aroTHERM

VWL 85/2, 115/2 A 230 B, 115/2 A 400 B

Содержание

1 Презентация системы 5
1.1 Описание системы 5
Интегрированная система охлаждения для обеспечения дополнительного комфорта в летнее время 5
1.2 Конфигурация системы 5
Возможные варианты применения в доме на одну семью 5
Возможные режимы работы теплового насоса aroTHERM 5
Моноэнергетический режим работы 6
Бивалентный режим работы 8
1.3 Руководство по работе системы 9
Пример применения 1a:
Дом на одну семью - от 2 до 4 человек, моноэнергетический режим работы 10
Пример применения 1б:
Дом на одну семью - от 2 до 4 человек, моноэнергетический режим работы, изоляция системы при помощи модуля теплообменника 12
Пример применения 2:
Дом на одну семью - от 2 до 4 человек, бивалентный режим работы 14

2 Описание установки 16
2.1 Презентация продукта aroTHERM VWL ..5/2 16
Особые характеристики 16
Оборудование продукта 16
Возможные варианты применения 16
Технические данные 17
Габаритный чертеж и присоединительные размеры 20
2.2 Последовательность операций 21
Компрессор с инверторной технологией 21
2.3 Принадлежности системы 22
Модуль управления тепловым насосом 22
2.4 Модуль управления тепловым насосом VWZ AI
Презентация продукта 23
Возможные варианты применения 23
Оборудование 23
Технические данные 23
2.5 Модули электрического промежуточного нагревателя 23
Гидравлическая установка VWZ MEH 61 - Презентация продукта 24
Стержень электроподогрева VWZ MEH 60 - Презентация продукта 27
2.6 Компактная буферная емкость VWZ MPS 40 - Презентация продукта 29
Возможные варианты применения 29
Оборудование 29
Технические данные 29
Гидравлическое соединение 30
2.7 Модуль теплообменника VWZ MWT 150 - Презентация продукта 32
Возможные варианты применения 32
Оборудование 32
Технические данные 32

3 Разработка системы теплового насоса 33
3.1 Системы теплового насоса Vaillant 33
Система теплового насоса (WPA) 33
Режимы работы теплового насоса 34
3.2 Последовательность разработки системы теплового насоса воздух/вода 35
3.3 Определение стандартной температуры наружного воздуха 36
3.4 Определение отопительной нагрузки здания 36
3.5 Определение потребления горячей воды 36
Выбор гидравлического решения для производства горячей воды 37
Меры по предотвращению распространения бактерий легионеллы 37
3.6 Оптимальный диапазон мощности теплового насоса 38
Цифры для расчета теплоотдачи в режиме отопления 38
Необходимая теплоотдача теплового насоса 38
Выбор оптимального диапазона мощности 38
3.7 Определение значений температуры поверхности нагрева 38
3.8 Конструкция системы охлаждения 39
Охлаждение 39

4 Схемы системы 40
4.1 Настройка схемы системы на регуляторе 40
4.2 Примеры системы 41
Описание схем системы 41
Схема системы 8, вариант A 46
Схема системы 8, вариант B 49
Схема системы 8, вариант D 56
Схема системы 8, вариант F 62
Схема системы 10, вариант A 66

5 Разработка источника тепла 81
5.1 Допустимые пределы в режиме отопления 81
5.2 Допустимые пределы в режиме охлаждения 81
5.3 Шумовые излучения 81
Нормы шумового загрязнения 81
Прохождение шума за пределы зданий 82
Условия установки 83
Условия окружающей среды 83

6 Планирование места установки 84
6.1 Защита системы теплового насоса от замерзания 84
Системы теплового насоса без модуля теплообменника 84
Системы теплового насоса с модулем теплообменника 84
Подготовка воды для нагрева 84
6.2 Выбор места установки 85
6.3 Установка теплового насоса 86
6.4 Подготовка слива конденсата 86
6.5 Монтажные зазоры 86

Содержание

7 Проектирование размера емкостного водонагревателя (горячая вода) 87
7.1 Презентация продукта geoSTOR VIH RW 300 87
Оборудование 87
Особые характеристики 87
Возможные варианты применения 87
Технические данные 87
Габаритный чертеж и присоединительные размеры 88
7.2 Презентация продукта geoSTOR VIH RW 400 89
Оборудование 89
Особые характеристики 89
Возможные варианты применения 89
Технические данные 90
Габаритный чертеж и присоединительные размеры 91

8 Технические средства управления 92
8.1 Описание продукта calorMATIC 470/3 92
Оборудование 92
Возможные варианты применения 92
8.2 Принадлежности регулятора 93

9 Основные принципы разработки установок регенерации тепла 95
9.1 Использование систем поверхностного нагрева со значениями температуры потока ≤ 35 °C 95
9.2 Предпочтителен моновалентный/один режим работы 95
9.3 Планирование распределения тепла и подключения контура нагрева 95
9.4 Устройство измерения давления (манометр) 95
9.5 Расширительный предохранительный клапан 96
9.6 Расширительный бак 96
Встроенный мембранный расширительный бак 96
Индивидуальная защита 96
9.7 Принадлежности системы теплораспределения 96
Группа труб к высокоэффективному насосу, без смесителя 97
Группа труб к высокоэффективному насосу, и трехходовому смесителю 99
Распределители для двух групп труб 100

10 Планирование электрического соединения компонентов 101
10.1 Двухставочный тариф на электроэнергию 101
10.2 Электрическое соединение для использования стандартного тарифа 101
Соединение 230 В 101
Соединение 400 В 101
10.3 Электрическое соединение для использования специального тарифа (двухставочный тариф на электроэнергию) 102
Соединение 230 В 102
Соединение 400 В 102
10.4 Подключение электропитания 103

11 Доставка, транспортировка и установка 104
11.1 Транспортировка 104
Транспортировка продукта 104

1 Презентация системы

1.1 Описание системы

Рис. 1: aroTHERM. Пример установки

aroTHERM представляет собой компактный и эргономичный тепловой насос воздух/вода моноблочного типа со всеми техническими средствами во внешнем блоке. Тепловой насос устанавливается на открытом воздухе.

В зависимости от климатических условий, конструкции здания и конструкции поверхности нагрева, тепловой насос может обеспечить значительную часть годовой потребности в тепловой энергии. Представлен широкий модельный ряд для максимального покрытия потребностей в тепловой энергии в периоды низких температур наружного воздуха.

Энергетическое оптимизированное управление, выполняемое calorMATIC 470/4, означает, что в систему нагрева подается максимально возможное количество энергии окружающего воздуха.

Интегрированная система охлаждения для обеспечения дополнительного комфорта в летнее время

Функция "активный холод" обеспечивает приятное кондиционирование жилых помещений в летнее время.

1.2 Конфигурация системы

Возможные варианты применения в доме на одну семью

Кроме использования в новых домах, тепловой насос aroTHERM можно также использовать в более старых постройках в системе с одним режимом работы или в качестве части комбинированной системы. В таких конфигурациях, этот новый тип системы может обеспечить максимально эффективную, безопасную и надежную эксплуатацию, а также гарантирует отличные и комфортные условия проживания.
Оптимизированное управление обогревом посредством терморегулятора calorMATIC 470/4 с параметрами triVAl означает, что обогреватель обеспечивается, насколько это возможно, экологически чистой энергией.

Для нагрева и производства горячей воды, могут быть установлены значения температуры подачи до 63 °C. Возможность простой и универсальной установки обеспечивает широкий спектр применения.

Система устанавливается и вводится в эксплуатацию квалифицированным специалистом. Специальных знаний по обращению с хладагентом не требуется.

Возможные режимы эксплуатации для теплового насоса aroTHERM

В зависимости от конструкции системы, применимы следующие эксплуатационные режимы с использованием теплового насоса aroTHERM:

- Моновалентный
- Моноэнергетический
- Бивалентный переменный
- Бивалентный параллельный

Как правило, низкотемпературные системы нагрева, например, системы отопления, установленные под полом и настенные системы наиболее подходят для применения с системой теплового насоса. Чем ниже необходимое значение температуры потока, тем выше коэффициент полезного действия системы.

Система отопления должна быть рассчитана на максимальное значение температуры потока, равное 35°C. Нельзя превышать максимальное значение температуры потока воды для нагрева, равное приблиз. 45°C.
Если температура потока 35 °C не является достаточной для системы нагрева, ей можно придать конфигурацию моноэнергетической или бивалентной системы.

Если необходимо обеспечить значение температуры потока, превышающее 63°C, система должна работать в бивалентном режиме в комбинации со вторым теплогенератором. При проектировании системы, следует помнить, что максимально достижимое значение температуры потока зависит от температуры наружного воздуха и может быть ниже максимально достижимого значения 63°C (см. схему "Предельные значения применения теплового насоса").

Моноэнергетический режим

В следующих примерах приведены различные варианты системы для работы теплового насоса в моноэнергетическом режиме. Он может использоваться, к примеру, в новых домах на одну семью с хорошей теплоизоляцией.
На следующей схеме системы представлен тепловой насос aroTHERM в моноэнергетической конфигурации с модулем электрического промежуточного нагревателя.

К тепловому контуру «теплого пола» и емкости горячей воды для бытовых нужд подается тепло. Дополнительный электрический нагреватель в гидравлической установке VWZ MEH 61 обеспечивает получение дополнительного тепла для режима отопления и, при необходимости, производства горячей воды.

Регулятор системы calorMATIC 470/4 управляет системой теплового насоса.

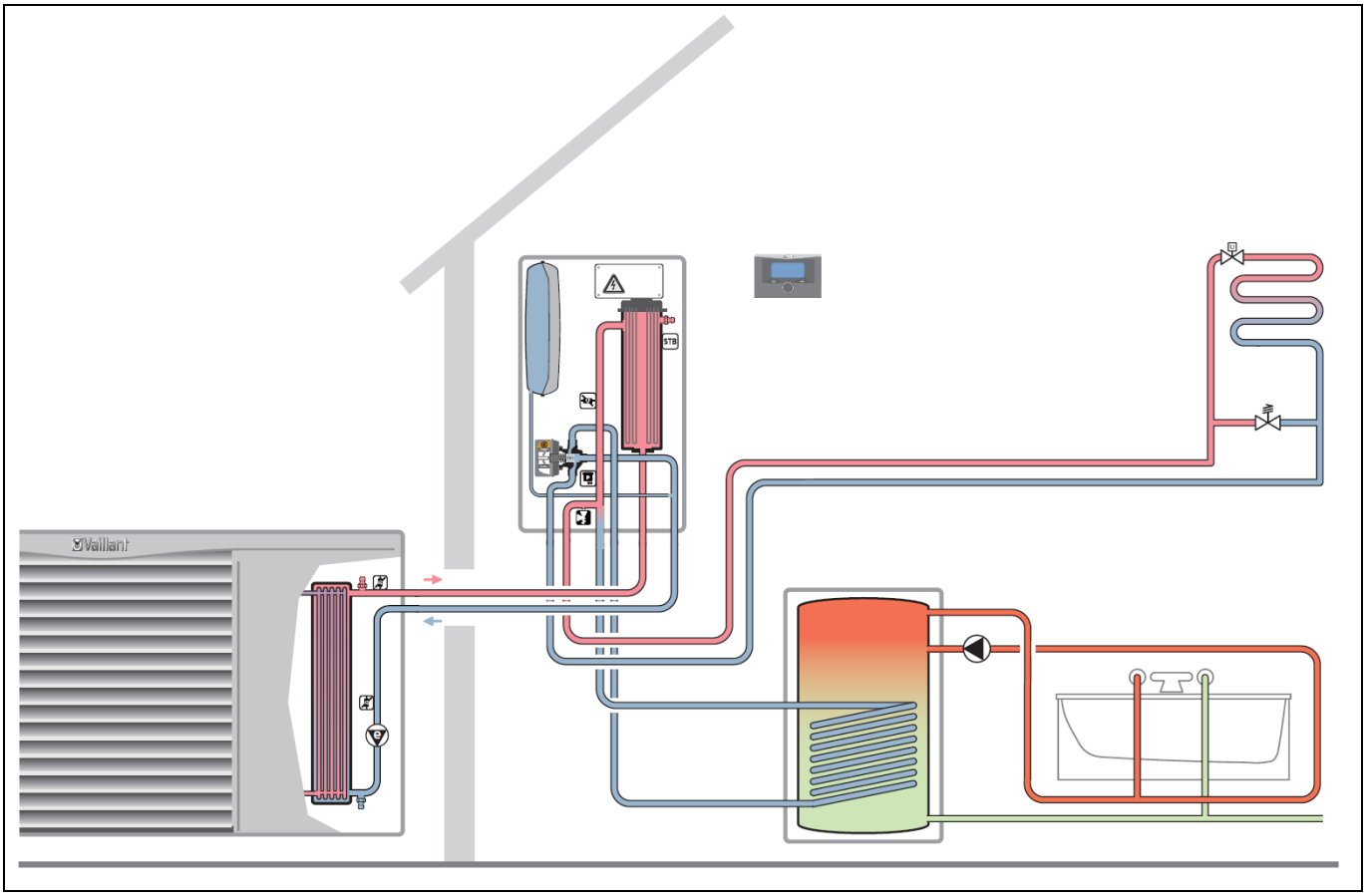


Рис. 2: Схема системы, тепловой насос в моноэнергетической конфигурации, электрический подогрев при помощи VWZ MEH 61

Этот тип установки может использоваться, к примеру, в новых домах на одну семью с хорошей теплоизоляцией.

На следующей схеме системы представлен тепловой насос aroTHERM в моноэнергетической конфигурации с модулем электрического промежуточного нагревателя. Тепловой насос изолирован от тепловых контуров модулем теплообменника для предотвращения замерзания.

К тепловому контуру под полом и емкостному водоподогревателю для бытовых нужд подается тепло. Дополнительный электронагреватель в гидравлической установке VWZ MEH 61 обеспечивает получение дополнительного тепла для режима отопления и, при необходимости, производства горячей воды.

Управление и регулировка теплового насоса выполняется при помощи терморегулятора calorMATIC 470/4. Интерфейс для диагностики неисправностей встроен в гидравлическую установку VWZ MEH 61.

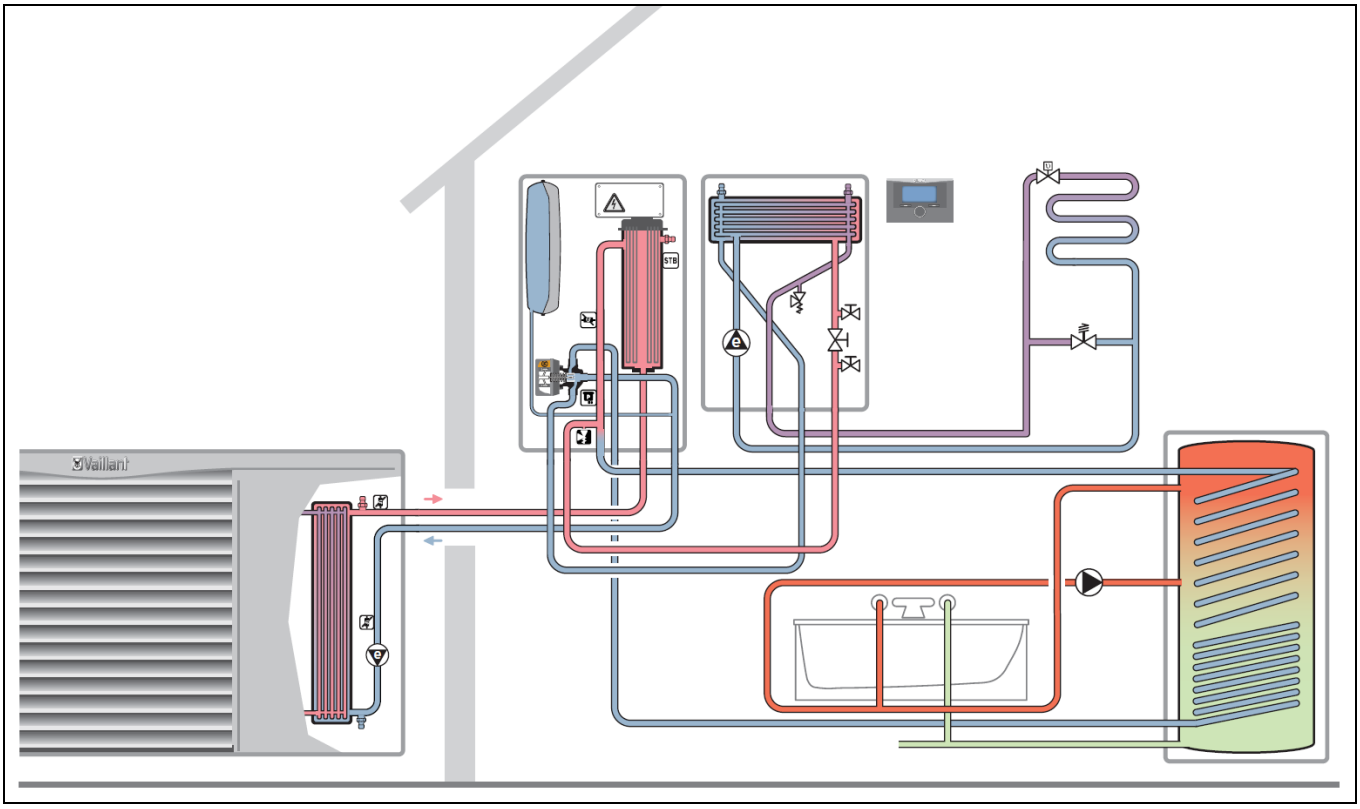


Рис. 3: Схема системы, тепловой насос в моноэнергетической конфигурации, электрический подогрев с помощью VWZ MEH 61, гидравлически изолирован посредством VWZ MWT 151

На следующей схеме системы представлен тепловой насос aroTHERM в моноэнергетической конфигурации с модулем стержня электроподогрева для догрева.

К контуру «теплого пода» и емкостному водонагревателю для бытовых нужд подается тепло. При необходимости, стержень электроподогрева VWZ MEH 60 поддерживает режим отопления и режим производства горячей воды.

Управление и регулировка теплового насоса выполняется при помощи терморегулятора calorMATIC 470/4. Диагностика выполняется на тепловом насосе VWZ AI VWL X/2 при помощи модуля управления тепловым насосом.

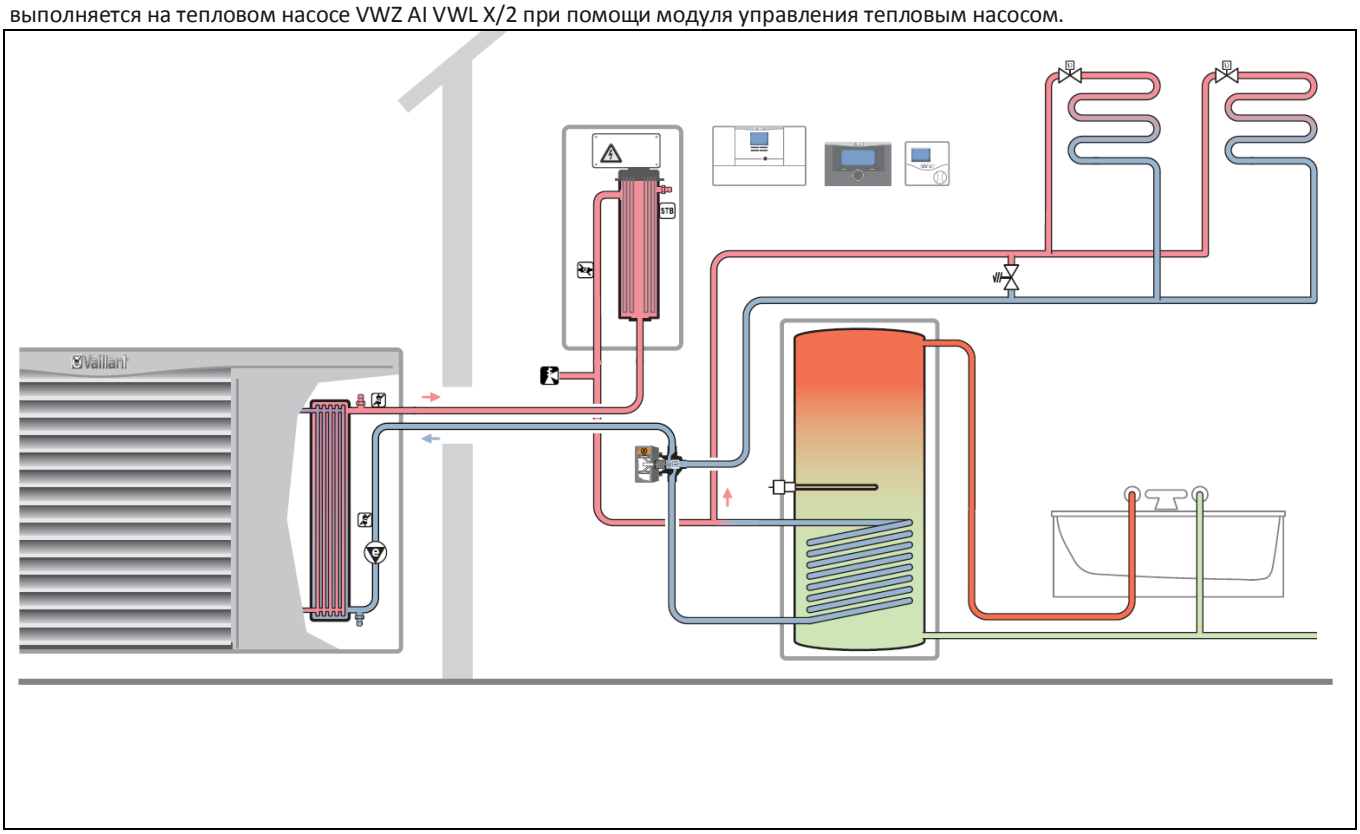


Рис. 4: Схема системы, тепловой насос в моноэнергетической конфигурации, электрический подогрев при помощи VWZ MEH 60

Бивалентный режим

В данной конфигурации системы, тепловой насос используется в комбинации с настенным бойлером с шиной eBUS и компактной буферной емкостью VWZ MPS 40. Тепловой насос работает в бивалентном режиме.

К тепловому контуру радиатора и емкостному водонагревателю подается тепло. В режиме отопления, регулятор системы calorMATIC 470/4 проверяет, какой из источников энергии является самым экономичным для подачи тепловой энергии на основании введенных цен на электроэнергию, потребного количества тепла и расчетного коэффициента полезного действия блоков.

Управление и регулировка теплового насоса выполняется при помощи терморегулятора calorMATIC 470/4. Диагностика выполняется на тепловом насосе VWZ AI VWL X/2 при помощи модуля управления тепловым насосом.

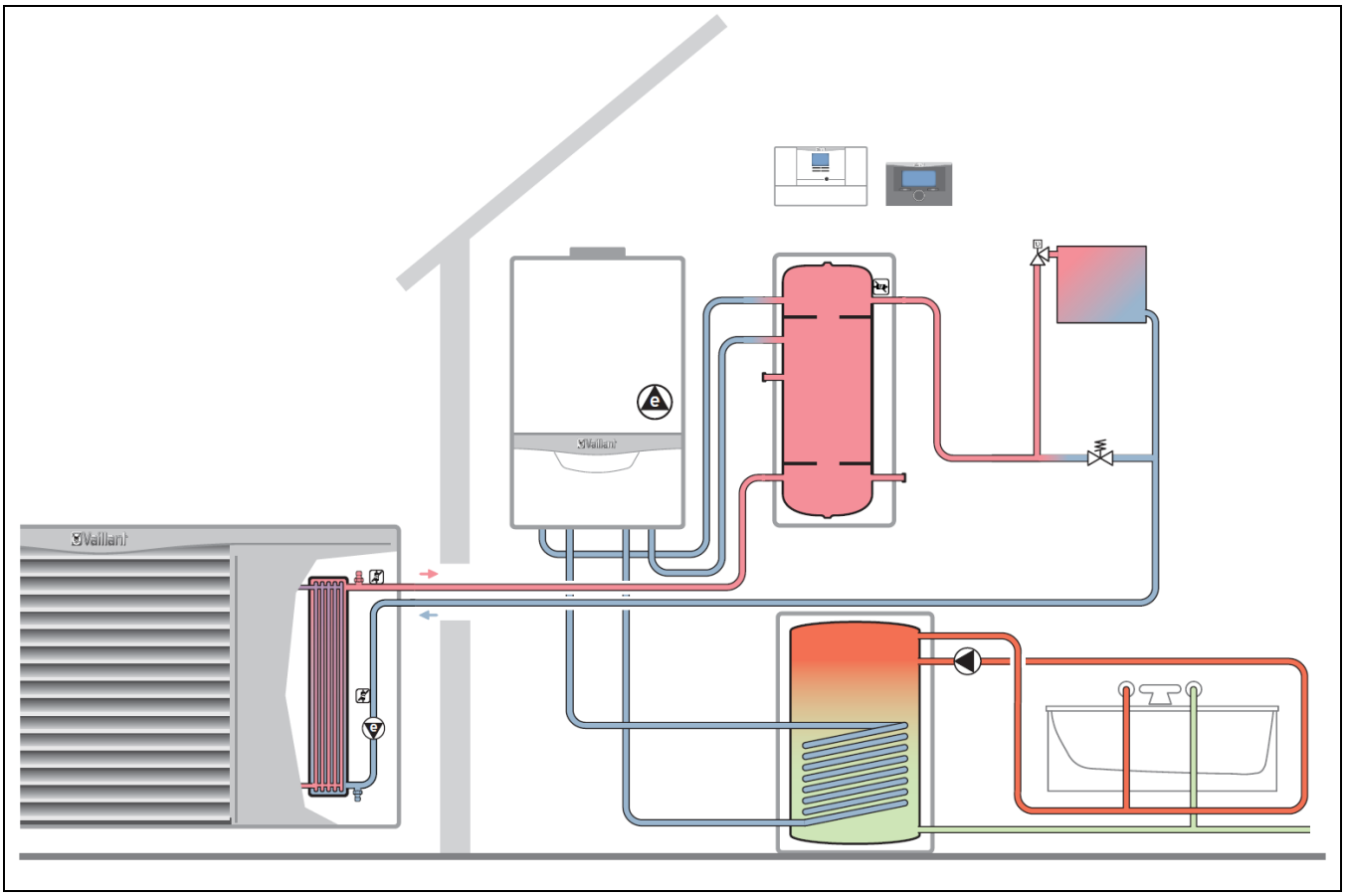


Рис. 5: Схема системы, тепловой насос в бивалентной конфигурации

На рисунке ниже изображены варианты присоединения возобновляемого источника энергии к существующей нагревательной установке. Существующий газовый настенный котёл можно подключить к системе теплового насоса через компактную буферную емкость.

1.3 Руководство по работе системы

Для выбора оптимальной подходящей системы из ряда вариантов необходимо точное планирование. Кроме необходимых данных для задания размеров теплового насоса (расчет количества подводимого тепла, потребления горячей воды для бытовых нужд и т.д.), следует принять во внимание пожелания заказчика относительно характеристик теплового насоса.

Представленная информация поможет вам сузить круг поисков системы с помощью описания характеристик системы и облегчить процесс предварительного выбора. В следующих разделах приведена более подробная информация по конструкции каждой отдельной системы, её частей и компонентов.

Следующие данные для разработки и информация являются очень важными для выбора наиболее подходящей конфигурации системы.

- Это новый дом или строение с существующей теплоизоляцией, которая реконструируется?
- Количество подводимого тепла (DIN 12831), включая технические данные системы нагрева и значения температур системы
- Потребность в горячей воде
- Подходящее место установки теплового насоса на участке расположения здания (тепловой насос **aroTHERM** устанавливается на улице)
- Требования к месту/пространству и возможные варианты подключения компонентов системы

При планировании установки теплового насоса aroTHERM, следует также учитывать применимость теплового источника, размер, расположение и окружение прилегающей территории здания (соседние застройки, заповедные зоны).

Примеры применения

Следующие примеры являются демонстрацией разнообразия вариантов, предлагаемых компанией Vaillant по установке теплового насоса **aroTHERM** в качестве системы, идеально соответствующей тому или иному зданию.

Более подробную информацию об используемых компонентах системы можно найти в следующих разделах. В разделах указаны технические данные и указания по разработке и установке.

Используя ссылки на схемы системы, можно быстро перейти от обзорной таблицы к соответствующей схеме системы для получения более подробной информации по разработке.

Пример применения 1a: Дом на одну семью - от 2 до 4 человек, моноэнергетический режим работы

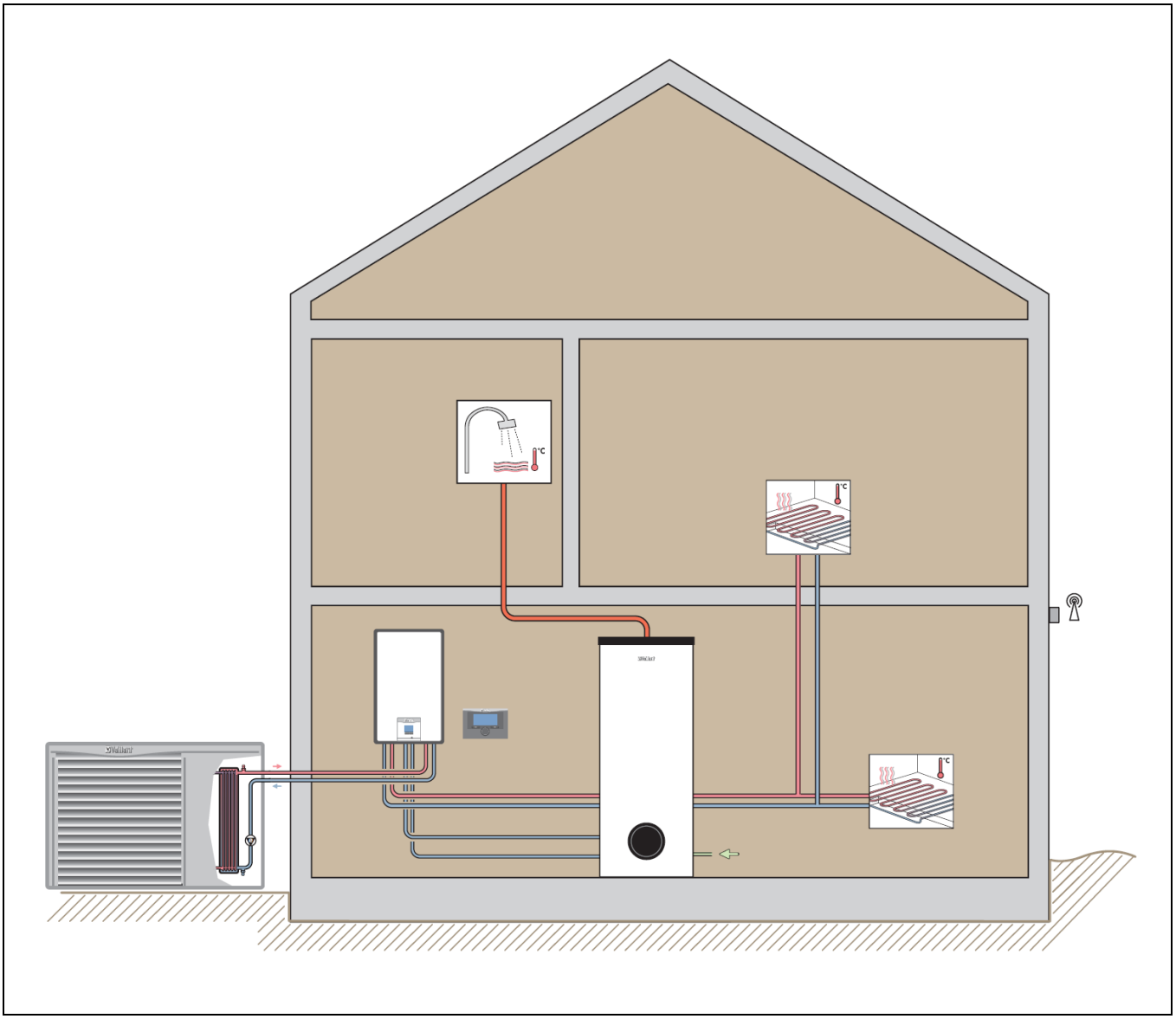


Рис. 6: Пример применения 1: Дом на одну семью - от 2 до 4 человек, моноэнергетический режим работы

Экономное использование воздуха в качестве источника тепла благодаря простой установке тепловых насосов на открытом воздухе. В данной конфигурации системы, возможен моноэнергетический режим работы.

Встроенная функция "активного холода" увеличивает степень комфорта в жилых помещениях в летнее время.

Указания по планированию:

- Установка теплового насоса **aroTHERM** всегда выполняется снаружи здания.
- В качестве источника тепла используется только наружный воздух.
- Терморегулятор **calorMATIC 470/4** всегда проектируется как регулятор системы.

						Схема системы
Тепловой насос aroTHERM в доме на одну семью Соответствующие компоненты для надежной системы теплового насоса в доме на одну семью	Источник тепла - наружный воздух	Электрический подогрев выполняется при помощи гидравлического модуля	Емкостный водонагреватель geoSTOR VIH RW 300	Терморегулятор calorMATIC 470/4	Функция "активный холод" (по выбору заказчика)	8 A 8 ### [1]
Тепловой насос aroTHERM в доме на одну семью. Система теплового насоса для дома на одну семью также нагревает бассейн	Источник тепла - наружный воздух	Электрический подогрев выполняется при помощи гидравлического модуля	Емкостный водонагреватель geoSTOR VIH RW 300	Терморегулятор calorMATIC 470/4	Функция "активный холод" (по выбору заказчика)	8 D [1]
– Укомплектованная система теплового насоса в доме на одну семью. Контуры нагрева с разными значениями температуры системы – Для выполнения функции "активный холод" можно использовать вентиляторные конвекторы – Получение горячей воды посредством солнечной энергии	Источник тепла - наружный воздух	Электрический подогрев выполняется при помощи гидравлического модуля	Получение горячей воды посредством солнечной энергии geoSTOR VIH RW 400 B	Терморегулятор calorMATIC 470/4	Функция "активный холод" (по выбору заказчика)	8 C [1]
– Укомплектованная система теплового насоса в доме на одну семью. Контур нагрева с зональным регулированием – Для выполнения функции "активный холод" используются контуры «теплого пола» – Получение горячей воды посредством солнечной энергии	Источник тепла - наружный воздух	Электрический подогрев при помощи стержня электроподогрева	Получение горячей воды посредством солнечной энергии geoSTOR VIH RW 400 B	Терморегулятор calorMATIC 470/4. Модуль управления тепловым насосом VWZ AI	Функция "активный холод" (по выбору заказчика)	8 F
– Полная система теплового насоса в доме на одну семью. Контур нагрева с зональным регулированием – Для выполнения функции "активный холод" используются контуры «теплого пола»	Источник тепла - наружный воздух	Электрический подогрев при помощи стержня электроподогрева	Емкостный водонагреватель VIH со стержнем электроподогрева	Терморегулятор calorMATIC 470/4. Модуль управления тепловым насосом VWZ AI	Функция "активный холод" (по выбору заказчика)	12 A
1) Гидравлическое разделение при помощи компактной буферной емкости						

Пример применения 1б: Дом на одну семью - от 2 до 4 человек, моноэнергетический режим работы, изоляция системы при помощи модуля теплообменника

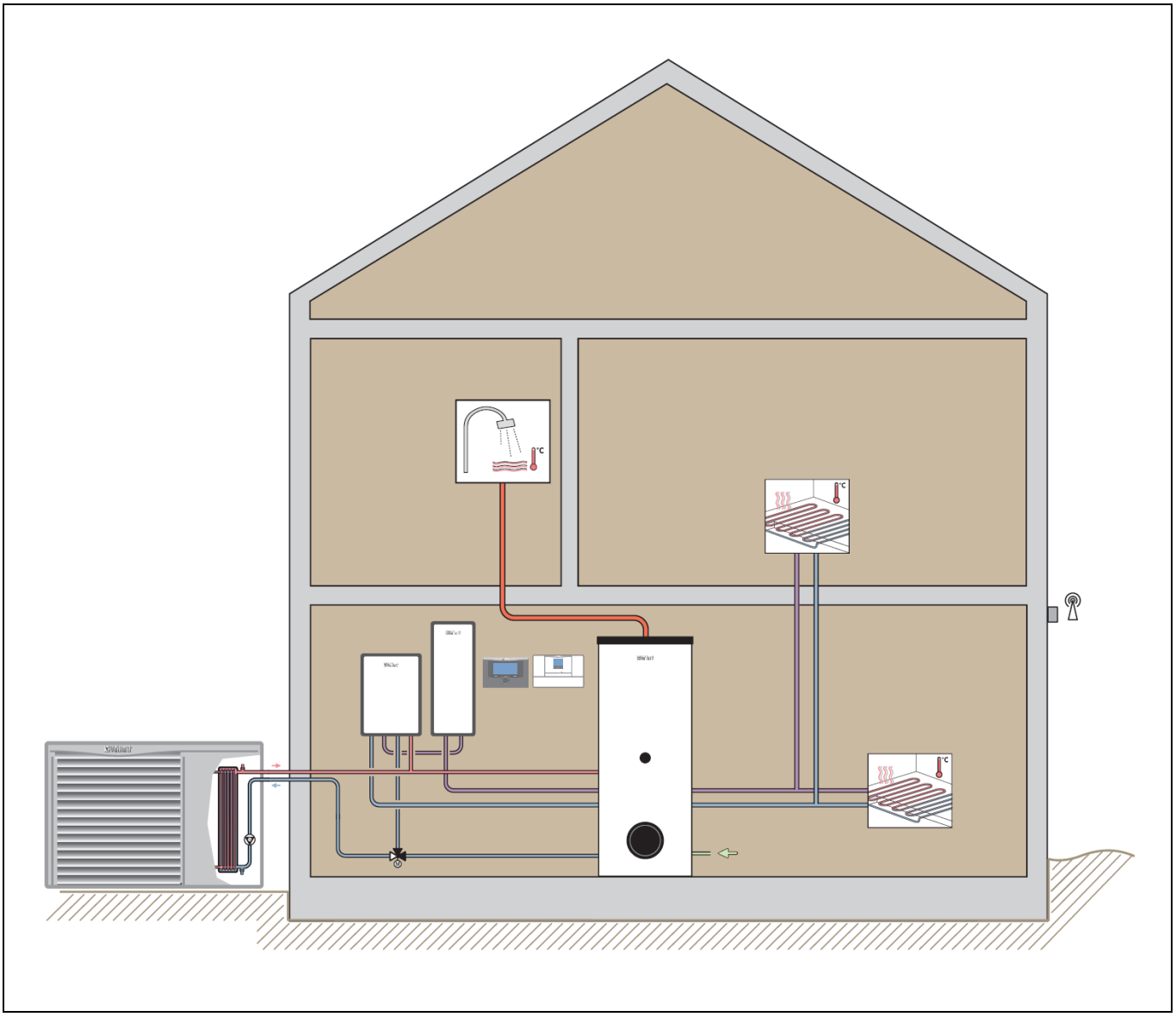


Рис. 7: Пример применения 1б: Дом на одну семью - от 2 до 4 человек, моноэнергетический режим работы при помощи модуля теплообменника

Экономное использование воздуха в качестве источника тепла благодаря простой установке тепловых насосов на открытом воздухе. В данной конфигурации системы, возможен моноэнергетический режим работы.

Встроенная функция "активного холода" увеличивает степень комфорта в жилых помещениях в летнее время.

Указания по планированию:

- Установка теплового насоса **aroTHERM** всегда выполняется снаружи здания.
- Гидравлическая изоляция теплового насоса и установки регенерации тепла при помощи модуля теплообменника
- В качестве источника тепла используется только наружный воздух.
- Терморегулятор **calorMATIC 470/4** всегда проектируется как регулятор системы.

Презентация системы

						Схема системы
Тепловой насос aroTHERM в доме на одну семью	Источник тепла - наружный воздух	Электрический подогрев при помощи стержня электроподогрева	Емкостный водонагреватель со стержнем электроподогрева	Терморегулятор calorMATIC 470/4. Модуль управления тепловым насосом VWZ AI	Функция "активный холод" (по выбору заказчика)	10 A
– Контур нагрева с зональным регулированием – Добавочный бак в обратной линии	Источник тепла - наружный воздух	Электрический подогрев при помощи стержня электроподогрева	Емкостный водонагреватель со стержнем электроподогрева	Терморегулятор calorMATIC 470/4. Модуль управления тепловым насосом VWZ AI	Функция "активный холод" (по выбору заказчика)	10 B
Тепловой насос aroTHERM в доме на одну семью	Источник тепла - наружный воздух	Дополнительный электрический котел для последующего нагрева для контуров ЦО и ГВП	Бивалентный емкостный водонагреватель geoSTOR VIH RW 300	Терморегулятор calorMATIC 470/4. Модуль управления тепловым насосом VWZ AI	Функция "активный холод" (по выбору заказчика)	10 C [1)]
1) Гидравлическое разделение при помощи компактной буферной емкости						

Пример применения 2: Дом на одну семью - от 2 до 4 человек, бивалентный режим работы

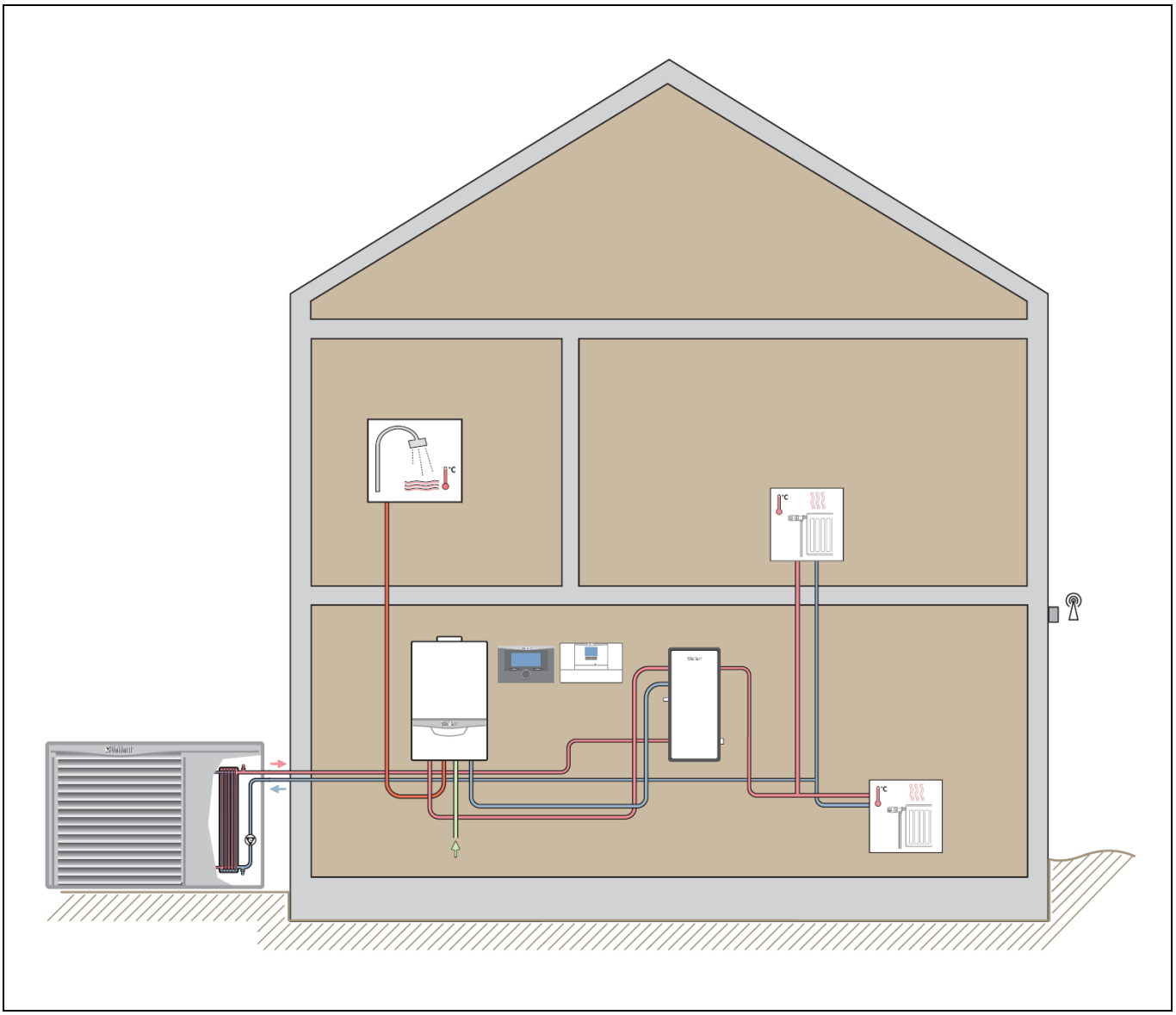


Рис. 8: Пример применения 2: Дом на одну семью - от 2 до 4 человек, бивалентный режим работы

Экономное использование воздуха в качестве источника тепла благодаря простой установке тепловых насосов на открытом воздухе. В данной конфигурации системы, возможен бивалентный режим работы.

Использование данного компактного и экономичного решения рекомендуется для модернизации существующих нагревательных установок с газовым настенным котлом.

Указания по разработке:

- Установка теплового насоса **aroTHERM** всегда выполняется снаружи здания.
- В качестве источника тепла используется только наружный воздух.
- Терморегулятор **calorMATIC 470/4** всегда проектируется как регулятор системы.

Презентация системы

						Схема системы
Тепловой насос aroTHERM в доме на одну семью. Непосредственная модернизация нагревательной установки для использования возобновляемого источника энергии	Источник тепла - наружный воздух	Подогрев при помощи совместимого с eBUS настенного котла [1)]	Производство горячей воды обеспечивается вспомогательным котлом.	Терморегулятор calorMATIC 470/4. Модуль управления тепловым насосом VWZ AI	Функция "активный холод" (по выбору заказчика) [2)]	8 E
	Источник тепла - наружный воздух	Подогрев при помощи существующего теплогенератора [1)]	Производство горячей воды обеспечивается вспомогательным котлом.	Терморегулятор calorMATIC 470/4. Модуль управления тепловым насосом VWZ AI	Функция "активный холод" (по выбору заказчика) [2)]	—

1) Гидравлическое отсоединение при помощи компактной буферной емкости
2) При выполнении модернизации существующей нагревательной установки, следует проверить систему теплораспределения на предмет использования функции охлаждения и внести необходимые изменения.

2 Описание установки

2.1 Презентация продукта aroTHERM VWL ..5/2

Особые характеристики

- Компактный и малогабаритный моноблочный тепловой насос
- Компрессор с инверторной технологией
- Возможны бивалентный переменный и бивалентный параллельный режимы работы
- регулятор triVAI в сочетании с calorMATIC 470/4 (оптимизированная эксплуатация основана на введенных ценах на электроэнергию)
- Интегрированная система охлаждения для обеспечения дополнительного комфорта в летнее время
- Простая транспортировка и прямая сборка

Оборудование продукта

- Высокоэффективные насосы
- Интегрированный индикатор применения экологически чистой энергии
- Электронный расширительный клапан
- Функция понижения шума

Возможные варианты применения

Насос aroTHERM представляет собой компактный и эргономичный тепловой насос воздух-вода моноблочного типа, предназначенный для установки снаружи здания.

Он особенно подходит для использования в нагревательных установках с низкими значениями температуры потока (в идеале от 30 °C до 35 °C), например, в системах напольного панельного отопления.

Тепловой насос одинаково хорош для использования в новых и отремонтированных зданиях.

Тепловой насос можно адаптировать к существующим нагревательным установкам с газовыми настенными котлами Vaillant с шиной eBUS или другими теплогенераторами.

Тепловой насос **aroTHERM** в качестве теплового источника использует наружный воздух, а также оснащен функцией "активного холода" для создания комфортных условий в летнее время.

Рис. 9: aroTHERM

Технические данные

Технические данные - Общие

	VWL 85/2 A 230 B	VWL 115/2 A 230 B	VWL 115/2 A 400 B
Тип теплового насоса	Моноблочный тепловой насос воздух-вода	Моноблочный тепловой насос воздух-вода	Моноблочный тепловой насос воздух-вода
Соединения системы отопления с естественной/обратной циркуляцией, сторона котла	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
Размеры продукта, ширина	1.103 мм	1.103 мм	1.103 мм
Размеры продукта, высота	975 мм	975 мм	975 мм
Размеры продукта, глубина	463 мм	463 мм	463 мм
Чистый вес	106 кг	126 кг	124 кг
Материал гидравлических линий	Медь	Медь	Медь
Материал гидравлических соединений	Латунь	Латунь	Латунь
Материал гидравлических уплотнений	EPDM	EPDM	EPDM
Материал пластинчатого теплообменника	Нержавеющая сталь AISI 304	Нержавеющая сталь AISI 304	Нержавеющая сталь AISI 304
Материал корпуса насоса	Окрашенный чугун	Окрашенный чугун	Окрашенный чугун
Класс воздействия на окружающую среду	2	2	2
Электрическое соединение	230 В/50 Гц	230 В/50 Гц	400 В/50 Гц
Тип предохранителя	T4A	T4A	T4A
Предохранитель инверторного регулятора	HRC 20 A 550 B	HRC 32 A 550 B	HRC 20 A 550 B
Уровень защиты	IP 25	IP 25	IP 25
Максимальный пусковой ток	16 A	20 A	13,2 A
Максимальное потребление тока	16 A	20 A	3,5 A
Потребляемая мощность насоса	1 5 … 70 Вт	1 5 … 70 Вт	1 5 … 70 Вт
Потребляемая мощность вентилятора	1 5 … 42 Вт	1 5 … 76 Вт	1 5 … 76 Вт
Электрическая классификация	I	I	I
Категория перенапряжения	II	II	II
Частота вращения вентилятора	550 об./мин.	700 об./мин.	700 об./мин.
Уровень шума для A7W35 согласно EN 12102 и EN ISO 9614-1	60 дБ(A)	65 дБ(A)	65 дБ(A)
Уровень шума для A7W45 согласно EN 12102 и EN ISO 9614-1	60 дБ(A)	65 дБ(A)	65 дБ(A)
Уровень шума для A7W55 согласно EN 12102 и EN ISO 9614-1	61 дБ(A)	66 дБ(A)	66 дБ(A)
Уровень шума для A35W18 согласно EN 12102 и EN ISO 9614-1	62 дБ(A)	66 дБ(A)	66 дБ(A)
Максимальная температура нагрева водонагревателя	63 °C	63 °C	63 °C
Минимальная температура воздуха (при нагреве водонагревателя)	-20 °C	-20 °C	-20 °C
Максимальная температура воздуха (отопление)	35 °C	35 °C	35 °C
Максимальная температура воздуха (получение горячей воды)	46 °C	46 °C	46 °C
Минимальная температура воздуха (охлаждение)	10 °C	10 °C	10 °C
Максимальная температура воздуха (охлаждение)	46 °C	46 °C	46 °C
Макс. воздушный поток	2 700 м³/час	3 400 м³/час	3 400 м³/час

Технические данные - контур нагрева

	VWL 85/2 A 230 В	VWL 115/2 A 230 В	VWL115/2A 400 В
Минимальное рабочее давление	0,1 МПа	0,1 МПа	0,1 МПа
Максимальное рабочее давление	0,3 МПа	0,3 МПа	0,3 МПа
Содержание воды в контуре нагрева в тепловом насосе	1,6 л	2,1 л	2,1 л
Минимальное содержание воды в контуре нагрева	21 л	35 л	35 л
Мин. объемный расход потока	380 л/час	540 л/час	540 л/час
Номинальный объемный расход потока, макс. объемный расход потока	1 4000 л/час	1 900 л/час	1 900 л/час
Перепад гидравлического давления	450 мбар	300 мбар	300 мбар

Технические данные - Контур хладагента

	VWL 85/2 A 230 В	VWL 115/2 A 230 В	VWL115/2A 400 В
Тип хладагента	R410A	R41 0A	R410A
Содержание хладагента	1,95 кг	3,53 кг	3,53 кг
Максимально допустимое рабочее избыточное давление	4,15 МПа	4,15 МПа	4,15 МПа
Тип компрессора	Поршневой роторный	Поршневой роторный	Поршневой роторный
Тип смазочного материала	Специальный поливинилэфир (ПВЭ)	Специальный поливинилэфир (ПВЭ)	Специальный поливинилэфир (ПВЭ)
Система управления контуром охлаждения	Электронная	Электронная	Электронная

Технические данные - Эксплуатационные данные системы теплового насоса

	VWL 85/2 A 230 В	VWL 115/2 A 230 В	VWL115/2A 400 В
Теплоотдача A2/W35	4,60 кВт	5,50 кВт	5,50 кВт
Мощность A2/W35/EN 14511 коэффициент полезного действия	3,80	3,40	3,40
Потребляемая мощность, действительна для A2/W35	1,30 кВт	1,70 кВт	1,70 кВт
Ток на A2/W35	5,70 A	7,40 A	2,50 A
Теплоотдача A7/W35	8,1 0 кВт	10,50 кВт	10,50 кВт
Мощность A7/W35/EN 14511 коэффициент полезного действия	4,80	4,20	4,20
Потребляемая мощность, действительна для A7/W35	1,80 кВт	2,60 кВт	2,60 кВт
Ток на A7/W35	7,80 A	11,30 A	3,80 A
Теплоотдача A7/W45	7,80 кВт	10,20 кВт	10,20 кВт
Мощность A7/W45/EN 14511 коэффициент полезного действия	3,80	3,50	3,50
Потребляемая мощность, действительна для A7/W45	2,1 0 кВт	3,00 кВт	3,00 кВт
Ток на A7/W45	9,10 A	13,00 A	13,00 A
Теплоотдача A7/W55	7,1 0 кВт	9,80 кВт	9,80 кВт
Мощность A7/W55/EN 14511 коэффициент полезного действия	3,00	2,90	2,90
Потребляемая мощность, действительна для A7/W55	2,40 кВт	3,50 кВт	3,50 кВт
Ток на A7/W55	10,40 A	15,20 A	5,10 A
Мощность охлаждения A35/W18	7,00 кВт	10,60 кВт	10,60 кВт

	VWL 85/2 A 230 B	VWL 115/2 A 230 B	VWL115/2A 400 B
Мощность A35/W18/EN 14511 коэффициент эффективности использования энергии	3,30	3,30	3,30
Потребляемая мощность, действительна для A35/W18	2,20 кВт	3,30 кВт	3,30 кВт
Ток на A35/W18	9,60 A	14,30 A	4,80 A
Мощность охлаждения A35/W7	5,20 кВт	7,55 кВт	7,55 кВт
Мощность A35/W7/EN 14511 коэффициент эффективности использования энергии	2,60	2,70	2,70
Потребляемая мощность, действительна для A35/W7	2,00 кВт	2,86 кВт	2,86 кВт
Ток на A35/W7	8,70 A	12,40 A	12,40 A

Возможное давление контура нагрева теплового насоса

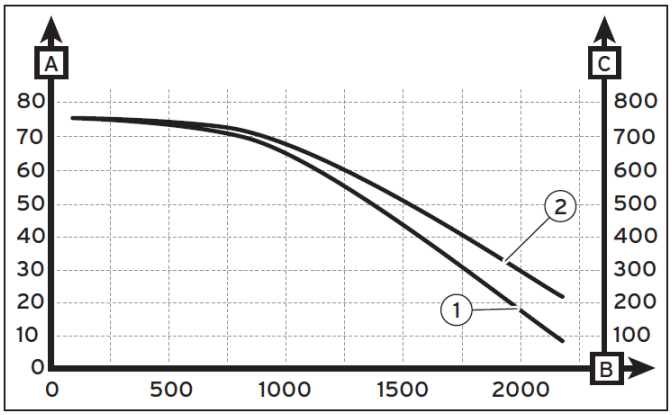


Рис. 10: Возможное давление контура нагрева теплового насоса

1 VWL 85/2 (температура воды 20 °C)
2 VWL 115/2 (температура воды 20 °C)
A Напор в системе подачи (кПа)
B Расход потока (л/час)
C Напор в системе подачи [мбар]

Габаритный чертеж и присоединительные размеры

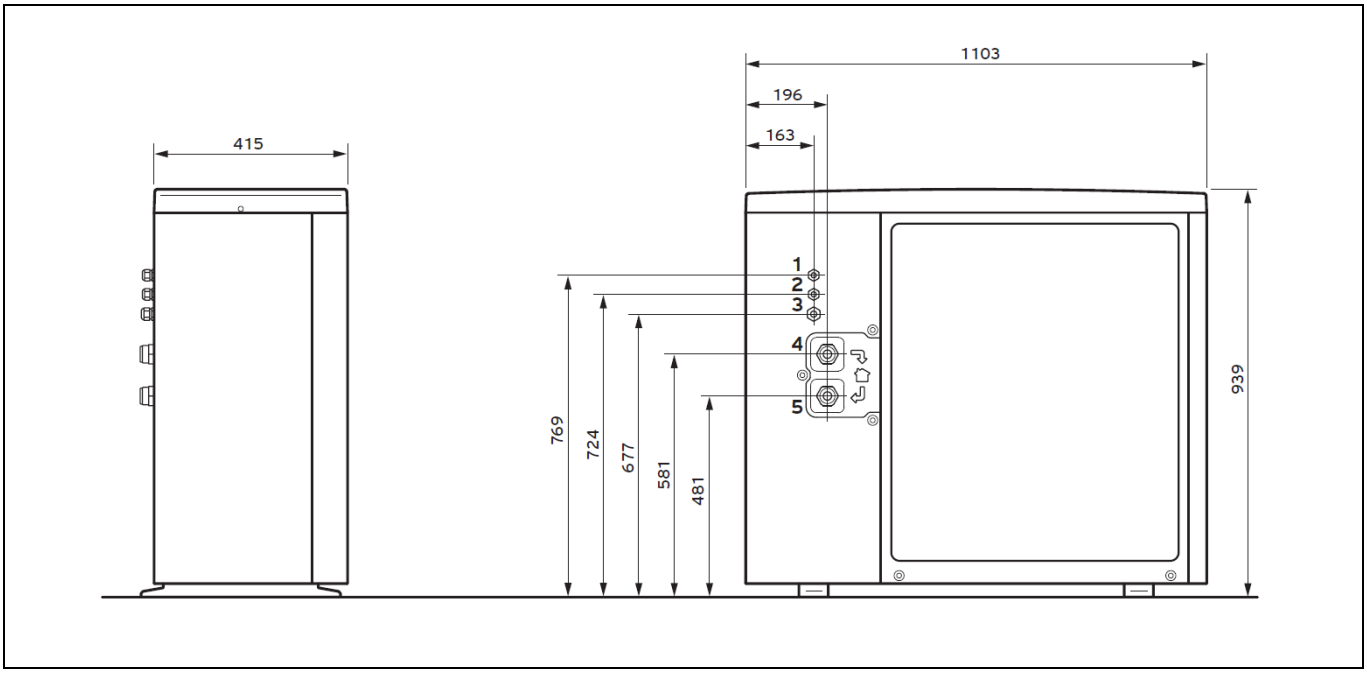


Рис. 11: Габаритный чертеж

2.2 Последовательность операций

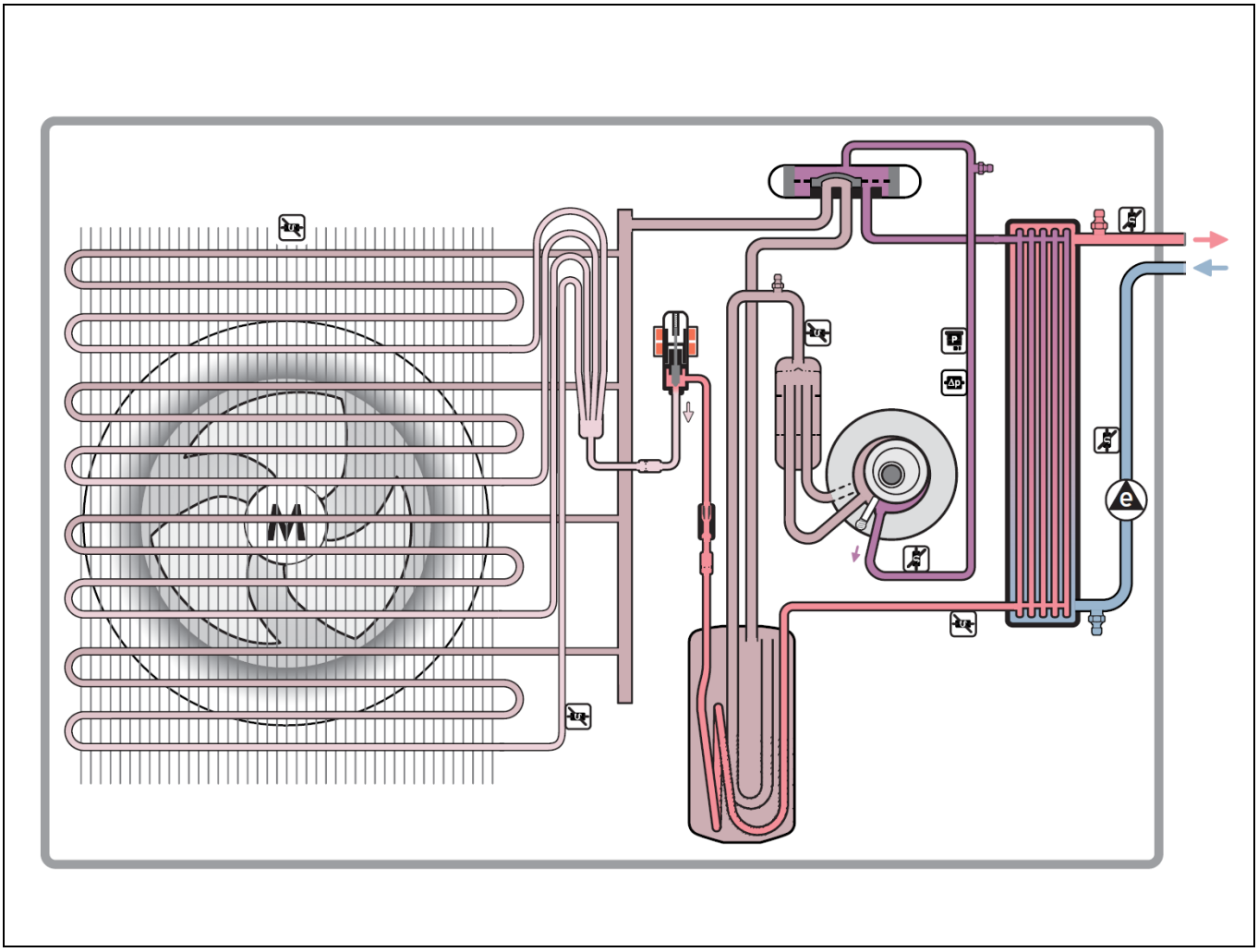


Рис. 12: Функциональная схема aroTHERM в режиме отопления

aroTHERM представляет собой компактный и эргономичный тепловой насос воздух-вода моноблочного типа со всеми техническими средствами во внешнем блоке.

Тепло наружного воздуха, передаётся нагреваемой воде. Наружный воздух вентилятором подаётся в испаритель. В испарителе, энергия от воздуха направляется через алюминиевое оребрение к трубе, через которую проходит хладагент, это приводит к испарению хладагента. Компрессор затем сжимает пар хладагента, что повышает температуру источника энергии до более высоких значений. Наконец, тепловая энергия из хладагента переходит к воде для нагрева в конденсаторе.

Скорость вентилятора регулируется в соответствии с требованием отдельного электронного модуля управления в тепловом насосе, т.е., при более высокой температуре наружного воздуха, нужна меньшая скорость вентилятора и чем ниже температура наружного воздуха, тем выше должна быть скорость вентилятора.

Компрессор с инверторной технологией

Тепловые насосы Vaillant **aroTHERM** оснащены компрессором, который использует инверторную технологию. Управляя скоростью компрессора, система гарантирует выработку количества тепла, необходимого для определенного здания. Таким образом, предотвращается постоянное включение и отключение.

Преимущества инверторной технологии:

- Более длительное время работы компрессора, меньшее количество операций переключения
- Постоянная/стабильная температура в обогреваемых помещениях
- Регулирование мощности теплового насоса в соответствии с необходимым количеством тепла для здания
- Более низкое значение пускового тока

2.3 Принадлежности системы

В тепловом насосе присутствуют все необходимые компоненты для контура хладагента. Тепловой насос устанавливается снаружи. Соответственно, энергия, необходимая для режима нагрева или производства горячей воды, вырабатывается снаружи.

Тепло поступает в здание посредством циркуляционной воды и передается к нагревательной установке или емкостному водонагревателю внутри здания.

Так как тепловой насос установлен снаружи, все средства управления, необходимые пользователю, объединены в рабочем блоке, который, в свою очередь, встроен в систему отопления здания. Кроме рабочего блока, предусмотрены различные гидравлические модули для настройки нагревательной установки, они специально адаптированы для работы с тепловым насосом **aroTHERM.**

Предусмотрены такие модули:
- Модуль управления тепловым насосом VWZ AI
- Гидравлическая установка VWZ MEH 61
- Стержень электроподогрева VWZ MEH 60
- Компактная буферная емкость VWZ MPS 40
- Модуль теплообменника VWZ MWT 150

Модуль управления тепловым насосом

Параметры теплонасоса устанавливаются и регулируются на модуле управления тепловым насосом. Система DIA (AI = приборный интерфейс) является точкой связи пользователя с другими электронными устройствами блока. Связь между модулем управления, системой нагрева и тепловым насосом осуществляется через шину eBUS. Цифровая информация и анализ

Система (DIA) состоит из:
– Клавиша устранения неисправностей для выполнения сброса неисправностей
– Кнопки управления
– Дисплей

В тепловом насосе не предусмотрена кнопка включения/выключения.

Модуль управления тепловым насосом необходим для каждой системы нагрева aroTHERM.

Модуль управления входит в гидравлическую установку VWZ MEH 61. Если этот модуль не используется в системе нагрева, модуль управления тепловым насосом VWZ AI VWL X/2 должен быть предусмотрен в настенном исполнении.

Модуль управления тепловым насосом не заменяет регулятор системы нагрева. Терморегулятор системы calorMATIC 470/4 необходим для регулирования системы теплового насоса в целом.

Многофункциональные выходы и входы

Электронные монтажные платы в дополнительных модулях VWZ AI VWL X/2 и VWZ MEH 61 оснащены многофункциональными входами и выходами. Соответствующие функции присвоены регулятору системы calorMATIC 470/4.

2.4 Модуль управления тепловым насосом VWZ AI - Презентация продукта

Возможные варианты применения

Рис. 13: Модуль управления тепловым насосом VWZ AI VWL X/2

Настенный модуль управления тепловым насосом для теплового насоса aro-THERM со встроенной электронной монтажной платой.

Оборудование

Рабочий блок состоит из:
- шины eBUS
- приборный интерфейс с дисплеем и кнопками управления
- температурный датчик VR 10

Продукт	Арт. номер
VWZ AI VWL X/2 A West	002011 7049
VWZ AI VWL X/2 A East	0020139944

Технические данные

	VWZ AI VWL X/2 A
Рабочее напряжение $U_{макс}$	230 В
Потребляемая мощность	≤ 2 В·А
Контактная нагрузка выходного реле	≤ 2 А
Полный ток	≤ 4 А
Рабочее напряжение датчика	3,3 В
Поперечное сечение линии eBUS (сверхнизкое напряжение)	≥ 0,75 мм²
Поперечное сечение линии датчика (сверхнизкое напряжение)	≥ 0,75 мм²
Поперечное сечение линии питания 230 В (сетевой кабель насоса или смесителя)	≥ 1,5 мм²
Уровень защиты	IP 20
Класс защиты	II
Максимальная температура окружающей среды	40 °C
Высота	174 мм
Ширина	272 мм
Глубина	52 мм

2.5 Модули электрического промежуточного нагревателя

В тепловом насосе **aroTHERM** не предусмотрен дополнительный электрический нагрев. Гидравлический модуль VWZ MEH 61 или VWZ MEH 60 можно использовать в качестве вспомогательного электронагревателя.

С мощностью электрического подогрева до 6 кВт (три стержня для нагрева, 2 кВт каждый), они могут выполнять следующие функции в системе нагрева:
- Обеспечение режима горячей воды бытовых нужд теплового насоса
- Обеспечение работы теплового насоса при низких температурах наружного воздуха
- Выполнение функций защиты от обледенения и замерзания
- Выполнение функции защиты от распространения легионеллы в емкости горячей воды для бытовых нужд при работе в моноэнергетическом режиме.(максимально достижимое значение температуры потока теплового насоса приблиз. 63 °C не является достаточным для данной функции)
- Обеспечение сушки рабочего органа теплового насоса

Максимальное значение мощности вспомогательного электронагревателя можно установить на 2, 4 или 6 кВт. Значение мощности можно установить на регуляторе системы calorMATIC 470/3 или непосредственно на дополнительном электронагреве при помощи различных вариантов электропроводки.

Гидравлическая установка VWZ MEH 61 - Презентация продукта

Возможные варианты применения

Рис. 14: Гидравлическая установка VWZ MEH 61

Гидравлическая установка VWZ MEH 61 представляет собой модуль электронагревателя с интегрированным модулем управления тепловым насосом и перепускным клапаном для системы нагрева aroTHERM. В зависимости от конструкции и конфигурации системы, она может служить в качестве вспомогательного средства для подвода тепла от теплового насоса.

Значение тепловой мощности электрического ТЭНа для нагрева можно установить на 2, 4 или 6 кВт. Модуль можно подключить к 230 В или 400 В источнику питания.

Оборудование

Гидравлическая установка состоит из:
- шины eBUS
- Приборный интерфейс с дисплеем и кнопками управления
- Электрический стержень для нагрева с безопасным прерывателем
- 10-литровый расширительный бак для нагрева
- Трехходовой перепускной клапан
- Датчик гидравлического давления
- Расширительный предохранительный клапан для нагрева
- Температурный датчик VF1
- Соединительный кабель

	VWZ MEH 61
Рабочее напряжение $U_{макс}$	400 В
Нагрев	До 70 °C
Охлаждение	До 7 °C
Уровень защиты	IP 20
Класс защиты	II
Внутренняя температура	70 °C макс.
Максимальная температура окружающей среды	40 °C
Высота	720 мм
Ширина	440 мм
Глубина	350 мм

Габаритный чертеж

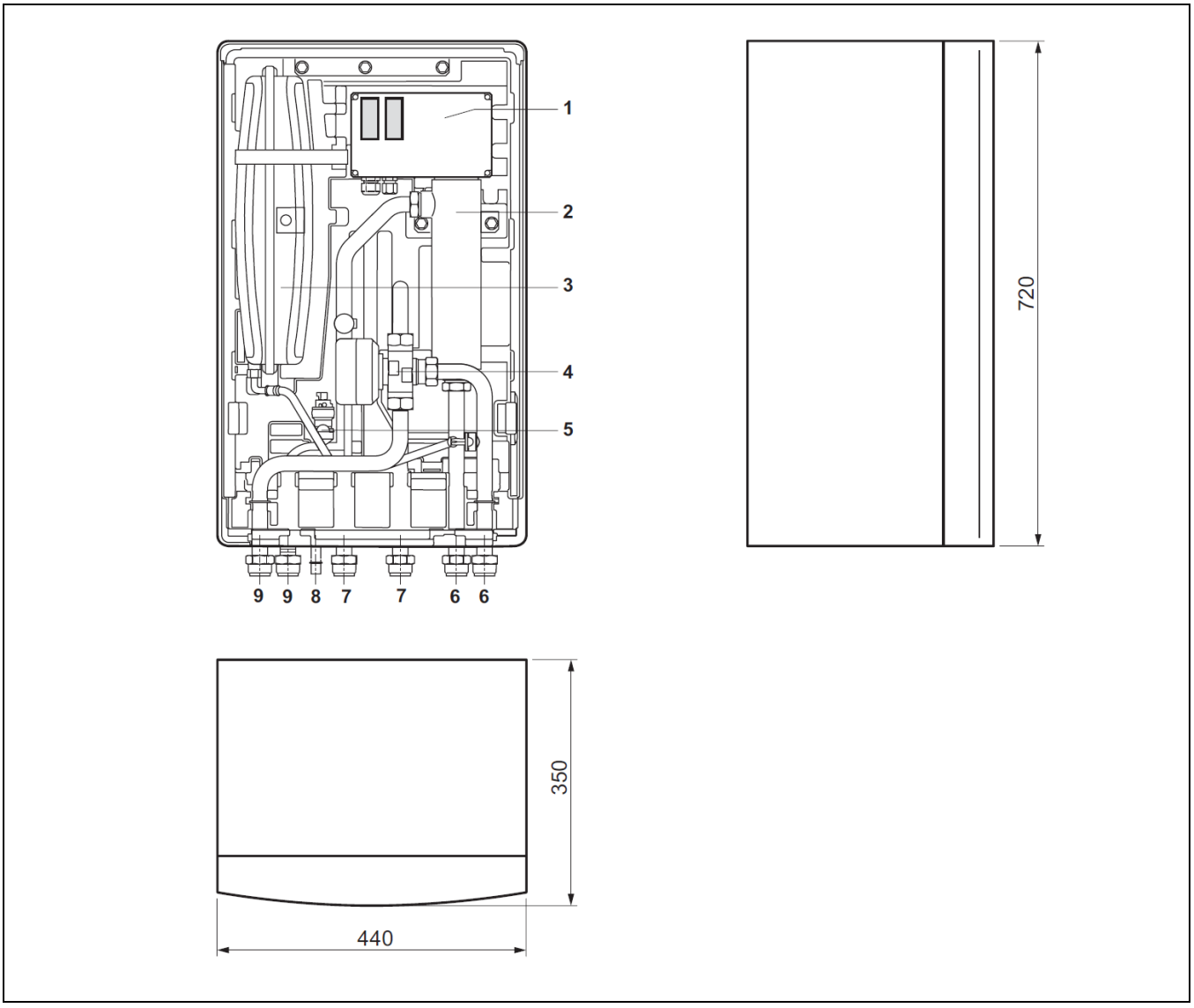


Рис. 15: VWZ MEH 61 – Конструкция и размеры

1 Клеммная коробка
2 Электрический ТЭН
3 Расширительный бак (10 л)
4 Трехходовой клапан
5 Предохранительный клапан
6 Подача /обратный поток к тепловому насосу (R 1")
7 Подача/обратный поток емкостного водонагревателя (R 1")
8 Слив от предохранительного клапана
9 Подача/обратный поток контура нагрева (R 1")

Схема потери давления

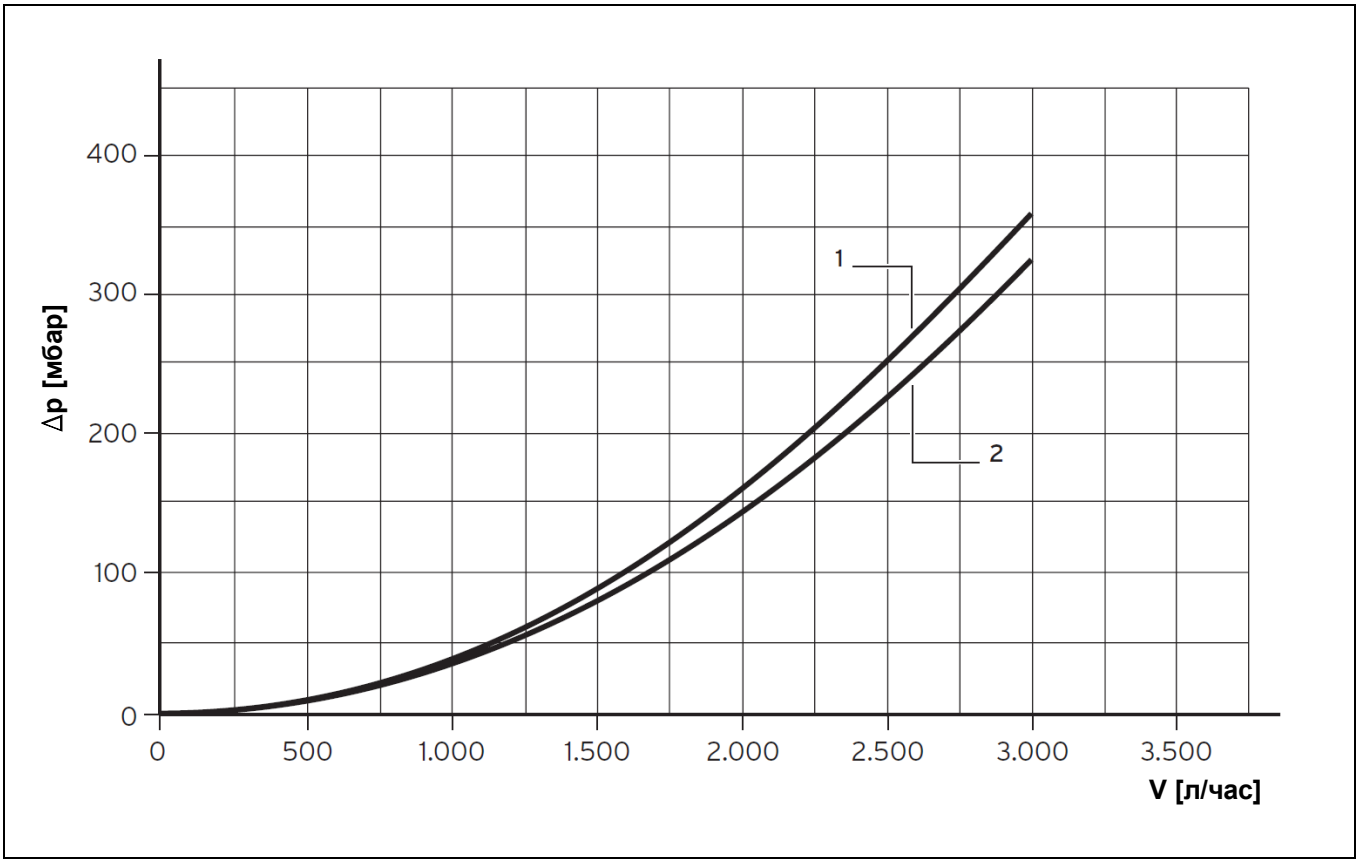


Рис. 16: График потери давления при отоплении и производстве горячей воды

1 Режим отопления
2 Режим ГВС

Электронагреватель VWZ MEH 60 - Презентация продукта

Возможные варианты применения

Рис. 17: Электронагреватель VWZ MEH 60

Электро ТЭН в модуле промежуточного нагревателя функционирует с тепловым насосом в моноэнергетическом режиме работы. Модуль можно подключить к 230 В или 400 В источнику питания. В зависимости от типа электропроводки, значение тепловой мощности можно установить на 2, 4 или 6 кВт. Электрический модуль подключается к модулю управления тепловым насосом при помощи кабеля управления.

Оборудование

Модуль электрического промежуточного нагревателя состоит из:

- Выключатель безопасности для вспомогательного нагревателя
- Коробка электрических соединений
- Клапан быстрого стравливания
- Спускной клапан

Технические данные

	VWZ MEH 60		
Рабочее напряжение U макс	230 В/50 Гц	230 В/50 Гц	400 В/50 Гц
Максимальная потребляемая мощность (P макс)	6,0 кВт	4,0 кВт	6,0 кВт
Номинальный ток встроенного предохранителя (I макс)	30 A	20 A	10 A
Уровень защиты	IP X4		
Максимальное рабочее давление	3,0 бар		
Минимальное рабочее давление	0,5 бар		
Вес	4 кг		
Высота	500 мм		
Ширина	280 мм		
Глубина	250 мм		

Габаритный чертеж

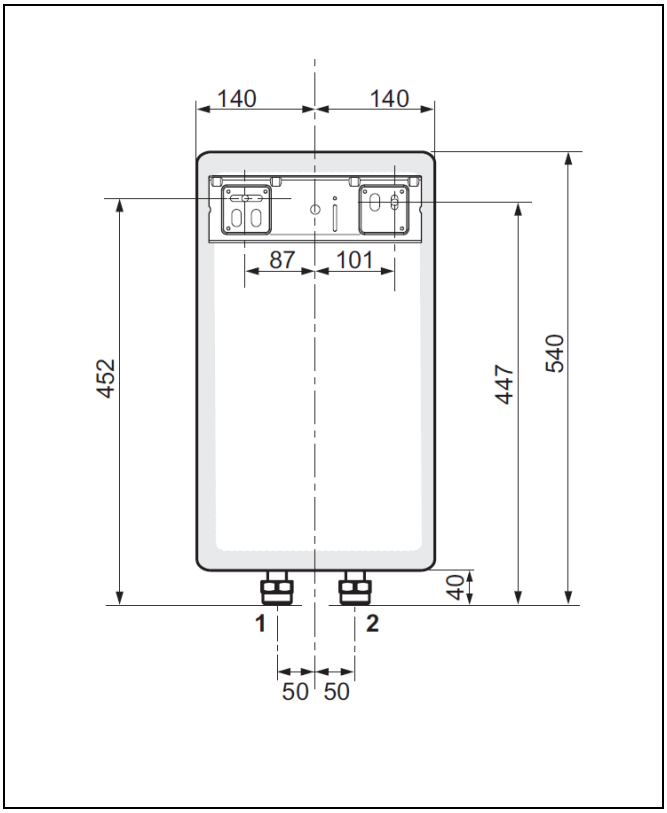


Рис. 18: VWZ MEH 60 – Соединения и размеры

1 Соединение с контуром нагрева (R 1")
2 Соединение с тепловым насосом (R 1")

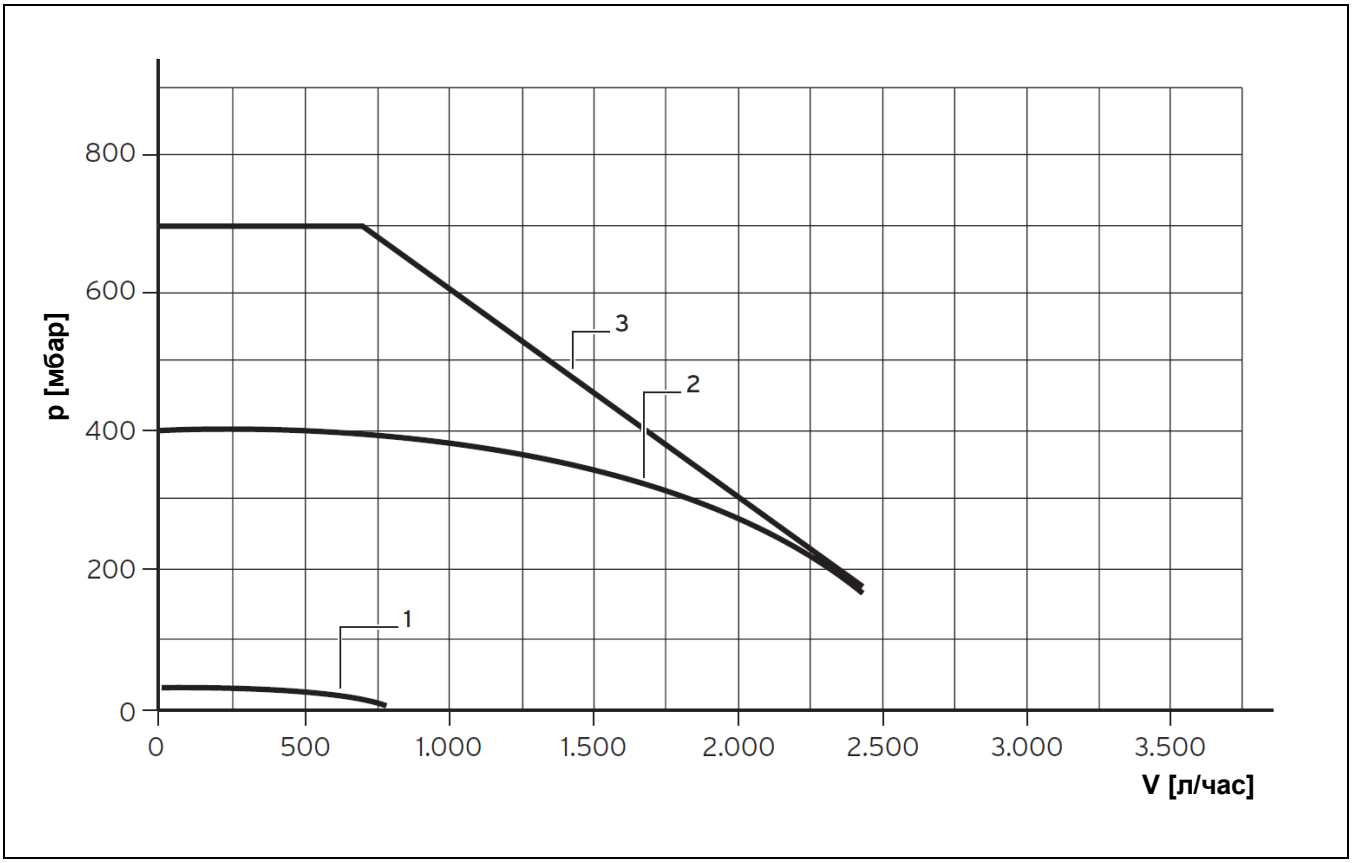


Рис. 19: напор в системе питания VWZ MEH 60

2.6 Компактная буферная емкость VWZ MPS 40 - Презентация продукта

Возможные варианты применения

Рис. 20: Компактная буферная емкость VWZ MPS 40

Компактную буферную емкость VWZ MPS 40 можно использовать для изоляции теплового насоса и системы отопления друг от друга. Это обеспечивает сохранение минимальной скорости циркуляции, даже в случае герметизированных контуров под полом.

В системе нагрева, работающей в бивалентном режиме, к компактной буферной емкости можно подсоединить дополнительные котлы. Также её можно использовать в качестве емкости обратного потока. В этом случае, емкость служит для увеличения объема воды в системе отопления и, таким образом, увеличивает время работы теплового насоса.

Оборудование

Для компактной буферной емкости VWZ MPS 40 предусмотрено несколько вариантов подключения для подачи и обратной линии контура производства тепла. На втором контуре, расположены разъемы линии подачи и обратной линии для соединения с контурами нагрева. В верхней и нижней зоне буферной емкости расположены направляющие планки для оптимальной теплопередачи в буферном модуле. Это предотвращает перемешивание разных объемных потоков и/или температурных зон. В буферную емкость можно установить температурный датчик.

Объем ёмкости - 35 литров.

Технические данные

	VWZ MPS 40
Номинальная емкость бака	40 л
Вес	18 кг
Максимальное рабочее давление	3,0 бар
Минимальное рабочее давление	0,5 бар
Высота	720 мм
Ширина	360 мм
Глубина	350 мм

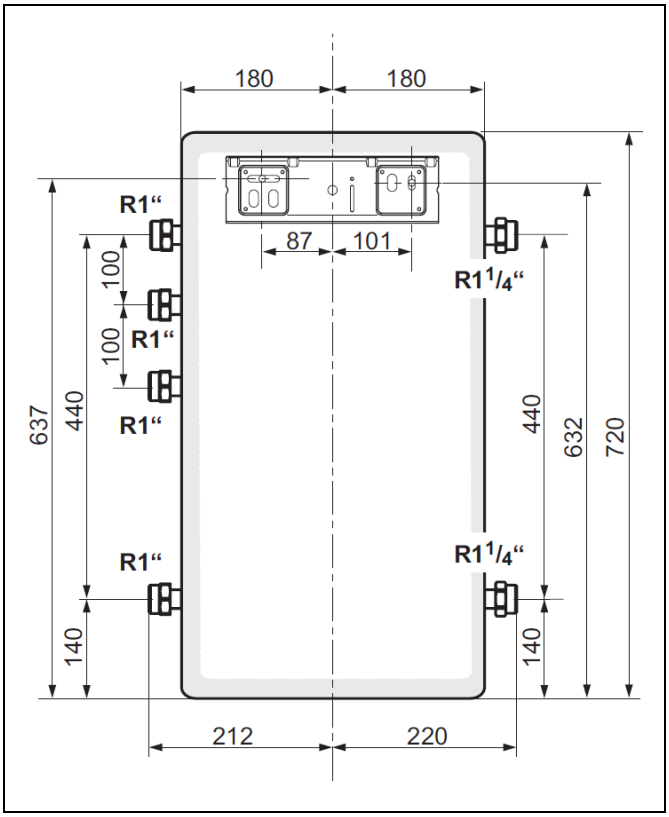


Рис. 21: Габаритный чертеж

Гидравлическое соединение

Компактную буферную емкость VWZ MPS 40 можно также использовать для обеспечения гидравлической изоляции теплового насоса от системы отопления или для гидравлического соединения вспомогательных котлов с системой теплового насоса.

Гидравлическая изоляция

На следующем рисунке приведены возможные соединения с компактной буферной емкостью при необходимости изоляции системы отопления для обеспечения минимальной скорости циркуляции воды. Необходимо учитывать различные потери давления в зависимости от требований к месту установки.

Варианты соединения для гидравлической изоляции

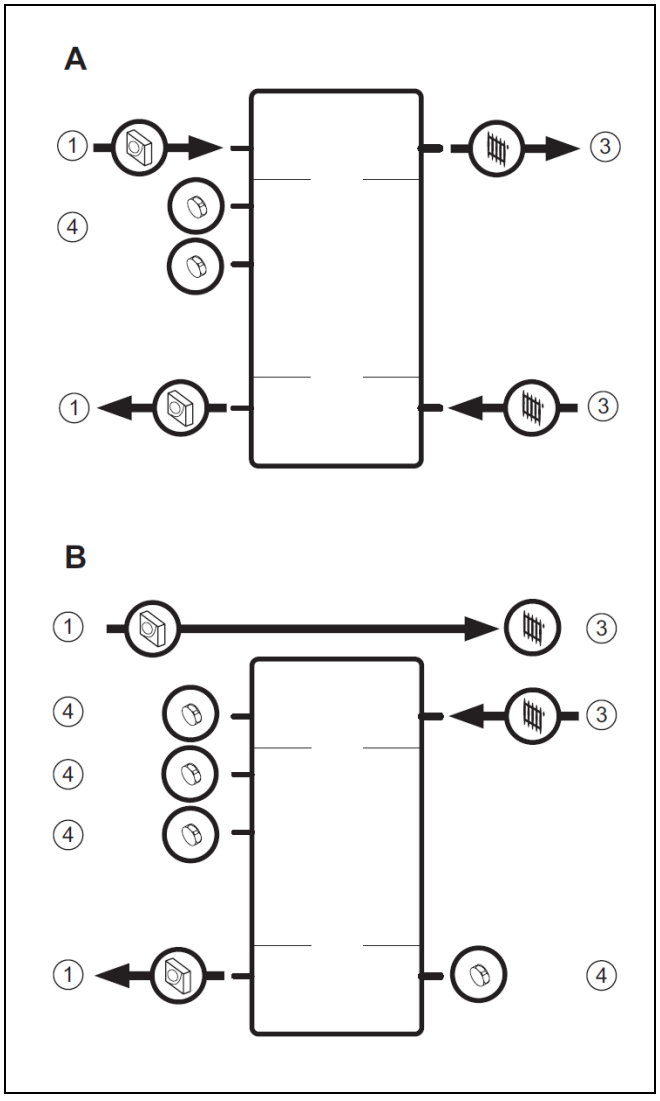


Рис. 22: Гидравлическое соединение для гидравлической изоляции

1 Линия подачи/обратного потока теплового насоса
3 Линия подачи/обратного потока системы отопления
4 Заглушка (соединение не используется)

Подключение вспомогательного котла

Вспомогательный котел можно интегрировать в систему теплового насоса, руководствуясь следующим рисунком.

Варианты соединения для интеграции вспомогательного котла

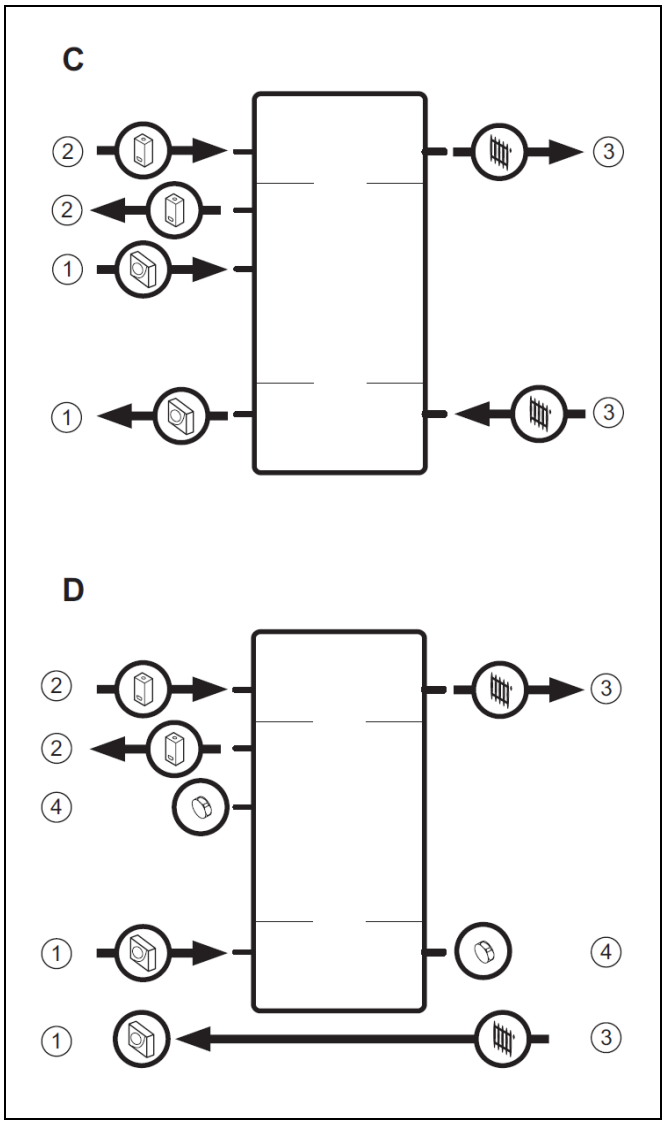


Рис. 24: Гидравлическое соединение для интеграции вспомогательного котла

1 Линия подачи/обратного потока теплового насоса
2 Линия подачи/обратного потока вспомогательного котла
3 Линия подачи/обратного потока установки регенерации тепла
4 Заглушка (соединение не используется)

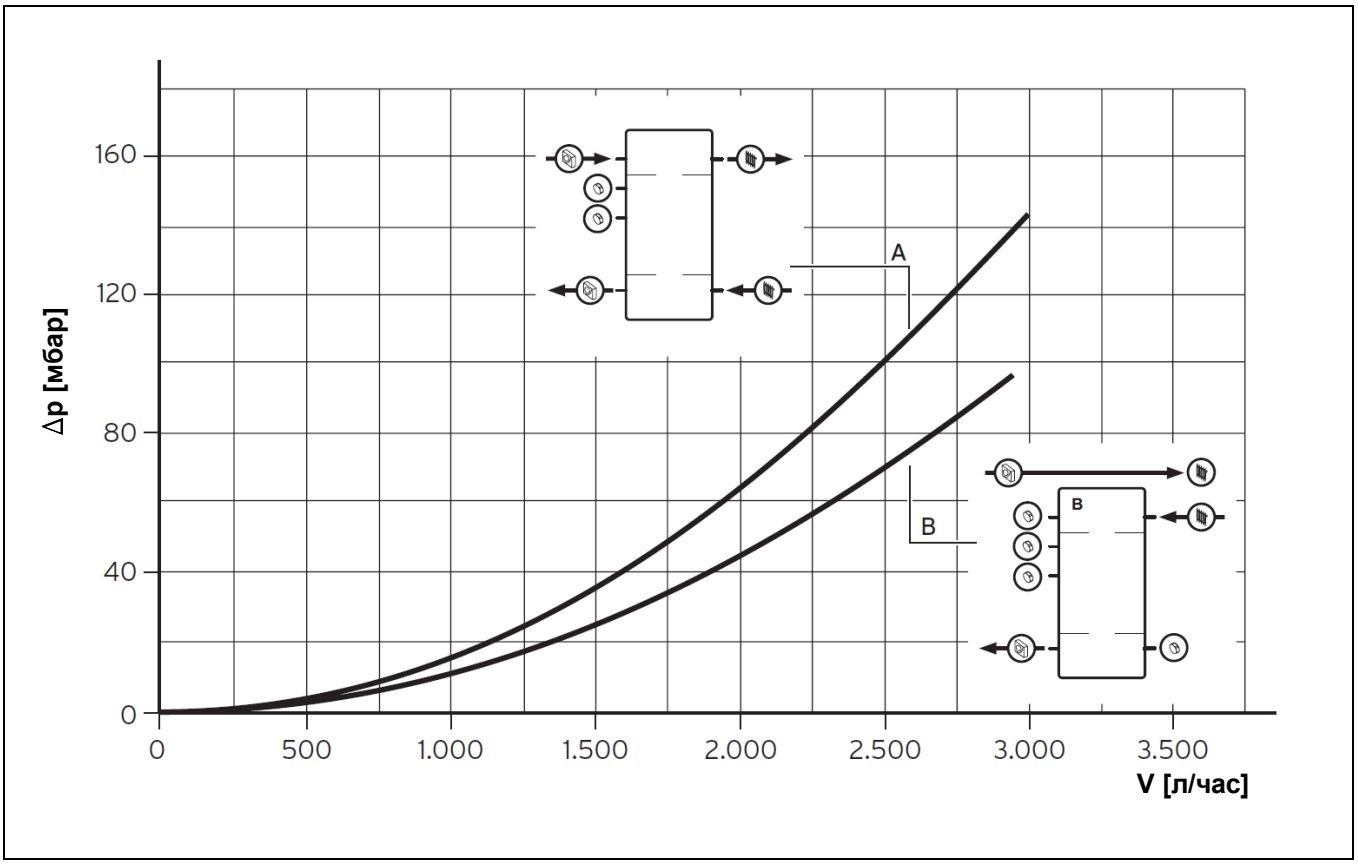


Рис. 23: Потеря давления MPS 40 в соответствии с различными требованиями к месту установки

2.7 Модуль теплообменника VWZ MWT 150 - Презентация продукта

Возможные варианты применения

Рис. 25: Модуль теплообменника VWZ MWT 1 50

Модуль теплообменника VWZ MWT 150 является дополнительным модулем для системы нагрева aroTHERM. Благодаря встроенному теплообменнику, его можно использовать в качестве гидравлической изоляции теплового насоса от системы отопления. Это значит, что тепловой насос можно защитить от замерзания без применения антифриза во всей системе.

Оборудование

Гидравлическая установка состоит из:
- Высокоэффективный насос
- Пластинчатый теплообменник
- Устройство заливки для контура хладагента
– Расширительный предохранительный клапан для нагрева

Технические данные

	VWZ MWT 150
Рабочее напряжение $U_{макс}$	230 В
Максимальная электрическая потребляемая мощность (насос)	45 Вт
Максимальное рабочее давление	3,0 бар
Минимальное рабочее давление	0,5 бар
Уровень защиты	IP 20
Класс защиты	II
Максимальная температура окружающей среды	40 °C
Высота	500 мм
Ширина	360 мм
Глубина	250 мм

Габаритный чертеж

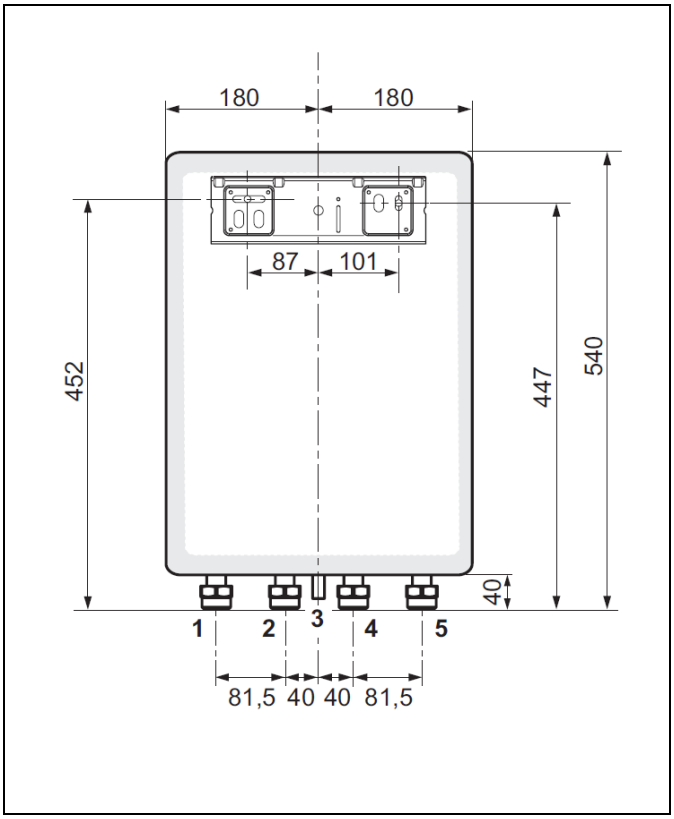


Рис. 26: VWZ WMT 150 - Соединения и размеры

1 Обратная линия от контура нагрева (R 1")
2 Подача к контуру нагрева (R 1")
3 Слив от расширительного предохранительного клапана
4 Обратная линия к тепловому насосу (R 1")
5 Поток от теплового насоса (R 1")

3 Разработка системы теплового насоса

3.1 Системы теплового насоса Vaillant

При принятии решения следует учесть использование системы теплового насоса, или системы полностью. При планировании новой установки, система теплораспределения должна быть рассчитана на низкие температуры потока. Однако существующие системы с традиционным принципом теплораспределения также можно использовать в сочетании с тепловым насосом, если придать им нужную конфигурацию. С максимальным значением температуры потока между 43 °C и 63 °C (в зависимости от температуры наружного воздуха), тепловые насосы производства Vaillant также подходят для модернизации системы отопления. В общем и целом, они могут подавать тепло не только в поверхностные нагревательные системы, но и в обычные радиаторы. Однако, преимуществом комбинации теплового насоса с подпольной и/или настенной системой нагрева является то, что температура потока в контуре нагрева является очень низкой (35 °C) и система теплового насоса может работать особенно эффективно.

Если в холодных погодных условиях наличие более высокой температуры потока не обеспечивается, к тепловому насосу следует подключить вспомогательный теплогенератор. При помощи компактной буферной емкости, специально предназначенной для этого, тепловой насос может отлично справляться с функцией подвода тепла при работе в параллельном режиме.

Что касается источника тепла, важными являются окружающие условия места установки, которые необходимо оценить при определения применения того или иного типа системы теплового насоса. Тепловой источник должен быть пригодным для использования, т.е., необходимо предусмотреть достаточное пространство для применения теплового источника и утвердить его. В рамках разработки системы теплового насоса, это значит, что планирование теплового источника является более важным вопросом, чем проектирование источника энергии для обычной системы нагрева, работающей на газе или жидком топливе, к примеру.

В следующих разделах представлена обзорная информация по широкому диапазону вариантов проектирования оптимальной системы теплового насоса. Более подробную информацию по проектированию компонентов системы можно найти в разделе 8.

Система теплового насоса (WPA)

Система теплового насоса (WPA) является системой отопления здания при помощи теплового насоса.

В основном, она состоит из трёх частей:

- Система **теплового источника** работает на солнечной энергии, которая сохраняется в земле, грунтовых водах или окружающем воздухе, и передает её в тепловой насос.
- Тепловой **насос (WP)** повышает энергию источника до температуры, применимый в системе отопления. Тепловые насосы разделены на следующие виды в зависимости от типа теплового источника и метода теплопередачи в здание:
  - Тепловой насос вода-вода
  - Тепловой насос соляной раствор-вода
  - Тепловой насос воздух-вода
  - Тепловой насос воздух-воздух
- Установка **регенерации тепла (WNA)** передает тепловую энергию в помещение. Для достижения высокого уровня кпд теплового насоса (коэффициент полезного действия), следует использовать систему поверхностного нагрева (обычно отопление с помещением нагревательных приборов под полом).

Для обеспечения экономически выгодной и бесперебойной работы системы, все компоненты системы должны идеально подходить друг другу.

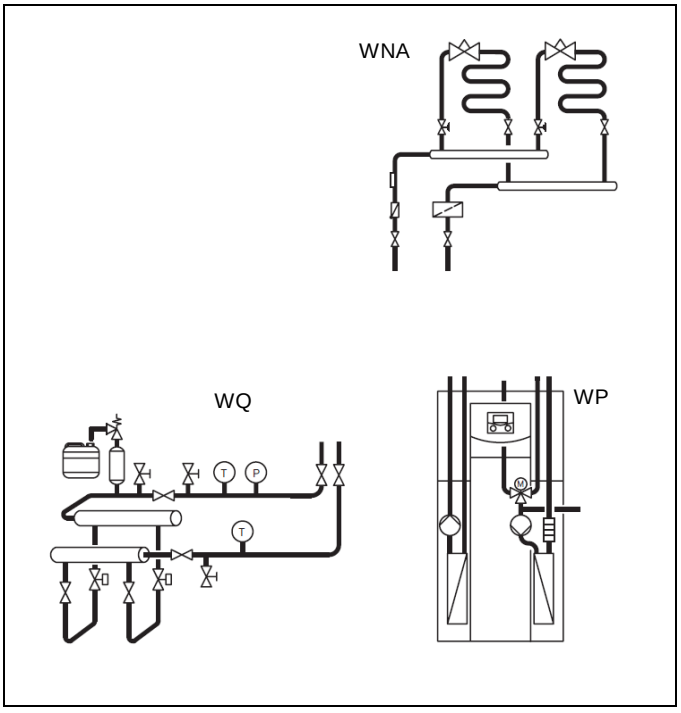


Рис. 27: Компоненты системы теплового насоса (WQA)

Разработка системы теплового насоса

Режимы работы теплового насоса

Классификация режимов работы теплового насоса:

Моновалентный режим

Тепловой насос является единственным теплогенератором для отопления и производства горячей воды. Тепловой источник должен быть рассчитан на круглогодичную работу системы.

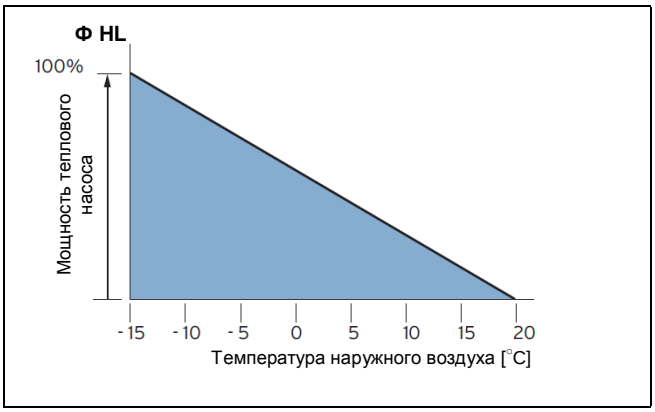


Рис. 28: Моновалентный режим

Моноэнергетический режим

Подвод тепла осуществляется при помощи двух теплогенераторов, которые работают на одном источнике энергии. Тепловой насос комбинируется с дополнительным электрическим нагревом для обеспечения количества тепла в периоды максимального потребления. Дополнительный электронагреватель устанавливается в контуре потока применяемой системы и включается по требованию регулятора. Доля электронагрева в контуре напора, должна быть как можно меньше.

Бивалентный переменный режим работы

Кроме теплового насоса, устанавливается второй теплогенератор, который работает на другом источнике энергии для обеспечения тепловой нагрузки. При такой конфигурации, тепловой насос работает только до определенного момента, известного как точка бивалентности (например, при температуре наружного воздуха 0 °C), для того, чтобы передать задачу подачи тепла при более низких температурах наружного воздуха второму теплогенератору (например, газовому или масляному котлу). Этот режим работы часто используется в системах отопления с высокими температурами потока. В таких случаях, тепловой насос способен обеспечить 60 - 70% годовой мощности отопления (при климатических условиях Центральной Европы).

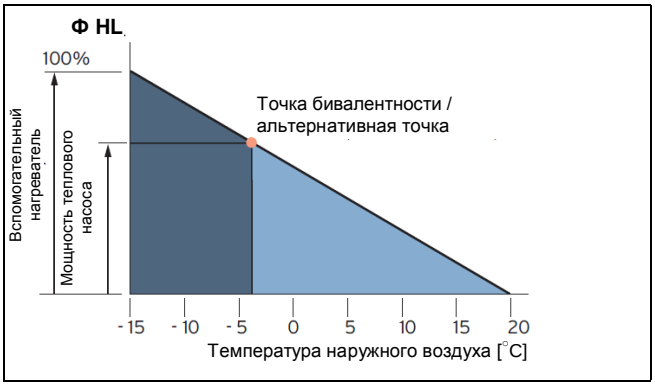


Рис. 29: Бивалентный переменный режим работы

Бивалентный параллельный режим работы

Кроме теплового насоса, устанавливается второй теплогенератор, который работает на другом источнике энергии для обеспечения тепловой нагрузки. При достижении определенной температуры наружного воздуха, второй теплогенератор срабатывает в ответ на потребность в тепловой нагрузке. Для этого режима работы необходимо, чтобы тепловой насос мог продолжать работать при самых низких температурах наружного воздуха.

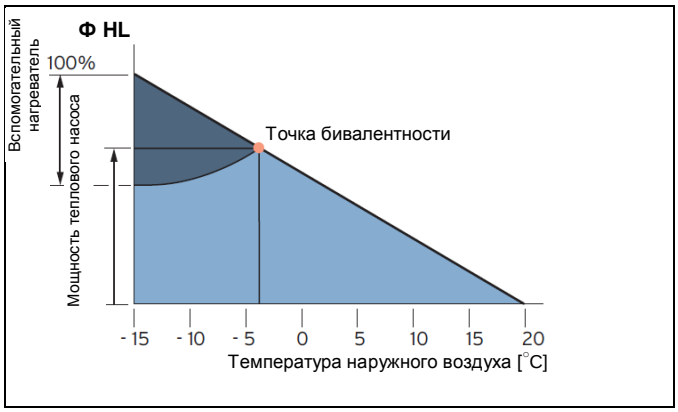


Рис. 30: Бивалентный параллельный режим работы

Бивалентный полупараллельный режим работы

В рамках заданного значения температуры наружного воздуха, тепловой насос самостоятельно производит необходимое количество тепла. Если температура падает ниже этого уровня, подключается второй теплогенератор. Второй теплогенератор принимает на себя полную нагрузку подачи тепла.

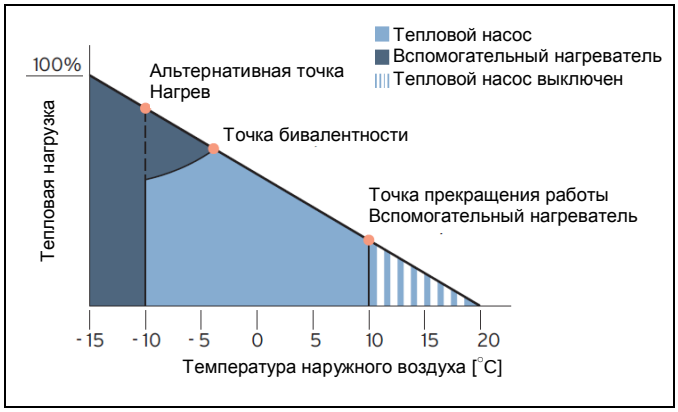


Рис. 31: Бивалентный полупараллельный режим работы

3.2 Последовательность разработки системы теплового насоса воздух-вода

Тепловые насосы воздух-вода обеспечивают теплоотдачу для отопления и получения горячей воды в нужном количестве. В этом случае, особенно важным является рассчитать нужное значение теплоотдачи, определить точку бивалентности и проверить температурный потенциал потока.

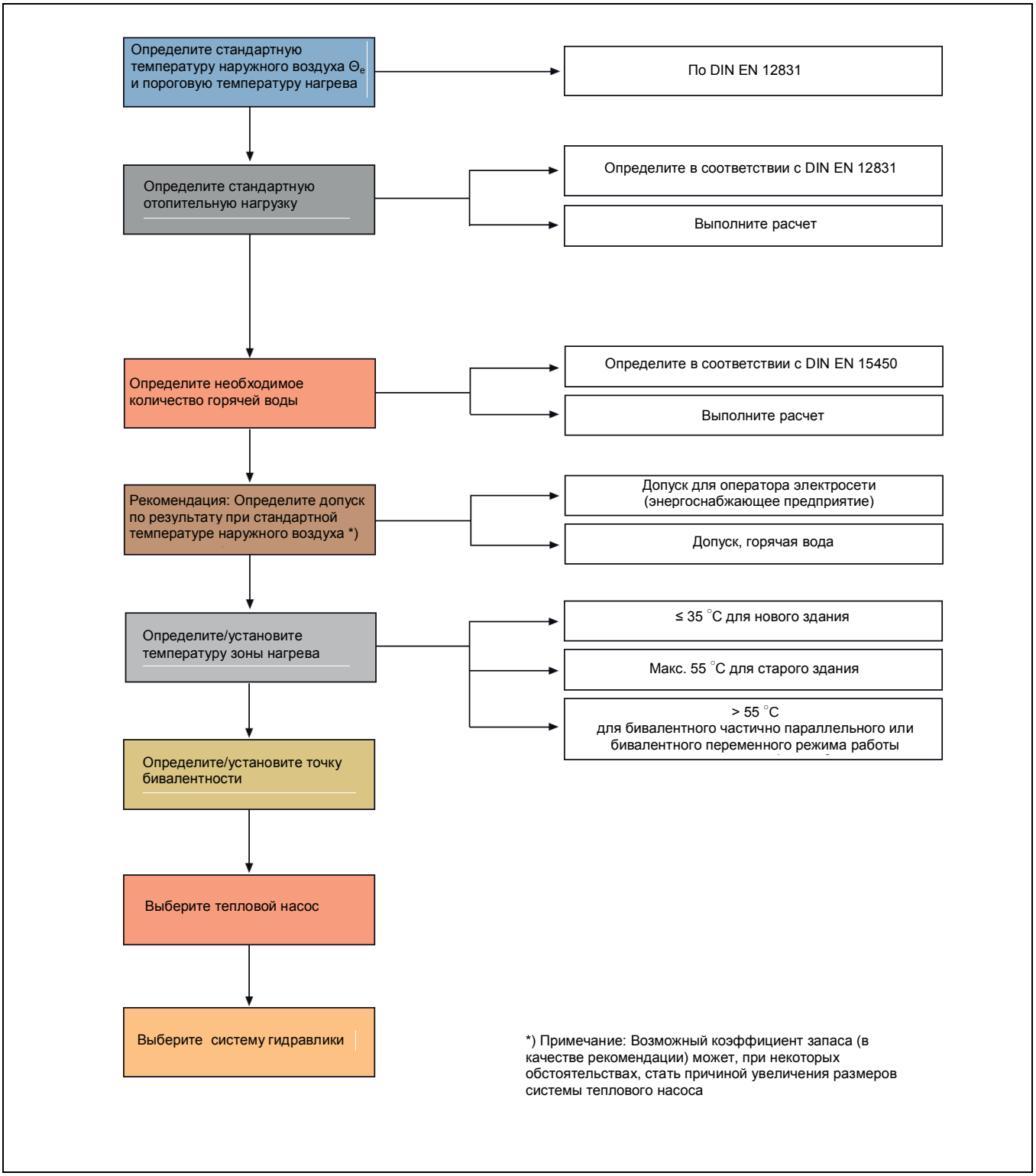


Рис. 32: Последовательность разработки системы теплового насоса воздух-вода

На графике последовательности процесса указаны стадии разработки и соответствующие стандарты/цифры.

3.3 Определение нормативной наружной температуры

Значение нормативной температуры наружного воздуха Θ_e нужно для вычисления потерь тепла во внешнюю среду. Значение нормативной температуры наружного воздуха Θ e определяется при помощи Таблицы 1 в DIN EN 12831 Лист 1.

Значения нормативной температуры наружного воздуха Θ_e для немецких городов с населением более 20 000 жителей указаны в Таблице 1 в DIN EN 12831 Лист 1. Для городов, не указанных в перечне, используется значение температуры наружного воздуха для ближайшего города, находящегося в аналогичной климатической зоне. При определении значения нормативной температуры наружного воздуха может помочь изотермическая карта.

Самое низкое значение нормативной температуры наружного воздуха вводится в график производительности теплового насоса воздух-вода.

3.4 Определение отопительной нагрузки здания

Расчет нормативной отопительной нагрузки и количества потребления горячей воды является основой для определения размеров теплогенераторов, трубопроводных сетей и тепловыделяющих поверхностей. Стандартная отопительная нагрузка рассчитывается в соответствии с Европейским стандартом DIN EN 12831 "Нагревательные установки в зданиях - Процедура расчета стандартной отопительной нагрузки"; количество питьевой воды рассчитывается в соответствии со стандартом DIN 1 988 "Свод правил для установок питьевой воды".

Нормативная отопительная нагрузка вычисляется для определения размера теплогенератора и системы теплораспределения, включительно с поверхностью нагрева. Отопительная нагрузка определяется как тепловая мощность, получаемая зданием от системы нагрева для достижения нормативной внутренней температуры при максимально низком значении температуры наружного воздуха в зимнее время. Стандартная отопительная нагрузка указывается в кВт.

Согласно с DIN EN 12831, стандартная отопительная нагрузка рассчитывается в соответствии со нормативной температурой наружного воздуха местоположения здания. Это сумма стандартных отопительных нагрузок для каждого помещения здания. Это позволяет рассчитать максимальное значение нужной тепловой мощности в кВт для выбора подходящего теплогенератора для здания. Стандартные отопительные нагрузки отдельных помещений являются основанием для определения нужной поверхности нагрева для каждой комнаты.

Если теплогенератор используется для нагрева емкостного водонагревателя и для отопления здания, в систему ГВП необходимо ввести соответствующий дополнительный компонент.

Кроме расчета отопительной нагрузки, чрезвычайно важно выполнить гидромеханические расчеты для всех трубопроводов, трубной арматуры и участков установки, задать размеры циркуляционных насосов для обеспечения экономически выгодной и удобной эксплуатации нагревательной установки. Если цифры для домов на одну семью являются проверенными и пригодными, то для комплексных установок, в частности, необходимо выполнить более точные расчеты.

После завершения установки системы, необходимо выполнить гидравлическую настройку; чем больше компонентов в системе, тем большую важность она приобретает. В Германии, данная настройка выполняется в соответствии с VOB и DIN 18380. То же самое касается параметризации системы управления, которая настраивается индивидуально.

3.5 Определение потребления горячей воды

Производство горячей воды зависит от энергетических величин здания, поскольку необходимое количество горячей воды определяется только на основании количества жителей, одновременности использования и индивидуальных потребностей пользователя. Это значит, что планирование производства горячей воды базируется на определении образа жизни пользователя.

Другие потребители, такие как стиральные машины или вторичные циркуляционные линии, также следует внести в процесс проектирования.

Стандарт DIN 4708-2 "Центральные водонагревательные установки" является базисом для унифицированного расчета необходимого количества тепла для централизованного нагрева питьевой воды в жилом помещении.

Для определения необходимого количества горячей воды, сначала рассчитывается индекс потребления N, который водонагреватель должен достигать в комбинации с подключенным котлом. Индекс потребления зависит от количества людей и схемы расположения водоразборных точек в помещении. Обычно, мы используем 3,5 человека на помещение с ванной и двумя дополнительными водоразборными точками. Это равняется N = 1 по DIN 4708, часть 2.

Формы и таблицы в DIN 4708 можно использовать для расчета индекса потребления N.

Значение выходной характеристики N_L, измеряемой в соответствии с DIN 4708, часть 3, можно найти в документации, предоставляемой производителем бака.

Однако, индекс N_L, вычисляемый по стандарту, не всегда подходит для определения размеров систем теплового насоса. Причиной этого является максимально низкое значение температуры потока, которое может обеспечить тепловой насос. Температура горячей воды 60 °C, по которой рассчитывается индекс N_L не достигается. Исключением из этого правила являются двухвалентные системы теплового насоса, в которых производство горячей воды обеспечивается полноразмерным вспомогательным котлом.

Критерии выбора емкости:

- Значение мощности NL должно превышать или быть равным индексу потребления N.
- Мощность теплогенератора должна, как минимум, равняться длительной выходной мощности горячей воды 10/45 °C, которая указана в документации вместе с характерным значением мощности.

При разработке проекта систем теплового насоса, следует руководствоваться стандартом DIN EN 15450 "Разработка систем нагрева с тепловыми насосами" в том случае, если размеры теплового насоса задаются в соответствии с необходимым количеством горячей воды, а не в зависимости от отопительной нагрузки.

При планировании системы, также соблюдаются положения DVGW Рабочей таблицы W551 "Водогрейные и трубопроводные системы; технические меры для уменьшения распространения легионеллы" и DIN 1 988-200.

Выбор гидравлического решения для производства горячей воды

При уменьшении потребности в тепловой энергии, доля энергии, используемой для производства горячей воды, значительно увеличивается. В зданиях с плохой теплоизоляцией, фактор необходимого количества горячей воды играл второстепенную роль; при хорошей теплоизоляции, для центрального отопления нужно меньшее количество энергии, в то время, как составляющая горячей воды остается неизменной. Её относительная пропорция в общей потребности энергии для здания увеличивается и может составлять треть или более от общего количества. Поэтому необходимо обращать особое внимание на производство достаточного количества горячей воды.

Тепловой насос aroTHERM предлагает различные гидравлические решения для производства горячей воды. В целом, возможны различные варианты:

1. Нагрев моновалентного емкостного водонагревателя при помощи теплового насоса. При необходимости, обеспечивается электрический подогрев при помощи ТЭНа. При применении этого варианта, можно обеспечить предварительный нагрев воды при помощи гелиотермической установки.
2. Производство горячей воды выполняется только вспомогательным котлом. Он выполнен либо в форме колонки для подогрева воды, либо в форме емкости с косвенным нагревом. Тепловой насос используется только для отопления помещений.
3. Данный вариант можно использовать в существующих нагревательных установках с газовым настенным котлом, система модернизируется при помощи установки теплового насоса.
4. Наиболее эффективным и удобным средством производства горячей воды является бивалентный емкостный водонагреватель.
5. Нижняя спираль водонагревателя предварительно нагревается тепловым насосом до макс. 50 °C. В результате, нужная температура потока теплового насоса не становится слишком высокой даже в процессе производства горячей воды, и тепловой насос работает очень эффективно. При необходимости, ГВС догревается до необходимого значения температуры горячей воды при помощи установки последующего нагрева, которая нагревает верхнюю спираль водонагревателя. Газовые котлы или электрическую установку последующего нагрева можно использовать для догрева.

Меры по предотвращению распространения бактерий легионеллы

К установке гигиенической питьевой воды применимы следующие нормы, директивы и технические правила, которые необходимо соблюдать при разработке, установке, эксплуатации и техническом обслуживании.

- DIN EN 806 и DIN EN 171 7
- VDI/DVGW Директива 6023-1
- DIN 50930-6
- Нормы постановления о питьевой воде в Германии 2011 г.
- DIN 1 988
- DIN 4708
- Рабочие листы DVGW W 551/W 553

Распространение бактерий легионеллы в установках питьевой воды можно предотвратить при соблюдении общепринятых правил и норм и применении предупредительных мер.

- Регулярно нагревать горячую воду в баке до мин. 60 C°, по возможности, один раз в день; это необходимо для поддержания температуры 60 C° на выходе бака.
- Температура выше 55 C° в контуре вторичного обратного потока
- Обеспечение равномерного потока в системе (например, при помощи ограничителей потока)
- Предотвращение использования рассредоточенных установок питьевой воды с мертвыми пространствами и неиспользуемыми трубами (при необходимости, обеспечьте децентрализованное производство горячей воды при помощи колонок для подогрева воды, установленных на удаленных или редко используемых водоразборных точках).

При планировании разработки установки питьевой воды, следует также учитывать возможность использования устройств для очистки и дезинфекции, компонентов системы и труб, в процессе использования системы. В планах укажите расположение точек отбора проб.

3.6 Оптимальный диапазон мощности теплового насоса

Данные для расчета теплоотдачи в режиме нагрева

Необходимо располагать следующими цифрами для расчета параметров системы нагрева для здания в соответствии с требованиями стандарта:

- Стандартная тепловая нагрузка вычисляется при стандартной температуре наружного воздуха
- Необходимая температура потока для запланированной системы теплораспределения

Необходимая теплоотдача теплового насоса

Общая теплоотдача, которую должен производить тепловой насос состоит из следующих составляющих:

- Стандартная тепловая нагрузка
- Тепловая мощность для производства горячей воды
- Тепловая мощность для компенсации работы сети при пиковых нагрузках

Тепловой насос рассчитан на круглосуточную работу при нормативной температуре наружного воздуха для обеспечения теплоотдачи. Для расчета нужного значения тепловой мощности, количества циклов производства горячей воды, если необходимо, работа сети при пиковых нагрузках вычитаются из этих 24 часов для получения количества времени, в течение которого тепловой насос готов постоянно производить нужное количество тепла.

Выбор оптимального диапазона мощности

Из-за больших колебаний температуры теплового источника, тепловые насосы воздух-вода не могут обеспечить постоянную тепловую мощность и температуру потока в полном диапазоне температуры наружного воздуха (от -20 до 20 °C). Поэтому для оптимального расчета параметров системы, необходимо выяснить следующие аспекты:

– Тепловая мощность теплового насоса
– Точка бивалентности максимально экономичной работы системы теплового насоса
– Достижение нужной температуры потока

Из всех параметров, приведенных выше, можно выбрать подходящий тепловой насос, руководствуясь графической схемой мощности теплового насоса с учетом пределов размещения.

Так как выбор точки бивалентности также влияет на коэффициент полезного действия теплового насоса, для её определения и, соответственно, обеспечения экономически выгодной и эффективной эксплуатации, оптимального выбора диапазона тепловой мощности теплового насоса с учетом производства горячей воды, следует использовать подходящее программное обеспечение. Для этой цели, компания Vaillant предлагает программу planSOFT.

В этой связи, необходимо соблюдать соответствующие действующие местные правила, а также действующие требования по производительности системы теплового насоса.

3.7 Определение значений температуры поверхности нагрева

Системы поверхностного нагрева (например, подпольные или настенные системы нагрева), которые работают на низких температурах потока для отопления здания, являются идеальным выбором.

Значения температуры поверхностей нагрева устанавливаются до 45 °C. В любом случае, тепловой насос может обеспечить значение температуры потока до 63 °C, в зависимости от температуры наружного воздуха, а затем работать в двухвалентном режиме с более высокими значениями указанной температуры.

3.8 Конструкция системы охлаждения

Охлаждение

При проектировании системы охлаждения здания, главным аспектом является обеспечение снижения требований к охлаждению.

Поэтому существует широкий потенциал средств, которые можно использовать при модернизации или планировании систем для защиты от солнца и систем вентиляции. Таким образом, уже на стадии планирования можно предпринять действия, направленные на сведение к минимуму энергии, используемой для охлаждения.

Охлаждение помещения при помощи "теплого пола"

Охлаждение при помощи "теплого пола" является системой плавного терморегулирования, использование которой стало возможным благодаря отличной теплоизоляции, применяемой сегодня. Высококачественная теплоизоляция и система напольного панельного отопления, адаптированные к вспомогательной функции охлаждения обеспечат отличную работу.

Пол устроен таким образом, чтобы обеспечивать базовое охлаждение для улучшения комфорта по сравнению с жилыми помещениями без охлаждения. Такое базовое охлаждение обеспечивает значительное снижение комнатной температуры благодаря плавному теплоотводу с большой площади, что является частью терморегулирования помещения в летнее время.

Охлаждающая способность зависит от расстояния труб под полом, выровненной стяжки пола, уложенной на трубы и материалы, из которой изготовлен верхний слой покрытия пола. Уменьшение расстояния между трубами увеличивает охлаждающую способность. Современные системы нагрева с тепловыми насосами с расстоянием между трубами 10 см подходят для пола с охлаждением.

Важным фактором теплопередачи является верхний слой покрытия пола (в отличие от слоя стяжки). Пол с ковром значительно снижает охлаждающую способность по сравнению с полом, выложенным плиткой.

Охлаждение при помощи вентиляторных конвекторов/вентиляторных доводчиков

Вентиляторные конвекторы относительно просто интегрировать в установку регенерации тепла. Они не заполняются хладагентом, а используют воду нагревательной установки для нагрева или охлаждения. Вентиляторные конвекторы также можно использовать для организованной вентиляции жилых помещений. Температурой в контуре охлаждения можно управлять либо вручную, либо при помощи соответствующих терморегуляторов.

При использовании вентиляторных конвекторов для охлаждения комнаты, размеры теплового насоса можно адаптировать к необходимому количеству охлаждения здания. Выбор теплового насоса и вентиляторных конвекторов осуществляется на основании расчета потребности охлаждения в соответствии с VDI 2078 (ÖNORM H 6040 в Австрии).

4 Гидравлические схемы

4.1 Настройка схемы системы на регуляторе

Конфигурацию нагревательной установки нужно запрограммировать на регуляторе calorMATIC 470. В зависимости от установленной схемы системы, на выходах регулятора доступны разные функции.

Схемы системы aroTHERM кратко описаны ниже.

- **Схема системы 8**
  - Используется для всех систем без модуля теплообменника. Тепловой насос aroTHERM комбинируется со вспомогательным котлом для отопления и производства горячей воды. При работе вспомогательного котла, насос теплового насоса работает.
  - Многофункциональный выход (MA1) на модуле регулятора VWZ AI VWL X/2 с функцией, заданной как функция "Активный холод"
  - К нагревательной установке можно подсоединить следующие принадлежности:
  - VR 61 для присоединения второго контура нагрева (выход ZP/LP на VR 61 с функцией, указанной как "Насос вторичной циркуляции")
  - VR 68 для производства горячей воды при помощи солнечной энергии
- **Схема системы 9**
- Предназначена для использования с calorMATIC 470 /4 регулятором. Не может применяться с calorMATIC 470/3.
- **Блок-схема системы 10**
- Используется для всех систем с модулем теплообменника. Тепловой насос aroTHERM комбинируется со вспомогательным котлом для отопления.
- Модуль теплообменника VWZ-MWT для гидравлического разделения системы отопления.
- Многофункциональный выход (MA1) на модуле регулятора VWZ AI VWL X/2 с функцией, заданной как функция "Насос теплообменника"
- К нагревательной установке можно подсоединить следующие принадлежности:
  - Отдельный вспомогательный котел для производства горячей воды или вспомогательный котел с автономным управлением ГВС
  - VR 61 для присоединения второго контура нагрева (выход ZP/LP на VR 61 с функцией, заданной как функция "Насос вторичной циркуляции")
  - VR 68 для производства горячей воды при помощи солнечной энергии
- Отдельный вспомогательный котел для производства горячей воды или вспомогательный котел с автономным управлением ГВП
- VR 61 для присоединения второго контура нагрева (выход ZP/LP на VR 61 с функцией, заданной как функция "Насос вторичной циркуляции")
- VR 68 для производства горячей воды при помощи солнечной энергии
- **Блок-схема системы 11**
- Предназначена для использования с calorMATIC 470 /4 регулятором. Не может применяться с calorMATIC 470/3.
- **Схема системы 12**
- Для использования в моноэнергетических системах с системой двухзонного управления. Тепловой насос aroTHERM комбинируется со вспомогательным котлом для отопления и производства горячей воды. При работе вспомогательного котла, насос для нагрева теплового насоса активен.
- Двухзонная система управления может работать без вспомогательного модуля VR 61. Для этого, многофункциональные выходы (MA1 и MA2) на модуле регулятора VWZ AI VWL X/2 устанавливаются на функцию "Клапан зоны". Вспомогательный модуль VR 61 не используется.
- К нагревательной установке можно подсоединить следующие принадлежности:
  - VR 68 для производства горячей воды при помощи солнечной энергии

4.2 Примеры системы

Обзор схем системы

Схема 8, вариант A

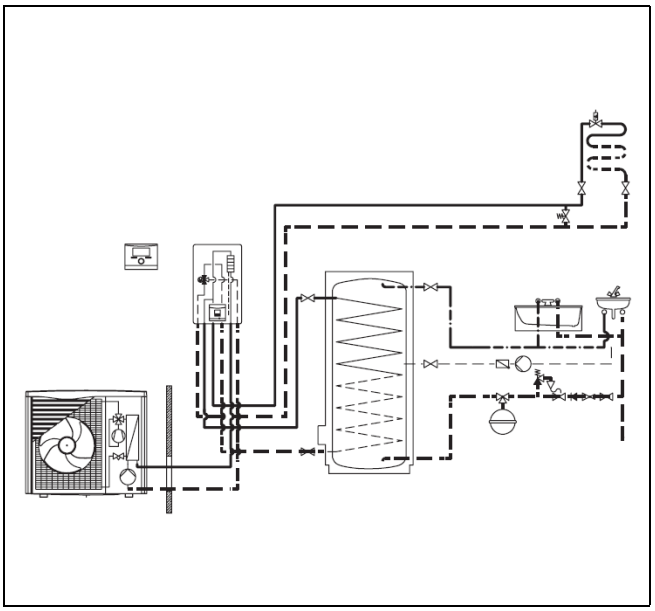


Рис. 33: Предварительный вид системы 8 (A)

На рисунке представлена принципиальная схема! Она не заменяет профессионального проектирования!

Описание системы

Данная схема подходит для новой нагревательной установки с контуром напольного панельного отопления.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Электрический повторный нагрев выполняется при помощи гидравлического модуля
- Контур косвенного нагрева в качестве контура напольного панельного отопления
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMA-TIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи емкостного водонагревателя

Схема 8, вариант B

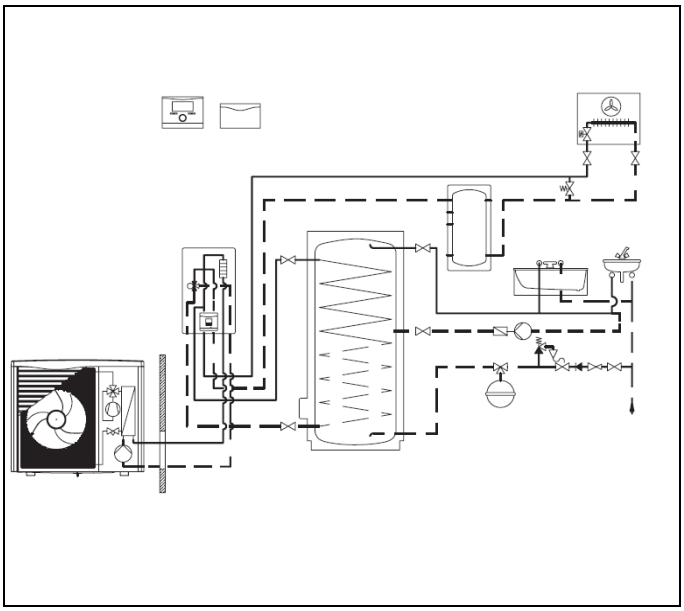


Рис. 34: Предварительный вид системы 8

На рисунке представлена принципиальная схема! Она не заменяет профессионального проектирования!

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой нагревательной установки с контуром вентиляторного конвектора или радиатора.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Электрический подогрев выполняется при помощи гидравлического модуля
- Один нерегулируемый контур нагрева с вентиляторными конвекторами или радиаторами
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи емкостного водонагревателя

Схема 8, вариант C

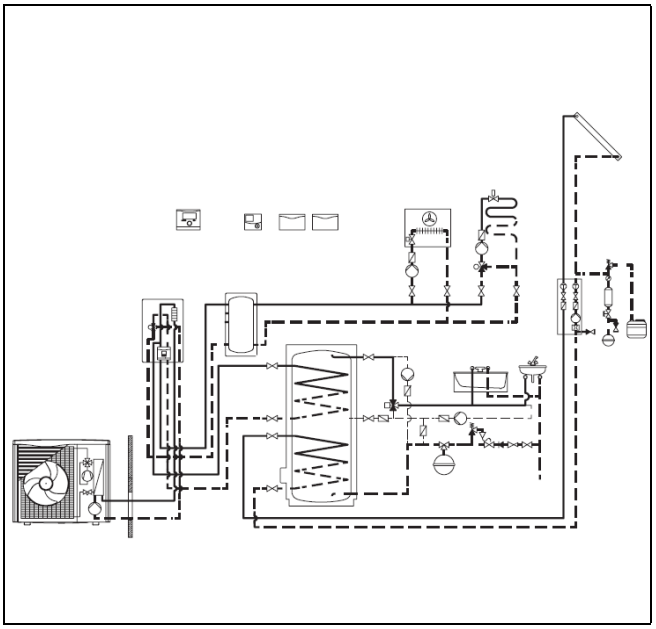


Рис. 35: Предварительный вид системы 8 (C)

На рисунке представлена принципиальная схема! Она не заменяет профессионального проектирования!

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой двухконтурной системы с производством горячей воды при помощи солнечной энергии.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Электрический подогрев выполняется при помощи гидравлического модуля
- Один нерегулируемый контур нагрева с вентиляторными конвекторами или радиаторами
- Контур косвенного нагрева в качестве схемы напольного панельного отопления
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи солнечной энергии посредством бивалентной емкости

Схема 8, вариант D

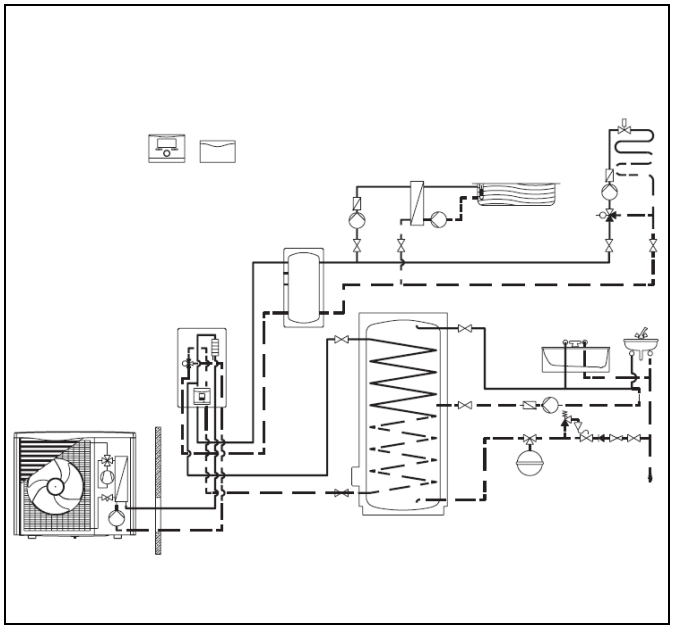


Рис. 36: Предварительный вид системы 8 (D)

На рисунке представлена принципиальная схема! Она не заменяет профессионального проектирования!

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой нагревательной установки с контуром напольного панельного отопления и бассейном.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Электрический подогрев выполняется при помощи гидравлического модуля
- Один регулируемый контур нагрева в качестве схемы напольного панельного отопления
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Система нагрева бассейна
- Производство горячей воды при помощи емкостного водонагревателя

Схема 8, вариант E

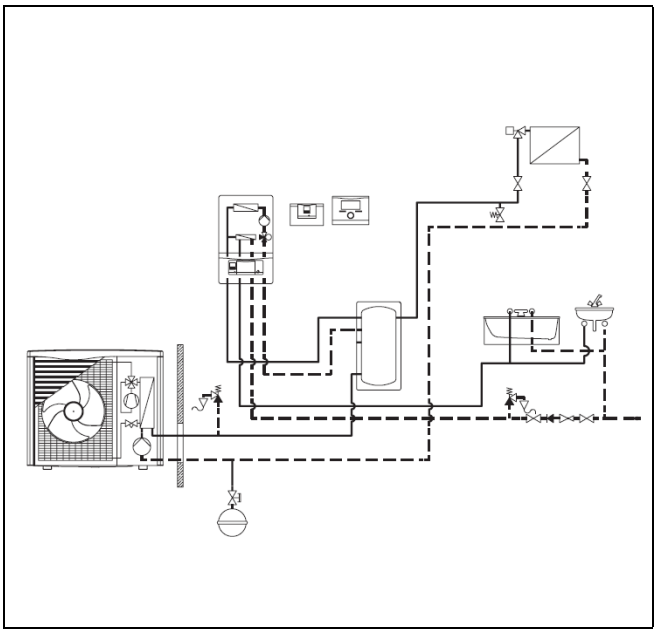


Рис. 37: Предварительный вид системы 8 (E)

На рисунке представлена принципиальная схема! Она не заменяет профессионального проектирования!

Описание системы

Данная схема системы подходит для модернизации существующей нагревательной установки и новой нагревательной установки с с контуром напольного панельного отопления или контуром нагрева радиатора.

- Источник тепла - наружный воздух
- Двухвалентный режим
- Один нерегулируемый контур нагрева в качестве схемы подключения радиатора
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Горячую воду производит вспомогательный котел

Схема 8, вариант F

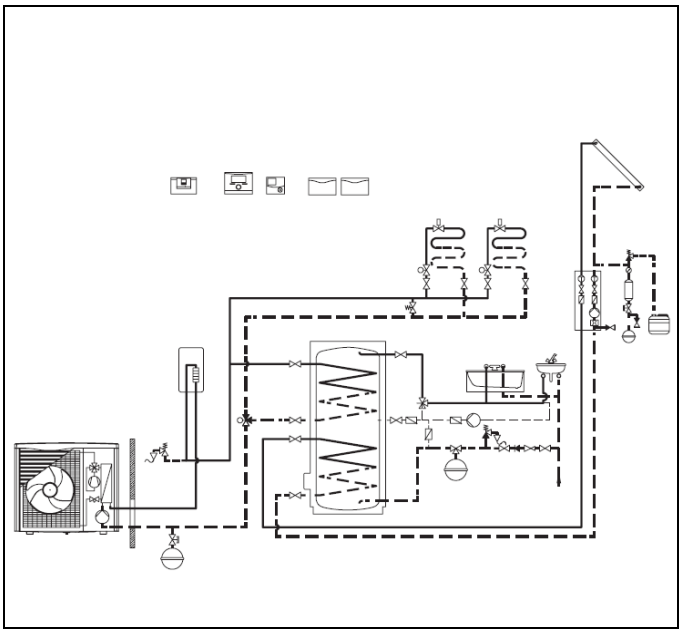


Рис. 38: Предварительный вид системы 8 (F)

На рисунке представлена принципиальная схема! Она не заменяет профессионального проектирования!

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой нагревательной установки с контуром напольного панельного отопления и контуром производства горячей воды при помощи солнечной энергии.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Два непосредственных контура в качестве схем напольного панельного отопления с зональным управлением
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи солнечной энергии посредством бивалентной емкости

Схема 10, вариант A

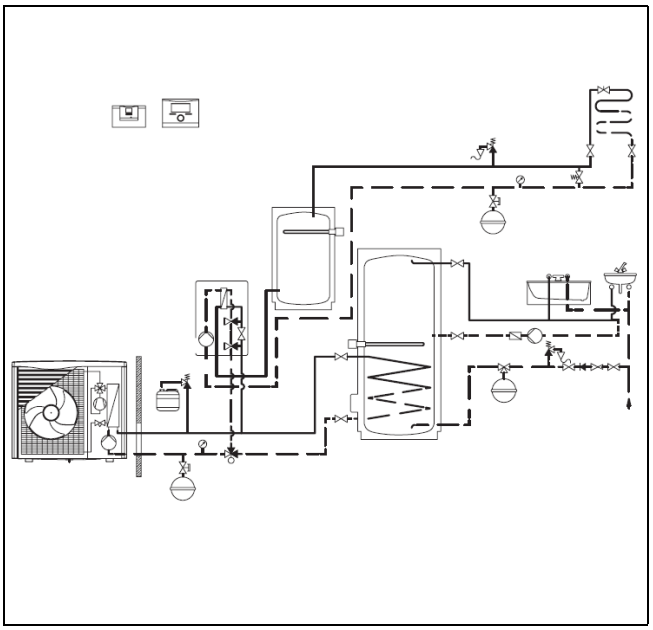


Рис. 39: Предварительный вид системы 10 (A)

На рисунке представлена принципиальная схема! Она не заменяет профессионального проектирования!

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой нагревательной установки с контуром напольного панельного отопления.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Изоляция системы при помощи модуля теплообменника
- Один нерегулируемый контур нагрева в качестве схемы напольного панельного отопления
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи емкостного водонагревателя

Схема 10, вариант B

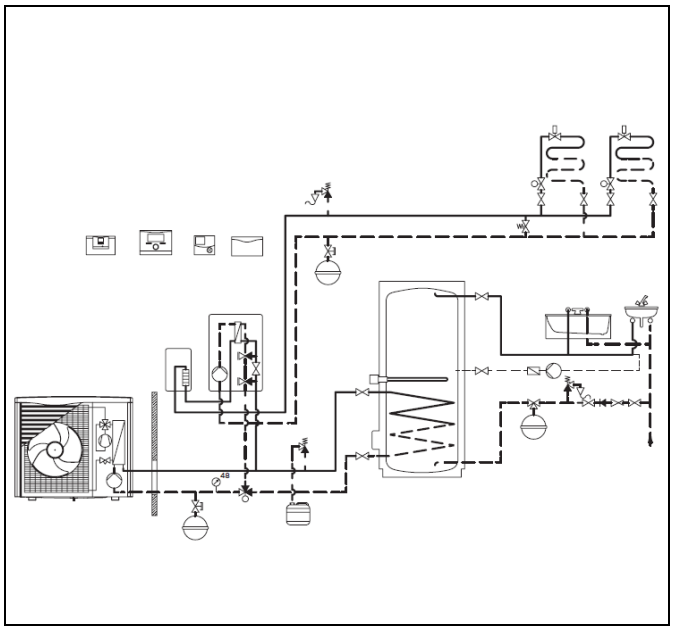


Рис. 40: Предварительный вид системы 10 (B)

На рисунке представлена принципиальная схема! Она не заменяет профессионального проектирования!

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой нагревательной установки с контуром напольного панельного отопления с зональным управлением.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Изоляция системы при помощи модуля теплообменника
- Электрический подогрев при помощи электрического нагревателя для нагрева
- Один нерегулируемый контур нагрева в качестве схемы напольного панельного отопления с зональным управлением
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи емкостного водонагревателя

Гидравлические схемы

Схема 10, вариант C

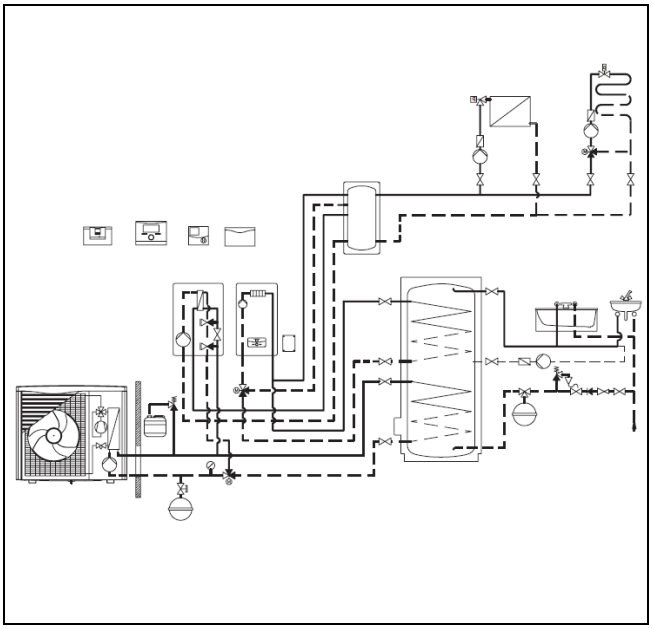


Рис. 41: Предварительный вид системы 10 (C)

На рисунке представлена принципиальная схема! Она не заменяет профессионального проектирования!

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой нагревательной установки с двумя контурами нагрева.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Изоляция системы при помощи модуля теплообменника
- Повторный нагрев при помощи электрического вспомогательного котла
- Один нерегулируемый контур нагрева в схемы контура нагрева радиатора
- Один регулируемый контур нагрева в качестве схемы напольного панельного отопления
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи двухвалентного емкостного водонагревателя

Схема 12, вариант A

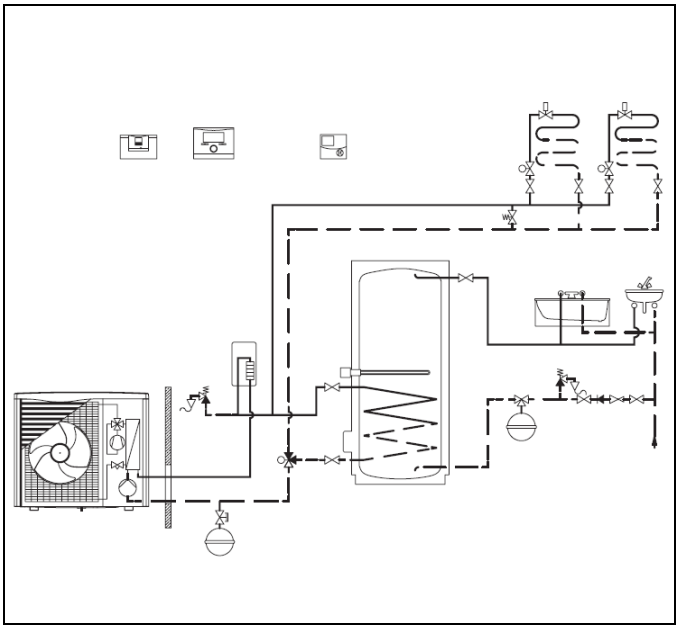


Рис. 42: Предварительный вид системы 12 (A)

На рисунке представлена принципиальная схема! Она не заменяет профессионального проектирования!

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой системы нагрева с контурами напольного панельного отопления с зональным управлением.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Электрический повторный нагрев при помощи электрического стержня для нагрева
- Два непосредственных контура в качестве схем напольного панельного отопления с зональным управлением
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи емкостного водонагревателя

Схема 8, вариант A

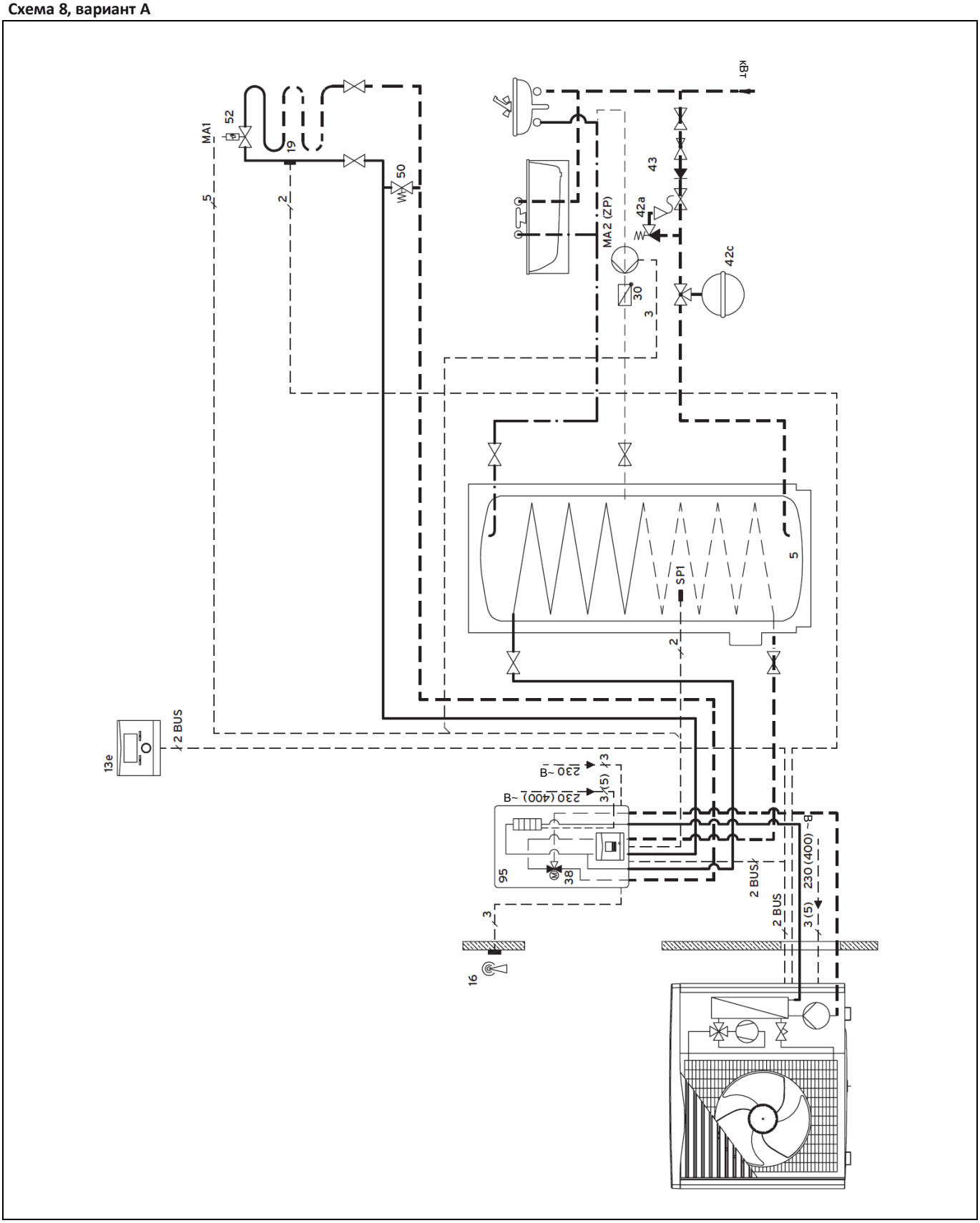


Рис. 43: Схема системы

Примечание

Внимание: Схематическое представление. На данной схеме системы не указаны все отключающие и предохранительные устройства, необходимые при профессиональной установке. Строго соблюдайте все применимые стандарты и директивы.

Гидравлические схемы

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой нагревательной установки с контуром напольного панельного отопления.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Электрический повторный нагрев выполняется при помощи гидравлического модуля
- Контур косвенного нагрева в качестве схемы напольного панельного отопления
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- горячей воды при помощи емкостного водонагревателя

Указания по планированию

- В нагревательных установках, которые, главным образом, оснащены терморегулирующими клапанами или клапанами с электрическим управлением, следует обеспечить постоянный и достаточный расход через тепловой насос. На участках прямого соединения контура нагрева с тепловым насосом необходимо обеспечить минимальную скорость циркуляции воды (см. технические данные теплового насоса). Это можно выполнить при помощи перепускного клапана дифференциального давления (изделие 50).
- Отрегулируйте перепускной клапан дифференциального давления таким образом, чтобы обеспечить минимальную скорость циркуляции воды.
- Подключите концевой термостат согласно схеме электрических соединений, чтобы обеспечить активность функции защиты основания теплового насоса.
- В нагревательных установках с функцией охлаждения, для режима охлаждения необходимо использовать комнатные терморегуляторы. В модуле вспомогательного нагревателя (изделие 95) предложен выход для переключателя, при помощи которого, комнатные термостаты можно переключить в режим охлаждения (см. схему электрических соединений).
- При запуске, выберите схему системы 8 на calorMATIC 470/4.

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
3	**aroTHERM**	1	Дополнительные позиции
5	Емкостный водонагреватель	1	Дополнительные позиции
13e	Терморегулятор calorMATIC 470/4	1	0020108133
16	Внешний датчик/приёмное устройство DCF	1	Входит в изделие 13e
19	VRC 9642 Накладной термостат	1	009642
30	Обратный клапан	x[1)]	На месте эксплуатации
38	Перепускной клапан	1	Внутренний
42a	Группа безопасности (нагрев) Расширительный предохранительный клапан (питьевая вода)	1 1	Входит в изделие 95 Входит в изделие 43
42c	Встроенный мембранный расширительный бак (питьевая вода)	1	На месте эксплуатации
43	Группа безопасности, арматура трубопроводов	1	305827
50	Перепускной клапан	1	Заказывается отдельно монтажной организацией
52	Регулирующий клапан для каждого помещения	x[1)]	На месте эксплуатации
95	**Гидравлическая установка VWZ MEH 61**	1	0020143590
SP1	Температурный датчик емкости	1	Входит в изделие 95
ZP	Циркуляционный насос	1	На месте эксплуатации
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Схема электрических соединений

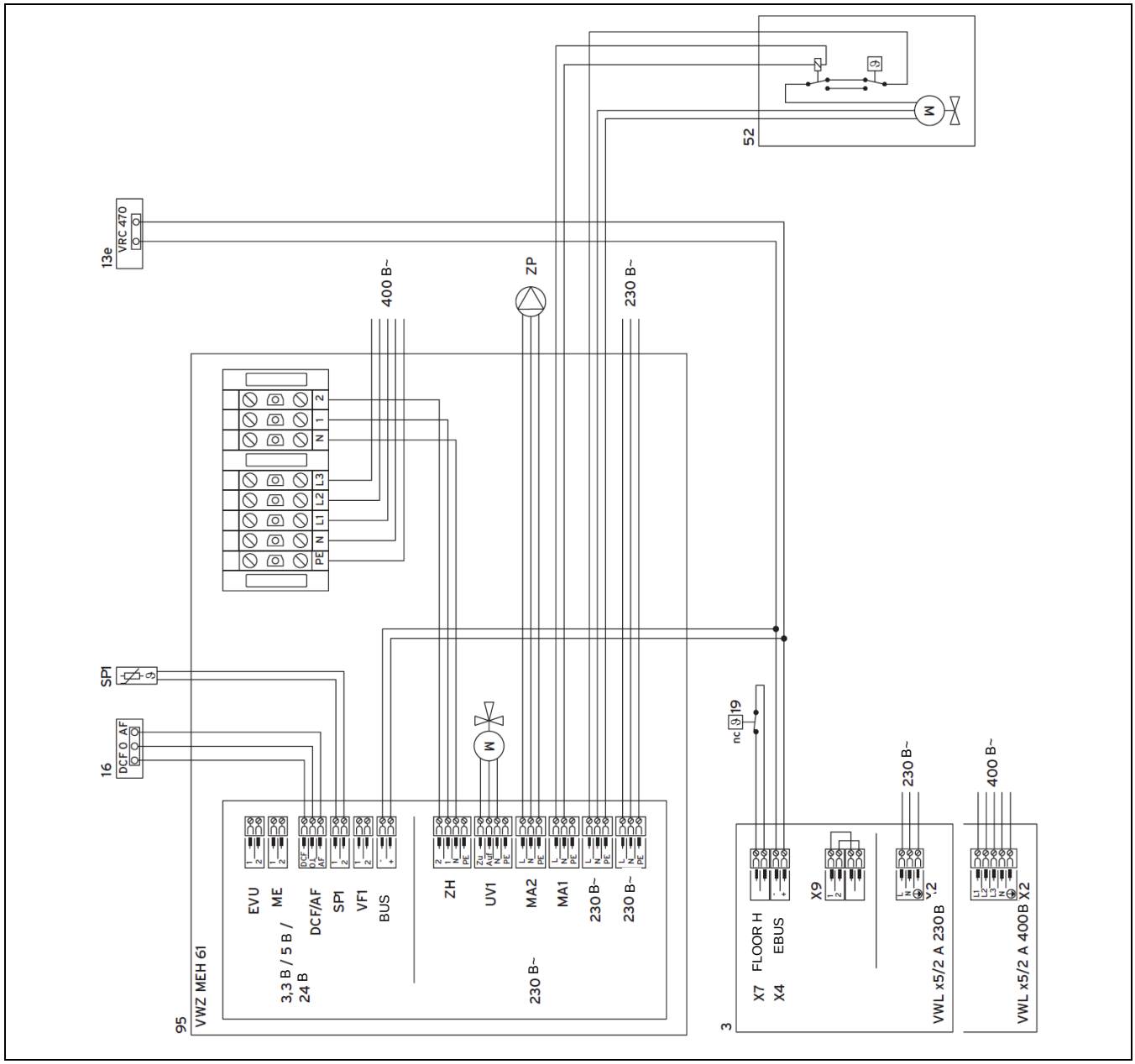


Рис. 44: Схема электрических соединений

Схема системы 8, вариант B

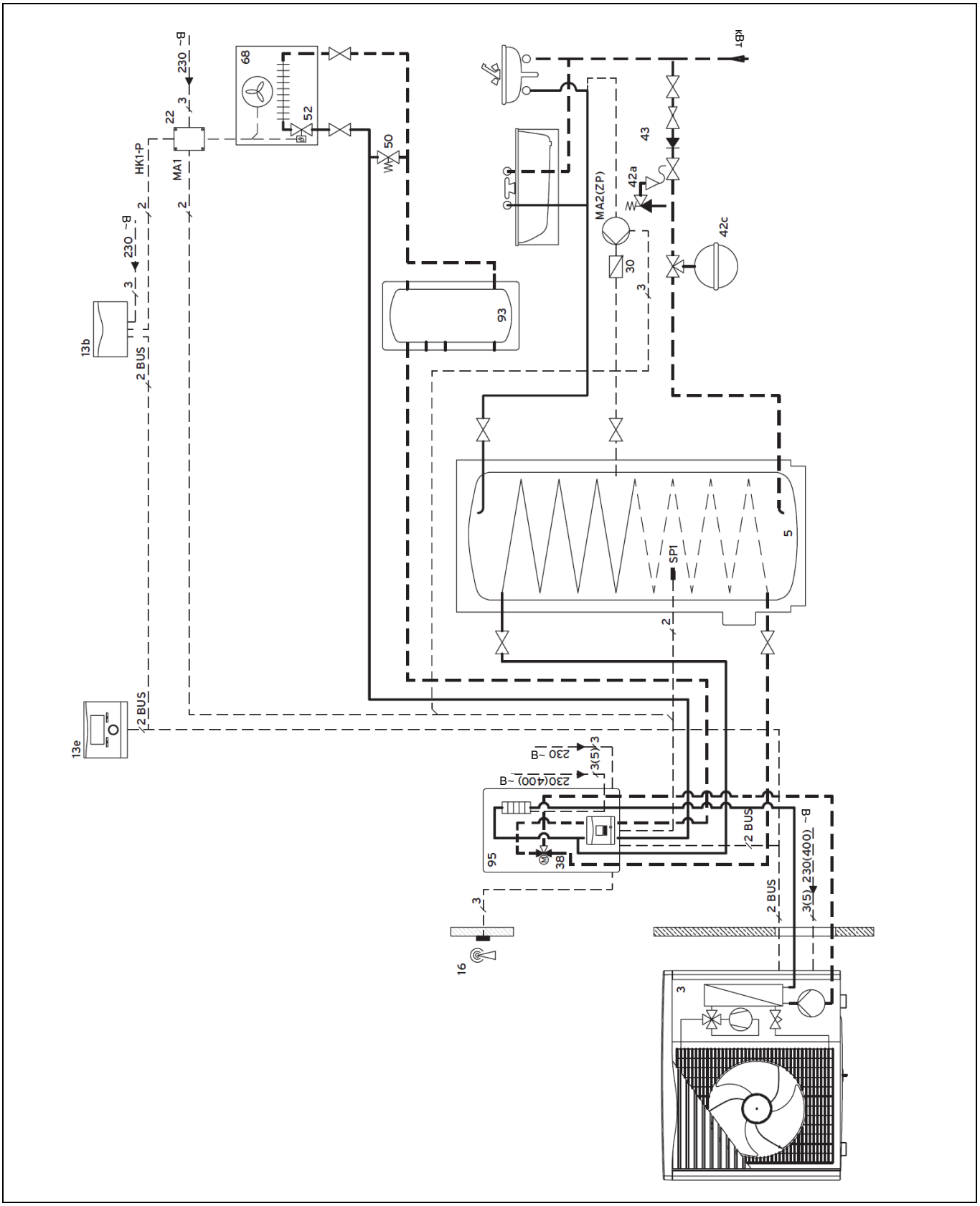


Рис. 45: Схема системы

Примечание

Внимание: Принципиальная схема. На данной схеме системы не указаны все отключающие и предохранительные устройства, необходимые при профессиональной установке. Строго соблюдайте все применимые стандарты и директивы.

Гидравлические схемы

Описание системы

Данная схема подходит для новой отопительной системы с контуром вентиляторного конвектора или радиатора.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Электрический подогрев выполняется при помощи гидравлического модуля
- Один нерегулируемый контур нагрева с вентиляторными конвекторами или радиаторами
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи емкостного водонагревателя

Указания по проектированию

- В нагревательных установках, которые, главным образом, оснащены терморегулирующими клапанами или клапанами с электрическим управлением, следует обеспечить постоянный и достаточный расход через тепловой насос. На участках прямого соединения контура нагрева с тепловым насосом, необходимо обеспечить минимальную скорость циркуляции воды (см. технические данные теплового насоса). Это можно выполнить при помощи перепускного клапана дифференциального давления (изделие 50).
- Отрегулируйте перепускной клапан таким образом, чтобы обеспечить минимальную скорость циркуляции воды.
- Для предотвращения слишком частого включения и выключения теплового насоса, в нагревательной установке необходимо обеспечить достаточный объем воды. Нагревательные установки, которые, главным образом, состоят из вентиляторных конвекторов или радиаторов, обычно рассчитаны на маленький объем воды. В таких случаях мы рекомендуем установить компактную буферную емкость (изделие 93).
- При использовании вентиляторных конвекторов, следует обеспечить их соответствие регулятору системы для энергосберегающей эксплуатации. В модуле смесителя (изделие 13b) предложен переключатель, при помощи которого можно включать вентиляторные конвекторы.
- Подключите вентиляторные конвекторы к модулю смесителя (см. схему электрических соединений) при помощи релейного шкафа (изделие 22) на месте установки.
- В нагревательных установках с функцией охлаждения, для режима охлаждения необходимо использовать комнатные терморегуляторы. В модуле вспомогательного нагревателя (изделие 95) предложен выход для переключателя, при помощи которого, комнатные термостаты можно переключить в режим охлаждения (см. схему электрических соединений).
- При запуске, выберите схему системы 8 на calorMATIC 470/4.

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
3	**aroTHERM**	1	см. актуальный каталог
5	Емкость горячей воды для бытовых нужд (ГВП)	1	см. актуальный каталог
13e	Терморегулятор calorMATIC 470/4	1	0020108133
13b	Модуль смесителя VR 61/4 для calorMATIC 470	1	0020139851
16	Внешний датчик/приёмное устройство DCF	1	Входит в изделие 13e
22	Выключающее реле	1	На месте эксплуатации
30	Обратный клапан	x[1)]	На месте эксплуатации
38	перепускной клапан	1	Внутренний
42a	Группа безопасности (нагрев) Расширительный предохранительный клапан (питьевая вода)	1 1	Входит в изделие 95 Входит в изделие 43
42c	Встроенный мембранный расширительный бак (питьевая вода)	1	На месте эксплуатации
43	Группа безопасности, арматура трубопроводов	1	305827
50	Перепускной клапан	1	0020059561
52	Регулирующий клапан для каждого помещения	x[1)]	На месте эксплуатации
68	Вентиляторный конвектор	1	На месте эксплуатации
93	**Компактная буферная емкость VWZ MPS 40**	1	0020145020
95	**Гидравлическая установка VWZ MEH 61**	1	0020180703
HK1-P	Насос контура нагрева или группа труб без заслонки смесителя	1	См. раздел "Принадлежности" для получения информации по размерам и номерам заказа, которые можно выбрать на месте установки
SP1	Температурный датчик емкости	1	Входит в изделие 95
ZP	Циркуляционный насос	1	На месте эксплуатации
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Схема электрических соединений

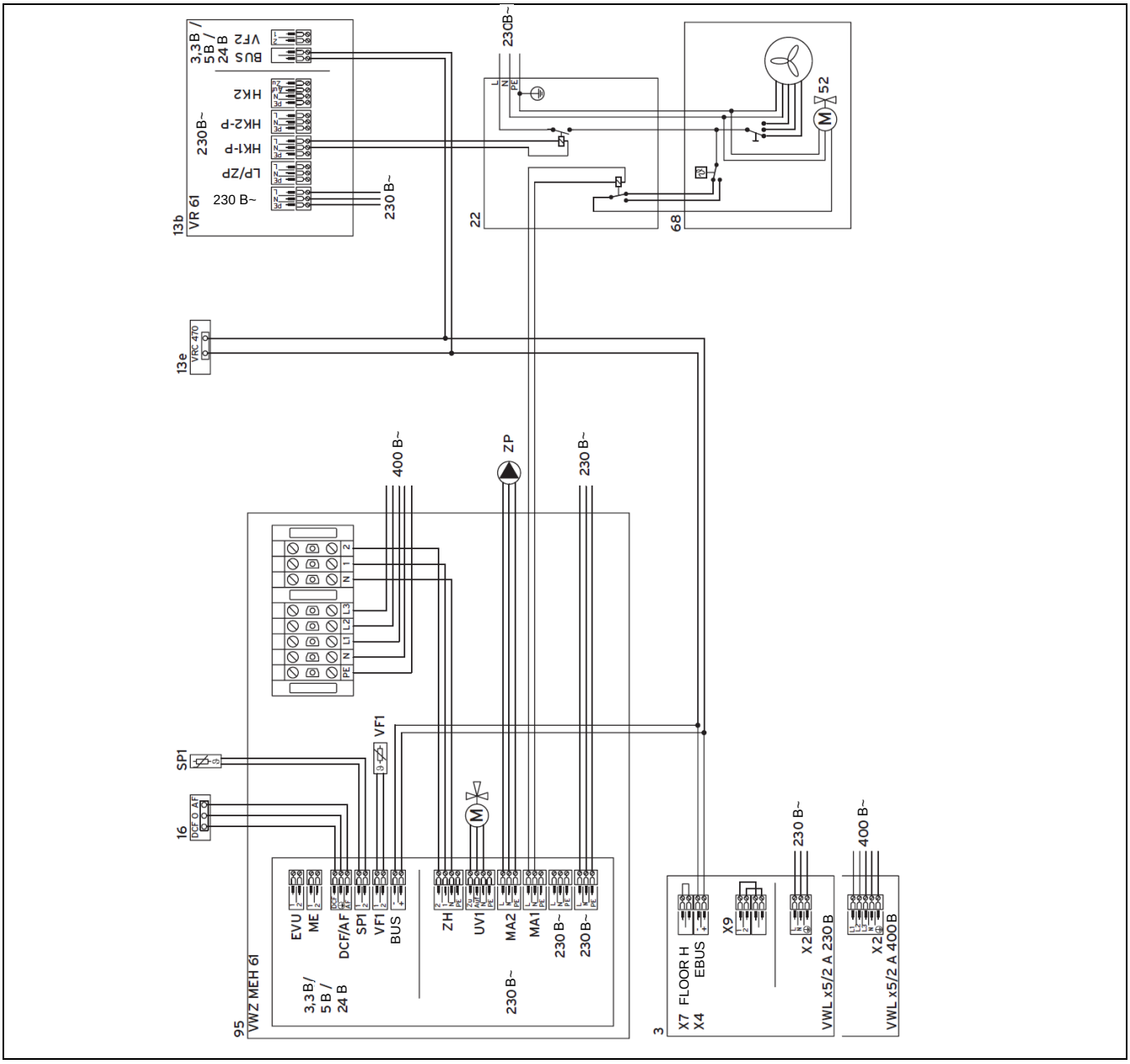


Рис. 46: Схема соединений

Схема 8, вариант C

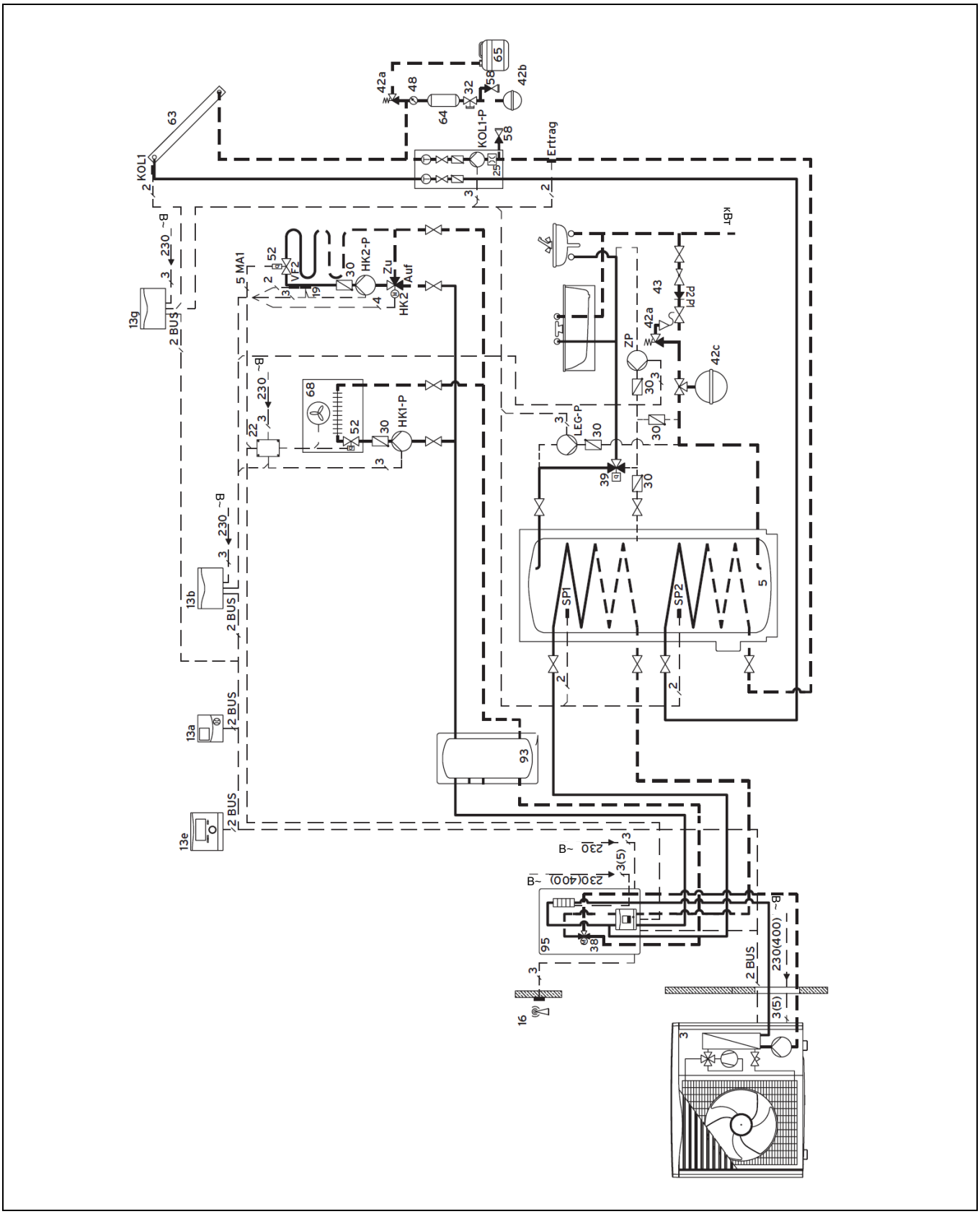


Рис. 47: Схема системы

Примечание
Внимание: Принципиальная схема. На данной схеме системы не указаны все отключающие и предохранительные устройства, необходимые при профессиональной установке. Строго соблюдайте все применимые стандарты и директивы.

Гидравлические схемы

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой двухконтурной системы с производством горячей воды при помощи солнечной энергии.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Электрический подогрев выполняется при помощи гидравлического модуля
- Один нерегулируемый контур нагрева с вентиляторными конвекторами или радиаторами
- Контур косвенного нагрева в качестве контура напольного панельного отопления
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи солнечной энергии посредством бивалентного водонагревателя

Указания по планированию

- При использовании вентиляторных конвекторов, следует обеспечить их соответствие регулятору системы для энергосберегающей эксплуатации. В модуле смесителя (изделие 13b) предложен переключатель, при помощи которого можно включать вентиляторные конвекторы.
- Подключите вентиляторные конвекторы к модулю смесителя (см. схему электрических соединений) при помощи релейного шкафа (изделие 22) на месте установки.
- В нагревательных установках с функцией охлаждения, для режима охлаждения необходимо использовать комнатные терморегуляторы. В модуле вспомогательного нагревателя (изделие 95) предложен выход для переключателя, при помощи которого, комнатные термостаты можно переключить в режим охлаждения (см. схему электрических соединений).
- В нагревательных установках с бивалентным емкостным водонагревателем для бытовых нужд, DIN 1 988-200 (применяется только в Германии) необходимо нагревать весь объем водонагревателя до ≥ 60 °C один раз в день. Для этого, подключите насос защиты от легионеллы (изделие LEG-P) как указано на схеме соединений и подключите функцию ежедневной защиты от легионеллы на регуляторе.
- Температура бака запаса горячей воды может значительно превышать 60 °C. Для предотвращения ошпаривания, установите смесительный клапан с регулируемой температурой (изделие 39) и отрегулируйте на значение температуры ≤ 60 °C.
- При запуске, выберите схему системы 8 на calorMATIC 470/4.

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
3	**aroTHERM**	1	Дополнительные позиции
5	Емкостный водонагреватель	1	Дополнительные позиции
13a	Блок дистанционного управления VR 81/2	1	0020129324
13b	Модуль смесителя VR 61/4 для calorMATIC 470	1	0020139851
13e	Терморегулятор calorMATIC 470/4	1	0020108133
13g	Солнечный модуль VR 68/3	1	0020139857
16	Внешний датчик/приёмное устройство DCF	1	Входит в изделие 13e
19	VRC 9642 Накладной термостат	x[1)]	009642
22	Выключающее реле	1	###
25	Насосная группа 6 л/мин 22 л/мин	1 1	0020129141 0020129144
30	Обратный клапан	x[1)]	На месте эксплуатации
32	Клпан крышки	2	На месте эксплуатации
38	Трехходовая заслонка смесителя	1	Внутренний
39	Смесительный клапан с термостатом	1	302040
42a	Группа безопасности (нагрев) Расширительный предохранительный клапан (питьевая вода) Солнечный расширительный предохранительный клапан	1 1 1	Входит в изделие 95 Входит в изделие 43 Входит в изделие 25
42b	Солнечный мембранный расширительный бак	1	Дополнительные позиции См. раздел "Принадлежности" для получения информации по конструкции и номерам заказа
42c	Встроенный мембранный расширительный бак (питьевая вода)	1	На месте эксплуатации
43	Группа безопасности, арматура трубопроводов	1	305827
48	Манометр	1	На месте эксплуатации Входит в изделие 25
52	Регулирующий клапан для каждого помещения	x[1)]	На месте эксплуатации
58	Наполнительный и спускной клапан	x[1)]	На месте эксплуатации

x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
63	Солнечный коллектор VFK	x[1)]	Дополнительные позиции См. PLI auroTHERM для получения информации по конструкции и номерам заказа
64	Внутренний солнечный резервуар	1	Дополнительные позиции См. раздел "Принадлежности" для получения информации по конструкции и номерам заказа
65	Сборник	1	На месте эксплуатации
68	Вентиляторный конвектор	1	На месте эксплуатации
93	**Компактная буферная емкость VWZ MPS 40**	1	0020145020
95	**Гидравлическая установка VWZ MEH 61**	1	0020180703
HK1-P	Насос контура нагрева или группа труб без смесителя	1	На месте эксплуатации Дополнительные позиции См. раздел "Принадлежности" для получения информации по конструкции и номерам заказа
HK2-P	Насос контура нагрева или группа труб со смесителем	1	На месте эксплуатации Дополнительные позиции См. раздел "Принадлежности" для получения информации по конструкции и номерам заказа
HK2	Смеситель контура нагрева (трехходовой смеситель, только с насосом на месте эксплуатации)	1	Не требуется для группы труб с заслонкой смесителя; см. раздел "Принадлежности" для получения информации по конструкции и номерам заказа
KOL1	Датчик коллектора для поля коллекторов 1	1	Входит в изделие 13g
KOL1-P	Насос на солнечном излучении для поля коллекторов 1	1	Входит в изделие 25
Объем выпуска	Датчик температуры потока VR 10	1	Входит в изделие 13g
SP1	Температурный датчик водонагревателя	1	Входит в изделие 13g
SP2	Температурный датчик водонагревателя (водонагреватель на солнечной энергии)	1	Входит в изделие 13g
VF2	Датчик температуры потока VR 10	1	Входит в изделие 13b
ZP	Циркуляционный насос	1	На месте эксплуатации
LEG-P	Насос с функцией предотвращения распространения бактерий легионеллы	1	На месте эксплуатации
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Схема соединений

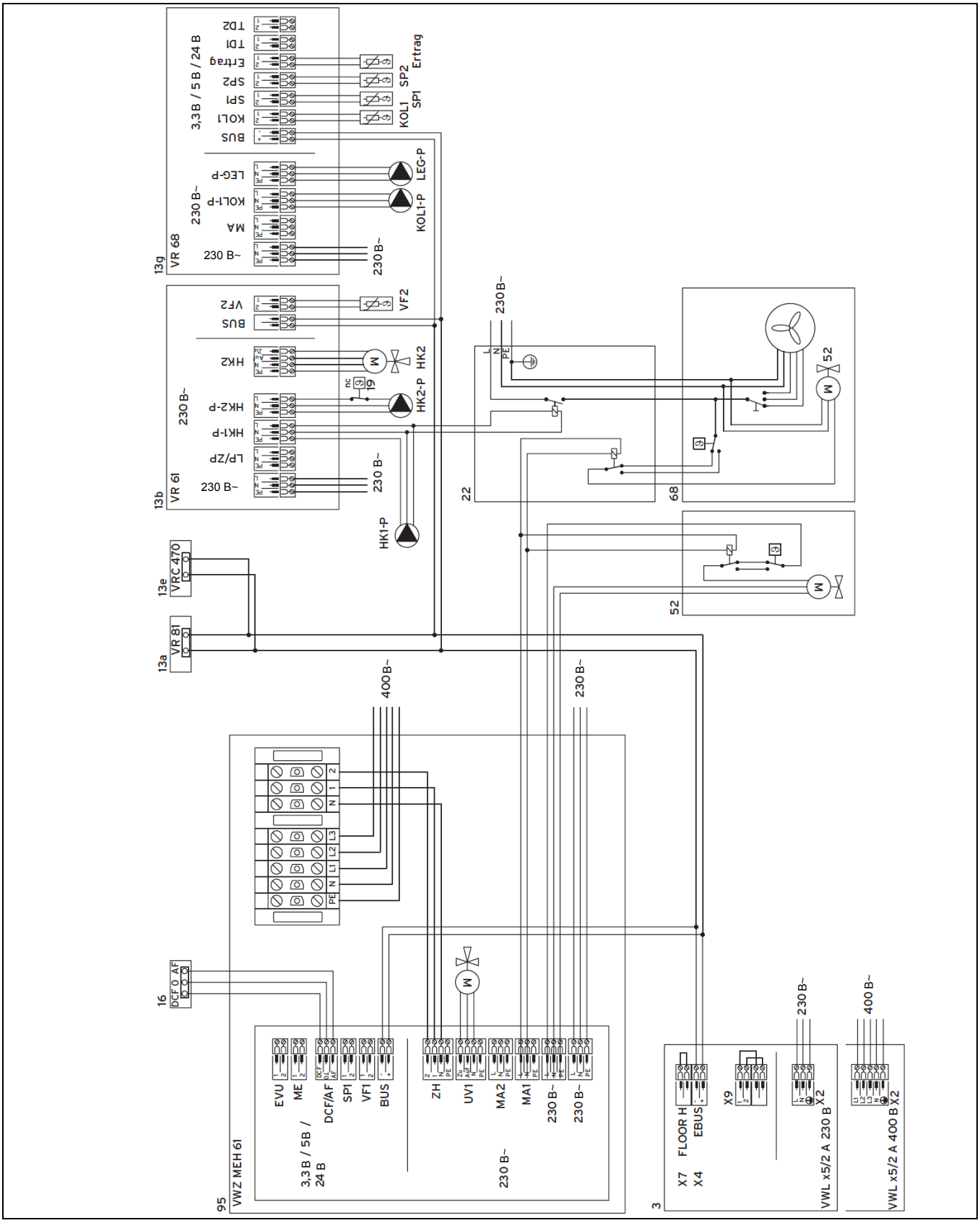


Рис. 48: Схема электрических соединений

Схема 8, вариант D

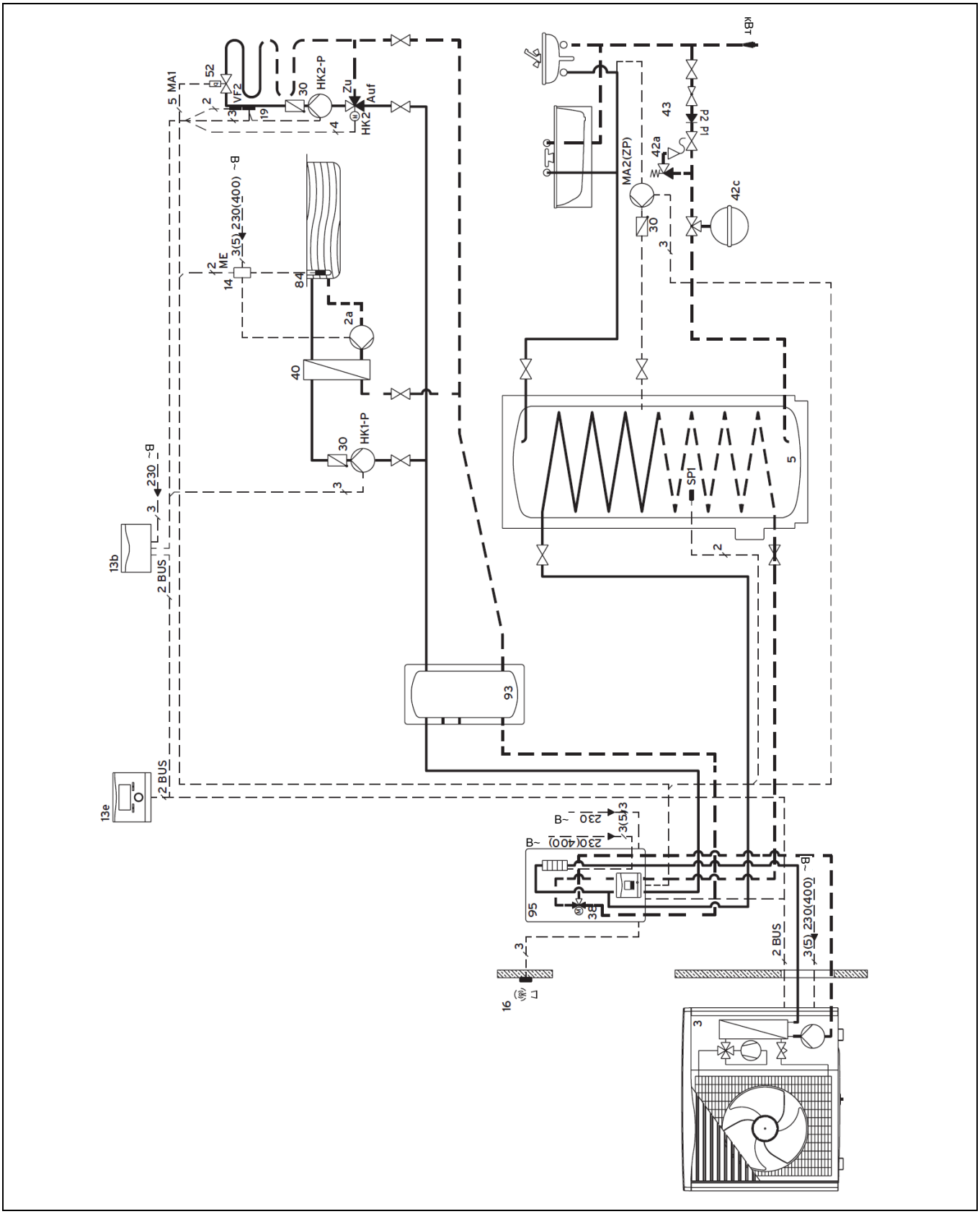


Рис. 49: Схема системы

Примечание

Внимание: Принципиальная схема На данной схеме системы не указаны все отключающие и предохранительные устройства, необходимые при профессиональной установке. Строго соблюдайте все применимые стандарты и директивы.

Гидравлические схемы

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой нагревательной установки с контуром напольного панельного отопления и бассейном.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Электрический подогрев выполняется при помощи гидравлического модуля
- Один регулируемый контур нагрева в качестве контура напольного панельного отопления
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Система нагрева бассейна
- Производство горячей воды при помощи емкостного водонагревателя

Указания по планированию

- В нагревательных установках с функцией охлаждения, для режима охлаждения необходимо использовать комнатные терморегуляторы. В модуле вспомогательного нагревателя (изделие 95) предложен выход для переключателя, при помощи которого, комнатные термостаты можно переключить в режим охлаждения (см. схему электрических соединений).
- В системах нагрева с нагревателем бассейна, система бассейна должна быть оснащена своим собственным терморегулятором. В модуле вспомогательного нагревателя (изделие 95) предложен переключатель (см. схему электрических соединений) для активации нагревателя бассейна. Для эффективной работы нагревательной установки, рекомендуем использовать терморегулятор бассейна с таймером.
- При запуске, выберите схему системы 8 на calorMATIC 470/4.

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
2a	Циркуляционный насос бассейна	1	На месте эксплуатации
3	**aroTHERM**	1	см. актуальный каталог
5	Емкостный водонагреватель	1	см. актуальный каталог
13b	Модуль смесителя VR 61/4 для calorMATIC 470	1	0020139851
13e	Терморегулятор calorMATIC 470/4	1	0020108133
14	Система управления бассейном	1	На месте эксплуатации
16	Внешний датчик/ приёмное устройство DCF	1	Входит в изделие 13e
19	VRC 9642 Накладной термостат	x[1)]	009642
30	Обратный клапан	x[1)]	На месте эксплуатации
38	Клапан трехходовой	1	Внутренний
40	Теплообменник	1	На месте эксплуатации
42a	Группа безопасности (нагрев) Расширительный предохранительный клапан (питьевая вода)	1 1	Входит в изделие 95 Входит в изделие 43
42c	Встроенный мембранный расширительный бак (питьевая вода)	1	На месте эксплуатации
43	Группа безопасности, арматура трубопроводов	1	На месте эксплуатации
52	Регулирующий клапан для каждого помещения	x[1)]	На месте эксплуатации
84	Датчик бассейна	1	Входит в изделие 14
93	**Компактная буферная емкость VWZ MPS 40**	1	0020145020
95	**Гидравлическая установка VWZ MEH 61**	1	0020180703
HK1-P	Насос контура нагрева или группа труб без заслонки смесителя	1	См. раздел "Принадлежности" для получения информации по размерам и номерам заказа, которые можно выбрать на месте установки
HK2-P	Насос контура нагрева или группа труб с заслонкой смесителя	1	См. раздел "Принадлежности" для получения информации по размерам и номерам заказа, которые можно выбрать на месте установки
HK2	Смеситель контура нагрева (трехходовой смеситель, только с насосом на месте эксплуатации)	1	Не требуется для группы труб со смесителем
SP1	Температурный датчик водонагревателя	1	306787
VF2	Датчик температуры потока VR 10	1	Входит в изделие 13b
ZP	Циркуляционный насос	1	На месте эксплуатации
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Схема электрических соединений

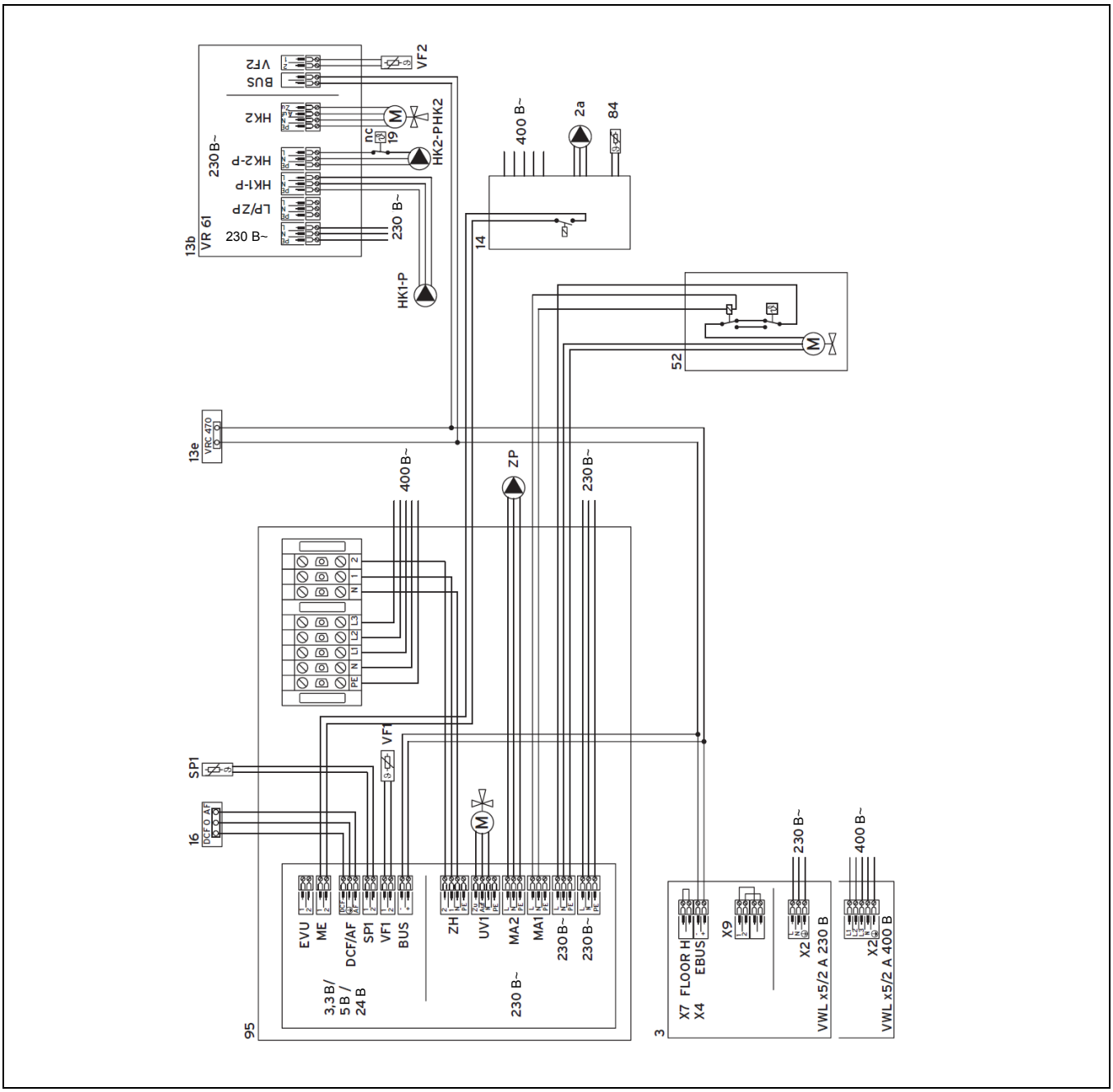


Рис. 50: Схема электрических соединений

Схема системы 8, вариант E

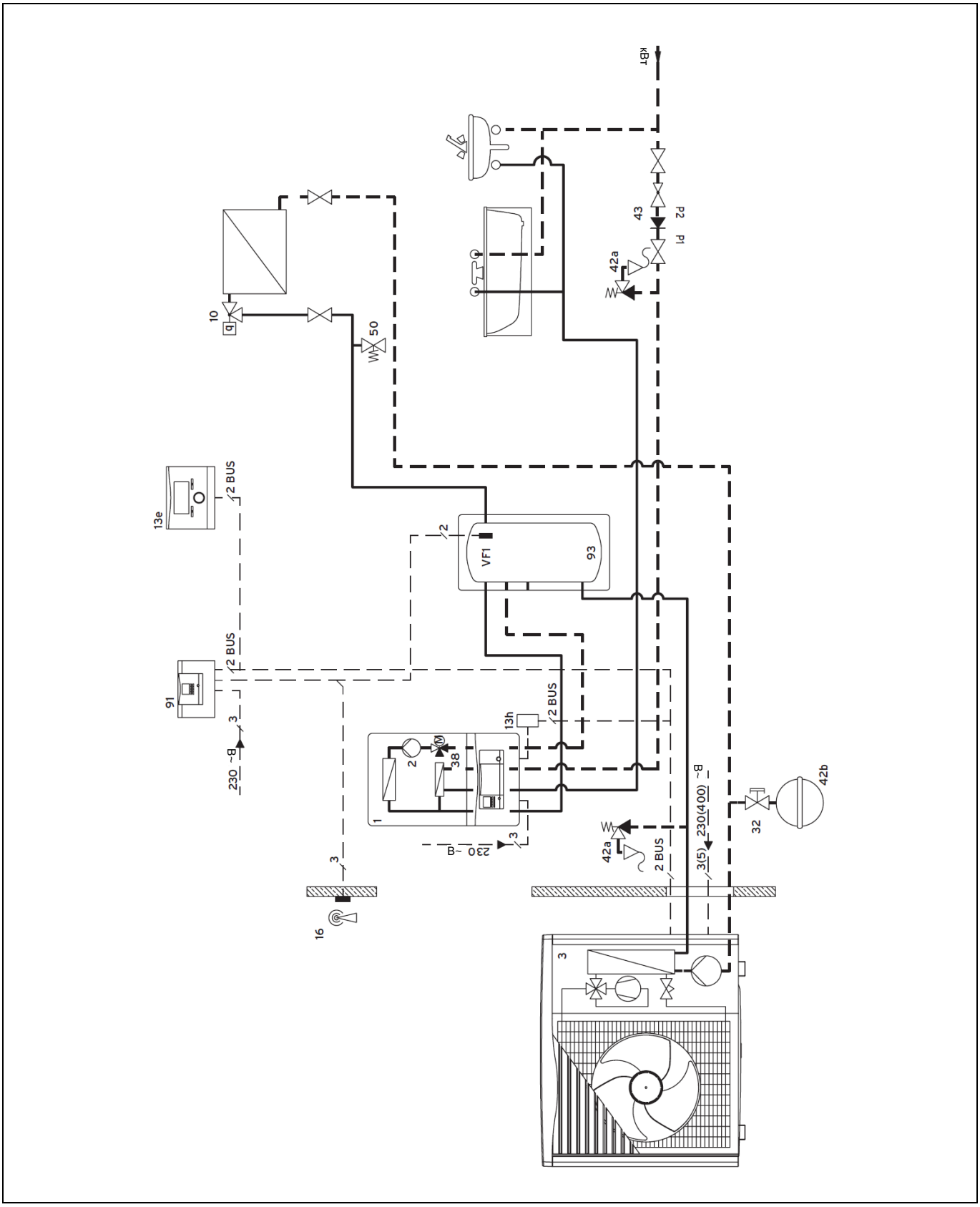


Рис. 51: Схема системы

Примечание
Внимание: Принципиальная схема. На данной схеме системы не указаны все отключающие и предохранительные устройства, необходимые при профессиональной установке. Строго соблюдайте все применимые стандарты и директивы.

Описание системы

Данная схема системы подходит для модернизации существующей нагревательной установки и новой нагревательной установки с с контуром напольного панельного отопления или контуром нагрева радиатора.

- Источник тепла - наружный воздух
- Двухвалентный режим
- Один нерегулируемый контур нагрева в качестве контура радиатора
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Горячую воду производит вспомогательный котел

Указания по планированию

- В этой системе циркуляционный насос теплового насоса выступает в качестве циркуляционного насоса системы отопления и работает даже в том случае, когда в режиме отопления находится только второй теплогенератор.
- В нагревательных установках с котлом Vaillant, совместимым с eBUS, котел должен быть оснащен шинным соединителем для обеспечения управления регулятором системы. Котел управляется регулятором системы по требованию. Подсоедините котел к линии шины eBUS при помощи шинного соединителя (изделие 13h) как указано на схеме электрических соединений. Установите значение температуры потока на котле на максимальное значение, совместимое с конструкцией нагревательной установки.
- Установите систему горячей воды для бытовых нужд в соответствии с инструкциями по установке для котла производства Vaillant.
- При запуске, выберите схему системы 8 на calorMATIC 470/4.

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
1	Вспомогательный нагреватель для поддержки системы горячей воды	1	см. актуальный каталог
2	Насос теплогенератора	1	Входит в изделие 1
3	**aroTHERM**	1	см. актуальный каталог
	Терморегулирующий вентиль радиатора	x	На месте эксплуатации
13e	Терморегулятор calorMATIC 470/4	1	0020108133
13h	Шинный соединитель VR 32/3	1	0020139895
16	Внешний датчик/приёмное устройство DCF	1	Входит в изделие 13e
32	Запорный кран	1	На месте эксплуатации
38	Трехходовой кран	1	Входит в изделие 1
42a	Группа безопасности (нагрев) Расширительный предохранительный клапан (питьевая вода)	1 1	На месте эксплуатации Входит в изделие 43
42b	Мембранный расширительный бак	1	На месте эксплуатации
43	Группа безопасности, арматура трубопроводов	1	На месте эксплуатации
50	Перепускной клапан	1	На месте эксплуатации
91	**Модуль управления тепловым насосом VWZ AI**	1	0020117049
93	**Компактная буферная емкость VWZ MPS 40**	1	0020145020
VF1	Датчик температуры потока VR 10	1	Входит в изделие 93
x [1)] Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Схема соединений

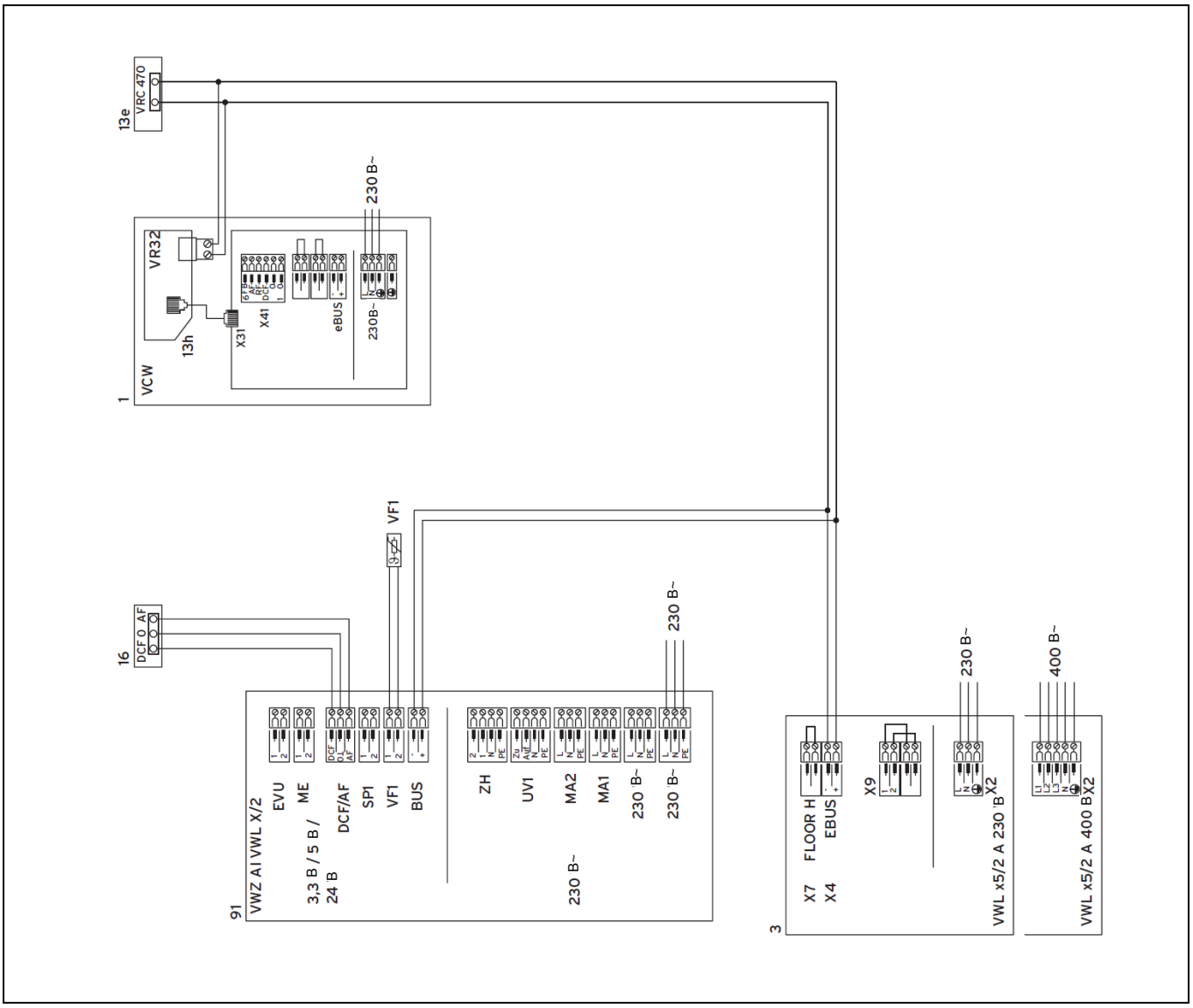


Рис. 52: Схема соединений

Схема 8, вариант F

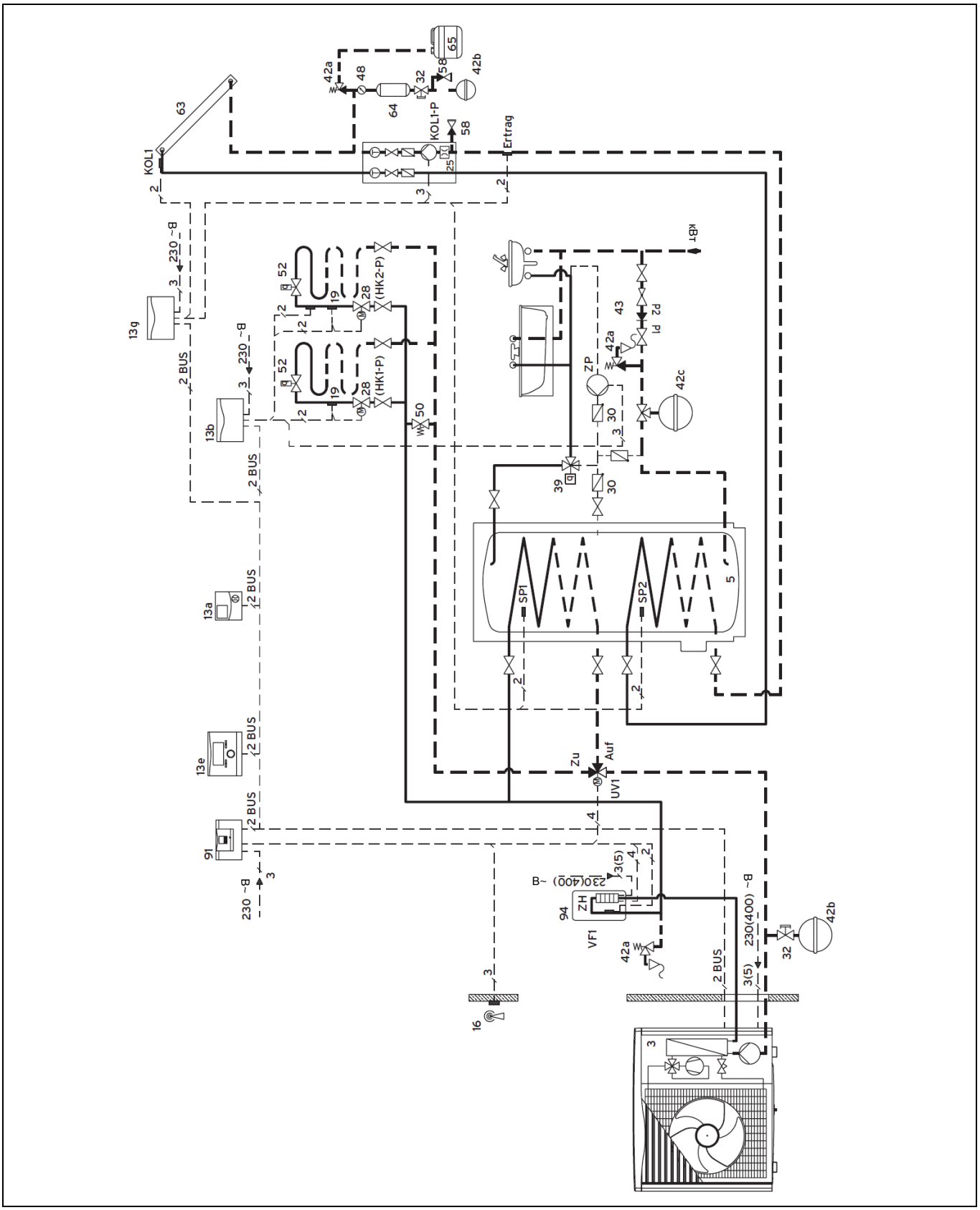


Рис. 53: Схема

Примечание
Внимание: Принципиальная схема. На данной схеме системы не указаны все отключающие и предохранительные устройства, необходимые при профессиональной установке. Строго соблюдайте все применимые стандарты и директивы.

Гидравлические схемы

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой системы отопления с контуром напольного панельного отопления и контуром производства горячей воды при помощи солнечной энергии.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Два прямых контура в качестве контуров напольного панельного отопления с зональным управлением
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи солнечной энергии посредством бивалентного водонагревателя

Указания по планированию

- В нагревательных установках, которые, главным образом, оснащены терморегулирующими клапанами или клапанами с электрическим управлением, следует обеспечить постоянный и достаточный поток через тепловой насос. На участках прямого соединения контура нагрева с тепловым насосом, необходимо обеспечить минимальную скорость циркуляции воды (см. технические данные теплового насоса). Это можно выполнить при помощи перепускного клапана (изделие 50).
- Отрегулируйте перепускной клапан таким образом, чтобы обеспечить минимальную скорость циркуляции воды.
- Подсоедините температурный датчик потока VF1 в соответствии со схемой электрических соединений для обеспечения моноэнергетического режима работы в комбинации с модулем вспомогательного нагревателя (изделие 94|).
- Температура бака запаса горячей воды может значительно превышать 60 °C. Для предотвращения ошпаривания, установите смесительный клапан с регулируемой температурой (изделие 39) и отрегулируйте на значение температуры ≤ 60 °C.
- При запуске, выберите схему системы 8 на calorMATIC 470/4.

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
3	**aroTHERM**	1	см. актуальный каталог
5	Емкостный водонагреватель (бивалентный)	1	см. актуальный каталог
13a	Блок дистанционного управления VR 81/2	1	0020129324
13b	Модуль смесителя VR 61/4 для calorMATIC 470	1	0020139851
13e	Терморегулятор calorMATIC 470/4	1	0020108133
13g	Солнечный модуль VR 68/3	1	0020139857
16	Внешний датчик/приёмное устройство DCF	1	Входит в изделие 13e
19	VRC 9642 Накладной термостат	x[1)]	009642
25	Насосная группа 6 л/мин 22 л/мин	1 1	0020129141 0020129144
28	Зональный клапан	x[1)]	На месте эксплуатации
30	Обратный клапан	x[1)]	На месте эксплуатации
32	Клапан крышки	2	На месте эксплуатации
39	Смесительный клапан с регулируемой температурой	1	На месте эксплуатации
42a	Группа безопасности (нагрев) Расширительный предохранительный клапан (питьевая вода) Солнечный расширительный предохранительный клапан	1 1 1	На месте эксплуатации Входит в изделие 43 Входит в изделие 25
42b	Солнечный мембранный расширительный бак (нагрев)	2	Дополнительные позиции См. раздел "Принадлежности" для получения информации по конструкции и номерам заказа
42c	Мембранный расширительный бак (питьевая вода)	1	На месте эксплуатации
43	Группа безопасности, арматура трубопроводов	1	На месте эксплуатации
48	Манометр	1	На месте эксплуатации Входит в изделие 25
50	Перепускной клапан	1	На месте эксплуатации
52	Регулирующий клапан для каждого помещения	x[1)]	На месте эксплуатации
58	Наполнительный и спускной клапан	x[1)]	На месте эксплуатации
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
63	Солнечный коллектор VFK	x[1)]	Дополнительные позиции См. материалы по проектированию auroTHERM для получения информации по конструкции и номерам заказа
64	Внутренний солнечный резервуар	1	Дополнительные позиции См. раздел "Принадлежности" для получения информации по конструкции и номерам заказа
65	Сборник	1	На месте эксплуатации
91	**Модуль управления тепловым насосом VWZ AI**	1	0020117049
94	**Стержень электроподогрева VWZ MEH 60**	1	0020145030
KOL1	Датчик коллектора для поля коллекторов 1	1	Входит в изделие 13g
KOL1-P	Солнечный насос для поля коллекторов 1	1	Входит в изделие 25
Объем выпуска	Датчик температуры потока VR 10	1	Входит в изделие 13g
SP1	Температурный датчик водонагревателя	1	Входит в изделие 13g
SP2	Температурный датчик водонагревателя (солнечная емкость)	1	Входит в изделие 13g
VF1	Датчик температуры потока VR 10	1	Входит в изделие 13b
UV1	Клапан отвода	1	0020059562
ZP	Циркуляционный насос	1	На месте эксплуатации
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Схема электрических соединений

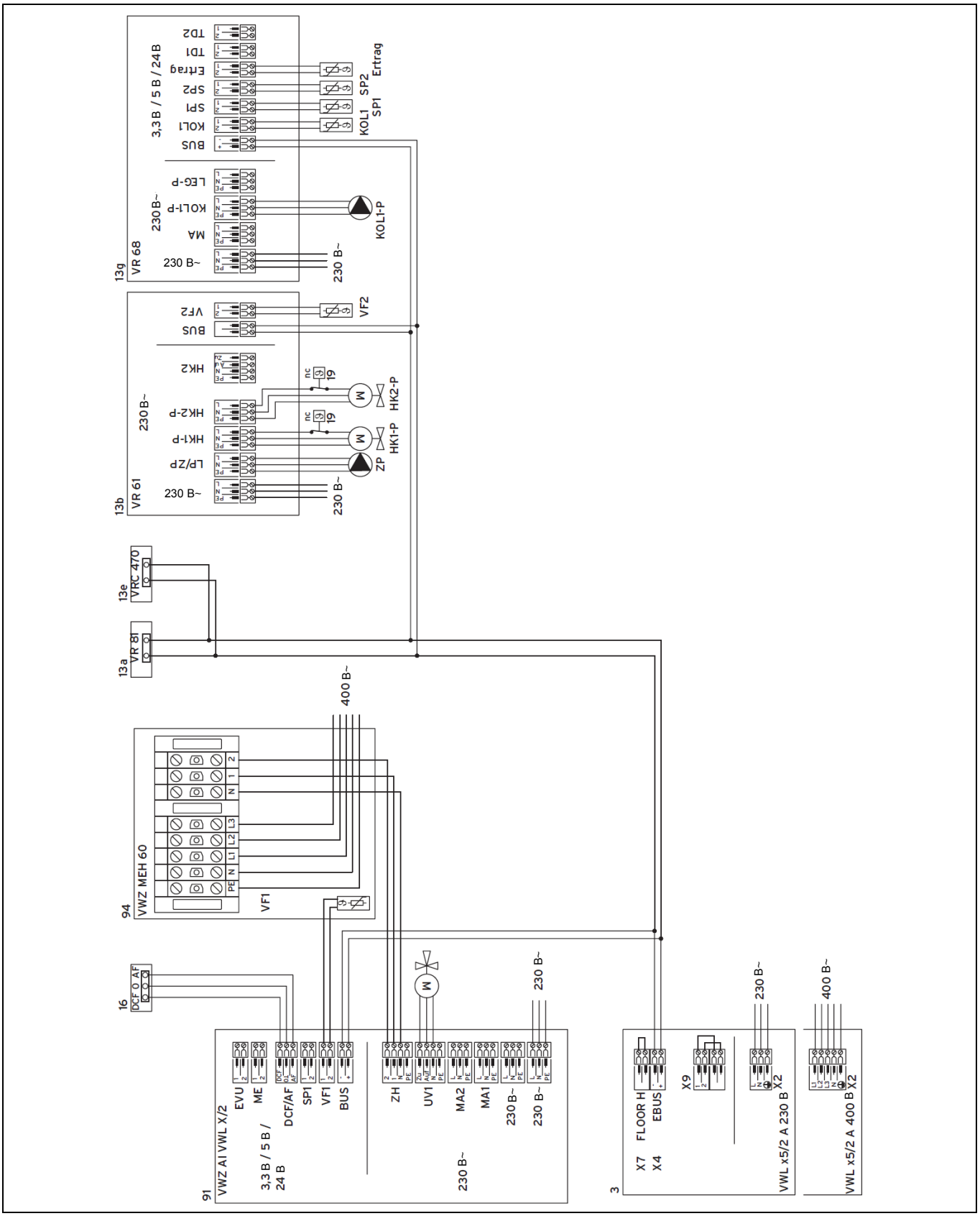


Рис. 54: Схема электрических соединений

Схема 10, вариант A

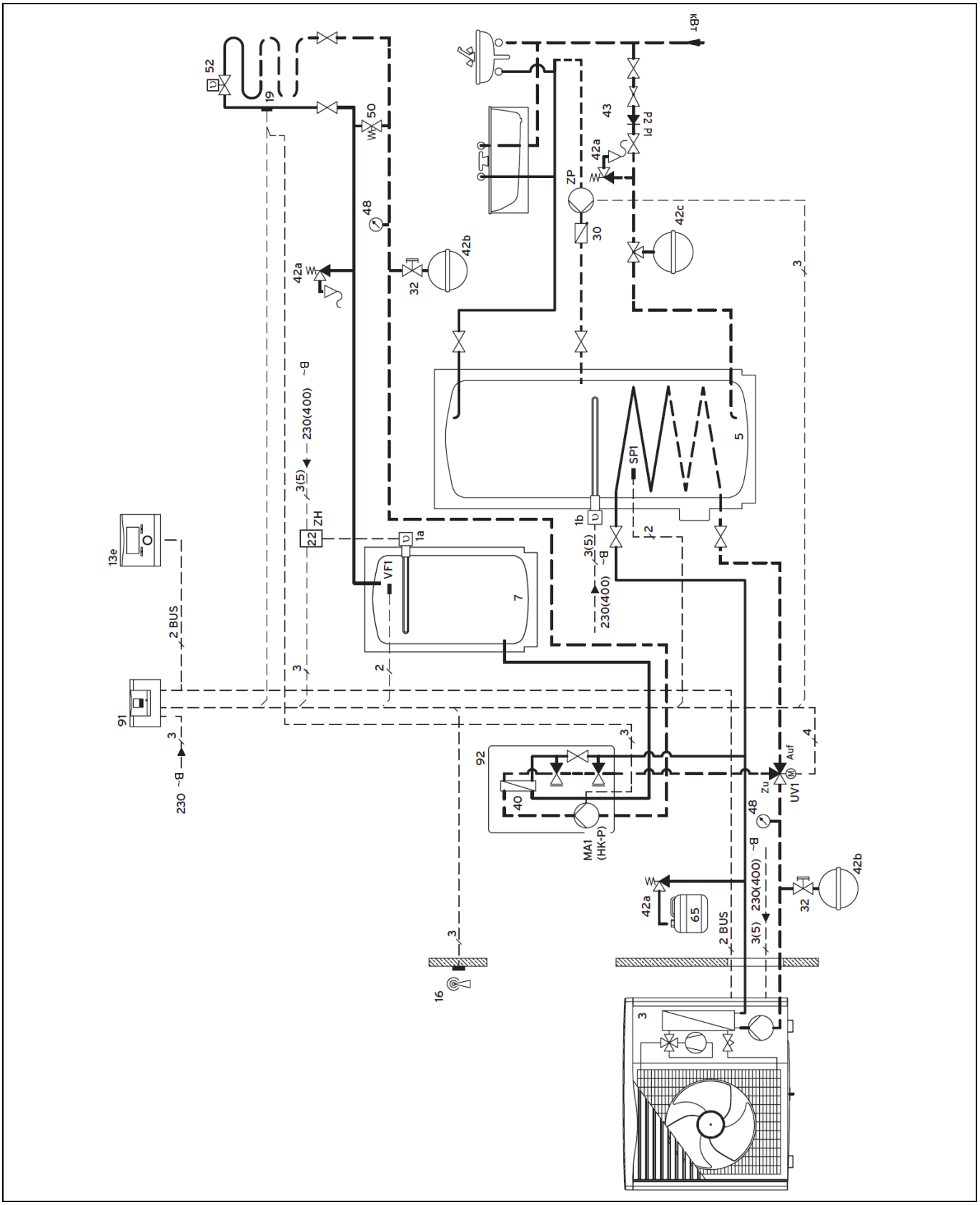


Рис. 55: Схема системы

Примечание

Внимание: Принципиальная схема. На данной схеме системы не указаны все отключающие и предохранительные устройства, необходимые при профессиональной установке. Строго соблюдайте все применимые стандарты и директивы.

Гидравлические схемы

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой отопительной системы с контуром напольного панельного отопления.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Изоляция системы при помощи модуля теплообменника
- Один нерегулируемый контур нагрева в качестве контура напольного панельного отопления
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи емкостного водонагревателя

Указания по проектированию

- В нагревательных установках, которые, главным образом, оснащены терморегулирующими клапанами или клапанами с электрическим управлением, следует обеспечить постоянный и достаточный поток через тепловой насос. На участках прямого соединения контура нагрева с тепловым насосом, необходимо обеспечить минимальную скорость циркуляции воды (см. технические данные теплового насоса). Это можно выполнить при помощи перепускного клапана (изделие 50).
- Отрегулируйте перепускной клапан таким образом, чтобы обеспечить минимальную скорость циркуляции воды.
- Модуль теплообменника (изделие 92) изолирует тепловой насос от системы теплораспределения, чтобы обеспечить заполнение теплового насоса антифризом. Таким образом, тепловой насос будет надежно защищен от замерзания даже в случае ненадежного источника электропитания. Контур нагрева заполняется водой для нагрева обычным способом.
- Нужное значение температуры горячей воды достигается при помощи вспомогательного электрического нагревателя (изделие 1b), который предоставляется на месте эксплуатации. Он должен быть оснащен терморегулятором и предохранительным автоматом. Нужное значение температуры горячей воды устанавливается на регуляторе для местного вспомогательного электрического нагревателя.
- Тепловой насос выполняет предварительный нагрев нижней зоны емкостного водонагревателя до значения температуры, установленного на регуляторе системы (фаза предварительного нагрева). Это значение температуры устанавливается на calorMATIC 470/4 и не должно превышать 45 °C для обеспечения эффективной и надежной работы системы ГВП.
- При запуске, выберите схему системы 10 на calorMATIC 470/4.

Изделие	**Описание**	**Количество**	**№ заказа/Примечания**
1a	Вспомогательный электрический нагреватель для поддержки работы контура нагрева	1	см. актуальный каталог
1b	Вспомогательный нагреватель для поддержки работы системы ГВП	1	см. актуальный каталог
3	**aroTHERM**	1	см. актуальный каталог
5	Емкостный водонагреватель	1	см. актуальный каталог
7	Последовательный водонагреватель	1	На месте эксплуатации
13e	Терморегулятор calorMATIC 470/4	1	0020108133
16	Внешний датчик/приёмное устройство DCF	1	Входит в изделие 13e
19	VRC 9642 Накладной термостат	x[1)]	009642
22	Выключающее реле	1	На месте эксплуатации
30	Обратный клапан	x[1)]	На месте эксплуатации
32	Клапан крышки	x[1)]	На месте эксплуатации
40	Теплообменник	1	Внутренний
42a	Группа безопасности (нагрев) Расширительный предохранительный клапан (питьевая вода)	2 1	На месте эксплуатации Входит в изделие 43
42b	Мембранный расширительный бак	2	См. раздел "Принадлежности" для получения информации по размерам и номерам заказа
42c	Мембранный расширительный бак (питьевая вода)	1	На месте эксплуатации
43	Группа безопасности, арматура трубопроводов	1	На месте эксплуатации
48	Манометр	x[1)]	На месте эксплуатации
50	Перепускной клапан	1	На месте эксплуатации
52	Регулирующий клапан для каждого помещения	x[1)]	На месте эксплуатации
65	Сливной резервуар	1	На месте эксплуатации
91	**Модуль управления тепловым насосом VWZ AI**	1	0020117049
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
92	**Модуль теплообменника VWZ MWT 151**	1	0020143800
SP1	Температурный датчик водонагревателя	1	306257
VF1	Датчик температуры потока VR 10	1	306787
UV1	Трехходовой кран	1	На месте эксплуатации
ZP	Циркуляционный насос	1	На месте эксплуатации
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Схема электрических соединений

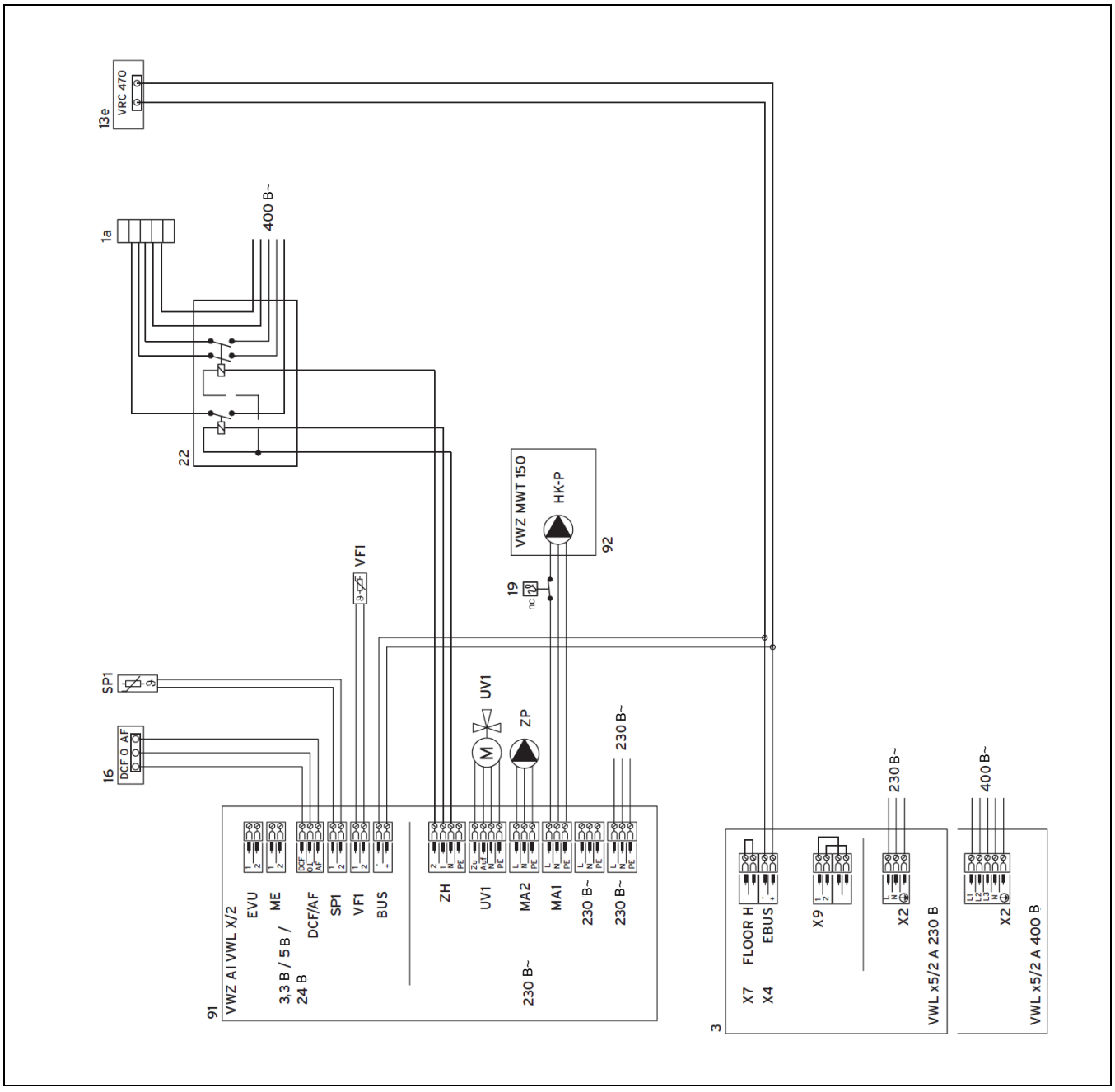


Рис. 56: Схема электрических соединений

Схема 10, вариант B

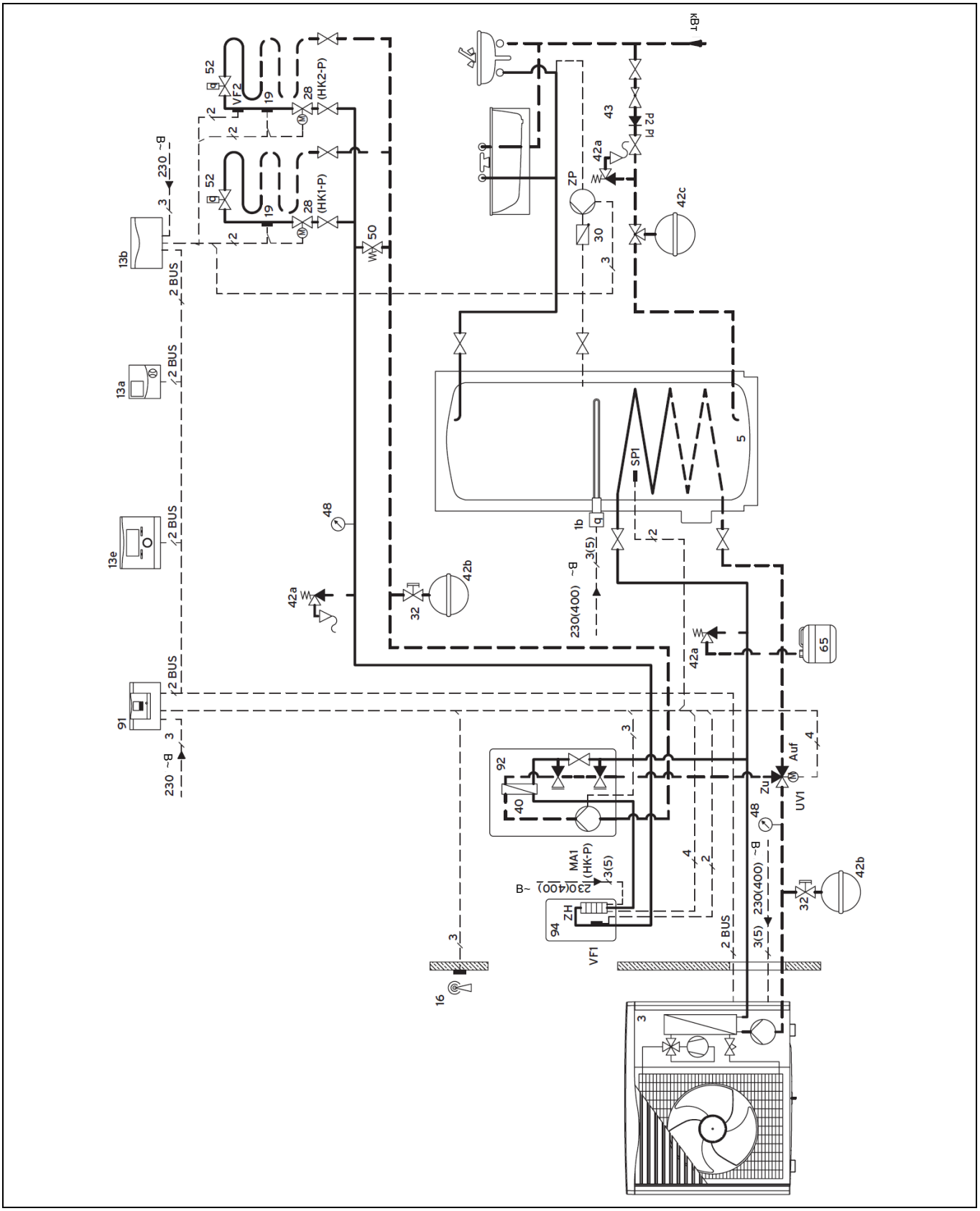


Рис. 57: Схема системы

Примечание

Внимание: Принципиальная схема. На данной схеме системы не указаны все отключающие и предохранительные устройства, необходимые при профессиональной установке. Строго соблюдайте все применимые стандарты и директивы.

Гидравлические схемы

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой системы отопления с контуром напольного панельного отопления с зональным управлением.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Изоляция системы при помощи модуля теплообменника
- Электрический подогрев при помощи электрического ТЭНа
- Один нерегулируемый контур нагрева в качестве контура напольного панельного отопления с зональным управлением
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование температуры нагрева
- Производство горячей воды при помощи емкостного водонагревателя

Указания по планированию

- В нагревательных установках, которые, главным образом, оснащены терморегулирующими клапанами или клапанами с электрическим управлением, следует обеспечить постоянный и достаточный поток через тепловой насос. На участках прямого соединения контура нагрева с тепловым насосом, необходимо обеспечить минимальную скорость циркуляции воды (см. технические данные теплового насоса). Это можно выполнить при помощи перепускного клапана (изделие 50).

- Отрегулируйте перепускной клапан таким образом, чтобы обеспечить минимальную скорость циркуляции воды.
- Подсоедините температурный датчик потока VF1 в соответствии со схемой электрических соединений для обеспечения моноэнергетического режима работы в комбинации с модулем вспомогательного нагревателя (изделие 94|).
- Модуль теплообменника (изделие 92) изолирует тепловой насос от системы теплораспределения, чтобы обеспечить заполнение теплового насоса смесью воды и вещества для защиты от замерзания. Таким образом, тепловой насос будет надежно защищен от замерзания даже в случае ненадежного источника электропитания. Контур нагрева заполняется водой для нагрева обычным способом.
- Нужное значение температуры горячей воды достигается при помощи вспомогательного электрического нагревателя (изделие 1b), который предоставляется на месте эксплуатации. Он должен быть оснащен терморегулятором и предохранительным автоматом. Нужное значение температуры горячей воды устанавливается на регуляторе для местного вспомогательного электрического нагревателя.

- Тепловой насос выполняет предварительный нагрев нижней зоны емкостного водонагревателя до значения температуры, установленного на регуляторе системы (фаза предварительного нагрева). Это значение температуры устанавливается на calorMATIC 470/4 и не должно превышать 45 °C для обеспечения эффективной и надежной работы системы ГВП.
- При запуске, выберите схему системы 10 на calorMATIC 470/4.

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
1b	Вспомогательный нагреватель для поддержки работы системы ГВП	1	см. актуальный каталог
3	**aroTHERM**	1	см. актуальный каталог
5	Емкостный водонагреватель	1	см. актуальный каталог
13a	Блок дистанционного управления VR 81/2	1	0020129324
13b	Модуль смесителя VR 61/4 для calorMATIC 470	1	0020139851
13e	Терморегулятор calorMATIC 470/4	1	0020108133
16	Внешний датчик/радиоприёмное устройство DCF	1	Входит в изделие 13e
19	VRC 9642 Накладной термостат	x[1)]	009642
28	Регулирующий клапан	2	На месте эксплуатации
30	Обратный клапан	x[1)]	На месте эксплуатации
32	Клапан запорный	x[1)]	На месте эксплуатации
40	Теплообменник	1	Внутренний
42a	Группа безопасности (нагрев) Расширительный предохранительный клапан (питьевая вода)	2 1	На месте эксплуатации Входит в изделие 43
42b	Мембранный расширительный бак	1	См. раздел "Принадлежности" для получения информации по размерам и номерам заказа
42c	Встроенный мембранный расширительный бак (питьевая вода)	1	На месте эксплуатации
43	Группа безопасности, арматура трубопроводов	1	На месте эксплуатации
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
48	Манометр	x[1)]	На месте эксплуатации
50	Перепускной клапан	1	На месте эксплуатации
52	Регулирующий клапан для каждого помещения	x[1)]	На месте эксплуатации
65	Сливной резервуар	1	На месте эксплуатации
91	**Модуль управления тепловым насосом VWZ AI**	1	0020117049
92	**Модуль теплообменника VWZ MWT 151**	1	0020143800
94	**Стержень электроподогрева VWZ MEH 60**	1	0020145030
SP1	Температурный датчик водонагревателя	1	306257
VF1	Датчик температуры потока VR 10	1	306787
VF2	Датчик температуры потока VR 10	1	306787
UV1	Трехходовой кран	1	На месте эксплуатации
ZP	Циркуляционный насос	1	На месте эксплуатации
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Схема электрических соединений

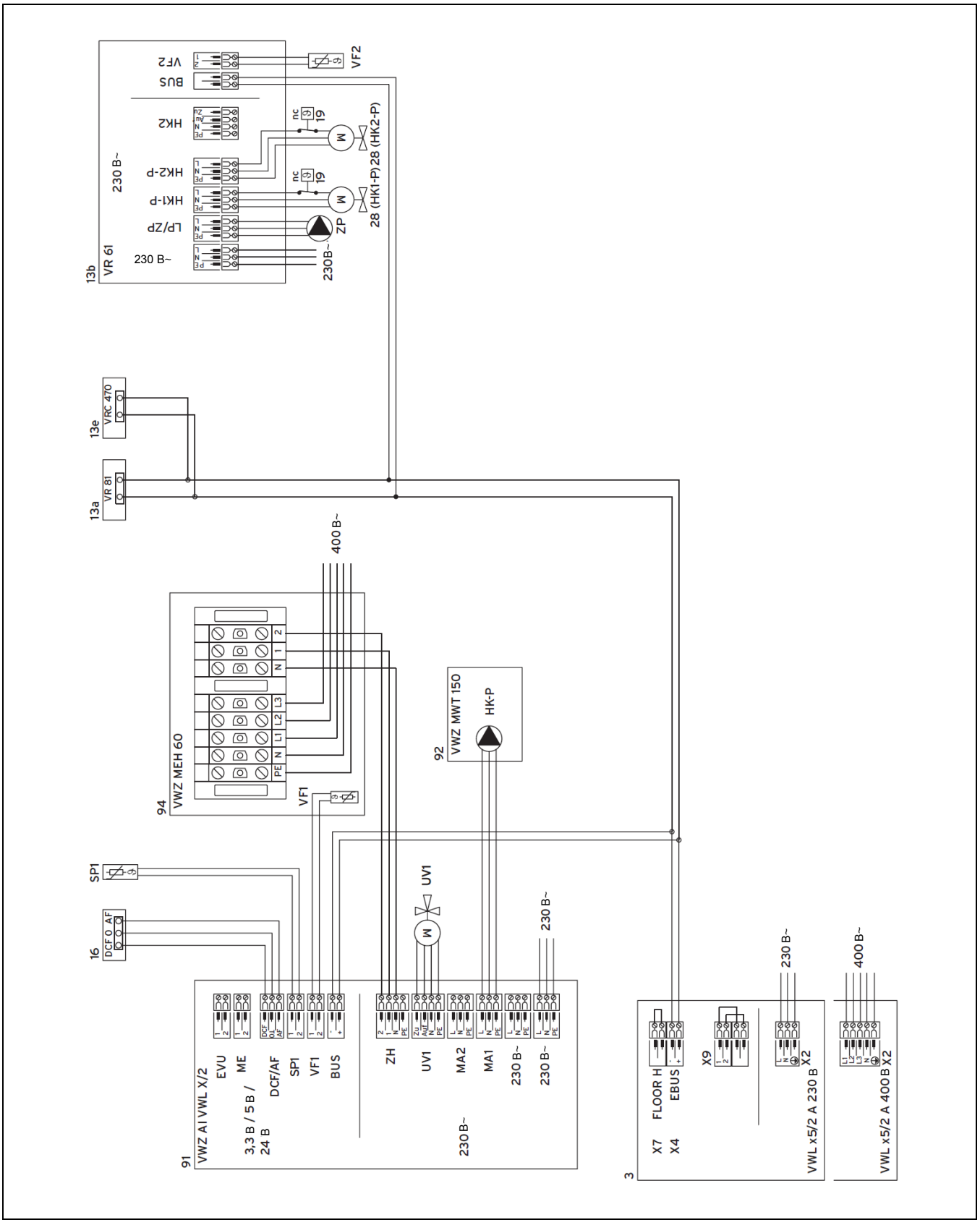


Рис. 58: Схема электрических соединений

Схема 10, вариант C

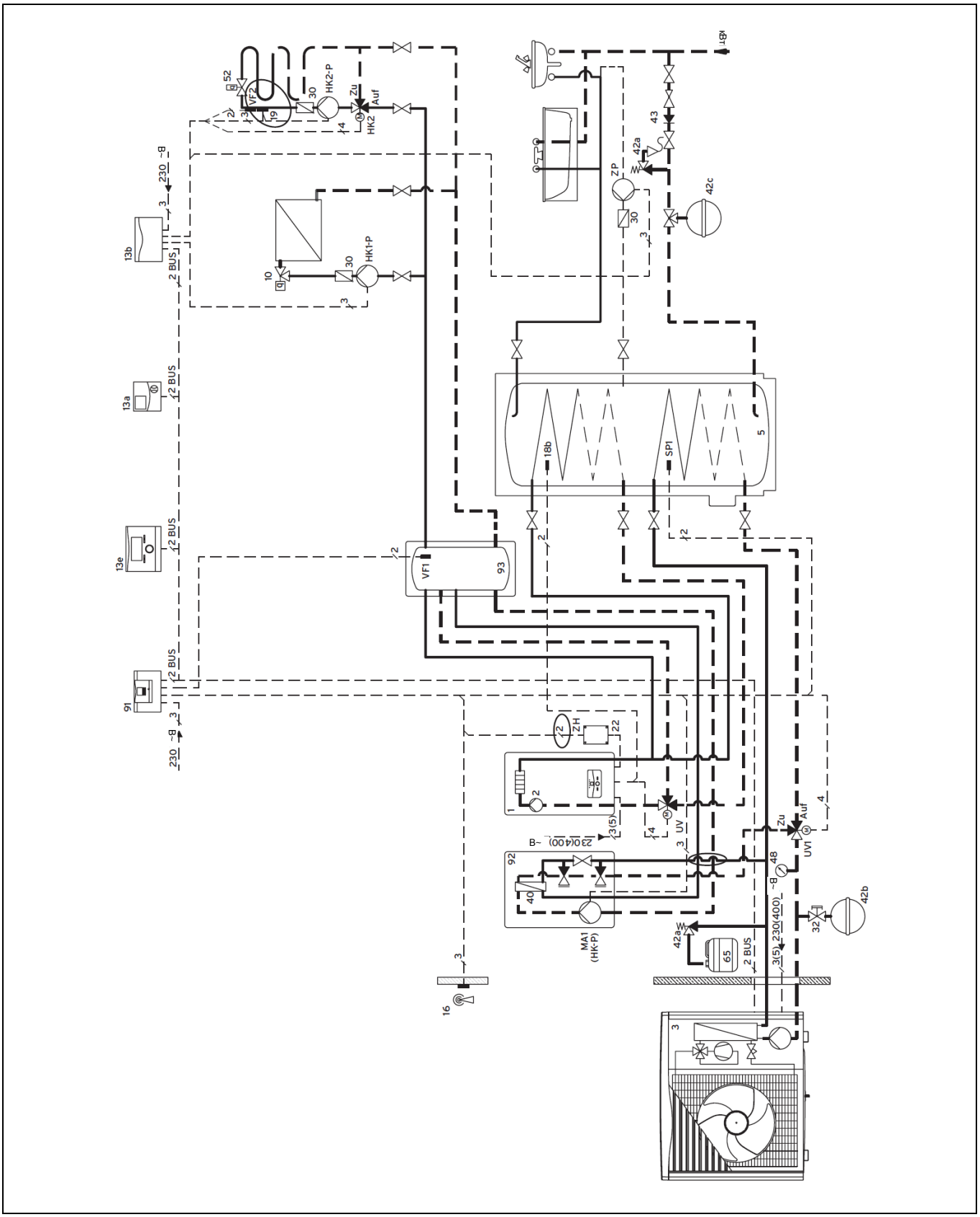


Рис. 59: Схема системы

Примечание

Внимание: Принципиальная схема. На данной схеме системы не указаны все отключающие и предохранительные устройства, необходимые при профессиональной установке. Строго соблюдайте все применимые стандарты и директивы.

Гидравлические схемы

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой отопительной системы с двумя контурами нагрева.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Изоляция системы при помощи модуля теплообменника
- Подогрев при помощи электрического вспомогательного котла
- Один нерегулируемый контур нагрева в качестве контура нагрева радиатора
- Один регулируемый контур нагрева в качестве контура напольного панельного отопления
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи бивалентного емкостного водонагревателя

Указания по планированию

- Подсоедините температурный датчик потока VF1 в соответствии со схемой электрических соединений для обеспечения бивалентного режима работы в комбинации со вторым теплогенератором.
- Модуль теплообменника (изделие 92) изолирует тепловой насос от системы теплораспределения, чтобы обеспечить заполнение теплового насоса антифризом. Таким образом, тепловой насос будет надежно защищен от замерзания даже в случае ненадежного источника электропитания. Контур нагрева заполняется водой для нагрева обычным способом.
- В нагревательных установках с местным теплогенератором, он должен быть оснащен переключателем для активации регулятора системы. Теплогенератор запускается по требованию через выход канала на вспомогательном модуле (см. схему системы, изделие 91). Подключите тепловой генератор к вспомогательному модулю при помощи местного релейного шкафа (см. схему системы, изделие 22) в соответствии со схемой электрических соединений. Установите нужное значение температуры потока на котле на максимальное значение, совместимое с конструкцией нагревательной установки.
- Подсоедините температурный датчик емкости SP1 и перепускной клапан UV1 в соответствии со схемой электрических соединений для того, чтобы тепловой насос выполнял нагрев для производства горячей воды.
- Тепловой насос выполняет предварительный нагрев нижней зоны емкостного водонагревателя до значения температуры, установленного на регуляторе системы (фаза предварительного нагрева, макс. 50° C). Это значение температуры устанавливается на calorMATIC 470/4 и не должно превышать 45 °C для обеспечения эффективной и надежной работы системы ГВП.
- При запуске, выберите схему системы 10 на calorMATIC 470/4.

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
1	Тепловой генератор	1	см. актуальный каталог
2	Насос теплогенератора	1	Входит в изделие 1
3	**aroTHERM**	1	см. актуальный каталог
5	Емкостный водонагреватель	1	см. актуальный каталог
1 0	Терморегулирующий вентиль радиатора	x[1)]	На месте эксплуатации
13a	Блок дистанционного управления VR 81/2	1	0020129324
13b	Модуль смесителя VR 61/4 для calorMATIC 470	1	0020139851
13e	Терморегулятор calorMATIC 470/4	1	0020108133
16	Внешний датчик/приёмное устройство DCF	1	Входит в изделие 13e
18b	Температурный датчик емкости ГВС	1	На месте эксплуатации
19	VRC 9642 Накладной термостат	x[1)]	009642
22	Выключающее реле	1	На месте эксплуатации
30	Обратный клапан	x[1)]	На месте эксплуатации
32	Клапан запорный	x[1)]	На месте эксплуатации
38	Трехходовая заслонка смесителя	1	Внутренний
40	Теплообменник	1	Внутренний
42a	Группа безопасности (нагрев) Расширительный предохранительный клапан (питьевая вода)	1 1	Входит в изделие 95 Входит в изделие 43
42b	Мембранный расширительный бак	1	См. раздел "Принадлежности" для получения информации по размерам и номерам заказа
42c	Мембранный расширительный бак (питьевая вода)	1	На месте эксплуатации
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Гидравлические схемы

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
43	Группа безопасности, арматура трубопроводов	1	На месте эксплуатации
48	Манометр	x[1)]	На месте эксплуатации
52	Регулирующий клапан для каждого помещения	x[1)]	На месте эксплуатации
65	Сливной резервуар	1	На месте эксплуатации
92	**Модуль теплообменника VWZ MWT 151**	1	0020143800
93	**Компактная буферная емкость VWZ MPS 40**	1	0020145020
SP1	Температурный датчик водонагревателя	1	306257
VF2	Датчик температуры потока VR 10	1	На месте эксплуатации
HK1-P	Насос контура нагрева или группа труб без заслонки смесителя	1	См. раздел "Принадлежности" для получения информации по размерам и номерам заказа, которые можно выбрать на месте установки
HK2-P	Насос контура нагрева или группа труб с заслонкой смесителя	1	См. раздел "Принадлежности" для получения информации по размерам и номерам заказа, которые можно выбрать на месте установки
HK2	Смеситель контура нагрева (трехходовой смеситель, только с насосом на месте эксплуатации)	1	Не требуется для группы труб с заслонкой смесителя; см. раздел "Принадлежности" для получения информации по конструкции и номерам заказа
HK-P	Насос контура нагрева	1	Входит в изделие 92
UV, UV1	Клапан трехходовой	2	На месте эксплуатации
ZP	Циркуляционный насос	1	На месте эксплуатации
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Схема электрических соединений

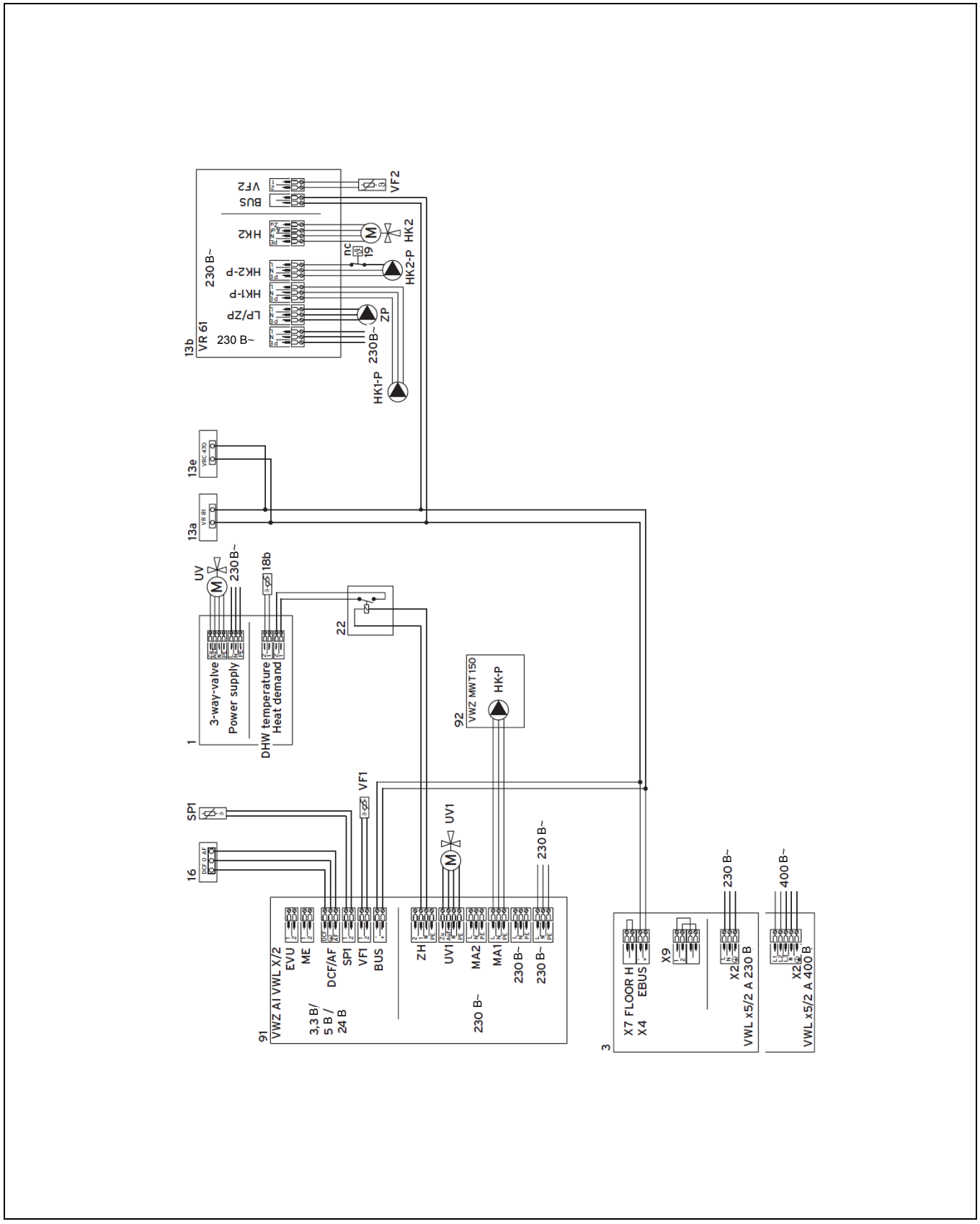


Рис. 60: Схема электрических соединений

Схема 12, вариант A

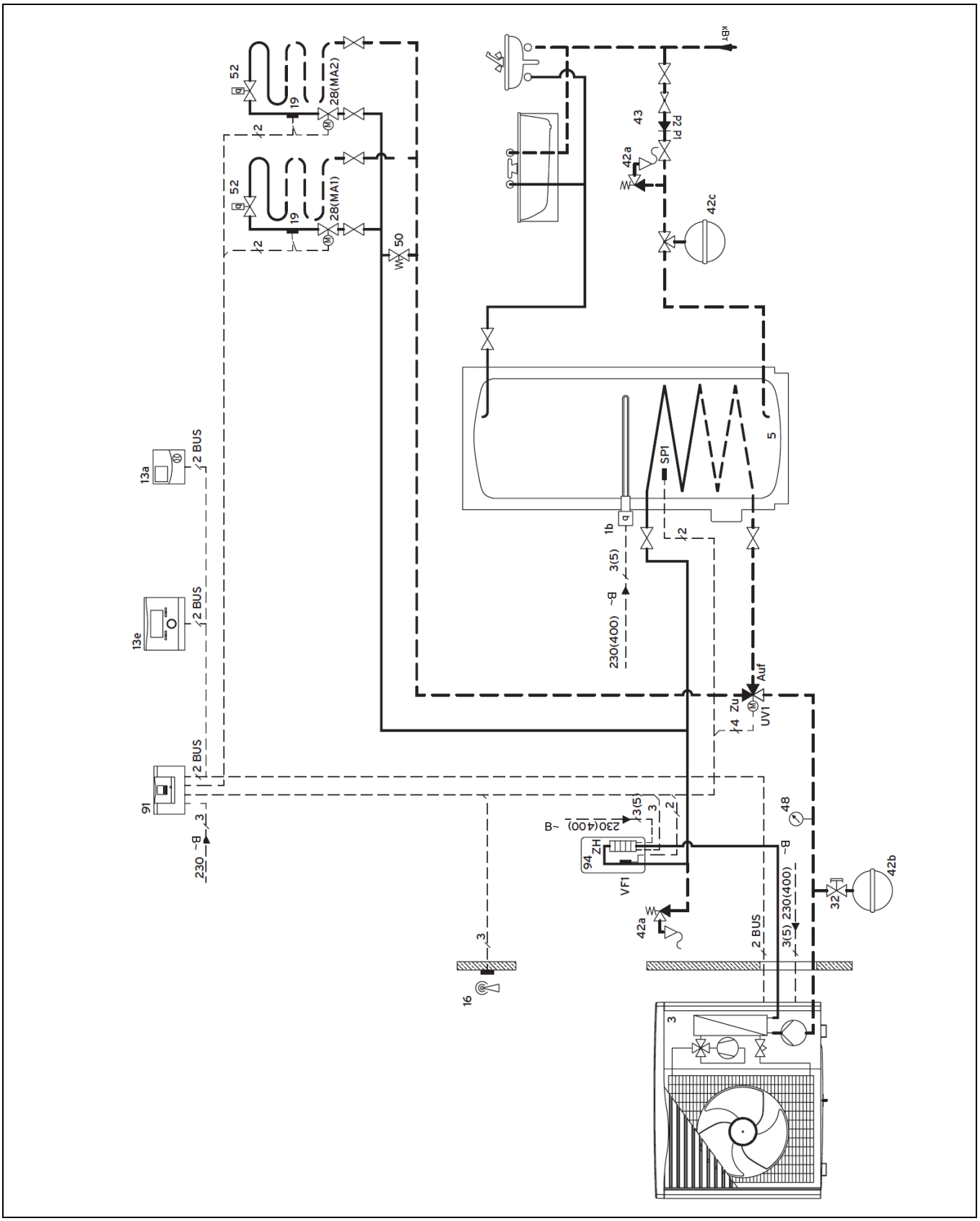


Рис. 61: Схема системы

Примечание
Внимание: Принципиальная схема. На данной схеме системы не указаны все отключающие и предохранительные устройства, необходимые при профессиональной установке. Строго соблюдайте все применимые стандарты и директивы.

Гидравлические схемы

Описание системы

Данная схема системы подходит для новой системы нагрева с контурами напольного панельного отопления с зональным управлением.

- Источник тепла - наружный воздух
- Моноэнергетический режим
- Электрический подогрев при помощи электрического ТЭНа
- Два прямых контура в качестве контуров напольного панельного отопления с зональным управлением
- Функция "активный холод" (по выбору заказчика)
- Терморегулятор calorMATIC 470/4 осуществляет регулирование нагрева
- Производство горячей воды при помощи емкостного водонагревателя

Указания по планированию

- В системах отопления, которые, главным образом, оснащены терморегулирующими клапанами или клапанами с электрическим управлением, следует обеспечить постоянный и достаточный поток через тепловой насос. На участках прямого соединения контура нагрева с тепловым насоса, необходимо обеспечить минимальную скорость циркуляции воды (см. технические данные теплового насоса). Это можно выполнить при помощи перепускного клапана (изделие 50).
- Отрегулируйте перепускной клапан таким образом, чтобы обеспечить минимальную скорость циркуляции воды.
- Эта система разделена на две зоны по температуре помещения с отдельно установленным значением для каждой комнаты. Чтобы иметь возможность пользоваться функцией термостата в комнате, в Зоне 2 должен быть установлен регулятор системы (изделие 13e), а в Зоне 1 должно быть установлено устройство дистанционного управления (изделие 13a). Во вспомогательном модуле (изделие 91) предложены два переключателя для зональных клапанов (изделие 28), которые находятся в закрытом состоянии, когда зону отапливать не нужно (см. схему электрических соединений).
- Подсоедините температурный датчик потока VF1 в соответствии со схемой электрических соединений для обеспечения моноэнергетического режима работы в комбинации с модулем вспомогательного нагревателя (изделие 94).
- При запуске, выберите схему системы 12 на calorMATIC 470/4.

Изделие	Описание	Количество	№ заказа/Примечания
1b	Вспомогательный нагреватель для поддержки работы системы ГВС	1	см. актуальный каталог
3	**aroTHERM**	1	см. актуальный каталог
5	Емкостный водонагреватель	1	см. актуальный каталог
13a	Блок дистанционного управления VR 81/2	1	0020129324
13e	Терморегулятор calorMATIC 470/4	1	0020108133
16	Внешний датчик/приёмное устройство DCF	1	Входит в изделие 13e
19	VRC 9642 Накладной термостат	x[1)]	009642
28	Зональный клапан	x[1)]	На месте эксплуатации
32	Клапан запорный	1	На месте эксплуатации
42a	Группа безопасности (нагрев) Расширительный предохранительный клапан (питьевая вода)	1 1	На месте эксплуатации Входит в изделие 43
42c	Мембранный расширительный бак (питьевая вода)	1	На месте эксплуатации
43	Группа безопасности, арматура трубопроводов	1	На месте эксплуатации
48	Манометр	1	На месте эксплуатации
50	Перепускной клапан	1	На месте эксплуатации
52	Регулирующий клапан для каждого помещения	x[1)]	На месте эксплуатации
91	**Модуль управления тепловым насосом VWZ AI**	1	0020117049
94	**Стержень электроподогрева VWZ MEH 60**	1	0020145030
SP1	Температурный датчик водонагревателя	1	306257
VF1	Датчик температуры потока VR 10	1	На месте эксплуатации
UV1	Клапан трехходовой	1	На месте эксплуатации
x [1)]Количество и размер можно выбрать в соответствии с системой			

Схема электрических соединений

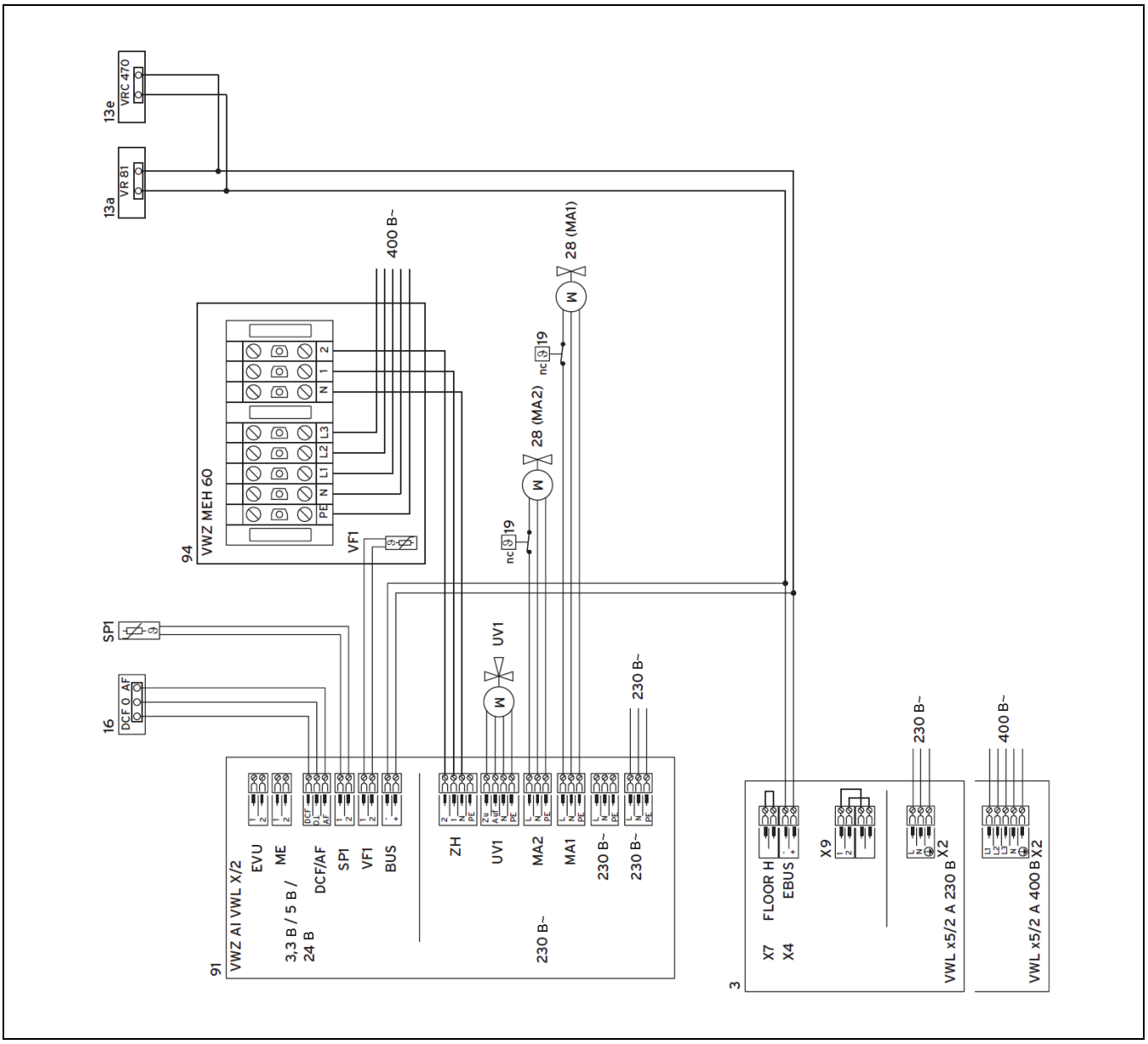


Рис. 62: Схема электрических соединений

5 Проектирование системы отопления

5.1 Допустимые пределы в режиме отопления

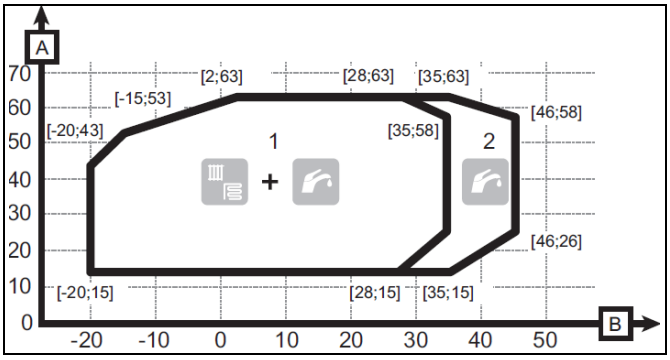


Рис. 63: Допустимые пределы в режиме отопления

1 Допустимые пределы в режиме отопления
2 Допустимые пределы при производстве горячей воды
A Температура воды
B Температура воздуха

5.2 Допустимые пределы в режиме охлаждения

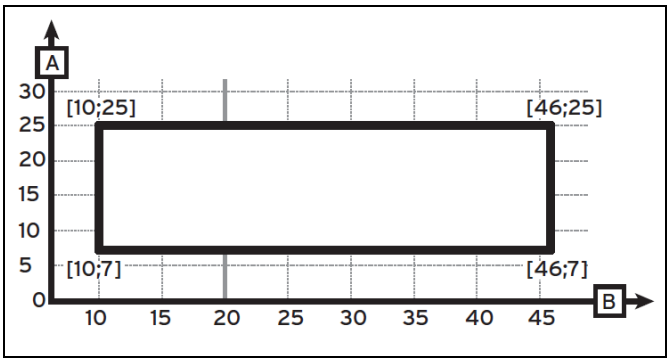


Рис. 64: Допустимые пределы в режиме охлаждения

A Температура воды
B Температура воздуха

5.3 Уровень шума

При разработке проекта тепловых насосов типа воздух-вода следует учитывать уровень шума, тогда как в случае с тепловыми насосами типа соляной раствор-вода и вода-вода, такой необходимости нет.
Уровень звуковой мощности и уровень звукового давления используются при оценке уровня шума. При планировании, на шумовое излучение оказывают воздействие следующие параметры:

- Тепловой насос
- Характеристики прохождения шума
  - Воздушный шум
  - Вибрационный шум
- Условия установки
  - Наружная установка
- Окружение
  - Распространение шума в доме пользователя
  - Шумовое излучение на соседние здания

Нормы шумового загрязнения

Правовой основой, регулирующей вопросы шумового загрязнения в Германии является Bundes-Immisionsschutzgesetz, BImSchG ("Федеральный закон о защите от излучений", обеспечивающий защиту от вредных воздействий на окружающую среду в результате загрязнения воздуха, шума, вибрации и т.п.). Положения закона применимы, кроме всего остального, к установке и эксплуатации систем (сюда относятся и системы теплового насоса).

В соответствии с положениями данного закона, системы следует устанавливать и обеспечивать их работу таким образом, чтобы предотвратить

- вредные воздействия на окружающую среду, которые можно не допустить, используя имеющиеся технические средства
- вредные воздействия на окружающую среду, которые нельзя предотвратить, используя имеющиеся технические средства, но можно свести к минимуму.

Общие административные положения, относящиеся к BImSchG, приведены в TA Lärm (Немецкие правила снижения шума). Они направлены на обеспечение защиты окружающей среды от каких-либо вредных воздействий, вызванных (внешним) шумом. Вредными воздействиями на окружающую среду считаются шумовые излучения, которые могут стать причиной опасности, значительного негативного эффекта или больших неудобств для людей, проживающих по соседству. Определительной точкой загрязнения на территории воздействия установки считается точка, в которой допустимые пределы с большой долей вероятности будут превышены. В случае благоустроенной территории, определительная точка загрязнения составляет 0,5 м от центра открытого окна помещения, находящегося под самым интенсивным воздействием и нуждающимся в обеспечении защитных мер. В этой точке шум должен быть ниже уровня L_r (уровень звукового давления), указанном в пункте 6 TA Lärm. Кратковременные шумовые пики могут превышать установленные уровни на дБ(A) в дневное время и на 20 дБ(A) в ночное время.

Согласно DIN 4109 (снижение уровня шума при выполнении наземных строительных работ), допустимый уровень звукового давления в помещениях, на которые распространяется защита (гостиные, спальни, кабинеты и т.д.) не должен превышать 30 дБ(A) (если считается, что источник шума - это установка для выполнения строительных работ). К установкам для выполнения строительных работ относятся системы питания и утилизации, а также стационарная установка и оборудование. Данный стандарт не применим для обеспечения защиты помещений, в которых проживают люди, от установок для выполнения строительных работ, которые находятся на их собственной жилой площади.

В стандарте VDI 2714 (распространение шума во внешней среде) приведен метод стандартизованного расчета для определения шумового излучения и загрязнения при выполнении планирования и проектирования.

Программное обеспечение planSOFT компании Vaillant позволяет выполнить общий расчет уровней шумового загрязнения. Программу можно использовать онлайн на FachpartnerNET.

Прохождение шума за пределы зданий

Шум может передаваться наружу через вентиляционные каналы. Снаружи здания, он проходит через атмосферу. На распространение шума воздействуют метеорологические условия и акустические свойства земли. При размещении тепловых насосов, следует руководствоваться постановлениями по обеспечению защиты от шума и местными нормативными актами.

Уменьшение уровня шума в зависимости от расстояния

Преобразование уровня звуковой мощности в уровень звукового давления:

В зависимости от условий окружающей среды, уровень звукового давления на расстоянии 1 м может составлять приблизительно от 5 дБ(А) до 8 дБ(А) ниже уровня звуковой мощности.

Тип территории	**Допустимый макс. уровень звукового давления L_{WA} в дБ(А)**	
	В дневное время	**Уменьшение в ночное время**
Больницы, курортные зоны	45	35
Школы, дома престарелых	45	35
Маленькие сады, парки	55	55
Исключительно жилые районы	50	35
Общие жилые районы	50	40
Маленькие жилые микрорайоны	55	40
Специальные жилые районы	60	40
Районы деловой части города	65	50
Сельские районы	60	45
Территории смешанного типа	60	45
Торговые/промышленные районы	65	50
Промышленные районы	70	70

Отражение звука на открытых территориях

При установке тепловых насосов типа воздух-вода, уровень звукового давления может иногда увеличиваться под воздействием неблагоприятных обстоятельств. Облицовочные материалы, такие как бетон, дорожное покрытие или асфальт могут способствовать увеличению уровня звукового давления посредством отражения.

В частности, большое количество смежных вертикальных поверхностей значительно увеличивает уровень звукового давления по сравнению с установкой на открытом воздухе.

Коэффициент возрастает экспоненциально от варианта установки на открытом воздухе и настенной установки до установки в углу, это отображено на графике. Значение, нанесенное на графике точками - это уровень звукового давления в дБ(А)по отношению к расстоянию.

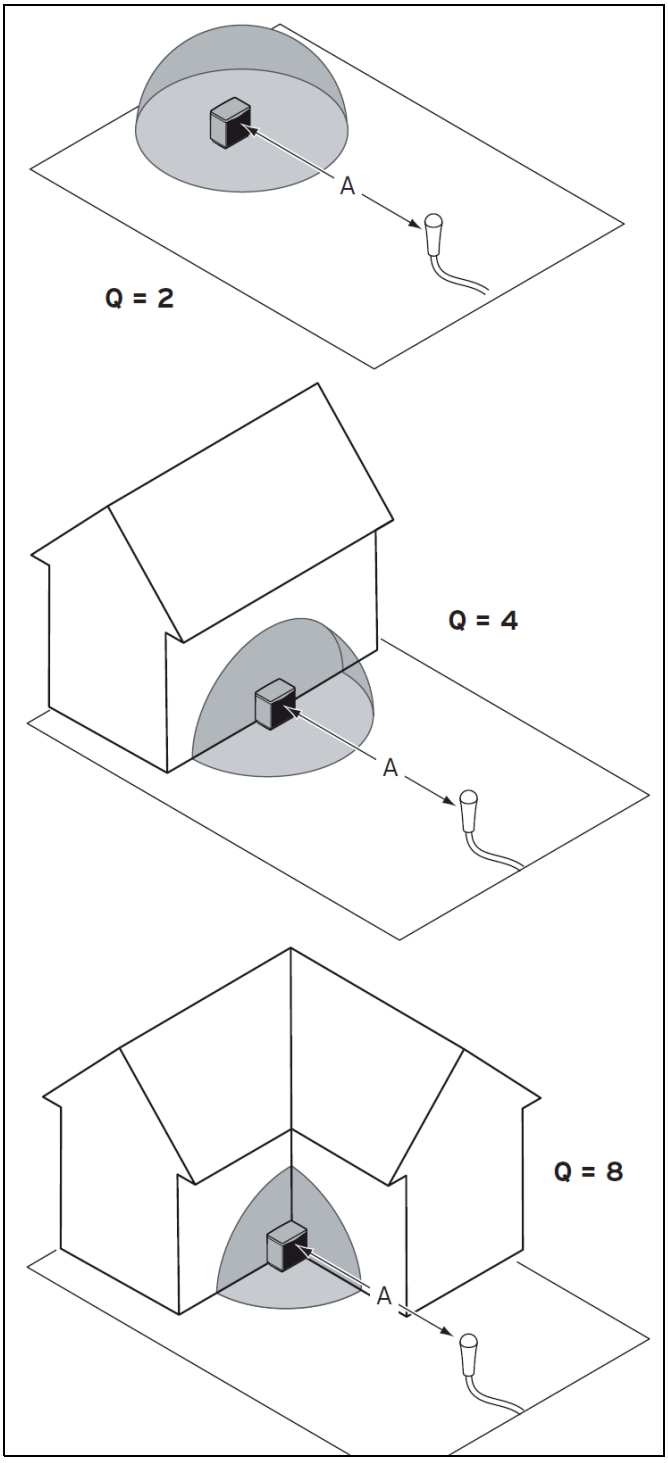


Рис. 65: Отражение звука на открытых территориях в зависимости от типа установки (коэффициент Q=2 до Q=8)

Меры подавления шума

Засаженные площади (например, газоны или участки с кустами) могут значительно снизить уровень звукового давления. Структурные барьеры (например, заборы, стены, палисады и т.д.) могут снизить прямое распространение шума.

При установке тепловых насосов воздух-вода следует соблюдать следующие правила: Место установки не должно находиться непосредственно под окнами помещений, чувствительных к шумовому воздействию.

Программное обеспечение для планирования planSOFT, предоставляемое компанией Vaillant, поможет выполнить расчет минимальных зазоров в соответствии с условиями установки.

Функция понижения шума

Система оснащена функцией понижения шума, при использовании которой, можно уменьшить скорость компрессора при работе в ночное время для предотвращения недопустимо высоким уровням шумового излучения.

На регуляторе системы calorMATIC 470/4 можно установить до трех временных периодов для понижения шума. В течение этих промежутков времени уровень звукового давления теплового насоса снижается приблизительно на 3 дБ, посредством снижения скорости компрессора.

Функция понижения шума главным образом предназначена для обеспечения того, чтобы снизить уровень шума в случае трудных внешних условий (чувствительные соседи, относительная близость расположения зданий с неблагоприятной расстановкой и т.д.). Если эта "Резервная способность" уже используется в проектировочных расчетах, то в дальнейшем жалоб и требований по снижению уровня шума возникнуть не должно.

На стадии планирования теплового насоса **aroTHERM,** следует учитывать следующие уровни звуковой мощности (режим нагрева).

VWL 85/2			**Расстояние от источника тепла в м**									
Производительность %	**Уровень звуковой мощности в дБ(А)**	**Коэффициент Q**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**12**	**15**
			Уровень звукового давления в дБ(А)									
100	60	2	52	46	42	40	38	36	34	32	30	28
		4	55	49	45	43	41	39	37	35	33	32
		8	58	52	48	46	44	42	40	38	36	35

VWL 115/2			**Расстояние от источника тепла в м**									
Производительность %	**Уровень звуковой мощности в дБ(А)**	**Коэффициент Q**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**	**12**	**15**
			Уровень звукового давления в дБ(А)									
100	65	2	57	51	47	45	43	41	39	37	35	33
		4	60	54	50	48	46	44	42	40	38	37
		8	63	57	53	51	49	47	45	43	41	40

Условия установки

При выборе места установки и процессе установки теплового насоса и коллектора типа воздух-соляной раствор, соблюдайте следующие инструкции, особенно касательно шумовых излучений.

Условия окружающей среды

Распространение шума в доме пользователя

Распространение шума от теплового насоса в доме пользователя зависит от места установки теплового насоса и коллектора типа воздух-соляной раствор, а также от шумопоглощающих свойств стен, потолков и полов здания. Учитывать следует как воздушный, так и вибрационный шум.

Если масса стены на единицу площади составляет менее 200 кг/м^2, для предотвращения вибрации и, соответственно, шумовых излучений, следует использовать стены облегченной конструкции, с сухой облицовкой, установочную раму для внестенной установки теплового насоса

Установочная рама прикрепляется только к стене на уровне пола и потолка для сведения вибрации к минимуму. Нельзя устанавливать тепловой насос в непосредственной близости от помещений, чувствительных к воздействию шума (например, спальни, гостиные).

Что касается коллектора типа воздух-соляной раствор, излучение воздушного шума в этом случае становится главной проблемой. Он также зависит от места установки и свойств шумоизоляции окружающих стен, потолков и полов.

Шумовое излучение на соседние здания

Тепловой насос не следует устанавливать на разделительную стену между зданиями.

При выравнивании вентиляционных каналов, важно помнить, что, особенно в случае с горизонтальными входными/выходными отверстиями, существует направленный воздушный поток, по которому воздушный шум передается особенно сильно. Отражающие поверхности обычно усиливают такие шумовые излучения. Более эффективно шум передается по направлению ветра, чем против него.

6 Проектирование места установки

В процессе установки моноблочного теплового насоса на открытом воздухе возникает множество требований, которые необходимо учитывать при планировании места установки. Тепловой насос устанавливается максимально близко к наружной стене дома для того, чтобы длины труб подачи и обратные трубы были максимально короткими для сведения к минимуму тепловых потерь.

6.1 Защита системы теплового насоса от замерзания

Тепловой насос оснащен функцией защиты от замерзания, которая включает циркуляционный насос теплового насоса, как только температура трубопровода подачи или обратного трубопровода падает ниже критического уровня. Циркуляционный насос подает тепло тепловому насосу от нагревательной установки.

Если температура в тепловом насосе не поднимается выше 7 °C в течение 5 минут, тепловой насос запускается и работает до момента достижения температуры 7 °C.

Системы теплового насоса без модуля теплообменника

Функция защиты от замерзания, описанная выше, может не активироваться в случае отключения питания регулятора теплового насоса или отсутствии надлежащего потока через тепловой насос.

Если тепловой насос не изолирован от системы теплораспределения при помощи компактной буферной емкости и отсутствует надежная гарантия того, что комнатные термостаты не отключатся все одновременно, на месте эксплуатации следует установить перепускной клапан между линией подачи и обратной линией . Это единственная возможность обеспечить правильную работу функции защиты от замерзания теплового насоса. Без циркуляции воды в нагревательной установке, функция защиты от замерзания не работает.

В целом, тепловой насос можно защитить от замерзания, заполнив систему теплового насоса смесью воды и вещества для защиты от замерзания.

Если Вы поступаете именно так, руководствуйтесь указаниями по подготовке воды для нагрева.

Системы теплового насоса с модулем теплообменника

В тепловых насосах с модулем теплообменника, модуль теплообменника изолирует тепловой насос от системы теплораспределения. В таких случаях, тепловой насос можно заполнить смесью воды и вещества для защиты от замерзания и, таким образом, обеспечить надежную защиту от замерзания даже при сбоях источника электропитания.

Если Вы поступаете именно так, руководствуйтесь указаниями по подготовке воды для нагрева.

Контур нагрева заполняется водой для нагрева обычным способом.

Подготовка воды для нагрева

Внимание.
Существует риск значительного повреждения, если вода для нагрева обрабатывается неподходящими веществами для защиты от замерзания и коррозии.
Вещества для защиты от замерзания и коррозии могут вызвать изменения в уплотнениях, стать причиной возникновения шума при нагреве и привести к последующему повреждению.

- ➢ Не используйте неподходящие вещества для защиты от замерзания и коррозии.

Смешивание добавок с водой для нагрева может привести к значительному повреждению. Стоит отметить, что в случае надлежащего использования соответствующих продуктов в течение длительного периода, случаев несовместимости с блоками компании Vaillant обнаружено не было.

- ➢ При использовании добавок, всегда соблюдайте инструкции производителя.

Примечание
Компания Vaillant не несет ответственности за какие-либо добавки и их воздействие в остальных частях нагревательной установки.

Добавки для очистки (с последующей промывкой)

- Fernox F3
- Sentinel X 300
- Sentinel X 400

Добавки для постоянного использования в системе

- Fernox F1
- Fernox F2
- Sentinel X 100
- Sentinel X 200

Добавки для защиты от замерзания для постоянного использования в системе

- Fernox HP 15 или HP15c
- Sentinel X 500

- ➢ Сообщите оператору о необходимых мерах, если Вы пользовались этими добавками.
- ➢ Сообщите оператору о необходимых мерах для защиты от замерзания.

Допустимая жесткость воды

Примечание
Получите дополнительную информацию по качеству воды у компании водоснабжения

- Соблюдайте все применимые национальные правила и технические стандарты при обработке воды для заполнения и добавочной воды.

При условии, что в национальных правилах и технических стандартах не содержится более строгих требований, применимы следующие:

Работы с водой для нагрева выполняются в следующих случаях:

- В случае, если весь объем воды для заполнения и добавочной воды в течение эксплуатационной наработки системы в три раза превышает номинальный объем нагревательной установки,
- При превышении предельных значений, указанных в следующих таблицах.

Общая тепловая мощность	**Общая жесткость на наименьшей поверхности нагрева котла[1)]**		
	20 л/кВт	**> 20 л/кВт < 50 л/кВт**	**> 50 л/кВт**
кВт	**моль/м³**	**моль/м³**	**моль/м³**
< 50	Требования отсутствуют	2	0,02
	< 3 [2)]		
> 50 до 200	2	1,5	0,02

1) Из удельного объема системы (номинальная мощность в литрах/тепловую мощность в системах, где установлено более одного котла, устанавливается самое низкое индивидуальное значение тепловой мощности). Эти значения применимы только к объему, в три раза превышающему объем системы для воды заполнения и добавочной воды. При превышении объема системы более, чем в три раза, воду нужно обрабатывать в соответствии с техническими условиями VDI (умягчение, стабилизация жесткости или продувка). Это аналогично ситуации превышения предельных значений, указанных в таблице.

2) В системах с нагревателями с циркуляционной водой и для систем с электрическими нагревательными элементами

Допустимое содержание солей

Характеристики воды для нагрева	**Единица**	**С низким содержанием солей**	**Минерали-зованная**
Удельная электропроводность при 25 °C	мкСм/см	< 100	1 00 … 1,500
Внешний вид	—	Без осадочных материалов	
Значение pH при 25 °C	—	8,2 … 1 0,0[1)]	8,2 … 10,0[1)]
Кислород	мг/л	< 0.1	< 0.02

6.2 Выбор места установки

- Соблюдайте все действующие правила.
- Установите продукт снаружи здания.
- Не устанавливайте продукт:
  - Рядом с источником тепла,
  - Рядом с легковоспламеняющимися материалами,
  - Рядом с вентиляционными отверстиями соседних зданий,
  - Под лиственными деревьями.
- Примите к сведению следующее при установке продукта:
  - Преобладающий ветер,
  - Шумовые излучения вентилятора и компрессора,
  - Зрительное впечатление.
- Не устанавливайте продукт в местах воздействия сильного ветра на выход воздуха.
- Установите вентилятор так, чтобы он не был направлен на соседние окна. При необходимости, установите защиту от шума.
- Установите продукт на одну из перечисленных опор:
  - Бетонная плита,
  - Стальная тавровая балка
  - Бетонный блок.
- Предотвратите воздействие пыльного или коррозийного воздуха на продукт (например, рядом с открытыми улицами).
- Не устанавливайте продукт рядом с вентиляционными шахтами.
- Подготовьте выполнение разводки электропроводов.

6.3 Установка теплового насоса

1. Перед установкой продукта, ознакомьтесь с указаниями по безопасности, указанными в данном руководстве и инструкциях по эксплуатации.
2. Установите продукт на стальные балки, бетонные блоки или используйте настенный фиксатор (вспомогательное устройство).
3. Убедитесь, что под продуктом не скапливается вода.
4. Для предотвращения обледенения, убедитесь, что земля перед продуктом хорошо впитывает воду.

6.4 Подготовка слива конденсата

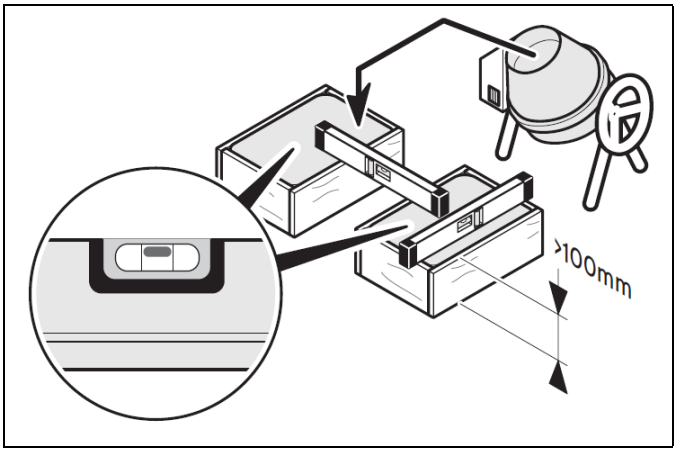


Рис. 66: Слив конденсата

Опасность!
Риск травмы от замерзшего конденсата.
Замерзший конденсат на дорожках может привести к падению.

- Убедитесь в том, что конденсат не сливается на дорожки и в отсутствии образования льда.

Слив конденсата предусмотрен под центральную часть установки.

- Подготовьте слив конденсата при помощи сливной линии или гравийного основания.

6.5 Монтажные зазоры

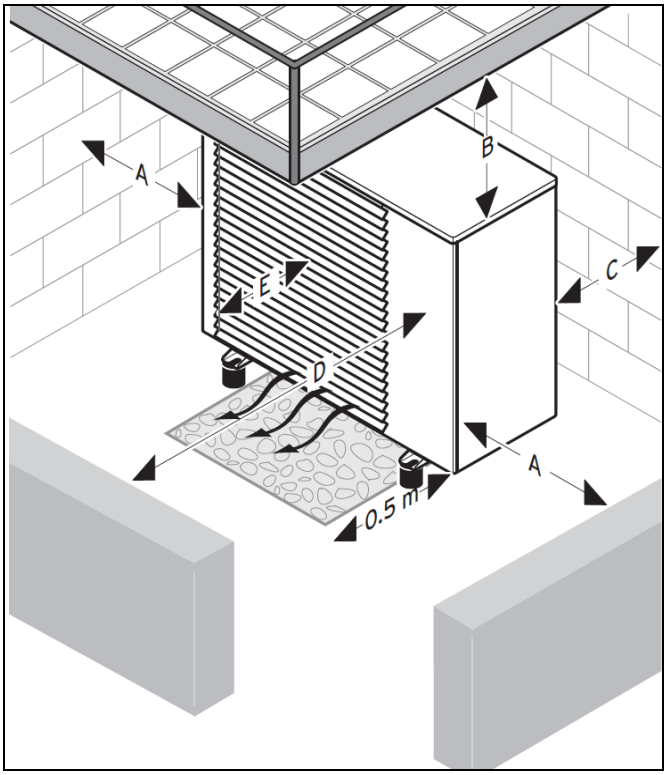


Рис. 67: Монтажный зазор

Зазор	Только для режима отопления	Для режима отопления и охлаждения
A	> 250 мм	> 250 мм
B	> 1000 мм	> 1000 мм
C	> 120 мм	> 300 мм
D	> 600 мм	> 600 мм
E	> 300 мм	> 300 мм

- Для обеспечения достаточного воздушного потока и упрощения работ по техобслуживанию, соблюдайте минимальные зазоры, указанные выше.
- Убедитесь в наличии достаточного пространства для установки труб гидравлической системы
- Если установка продукта выполняется на участках с частым выпадением сильного снега, убедитесь в том, что снег не скапливается вокруг продукта и в соблюдении минимальных зазоров, указанных выше. Если Вы не можете гарантировать этого, установите дополнительный тепловой генератор в контуре нагрева. Установочный разъем представлен в принадлежностях. Для обеспечения работы продукта в условиях высоких уровней снега, используйте установочный разъем компании Vaillant.

7 Проектирование размера емкостного водонагревателя (горячая вода)

7.1 Презентация продукта qeoSTOR VIH RW 300

Оборудование

- Эмалированный стальной бак
- Гладкий змеевик
- Съемная теплоизоляция
- Магниевый защитный анод
- Контрольный фланец

Особые характеристики

- Легко доставляется к месту установки благодаря съемной теплоизоляции
- Гладкий материал трубы с большой площадью поверхности теплопередачи разработан специально для тепловых насосов
- Низкие потери в нагретом состоянии

Возможные варианты применения

Емкостный водонагреватель VIH RW 300 является экономичным резервуаром, специально предназначенным для производства горячей воды при помощи тепловых насосов с мощностью до 10 кВт.

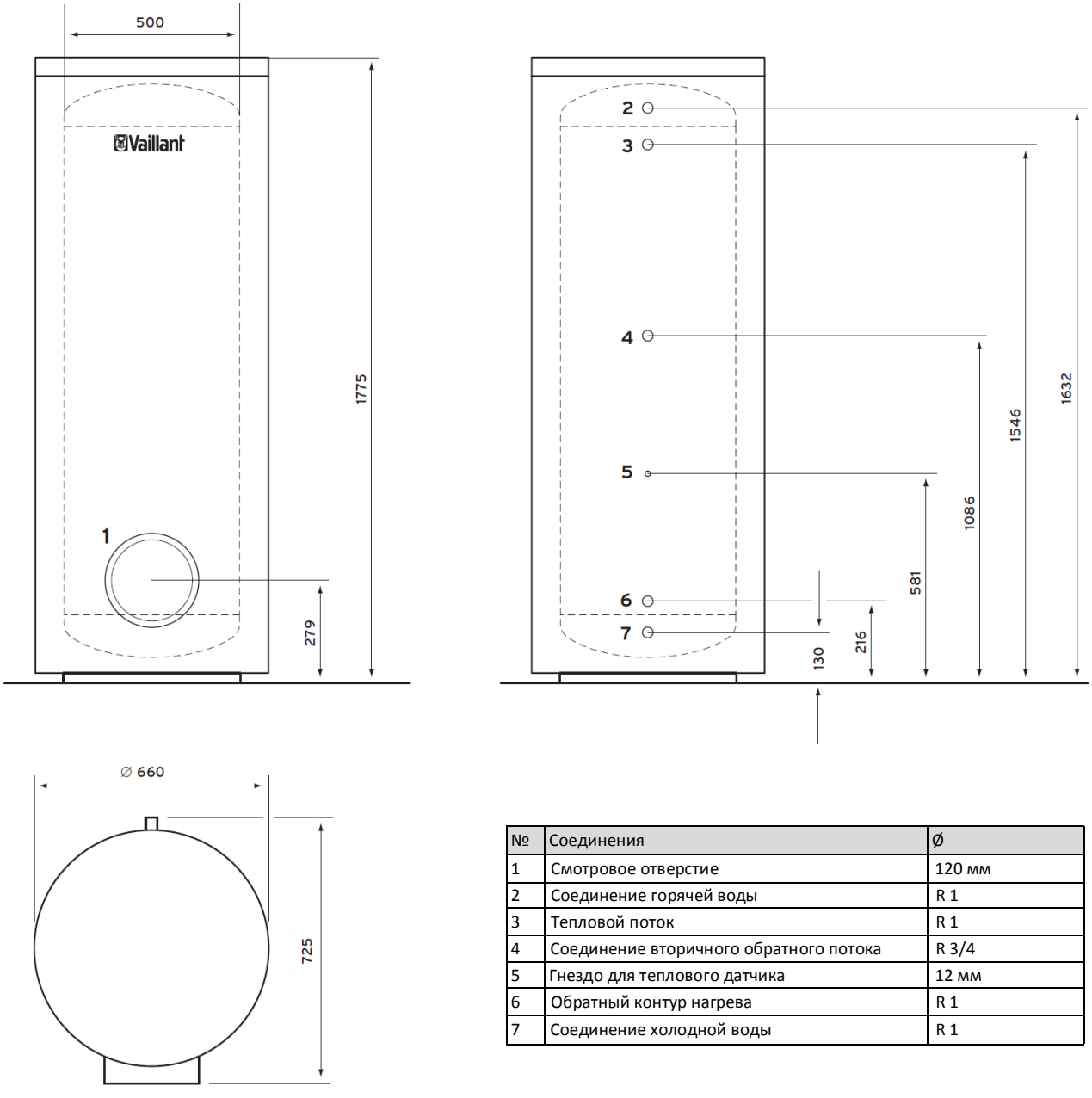
Рис. 68: geoSTOR VIH RW 300

Технические данные

Технические данные	Единица	VIH RW 300
Емкость горячей воды	л	285
Рабочее давление емкостного водонагревателя (макс.)	бар	10
Температура горячей воды (макс.)	°C	85
Емкость воды для нагрева теплообменника	л	17,5
Рабочее давление нагрева (макс.)	бар	10
Температура потока воды для нагрева (макс.)	°C	110
Площадь нагрева теплообменника	$м^2$	2,9
Потеря давления в теплообменнике [1)]	мбар	124
Энергопотребление в режиме ожидания	кВт*ч/24 часа	1,8
Начальное производство горячей воды при 10/45 °C и температуре водонагревателя 60 °C	л/10мин	410
Начальное производство горячей воды при 10/45 °C и температуре воды для нагрева 60/50 °C	кВт	14
Начальное производство горячей воды при 10/45 °C и температуре воды для нагрева 60/50 °C	л/час	345
Подключения подачи тепла /обратного потока		R1
Подключения холодной/горячей воды		R1
Подключения для циркуляции		R 3/4
Высота	мм	1775
Ширина	мм	660
Глубина	мм	725
Диаметр без изоляции	мм	500
Вес	кг	140
1) При объемном расходе 2000 л/час		

Проектирование размера емкостного водонагревателя (горячая вода)

Габаритный чертеж и присоединительные размеры



№	Соединения	Ø
1	Смотровое отверстие	120 мм
2	Соединение горячей воды	R 1
3	Тепловой поток	R 1
4	Соединение вторичного обратного потока	R 3/4
5	Гнездо для теплового датчика	12 мм
6	Обратный контур нагрева	R 1
7	Соединение холодной воды	R 1

Рис. 69: Размеры geoSTOR VIH RW 300

7.2 Презентация продукта qeoSTOR VIH RW 400 B

Оборудование

- Водонагреватель и оба змеевика покрыты эмалью со стороны горячей воды с двумя дополнительными магниевыми защитными анодами
- Два встроенных теплообменника, гладкие трубы, сдвоенный змеевик, параллельный поток
- Съемная теплоизоляция
- Две погружные гильзы для датчика
- Соединения для электрического ТЭНа и активного анода
- Очистной люк

Особые характеристики

- Легко доставляется к месту установки благодаря съемной теплоизоляции
- Особенно большая зона повторного нагрева с большой площадью поверхности теплообменника в сочетании с большой площадью поверхности солнечного теплообменника
- Очень низкие потери давления

Возможные варианты применения

Баки для запаса горячей воды с косвенным солнечным нагревом для производства горячей воды при помощи солнечного излучения специально для тепловых насосов групповой или центральной системы отопления с давлением до 10 бар.

Рис. 70: geoSTOR VIH RW 400 B

Проектирование размера емкостного водонагревателя (горячая вода)

Технические данные

Технические данные	**Единица**	**VIH RW 400 B**
Емкость водонагревателя (максимальная/полезная)	л	400 / 390
Производство горячей воды [1)] при температуре воды для нагрева 10/45 °C	л/1 0 мин	220
Энергопотребление в режиме ожидания	киловатт-час/24 часа	2,1
Допустимое рабочее давление, контур горячей воды/контур отопления	бар	10
Солнечный теплообменник		
Площадь нагрева теплообменника	$м^2$	1,45
Объем воды для нагрева нагревательной спиралью	л	10,0
Потеря давления в солнечном теплообменнике (с готовой смесью)	мбар	10
Поток жидкого теплоносителя в системе солнечного отопления	л/час	300
Теплообменник ЦО		
Площадь поверхности нагрева	$м^2$	3,2
Объемы для нагрева нагревательной спиралью	л	22
Потеря давления в теплообменнике при макс. потреблении горячей воды (1,0 $м^3$/час; 2,0 $м^3$/час; 3,0 $м^3$/час; 4,1 $м^3$/час)	мбар	4.7; 16.2; 32.3; 53
Максимальная температура потока воды для нагрева	°C	11 5
Максимальная температура горячей воды	°C	85
Индекс N_L при температуре емкости 55°C (6 кВт; 8 кВт; 10 кВт)		1.0; 1.5; 2.5
Подключение линий подачи и обратного потока	мм/дюймы	DN25/R 1¼
Соединение холодной и горячей воды	Резьба	DN25/R 1
Соединение для циркуляции	мм/дюймы	DN20 / R 3/4
Контрольный фланец	мм	120
Ширина с изоляцией	мм	807
Глубина с изоляцией	мм	875
Высота с изоляцией	мм	1473
Ширина без изоляции	мм	650
Глубина без изоляции	мм	875
Высота без изоляции	мм	1440
Вес (с упаковкой и изоляцией)	кг	180
Вес (заполнен и готов к эксплуатации)	кг	601
[1)] при температуре воды емкости 55 °C		

Проектирование размера емкостного водонагревателя (горячая вода)

Габаритный чертеж и присоединительные размеры

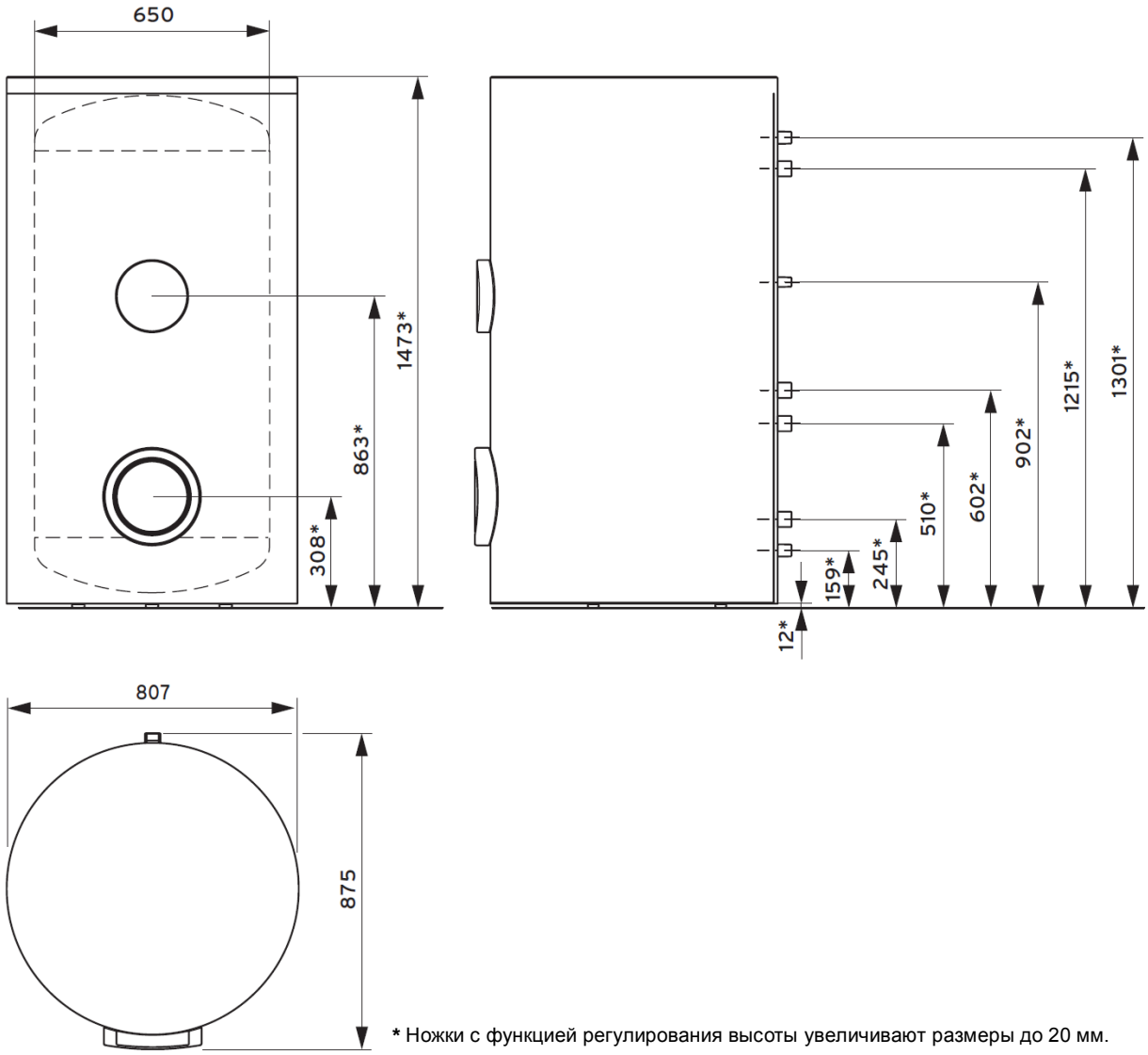


Рис. 71: Размеры соединений geoSTOR VIH RW 300

8 Управление

8.1 Описание продукта calorMATIC 470/4

Оборудование

В комплект регулятора входит:
- Терморегулятор calorMATIC 470/4
- Внешний датчик с радиоуправляемым приемным устройством сигналов (DCF)
- Основание для настенного монтажа

Особые характеристики

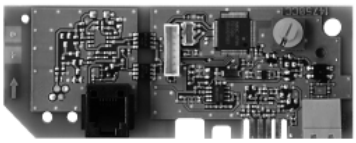
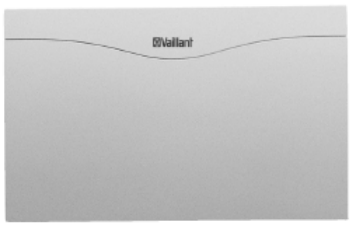
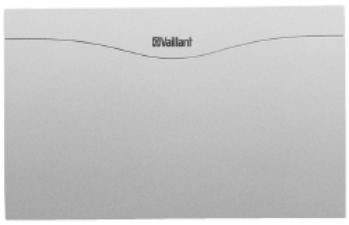
- Погодозависимый регулятор с текстовым дисплеем
- Интуитивно понятный интерфейс
- Сверхширокий тестовый дисплей с подсветкой (23 языка)
- Быстрая настройка при помощи «помощника установки»
- Шина eBUS
- Программа режима работы на неделю
- Энергосберегающая эргономичная конструкция
- Функция работы в летнее время
- Функция работы на вечеринке
- Программа работы в период отпуска
- Одноразовый нагрев водонагревателя без программирования времени
- Интеллектуальная программа горячей воды, совмещенная с режимом нагрева
- Функция работы 1 в отъезде/дома
- Управление насосом вторичной циркуляции (в сочетании со вспомогательным модулем)
- Функция предотвращения распространения бактерий легионеллы
- Поддержка насосной станции солнечной системы auroFLOW VMW 30
- Графическое отображение солнечной активности (в сочетании с VR 68/3)
- Прямой запуск actoSTOR VIH RL
- Функция сушки стяжки
- Параметры triVAI для оптимизации эффективности тепловых насосов в комбинированных системах
- Функция охлаждения
- Датчик влажности для контроля точки росы в режиме охлаждения
- Функция удаления влаги (в комбинации с VWZ AI VWL X/2 или VWZ MEH 61)

Рис. 72: calorMATIC 470/3

Возможные варианты применения

- Может использоваться со вспомогательным модулем VR 68/3 в качестве устройства управления солнечной энергией
- Может использоваться в качестве одноконтурного или двухконтурного регулятора с модулем смесителя VR 61/4
- Все тепловые генераторы Vaillant с шиной eBUS
- Для дистанционного управления контуром нагрева, можно интегрировать блок дистанционного управления VR 81/2

8.2 Принадлежности регулятора

	Принадлежности	Номер заказа
	Стандартный датчик VR 10 Может использоваться в качестве температурного датчика, погружного датчика и температурного датчика емкости (установочная планка входит в поставку)	306787
	**VR 32/3** Модулирующий шинный соединитель Для тепловых генераторов с каскадным модулирующим управлением с интерфейсом eBUS **Особые характеристики** - Быстрая и безопасная установка с системой ProE - Шина eBUS **Возможные варианты применения** **Только в качестве принадлежности центральных регуляторов auroMATIC 620/3, calorMATIC 630/s и comDIALOG** **Примечание** - Шинный соединитель необходим при наличии двух или более тепловых генераторов. Быстрая и безопасная установка с системой ProE - интерфейс eBUS	0020139895
	**Модуль смесителя VR 61/4** Для расширения calorMATIC 470f и 470/3 **Особые характеристики** - Расширительный модуль для контура смесителя - шина eBUS - Варианты соединения для зарядки или циркуляционного насоса - Поддерживает geoTHERM (3 кВт) в комбинированной системе **Оборудование** - Модуль смесителя - Стандартный датчик VR 10 **Возможный вариант применения** - Только в качестве принадлежности для calorMATIC 470/4	0020139851
	**Солнечный модуль VR 68/3** Для расширения calorMATIC 470/4 **Особые характеристики** - Расширительный модуль для подключения системы производства горячей воды на солнечной энергии - интерфейс eBUS **Оборудование** - Стандартный датчик VR 10 (3 откл.) - Датчик коллектора A VR 11 **Возможный вариант применения** - Только в качестве принадлежности для calorMATIC 470/4	0020139857

	Принадлежности	Номер заказа
	Блок дистанционного управления VR 81/2 Для расширения calorMATIC 470/4 **Особые характеристики** **Возможный вариант применения** - Только в качестве принадлежности для calorMATIC 470/4. Для дистанционного управления контуром нагрева calorMATIC 470/4 - Шина eBUS - Переключение режимов работы - Макс. один блок дистанционного управления на систему	0020129324

9 Основные принципы разработки систем распределения тепла

Тепловые насосы Vaillant рассчитаны на работу при максимальном значении температуры потока 62 °C/63 °C. Поэтому они фундаментально отличаются от газовых или напольных/настенных котлов, которые могут вырабатывать температуру потока более 80 °C. С учетом низких значений температуры потока теплового насоса, вся нагревательная установка и производство горячей воды должны быть адаптированы к его характеристикам.

9.1 Использование систем поверхностного нагрева со значениями температуры потока ≤ 35 °C

Для комбинированной работы с тепловым насосом, системы поверхностного нагрева оказались особенно эффективны, в частности, системы напольного панельного отопления, которые отапливают помещение с температурой потока 35 °C и менее при самой низкой расчетной температуре наружного воздуха. Для обеспечения экономически выгодной эксплуатации, Вы должны стремиться к достижению рассеивания 5 - 7 K.

При отсоединении теплового насоса от питающей сети оператором электросети при пиковых циклах и, соответственно, прекращении выработки тепла тепловым насосом, временный запас тепловой энергии в отдельной ёмкости (буферная ёмкость), в отличие от радиаторов, не является необходимым, так как теплый пол и система напольного панельного отопления имеют достаточный объем для сохранения тепла.

Если всё-таки планируется использовать радиаторы, следует задать максимально низкое значение температуры потока (например, 45 °C). Если значение температуры потока превышает 62 °C/63 °C, тепловой насос может работать только вместе со вторым теплогенератором.

9.2 Предпочтителен моновалентный/моноэнергетический режим работы

Целью компании Vaillant является использование теплового насоса в моноэнергетической конфигурации, чтобы не перегружать систему нагрева дополнительными денежными инвестициями при присоединении второго теплогенератора.

Однако, в случае реконструкции здания, разумным решением будет обеспечить бивалентный режим работы, установив систему в конфигурации теплового насоса с существующим тепловым генератором. В сочетании с calorMATIC 470/4, использование тепловых насосов Vaillant в комбинированных системах с параметрами triVAl может увеличить эффективность системы и значительно снизить выбросы CO_2, в частности в этом режиме работы.

В этом случае, может понадобиться запланировать установку буферной емкости для согласования работы оператором электросети при пиковых нагрузках.

9.3 Планирование распределения тепла и подключения контура нагрева

При разработке и монтаже нагревательных установок для производства горячей воды, следует предусмотреть наличие оборудования для обеспечения безопасности в соответствии с DIN EN 12828 (Нагревательные системы в зданиях - Планирование установок для производства горячей воды):

- Прибор для измерения давления (манометр) со шкалой индикатора ≥ 150% от максимального рабочего давления
- Расширительный предохранительный клапан (как минимум при DN 15, давление открытия 3 бар) в трубопроводе подачи
- Расширительный бак для сохранения давления, предпочтительнее - в обратном трубопроводе
- Заправочное устройство для заполнения нагревательной установки водой или её слива

При планировании системы теплораспределения, соблюдайте применимые законы, стандарты и правила, а также соответствующие инструкции производителя. Многие производители предлагают специальное программное обеспечение для выполнения соответствующих правилам конструкций/размеров компонентов системы.

Воспользуйтесь этими вспомогательными средствами для тщательного планирования и расчета нагревательной системы. Это является основным требованием для обеспечения правильной и эффективной работы всей системы.

9.4 Устройство измерения давления (манометр)

Нагревательная установка должна быть оснащена устройством измерения давления (манометром) для контроля правильного давления в системе.

Выясните, оснащен ли тепловой генератор Vaillant или другой компонент системы встроенным манометром. Если нет, следует обеспечить наличие манометра на месте эксплуатации.

9.5 Предохранительный клапан

Предохранительные клапаны защищают тепловой генератор, расширительный бак и систему нагрева от повреждения, причиной которого может стать избыточное давление в системе при отказе другого оборудования автоматического управления и контроля.

Именно поэтому, согласно стандарту DIN EN 12828, каждый тепловой генератор в нагревательной установке должен быть защищен от избыточного рабочего давления, по крайней мере, одним предохранительным клапаном.

Параметры клапана определяются в соответствии с тепловой мощностью теплового генератора, защита которого обеспечивается. При выборе, следует учитывать максимально допустимое рабочее давление системы и последующее максимальное давления срабатывания расширительного предохранительного клапана.

Расширительный предохранительный клапан следует запланировать для размещения в самой высокой точке теплового генератора или в трубопроводе подачи, расположенном поблизости от теплогенератора. Максимальная длина соединительной трубы должна составлять 1 м, номинальные диаметры соединительной трубы и впускного отверстия клапана должны быть одинаковыми.

Перекрытия в соединительной и сливной линии запрещены. Исключите наличие в трубопроводах изгибов или мест возможного скопления загрязнений, которые уменьшают заданную площадь поперечного сечения.

Номинальный диаметр сливной линии должен быть, как минимум, равным номинальному диаметру выпускного отверстия клапана, линия прокладывается с уклоном вниз. Максимальная длина линии - 2 м, максимальное количество колен - 2. Если нужно обеспечить длину более 2 м, размер линии следует увеличить на один типоразмер

9.6 Расширительный бак

В технических условиях нагревательной установки должен быть предусмотрен расширительный бак, который, главным образом, выполняет следующие функции:

1. Поддерживание давления на всех точках нагревательной установки в допустимых пределах, т.е., обеспечение того, чтобы значение допустимого рабочего давления не было превышено ни в одной из точек и сохранялось минимальное значение давления, необходимое для предотвращения отрицательного давления и кавитации.
2. Компенсация изменений объема воды для нагрева, вызванных температурными колебаниями
3. Хранение запаса воды для компенсации потерь внутри системы

В нагревательных установках меньшего размера, обычно используются мембранные расширительные баки. Давление создается газовой подушкой в расширительном баке.

Расширительный бак обычно устанавливается в обратном трубопроводе, а тепловой насос - в трубопроводе подачи (сохранение давления на входе). При установке, необходимо обеспечить надежную изоляцию и возможность слива расширительного бака для выполнения работ по его обслуживанию.

При планировании системы теплораспределения, соблюдайте применимые законы, стандарты и правила, а также соответствующие инструкции производителя. Многие производители предлагают специальное программное обеспечение для правил соответствия конструкции/размерам компонентов системы.

Мембранный расширительный бак

Мембранный расширительный бак интегрирован в некоторые тепловые генераторы Vaillant, но не в тепловые насосы. Проверьте, правильно ли подобран размер встроенного расширительного бака для предполагаемого объемного расширения воды в системе в целом.

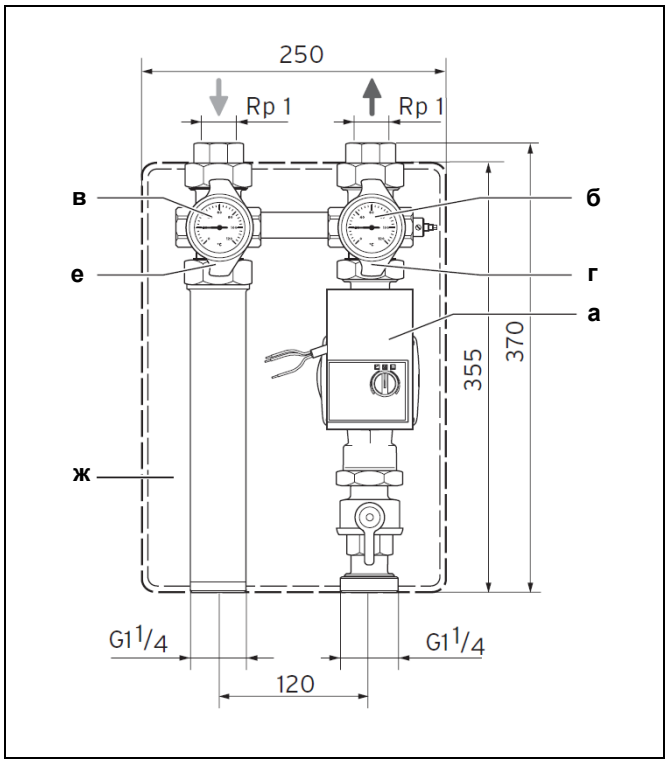
Индивидуальная защита

В соответствии с DIN EN 12828, каждый тепловой генератор должен быть соединен, как минимум, с одним расширительным баком. Если тепловой генератор изолирован от системы (например, в последовательной системе управления котлом), всё равно следует обеспечить соединение с расширительным баком. Таким образом, в системе с несколькими котлами, каждый котел обычно соединён со своим собственным расширительным баком. Кроме того, по крайней мере, один расширительный бак предусмотрен для оставшегося объема системы.

9.7 Принадлежности системы теплораспределения

Для подключения контуров нагрева к тепловым генераторам и настройки системы теплораспределения, предусмотрены следующие принадлежности компании Vaillant.

Насосная группа к нерегулируемому контуру отопления (насос с частотным регулированием), номер заказа 0020153852



а Высокоэффективный насос
б Термометр линии подачи
в Термометр обратной линии
г Шаровой кран с встроенным обратным клапаном (красный)
е Шаровой кран без обратного клапана (синий)
ж Изолирующая фасонная деталь

Рис. 73: Компоненты насосной группы

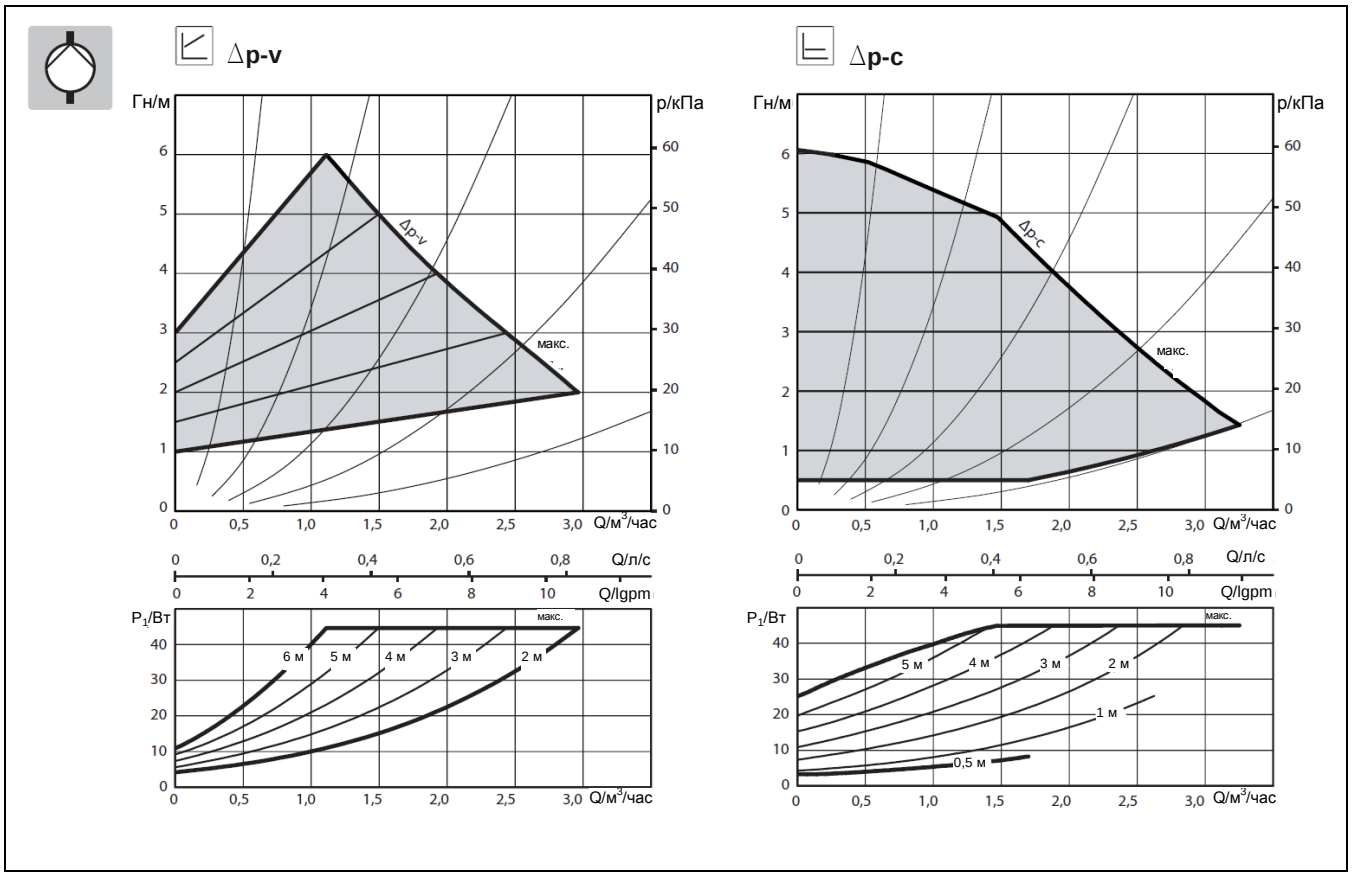


Рис. 74: Схема насоса, номер заказа 0020153852

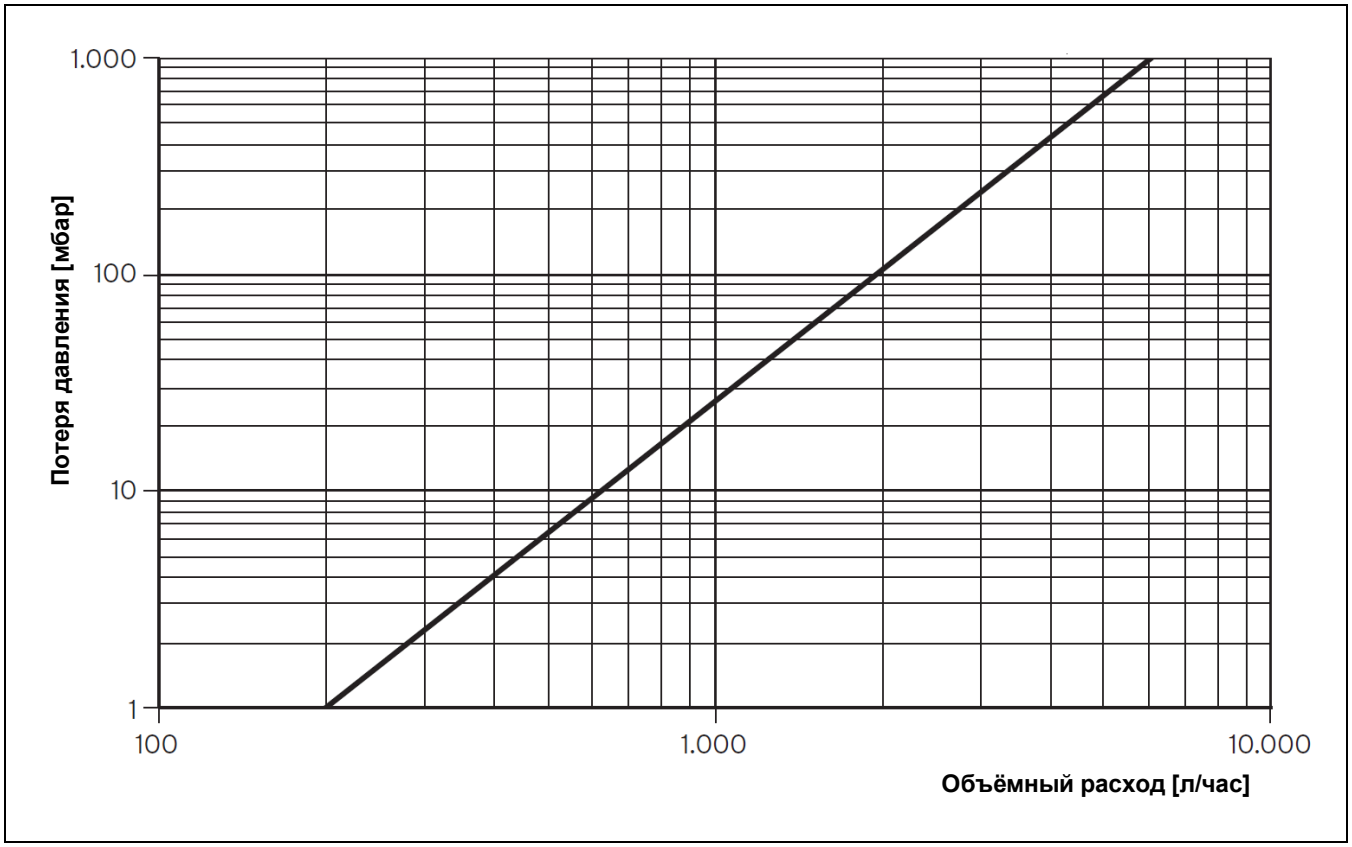
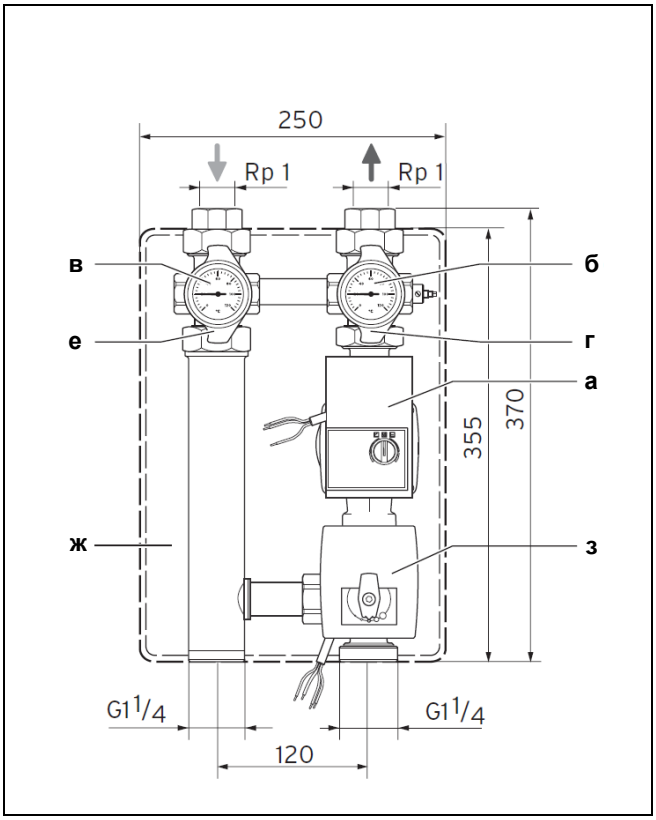


Рис. 75: Суммарная потеря давления насосной группы 0020153852

Насосная группа к нерегулируемому контуру отопления (насос с частотным регулированием), номер заказа 0020153853, 0020153854, 0020153855



а насос с частотным регулированием
б Термометр линии подачи
в Термометр обратного трубопровода
г Шаровой кран с встроенным обратным клапаном (красный)
е Шаровой кран без обратного клапана (синий)
ж Изолирующая фасонная деталь
з Трехходовой смеситель

	Смеситель	K_{VS}
0020153853	Rp 1	8,0
0020153854	Rp 3/4	6,3
0020153855	Rp 1/2	2,5

Рис. 76: Компоненты насосной группы

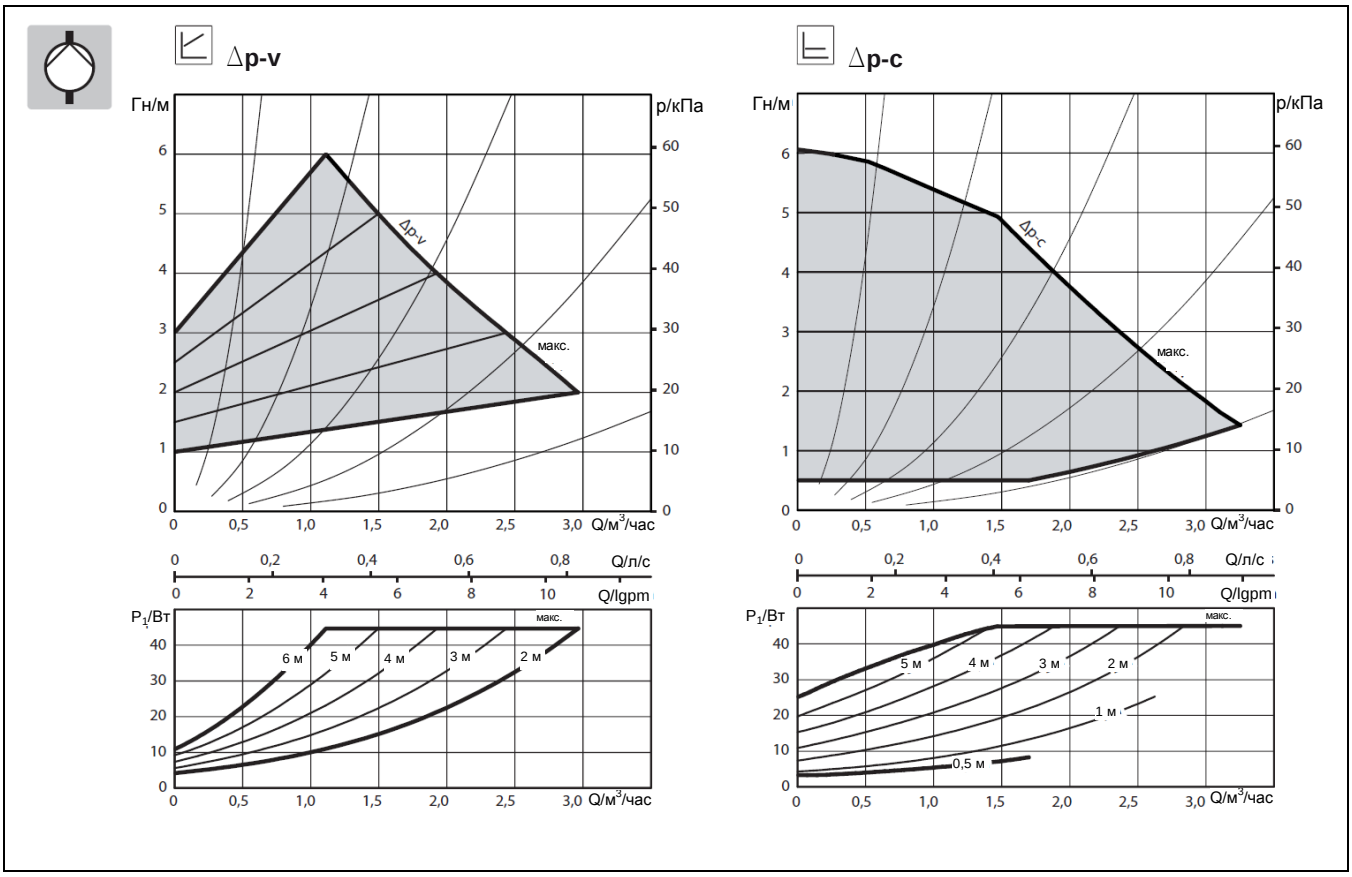


Рис. 77: Схема насоса, номер заказа 0020153853, 0020153854, 0020153855

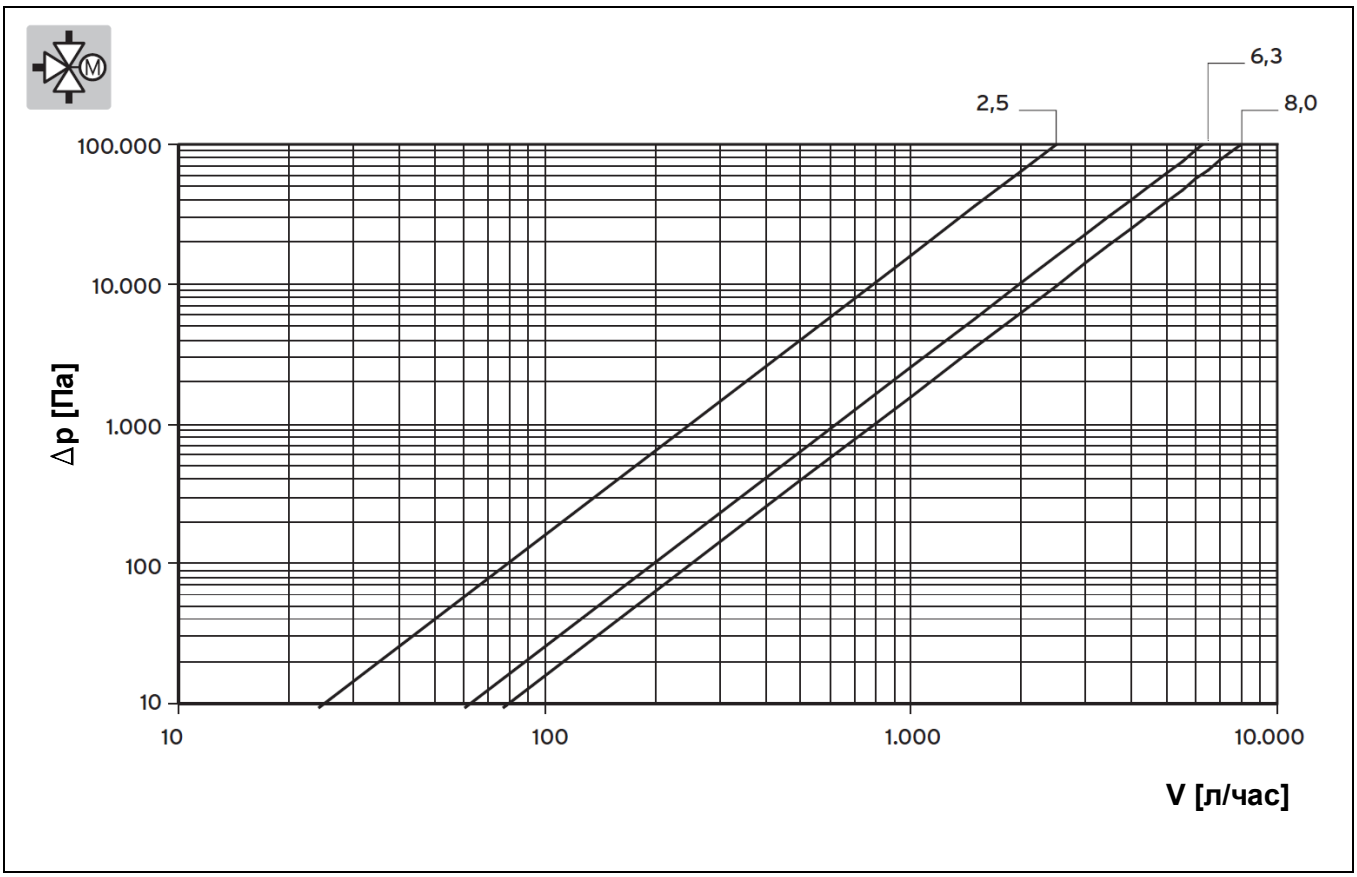


Рис. 78: Суммарная потеря давления группы труб 0020153853, 0020153854, 0020153855

Распределители для двух групп труб

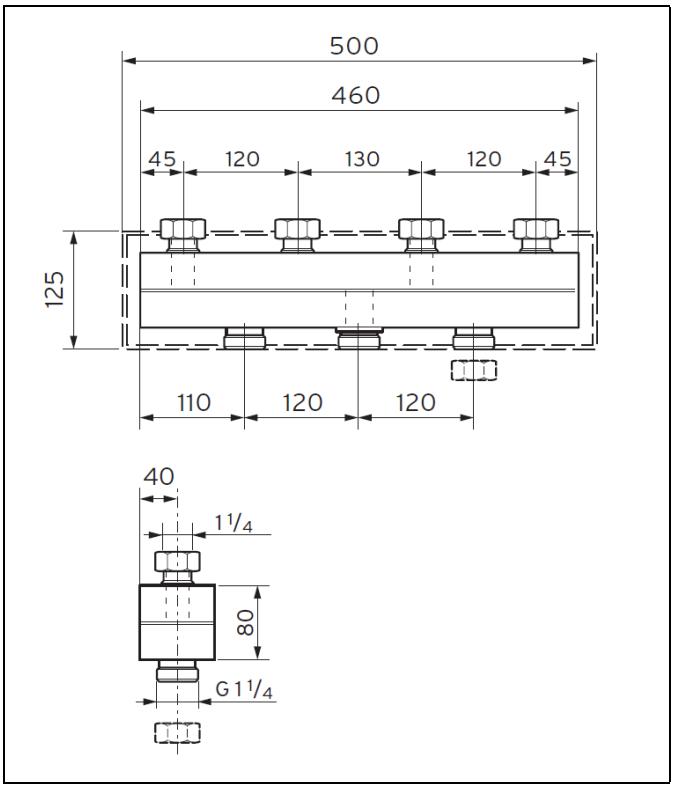


Рис. 79: Размеры

Распределительная система для двух насосных групп полностью готова для подключения (выбор насосных групп с или без трехходового клапана) включительно с теплоизоляцией

10 Проектирование электрического соединения компонентов

Часто, для подключения к питающей сети, нужно обратиться в местную компанию энергоснабжения на этапах разработки систем теплового насоса для отопления или кондиционирования воздуха.

Разработка и исполнение системы теплового насоса выполняется в соответствии с утвержденными нормами и правилами (правила DIN VDE) и соответствующими условиями питающей сети определенного поставщика энергоснабжения.

10.1 Двухставочный тариф на электроэнергию

Так называемый "трехзонный тариф" на электроэнергию используется при эксплуатации теплового насоса. Потребление электроэнергии регистрирует многотарифный счетчик. Электроэнергия, используемая по тарифу периода максимального потребления, регистрируется в одном режиме. Электропитание по низкому тарифу для компрессора и, при необходимости, вспомогательного нагрева, регистрируется во втором режиме. Тепловой насос может отключаться в периоды максимального потребления.

См. схемы электрических соединений приведенных ниже, чтобы проверить правильное соединения теплового насоса для использования стандартного или специального тарифа.

10.2 Электрическое соединение для использования стандартного тарифа

Соединение 230 В

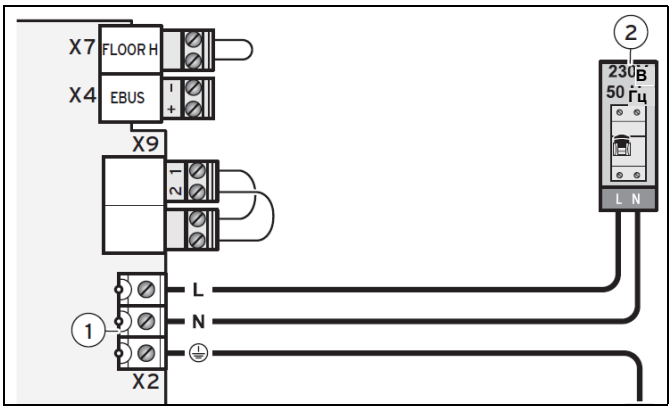


Рис. 80: Электрическое соединение 230 В

1 Клемма питающей сети в продукте
2 Автомат

Внимание.
Риск повреждения материала из-за подключенного высокого напряжения.
При сетевом напряжении более 253 В, могут повредиться электронные компоненты.

➢ Убедитесь, что номинальное напряжение питающей сети составляет 230 В.

➢ Подсоедините соединительный кабель питающей сети к соединению электропитания продукта.

	VWL 85/2 230 V	VWL 115/2 230 V
Электропитание	1/N/PE 230 В 50 Гц	1/N/PE 230 В 50 Гц
Предохранитель	16 A - тип C или D	20 A - тип C или D
Рекомендуемый размер кабеля	3G x 2,5 мм²	3G x 2,5 мм²

	VWL 85/2 230 V	
Электропитание	1/N/PE 230 В 50 Гц	
Предохранитель	16 A - тип C или D	
Рекомендуемый размер кабеля	3G x 2,5 мм²	

➢ Для обеспечения безопасности людей, установите 30 мА автоматический выключатель от токов замыкания.
➢ Установите соединительный кабель питающей сети в кабельном канале продукта (винтовое соединение PEG).

Соединение 400 В

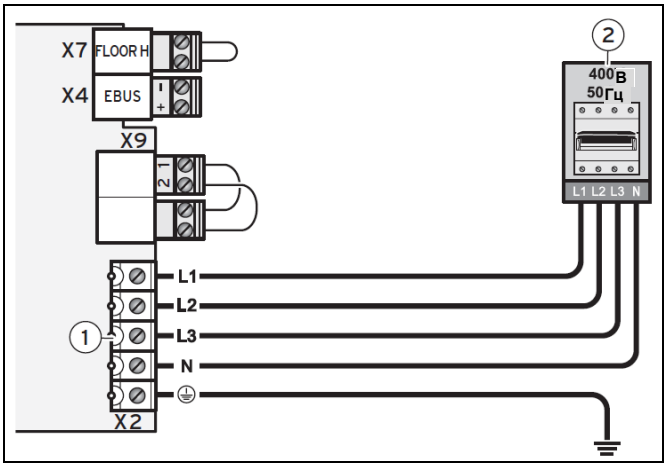


Рис. 81: Соединение 400 В

1 Клемма питающей сети в продукте
2 Автомат

Внимание.
Риск повреждения материала из-за высокого подключенного напряжения.
При сетевом напряжении более 440 В, могут повредиться электронные компоненты.

➢ Убедитесь, что номинальное напряжение питающей сети составляет 400 В.

Внимание.
Риск повреждения материала из-за разности напряжений.
При слишком большой разности напряжений между отдельными фазами электропитания, может произойти сбой в работе продукта.

➢ Подключите продукт к источнику электропитания с максимальной разностью напряжений 2% между отдельными фазами.

➢ Подсоедините соединительный кабель питающей сети к соединению электропитания продукта.

	VWL1 15/2 A 400 V	
Электропитание	3/N/PE 400 В 50 Гц	
Предохранитель	16 A - тип C или D	
Рекомендуемый размер кабеля	5G x 2,5 мм²	

➢ Для обеспечения безопасности людей, установите 30 мА автоматический выключатель от токов замыкания.
➢ Установите соединительный кабель сети в кабельном канале продукта (винтовое соединение PEG).

10.3 Электрическое соединение для использования специального тарифа (двухставочный тариф на электроэнергию)

Соединение 230 В

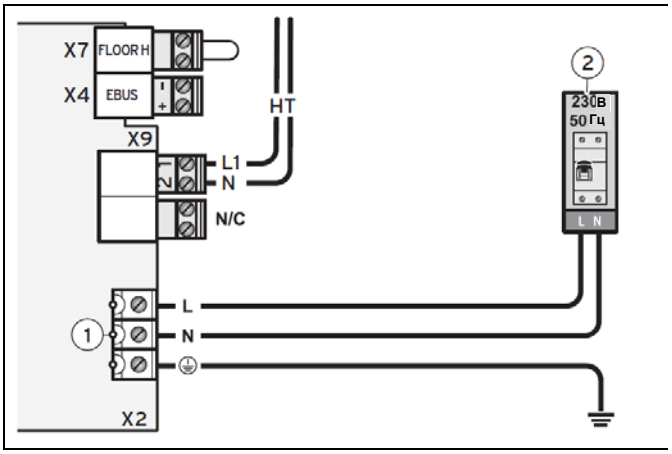


Рис. 82: Электрическое соединение 230 В

1 Клемма питающей сети в продукте
2 Автомат

Внимание.
Риск повреждения материала из-за высокого подключенного напряжения.
При сетевом напряжении более 253 В, могут повредиться электронные компоненты.

➢ Убедитесь, что номинальное напряжение питающей сети составляет 230 В.

➢ Подсоедините соединительный кабель питающей сети к соединению электропитания продукта.

	VWL 85/2 230 V	VWL 115/2 230 V
Электропитание	1/N/PE 230 В 50 Гц	1/N/PE 230 В 50 Гц
Предохранитель	16 A - тип C или D	20 A - тип C или D
Рекомендуемый размер кабеля	3G x 2,5 мм²	3G x 2,5 мм²

	VWL 85/2 230 V
Электропитание	1/N/PE 230 В 50 Гц
Предохранитель	16 A - тип C или D
Рекомендуемый размер кабеля	3G x 2,5 мм²

➢ Для обеспечения безопасности людей, установите 30 мА автоматический выключатель от токов замыкания.
➢ Установите соединительный кабель питающей сети в кабельном канале продукта (винтовое соединение PEG).

Примечание
При установке, задайте значение 3 часа при специальном тарифе.

Соединение 400 В

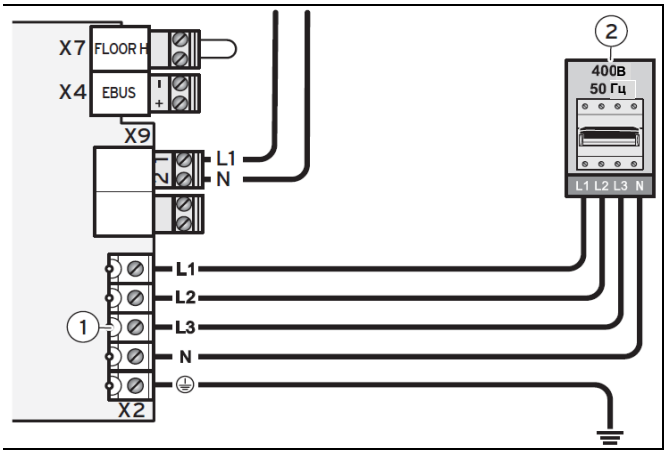


Рис. 83: Соединение 400 В

1 Клемма питающей сети в продукте
2 Автомат

Внимание.
Риск повреждения материала из-за высокого подключенного напряжения.
При сетевом напряжении более 440 В, могут повредиться электронные компоненты.

➢ Убедитесь, что номинальное напряжение питающей сети составляет 400 В.

Внимание.
Риск повреждения материала из-за разности напряжений.
При слишком большой разности напряжений между отдельными фазами электропитания, может произойти сбой в работе продукта.

➢ Подключите продукт к источнику электропитания с максимальной разностью напряжений 2% между отдельными фазами.

- Подсоедините соединительный кабель питающей сети к соединению электропитания продукта.

	VWL1 15/2 A 400 V
Электропитание	3/N/PE 400 В 50 Гц
Предохранитель	16 A - тип C или D
Рекомендуемый размер кабеля	5G x 2,5 мм²

- Для обеспечения безопасности людей, установите 30 мА автоматический выключатель от токов замыкания.
- Установите соединительный кабель питающей сети в кабельном канале продукта (винтовое соединение PEG).

Примечание
При установке, задайте значение 3 часа при специальном тарифе.

10.4 Подключение электропитания

Внешний соединительный кабель питающей сети должен быть заземлён и подключен с правильной полярностью и в соответствии с действующими правилами.

- Проверьте правильность соединения соединительного кабеля.

Кабели, соединяющие продукт с блоком плавких предохранителей, должны:

- подходить для стационарных установок,
- быть атмосферостойкими,
- иметь поперечное сечение, необходимое для работы продукта.

- Подключите продукт при помощи неподвижного соединения и перегородки с 3-мм контактным окном (например, предохранители или силовые переключатели).

Для соответствия требованиям категории перенапряжения II, может понадобиться дополнительная защита плавких предохранителей.

Для соответствия условиям категории перенапряжения III, автоматы должны обеспечивать полное разделение электропитания.

11 Доставка и транспортировка.

11.1 Транспортировка

Транспортировка продукта

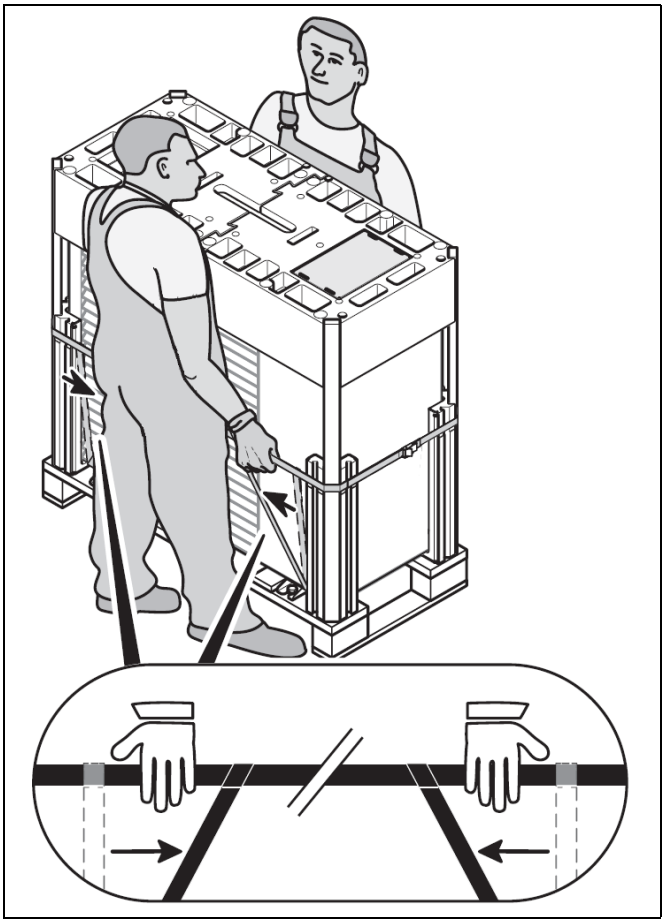


Рис. 84: Транспортировочный ремень

Предупреждение.
Риск повреждения от подъема большого веса.
Подъем слишком тяжелых предметов может повредить спину.

- Подъем изделия выполняется двумя людьми.
- См. вес продукта, указанный в технических данных.
- При транспортировке тяжелых грузов, соблюдайте применимые директивы и правила.

Внимание.
Риск повреждения материала из-за неправильной транспортировки.
Вне зависимости от средства транспортировки, тепловой насос нельзя наклонять под углом более 45°. В противном случае, это может стать причиной неправильной работы в контуре хладагента при последующей работе. В худшем случае, это может стать причиной сбоя во всей системе.

- При транспортировке, не наклоняйте тепловой насос под углом более 45°.

1. Для доставки продукта к месту установки, используйте транспортировочные ремни.
2. Поднимайте продукт сзади и со стороны расположения гидравлических соединений.
3. При перевозке продукта на ручной тележке, закрепите продукт при помощи ремня.
4. Для предотвращения царапин и повреждения, обеспечьте защиту тех сторон продукта, которые контактируют с ручной тележкой.

0020160961_00 Материалы по проектированию aroTHERM · 04/2014.

Vaillant GmbH
Berghauser Str. 40 ▮ D-42859 Remscheid
Тел. +49 21 9118-0 ▮ Телефакс +49 21 9118-28 10
nfo@vaillant.de ▮ www.vaillant.de