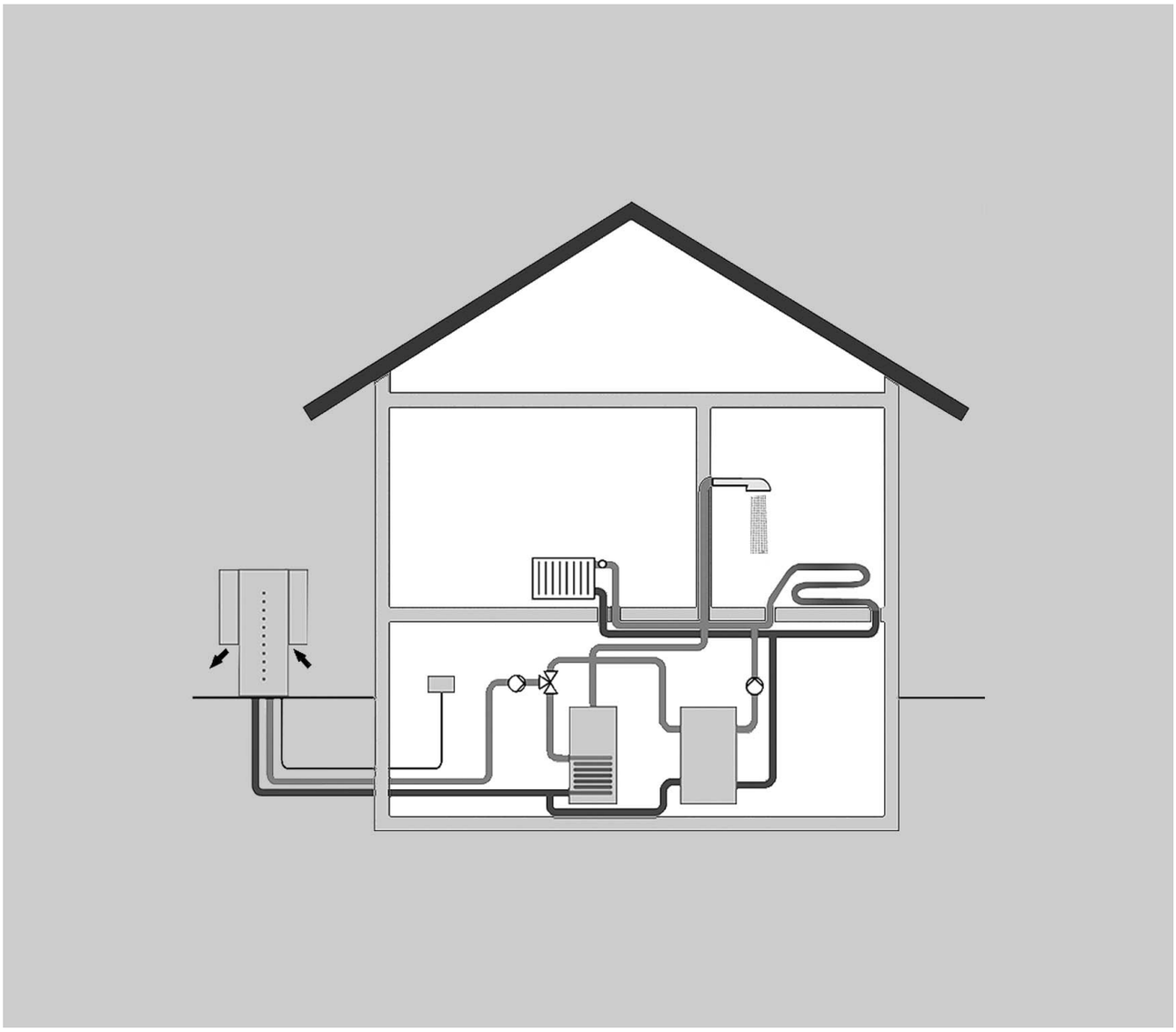
VIESSMANN

VITOCAL 350

Воздушно-водяной тепловой насос
11,0 - 16,6 кВт

Инструкция по проектированию



Указание по хранению:
папка "Документация по проектированию Vitotec", регистр 5

VITOCAL 350 Тип AWO

Температура подачи до 65 °C
Номинальная тепловая мощность 11,0 - 16,6 кВт
Воздушно-водяной тепловой насос для наружного монтажа
с электроприводом для отопления и приготовления горячей воды в моновалентном, моноэнергетическом или бивалентном режиме работы отопительной установки.

5829 345-1 GUS 3/2006

Оглавление

1. Основные положения

1.1 Основные положения 4
1.2 Теплогенерация из окружающего воздуха 4
1.3 Режимы работы 4
■ Моновалентный режим работы 4
■ Бивалентный режим работы 5
■ Моноэнергетический режим работы 5
■ Тарифные особенности режимов работы тепловых насосов 5
1.4 Коэффициент мощности и коэффициент использования 6
1.5 Шумовыделение 6
■ Шум 6
■ Звуковая мощность и звуковое давление 7
■ Отражение и уровень звукового давления 7

2. Информация об изделии 7

3. Указания по проектированию

3.1 Размеры 8
3.2 Минимальные расстояния 10
3.3 Монтаж 10
■ Первичная сторона 10
■ Фундамент 10
■ Конденсатоотводчик теплообменника 12
■ Гидравлические и электрические подключения 13
■ Принадлежности для подключения гидравлики 15
■ Шум 16
3.4 Место для монтажа контроллера 17
3.5 Электроснабжение и тарифы 17
■ Процедура регистрации 17
■ Требования к электромонтажу 17

4. Конструктивные данные

4.1 Расчет теплового насоса 18
■ Моновалентный режим работы 18
■ Теоретический расчет при 3 x 2 часах блокировки 18
■ Прибавка на приготовление горячей воды 18
■ Прибавка на режим пониженного теплопотребления 19
4.2 Расчет источника тепла 19
4.3 Отопительные контуры и распределение тепла 20
4.4 Расчет буферной емкости греющего контура 20
■ Буферная емкость греющего контура для оптимизации времени работы 20
■ Буферная емкость греющего контура для перекрытия периодов блокировки 20
4.5 Приготовление горячей воды 21
■ Приготовление горячей воды с помощью внешнего теплообменника 22
■ Примеры исполнений 22

5. Примеры применения

5.1 Примеры применения 25
■ Отопительный контур 25
■ Буферная емкость греющего контура 25
■ Установки без буферной емкости греющего контура 25
■ Перепускной клапан 25
5.2 Исполнение установки 1 – один непосредственно подключенный отопительный контур, нерегулируемая буферная емкость греющего контура и приготовление горячей воды 26
■ Функциональное описание 26
■ Гидравлическая схема 27
■ Схема электрических подключений 28
■ Необходимое оборудование 29
5.3 Исполнение установки 2 – один непосредственно подключенный отопительный контур, один отопительный контур со смесителем, приготовление горячей воды и буферная емкость греющего контура 29
■ Функциональное описание 29
■ Гидравлическая схема 30
■ Схема электрических подключений 31
■ Необходимое оборудование 32
5.4 Исполнение установки 3 – один непосредственно подключенный отопительный контур, один отопительный контур со смесителем, приготовление горячей воды, буферная емкость греющего контура и внешний теплогенератор 33
■ Функциональное описание 33
■ Гидравлическая схема 34

5829 345-1 GUS

Оглавление (продолжение)

■ Схема электрических подключений 35
■ Необходимое оборудование 36

6. Приложение

6.1 Нормы и предписания 37
■ Общие нормы и предписания 37
■ Положения по питьевой воде 37
■ Предписания по электромонтажу 37
■ Предписания по холодильному оборудованию 38
■ Дополнительные нормы и предписания для бивалентных теплонасосных установок 38
6.2 Глоссарий 38
6.3 Обзорная схема проектирования тепловой насосной установки. 39

7. Предметный указатель 40

5829 345-1 GUS

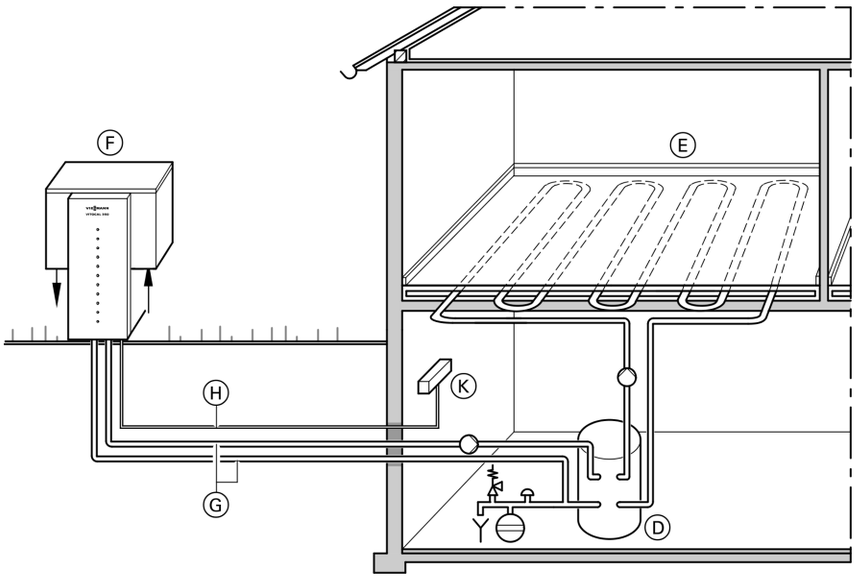
1.1 Основные положения

Сведения по техническим основам тепловых насосов приведены в специализированных публикациях "Тепловые насосы".

1.2 Теплогенерация из окружающего воздуха

Воздушно-водяные тепловые насосы, также как земляные тепловые насосы и насосы, использующие тепло грунтовых вод, могут работать круглогодично.
В зданиях, соответствующих современным строительным нормам, воздушно-водяной тепловой насос может работать в моноэнергетическом режиме в сочетании с электронагревательной вставкой.
Тепловые насосы Vitocal 350, тип AWO пригодны для монтажа в районах с солесодержащим воздухом.

Для воздушно-водяных насосов величина теплоотбора из окружающего воздуха задана конструкцией и размерами прибора. Необходимое для теплогенерации количество воздуха подается в испаритель через воздушные каналы и при этом охлаждается. Требуемый для этого вентилятор встроен в прибор.
Тепловые насосы типа AWO могут работать при температурах до −20 °C. Даже при наружных температурах воздуха в зимнее время они обеспечивают максимальную температуру греющего контура до 65 °C.



Ⓓ Буферная емкость греющего контура
Ⓔ Низкотемпературная отопительная установка
Ⓕ Vitocal 350, тип AWO
Ⓖ Комплект гидравлических подключений
Ⓗ Электрические соединительные кабели
Ⓚ Контроллер

Тепловые насосы Vitocal 350, тип AWO предназначены для наружного монтажа. Для стыковки с системой отопления в распоряжении имеется комплект гидравлических подключений (принадлежность) различной длины.

Также в качестве принадлежностей имеются электрические соединительные кабели для связи между тепловым насосом и установленным в здании контроллером.

1.3 Режимы работы

Режим работы тепловых насосов зависит главным образом от имеющейся в здании системы распределения тепла.
Vitocal 350 тип AWO может использоваться для температур подачи до 65 °C, при более высоких температурах подачи дополнительно необходим стандартный теплогенератор.

В новых постройках, как правило, имеется возможность свободного выбора системы распределения тепла. В данном случае с учетом максимально возможного годового коэффициента использования следует выбрать систему распределения тепла с максимальной температурой подачи 35 °C.
Применительно к оборудованию установки различают следующие два режима работы.

Моновалентный режим работы

Моновалентный режим работы означает, что теплонасосная установка обеспечивает все теплопотребление здания в качестве единственного теплогенератора.

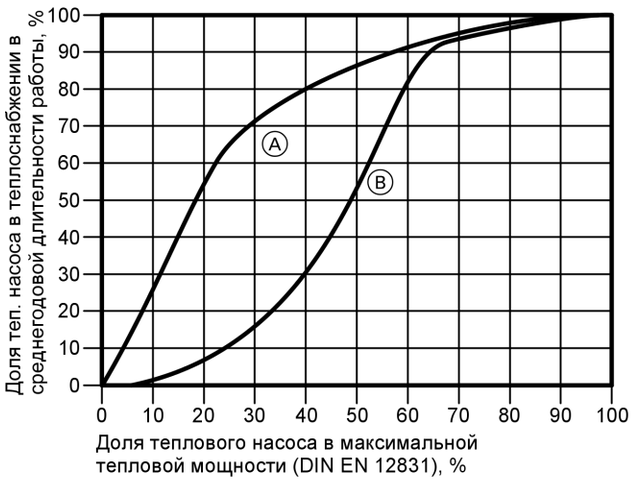
В качестве условия для этого последующая система распределения тепла должна быть рассчитана на температуру подачи ниже максимальной температуры подачи теплового насоса. Однако высокий годовой коэффициент использования установки может быть достигнут только в сочетании с системой распределения тепла с максимальной температурой подачи примерно 35 °C.

Бивалентный режим работы

Отопительная установка для бивалентного режима работы имеет два теплогенератора. Электроприводной тепловой насос комбинируется как минимум с еще одним теплогенератором для твердого, жидкого или газообразного топлива.

Моноэнергетический режим работы

Бивалентный режим работы, при котором второй теплогенератор (например, проточный водонагреватель для теплоносителя в подающей магистрали греющего контура или электронагревательная вставка в емкостном водонагревателе и/или в буферной емкости греющего контура) работает на том же виде энергии (электрический ток).
На диаграмме в качестве примера показана доля теплового насоса в теплоснабжении в процентах от среднегодовой длительности работы (только отопление) для стандартного жилого дома в зависимости от выбранной тепловой мощности теплового насоса и выбранного режима работы (параллельного или альтернативного бивалентного).



Ⓐ Параллельный бивалентный режим работы
Ⓑ Альтернативный бивалентный режим работы

Для установок типичной конфигурации тепловая мощность теплового насоса выбирается в расчете примерно на 50 - 70 % максимального теплопотребления здания (согласно DIN EN 12831).
Доля теплонасосной установки в среднегодовой длительности работы отопления составляет примерно 75 - 92 %.

Тарифные особенности режимов работы тепловых насосов

Чтобы обеспечить экономичный режим эксплуатации теплонасосной отопительной установки, большинством энергоснабжающих организаций предлагаются особые тарифы на электроэнергию для тепловых насосов. Эти особые тарифы на электроэнергию, однако, по большей части связаны с требованием, чтобы подача электроэнергии для тепловых насосов могла быть прекращена в периоды высокой сетевой нагрузки.
Так, например, подача электроэнергии для моновалентных теплонасосных установок может прерываться энергоснабжающей организацией в течение 24 часов трижды максимум на два часа. Периоды энергоснабжения между двумя перерывами не должны быть короче предыдущего перерыва в энергоснабжении. Для бивалентных теплонасосных установок подача электроэнергии в течение отопительного периода может быть прервана максимум на 960 часов.

Для новых сооружений оправдало себя использование моновалентного прерываемого режима работы. При этом тепловой насос в состоянии обеспечить теплопотребление в течение всего года. Перерывы в энергоснабжении не оказывают отрицательного влияния на его функцию, так как, например, система внутрипольного отопления за счет своей аккумулирующей способности может перекрыть периоды прекращения энергоснабжения без заметного изменения температуры в помещениях.
Для имеющихся зданий оптимален бивалентный режим работы, так как имеется теплогенератор, который, как правило, можно продолжать использовать, чтобы обеспечить теплоснабжение в периоды пиковых нагрузок в холодные зимние дни. Если тепловой насос должен работать непрерывно, особая цена на электроэнергию не предлагается. В этом случае оплата осуществляется по общему расходу электроэнергии в домашнем хозяйстве или на предприятии.

1.4 Коэффициент мощности и коэффициент использования

Тепловой насос позволяет за счет подачи механической энергии довести тепло от бесполезного в других условиях в качестве источника энергии окружающего воздуха до более высокой, годной для использования температуры. Для повышения коэффициента мощности необходимо стремиться по возможности к низкой температуре подачи, например, 35 ºC, при использовании внутрипольного отопления.
Большая часть тепловой энергии, поступающей, например, в отопительную установку, обеспечивается не движущей энергией компрессора, а в основном является солнечной энергией, аккумулированной в воздухе. Эта доля в зависимости от температуры воздуха может в три - пять раз превышать энергию, вносимую компрессором.
Отношение полезной тепловой энергии к количеству внесенной движущей электроэнергии компрессора называют "коэффициентом мощности ϵ".

$\epsilon = \dot{Q}_{TH}/P_{TH}$

$\dot{Q}_{TH}$ отдаваемая тепловым насосом в данный момент тепловая мощность (кВт)

P_{TH} подводимая к тепловому насосу в данный момент электрическая мощность (кВт)

Для каждого теплового насоса имеет силу следующий термодинамический закон: чем ниже разность температур между источником тепла (окружающей средой) и теплопотребляющей (отопительной) установкой, тем выше (лучше) коэффициент мощности.
Отношение отданного теплонасосной установкой за год полезного тепла к общему количеству полученной теплонасосной установкой за год работой электроэнергии называют "годовым коэффициентом использования β".

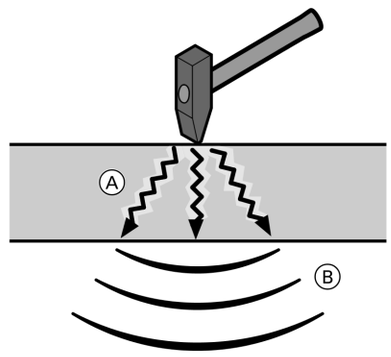
$\beta = Q_{TH}/W_{ЭЛ}$

Q_{TH} отданное теплонасосной установкой в течение года количество тепла (кВт ч)

$W_{ЭЛ}$ внесенная в тепловую установку в течение года работа электроэнергии (кВт ч)

1.5 Шумовыделение

Шум

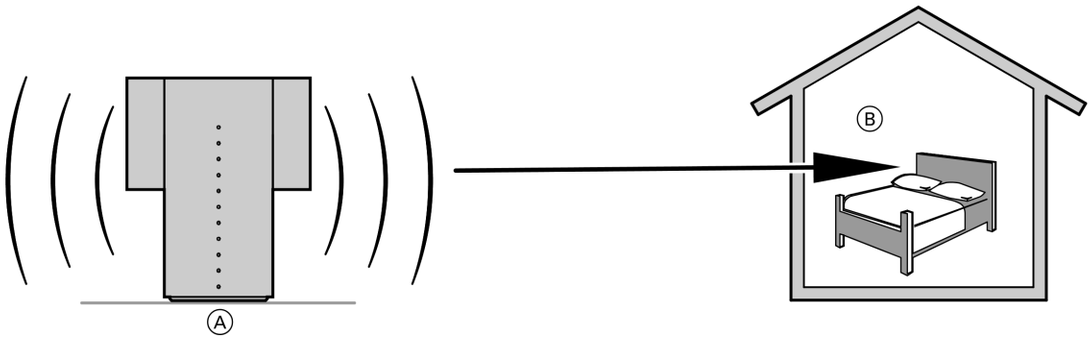


Ⓐ Корпусный шум
Ⓑ Воздушный шум

Корпусный шум, гидравлический шум
Механические колебания возникают в деталях оборудования или элементах зданий, распространяются в них и в заключение частично излучаются в другом месте в виде воздушного шума.

Воздушный шум
Источники звука (приведенные в колебательное состояние тела) создают механические колебания в воздухе, распространяемые в виде волн и различным образом воспринимаемые человеческим ухом.

Звуковая мощность и звуковое давление

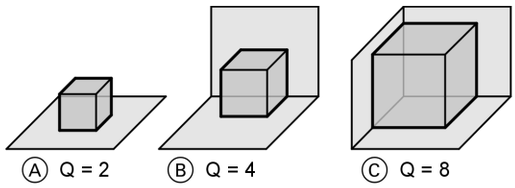


Ⓐ Источник звука (тепловой насос)
Место выделения
Измеряемая величина: уровень звуковой мощности L_W
Ⓑ Место воздействия звука
Место воздействия
Измеряемая величина: уровень звукового давления L_P

Уровень звуковой мощности L_W
Обозначает полное шумовыделение теплового насоса во все направления. Оно не зависит от окружающих условий (отражений) и является оценочной величиной источников звука (тепловых насосов) в непосредственном сравнении.

Уровень звукового давления L_P
Уровень звукового давления - это ориентировочный критерий ощущаемой ухом громкости звука на определенном расстоянии. На величину звукового давления оказывают в основном влияние расстояние и окружающие условия, в результате чего она зависит от места измерения.
Уровень звукового давления является критерием оценки шумовых воздействий отдельных установок.

Отражение и уровень звукового давления



С ростом числа соседних вертикальных поверхностей (например, стен) уровень звукового давления возрастает в сравнении с монтажом на свободном расстоянии по экспоненциальной зависимости (Q = коэффициент).

Ⓐ Монтаж на свободном расстоянии
Ⓑ Монтаж у стены
Ⓒ Монтаж в углу между двумя стенами

Информация об изделии

2.1 Информация об изделии

Комплектный тепловой насос компактной конструкции, для наружного монтажа.
Низкий уровень шума и вибраций благодаря двойным опорам компрессора (кроме типа 120). Проточный теплообменник из нержавеющей стали с медными паяными подключениями (1.4401) для отопительного контура. Система для размораживания горячего газа с размораживанием по действительной потребности, электронным ограничителем пускового тока и регулируемыми звукопоглощающими опорами. Цвет серебристый.

Контроллер погодозависимого цифрового программного управления тепловым насосом CD 70 для настенного монтажа.
Необходимые соединительные гидравлические линии должны быть заказаны отдельно (комплект гидравлических подключений, принадлежность).

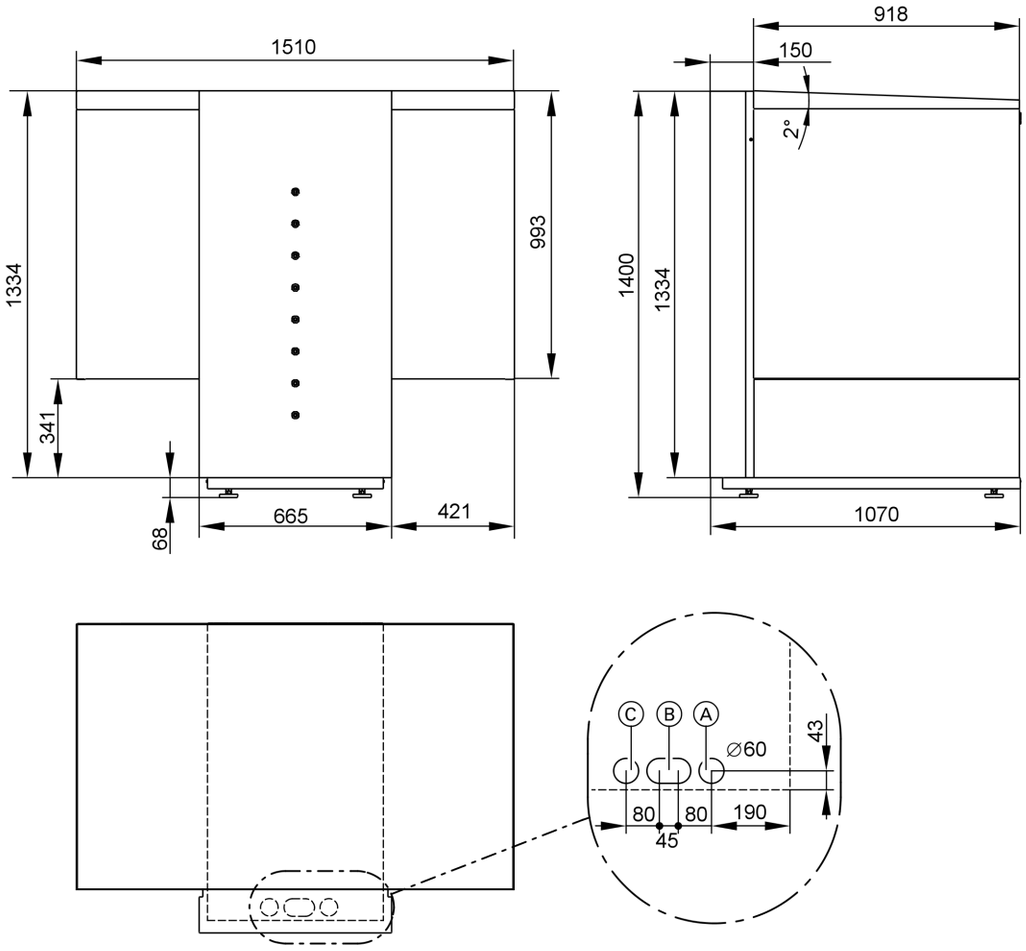
Контроллер погодозависимого цифрового программного управления тепловым насосом CD 70

Устройство цифрового программного управления тепловым насосом для одного отопительного контура без смесителя и одного отопительного контура со смесителем. Автоматический режим приготовления горячей воды для одного емкостного водонагревателя. Управление одним дополнительным теплогенератором (например, водогрейным котлом для жидкого и газообразного топлива) и одним проточным водонагревателем для теплоносителя.

Функционально-зависимое управление через текстовое меню и текстовым индикатором неисправностей. Система диагностики и выход общего сигнала неисправностей. Датчик наружной температуры, датчик температуры подающей и обратной магистралей, а также датчики для первичного входа и выхода входят в комплект поставки.
Необходимые электрические кабели для подсоединения теплового насоса должны быть заказаны отдельно (принадлежности).

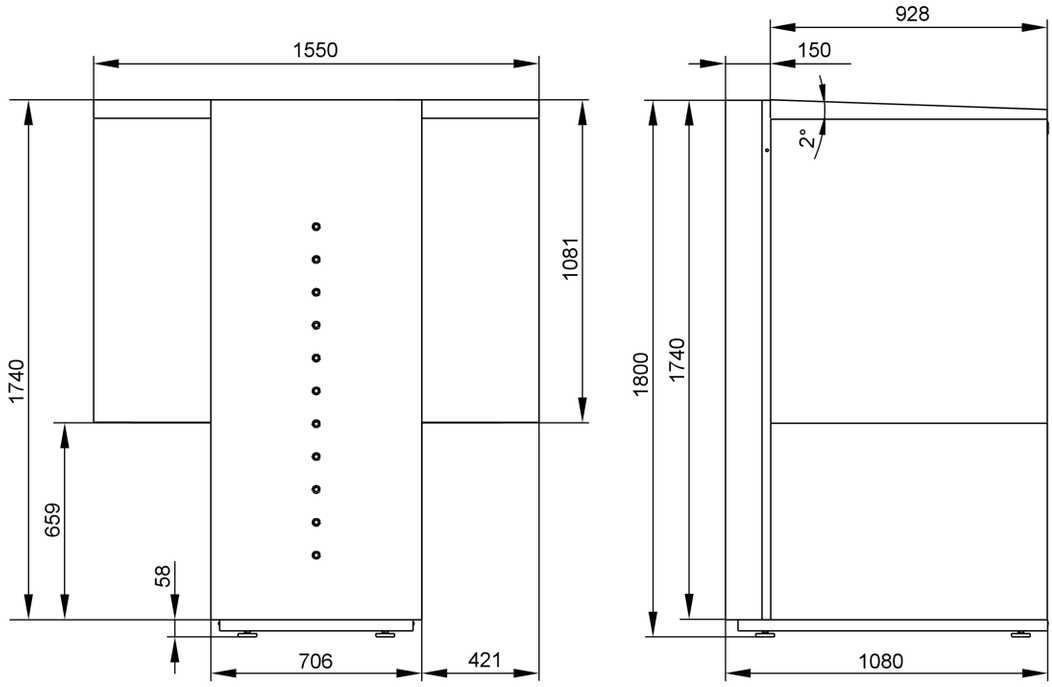
Указания по проектированию

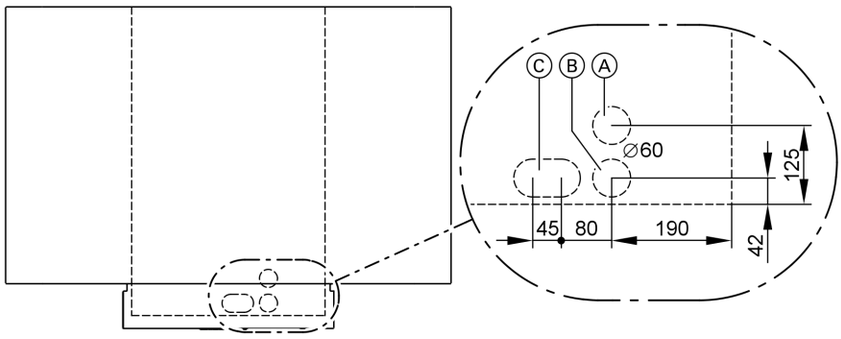
3.1 Размеры



Тип AWO 110 и 114

Ⓐ Ввод для электрических кабелей
Ⓑ Ввод для подающей и обратной магистралей греющего контура
Ⓒ Отверстие шланга для слива конденсата

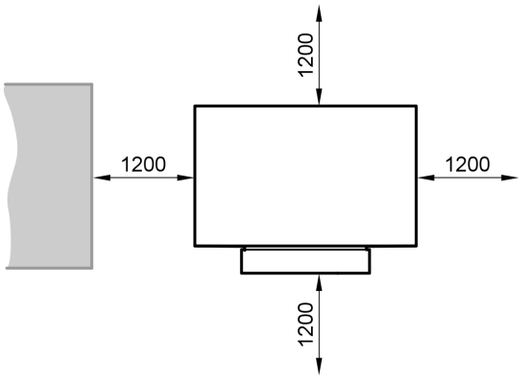




Тип AWO 120

Ⓐ Отверстие шланга для слива конденсата
Ⓑ Ввод для электрических кабелей
Ⓒ Ввод для подающей и обратной магистралей греющего контура

3.2 Минимальные расстояния



3.3 Монтаж

Первичная сторона

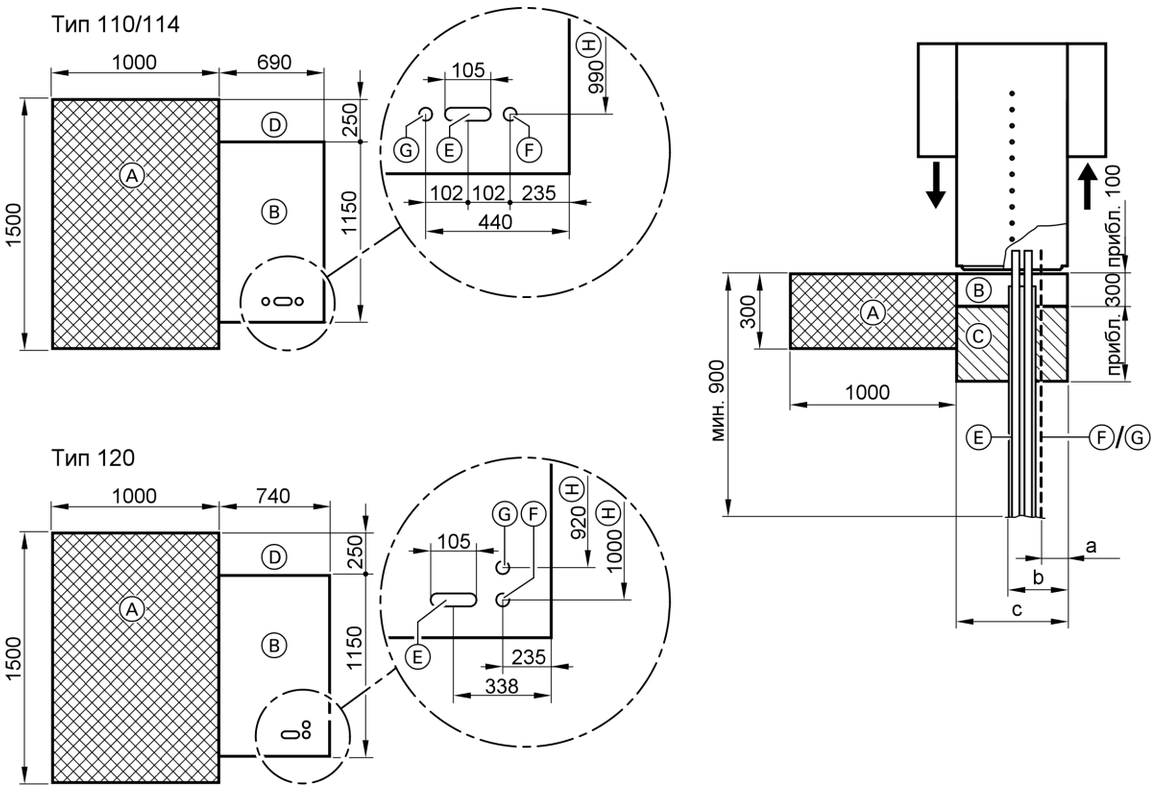
Не устанавливать тепловой насос ближе чем в 3 м к пешеходным дорожкам или террасам, так как в выпускной зоне теплового насоса под действием охлажденного воздуха (разность температур около 10 K) возможно образование наледи даже при температурах выше точки замерзания.

Для быстрой инфильтрации конденсата из вытяжного колпака соорудить площадку из щебня или гравия в соответствии с эскизом для постройки фундамента.

Фундамент

Установить тепловой насос горизонтально на постоянное прочное основание. Мы рекомендуем соорудить бетонный фундамент в соответствии с рисунком. Указанные толщины слоев являются средними значениями и должны быть согласованы с местными особенностями. Соблюдать правила строительной техники.

Для входящих снизу в тепловые насосы линий (подающая и обратная магистраль отопительного контура в общей изоляции Ⓔ, электрические кабели Ⓕ и конденсатоотводчик Ⓖ) предусмотреть в фундаменте вымеку соответствующего размера Ⓓ.
Фундамент, установочную поверхность и магистральные каналы выполнить таким образом, чтобы в тепловой насос и в эти каналы не могли проникнуть грызуны.

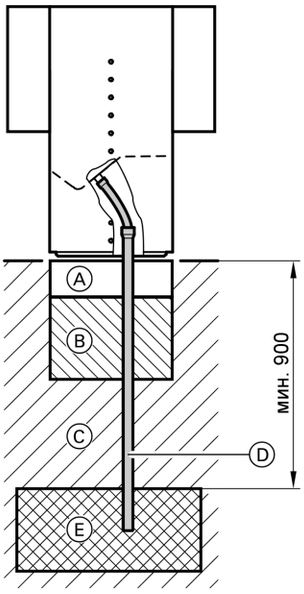


Размеры фундамента для наружного монтажа, постройка фундамента

Ⓐ Площадка из щебня или гравия для инфильтрации конденсата из вытяжного отверстия
Ⓑ Бетонный фундамент в соответствии с правилами строительной техники
Ⓒ Защита от замерзания (утрамбованный щебень, например, 0 – 32/56 мм), толщина слоя в соответствии с местными требованиями и правилами строительной техники, но не менее 300 мм
Ⓓ Задняя кромка фундамента
Ⓔ Требуемая выходная позиция подающей и обратной магистрали отопительного контура
Ⓕ Требуемая выходная позиция электрических кабелей
Ⓖ Требуемая позиция подключения конденсатоотводчика
Ⓗ Относительно задней кромки фундамента (Ⓓ)

Размер	Тип 110 и 114	Тип 120
a	152	155
b	427	350
c	600	650

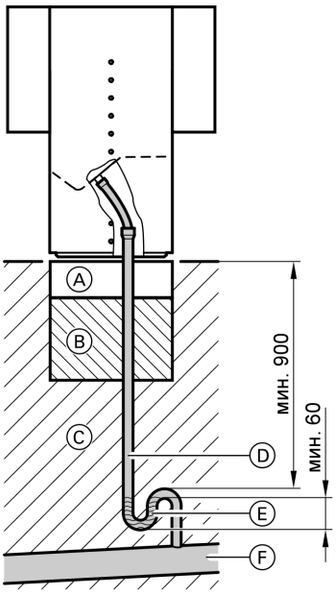
Конденсатоотводчик теплообменника



Отвод конденсата путем инфильтрации

Ⓐ Фундамент
Ⓑ Защита от замерзания (утрамбованный щебень)
Ⓒ Грунт
Ⓓ Сливная труба (мин. DN 70)
Ⓔ Площадка из гравия для инфильтрации конденсата

Если необходима инфильтрация конденсата, сливная труба DN 70 Ⓓ должна заканчиваться в незамерзающей зоне (на глубине мин. 900 мм). Так как количество образующегося конденсата (в зависимости от температуры и относительной влажности) может составлять до 20 л/ч, почва должна обладать хорошими дренажными свойствами.
Мы рекомендуем соорудить площадку из гравия или щебня в соответствии с рисунком.



Отвод конденсата через канализационный слив

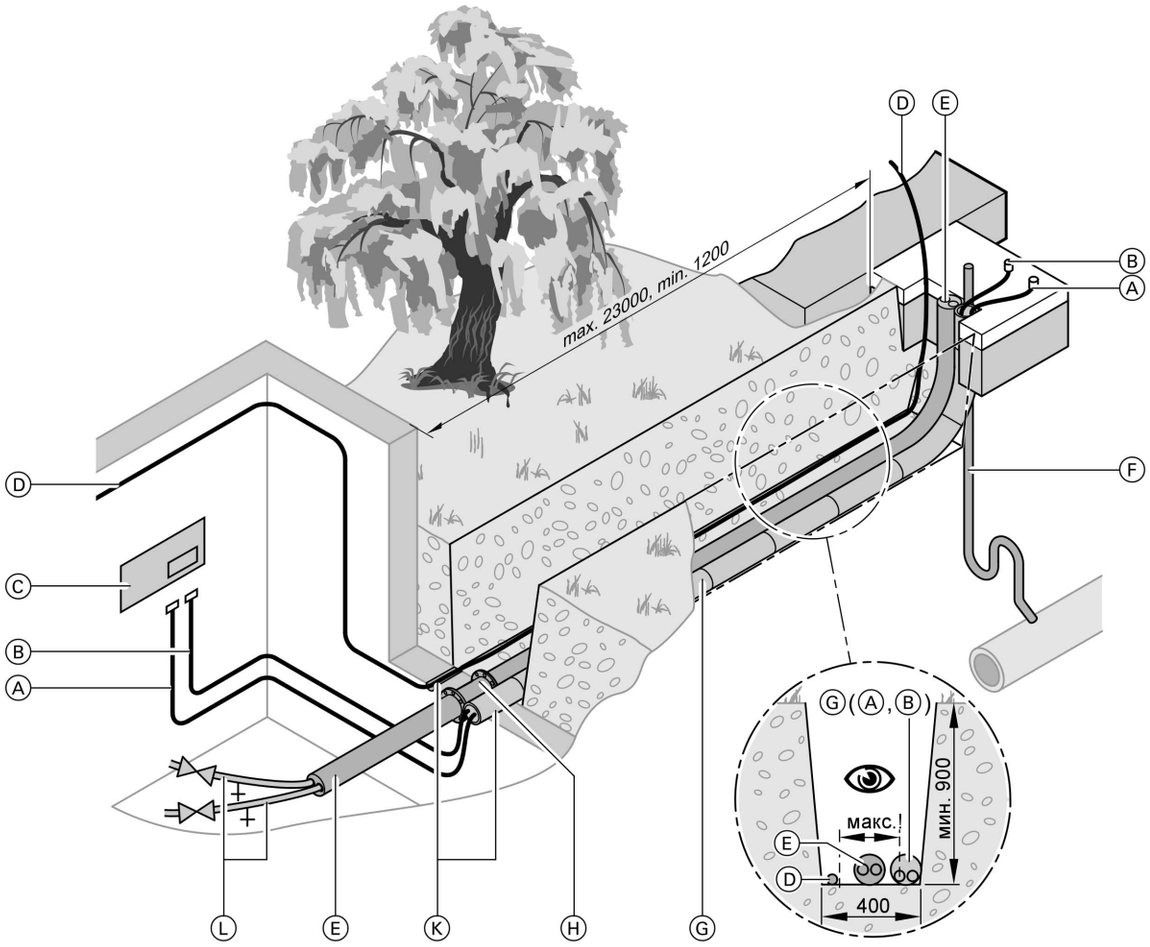
Ⓐ Фундамент
Ⓑ Защита от замерзания (утрамбованный щебень)
Ⓒ Грунт
Ⓓ Сливная труба (мин. DN 70)
Ⓔ Канализационный затвор (сифон) в незамерзающей зоне
Ⓕ Канализация

Для отвода конденсата через дренаж или канализацию предусмотреть сифон с водяным затвором мин. 60 мм в незамерзающей зоне (на глубине мин. 900 мм). Сифон предотвращает выделение канализационных газов.

3

5829 345-1 GUS

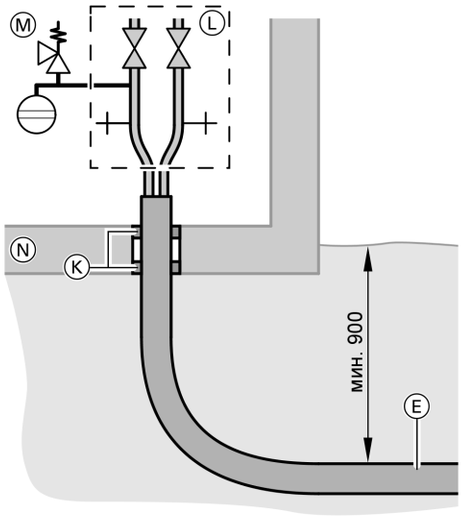
Гидравлические и электрические подключения



Подключения на стороне здания в подвальном этаже

Ⓐ Кабель управления контроллера/теплового насоса (принадлежность)
Ⓑ Кабель датчика контроллера/теплового насоса (принадлежность)
Ⓒ Контроллер погодозависимого цифрового программного управления тепловым насосом CD 70
Ⓓ Силовой кабель (приобретается отдельно)
Ⓔ Гидравлический соединительный трубопровод (принадлежность)
Ⓕ Конденсатоотводчик (приобретается отдельно)
Ⓖ KG-труба DN 100 для внешних подключений контроллера/теплового насоса (приобретается отдельно)
Ⓗ Обсадная труба с стенным уплотнительным фланцем для гидравлического соединительного трубопровода (приобретается отдельно)
Ⓚ Влаго- и водонепроницаемые стенные проходы (приобретаются отдельно)
Ⓛ Запорно-сливное устройство

- Выполнить подключение греющего контура с помощью комплекта гидравлических подключений (принадлежность) различной длины. Комплект имеет по одной гибкой магистрали подающего и обратного контуров PE 32 x 2,9 в общей теплоизоляции Ⓔ и 2 резьбовых переходника DN 32 на R 1 (наруж.). Ввод в здание осуществляется с помощью подходящей обсадной трубы с уплотнительными фланцами Ⓗ (труба и фланцы являются принадлежностями).
  В здании на коротком расстоянии от входов подключений греющего контура (в любом случае, однако, на глубине 0,8 м ниже поверхности грунта) предусмотреть устройство наполнения и слива Ⓛ для подающей и обратной магистралей греющего контура.
  В зданиях, находящихся на уровне земли, предусмотреть соответствующий теплоизолированный шланг или слив посредством сжатого воздуха.
  Когда контроллер и циркуляционный насос отопительного контура находятся в состоянии готовности к работе, работает функция защиты от замерзания контроллера. При выводе теплового насоса из эксплуатации или длительном сбое электропитания опорожнить установку через устройство наполнения и слива Ⓛ.
  В теплонасосных установках, в которых сбой электропитания не обнаруживается (дом для проведения отпуска), возможна в качестве замены эксплуатация отопительных контуров с использованием подходящего антифриза.
- Силовой кабель Ⓓ за пределами здания выполнить в виде подземного кабеля (NYY) или при NYM проложить в KG-трубе Ⓖ. Учитывать предписания местной энергоснабжающей организации (технические условия подключения). Стенной проход Ⓚ должен быть выполнен монтажной фирмой влаго- и водонепроницаемым. Для прокладки кабеля в корпусе теплового насоса предусмотреть длину кабеля мин. 2500 мм.
- Имеющиеся в ассортименте электрические соединительные кабели различной длины (кабели управления и кабели датчиков Ⓐ и Ⓑ) проложить в KG-трубе DN 100 Ⓖ. При прокладке KG-труб Ⓖ проложить заранее натяжной трос для кабелей управления и кабелей датчиков. Чтобы избежать сильного сопротивления при последующем протягивании электрических соединительных кабелей, не использовать отводы под 90° (лучше 3 x 30° или, как минимум, 2 x 45°).
  При протягивании кабелей в направлении теплового насоса защитить круглые штекеры амортизирующей пленкой или другим подобным средством от загрязнения и повреждения. Защитить также штекеры на стороне контроллера до места их подключения от повреждений (например, при хождении).
  Стенной проход Ⓚ должен быть выполнен монтажной фирмой влаго- и водонепроницаемым. KG-трубы Ⓖ должны быть проложены с наклоном к тепловому насосу, при необходимости создать возможность для слива конденсата.
  Соблюдать допустимый радиус изгиба KG-труб, трубы не перегибать.
  Закрыть отверстия KG-труб Ⓖ по периметру линий, чтобы животные не могли проникнуть в здание.



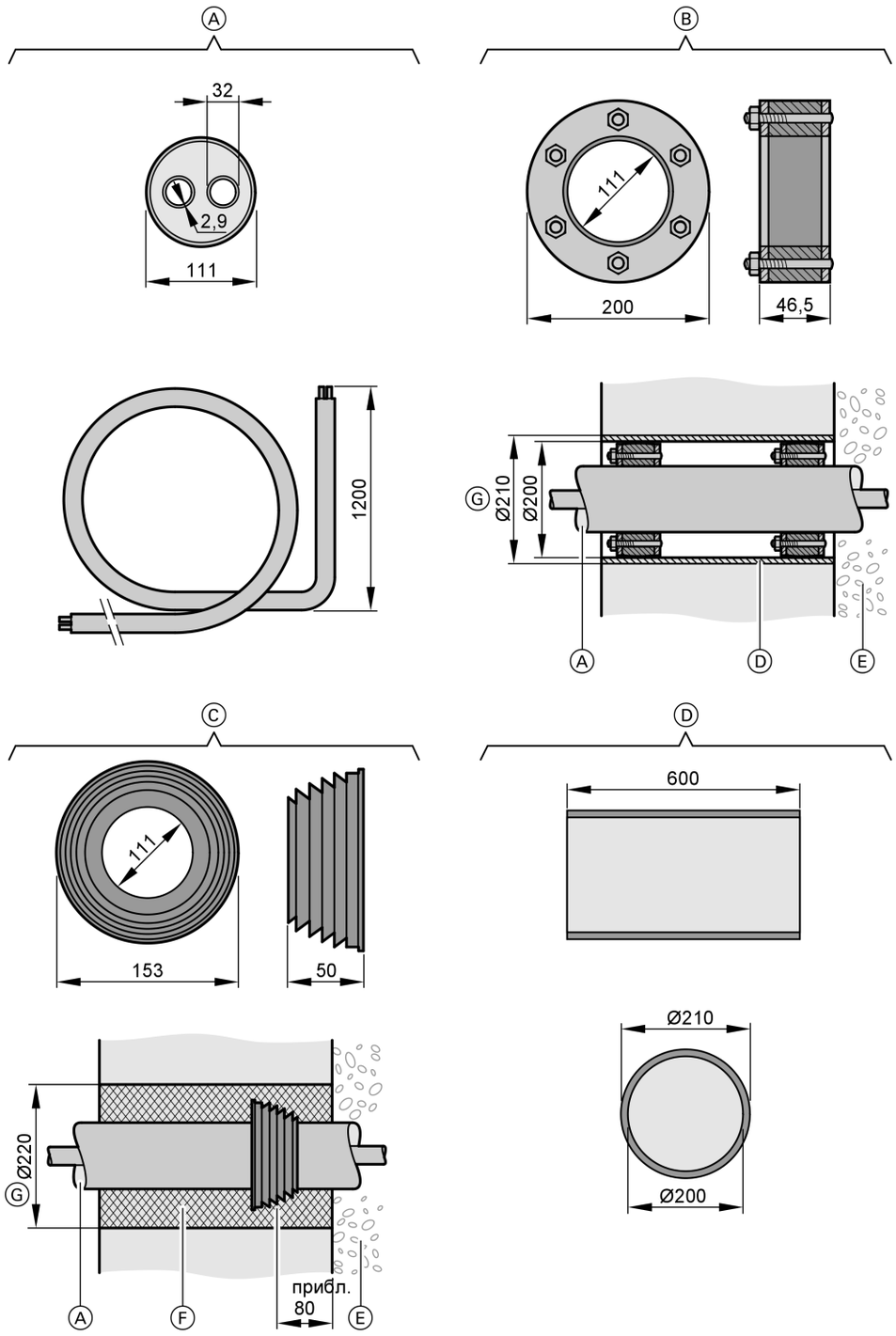
Подключения на стороне здания на уровне земли

Ⓔ Гидравлический соединительный трубопровод (принадлежность)
Ⓚ Влаго- и водонепроницаемые стенные проходы (приобретаются отдельно)
Ⓛ Устройство для наполнения и слива (для опорожнения сжатым воздухом)
Ⓜ Мембранный расширительный сосуд с блоком предохранительных устройств (принадлежность)
Ⓝ Плита основания здания

3

5829 345-1 GUS

Принадлежности для подключения гидравлики



Ⓐ Комплект гидравлических подключений
Ⓑ Стенной уплотнительный фланец (2 шт.) против давления воды
Ⓒ Стенное уплотнительное кольцо
Ⓓ Обсадная труба
Ⓔ Наружная сторона здания
Ⓕ Набухающий строительный раствор
Ⓖ Диаметр отверстия

3

5829 345-1 GUS

Комплект гидравлических подключений Ⓐ

Комплект гидравлических подключений состоит из следующих компонентов:

- подающая и обратная магистраль 2 x PE 32 x 2,9 в защитной оболочке (∅ 111 мм), теплоизолированные, с подобранным уголком 90° , длина плеча 1,2 м.
  Поставляемые длины: 5, 10, 15, 20 и 25 м (каждая с уголком длиной 1,2 м включительно)
- 4 резьбовых переходника DN 32 на R 1 (внеш.)
- 2 концевых колпачка 32/111
- сигнальная лента для маркировки трассы "Внимание, централизованное отопление"

Подающие и обратные магистрали изготовлены из сшитого под высоким давлением полиэтилена согласно DIN 16892/93 со ступенью давления 6 бар при 95° C и окружены противокислородным барьерным слоем согласно DIN 4726. Для отличия одна из труб отмечена полосой.
Теплоизоляция состоит из водонепроницаемого в продольном направлении пенополиуретана.
Защитная оболочка из пенополиуретана наносится методом соэкструзии.

Стенной уплотнительный фланец Ⓑ

В качестве домового ввода для комплекта гидравлических подключений при **безнапорной** воде.
Необходимый диаметр проходного отверстия составляет 200 мм (с обсадной трубой Ⓓ (принадлежность) 260 мм).
Если обсадная труба не используется, вся стенка отверстия должна быть герметизирована, чтобы заделать возможные волосяные трещины.

Стенное уплотнительное кольцо Ⓒ

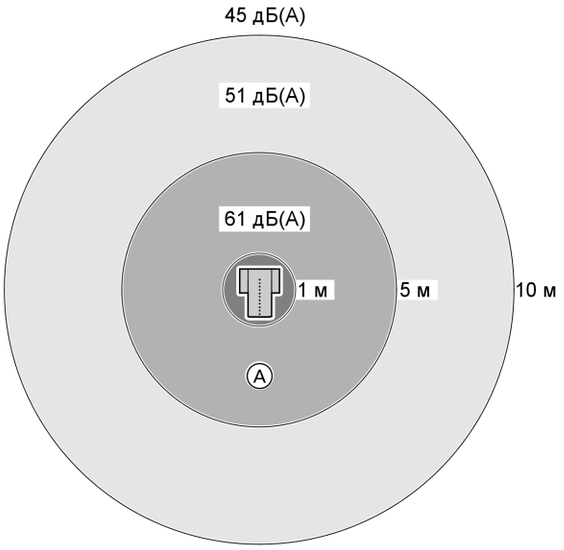
В качестве домового ввода для комплекта гидравлических подключений через стенную кладку.
Стенное уплотнительное кольцо может быть вставлено в проходное отверстие (для бетона, необходимый диаметр 220 мм) или в стенной проем (для кладки, необходимый диаметр 300 x 300 мм).
Расстояние от стенного уплотнительного кольца до наружной стены должно составлять мин. 80 мм, уплотнение выполняется обычным набухающим строительным раствором.

Обсадная труба Ⓓ

Для прохода в кладке в сочетании со стенным уплотнительным фланцем Ⓑ.

3

Шум



Уровень звукового давления*1 Vitocal 350, тип AWO 120 в зависимости от расстояния

Ⓐ В этой зоне не должны находиться жилые здания, используемые посторонними лицами

- Не устанавливать тепловой насос непосредственно перед жилыми или спальными помещениями, а также перед их окнами
- При трубных проходах через перекрытия и стены избегать передачи корпусного шума с помощью подходящих изоляционных материалов
- Не устанавливать тепловой насос в непосредственной близости от соседних зданий или земельных участков (см. рис.)
- При установке теплового насоса за счет неблагоприятных пространственных условий уровень звукового давления может повыситься.
  В этой связи принять во внимание:
  – Избегать мест со звукоотражающими поверхностями грунта, например, с бетонированными или мощеными поверхностями, так как уровень звукового давления может повыситься вследствие возникающих отражений. За счет наличия растительности на поверхности грунта, например, газона ощущаемый уровень звукового давления может понизиться.
  – По возможности устанавливать тепловой насос в свободном месте (см. также раздел "Отражение и уровень звукового давления" на стр. 7)
- Если требования немецкой Технической инструкции по защите от шума (TA Lärm) не выполняются (см. таблицу ниже), необходимо путем строительных мер (например, посадки растений) снизить уровень звукового давления до требуемой величины

Нормативные показатели уровня звуково давления согласно немецкому Техническому руководству по охране атмосферного воздуха (вне здания)

Район/объект	Нормативный показатель воздействия на окружающую среду (уровень звукового давления), дБ(A)	
	в дневное время	в ночное время
Районы с промышленными сооружениями и жилыми зданиями, в которых не расположены преимущественно промышленные сооружения или жилые здания	60	45
Районы, в которых расположены преимущественно жилые здания	55	40
Районы, в которых расположены исключительно жилые здания	50	35
Жилые здания, конструктивно связанные с теплонасосной установкой	40	30

*1 *Измерение согласно DIN 45635-01-KL3.*
Приведенные значения являются базовыми и служат для сравнения отдельных приборов.

5829 345-1 GUS

3.4 Место для монтажа контроллера

Контроллер должен быть установлен в сухом внутреннем помещении (окружающие температуры от +2 до +35° C). Кроме того, помещение для установки должно отвечать следующим требованиям:

- ровная, гладкая стена
- хорошее освещение и удобный доступ
- поблизости от распределителя отопления (для коротких подключений насосов, датчиков, смесителей и т. п.)
- защита от капель и брызг воды

Указание
*Соединение с тепловым насосом **должно** быть выполнено через имеющиеся в качестве принадлежностей электрические соединительные кабели (длиной 5, 15 или 30 м).*

3.5 Электроснабжение и тарифы

В соответствии с действующим Федеральным тарифным положением потребность в электроэнергии для работы тепловых насосов рассматривается как бытовые нужды. Для установки тепловых насосов, предназначенных для отопления здания, необходимо получить разрешение энергоснабжающей организации.

Запросить у ответственной энергоснабжающей организации условия подключения для указанных характеристик приборов. Особенно важно, возможен ли в соответствующем районе энергоснабжения моновалентный и/или моноэнергетический режим с использованием теплового насоса. В том числе, для проектирования имеют значение сведения о стоимости земли и оплате труда, о возможностях использования дешевой электроэнергии в ночное время и о возможных периодах прекращения электроснабжения.
С вопросами следует обращаться к энергоснабжающей организации заказчика.

Процедура регистрации

Для оценки влияния эксплуатации теплового насоса на сеть питания энергоснабжающей организации необходимы следующие сведения:

- адрес пользователя
- место эксплуатации теплового насоса
- вид потребления согласно общим тарифам (бытовое, сельскохозяйственное, промышленное и прочее потребление)
- планируемый режим работы теплового насоса
- изготовитель теплового насоса
- тип теплового насоса*1
- электрическая присоединенная мощность, кВт*1
- максимальный пусковой ток, А*1
- максимальное теплопотребление здания, кВт

Требования к электромонтажу

- Для установки тепловых насосов, предназначенных для отопления здания, необходимо получить разрешение ответственной энергоснабжающей организации.
- Сведения о необходимых измерительных и распределительных устройствах можно получить у соответствующей энергоснабжающей организации.
- Для теплового насоса должен быть предусмотрен отдельный электрический счетчик.

Тепловые насосы Viessmann работают на напряжении 400 В~ для теплового насоса и 230 В~ для цепи тока управления. Предохранитель цепи тока управления встроен в контроллер, предохранитель для вентилятора находится в распределительном шкафу теплового насоса (оба 6,3 А).

Vitocal 350, тип		**110**	**114**	**120**
Необходимое поперечное сечение сетевого кабеля при длине кабеля 25 м и	группе нагрузки А*2	5 x 4 мм^2	5 x 6 мм^2	5 x 6 мм^2
	группе нагрузки В*3	5 x 2,5 мм^2	5 x 4 мм^2	5 x 4 мм^2
Номинальный ток входного предохранителя (необходима Z-характеристика)		20 А	20 А	25 А

**1 См. технический паспорт*
**2 Прокладка в теплоизолированных стенах, плохой теплоотвод.*
**3 Прокладка на или в стенах с хорошим теплоотводом или в грунте.*

4.1 Расчет теплового насоса

Указание
В теплонасосных установках с моновалентным режимом работы точное определение параметров установки особенно важно, так как избыточные размеры оборудования часто связаны с непропорционально большими затратами. Поэтому необходимо избегать чрезмерно больших размеров!

Вначале необходимо установить номинальное теплопотребление Φ_{HL} здания. Для переговоров с заказчиком и составления предложения, как правило, достаточен приближенный расчет теплопотребления.

Перед выдачей заказа необходимо, как и для всех отопительных систем, определить теплопотребление здания по DIN EN 12831 и выбрать соответствующий тепловой насос.

Моновалентный режим работы

При моновалентном режиме работы тепловой насос в качестве единственного теплогенератора должен обеспечивать все теплопотребление здания по DIN EN 12831.
Чтобы определить необходимую тепловую мощность, при необходимости учесть прибавки на периоды блокировки энергоснабжающей организацией. Подача электроэнергии может быть прервана максимум на 3 x 2 часа в течение 24 часов.
Для заказчиков, имеющих особые контракты с энергоснабжающей организацией, следует также принять во внимание возможные особые правила. По причине инертности здания при определении прибавки на мощность 2-часовой период прекращения подачи электроэнергии в расчет не принимается.
При этом, однако, длительность периода снабжения между двумя прекращениями подачи должна быть не меньше предыдущего времени блокировки.

Приближенный расчет теплопотребления на основе отапливаемой площади
Отапливаемая площадь ($м^2$) умножается на следующую величину удельного теплопотребления:

Дом с пассивным энергопотреблением	10 Вт/$м^2$
Энергосберегающий дом	40 Вт/$м^2$
Новое здание (согласно WSchVO 95 или EnEV)	50 Вт/$м^2$
Дом (постройка до 1995 г. с нормальной теплоизоляцией)	80 Вт/$м^2$
Старый дом (без теплоизоляции)	120 Вт/$м^2$

Пример:
В имеющемся здании с нормальной теплоизоляцией (80 Вт/$м^2$) и отапливаемой площадью 180 $м^2$ по результатам приближенного расчета теплопотребление составляет 14,4 кВт.

Теоретический расчет при 3 x 2 часах блокировки

Расчетное теплопотребление 14,4 кВт
Максимальный перерыв в снабжении электроэнергией составляет 3 × 2 часа при минимальной наружной температуре согласно DIN EN 12831
В расчете на 24 ч суточное теплопотребление составит:
14,4 кВт· 24 ч = 346 кВт ч
Чтобы обеспечить максимальное суточное теплопотребление, вследствие периодов блокировки длительностью 3 × 2 часа в распоряжении имеются лишь 18 ч/сутки. Вследствие инертности здания 2 часа не учитываются.

346 кВт ч/(18 + 2) ч = 17,3 кВт
При максимальной длительности перерыва в энергоснабжении 3×2ч в день мощность теплового насоса необходимо повысить на 17%. Часто перерывы в энергоснабжении реализуются только в случае потребности. Необходимо навести справки в соответствующей энергоснабжающей организации заказчика о перерывах в энергоснабжении.

Прибавка на приготовление горячей воды

Обычно в жилищном строительстве исходят из максимального расхода горячей воды в количестве около 50 л на человека в сутки при температуре примерно 45 °C.

Это соответствует дополнительному теплопотреблению около 0,25 кВт на человека при 8-часовом периоде нагрева. Эта прибавка учитывается лишь в том случае, если сумма дополнительного теплопотребления превышает 20 % теплопотребления, рассчитанного по DIN EN 12831.

	Расход горячей воды при температуре воды 45 °C л/сут. на человека	**Удельное полезное тепло** л/сут. на человека	**Рекомендуемая прибавка к теплопотреблению на приготовление горячей воды** кВт ч/чел.*1
Низкое потребление	15 – 30	600 – 1200	0,08 – 0,15
Нормальное потребление*2	30 – 60	1200 – 2400	0,15 – 0,30

или

*1 *При времени нагрева емкостного водонагревателя 8 ч.*
*2 *Если реальный расход горячей воды превышает указанные значения, то необходимо выбрать более высокую прибавку мощности.*

	при эталонной температуре 45 °C	Удельное полезное тепло	Рекомендуемая прибавка к теплопотреблению на приготовление горячей воды *1
		л/сут. на человека	кВт ч/чел.
Квартира, занимающая целый этаж (оплата по потреблению)	30	прибл. 1200	прибл. 0,150
Квартира, занимающая целый этаж (общая сумма оплаты)	45	прибл. 1800	прибл. 0,225
Одноквартирный жилой дом*2 (среднее потребление)	50	прибл. 2000	прибл. 0,250

Прибавка на режим пониженного теплопотребления

Так как контроллер теплового насоса оборудован ограничителем температуры для режима пониженного теплопотребления, прибавку на режим пониженного теплопотребления согласно DIN EN 12831 можно не учитывать.

Кроме того, контроллер обладает функцией оптимизации включения, поэтому прибавка на нагрев из режима пониженного теплопотребления не требуется.
Обе функции должны быть активированы в контроллере.
Если несмотря на указанные опциональные функции контроллера необходим все же учет прибавок, они рассчитываются по DIN EN 12831.

4.2 Расчет источника тепла

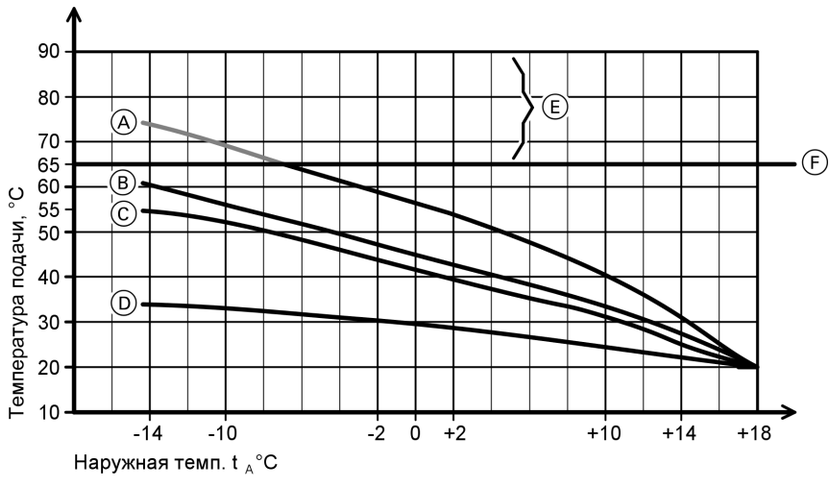
Воздушно-водяные тепловые насосы работают преимущественно **в моноэнергетическом режиме**. При низких наружных температурах тепловая мощность теплового насоса снижается, причем одновременно повышается теплопотребление.
При работе установок в моновалентном режиме при этом потребовались бы установки очень больших размеров. Для большей части периода работы тепловой насос оказался бы чрезмерно мощным.

До определенной бивалентной точки (например, -5 °C) тепловой насос берет на себя всю долю необходимого теплопотребления. Ниже бивалентной точки тепловой насос повышает температуру обратной магистрали отопительной установки, и электронагревательная вставка (принадлежность, например, в качестве проточного нагревателя для теплоносителя в подающей магистрали греющего контура) производит догрев.
Расчет выполняется в соответствии с диаграммой рабочих характеристик в техническом паспорте.

*1 *При времени нагрева емкостного водонагревателя 8 ч.*

*2 *Если реальный расход горячей воды превышает указанные значения, то необходимо выбрать более высокую прибавку мощности.*

4.3 Отопительные контуры и распределение тепла



Зависимость между температурами подачи греющего контура и наружной температурой

Ⓐ макс. температура подачи греющего контура = 75 ºC
Ⓑ макс. температура подачи греющего контура = 60 ºC
Ⓒ макс. температура подачи греющего контура = 55 ºC, условие для моновалентного режима работы теплового насоса
Ⓓ макс. температура подачи греющего контура = 35 ºC, условие для моновалентного режима работы теплового насоса
Ⓔ Условно пригодные системы отопления для бивалентного режима работы теплового насоса
Ⓕ макс. температура подачи теплового насоса Vitocal 350, тип AWO = 65 ºC

В зависимости от конструкции отопительной системы необходимы различные температуры подачи греющего контура. При использовании радиаторов, а также при модернизации и ремонте водогрейных котлов можно при соблюдении максимальной температуры подачи 65 ºC установить тепловой насос типа AWO.

Чем ниже выбранная максимальная температура подачи греющего контура, тем выше коэффициент использования теплового насоса.

4.4 Расчет буферной емкости греющего контура

Буферная емкость греющего контура для оптимизации времени работы

$V_{БГ} = Q_{TH} \cdot (20 - 25$ л)

Q_{TH} абсолютная номинальная тепловая мощность теплового насоса
V_{HP} объем буферной емкости греющего контура, л

Пример:
тип 120, Q_{TH} = 16,6 кВт
$V_{БГ}$ = 16,6 · 20 л = 332 л, объем буферной емкости
Выбор: Vitocell 050 с буферной емкостью 400 л

Буферная емкость греющего контура для перекрытия периодов блокировки

Этот вариант используется в системах распределения тепла без дополнительной буферной массы (например, радиаторов, гидравлических вентиляторов теплого воздуха).
100%-ное аккумулирование тепла для работы в периоды блокировки возможно, но не рекомендуется, так как размер буферных емкостей будет слишком большим.

c_P удельная теплоемкость, кВт ч/(кг ·K)
Φ_{HL} теплопотребление здания, кВт
t_{Sz} время блокировки, ч
V_{HP} объем буферной емкости греющего контура, л
$\Delta\vartheta$ охлаждение системы, K

100%-ный расчет (при соблюдении имеющихся теплообменных поверхностей)

$$V_{HP} = \frac{\Phi_{HL} \cdot t_{SZ}}{c_P \cdot \Delta\vartheta}$$

Φ_{HL} = 10 кВт= 10000 Вт
t_{Sz} = 2 ч (макс. 3 x сут.)
$\Delta\vartheta$ = 10 K

Пример:

4

5829 345-1 GUS

$$V_{HP} = \frac{10000\ Вт \cdot 2\ ч}{1{,}163\ \frac{Вт\,ч}{кг \cdot K} \cdot 10\ k} = 1720\ кг$$

1720 кг воды соответствуют объему емкости 1720 л.
Выбор:
например, 2 Vitocell 050 с буферной емкостью объемом по 100 л.

Приближенный расчет (с использованием задержки охлаждения здания)

V_{HP}= Φ_{HL} · (60 - 80 л)

Пример:
V_{HP}= 10 · 60 л

V_{HP}= 600 л, объем буферной емкости
Выбор:
например, 1 Vitocell 050 с буферной емкостью объемом 700 л.

4.5 Приготовление горячей воды

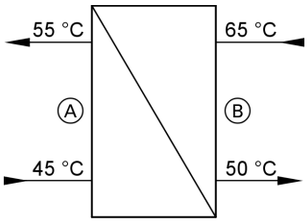
Приготовление горячей воды в сравнении с подачей тепла для отопления ставит совершенно другие требования, так как оно осуществляется круглогодично с примерно одинаковым требуемым количеством тепла и температурным уровнем.
С использованием Vitocal 350, тип AWO при непосредственном приготовлении горячей воды (см. примеры исполнения на стр. 22) в верхней части емкостного водонагревателя достигается температура запаса воды около 50 ºC. Температуры запаса воды до 58 ºC в верхней части емкостного водонагревателя обеспечиваются системой подпитки емкостного водонагревателя (см. примеры исполнения на стр. 22).
Альтернативно температуры запаса воды свыше 55 ºC при непосредственном приготовлении горячей воды возможны также с использованием дополнительной электронагревательной вставки*1 или посредством подключенных проточных водонагревателей контура водоразбора ГВС.

При выборе емкостного водонагревателя следует предусмотреть достаточно большую площадь теплообменника.
Приготовление горячей воды предпочтительно осуществлять в ночное время после 22:00. Это дает следующие преимущества:
- тогда вся тепловая мощность теплового насоса в течение дня может использоваться для отопления,
- можно лучше использовать ночные тарифы,
- предотвращается одновременный водоразбор и режим подпитки (при использовании внешнего теплообменника в этом случае по причинам, обусловленным системой, не всегда удается достичь требуемых температур водоразбора)

Vitocal 350 тип	**3 - 5человек**	**3 - 5 человек и приготовление горячей воды гелиоустановкой**	**6 - 8 человек**
110	Vitocell-V 100, тип CVW, объем 390 л	Vitocell-V 100, тип CVW, объем 390 л + комплект теплообменника гелиоколлекторов + Vitosolic 100	Vitocell-L100, объем 500 л + система подпитки емкостного водонагревателя
114	Vitocell-V 100, тип CVW, объем 390 л	Vitocell-V 100, тип CVW, объем 390 л + комплект теплообменника гелиоколлекторов + Vitosolic 100	Vitocell-L100, объем 500 л + система подпитки емкостного водонагревателя
120	Vitocell-L100, объем 500 л + система подпитки емкостного водонагревателя	Vitocell-V 100, объем 500 л + система подпитки емкостного водонагревателя + Vitosolic 100	Vitocell-L100, объем 500 л + система подпитки емкостного водонагревателя

*1 *Электронагревательная вставка ЕНО может использоваться только для воды мягкой и средней жесткости до 14 нем. град. жесткости (степень жесткости 2).*

Приготовление горячей воды с помощью внешнего теплообменника



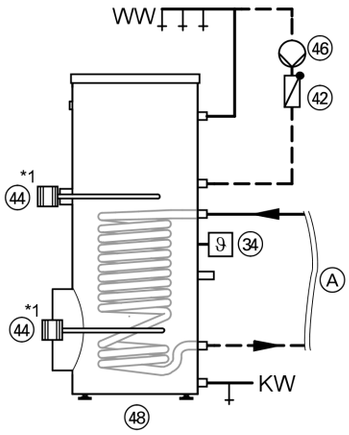
Расчет проточного теплообменника Vitotrans 100

Ⓐ Емкостный водонагреватель
Ⓑ Тепловой насос (теплоноситель)

Vitocal 350	Мощность		Объемный расход		Vitotrans 100
	при A2/ W35	при A15/W50	Емкостный водонагреватель (вода в контуре водоразбора ГВС)	Тепловой насос (теплоноситель)	
тип	кВт	кВт	$м^3$/ч	$м^3$/ч	№ заказа
110	прибл. 11,0	прибл. 14,0	1,72	1,20	3003492
114	прибл. 14,5	прибл. 19,6			
120	прибл. 16,6	прибл. 24,6	2,71	1,72	3003493

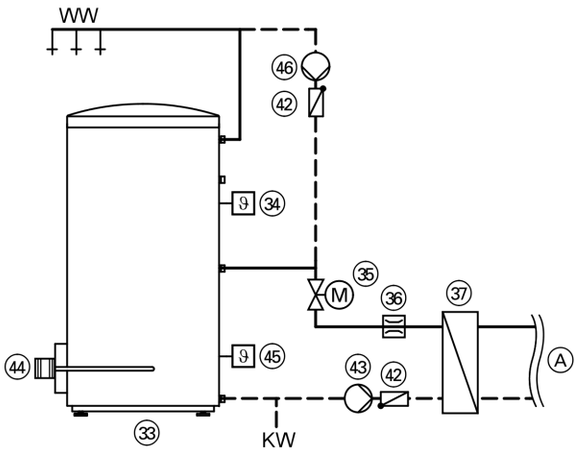
4

Примеры исполнений



Гидравлическая схема для непосредственного приготовления горячей воды в сочетании с Vitocell-V 100 – годится для типа 110 и 140

Ⓐ Подключение отопительных контуров



Гидравлическая схема для приготовления горячей воды в системе подпитки емкостного водонагревателя – годится для всех типов

Ⓐ Подключение отопительных контуров

5829 345-1 GUS

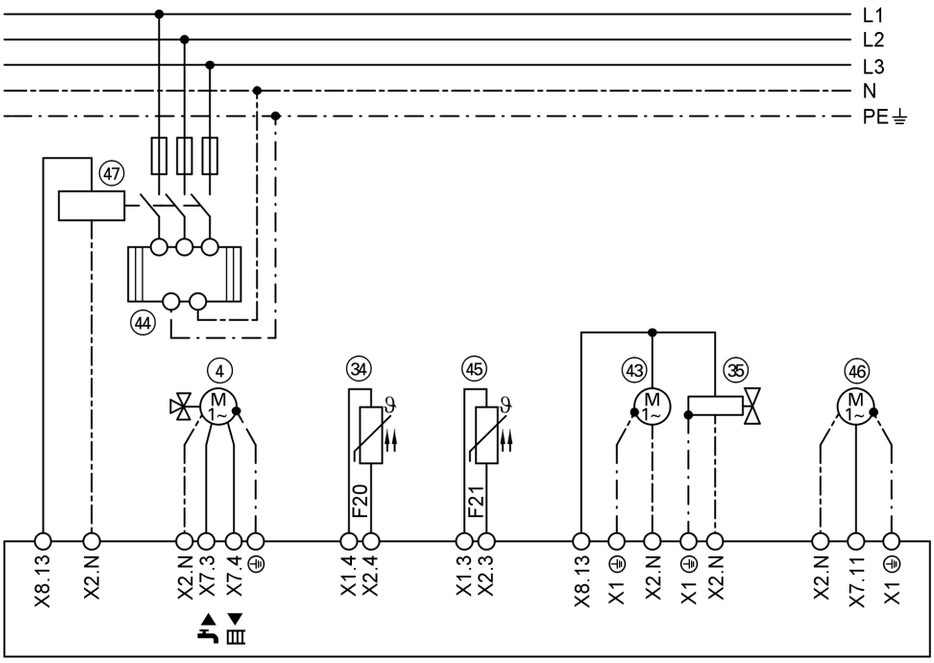
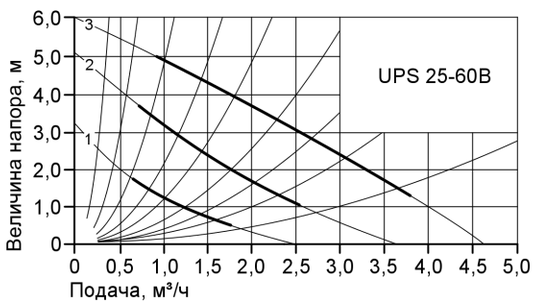


Схема электрических подключений

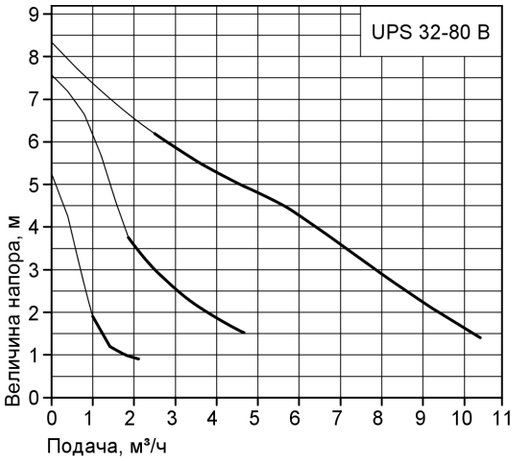
Необходимое оборудование

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
4	3-ходовой переключающий клапан отопления/горячей воды	1	7165482
33	Vitocell-L 100, объем 500 л	1	Z002074
	или		
48	Емкостный водонагреватель Vitocell-V 100, тип CVW	1	Z002885
34	Датчик температуры емкостного водонагревателя (верхний)	1	7159671
35	2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (при отсутствии тока закрыт)	1	7180573
36	Ограничитель объемного расхода (задатчик Taco)	1	приобретается отдельно
37	Проточный теплообменник Vitotrans 100	1	3003493
42	Подпружиненный обратный клапан	1	приобретается отдельно
43	Циркуляционный насос греющего контура емкостного водонагревателя	1	7820403 или 7820404
44	Электронагревательная вставка EHO	1	см. в прайс-листе Viessmann
45	Датчик температуры емкостного водонагревателя (нижний, только для Vitocell-L)	1	7159671
46	Циркуляционный насос	1	см. в прайс-листе Vitoset
47	Вспомогательный контактор	1	7814681

Характеристики циркуляционных насосов греющего контура емкостного водонагревателя



Тип UPS 25–60 B, № заказа 7820403 (для типа 110 и 114)



Тип UPS 32–80 B, № заказа 7820404 (для типа 120)

5.1 Примеры применения

Ниже приведены два примера монтажа теплонасосных установок для использования в моноэнергетическом или моновалентном режиме и один пример использования в бивалентном режиме
Все примеры применения представлены с использованием только одного теплового насоса Viessmann. Монтаж отопительной установки с учетом типовых особенностей аналогичен для тепловых насосов фирмы Viessmann, приведенных в соответствующей таблице "Необходимое оборудование".

Указание
Примеры применения носят лишь рекомендательный характер и должны проверяться заказчиком на полноту и работоспособность. При проектировании, монтаже и эксплуатации в особенности должны соблюдаться нормы и предписания, указанные на стр. 37 и далее.

Отопительный контур

Для тепловых насосов требуется **минимальный расход** теплоносителя. Приведенные в соответствующем техническом паспорте параметры должны быть **обязательно соблюдены**.
В точности рассчитанные радиаторные тепловые установки работают, как правило, с малым количеством воды в системе. В подобных установках должна использоваться буферная емкость греющего контура соответствующего размера, чтобы предотвратить частое включение и выключение теплового насоса.

В зависимости от тарифа на электроэнергию тепловые насосы могут отключаться электроснабжающей организацией в периоды пиковых нагрузок. По этому причине при быстро остывающей (радиаторной) системе отопления объем буферной емкости греющего контура должен быть выбран таким, чтобы накопленного тепла хватило на указанные периоды отключения и не произошло выхолаживание здания.
При использовании воздушно-водяных тепловых насосов буферная емкость греющего контура предпочтительна также и по той причине, что с ростом температуры источника тепла повышается тепловая мощность и снижается теплопотребление. Буферная емкость греющего контура и в этой ситуации обеспечивает достаточно длительные периоды работы теплового насоса и предотвращает тактовый режим работы.

Буферная емкость греющего контура

Чтобы обеспечить возможность бесперебойной работы теплового насоса, в целом рекомендуется использовать буферные емкости греющего контура. Буферные емкости греющего контура служат для гидравлической развязки объемных расходов в контуре теплового насоса и в отопительном контуре. Если, например,объемный расход в отопительном контуре снижается посредством терморегулирующих вентилей, то объемный расход в контуре теплового насоса остается постоянным.
Использование буферной емкости греющего контура необходимо для
- Перекрытие периодов блокировки энергоснабжающей организацией
- постоянного расхода воды через тепловой насос,
- отсутствия необходимости замены циркуляционного насоса в существующей отопительной установке.

Так как тепловая мощность теплового насоса не всегда равна моментальному теплопотреблению, за счет использования буферной емкости греющего контура обеспечивается постоянный режим (более длительное время работы).
Объем буферной емкости греющего контура должен быть рассчитан соответствующим образом (см. стр. 20).
Вследствие большего объема воды и возможного наличия отдельной блокировки теплогенератора необходимо предусмотреть дополнительный или больший по объему расширительный сосуд. Защита теплового насоса осуществляется в соответствии с EN 12828.

Установки без буферной емкости греющего контура

Чтобы обеспечить минимальный расход при циркуляции теплоносителя, **не устанавливать** смеситель. Циркуляционный насос отопительного контура должен иметь ступенчатое исполнение, **не устанавливать** насосы с регулируемой частотой вращения.

На наиболее удаленном от теплового насоса радиаторе или распределителе отопительных контуров (при внутрипольном отоплении) должен быть установлен перепускной клапан.

Перепускной клапан

Наряду с описанной необходимостью использования перепускных клапанов для обеспечения минимального циркуляционного расхода воды для циркуляционных насосов отдельных производителей может также потребоваться перепускной клапан для обеспечения эксплуатационной надежности. Соблюдать указания производителей насосов.

5.2 Исполнение установки 1 – один непосредственно подключенный отопительный контур, нерегулируемая буферная емкость греющего контура и приготовление горячей воды

Функциональное описание

Указание
*Для реализации этого исполнения установки в контроллере должна быть выбрана **схема установки 2**.*

Область применения
Одноквартирный или небольшой двухквартирный дом с единообразным режимом пользования, с внутрипольным отоплением или радиаторным отопительным контуром. Возможен моноэнергетический режим. Для этого режима работы требуется объем буферной емкости минимум 750 л. Для типа 120 рекомендуется объем1000 л.

Необходимые условия
Минимальный расход теплового насоса обеспечивается вторичным насосом ② и перепускным клапаном ⑮. Необходимо согласование трубопроводов отопительной системы и перепускного клапана ⑮.

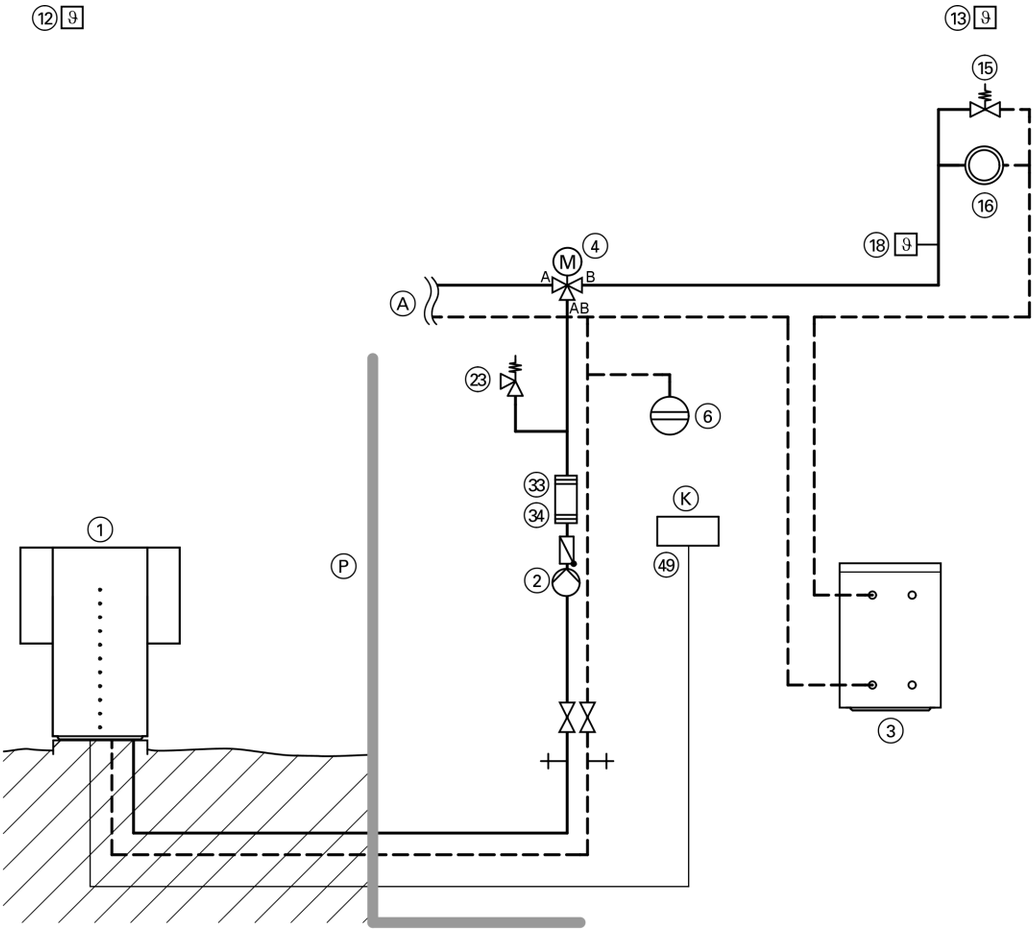
Первичный контур теплового насоса
Если фактическая температура, измеренная на датчике температуры обратной магистрали в тепловом насосе ①, ниже настроенного в контроллере заданного значения температуры, включаются тепловой насос ① и вторичный насос ②.

Вторичный контур теплового насоса
Тепловой насос ① снабжает отопительный контур теплом. Контроллером ㊾ теплового насоса ① регулируется температура подачи теплоносителя и, тем самым, отопительный контур. Вторичный насос ② подает теплоноситель через 3-ходовой переключающий клапан ④ к емкостному водонагревателю или в отопительный контур.
Расход в отопительном контуре регулируется открытием и закрытием терморегулирующих вентилей радиаторов или вентилей на распределителе внутрипольного отопления. При внутрипольном отоплении перепускной клапан должен быть подключен к распределителю отопительных контуров, наиболее удаленному от теплового насоса. Это обеспечивает необходимый минимальный расход даже при закрытых отопительных контурах.

Встроенная в обратную магистраль буферная емкость греющего контура ③ предоставляет для теплового насоса ① необходимый циркуляционный объем, чтобы обеспечить требуемое минимальное время работы теплового насоса. Когда фактическая температура обратной магистрали на датчике температуры обратной магистрали превысит настроенное в контроллере заданное значение, тепловой насос ① и первичный насос выключаются ②.

Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса
Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса ① в состоянии при поставке настроено как приоритетный режим по отношению к отопительному контуру и происходит преимущественно в ночные часы.
Включение тепловой нагрузки отопления осуществляется датчиком температуры емкостного водонагревателя и контроллером, который управляет 3-ходовым перекючающим клапаном ④. Температура подачи повышается контроллером до значения, требуемого для приготовления горячей воды.
Догрев при приготовлении горячей воды может осуществляться дополнительным электронагревательным прибором (например, электронагревательной вставкой EHO). Когда фактическое значение на датчике температуры емкостного водонагревателя превысит настроенное в контроллере заданное значение, контроллер через 3-ходовой переключающий клапан ④ переключает подачу теплоносителя на отопительный контур.
Проточный водонагреватель для теплоносителя ㉝/㉞ (принадлежность) позволяет повысить температуру подачи выше 65 °C и/или (при использовании радиаторов) повысить температуру подачи в отопительном контуре выше 65 °C.

Гидравлическая схема



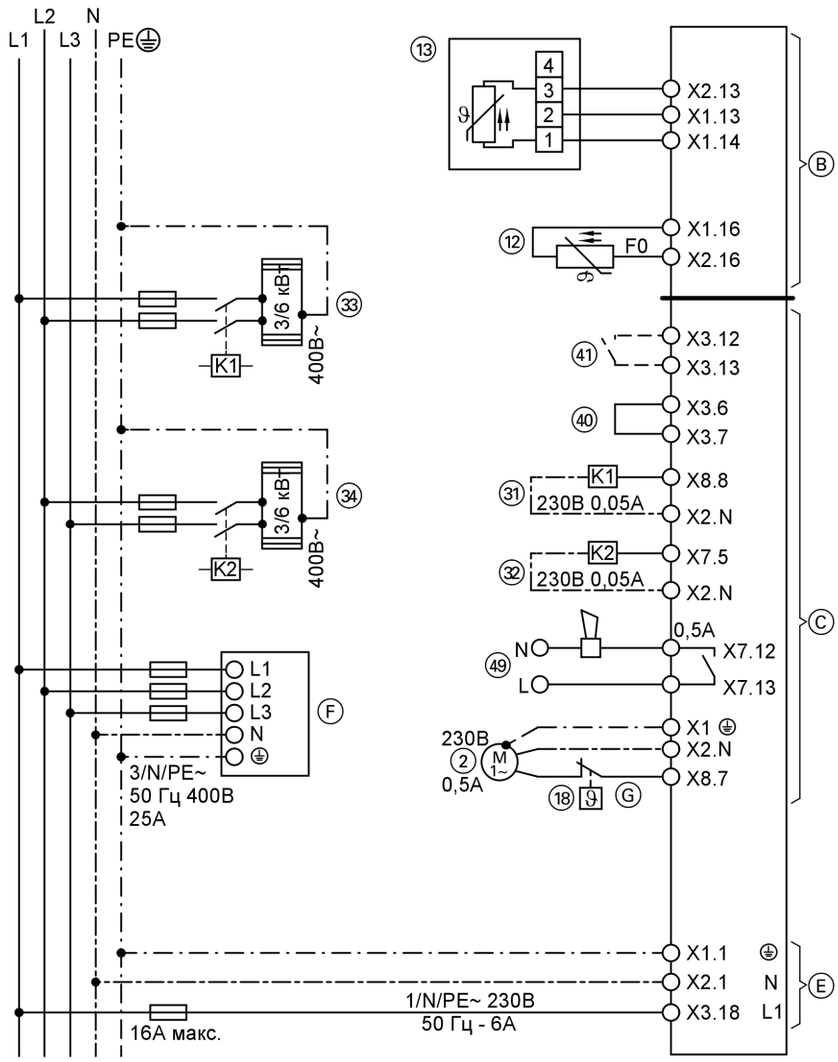
При подключении **подающей** и **обратной** магистрали греющего контура обязательно соблюдать инструкцию по монтажу и сервисному обслуживанию.

Ⓐ Подключение емкостного водонагревателя (см. стр. 22)
Ⓚ Контроллер теплового насоса
Ⓟ Граница здания

5

5829 345-1 GUS

Схема электрических подключений



Ⓑ Низковольтные подключения
Ⓒ Подключения сетевого напряжения
Ⓔ Подключение контроллера к сети
Ⓕ Подключение к сети распределительного шкафа теплового насоса
Ⓖ При использовании термостатного ограничителя ⑱ для внутрипольного отопления отсоединить насос от клеммы X8.7 и подсоединить последовательно термостатный ограничитель

㊵ Подсоединение контакта энергоснабжающей организации, беспотенциальный контакт (230 В~, 0,05 А), при подсоединении снять перемычку
㊶ Стороннее управление тепловым насосом, беспотенциальный контакт (230 В~, 0,05 А)

5

5829 345-1 GUS

Необходимое оборудование

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
①	Тепловой насос Vitocal 350, тип AWO	1	см. в прайс-листе Viessmann
②	Вторичный насос (здесь используется также в качестве насоса отопительного контура)	1	7338850 или 7338851
④	3-ходовой переключающий клапан отопления/горячей воды	1	7165482
⑥	Мембранный расширительный сосуд	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑫	Датчик наружной температуры	1	входит в комплект поставки
⑬	Дистанционное управление*1 с датчиком температуры помещения непосредственно подключенного отопительного контура	1	9532653
⑮	Перепускной клапан	1	приобретается отдельно
⑯	Непосредственно подключенный отопительный контур (контур внутрипольного отопления)		см. в прайс-листе Vitoset
⑱	Термостатный ограничитель максимальной температуры для внутрипольного отопления	по потребности	см. в прайс-листе Viessmann
㉓	Группа безопасности со сборкой предохранительных устройств	1	7143779
㊾	Беспотенциальный контакт для общего сигнала неисправности (приборы звуковой или визуальной сигнализации)	1	приобретается отдельно
	Опция"Буферная емкость греющего контура"		
③	Буферная емкость греющего контура (нерегулируемая)		см. в прайс-листе Viessmann
	Опция "Электронагреватель"		
㉛	Вспомогательный контактор для управления первым*2 проточным нагревателем для теплоносителя (3 или 6 кВт)	1	7814681
㉜	Вспомогательный контактор для управления вторым*2 проточным нагревателем для теплоносителя (3 или 6 кВт)	1	7814681
㉝	1-й проточный нагреватель для теплоносителя, 3 или 6 кВт*2	1	7174787 или 7174786
㉞	2-й проточный нагреватель для теплоносителя, 3 или 6 кВт*2	1	7174787 или 7174786

5

5.3 Исполнение установки 2 – один непосредственно подключенный отопительный контур, один отопительный контур со смесителем, приготовление горячей воды и буферная емкость греющего контура

Функциональное описание

Указание
*Для реализации этого исполнения установки в контроллере должна быть выбрана **схема установки 6**.*
*При **наружном монтаже** в самом низком месте гидравлических соединительных трубопроводов между тепловым насосом и отопительной установкой должна быть предусмотрена возможность для слива ㊿.*

Область применения
Одноквартирный дом, многоквартирный дом или производственное здание с максимум двумя различными режимами пользования. Различное исполнение обоих контуров отопления (например, внутрипольное отопление на 35/28 °C и радиаторный отопительны контур на 65 °C). Емкостный водонагреватель в соответствии с действующими нормами и потребностями см. также в таблице на стр. 21.

Необходимые условия
Минимальный расход теплового насоса через буферную емкость греющего контура ③ должен обеспечиваться вторичным насосом ②. Возможно использование циркуляционных насосов отопительного контура ⑲ и ⑳ с регулированием по перепаду давлений.

Первичный контур теплового насоса
Если фактическая температура, измеренная на верхнем датчике температуры ⑧ буферной емкости греющего контура ③, ниже настроенного в контроллере заданного значения температуры, включаются тепловой насос ① и вторичный насос ②.

*1 *Длина медного кабеля макс. 30 м с сечением 0,5 мм²*
*2 *При 2-**ступенчатых** проточных нагревателях для теплоносителя: 1-я или 2-я **ступень** (электрическое подключение этого варианта на стр. 28 **не** изображено).*

Вторичный контур теплового насоса

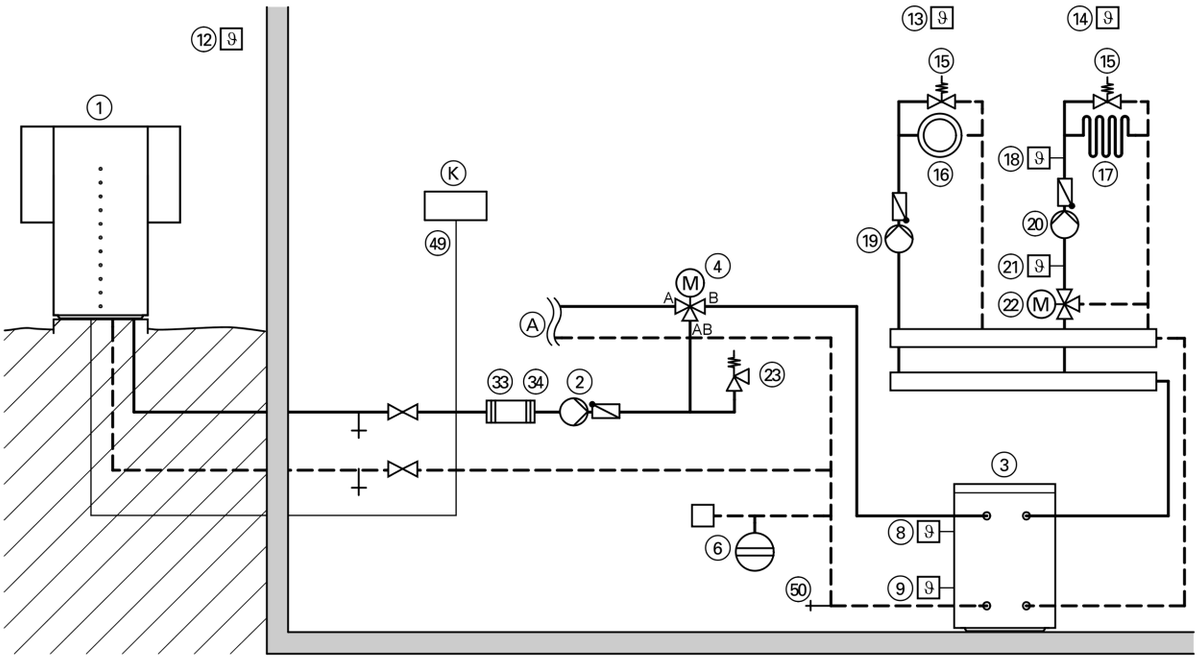
Тепловой насос ① снабжает отопительный контур теплом. Контроллером ㊾ теплового насоса ① регулируется температура подачи теплоносителя и, тем самым, отопительный контур. Вторичный насос ② подает теплоноситель через 3-ходовой переключающий клапан ④ к емкостному водонагревателю Ⓐ (подключение см. на стр. 22) или к буферной емкости греющего контура ③. Циркуляционные насосы отопительных контуров ⑲/⑳ подают требуемое количество воды в отопительные контуры. Расход в отопительном контуре регулируется открытием и закрытием терморегулирующих вентилей радиаторов или вентилей на распределителе внутрипольного отопления или внешним контроллером отопительных контуров. Расход, использованный при расчете циркуляционных насосов отопительных контуров ⑲/⑳, может отличаться от расхода в контуре теплового насоса (вторичного насоса ②).
Рекомендация: сумма объемных расходов циркуляционных насосов отопительных контуров ⑲/⑳ должна быть меньше объемного расхода вторичного насоса ②.
Для компенсации разности этих расходов воды необходимо установить параллельно отопительному контуру буферную емкость греющего контура ③. Тепло, не использованное отопительными контурами, параллельно накапливается в буферной емкости греющего контура ③. Кроме того, тем самым достигается равномерный режим работы теплового насоса (длительное время работы).

Когда на нижнем датчике температуры ⑨ буферной емкости греющего контура ③ будет достигнута настроенная в контроллере заданная температура, тепловой насос ① выключается. В этом случае отопительные контуры снабжаются теплом от буферной емкости греющего контура 3. Только после того, как температура на верхнем датчике температуры ⑧ буферной емкости греющего контура ③ станет ниже заданной температуры, снова включается тепловой насос ①. В периоды отключения подачи электроэнергии энергоснабжающей организацией отопительный контур снабжается теплом от буферной емкости греющего контура ③.

Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса

Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса ① в состоянии при поставке настроено как приоритетный режим по отношению к отопительному контуру и происходит преимущественно в ночные часы.
Включение тепловой нагрузки отопления осуществляется верхним датчиком температуры емкостного водонагревателя и контроллером, который управляет 3-ходовым перекючающим клапаном ④. Температура подачи повышается контроллером до значения, требуемого для приготовления горячей воды.
Проточный водонагреватель для теплоносителя ㉝/㉞ (принадлежность) позволяет повысить температуру подачи выше 65 °C и/или (при использовании радиаторов) повысить температуру подачи в отопительном контуре выше 65 °C.

Гидравлическая схема

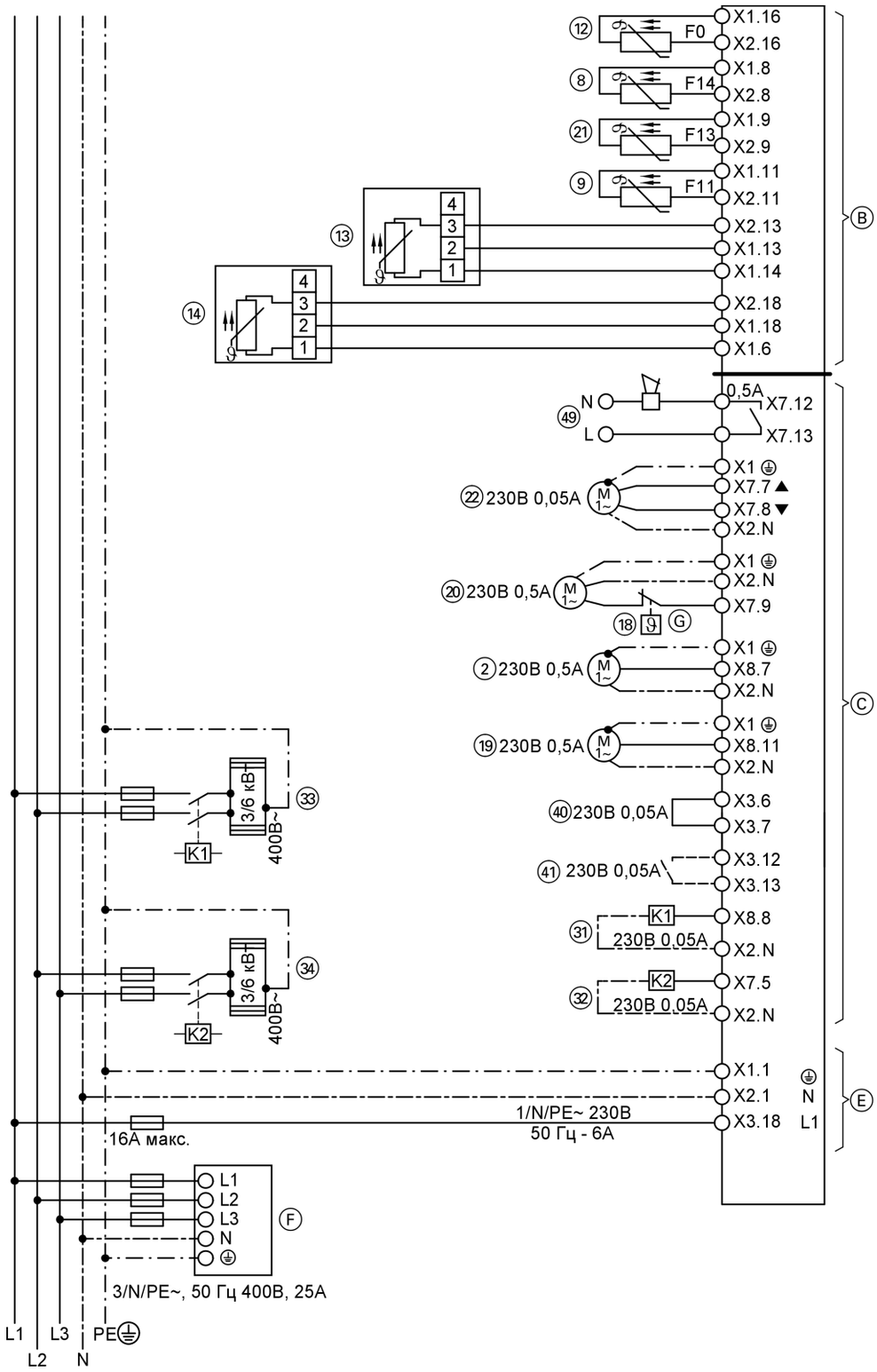


При подключении **подающей** и **обратной** магистрали греющего контура обязательно соблюдать инструкцию по монтажу и сервисному обслуживанию.

Ⓐ Подключение емкостного водонагревателя (см. стр. 22)
Ⓚ Контроллер теплового насоса

5829 345-1 GUS

Схема электрических подключений



Ⓑ Низковольтные подключения
Ⓒ Подключения сетевого напряжения
Ⓔ Подключение контроллера к сети
Ⓕ Подключение к сети распределительного шкафа теплового насоса
Ⓖ Термостатный ограничитель максимальной температуры для внутрипольного отопления ⑲ подсоединить последовательно с насосом отопительного контура ⑳

5829 345-1 GUS

Примеры применения (продолжение)

㊵ Подсоединение контакта энергоснабжающей организации, беспотенциальный контакт (230 В~, 0,05 А), при подсоединении снять перемычку
㊶ Стороннее управление тепловым насосом, беспотенциальный контакт (230 В~, 0,05 А)

Необходимое оборудование

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
①	Тепловой насос Vitocal 350, тип AWO	1	см. в прайс-листе Viessmann
②	Вторичный насос		7338850 или 7338851
④	3-ходовой переключающий клапан отопления/горячей воды	1	7165482
⑥	Мембранный расширительный сосуд	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑫	Датчик наружной температуры	1	Комплект поставки
⑬	Устройство дистанционного управления*1 с датчиком температуры помещения непосредственно подключенного отопительного контура	1	9532653
⑭	Устройство дистанционного управления*1 с датчиком температуры помещения отопительного контура со смесителем	1	9532653
⑮	Перепускной клапан	1	приобретается отдельно
⑯	Непосредственно подключенный отопительный контур (радиаторный отопительный контур)		см. в прайс-листе Vitoset
⑰	Отопительный контур со смесителем (контур внутрипольного отопления)		см. в прайс-листе Vitoset
⑱	Термостатный ограничитель максимальной температуры для внутрипольного отопления	по потребности	см. в прайс-листе Viessmann
⑲	Насос непосредственно подключенного отопительного контура	1	см. в прайс-листе Viessmann
⑳	Циркуляционный насос отопительного контура со смесителем	1	см. в прайс-листе Viessmann
㉑	Накладной датчик температуры подачи отопительного контура со смесителем ㉒	1	9535163
㉒	3-ходовой смеситель (отопительный контур со смесителем)	1	см. в прайс-листе Viessmann
㉓	Группа безопасности со сборкой предохранительных устройств	1	7143779
㊾	Беспотенциальный контакт для общего сигнала неисправности (приборы звуковой или визуальной сигнализации)	1	приобретается отдельно
㊿	Кран KFE	2	см. в прайс-листе Vitoset
	Опция"Буферная емкость греющего контура"		
③	Буферная емкость греющего контура	1	см. в прайс-листе Viessmann
⑧	Датчик температуры буферной емкости греющего контура (верхний)	1	7159671
⑨	Датчик температуры буферной емкости греющего контура (нижний)	1	7159671
	Опция "Электронагреватель"		
㉛	Вспомогательный контактор для управления первым*2 проточным нагревателем для теплоносителя (3 или 6 кВт)	1	7814681
㉜	Вспомогательный контактор для управления вторым*2 проточным нагревателем для теплоносителя (3 или 6 кВт)	1	7814681
㉝	1-й проточный нагреватель для теплоносителя, 3 или 6 кВт*2	1	7174787 или 7174786
㉞	2-й проточный нагреватель для теплоносителя, 3 или 6 кВт*2	1	7174787 или 7174786

*1 *Длина медного кабеля макс. 30 м с сечением 0,5 мм²*

*2 *или 1-я и 2-я **ступень двухступенчатого** проточного нагревателя для теплоносителя (электрическое подключение этого варианта на стр. 31 **не** изображено).*

5829 345-1 GUS

5.4 Исполнение установки 3 – один непосредственно подключенный отопительный контур, один отопительный контур со смесителем, приготовление горячей воды, буферная емкость греющего контура и внешний теплогенератор

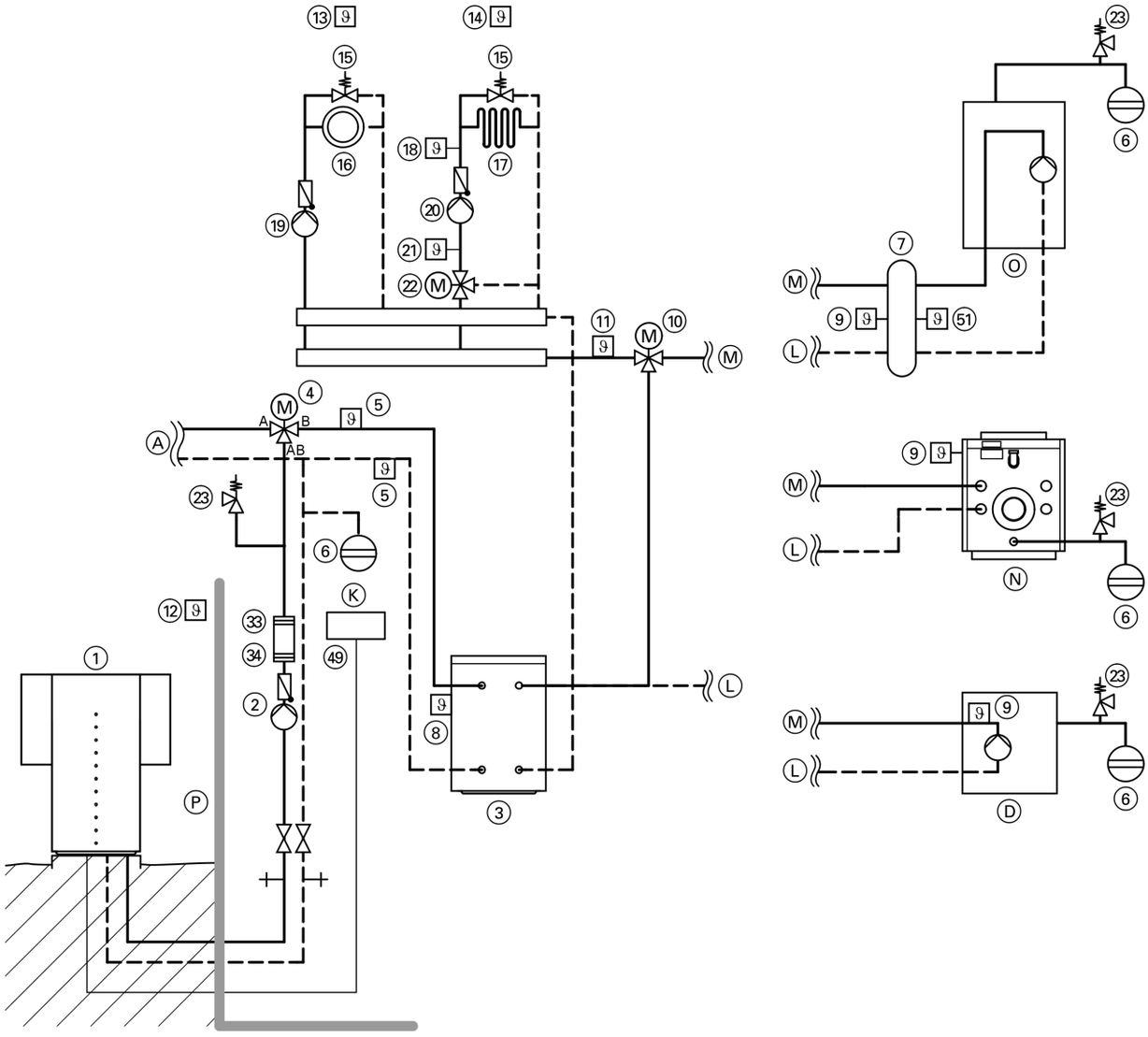
Функциональное описание

Указание
*Для реализации этого исполнения установки в контроллере должна быть выбрана **схема установки 6**.*

Отопление помещения тепловым насосом
Если фактическая температура, измеренная на верхнем датчике температуры ⑧ буферной емкости греющего контура ③, ниже настроенного в контроллере заданного значения температуры, включаются тепловой насос ① и вторичный насос ②.

Отопление помещения внешним теплогенератором
Если тепловой насос не способен поддерживать необходимую температуру подачи (измеряемую на датчике температуры подачи ⑪ смесителя ⑩ внешнего теплогенератора), то сигнал запроса подается на внешний теплогенератор (Ⓞ, Ⓝ или Ⓓ). Внешний теплогенератор запускается, смеситель ⑩ внешнего теплогенератора остается вначале подключенным к отопительному контуру. Только после того, как на датчике температуры котловой воды ⑨ внешнего теплогенератора будет достигнута нужная температура подачи, откроется смеситель ⑩ внешнего теплогенератора к отопительному контуру. После достижения требуемой температуры подачи смеситель ⑩ к отопительному контуру закрывается. Если при закрытом к отопительному контуру смесителе ⑩ температура подачи (измеряемая посредством ⑪) за определенный период времени не опустится ниже устанавливаемого порогового значения (т. е. сигнал запроса теплогенерации отсутствует или тепловой насос ① подает достаточное количество тепла), внешний теплогенератор (Ⓞ, Ⓝ или Ⓓ) выключается.

Гидравлическая схема



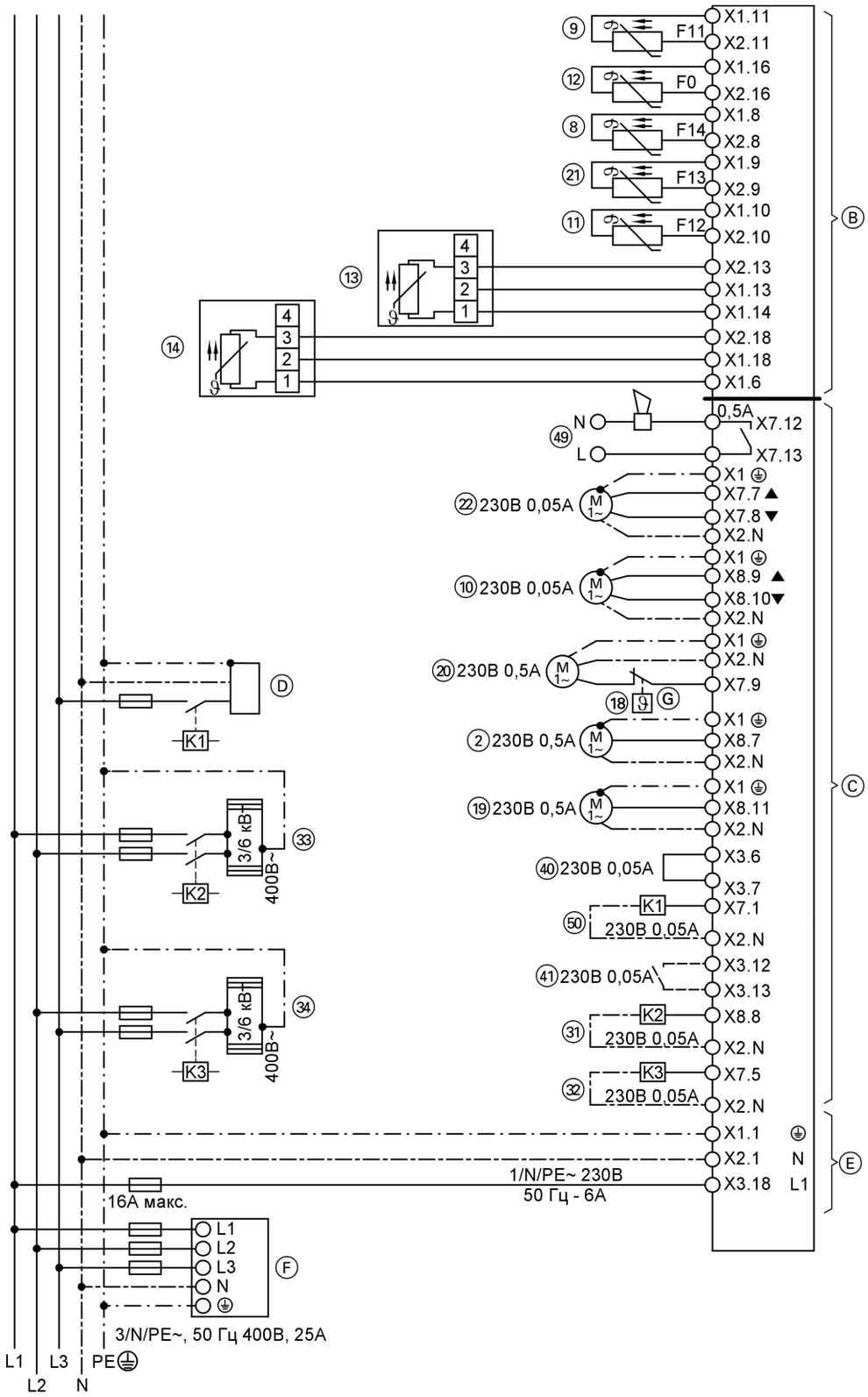
При подключении **подающей** и **обратной** магистрали греющего контура обязательно соблюдать инструкцию по монтажу и сервисному обслуживанию.

Ⓐ Подключение емкостного водонагревателя (см. стр. 22)
Ⓓ Водогрейный котел с постоянной температурой
Ⓚ Контроллер теплового насоса
Ⓛ Подсоединение обратной магистрали греющего контура
Ⓜ Подсоединение подающей магистрали греющего контура
Ⓝ Низкотемпературный водогрейный котел
Ⓞ Настенный газовый котел
Ⓟ Граница здания

5

5829 345-1 GUS

Схема электрических подключений



Ⓑ Низковольтные подключения
Ⓒ Подключения сетевого напряжения
Ⓓ Внешний теплогенератор
Ⓔ Подключение контроллера к сети

5829 345-1 GUS

Ⓕ Подключение к сети распределительного шкафа теплового насоса
Ⓖ Термостатный ограничитель максимальной температуры для внутрипольного отопления ⑱ подсоединить последовательно с насосом отопительного контура ⑳

Необходимое оборудование

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
①	Тепловой насос Vitocal 350, тип AWO	1	см. в прайс-листе Viessmann
②	Вторичный насос	1	7338850 или 7338851
④	3-ходовой переключающий клапан отопления/горячей воды	1	7165482
⑥	Мембранный расширительный сосуд	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑫	Датчик наружной температуры	1	Комплект поставки
⑬	Устройство дистанционного управления*1 с датчиком температуры помещения непосредственно подключенного отопительного контура	1	9532653
⑭	Устройство дистанционного управления*1 с датчиком температуры помещения отопительного контура со смесителем	1	9532653
⑮	Перепускной клапан	1	приобретается отдельно
⑯	Непосредственно подключенный отопительный контур (радиаторный отопительный контур)	по потребности	см. в прайс-листе Vitoset
⑰	Отопительный контур со смесителем (контур внутрипольного отопления)	по потребности	см. в прайс-листе Vitoset
⑱	Термостатный ограничитель максимальной температуры для внутрипольного отопления	по потребности	см. в прайс-листе Viessmann
⑲	Насос непосредственно подключенного отопительного контура	1	см. в прайс-листе Viessmann
⑳	Циркуляционный насос отопительного контура со смесителем	1	см. в прайс-листе Viessmann
㉑	Накладной датчик температуры подачи отопительного контура со смесителем ㉒	1	9535163
㉒	3-ходовой смеситель (топительный контур со смесителем)	1	см. в прайс-листе Viessmann
㉓	Группа безопасности со сборкой предохранительных устройств	1	7143779
㊾	Беспотенциальный контакт для общего сигнала неисправности (приборы звуковой или визуальной сигнализации)	1	приобретается отдельно
	Опция"Буферная емкость греющего контура"		
③	Буферная емкость греющего контура	1	см. в прайс-листе Viessmann
⑧	Датчик температуры буферной емкости греющего контура (верхний)	1	7159671
	Опция "Внешний теплогенератор"		
⑤	Защитный ограничитель температуры 70 °C для отключения внешнего теплогенератора	2	приобретается отдельно
⑥	Мембранный расширительный сосуд	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑦	Гидравлический разделитель (необходим только для настенного котла)	1	7148100
⑨	Датчик температуры для внешнего теплогенератора **или** Датчик температуры гидравлического разделителя настенного газового котла	1	7159671
⑩	Смеситель "Внешний теплогенератор"	1	см. в прайс-листе Viessmann
⑪	Накладной датчик для отопительного контура со смесителем "Внешний теплогенератор"	1	9535163
㉓	Группа безопасности со сборкой предохранительных устройств	1	7143779
㊿	Вспомогательный контактор для управления внешним теплогенератором	1	7814681
51	Погружной датчик температуры для гидравлического разделителя ⑦ (необходим только для настенного котла)	1	7179488

*1 *Длина медного кабеля макс. 30 м с сечением 0,5 мм²*

5

5829 345-1 GUS

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
	Опция "Электронагреватель"		
㉛	Вспомогательный контактор для управления первым*1 проточным нагревателем для теплоносителя (3 или 6 кВт)	1	7814681
㉜	Вспомогательный контактор для управления вторым*1проточным нагревателем для теплоносителя (3 или 6 кВт)	1	7814681
㉝	1-й проточный нагреватель для теплоносителя, 3 или 6 кВт*1	1	7174787 или 7174786
㉞	2-й проточный нагреватель для теплоносителя, 3 или 6 кВт*1	1	7174787 или 7174786

Приложение

6.1 Нормы и предписания

При проектировании, монтаже и эксплуатации в особенности должны соблюдаться следующие нормы и предписания.

Общие нормы и предписания

BImSchG Федеральный закон о защите от загрязнений окружающей среды; тепловые насосы являются "установками" в духе Федерального закона о защите от загрязнений окружающей среды
Согласно Федеральному закону о защите от загрязнений окружающей среды (BImSchG) различают установки, для которых требуется получение разрешения, и установки, для которых разрешение не требуется (§§ 44, 22). Установки, для которых требуется получение разрешения, перечислены в 4-м Федеральном постановлении об охране приземного слоя атмосферы от вредных воздействий (4. BImSchV).
Тепловые насосы для любого режима работы в этот перечень не входят. Поэтому на тепловые насосы распространяются §§ 22 - 25 Федерального закона о защите от загрязнений окружающей среды, т. е. они должны сооружаться и эксплуатироваться таким образом, чтобы ограничить до минимума предотвратимые вредные воздействия на окружающую среду.

TA Lärm Применительно к эмиссии шума из теплонасосных установок соблюдать положения Технической инструкции по защите от шума – TA Lärm .

DIN 4108 Тепловая защита в надземных сооружениях

DIN 4109 Защита от шума в надземных сооружениях

VDI 2067 Расчет рентабельности теплопотребляющих установок, эксплуатационно-технические и экономические основы

VDI 2081 Ограничение шума в вентиляционных установках

VDI 2715 Ограничение шума на системах водяного отопления и системах водяного отопления высокого давления.

EN 12831 Отопительные установки в зданиях – методика расчета номинального теплопотребления.

Положения по питьевой воде

DIN 1988 Технические правила расчета и эксплуатации систем хозяйственно-питьевого водоснабжения

DIN 4807 Расширительные сосуды, часть 5: закрытые расширительные сосуды с мембраной в установках для приготовления горячей воды

Инструкция DVGW W551 Установки для приготовления горячей воды и водоснабжения;
технические меры по уменьшению роста бактерий-возбудителей легионеллеза

EN 806 Технические правила расчета и эксплуатации систем хозяйственно-питьевого водоснабжения

EN 12828 Отопительные системы в зданиях;
проектирование систем водяного отопления

Предписания по электромонтажу

Электрическое подключение и электромонтаж должны выполняться в соответствии с положениями VDE (DIN VDE 0100) и Техническими условиями подключения энергоснабжающей организации.

VDE 0100 Сооружение сильноточных установок с номинальным напряжением до 1000 В

VDE 0105 Эксплуатация сильноточных установок

*1 *или 1-я и 2-я **ступеньдвухступенчатого** проточного нагревателя для теплоносителя (электрическое подключение этого варианта на стр. 35 **не** изображено).*

EN 60335-1 и -40 (VDE 0700-1 и -40)	Безопасность электрических приборов для бытового пользования и аналогичных целей
DIN VDE 0730 часть 1/3.72	Положения по устройствам с электроприводом для бытового пользования

Предписания по холодильному оборудованию

DIN 8960	Хладагент, требования
DIN 8975	Холодильные установки; основы техники безопасности при проектировании, оснащении и монтаже; конструкция

Дополнительные нормы и предписания для бивалентных теплонасосных установок

VDI 2050	Теплоэлектроцентрали, технические основы проектирования и сооружения

6.2 Глоссарий

Оттаивание
Устранение инея и наледи на испарителе воздухо-водяного теплового насоса путем подвода тепла (в тепловых насосах фирмы Viessmann оттаивание осуществляется по потребности посредством холодильного цикла).

Альтернативный режим
Покрытие теплопотребления тепловым насосом исключительно в дни отопительного периода с малым теплопотреблением (например, при $Q_{N\ здан.}$ < 50 %).
Во все другие дни отопительного периода теплопотребление покрывается другим теплогенератором.

Рабочая среда
Специальное обозначение для хладагента в теплонасосных установках.

Коэффициент использования
Соотношение количества греющего тепла и работы привода компрессора в течение определенного периода, например, за год.
Обозначение в формулах: β

Бивалентное отопление
Система отопления, покрывающая теплопотребление на отопление здания за счет использования двух различных энергоносителей (например, теплового насоса, тепловая мощность которого дополняется вторым теплогенератором, работающим с сжиганием топлива).

Теплопроизводительность
Теплопроизводительность представляет собой полезную тепловую мощность, отдаваемую тепловым насосом.

Холодопроизводительность
Тепловой поток, отбираемый испарителем от источника тепла.

Хладагент
Вещество с низкой температурой кипения, которое в замкнутом цикле испаряется за счет поглощенного тепла и в результате теплоотдачи возвращается в жидкое состояние.

Замкнутый цикл
Постоянно повторяющиеся изменения состояния рабочей среды в результате подвода и отвода энергии в замкнутой системе.

Коэффициент мощности
Соотношение тепловой мощности и мощности привода компрессора. Коэффициент мощности может быть указан только как моментальное значение при определенном рабочем состоянии. Так как тепловая мощность всегда превышает мощность привода компрессора, коэффициент мощности всегда > 1.
Обозначение в формулах: ε

Моноэнергетическая установка
Бивалентная теплонасосная установка, в которой работает второй теплогенератор на том же виде энергии (электрический ток).

Моновалентность
Тепловой насос является единственным теплогенератором. Этот режим работы пригоден для всех низкотемпературных систем отопления с максимальной температурой подачи до 55 °C.

Номинальная потребляемая мощность
Максимально возможная потребляемая электрическая мощность теплового насоса в постоянном режиме при определенных условиях. Она имеет значение только для электрического подключения к сети электроснабжения и указана изготовителем на фирменной табличке.

К.п.д.
Соотношение использованной и затраченной работы или теплоты.

Параллельный режим
Режим работы бивалентной отопительной установки с тепловыми насосами; теплопотребление во все дни отопительного периода в основном покрывается тепловым насосом. Только в отдельные дни отопительного периода покрытие пиковой теплопотребности осуществляется путем "параллельной" работы теплового насоса и другого теплогенератора.

Испаритель
Теплообменик теплового насоса, в котором тепловой поток от источника тепла отбирается путем испарения рабочей среды.

Компрессор
Агрегат для механической подачи и сжатия паров и газов. Имеются различные конструктивные типы.

5829 345-1 GUS

Холодильный конденсатор
Теплообменик теплового насоса, в котором тепловой поток в результате сжижения рабочей среды отдается теплоносителю.

Тепловой насос
Технические устройства, поглощающие тепловой поток при низкой температуре (холодная сторона) и в результате подвода энергии снова отдающие тепло с более высокой температурой (теплая сторона). При использовании "холодной стороны" речь идет о холодильных машинах, при использовании "теплой стороны" - о тепловых насосах.

Теплонасосная установка
Комплектная установка, состоящая из установки для использования источника тепла и теплового насоса.

Источник тепла
Среда (грунт, воздух, вода), из которой посредством теплового насоса отбирается тепло.

Установка для использования источника тепла
Устройство для извлечения тепла из источника тепла и перепускания теплоносителя между источником тепла и "холодной стороной" теплового насоса, включая все дополнительное оборудование.

Теплоноситель
Жидкая или газообразная среда (например,вода или воздух), посредством которой транспортируется тепло.

6.3 Обзорная схема проектирования тепловой насосной установки

1. **Определение параметров здания**
   - точные показатели теплопотребления здания согласно DIN 4701/EN 12831
   - расход горячей воды
   - вид передачи тепла (радиаторы или внутрипольное отопление)
   - системные температуры отопительной установки (цель: низкие температуры).
2. **Расчет теплового насоса**
   - режим работы насоса (моновалентный, моноэнергетический) (см. стр. 4)
   - возможные периоды блокировки энергоснабжающей организацией (см. стр. 5)
   - расчет емкостного водонагревателя (см. стр. 21).
3. **Определение правовых и финансовых рамочных условий**
   - возможные местные и государственные субсидии
   - тарифы на электроэнергию и льготы региональной энергоснабжающей организации.
4. **Определение мест стыковки и сфер ответственности**
   - источник тепла для отопительной установки
   - электромонтаж (источник тепла).
5. **Электромонтажные работы**
   - заявка на электросчетчики
   - прокладка силовых кабелей и кабелей управления
   - сооружение электросчетчиков.

Б
Блокировка энергоснабжающей организацией 5, 17-18, 20, 25, 39
Буферная емкость греющего контура 4-5, 20, 25, 29-30, 32-33, 36

В
Внешний теплогенератор 4-5, 8, 33, 35, 38
Время блокировки 5, 17-18, 20, 25, 39

Г
Годовой коэффициент использования 4, 6, 20

З
Защита от замерзания 14

К
Комплект гидравлических подключений 4, 7, 16, 20
Конденсатоотводчик 13
Контроллер 4, 8, 13-14, 17, 26, 29, 33
Корпусный шум 6, 16
Коэффициент использования 6, 38
Коэффициент мощности 6, 38

П
Перепускной клапан 25-26, 29, 32, 36
Подключение к сети 14, 17, 28, 31, 35
Предприятие энергоснабжения 14, 17-18, 25, 30, 39
Приготовление горячей воды 18, 21-22, 26, 30
Проточный водонагреватель для теплоносителя 5, 8, 19, 26

С
Сетевой кабель 14, 17, 28, 31, 35
Система подпитки емкостного водонагревателя 22
Система распределения тепла 4
Слив конденсата 10

Т
Теплопотребление 4, 17-18, 38-39

У
Устройство наполнения и слива 14

Ш
Шум 6-7, 16

Э
Электронагревательная вставка 4-5, 8, 21, 26
Энергоснабжающая организация 14, 17-18, 25, 28, 30, 39

Отпечатано на экологически чистой бумаге, отбеленной без добавления хлора.

Оставляем за собой право на технические изменения.

ТОВ "Віссманн"
вул.Димитрова, 5 корп. 10-А
03680, м.Київ, Україна
тел. +38 044 4619841
факс. +38 044 4619843

Представительство в г. Екатеринбург
Ул. Шаумяна, д. 83, офис 209
Россия - 620102 Екатеринбург
Телефон: +7 / 3432 /10 99 73
Телефакс: +7 / 3432 /12 21 05

Представительство в г. Санкт-Петербург
Ул. Возрождения, д. 4, офис 801-803
Россия - 198097 Санкт-Петербург
Телефон: +7 / 812 /32 67 87 0
Телефакс: +7 / 812 /32 67 87 2

Viessmann Werke GmbH&Co KG
Представительство в г. Москва
Ул. Вешних Вод, д. 14
Россия - 129337 Москва
Телефон: +7 / 495 / 77 58 283
Телефакс: +7 / 495 / 77 58 284
www.viessmann.com

5829 345-1 GUS