

Тепловые насосы Vitocal



Viessmann в России

Тепловые насосы Vitocal

План семинара

1. Основные положения. Назначение и сфера применения

1.1 Принцип работы теплового насоса

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann

3. Указания по проектированию

3.1 Тип BW – тепловой насос рассол-вода

3.2 Тип WW – тепловой насос вода-вода

3.3 Тип AW – тепловой насос воздух-вода

4. Режимы эксплуатации тепловых насосов

5. Примеры применения тепловых насосов

6. Принадлежности для тепловых насосов

Тепловые насосы Vitocal

1. Основные положения. История создания

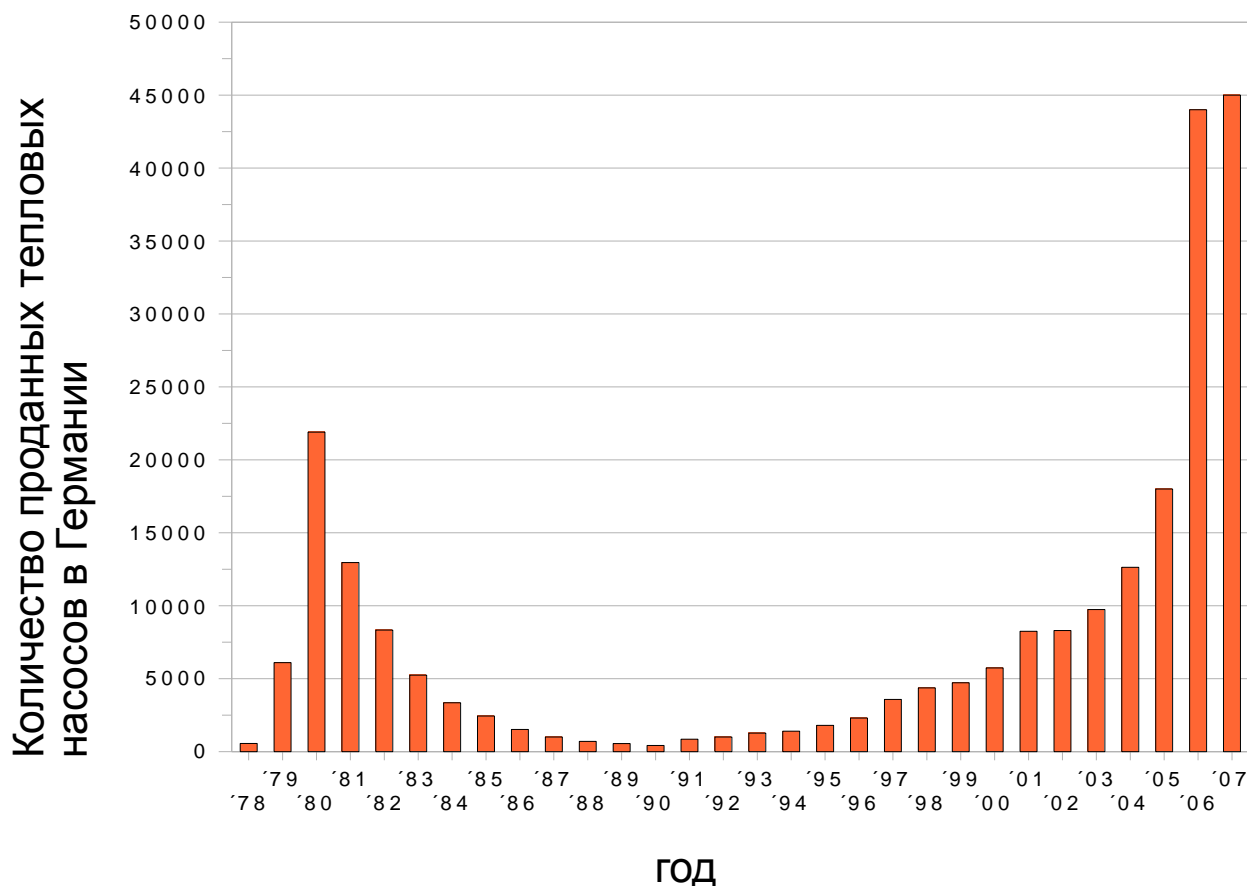
По одной из версий, первые разработки по созданию тепловых установок, которые в качестве источника тепла использовали низкопотенциальное тепло земли, воздуха, воды, проводились ещё в 1852г. лордом Кельвином.

Патент на технологию тепловых насосов был выдан в 1912 году в Швейцарии. Дальнейшее своё развитие теплонасосные установки получили только в 20-х, 30-х годах XX века, когда в Англии была создана первая установка предназначенная для отопления и горячего водоснабжения с использованием тепла окружающего воздуха. После этого начались работы в США, приведшие к созданию нескольких демонстрационных установок. Одной из старейших ТН систем можно считать здание Объединенной штаб-квартиры освещения в New Haven, штат Connecticut, которая работает начиная с 1930 года.

Первая крупная теплонасосная установка в Европе была введена в действие Цюрихе в 1938-1939 гг. В ней использовались тепло речной воды в качестве низкопотенциального источника теплоты. Она обеспечивала отопление ратуши водой с температурой 60°C при мощности 175 кВт. Имелась система аккумулирования тепла с электронагревателем для покрытия пиковой нагрузки. В летние месяцы установка работала на охлаждение. В период с 1939 по 1945 года было создано ещё 9 подобных установок, с целью сокращения потребления угля в стране. Некоторые из них успешно проработали более 30 лет.

Тепловые насосы Vitocal

1. Основные положения. Развитие насосной техники



После энергетического кризиса 1970-х в Германии резко выросло число установленных тепловых насосов. Падение цен на энергоносители и технические проблемы привели в 1985 – 1993 к падению спроса на эти системы. В настоящее время технические проблемы решены, системы работают надежно, их мощность повысилась. Начиная с 1993, число установленных тепловых насосов снова растет. **В 2000 в Германии были установлены около 5.700 тепловых насосов, 94% из них – в новостройках.** Теплонасосные установки составляют в Германии 2% всех домашних отопительных систем. В Швейцарии этот показатель превышает 30%.

Тепловые насосы Vitocal

1. Основные положения. Аргументы в пользу применения тепловых насосов



1. Экономичность, эффективность, экологичность :

использует возобновляемые источники энергии, снижаются вредные выбросы в атмосферу и экономятся энергоресурсы

2. Безопасность:

тепловой насос взрыво- и пожаробезопасен

3. Гибкость, комфорт:

единый, простой в управлении модуль контролирует отопление (охлаждение) и нагрев воды;

тепловой насос работает устойчиво, колебания температуры и влажности в помещении минимальны; отсутствует шум;

4. Затраты на эксплуатацию:

ниже на 40-50% по сравнению с обычным конвективным отоплением

5. Не требует никаких согласований:

при монтаже тепловых насосов не нужно никаких согласований, нет бумажной волокиты

Тепловые насосы Vitocal

1. Основные положения. Область применения тепловых насосов



Основная сфера применения – одноквартирные жилые дома с низкотемпературными системами отопления

Применение в новостройках

при повышенных требованиях к комфорту, к эффективности работы инженерных систем здания и простоте их использования



Применение при модернизации систем

в случае минимального пространства для установки и желания максимально комфортабельного использования инженерных систем

Тепловые насосы Vitocal

План семинара

1. Основные положения. Назначение и сфера применения

1.1 Принцип работы теплового насоса

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann

3. Указания по проектированию

3.1 Тип BW – тепловой насос рассол-вода

3.2 Тип WW – тепловой насос вода-вода

3.3 Тип AW – тепловой насос воздух-вода

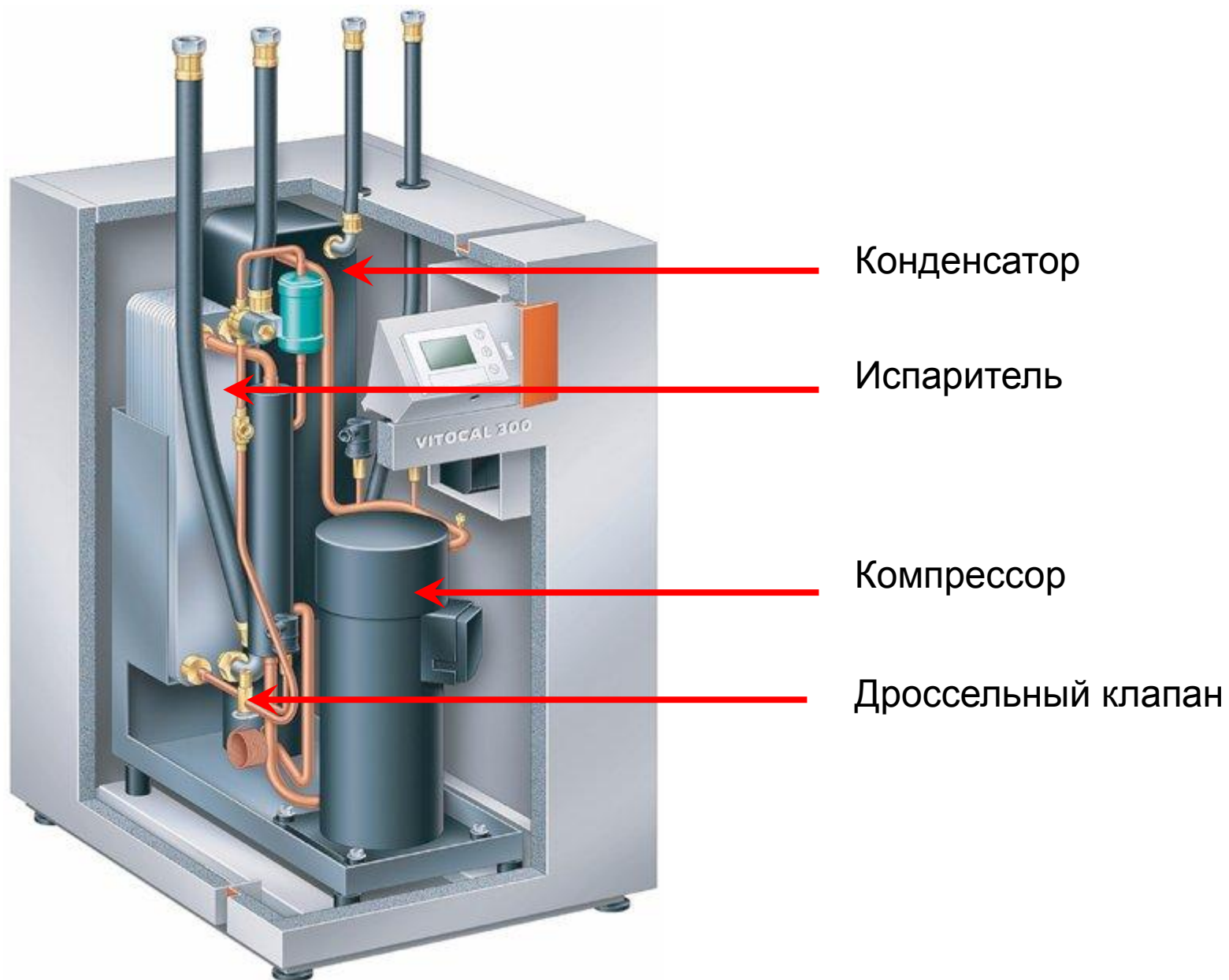
4. Режимы эксплуатации тепловых насосов

5. Примеры применения тепловых насосов

6. Принадлежности для тепловых насосов

Тепловые насосы Vitocal

1.1 Принцип работы теплового насоса. Основные элементы конструкции

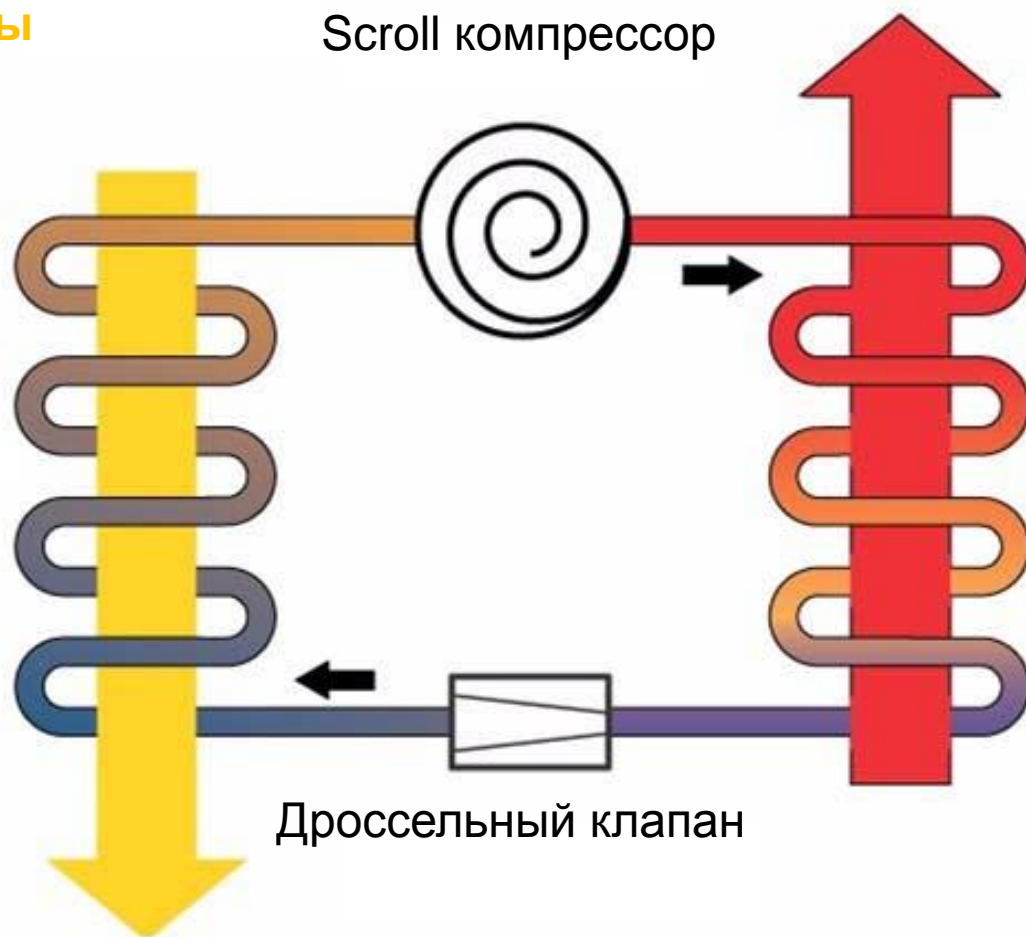


Тепловые насосы Vitocal

1.1 Принцип работы теплового насоса. Функциональная схема

Источник
низкопотенциальной
теплоты

Испаритель



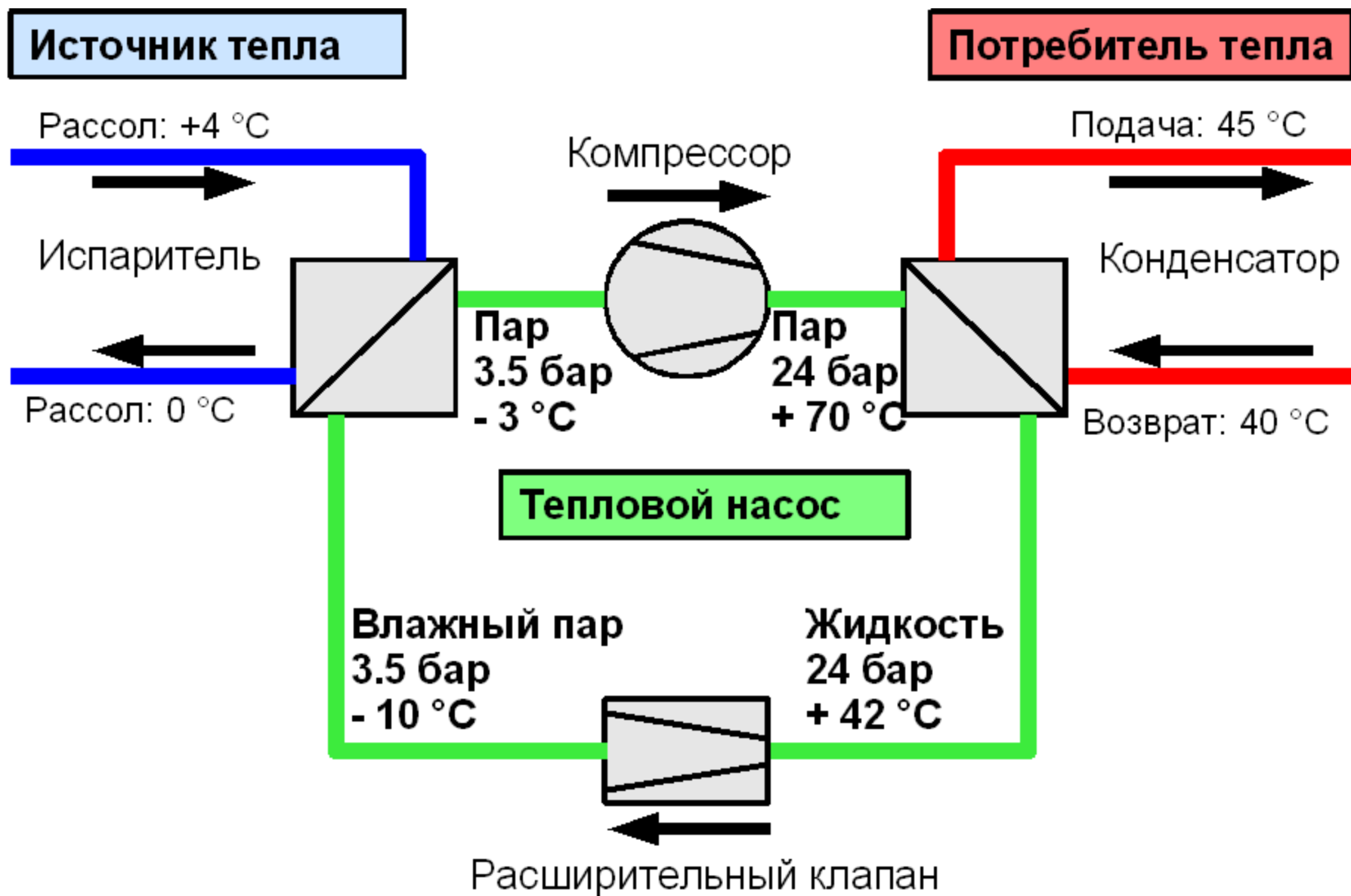
Система
отопления

Конденсатор

Дроссельный клапан

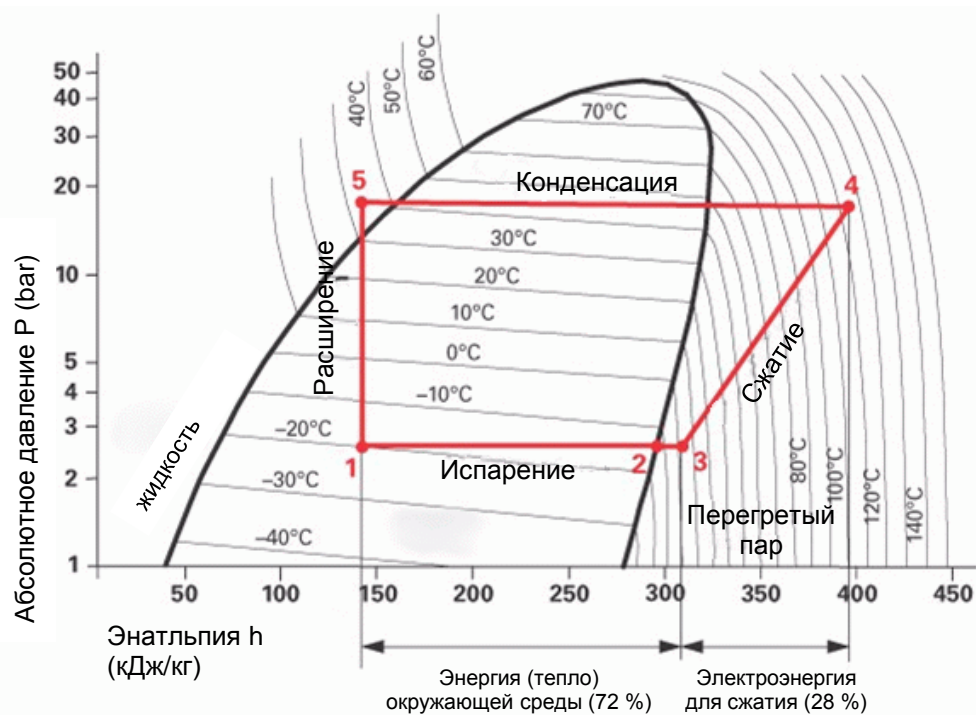
Тепловые насосы Vitocal

1.1 Принцип работы теплового насоса



Тепловые насосы Vitocal

1.1 Принцип работы теплового насоса. Цикл работы



— Одноступенчатый тепловой насос, Тип AW: A -15 C/W 45 C

- 1 – 2 Испарение
- 2 – 3 Перегрев
- 3 – 4 Сжатие
- 4 – 5 Конденсация
- 5 – 1 Расширение

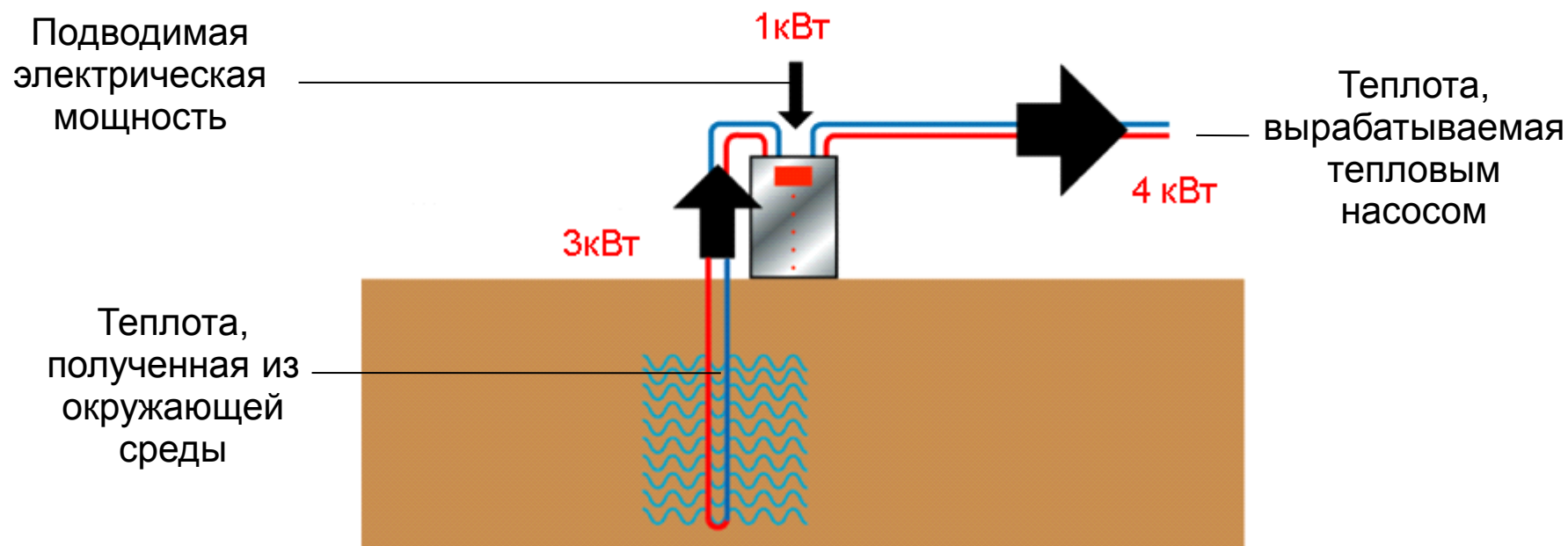
P-h-диаграмма дает представление о цикле передачи энергии

Из графика удельной энтальпии хладагента R 407 C и давления в течении рабочего цикла, можно определить коэффициент мощности

Хладагент R 407 C негорючий, нетоксичный, озонобезопасный (смесь хладагентов, состоящая из 23% R32, 25% R125 и 52% R134a) с широким диапазоном температур испарения

Тепловые насосы Vitocal

1.1 Принцип работы теплового насоса. Основные характеристики



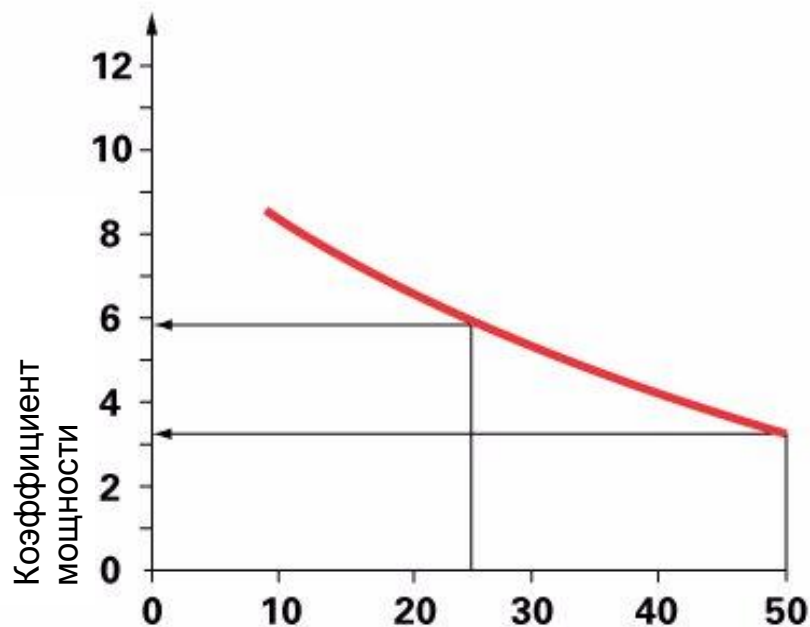
Мощность и коэффициент мощности тепловых насосов

$$\text{Коэф. мощности } \varepsilon = \frac{\text{Вых. тепловая мощность}}{\text{Подводимая эл. мощность}} = \frac{4 \text{ кВт}}{1 \text{ кВт}} = 4 \text{ (Coefficient Of Performance)}$$

$$\text{Годовой раб.коэф. } \beta = \frac{\text{Кол. тепла, отданное тепловым насосом за год, кВтч}}{\text{Эл. энергия, потребленная тепловым насосом за год, кВтч}}$$

Тепловые насосы Vitocal

1.1 Принцип работы теплового насоса. Основные характеристики



Разница температур окружающей среды и контура системы отопления

пример: Vitocal 300, Тип BW 113

При $\Delta t = 50$ К реально достижимый коэф. мощности составляет 3,25

При $\Delta t = 25$ К коэф. мощности практически достигает величины 6

Приближенный расчёт:

Температура в подающей линии

Понижение на 1 К :

Тепловой коэффициент возрастает на 2.5%

Температура источника тепла

Увеличение на 1 К:

Тепловой коэффициент возрастает на 2.7%

Тепловые насосы Vitocal

1.1 Принцип работы теплового насоса. Основные характеристики

Общее правило :

Чем ниже разница между температурой внешнего контура и температурой системы отопления, тем выше коэффициент мощности

Следствия:

«во первых»:

- Тепловые насосы идеальны для низкотемпературных систем отопления

«во вторых»:

- Тепловые насосы рассол/вода и вода/вода могут работать круглый год в моновалентном режиме
- Тепловые насосы воздух/вода в холодные дни требуют наличия второго источника тепла

Тепловые насосы Vitocal

План семинара

1. Основные положения. Назначение и сфера применения

1.1 Принцип работы теплового насоса

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann

3. Указания по проектированию

3.1 Тип BW – тепловой насос рассол-вода

3.2 Тип WW – тепловой насос вода-вода

3.3 Тип AW – тепловой насос воздух-вода

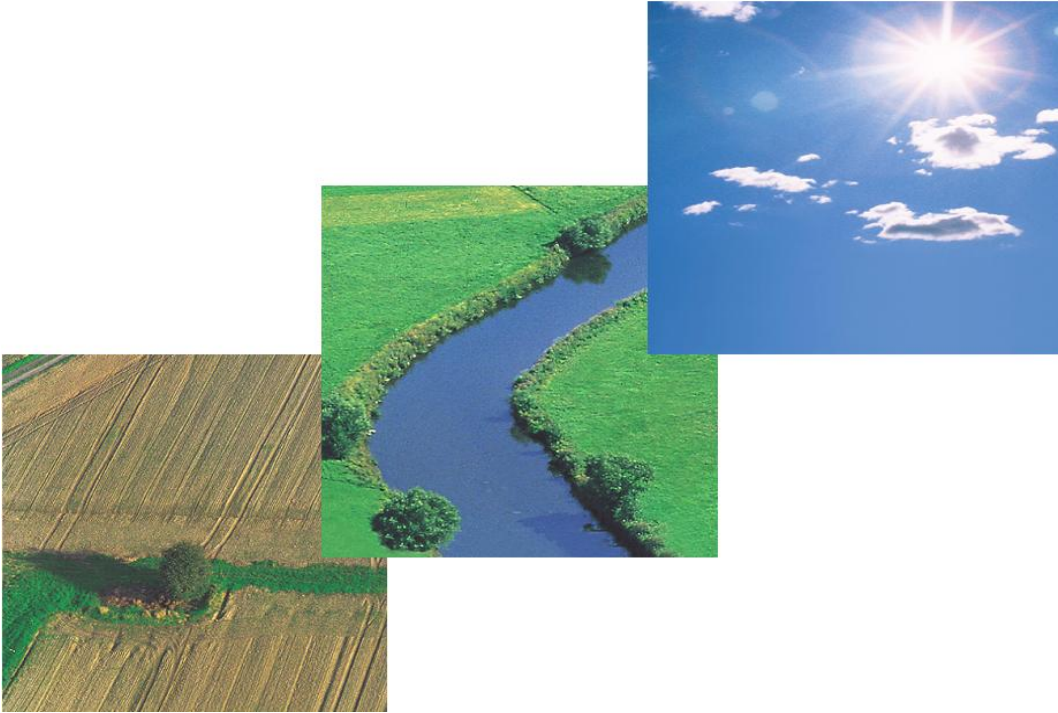
4. Режимы эксплуатации тепловых насосов

5. Примеры применения тепловых насосов

6. Принадлежности для тепловых насосов

Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Требования к источникам

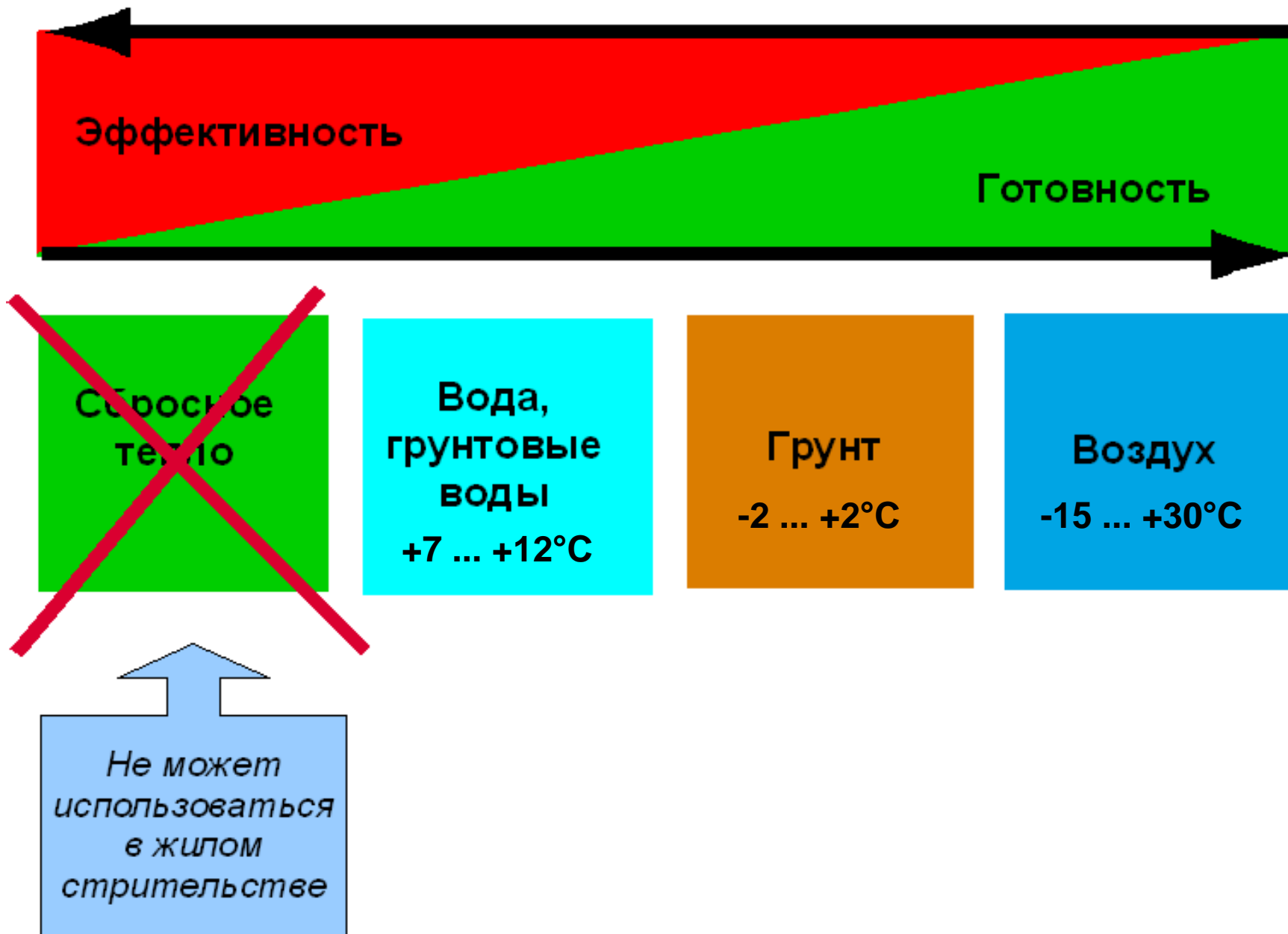


Для практического использования источников тепла следует учитывать следующие критерии:

- достаточная доступность;
- как можно более высокая накопительная способность;
- как можно более высокий температурный уровень;
- достаточная регенерация;
- выгодная в финансовом плане разработка;
- небольшие расходы на техобслуживание систем, использующих данный источник тепла

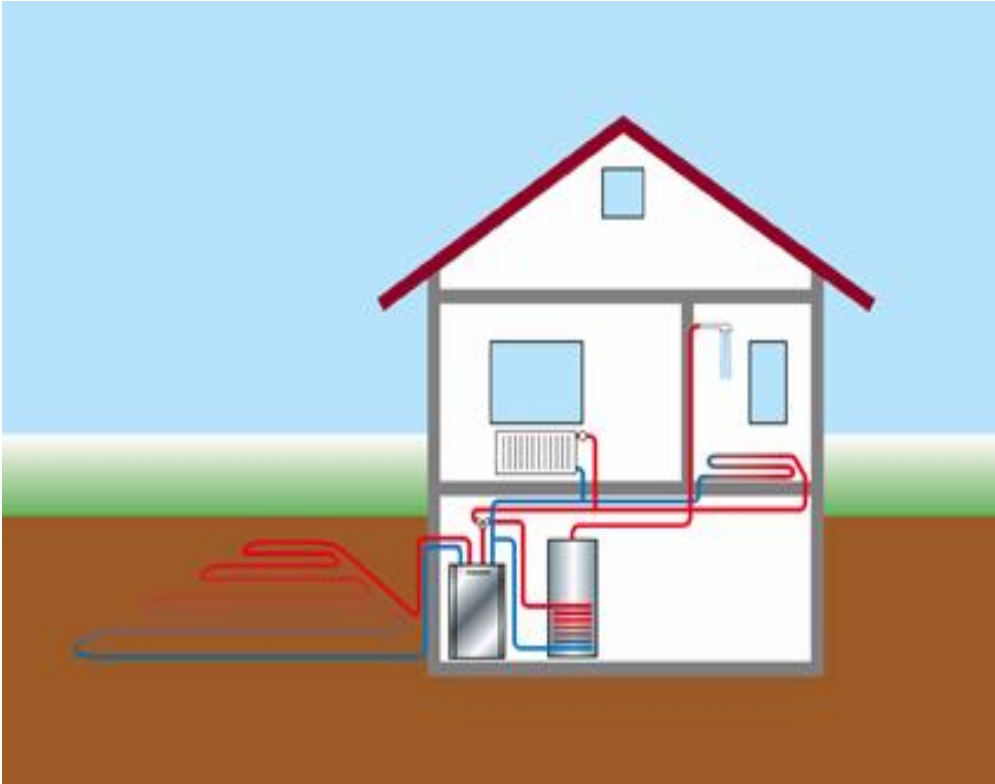
Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты



Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Грунт



Грунтовые коллекторы

+ Небольшие затраты на монтаж при новом строительстве

- Значительные трудности при монтаже на существующих объектах при их модернизации

- Требуется большая площадь для коллектора из-за невысокой температуры грунта в зоне монтажа коллектора

Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Грунт

Опытные данные для проектирования земляных коллекторов

Основное правило:

Чем больше влаги в земле, тем больше в ней сохраняется тепла.

Тип грунта	Отбираемая мощность
Сухой песчаный грунт	10 ... 15 Вт/м ²
Влажный песчаный грунт	15 ... 20 Вт/м ²
Сухой глинистый грунт	20 ... 25 Вт/м ²
Влажный глинистый грунт	25 ... 30 Вт/м ²
Почва с грунтовыми водами	30 ... 35 Вт/м ²

Ориентировочные значения из инструкции по проектированию тепловых насосов (VDI 4640 Лист 2)

Например:

При потребности в тепле около 10 кВт (холодопроизводительность 8,4 kW) и сухом глинистом грунте площадь коллектора должна быть не менее 336 м².
 $S=8400/25=336$ (м²)

Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Грунт



Пример монтажа грунтового коллектора на глубине 1,5 м при строительстве нового здания

Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Грунт

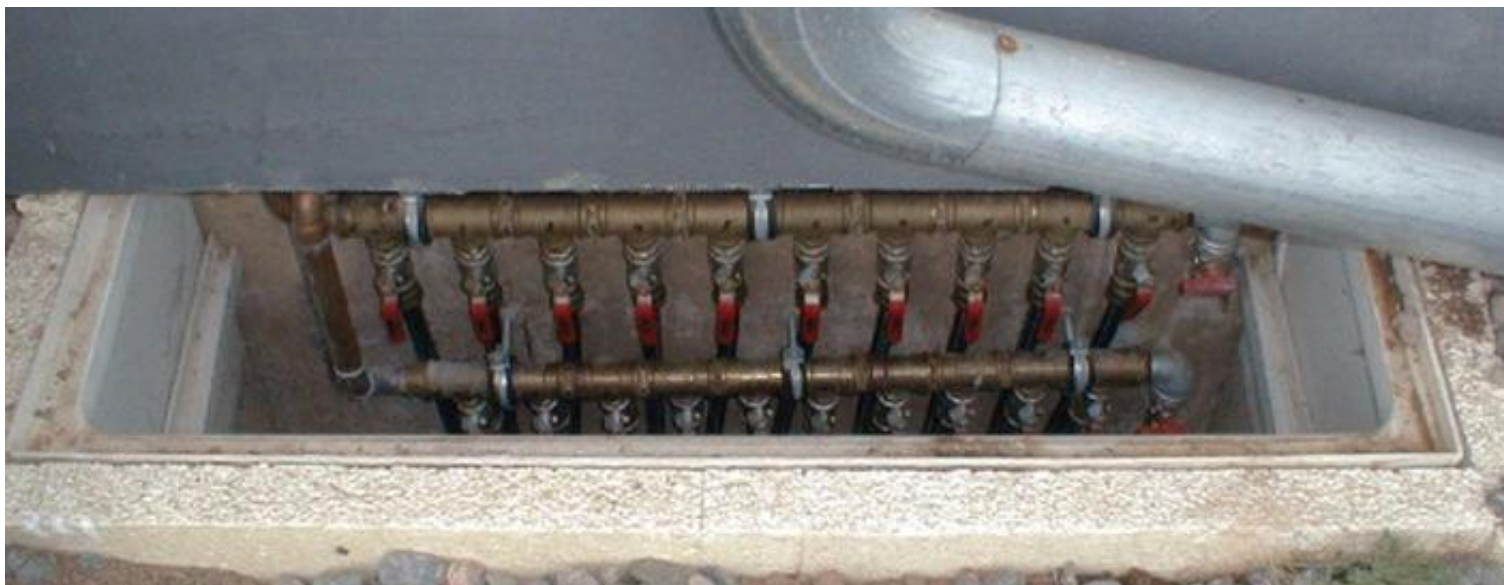


Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Грунт

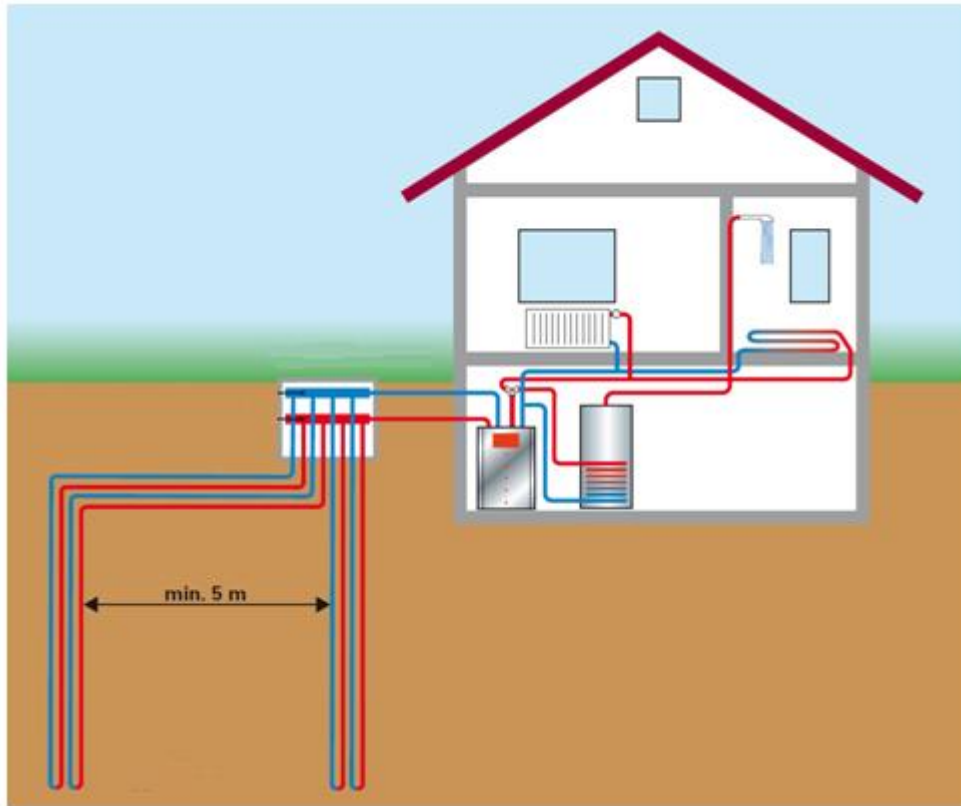


Пример монтажа распределителя рассола для грунтовых коллекторов. Установка внутри и снаружи здания



Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Грунт

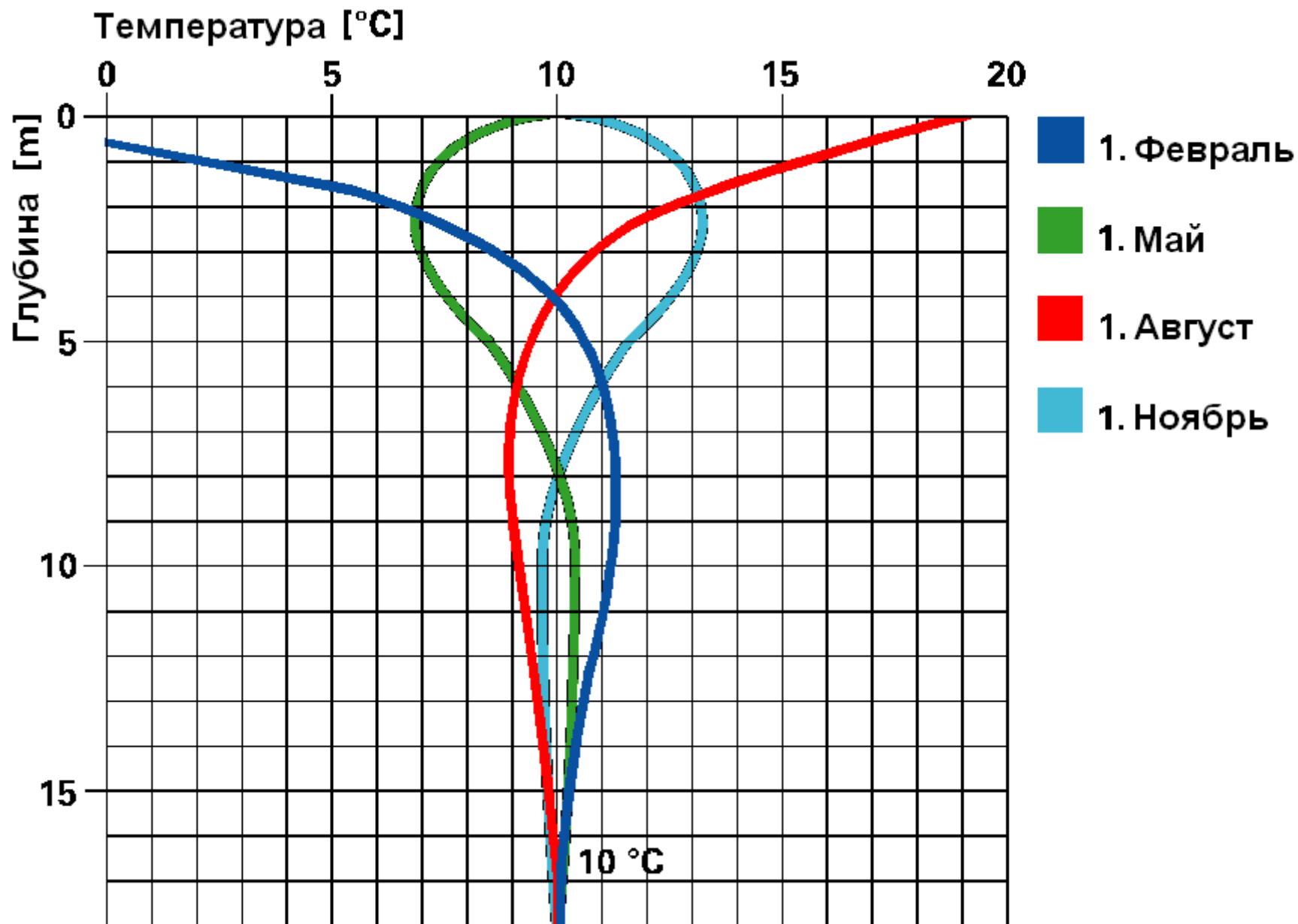


Грунтовые зонды

- + Не требуется большая площадь для зонда из-за вертикальной прокладки и более высокой температуры грунта в зоне монтажа
- + Надежная работа, длительный срок эксплуатации
- Большие по сравнению с коллекторами затраты на монтаж (не зависимо от того, новое это строительство или реконструкция)

Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Грунт



Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Грунт

Эмпирические данные для проектирования двойных U-образных зондов

Общее правило:

Чем больше влаги в почве, тем больше тепла она может накопить.

Возможный удельный отбор мощности для земляных зондов

(двойных-U-образных трубчатых зондов) по VDI 4640 лист 2

Грунт	Удельный отбор мощности
Общие нормативные показатели	
Плохой грунт (сухая осадочная порода) ($\lambda < 1,5$ Вт/(м • К))	20 Вт/м
Нормальная твердая порода и насыщенная водой осадочная порода ($\lambda < 1,5-3,0$ Вт/(м • К))	50 Вт/м
Твердая каменная порода с высокой теплопроводностью ($\lambda < 3,0$ Вт/(м • К))	70 Вт/м
Отдельные породы	
Галька, сухой песок	< 20 Вт/м
Галька, влажный песок	55-65 Вт/м
Влажная глина, суглинок	30-40 Вт/м
Известняк (массивный)	45-60 Вт/м
Песчанник	55-65 Вт/м
Кислые магматические породы (например, гранит)	55-70 Вт/м
Щелочные магматические породы (например, базальт)	35-55 Вт/м

Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Грунт

Бурение скважины



Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Грунт

Установка зонда в скважину



Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Грунт

Установка зонда в скважину



Тепловые насосы Vitocal

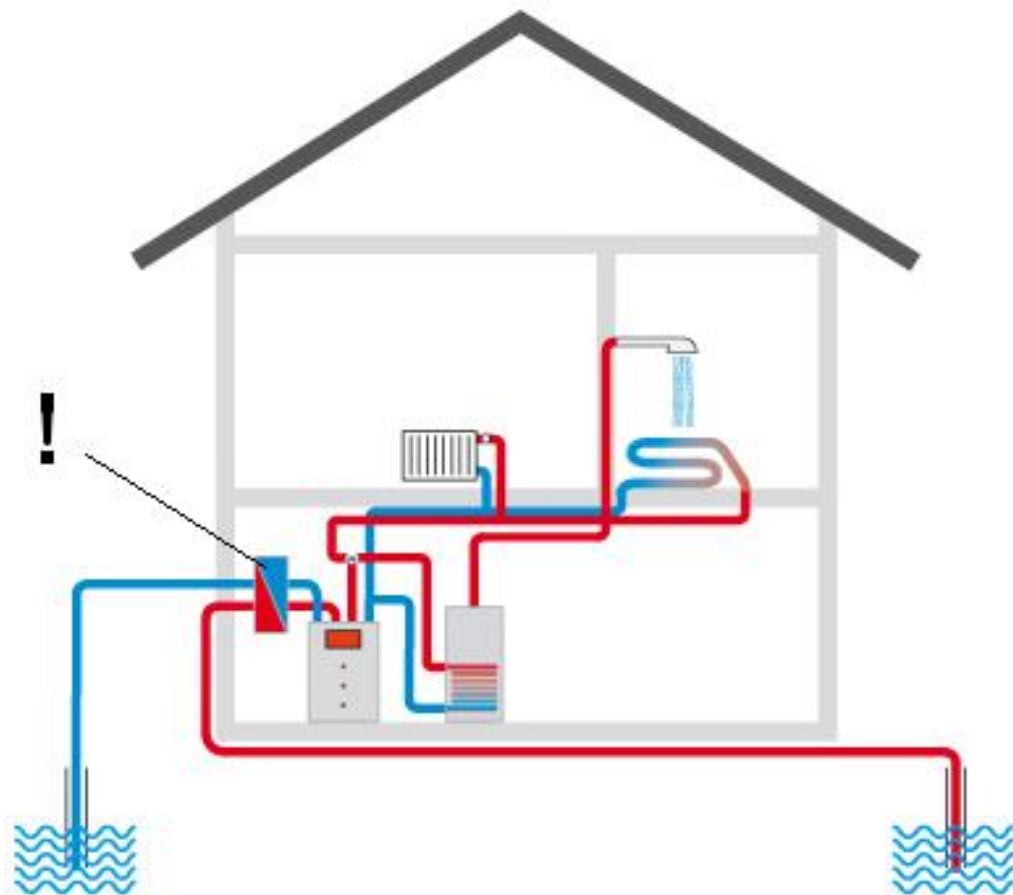
1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Грунт

Заполнение скважины бетоном



Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Вода



Грунтовые воды

+ Хороший аккумулятор тепла солнца, более высокая температура в течение всего года

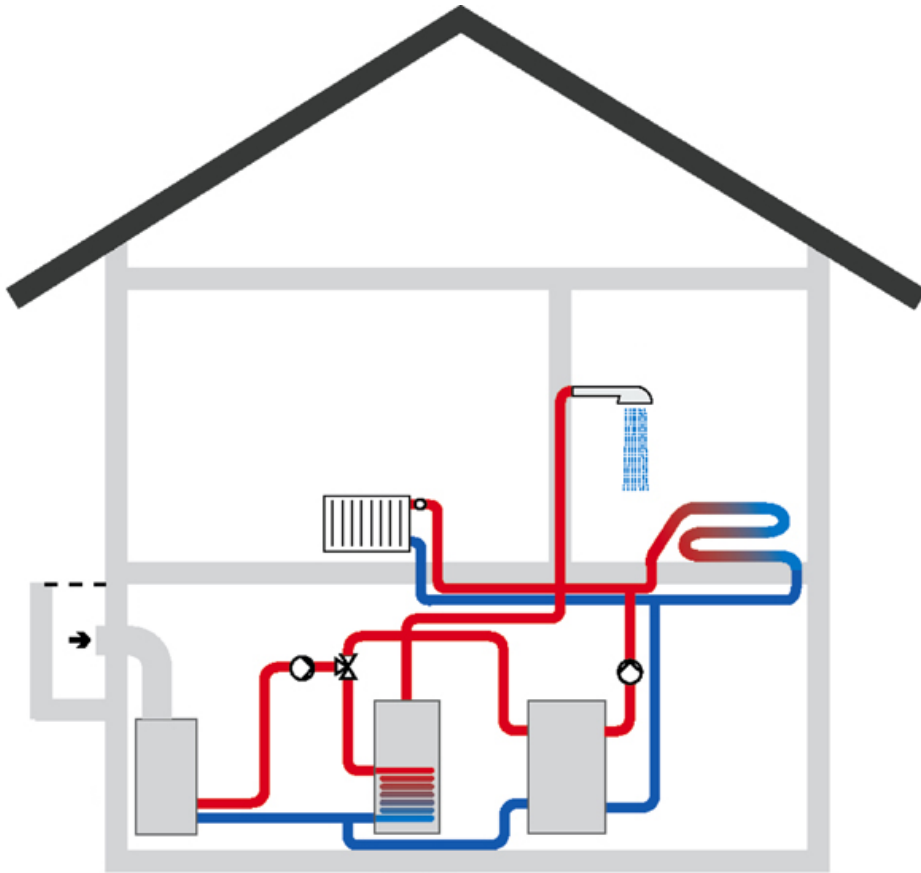
- Возможно отсутствие грунтовых надлежащего качества в зоне монтажа
- Большие по сравнению с грунтовыми коллекторами затраты на монтаж

Внимание!

- Учитывайте направление течения
- Обращайте внимание на качество воды
- Объемный поток
(0,2 м³/(ч*кВт))

Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Воздух



Внимание !

- Всасывающее и выходное отверстия для воздуха нельзя размещать под жилыми комнатами
- Избегайте короткого замыкания

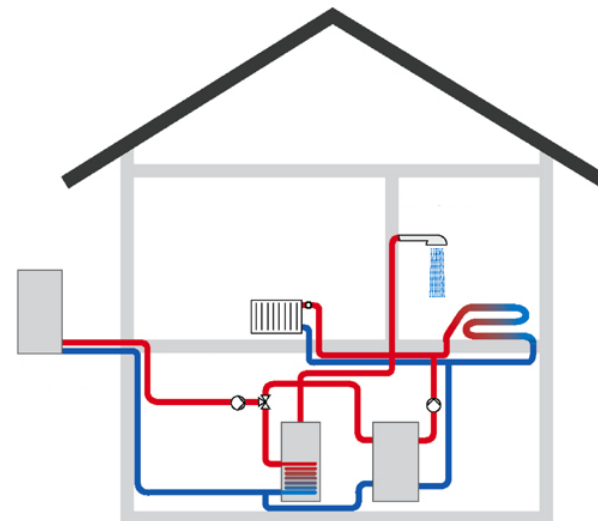
Наружный воздух

+ Общая доступность

+ Простота и низкая стоимость монтажа

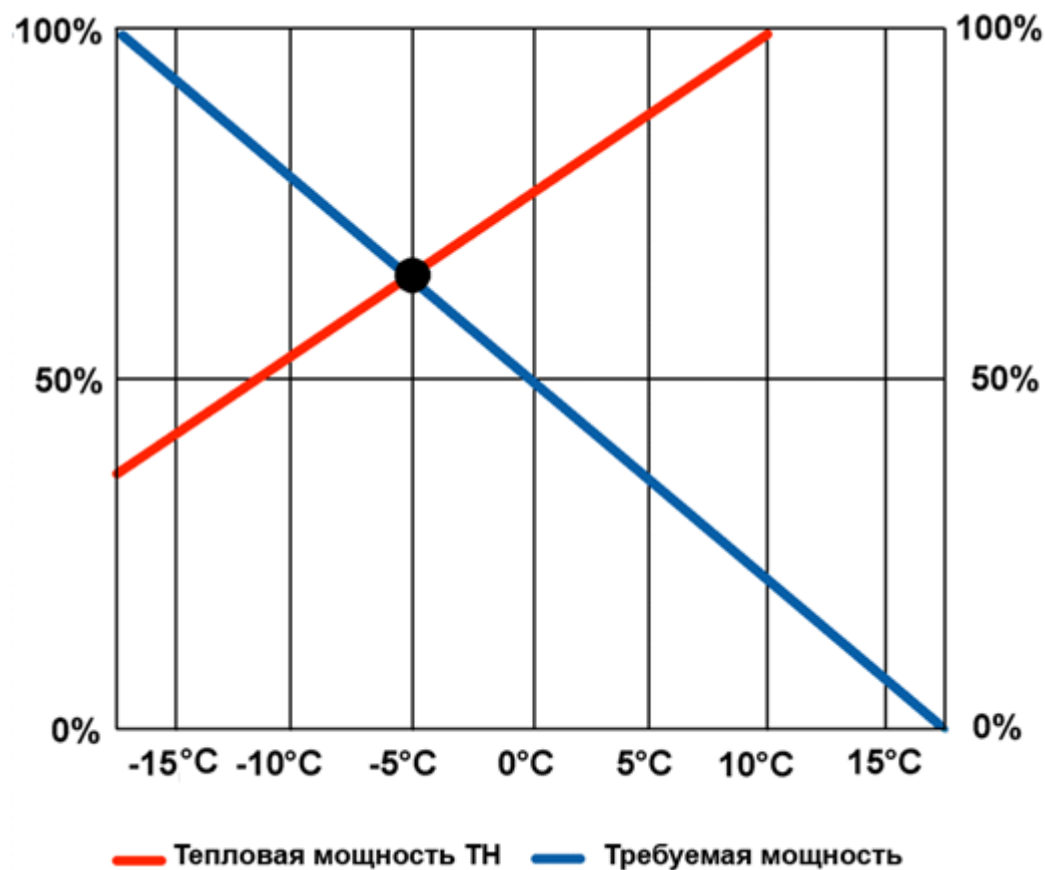
- Низкие температуры воздуха не позволяют использовать воздух в качестве единственного источника тепла

- Несколько большие размеры установки



Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Воздух



На практике экономически эффективна работа теплового насоса до -5°C

При более низких температурах требуется другой источник тепла

Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Воздух






Тепловые насосы Vitocal

1.2 Источники низкопотенциальной теплоты. Воздух



Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов

Источники тепла	Грунт	Грунтовые воды	Воздух
			
Тип / диапазон МОЩНОСТИ	Тип BW (Рассол / Вода)	Тип WW (Вода / Вода)	Тип AW (Воздух / Вода)
Vitocal 300	6,4 - 32,6кВт 39,6 - 81,2кВт	8,4 - 43,0кВт 52 - 106,8кВт	2009 год
Vitocal 350	11,0 - 17,1кВт	14,1 – 20кВт	2009 год
Vitocal 200	2009 год	2009 год	

Тепловые насосы Vitocal

План семинара

1. Основные положения. Назначение и сфера применения
 - 1.1 Принцип работы теплового насоса
 - 1.2 Источники низкопотенциальной теплоты

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann

3. Указания по проектированию
 - 3.1 Тип BW – тепловой насос рассол-вода
 - 3.2 Тип WW – тепловой насос вода-вода
 - 3.3 Тип AW – тепловой насос воздух-вода
4. Режимы эксплуатации тепловых насосов
5. Примеры применения тепловых насосов
6. Принадлежности для тепловых насосов

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



Тепловые насосы Vitocal

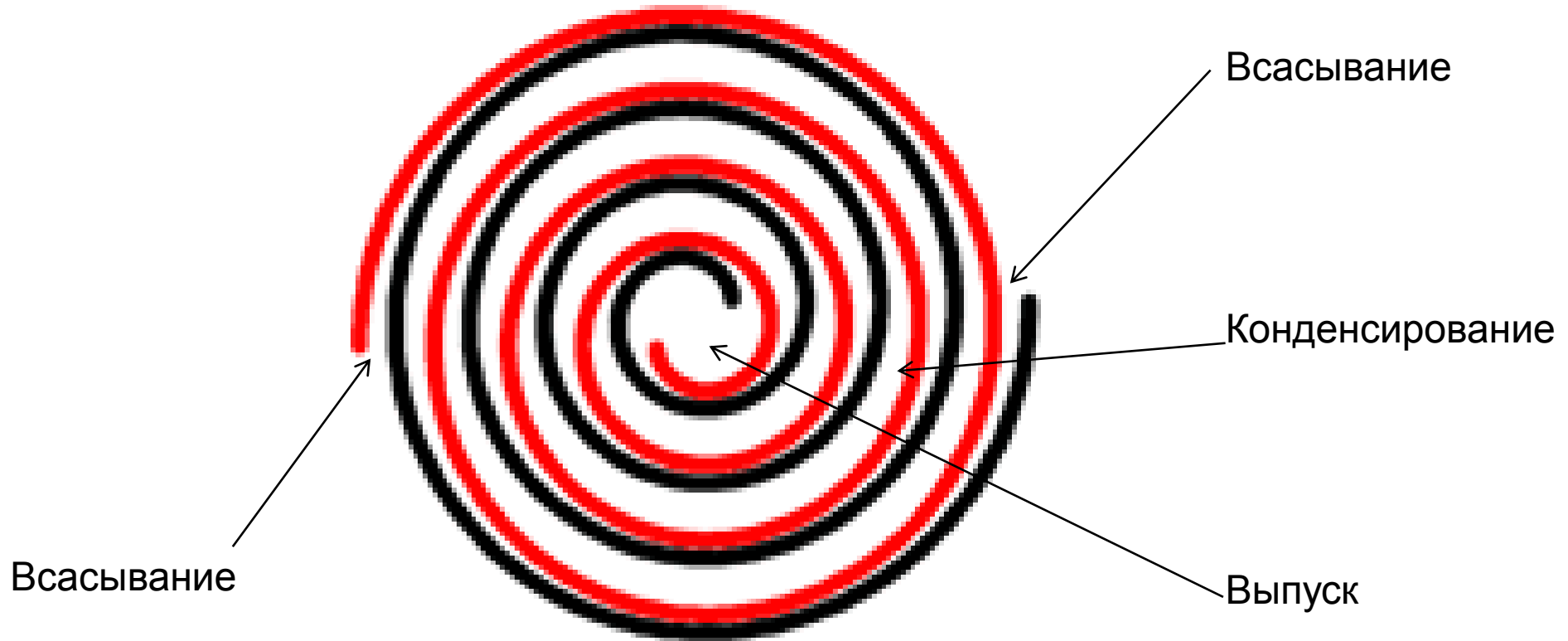
2. Compliant Scroll компрессор



- Герметичный высокотехнологичный компрессор
- Компактное исполнение
- Высокая производительность, надежность и долговечность
- Плавный пуск с непрерывным процессом сжатия без колеблющейся массы и клапанов
- Практически полное отсутствие внутренних потерь на трение

Тепловые насосы Vitocal

2. Compliant Scroll компрессор: работа



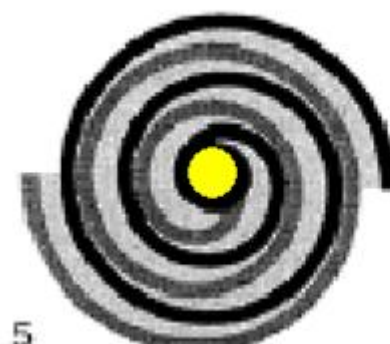
Тепловые насосы Vitocal

2. Compliant Scroll компрессор: процесс сжатия

Всасывание хладагента

Герметизация компрессора

Сжатие хладагента



Достижение необходимого
давления

Выпуск

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



VITOCAL 200-G тип BWP

- Рассол – вода мощностью **6,4; 7,8 и 9,6** кВт
- Модуляция от 30 до 100 % мощности
- Высокий коэффициент мощности до 4,3 (рассол: 0 °С, температура подачи: 35 °С)
- Для отопления и приготовления горячей воды в моновалентных и бивалентных установках
- Температура подачи **до 60 °С**
- Высокая эксплуатационная надежность, бесшумность в работе благодаря использованию компрессора Scroll
- Хладагент R410A
- Погодозависимый, цифровой контроллер отопления CD 70 с интегрированной функцией охлаждения
- Подключение к однофазной электросети 220 В
- Интегрированные модули: насос первичного и вторичного контура, группа безопасности со сбросным клапаном, манометром и автоматическим воздухоотводчиком

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann

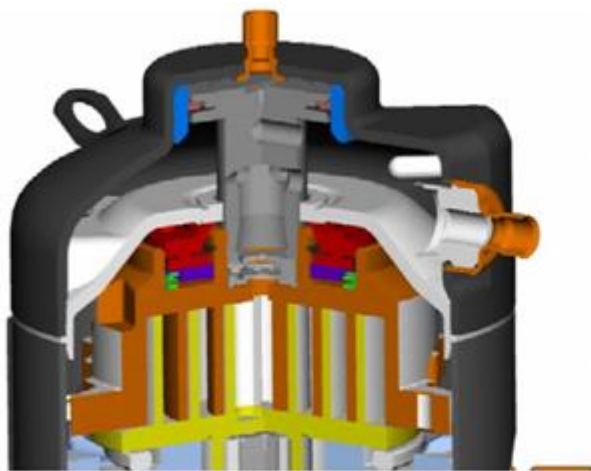


VITOCAL 300-G тип BW/WW (BWC/WWC)

- Рассол – вода мощностью **6,2 – 17,6** кВт
- Вода – вода мощностью **8,0 – 21,6** кВт
- Модуляция от 30 до 100 % мощности
- Высокий коэффициент мощности до 4,7 (рассол: 0 °С, температура подачи: 35 °С)
- Для отопления и приготовления горячей воды в моновалентных и бивалентных установках
- Температура подачи **до 60 °С**
- Высокая эксплуатационная надежность, бесшумность в работе благодаря использованию компрессора Scroll
- Хладагент R407C
- Погодозависимый, цифровой контроллер отопления с интегрированной функцией охлаждения WPR300
- Возможность установки в каскад
- Подключение к трехфазной электросети 380 В

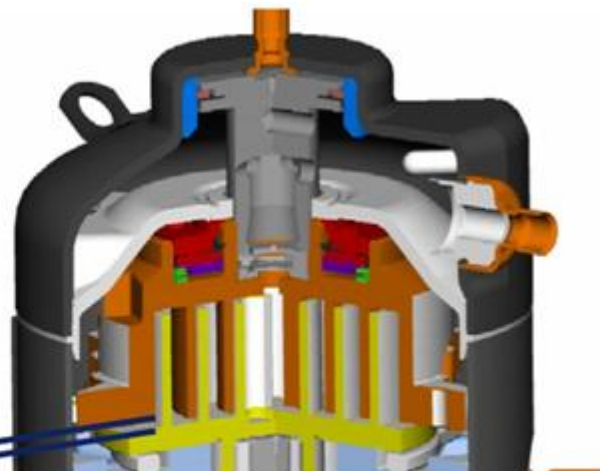
Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann

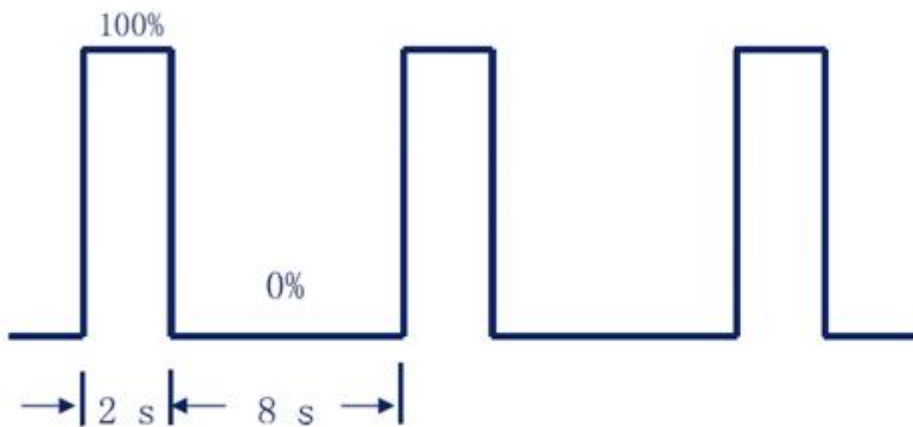


Режим загрузки компрессора
Производительность 100%

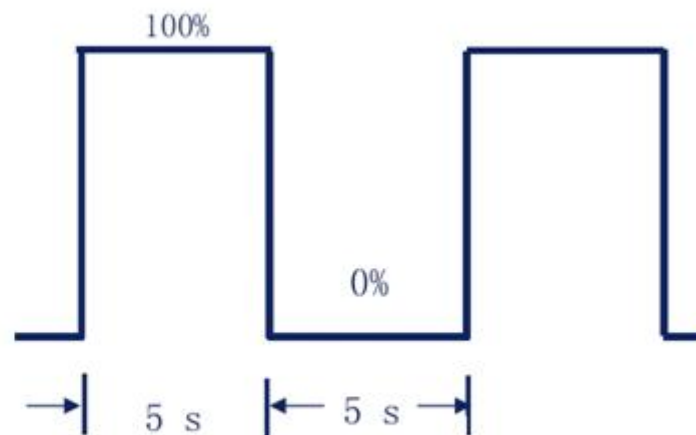
Подъем улитки
~ 1 мм



Режим разгрузки компрессора
Производительность 0%



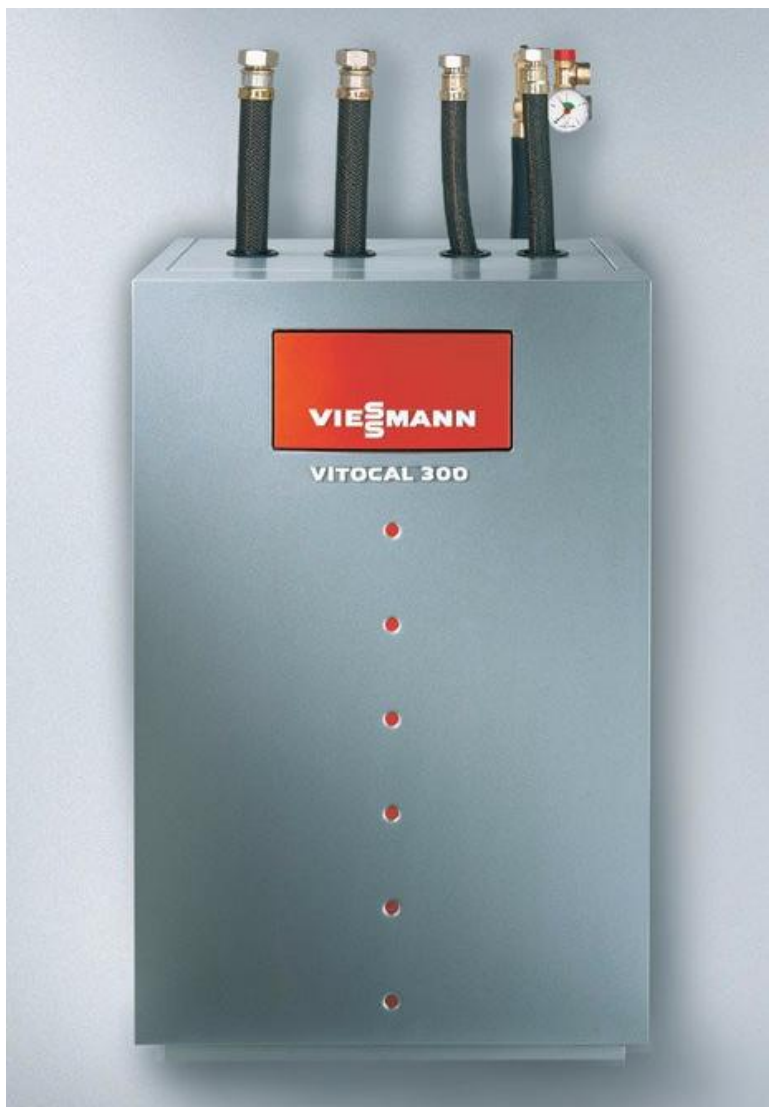
Режим снижения мощности до 20%



Режим снижения мощности до 50%

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



VITOCAL 300 BW

6,4 ... 32,6 кВт

Высокий коэффициент мощности до 4,61
(рассол: 0 °С, температура подачи: 35 °С)

Для отопления и приготовления горячей воды
в моновалентных и бивалентных установках

Высокая эксплуатационная надежность,
бесшумность в работе благодаря
использованию компрессора Scroll

Погодозависимый, цифровой контроллер
отопления с интегрированной функцией
охлаждения

Интегрированные модули: насос первичного
контура, насос вторичного контура,
электронагревательная вставка 9 кВт, группа
безопасности со сбросным клапаном,
манометром и автоматическим сбросным
клапаном

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



VITOCAL 300 BW

Тепловая мощность	одноступенчатый 6,4...16,3 кВт двухступенчатый 12,8...32,6 кВт
Холодильная мощность	5,0...25,4 кВт
Коэффициент мощности	4,50...4,61 при B0/W35
Температура рассола	мин. -5 С, макс 25 С
Электрическая мощность	1,4 ...7,2 кВт
Контроллер	CD 60
Масса	110...310 кг
Габариты ДхШхВ (мм)	650x600x945 650x780x1245

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



VITOCAL 300 WW

8,4 ... 43,0 кВт

Высокий коэффициент мощности до 5,90
(вода: 10 °С, температура подачи: 35 °С)

Для отопления и приготовления горячей воды
в моновалентных и бивалентных установках

Высокая эксплуатационная надежность,
бесшумность в работе благодаря
использованию компрессора Scroll

Погодозависимый, цифровой контроллер
отопления с интегрированной функцией
охлаждения

Интегрированные модули: насос первичного
контура, насос вторичного контура,
электронагревательная вставка 9 кВт, группа
безопасности со сбросным клапаном,
манометром и автоматическим сбросным
клапаном

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



VITOCAL 300 WW

Тепловая мощность	одноступенчатый 8,4...21,5 кВт двухступенчатый 16,8...43,0 кВт
Холодильная мощность	6,9...35,6 кВт
Коэффициент мощности	5,58...5,90 при W10/W35
Температура воды	мин. 7,5 С, макс 25 С
Электрическая мощность	1,5 ...7,4 кВт
Контроллер	CD 60
Масса	105...310 кг
Габариты LxHxB (мм)	727x610x970 727x760x1270

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



VITOCAL 300
Тип BW и WW

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



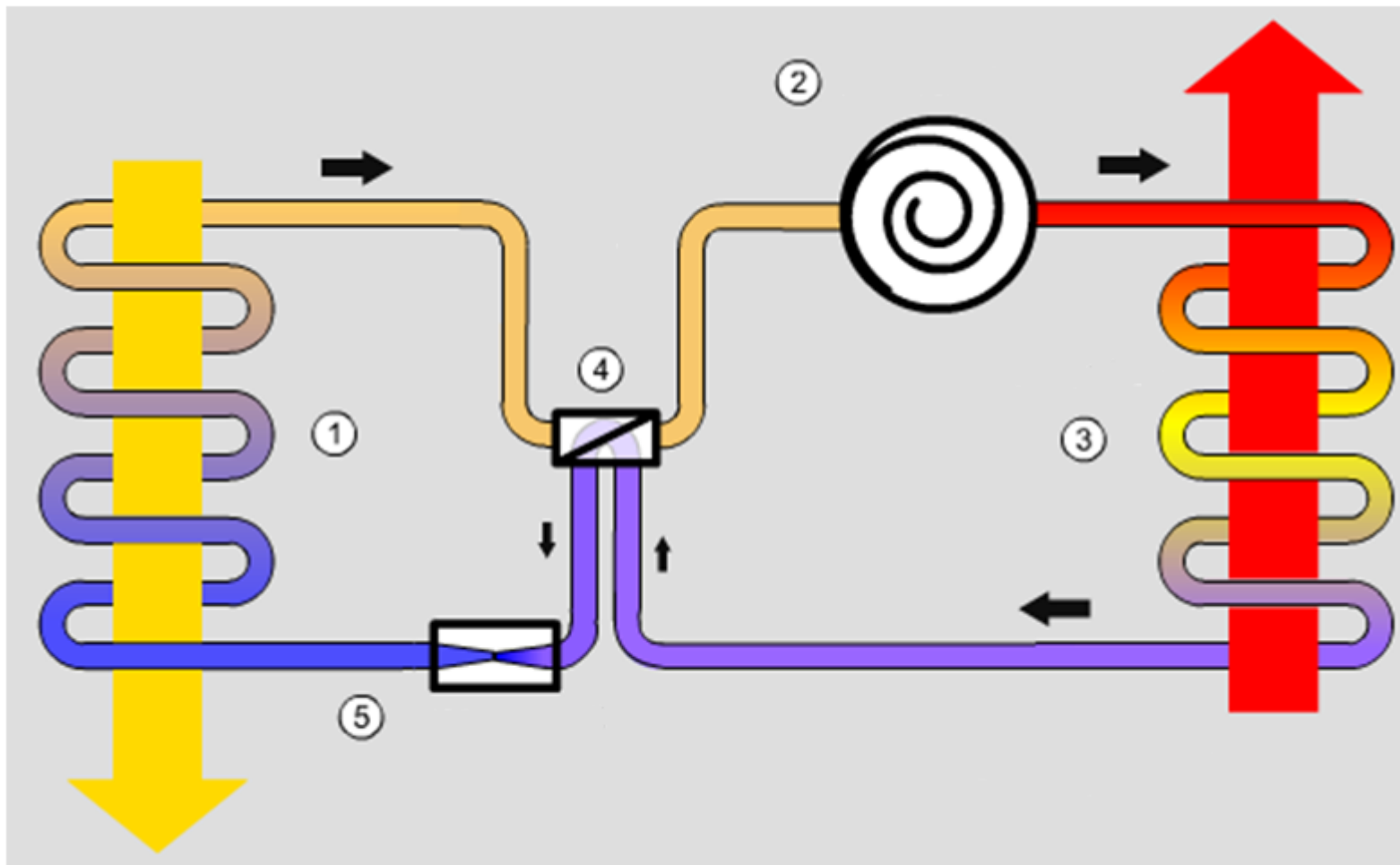
VITOCAL 300

Тип BW и WW

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann

VITOCAL 200/300 BW/WW

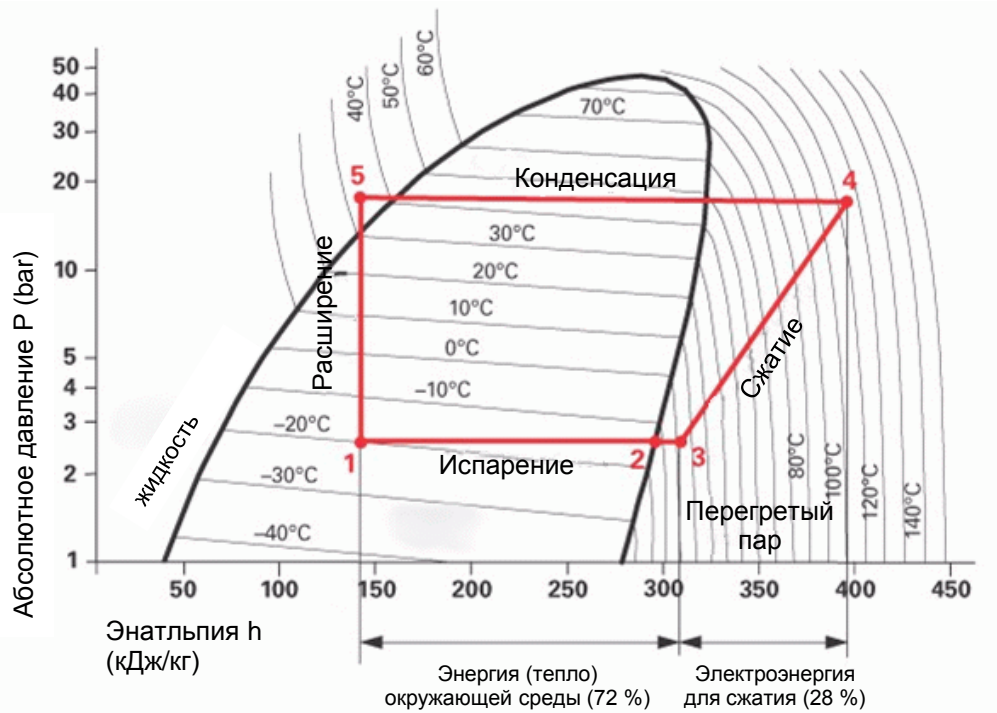


1 – испаритель, 2- компрессор, 3 – конденсатор, 4 – перегреватель,
5 – дроссель

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann

VITOCAL 300 BW/WW



— Одноступенчатый тепловой насос, Тип AW: A -15 C/W 45 C

- 1 – 2 Испарение
- 2 – 3 Перегрев
- 3 – 4 Сжатие
- 4 – 5 Конденсация
- 5 – 1 Расширение

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



VITOCAL 300 большая мощность

Тип WW: 52,0 - 106,8 кВт

Тип BW : 39,6 - 81,2 кВт

Поставляется в водо/водяной модификации, для использования в модификации рассол/вода нужно лишь деактивировать защиту от разморозки и установить датчик давления рассола

Двухступенчатый

Цифровой контроллер CD-60

Хорошо подобранный ряд мощностей



Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



VITOCAL 300

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



VITOCAL 350 AWI

- Воздух – вода мощностью **10,6; 14,8; 18,5** кВт
- Высокий коэффициент мощности до 3,6 (воздух: 2 °С, температура подачи: 35 °С)
- Для отопления и приготовления горячей воды в **бивалентных** установках
- Минимальная рабочая температура до – 20 °С
- Температура подачи **до 65 °С**
- Высокая эксплуатационная надежность, бесшумность в работе благодаря использованию компрессора Scroll
- Хладагент R407C
- Погодозависимый, цифровой контроллер отопления с интегрированной функцией охлаждения CD70
- Промежуточный впрыск хладагента EVI
- Подключение к трехфазной электросети 380 В

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann

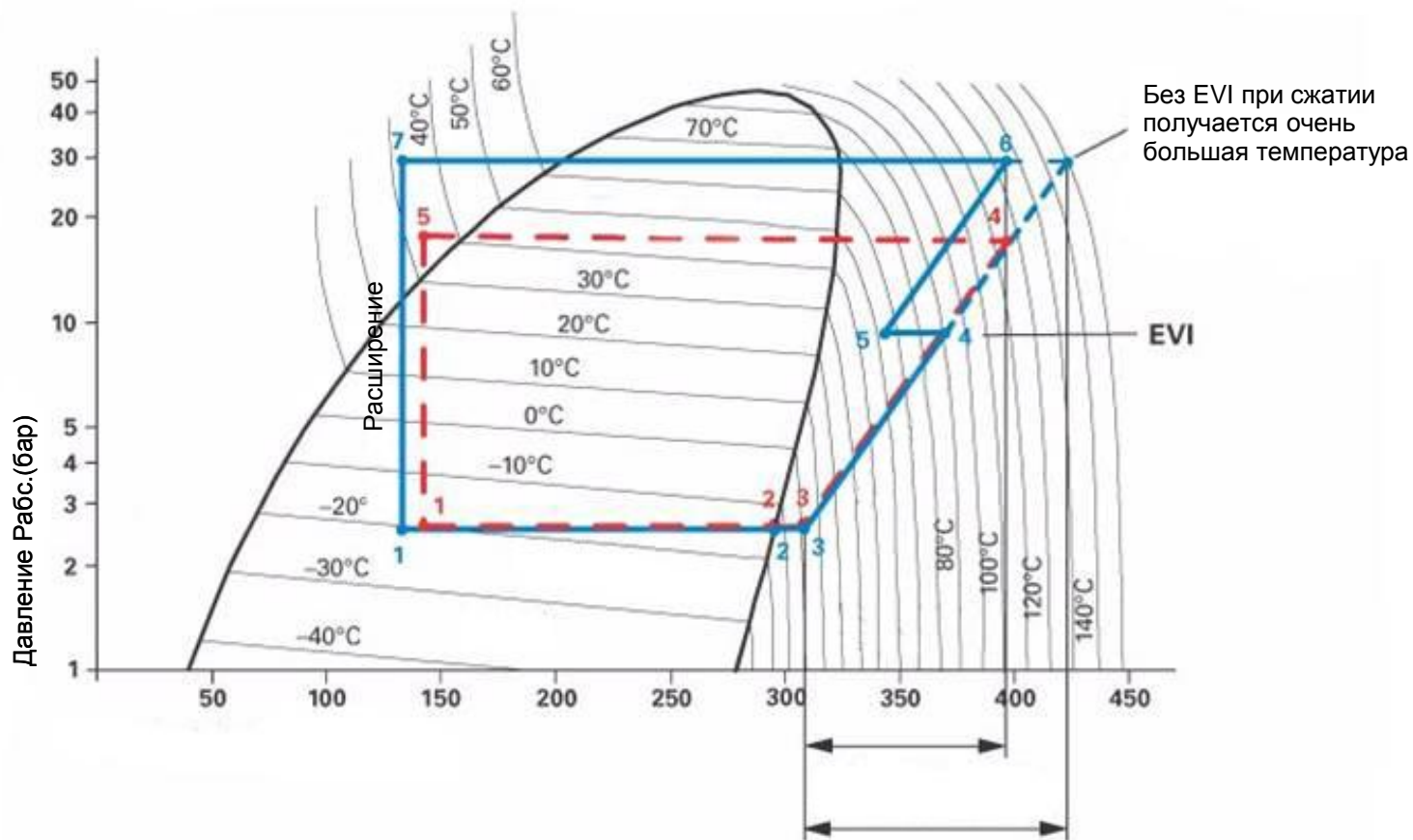


VITOCAL 350 AWO

- Воздух – вода мощностью **10,6; 14,8; 18,5** кВт
- Высокий коэффициент мощности до 3,6 (воздух: 2 °С, температура подачи: 35 °С)
- Для отопления и приготовления горячей воды в **бивалентных** установках
- Минимальная рабочая температура до – 20 °С
- Температура подачи **до 65 °С**
- Высокая эксплуатационная надежность, бесшумность в работе благодаря использованию компрессора Scroll
- Хладагент R407C
- Погодозависимый, цифровой контроллер отопления с интегрированной функцией охлаждения CD70
- Промежуточный впрыск хладагента EVI
- Подключение к трехфазной электросети 380 В

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



— ТН 1-ступенчатый без EVI, AW: A-15 C/ W65 C

— ТН 1-ступенчатый с EVI, AWH: A-15 C/ W65 C

1 – 2 Испарение

5 – 6 Сжатие

2 – 3 Перегрев

6 – 7 Конденсация

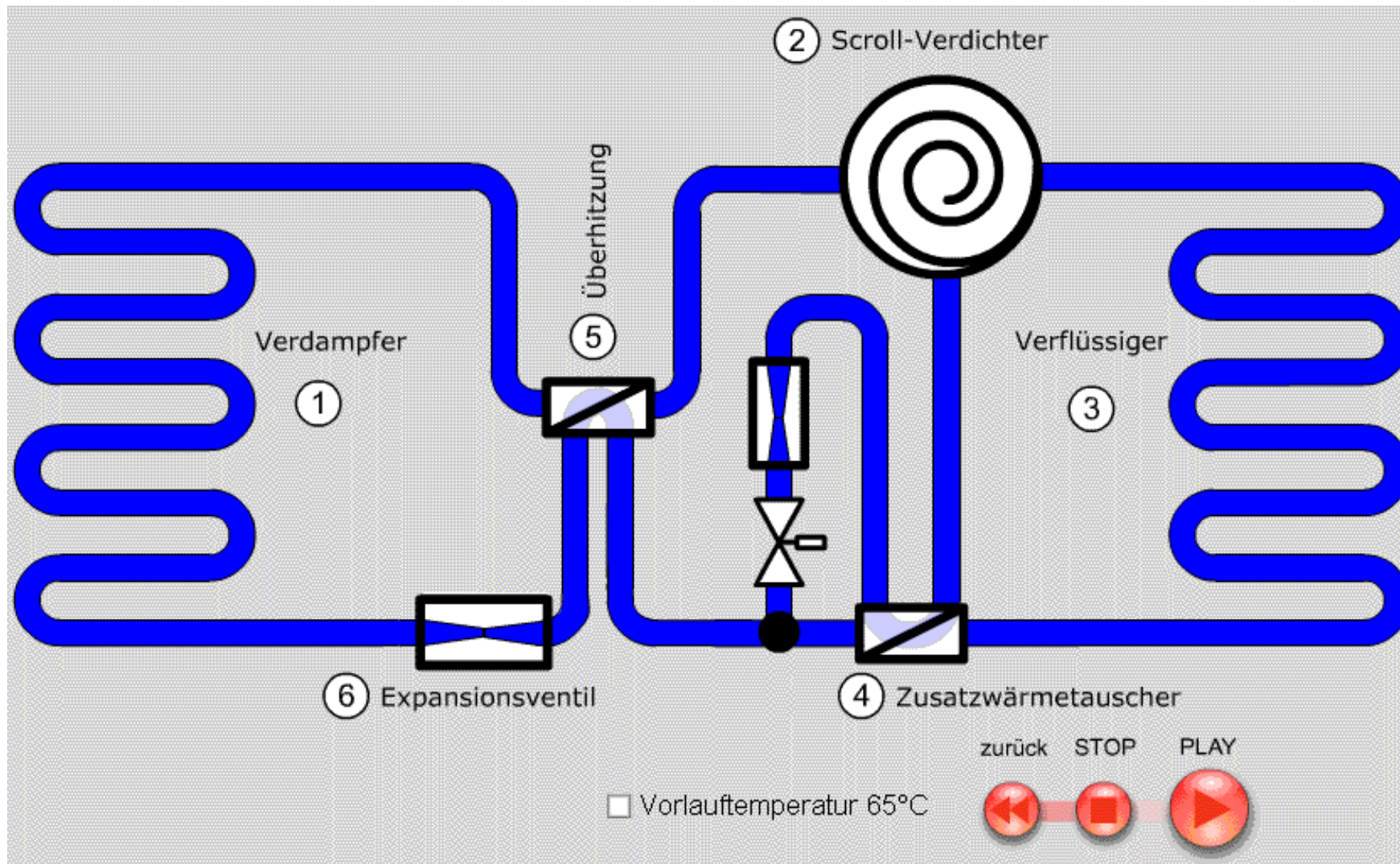
3 – 4 Сжатие

7 – 1 Расширение

4 – 5 Охлаждение благодаря EVI

Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



Тепловые насосы Vitocal

План семинара

1. Основные положения. Назначение и сфера применения
 - 1.1 Принцип работы теплового насоса
 - 1.2 Источники низкопотенциальной теплоты
2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann
- 3. Указания по проектированию**
 - 3.1 Тип BW – тепловой насос рассол-вода
 - 3.2 Тип WW – тепловой насос вода-вода
 - 3.3 Тип AW – тепловой насос воздух-вода
4. Режимы эксплуатации тепловых насосов
5. Примеры применения тепловых насосов
6. Принадлежности для тепловых насосов

Тепловые насосы Vitocal

3. Указания по проектированию

Высокие требования к точности расчетов теплотребления из-за возможности перерасхода средств на капиталовложения в оборудование и на его эксплуатацию

Ориентировочный расчет теплотребления на основе отапливаемой площади:

Здание с низким потреблением энергии	40 Вт/м ²
Новостройка с хор. теплоизоляцией	50 Вт/м ²
Здание со стандартной теплоизоляцией	80 Вт/м ²
Более старые постройки без особой теплоизоляции	120 Вт/м ²

Пример: Новостройка 210 м² с хорошей теплоизоляцией имеет ориентировочное теплотребление 10,6 кВт

Дополнительная тепловая мощность для приготовления горячей воды учитывается в том случае, если она составляет более 20% теплотребления здания

Тепловые насосы Vitocal

3. Указания по проектированию

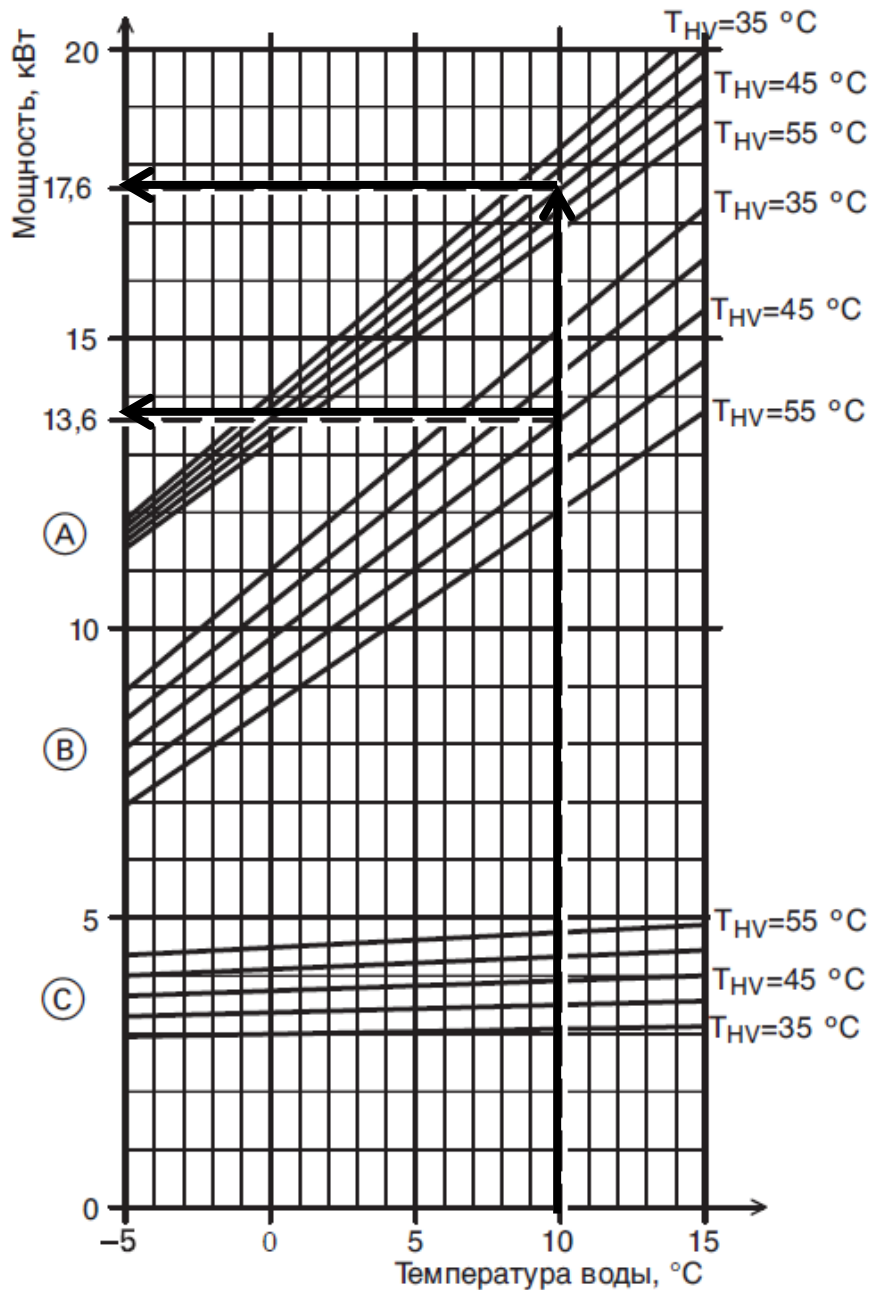


График коэффициента мощности Vitocal 300

- Тип BW 113
- Тип WW 113

- (A) Тепловая мощность
- (B) Холодопроизводительность
- (C) Потребляемая электрическая мощность

Тепловые насосы Vitocal

3. Указания по проектированию

При удельной мощности по отбору тепла 25 Вт/м^2 получается требуемая по отбору тепла площадь: $8400 / 25 = 336 \text{ м}^2$

3.1 Грунтовые коллекторы

При использовании пластиковых труб Ду 32 для грунтового коллектора на 1 м^2 площади приходится $1,43 \text{ м}$ трубы. Согласно этому получаем:
 $336 \times 1,43 = 480 \text{ м}$ труб, что соответствует 5 – ти контурам по 100 м

3.2 Грунтовые зонды

Если расчеты производятся исходя из среднего значения 50 Вт/м , то для требуемой холодопроизводительности необходим зонд $8400/50 = 170 \text{ м}$ или два зонда длиной по 85 м

3.3 Грунтовые воды

Производится расчет требуемого расхода воды через испаритель при заданном перепаде температур. Например, требуется объемный расход $2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ для потока тепла в испарителе $11,6 \text{ кВт}$ при перепаде температур 4 К .

Тепловые насосы Vitocal

План семинара

1. Основные положения. Назначение и сфера применения
 - 1.1 Принцип работы теплового насоса
 - 1.2 Источники низкопотенциальной теплоты
2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann
3. Указания по проектированию
 - 3.1 Тип BW – тепловой насос рассол-вода
 - 3.2 Тип WW – тепловой насос вода-вода
 - 3.3 Тип AW – тепловой насос воздух-вода
- 4. Режимы эксплуатации тепловых насосов**
5. Примеры применения тепловых насосов
6. Принадлежности для тепловых насосов

Тепловые насосы Vitocal

4. Режимы эксплуатации тепловых насосов

Моновалентный режим эксплуатации

Тепловой насос – единственный генератор тепла, покрывающий всю отопительную нагрузку здания

Могут работать тепловые насосы типа:
рассол/вода BW
вода/вода WW

Бивалентный режим эксплуатации

Тепловой насос, как генератор тепла, комбинируется по крайней мере еще с одним теплогенератором на твердом, жидком или газообразном топливе

Могут работать тепловые насосы типа:
рассол/вода BW
вода/вода WW
воздух/вода AW

Моноэнергетический режим эксплуатации

Тепловой насос, как генератор тепла, комбинируется по крайней мере еще с одним теплогенератором, работающим на электроэнергии

Могут работать тепловые насосы типа:
воздух/вода AW

Тепловые насосы Vitocal

4. Режимы эксплуатации тепловых насосов

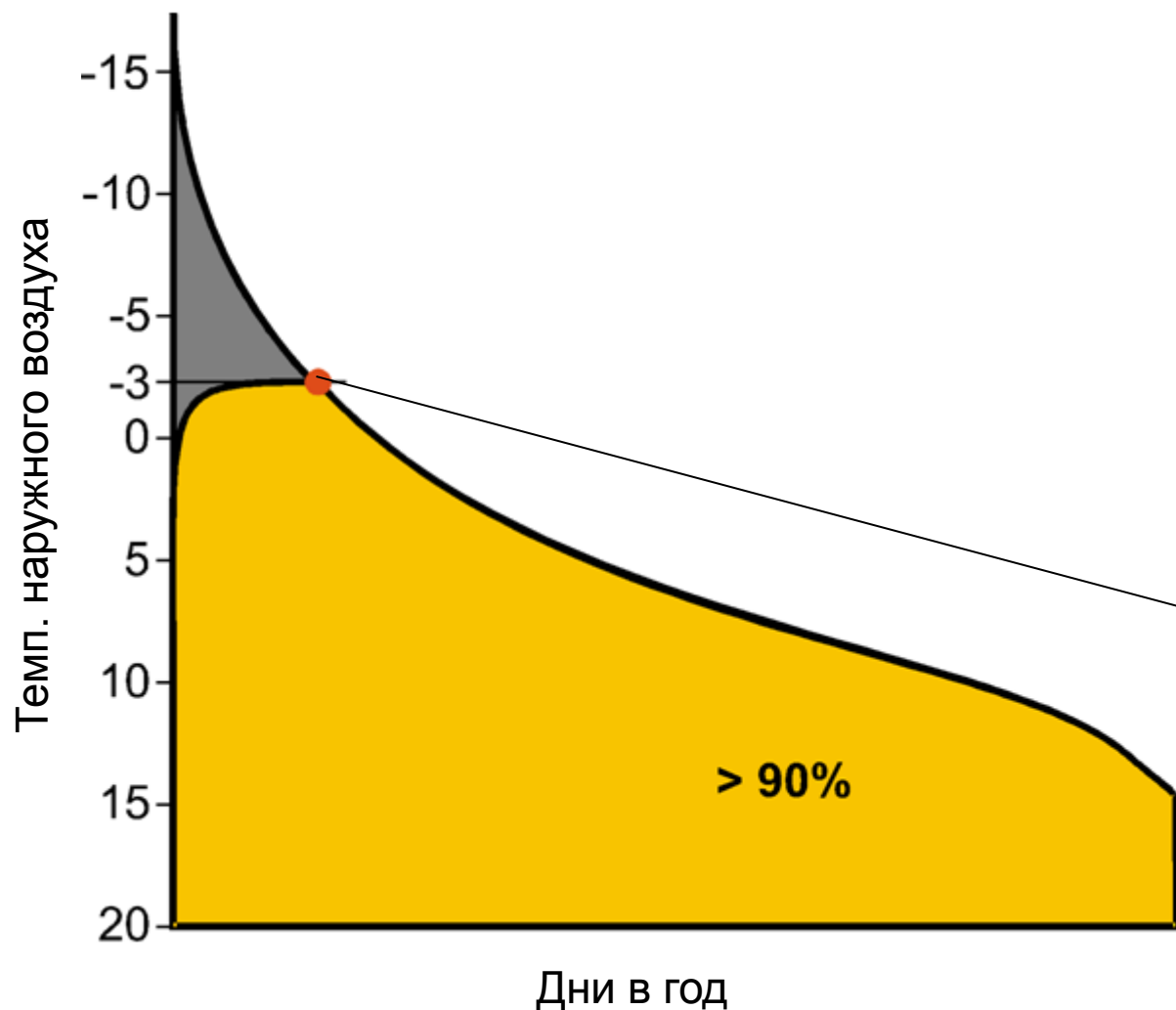


Диаграмма времени работы для бивалентно-параллельного режима.

Котел – вспомогательный источник тепла. Тепловой насос обеспечивает от 50 до 70 % потребности объекта в тепле. Суммарная продолжительность работы теплового насоса за отопительный период 75 – 92 %.

Точка бивалентности

Тепловые насосы Vitocal

4. Режимы эксплуатации тепловых насосов

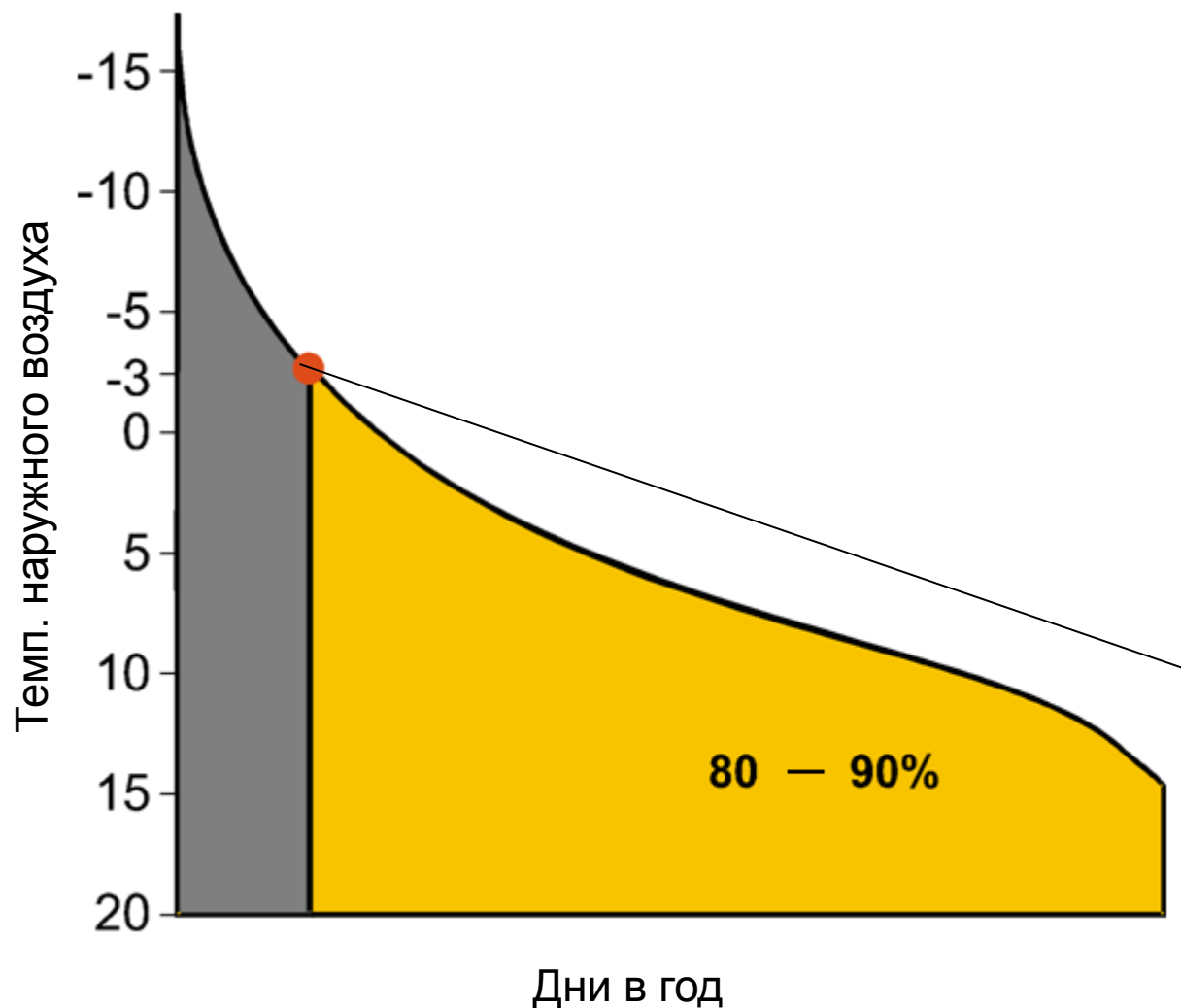


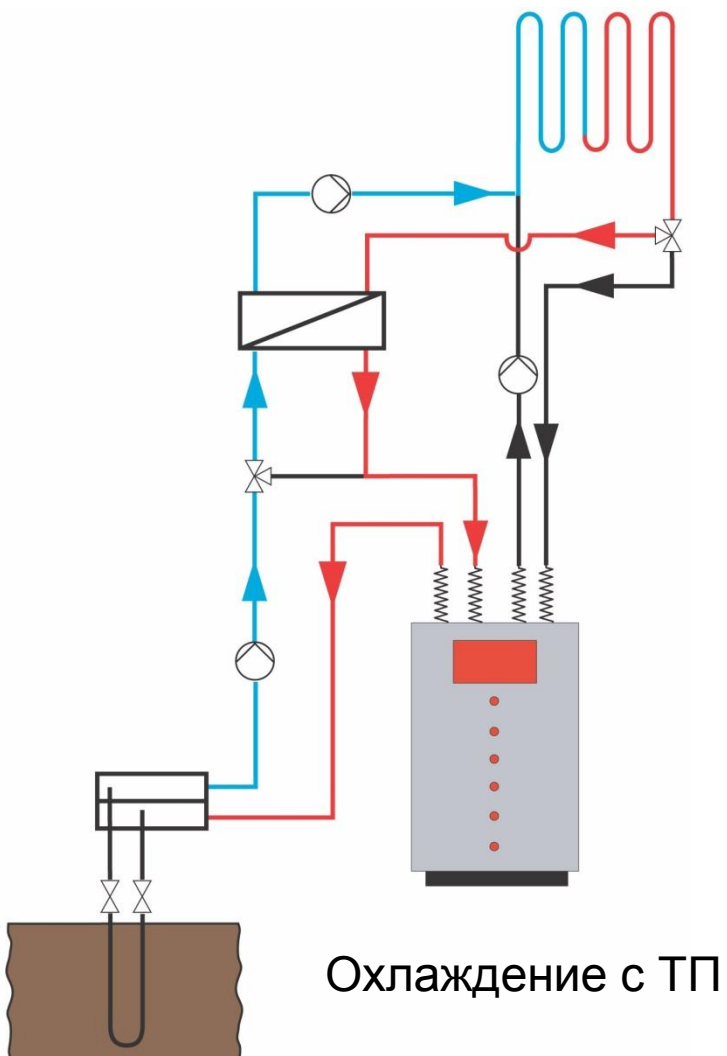
Диаграмма времени работы для бивалентно-альтернативного режима.

Тепловой насос обеспечивает 100% потребности объекта в тепле до определенной температуры наружного воздуха – бивалентной точки. Когда температура опустится ниже этого значения, тепловой выключится, и котел будет покрывать 100% тепловой потребности

Точка бивалентности

Тепловые насосы Vitocal

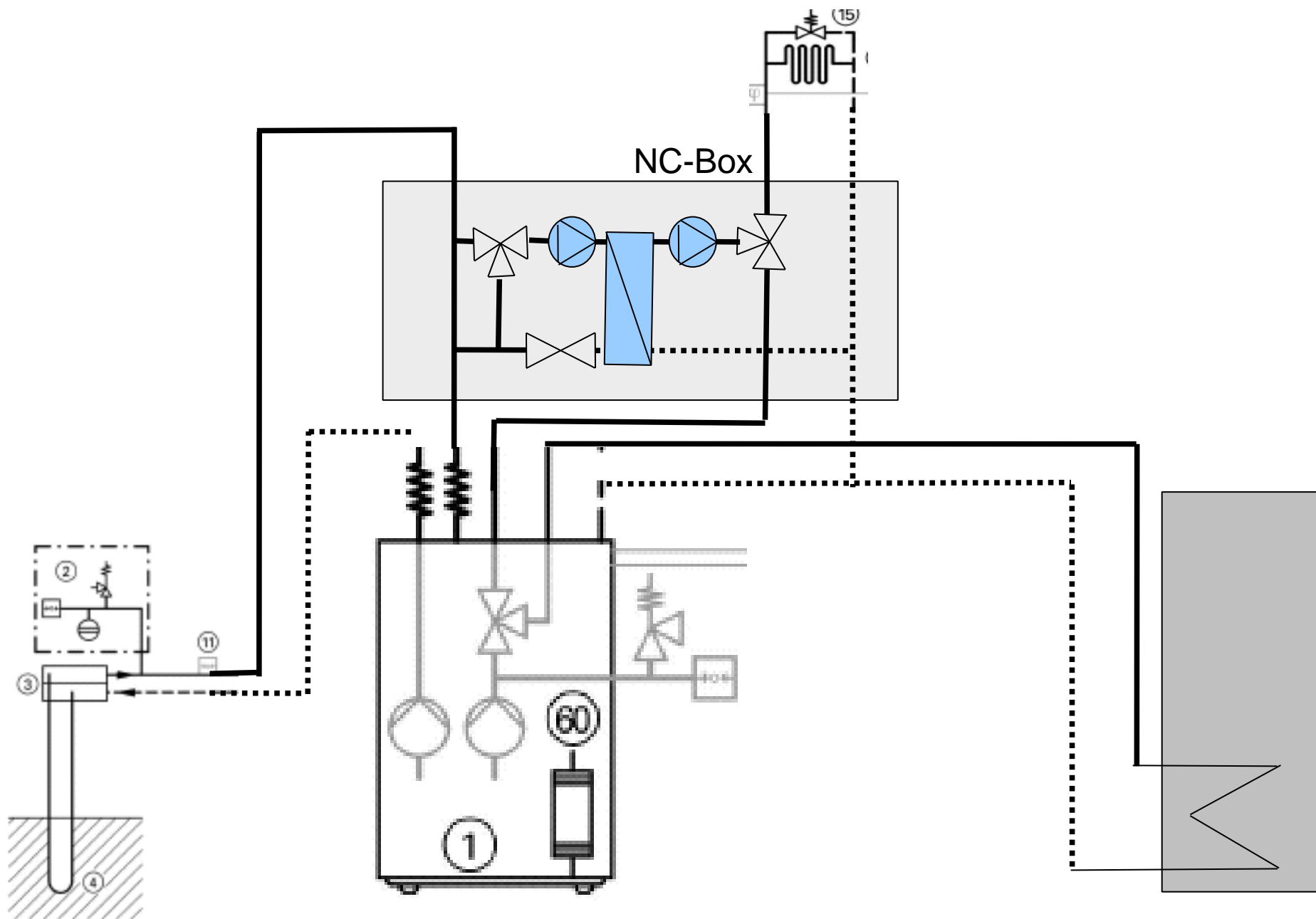
4. Охлаждение с помощью тепловых насосов Viessmann



- Охлаждение с помощью
- теплых полов
 - охлаждающего потолка
 - вентиляторных коллекторов

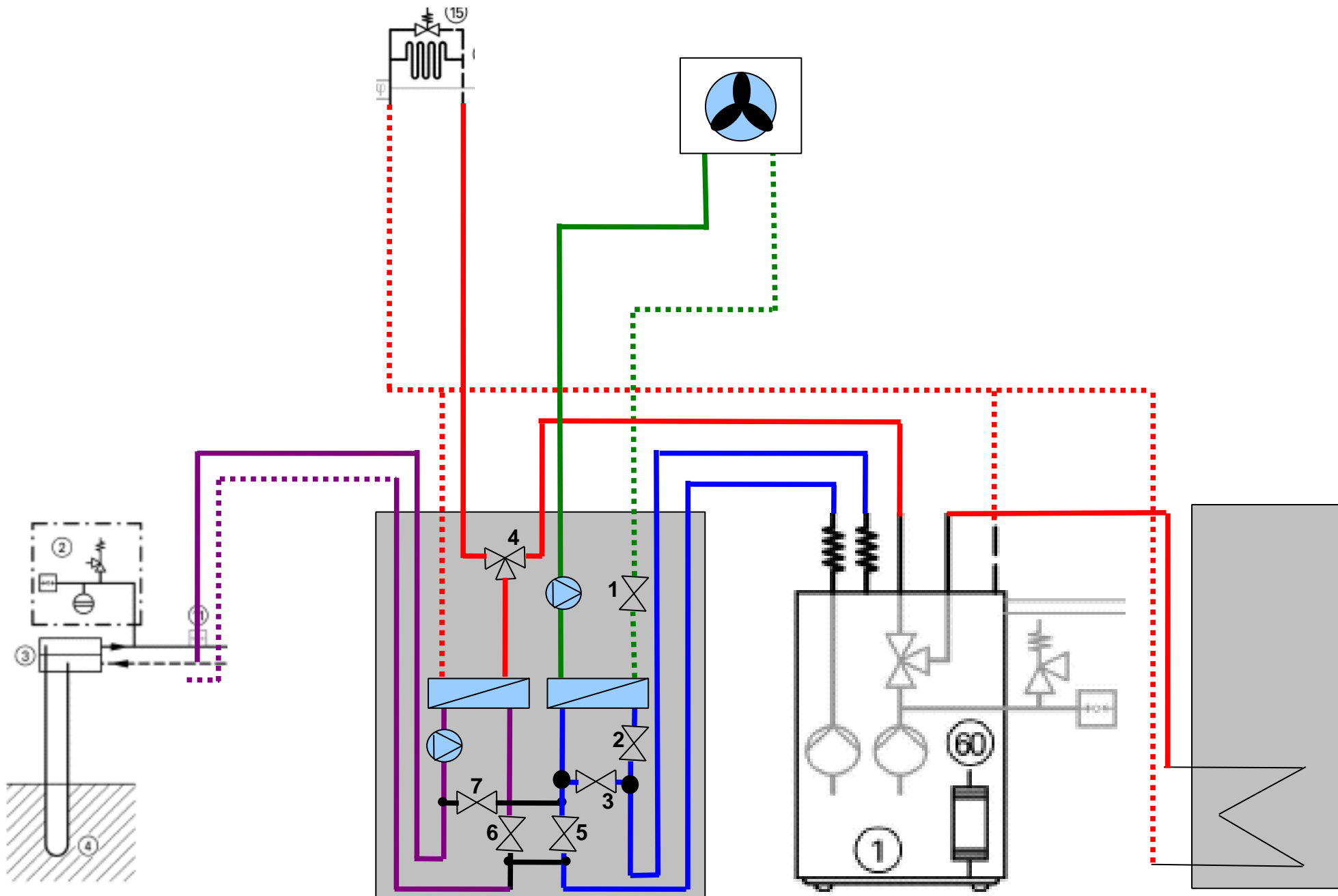
Тепловые насосы Vitocal

2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann



Тепловые насосы Vitocal

4. Охлаждение с помощью тепловых насосов Viessmann



Тепловые насосы Vitocal

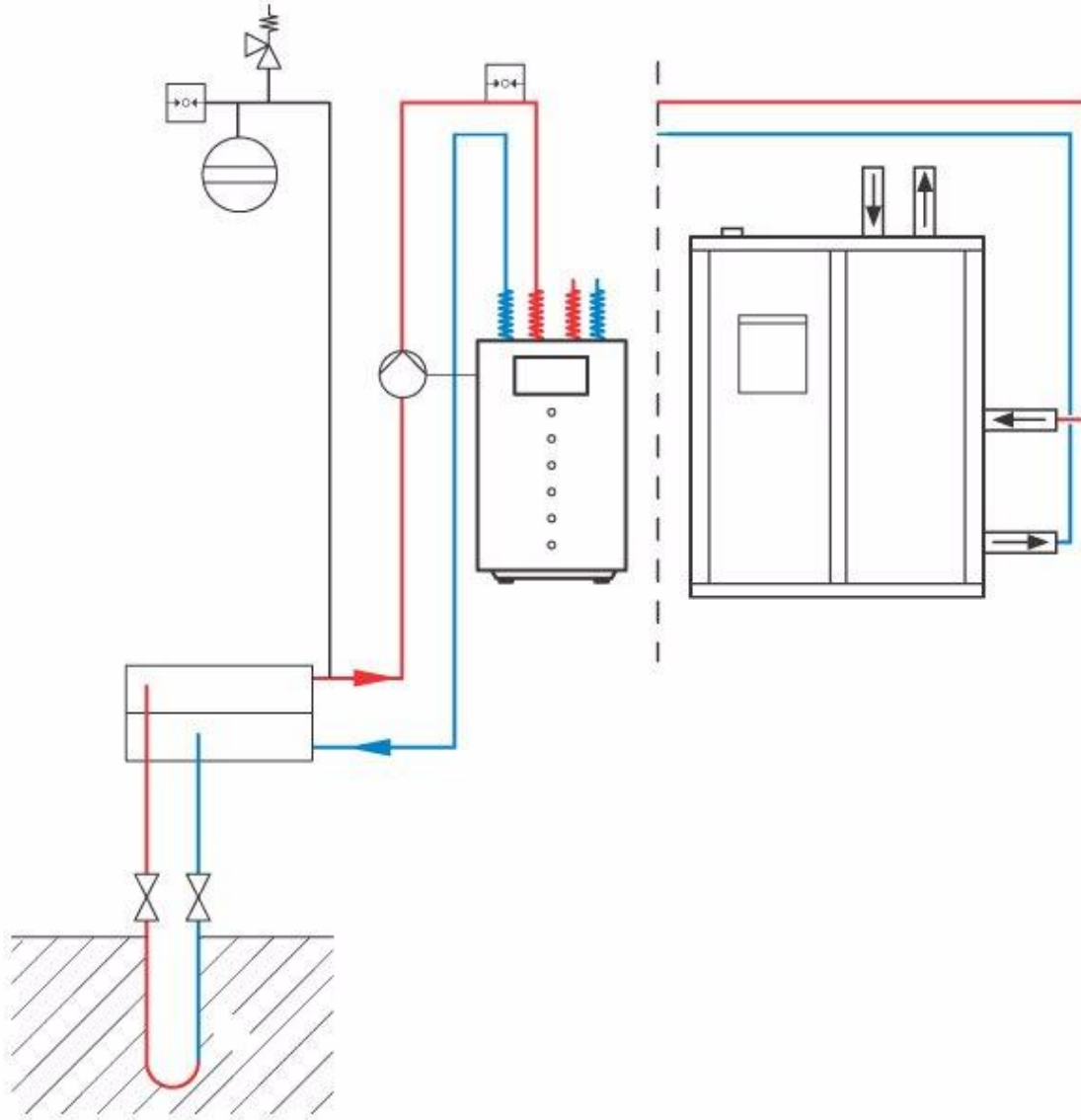
План семинара

1. Основные положения. Назначение и сфера применения
 - 1.1 Принцип работы теплового насоса
 - 1.2 Источники низкопотенциальной теплоты
2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann
3. Указания по проектированию
 - 3.1 Тип BW – тепловой насос рассол-вода
 - 3.2 Тип WW – тепловой насос вода-вода
 - 3.3 Тип AW – тепловой насос воздух-вода
4. Режимы эксплуатации тепловых насосов
- 5. Примеры применения тепловых насосов**
6. Принадлежности для тепловых насосов

Тепловые насосы Vitocal

5. Примеры применения тепловых насосов

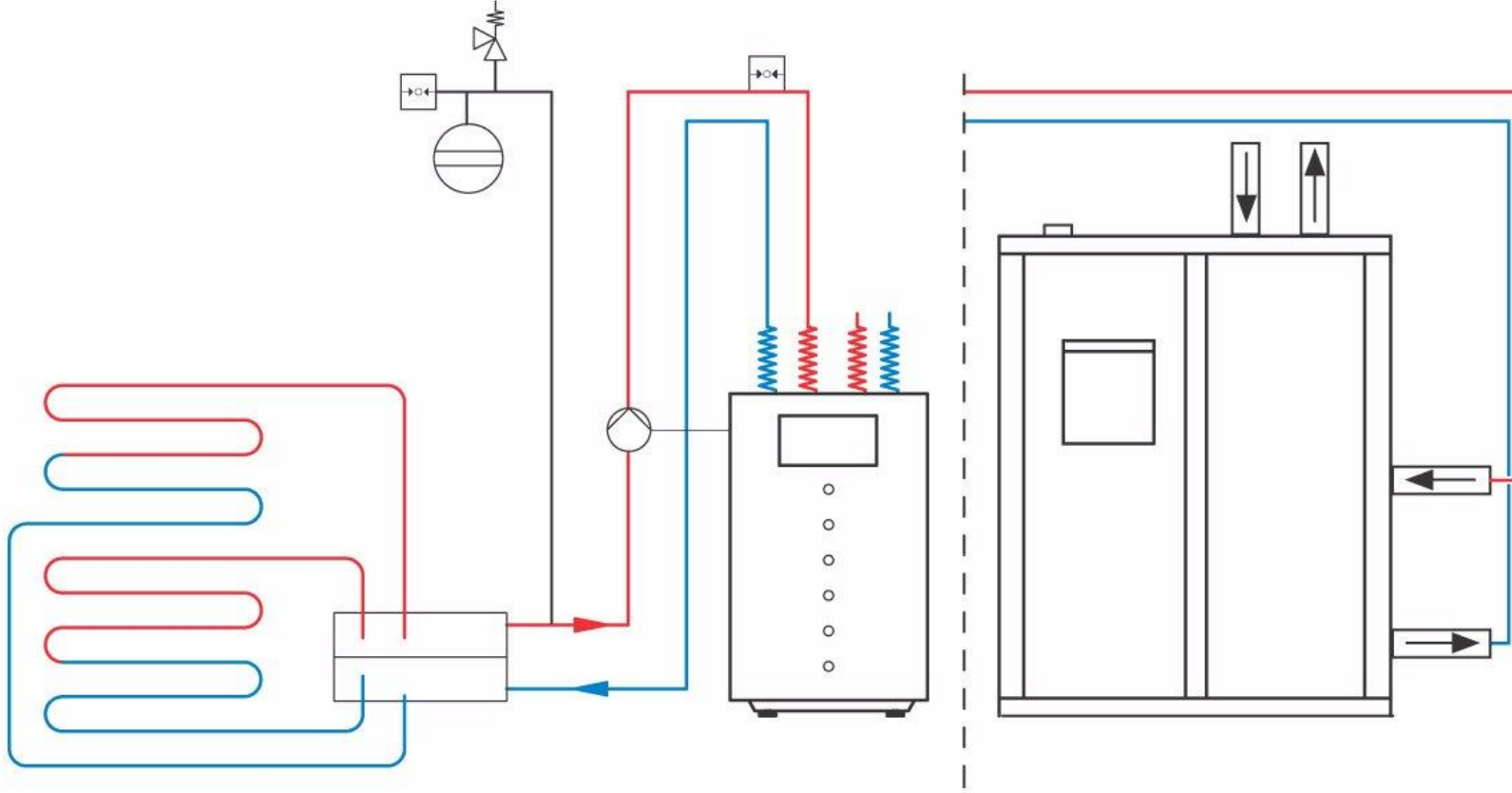
ТН рассол/вода – установка с земляным зондом



Тепловые насосы Vitocal

5. Примеры применения тепловых насосов

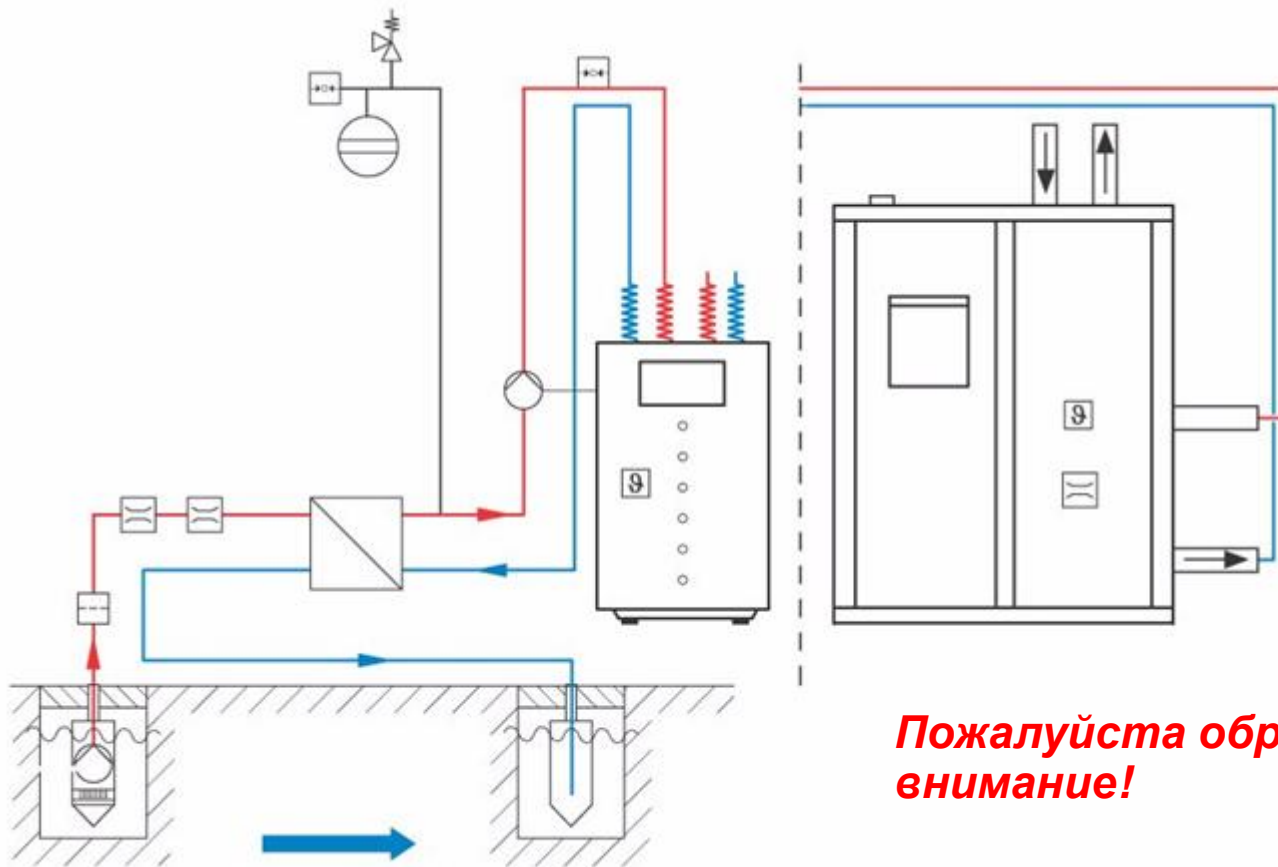
ТН рассол/вода – установка с земляным коллектором



Тепловые насосы Vitocal

5. Примеры применения тепловых насосов

ТН вода/вода



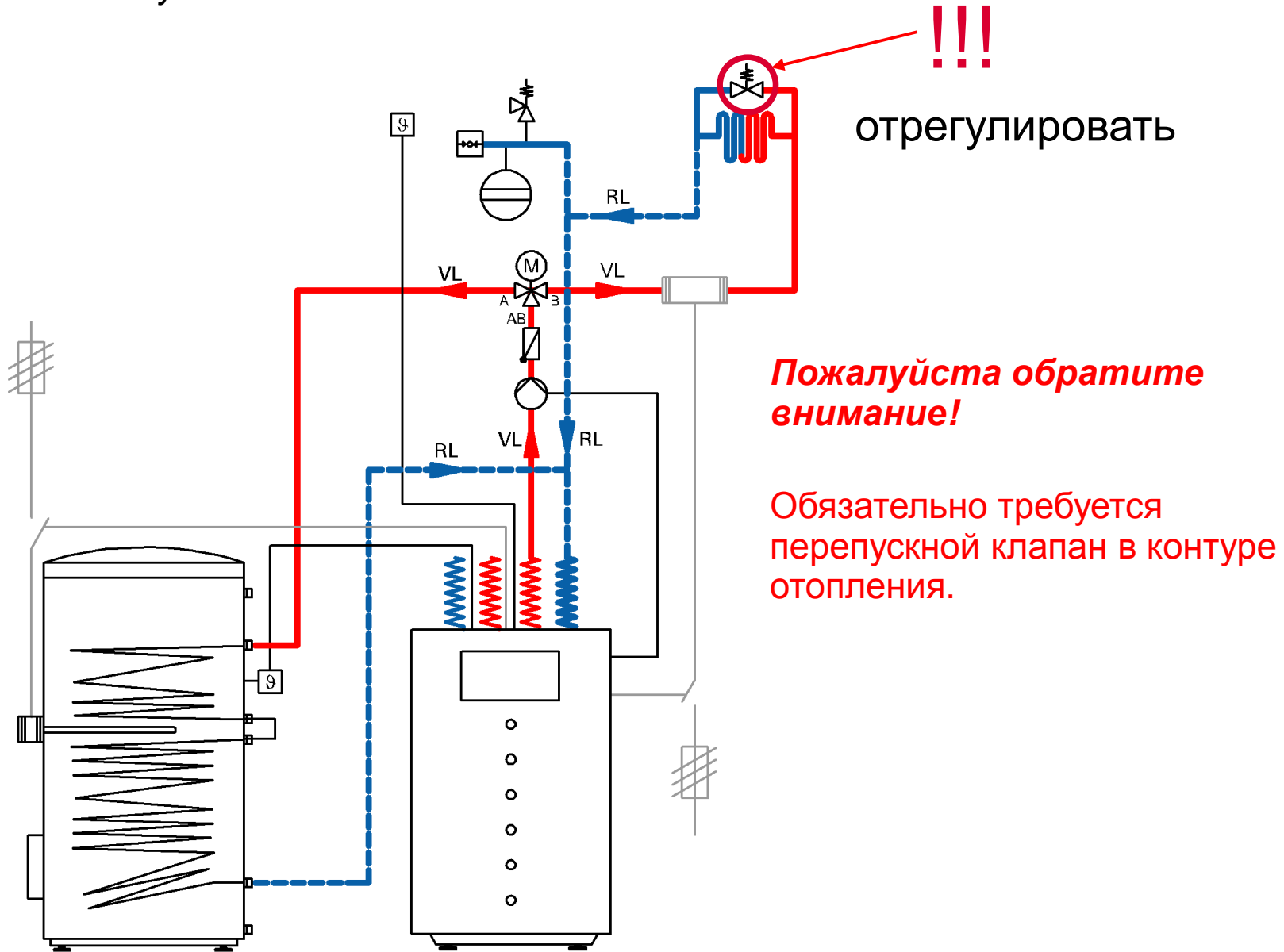
Пожалуйста обратите внимание!

Промежуточный контур
заполняется рассолом с темп.
замерзания мин. $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Тепловые насосы Vitocal

5. Примеры применения тепловых насосов

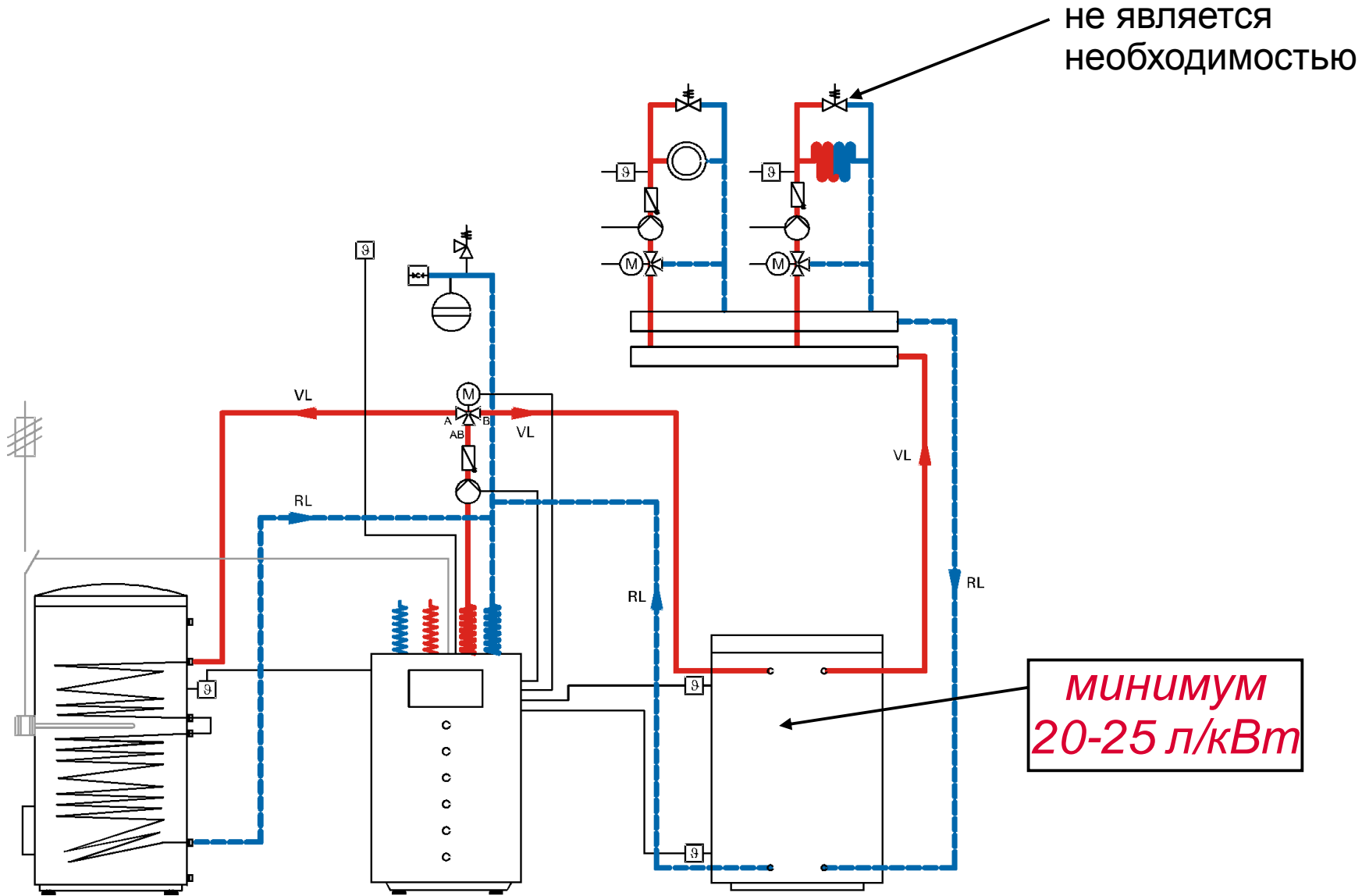
Моноэнергетическая установка



Тепловые насосы Vitocal

5. Примеры применения тепловых насосов

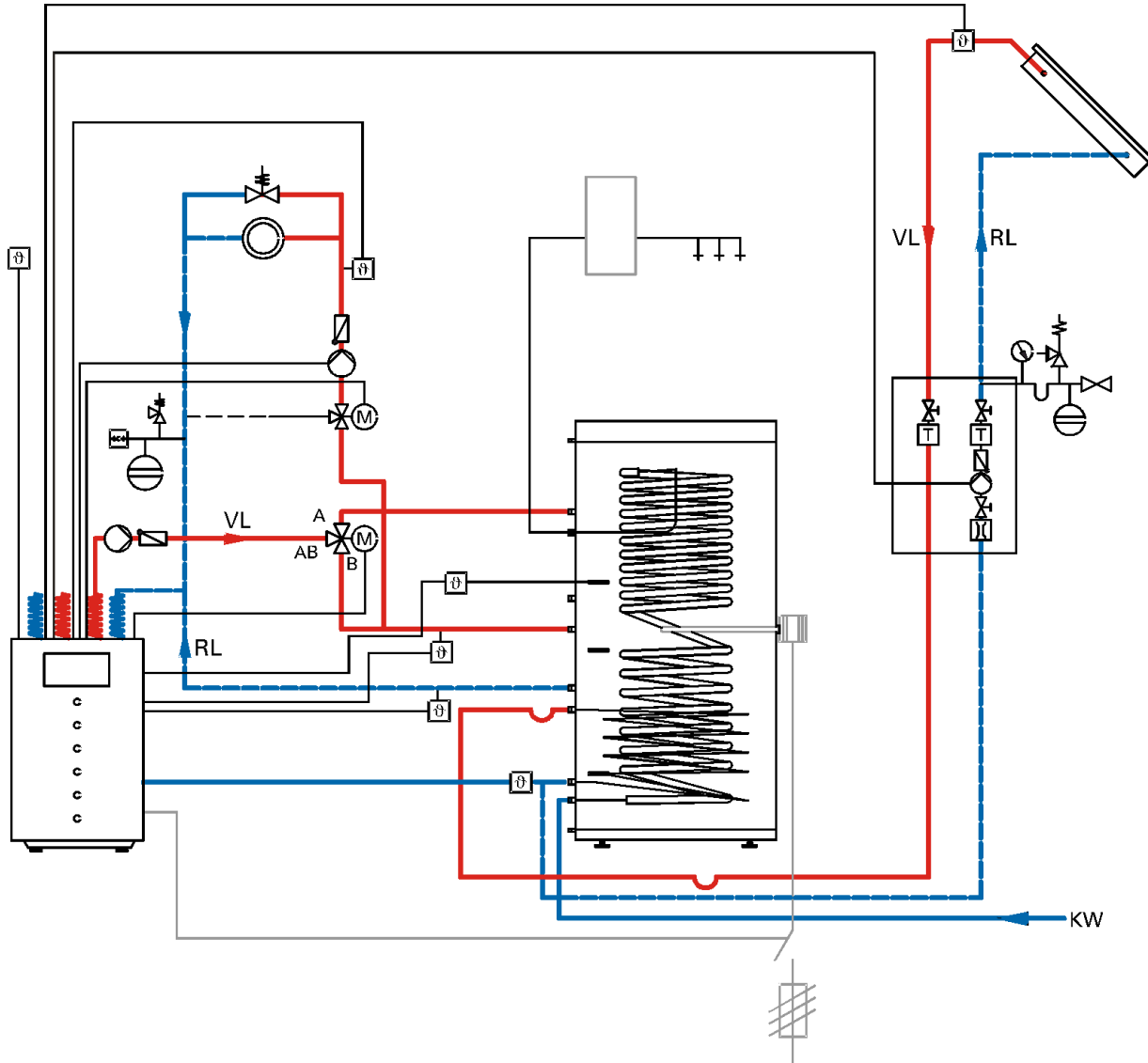
Моновалентная установка с баком аккумулятором



Тепловые насосы Vitocal

5. Примеры применения тепловых насосов

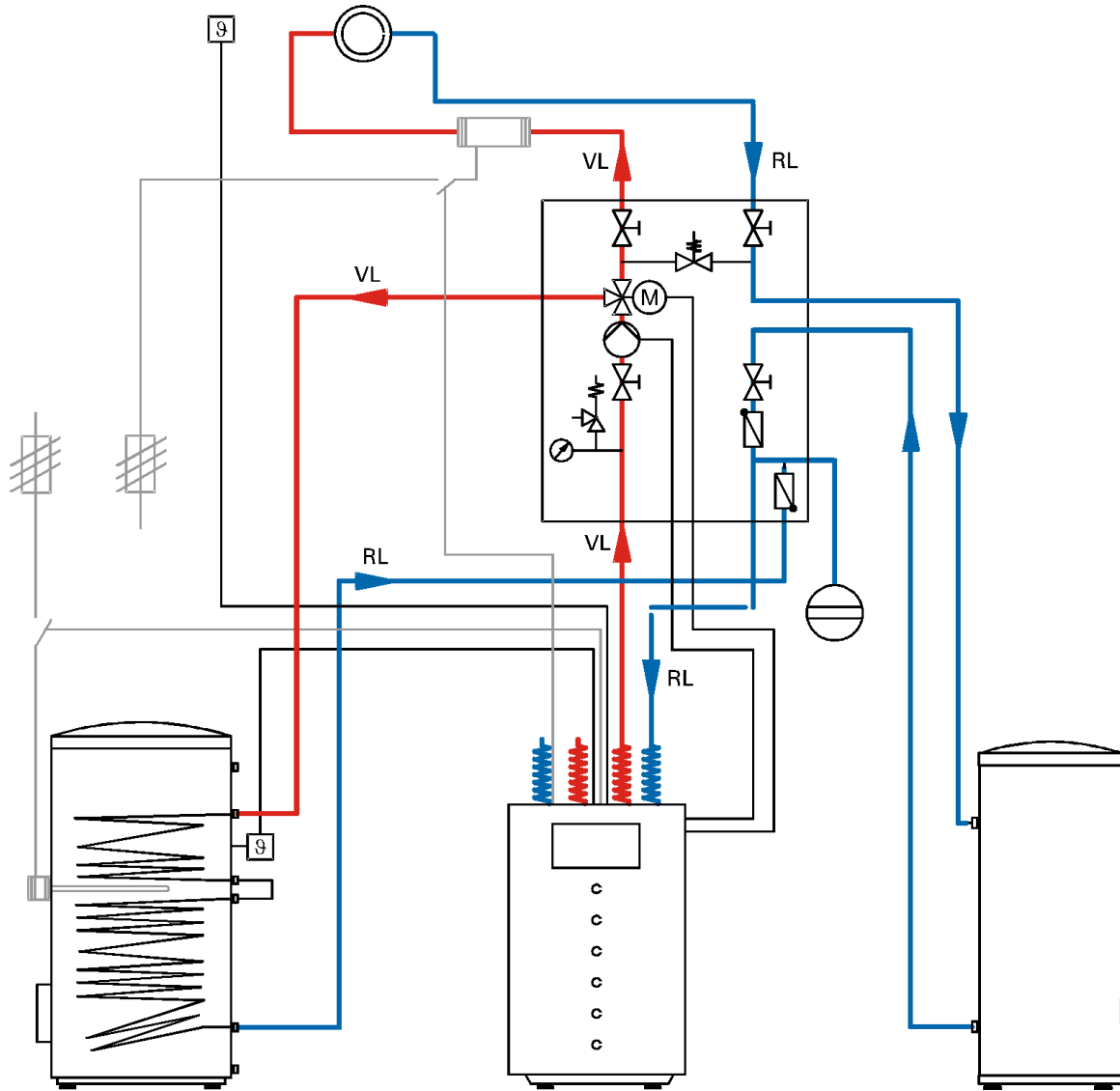
Моновалентная установка с солнечным коллектором и VITOCeLL 333/353



Тепловые насосы Vitocal

5. Примеры применения тепловых насосов

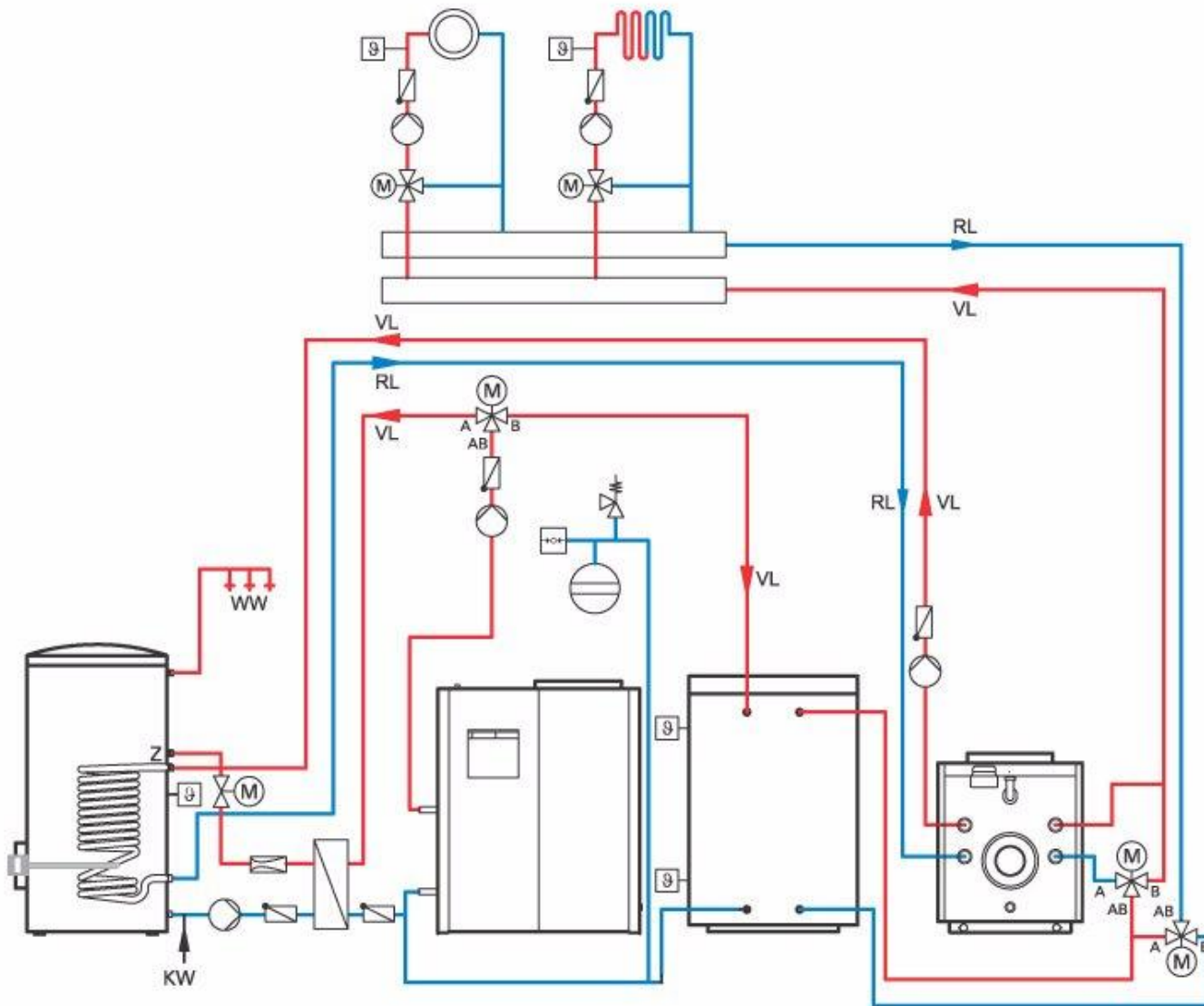
Моноэнергетическая установка – с баком аккумулятором и отопительным регулятором Divicon



Тепловые насосы Vitocal

5. Примеры применения тепловых насосов

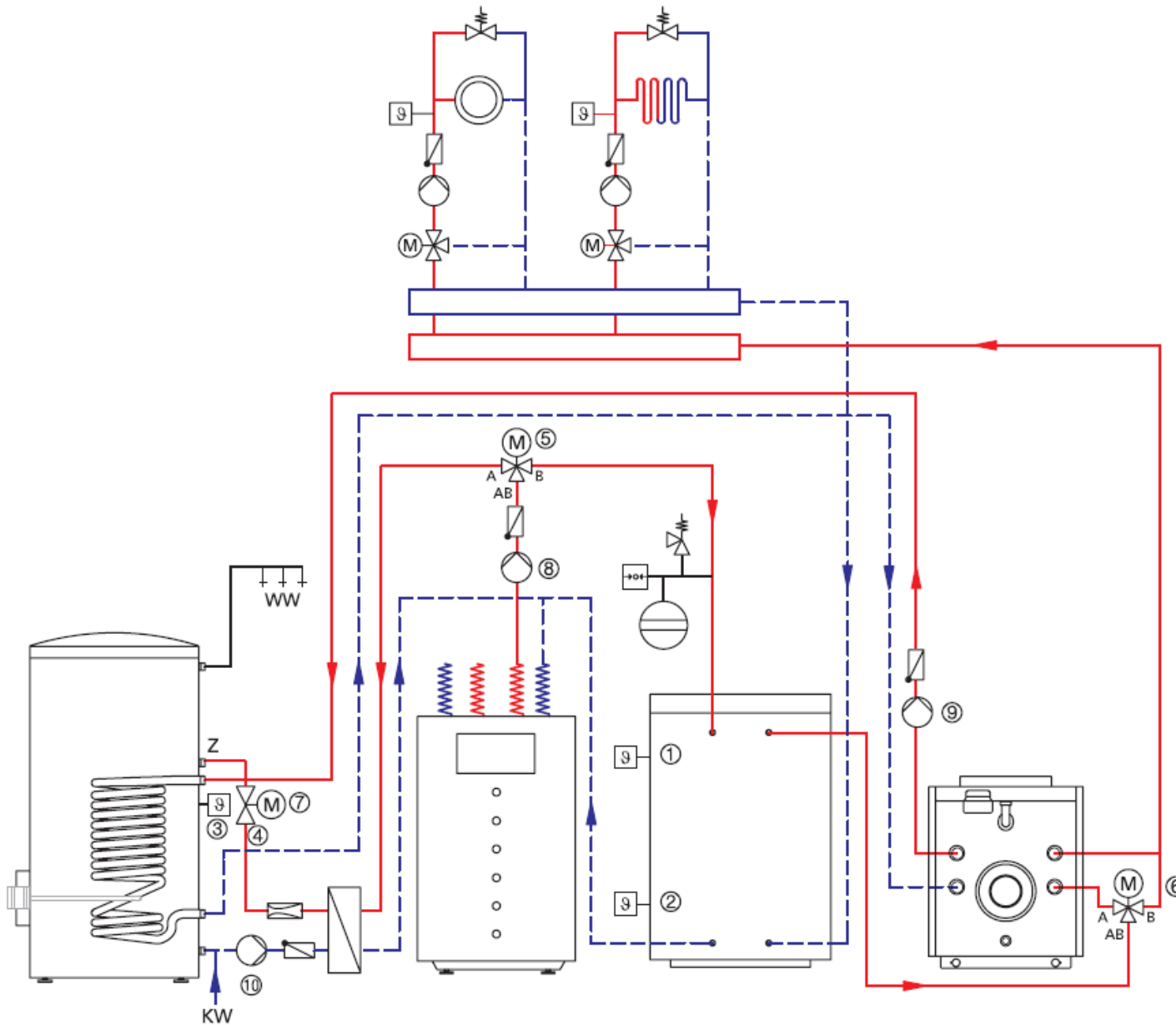
Бивалентно-альтернативная установка с Vitocal 300 AW, водогрейным котлом и баком аккумулятором



Тепловые насосы Vitocal

5. Примеры применения тепловых насосов

Бивалентно-параллельная установка с Vitocal 300 AW, водогрейным котлом и баком аккумулятором



Тепловые насосы Vitocal

План семинара

1. Основные положения. Назначение и сфера применения
 - 1.1 Принцип работы теплового насоса
 - 1.2 Источники низкопотенциальной теплоты
2. Модельный ряд тепловых насосов Viessmann
3. Указания по проектированию
 - 3.1 Тип BW – тепловой насос рассол-вода
 - 3.2 Тип WW – тепловой насос вода-вода
 - 3.3 Тип AW – тепловой насос воздух-вода
4. Режимы эксплуатации тепловых насосов
5. Примеры применения тепловых насосов
- 6. Принадлежности для тепловых насосов**

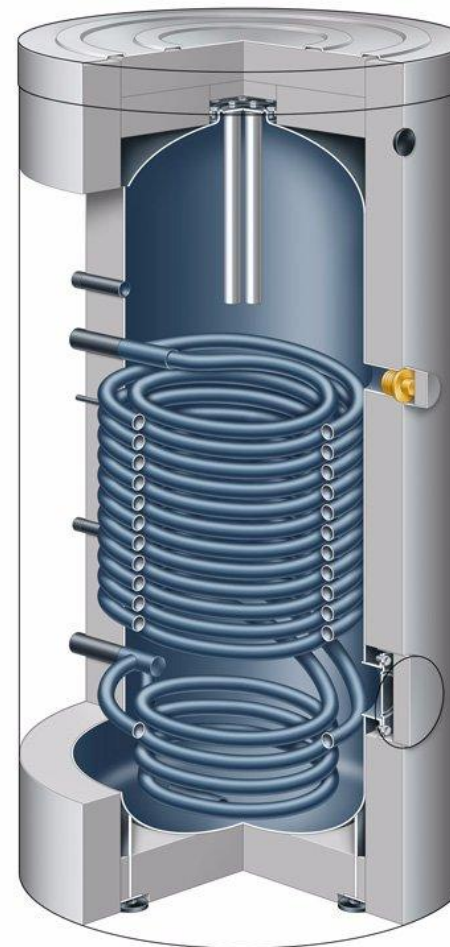
Тепловые насосы Vitocal

6. Принадлежности для тепловых насосов

VITOCCELL 100-V CVW оптимальное и недорогое решение для тепловых насосов мощностью до 16 кВт

Эмалированный емкостный водонагреватель с двойной нагревательной спиралью

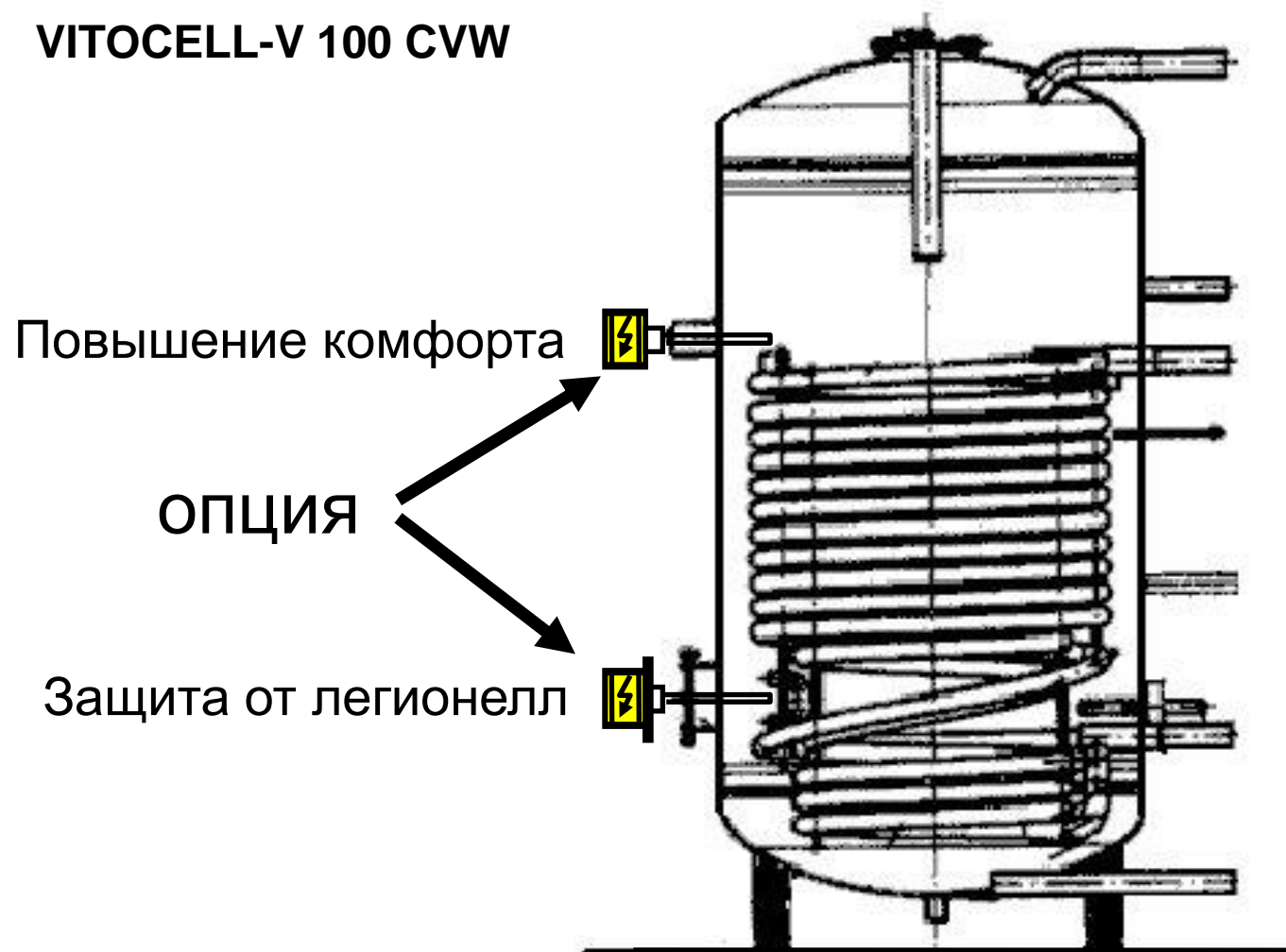
- 390 литров
- Отдельно поставляемая теплоизоляция
- Площадь поверхности теплообмена около 4 м²
- Допускается работа с тепловыми насосами мощностью до 16 кВт
- Опциональный комплект для соединения с солнечными коллекторами через внешний теплообменник
- Возможность установки 2-х электронагревательных вставок в верхней и нижней частях
- Габариты: около 1600 x 750



Тепловые насосы Vitocal

6. Принадлежности для тепловых насосов

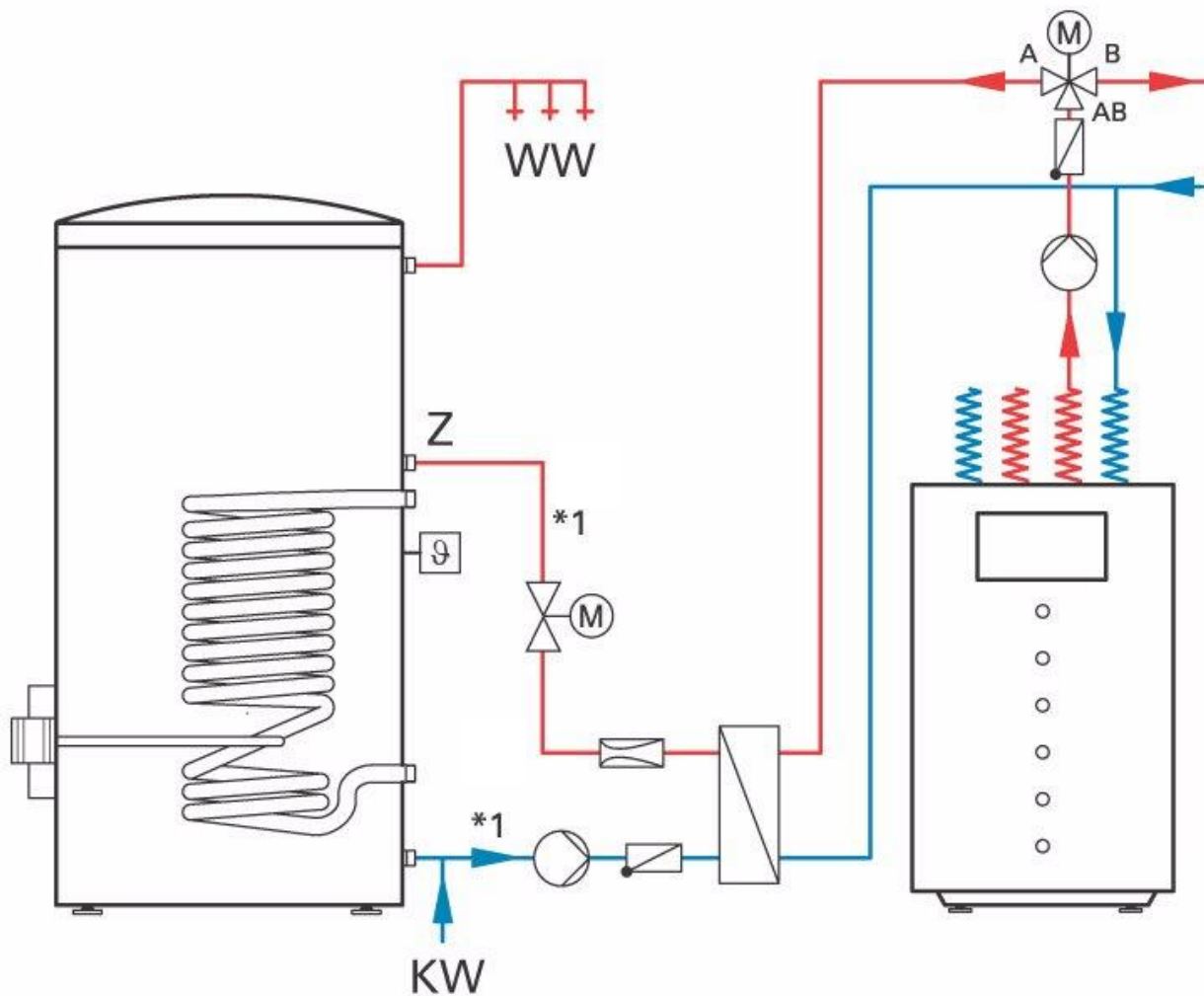
VITOCELL-V 100 CVW



Тепловые насосы Vitocal

6. Принадлежности для тепловых насосов

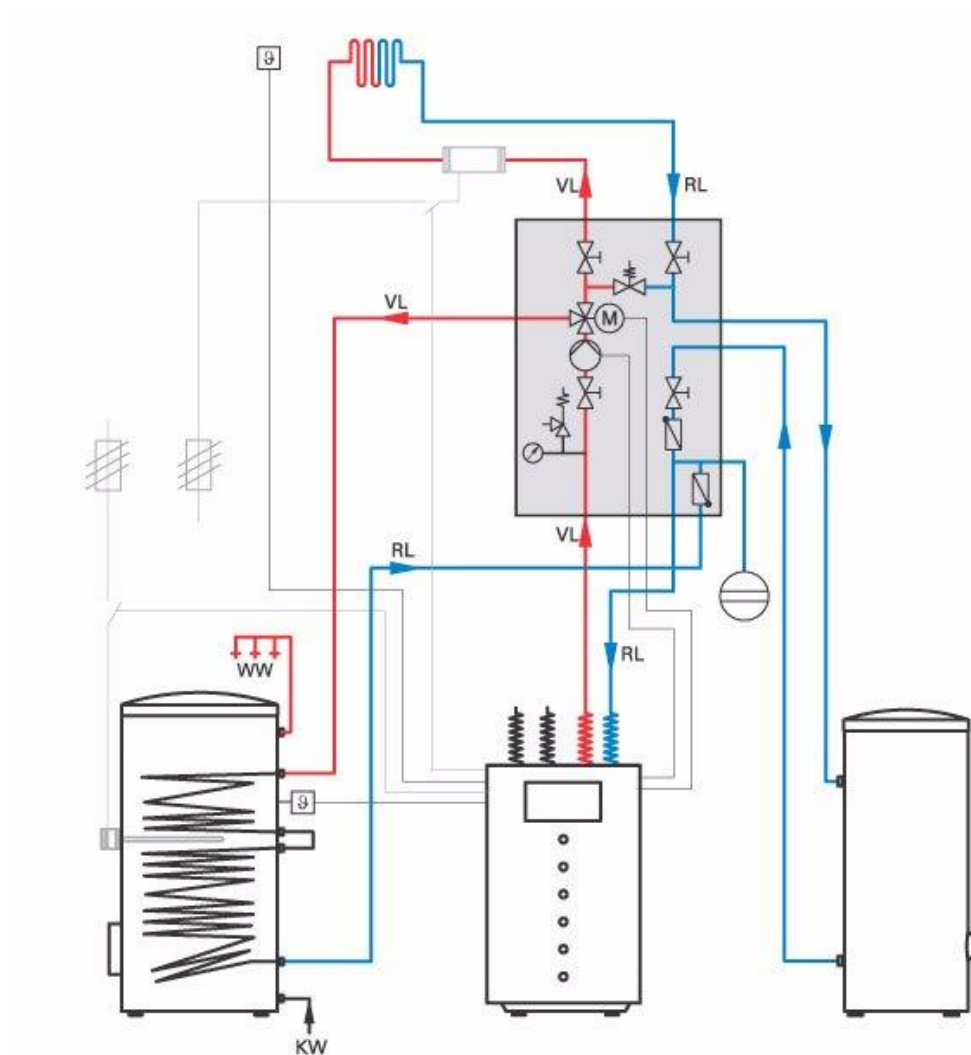
Приготовление горячей воды через теплообменник



Тепловые насосы Vitocal

6. Принадлежности для тепловых насосов

Divison компактный распределитель для ТН



Тепловые насосы Vitocal

6. Принадлежности для тепловых насосов

Divicon компактный распределитель для ТН

