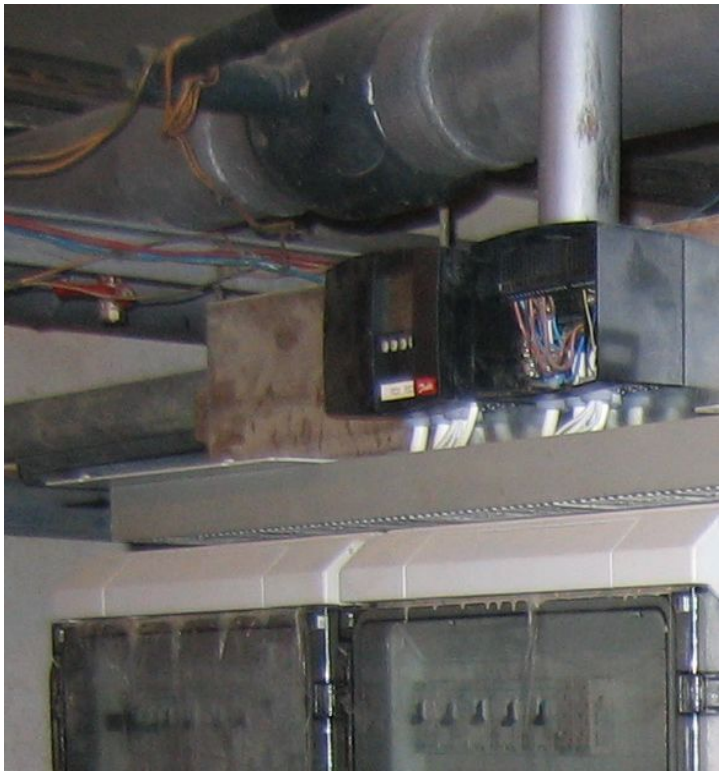
Taking substation technology to new heights

Пластинчатые теплообменники



Электронный контроллер





Циркуляционные насосы

Щит управления насосами

Taking substation
technology
to new heights

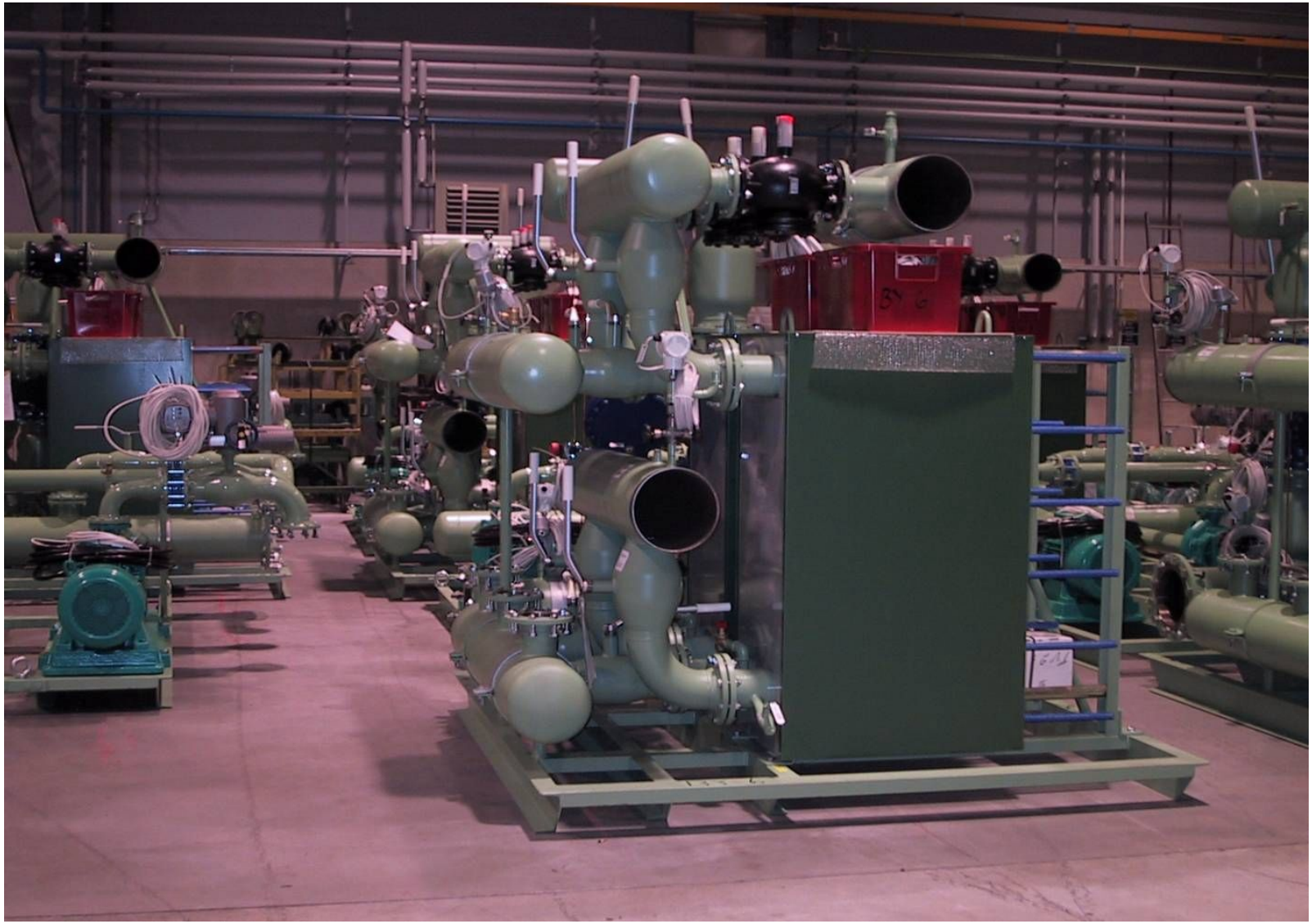
Запорно-регулирующая арматура

Компактные модульные тепловые пункты настенного исполнения

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

Taking substation technology to new heights

Тепловой пункт мощностью 26 МВТ



Taking substation
technology
to new heights