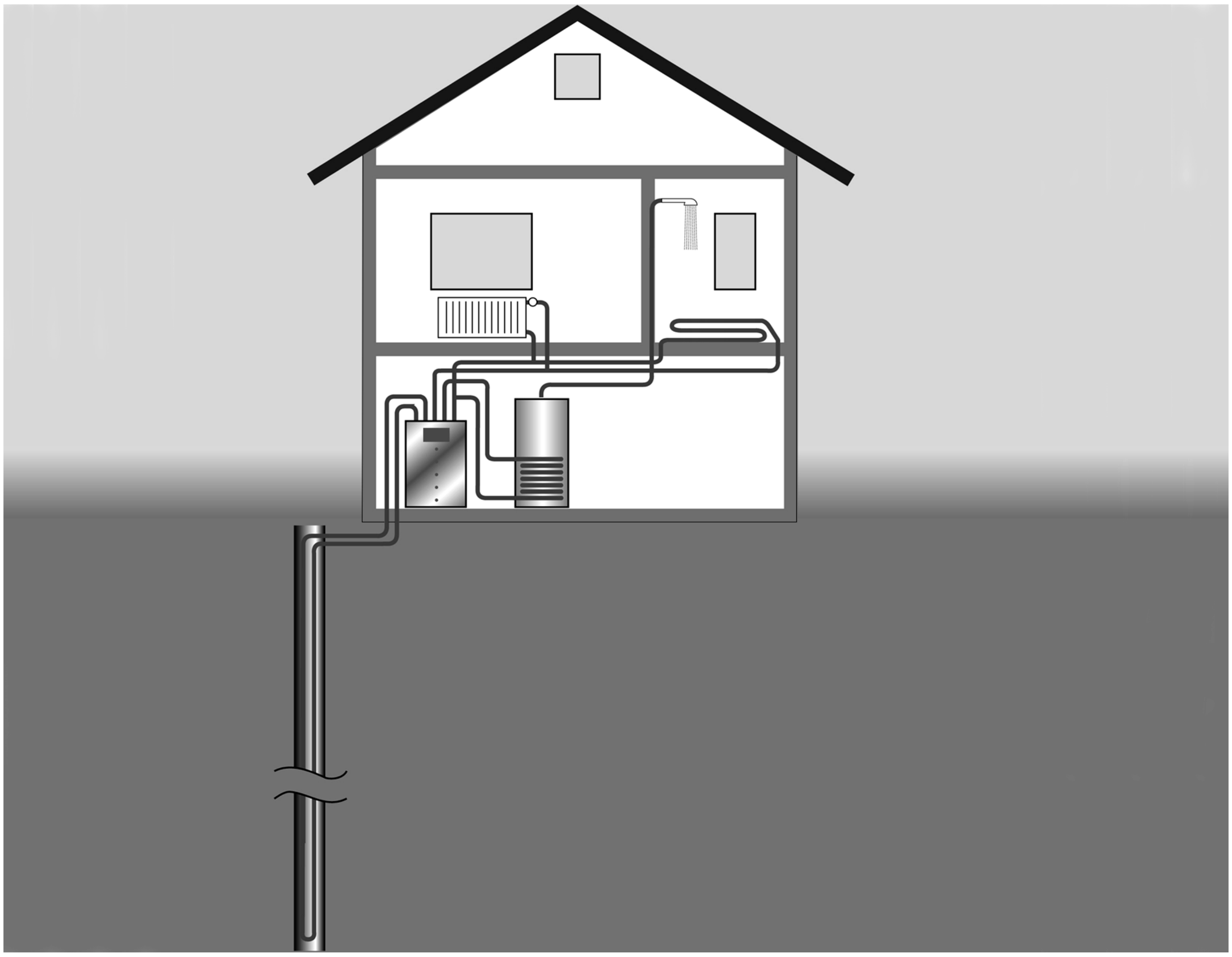
VIESSMANN

VITOCAL 300-G

Установки с тепловыми насосами

Инструкция по проектированию



Тепловой насос с электроприводом для отопления и приготовления горячей воды в моновалентных или бивалентных отопительных установках

VITOCAL 300-G Тип BW/BWS, WW/WWS

- Тип BW/BWS:
  Рассольно-водяной тепловой насос, 6,2 - 17,6 кВт.
- Тип WW/WWS:
  Водо-водяной тепловой насос, 8,0 - 21,6 кВт.
- Тип BW, WW:
  Для одноступенчатого режима работы или для работы в качестве 1-й ступени двухступенчатого теплового насоса.
- Тип BWS, WWS:
  Для работы в качестве 2-й ступени двухступенчатого теплового насоса для увеличения мощности в сочетании с типом BW/WW.
- Максимальная гибкость благодаря комбинации модулей, которые могут иметь различные показатели мощности.
- Простая подача на место установки благодаря уменьшению размера и веса модулей.

5829 436 GUS 9/2009

VITOCAL 300-G Тип BWC, WWC

- Тип BWC:
  Рассольно-водяной тепловой насос, 6,2 - 17,6 кВт.
- Тип WWC:
  Водо-водяной тепловой насос, 8,0 - 21,6 кВт.
- Компактный тепловой насос со встроенными первичными и вторичными насосами, переключающим клапаном отопление/горячая вода) и блоком предохранительных устройств.

Оглавление

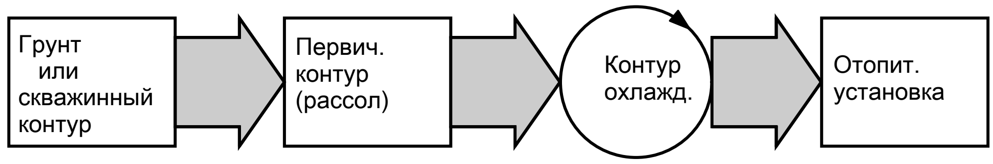
5829 436 GUS

5829 436 GUS

Основные положения

1.1 Теплогенерация

Тепловой поток



Грунт в качестве источника тепла
Плоские коллекторы или земляные зонды поглощают тепло из грунта. Первичный контур (рассольный) подает это тепло в холодильный контур теплового насоса. Там достигается повышенный уровень температур, необходимый для отопительной установки.

Вода в качестве источника тепла (скважинный контур)
Тепло из воды, циркулирующей в скважинном контуре, передается в первичный (рассольный) контур. Отсюда теплопередача осуществляется аналогично использованию грунта в качестве источника тепла. Поэтому многие рассольно-водяные тепловые насосы с помощью комплекта для переналадки можно переоборудовать в водо-водяную модифицикацию.

Теплогенерация при использовании земляных коллекторов/земляных зондов

Теплогенерация при использовании земляных коллекторов

Количество тепла, которое можно извлечь из грунта, зависит от различных факторов.

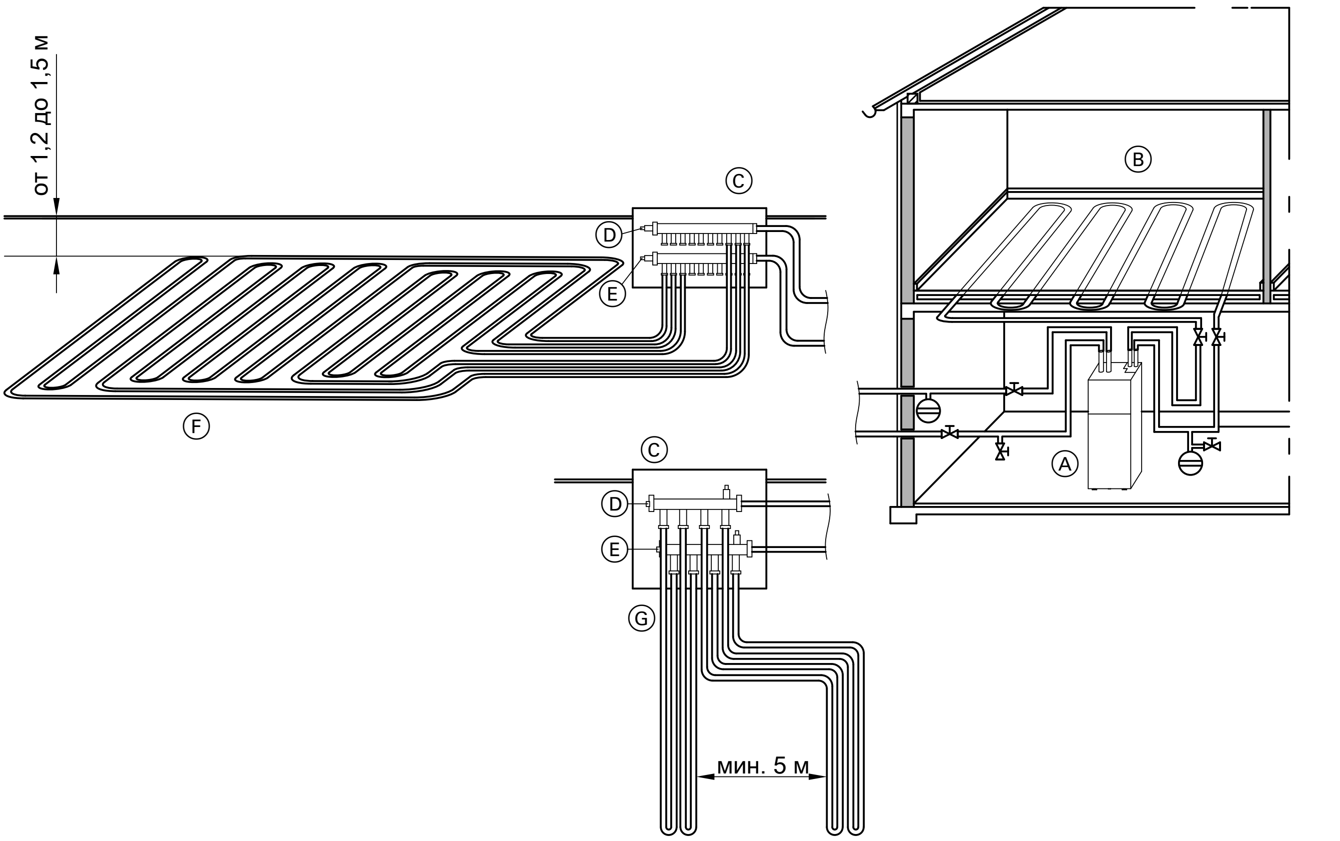
- В соответствии с имеющимися на данный момент сведениями в качестве источника тепла наиболее пригодна сильно пропитанная водой глинистая почва.
  По опыту можно рассчитывать на получение тепла (холодопроизводительность) в количестве
  q_E = 10 - 35 Вт на м^2 площади грунта в качестве среднегодового значения при круглогодичном (моновалентном) режиме работы (см. также раздел "Указания по проектированию").
- В почве с большим содержанием песка количество отбираемого тепла меньше. При этом в неясных случаях рекомендуется обратиться к эксперту по состоянию почвы.

Регенерация прогретого грунта происходит уже во второй половине отопительного периода под влиянием усиливающейся инсоляции и осадков, в результате чего к следующему отопительному периоду грунт в качестве "аккумулятора тепла" снова может быть использован в целях отопления.

Необходимо иметь в виду следующее:

- На участке прокладки рассольных труб запрещается сажать растения с глубокими корнями.
- Поверхности над земляным коллектором не должны быть герметично заделаны. Заделка препятствует регенерации грунта.

5829 436 GUS



Ⓐ Тепловой насос
Ⓑ Низкотемпературная отопительная установка
Ⓒ Коллекторный колодец с распределителем рассола
Ⓓ Распределитель рассола для земляных коллекторов или земляных зондов (подающая магистраль)
Ⓔ Распределитель рассола (обратная магистраль)
Ⓕ Земляной коллектор:
Общая длина отдельного трубопровода: ≤ 100 м
Ⓖ Земляной (двойной) зонд

Теплогенерация при использовании земляных зондов
При проектировании системы земляных тепловых зондов при нормальных гидрогеологических условиях можно исходить из среднего отбора мощности 50 Вт/м длины зонда (согласно VDI 4640).

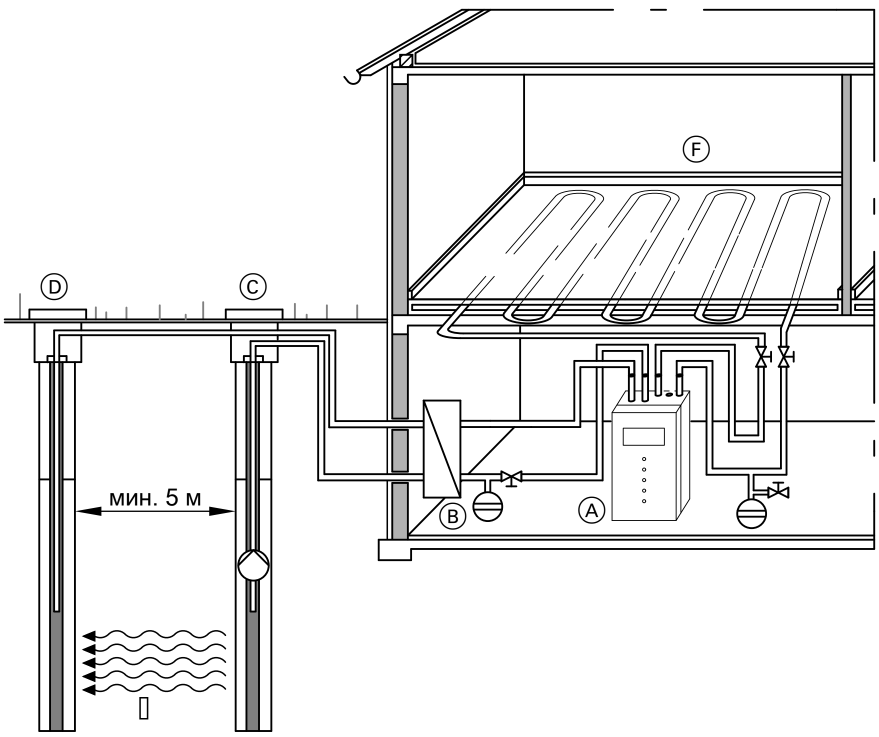
Скважины:
- Надзор за бурением скважин глубиной < 100 м осуществляют водохозяйственные органы.
- Для бурения скважин глубиной > 100 м требуется разрешение соответствующего органа горного надзора.

Бурение скважин следует поручить буровому предприятию, сертифицированному согласно инструкции DVGW W 120. Фирма Viessmann рекомендует выдачу заказов через фирму Viessmann Deutschland GmbH, геотермический отдел (см. "Адреса изготовителей" в приложении).

Теплогенерация с использованием грунтовых вод

Для пользования грунтовых вод необходимо получить разрешение соответствующих организаций (например, водохозяйственных органов).

Для использования тепла необходимо пробурить добывающую и поглощающую или дренажную скважину.



Ⓐ Тепловой насос
Ⓑ Теплообменник первичного контура
Ⓒ Добывающая скважина со скважинным насосом
Ⓓ Поглощающая скважина
Ⓔ Направление потока грунтовых вод
Ⓕ Низкотемпературная отопительная установка

Качество воды должно соответствовать предельным значениям для высококачественной стали (1.4401) и меди, приведенным в следующей таблице. При соблюдении этих предельных значений, как правило, не должно возникать проблем с эксплуатацией скважин. Ввиду непостоянного качества воды компания Viessmann рекомендует для всех областей применения, в том числе для стандартных колодезных установок, использование теплообменника из высококачественной стали с резьбовыми соединениями в качестве теплообменника первичного контура (см. также главу "Расчет параметров").

В следующих случаях необходим теплообменник из высококачественной стали с резьбовыми соединениями в качестве теплообменника первичного контура:
- Невозможно соблюсти предельные значения для меди.
- При использовании воды из озер и прудов.

Указание
Наполнять первичный контур со стороны рассольного контура теплоносителем с примесью антифриза с температурой мин. –5 °C.

Стойкость пластинчатых теплообменников из высококачественной стали со сварными или медными паяными соединениями к примесям, содержащимся в воде

Указание
Следующая таблица не является полной и служит лишь в целях ориентации.

+ при нормальных условиях хорошая стойкость
0 опасность коррозии, в особенности, если оценку 0 получили несколько факторов
– не пригодно

Ингредиент	Концентрация мг/л	Медь	Высококач. сталь
Органические элементы	если обнаруживаются	0	0
Аммиак (NH_3)	< 2 2-20 > 20	+ 0 –	+ + 0
Хлориды (Cl^-)	< 300 > 300	+ 0	+ 0
Электропроводность	< 10 мкСм/см 10-500 мкСм/см > 500 мкСм/см	0 + –	0 + 0
Железо (Fe), растворенное	< 0,2 > 0,2	+ 0	+ 0
Свободная (агрессивная) углекислота (CO_2)	< 5 5-20 > 20	+ 0 –	+ + 0
Марганец (Mn), растворенный	< 0,1 > 0,1	+ 0	+ 0
Нитраты (NO_3), растворенные	< 100 > 100	+ 0	+ +
Значение pH	< 7,5 7,5-9,0 > 9,0	**0** + 0	**0** + +
Кислород	< 0,2 > 0,2	+ 0	+ +
Сероводород (H_2S)	< 0,05 > 0,05	+ –	+ 0
Гидрокарбонат (HCO_3^-)/ сульфаты (SO_4^{2-})	< 1,0 > 1,0	0 +	0 +

Основные положения (продолжение)

Ингредиент	Концентрация мг/л	Медь	Высококач. сталь
Гидрокарбонат (HCO_3^-)	< 70 70-300 > 300	0 + 0	+ + 0
Алюминий (Al), растворенный	< 0,2 > 0,2	+ 0	+ +
Сульфаты (SO_4^{2-})	< 70 70-300 > 300	+ 0 –	+ + 0

Ингредиент	Концентрация мг/л	Медь	Высококач. сталь
Сульфиты (SO_3)	< 1	+	+
Свободный хлорный газ (Cl_2)	< 1 1-5 > 5	+ 0 –	+ + 0

Режимы работы

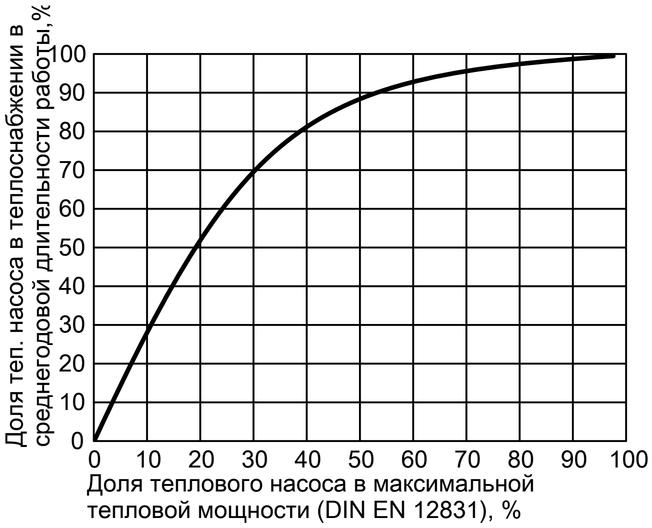
Режим работы тепловых насосов зависит главным образом от выбранной или имеющейся системы распределения тепла.
В зависимости от модели тепловые насосы Viessmann достигают температур подачи до 65 ºC. Для покрытия теплопотребления при более высоких температурах подачи или очень низких наружных температурах может потребоваться дополнительный теплогенератор (моноэнергетический или бивалентный режим работы).
В новых постройках, как правило, имеется возможность свободного выбора системы распределения тепла. Однако высокий коэффициент использования может быть достигнут тепловыми насосами только в сочетании с системой распределения тепла с низкими температурами подачи (макс. 35 °C).

Моновалентный режим работы
При моновалентном режиме работы тепловой насос обеспечивает все теплопотребление здания согласно EN 12831, являясь единственным теплогенератором. В качестве условия для этого система распределения тепла должна быть рассчитана на температуру подачи ниже максимальной температуры подачи теплового насоса.
При определении параметров теплового насоса должны быть, если потребуется, учтены надбавки на перерывы в подаче электроэнергии и особые тарифы энергоснабжающей организации.

Бивалентный режим работы
При бивалентнтом режиме работы тепловой насос в режиме отопления дополняется еще одним теплогенератором, например, водогрейным котлом для жидкого и газообразного топлива. Управление этим тепловым насосом выполняет контроллер теплового насоса.

Моноэнергетический режим работы
Бивалентный режим работы, в котором дополнительный теплогенератор, например, компрессор теплового насоса питается электроэнергией. В качестве дополнительного теплогенератора может использоваться, например, проточный водонагреватель для теплоносителя во вторичном контуре.
Для установок типичной конфигурации теплопроизводительность теплового насоса выбирается в расчете примерно на 70 - 85% от максимального теплопотребления здания (согласно EN 12831).
Доля теплового насоса в среднегодовой длительности работы отопления составляет примерно от 92 до 98 %.

Доля теплового насоса в моноэнергетическом режиме работы



Доля теплового насоса в % среднегодовой длительности работы отопления (только отопление) стандартного жилого здания в зависимости от тепловой мощности теплового насоса в моноэнергетическом режиме работы

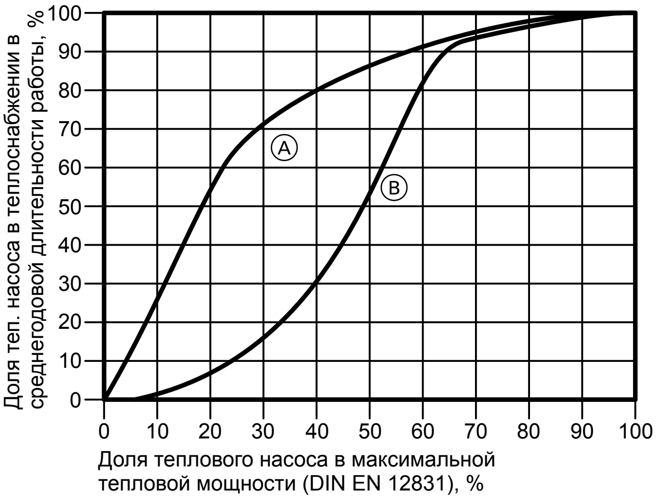
В связи с меньшими размерами инвестиций на тепловой насос моноэнергетический режим работы может оказаться экономически более выгодным в сравнении с тепловым насосом, работающим в моновалентном режиме, особенно в новых зданиях.

Бивалентный параллельный режим работы
В зависимости от наружной температуры и теплопотребления контроллер теплового насоса включает дополнительно к тепловому насосу второй теплогенератор.
Для установок типичной конфигурации теплопроизводительность теплового насоса выбирается в расчете примерно на 50 - 70 % от максимального теплопотребления здания согласно DIN EN 12831. Доля теплового насоса в среднегодовой длительности работы отопления составляет примерно от 85 до 92 %.

Бивалентный альтернативный режим работы
Выше определенной наружной (бивалентной) температуры тепловой насос берет на себя полностью отопление здания. При температурах ниже бивалентной температуры тепловой насос выключается, и все теплоснабжение здания выполняется дополнительным теплогенератором (водогрейным котлом для жидкого и газообразного топлива). Переключение между тепловым насосом и дополнительным теплогенератором осуществляет контроллер теплового насоса.
Бивалентный альтернативный режим работы в особенности пригоден для зданий прежних лет постройки с обычной (радиаторной) системой распределения и отдачи тепла.

5829 436 GUS

Доля теплового насоса при бивалентном режиме работы



Доля теплового насоса в % среднегодовой длительности работы отопления (только отопление) стандартного жилого здания в зависимости от тепловой мощности теплового насоса и выбранного режима работы

Ⓐ Параллельный бивалентный режим работы
Ⓑ Альтернативный бивалентный режим работы

В связи с меньшими инвестиционными затратами на теплонасосную установку в целом бивалентный режим работы в особенности пригоден для имеющихся водогрейных котельных установок в зданиях после капитального ремонта.

Указание
*При бивалентном параллельном режиме работы источник тепла (грунт) вследствие (в сравнении с бивалентным альтернативным режимом работы) более длительных периодов действия должен обеспечивать **полностью** теплопотребление здания.*

Тарифы сетевого питания
Для экономичной работы тепловых насосов большинство предприятий энергоснабжения предлагают особые тарифы на электроэнергию.
Эти особые тарифы на электроэнергию позволяют энергоснабжающей организации временно отключать сетевое питание тепловых насосов в периоды высокой сетевой нагрузки.
Для тепловых насосов с моновалентным режимом работы обычно возможны перерывы в снабжении электроэнергией максимум 3 x 2 часа в течение 24 часов. Для внутрипольного отопления вследствие инертности системы перерывы в снабжении электроэнергией не оказывают заметного влияния на температуру помещения. В других случаях перерывы в снабжении электроэнергией могут быть перекрыты путем использования буферных емкостей греющего контура.
Сумма перерывов в снабжении электроэнергией для бивалентных теплонасосных установок за отопительный период составляет максимум 1110 часов. В течение этого времени отопление здания может полностью взять на себя дополнительный теплогенератор.

Указание
Периоды энергоснабжения между двумя перерывами не должны быть короче предыдущего перерыва в энергоснабжении.

Для сетевого питания без перерывов в энергоснабжении особые тарифы на электроэнергию отсутствуют. В этом случае расчет за потребление тока тепловым насосом осуществляется в общем электропотреблении жилья или промышленного предприятия.

Сушка зданий (повышенная тепловая нагрузка)

Новые здания в зависимости от типа (например, монолитные) содержат в большом количестве воду, связанную в пластичных или цементных бесшовных полах, а также во внутренней штукатурке.
Чтобы предотвратить повреждения здания, эта связанная влага должна испариться путем отопления. В данном случае требуется сравнение повышенного теплопотребления с нормальным режимом отопления здания.
Тепловой насос с первичным источником **не** рассчитан на данную повышенную тепловую нагрузку. Она должна быть обеспечена сушильными агрегатами, устанавливаемыми монтажной фирмой, или дополнительными проточными водонагревателями для теплоносителя (вспомогательное оборудование).

Сушка бесшовного пола
Полезные площади (плитка, паркет и т.п.) до укладки допускают только небольшую остаточную влажность бесшовного пола.
При сушке бесшовного пола также необходимо повышенное теплопотребление. Воздушно-водяные и рассольно-водяные тепловые насосы покрывают это повышенное потребление за счет рассчитанного на сушку бесшовного пола дополнительного отопления, например, проточного водонагревателя для теплоносителя.
При использовании водо-водяных тепловых насосов повышенное теплопотребление можно, как правило, покрыть за счет увеличения подачи.

Коэффициент мощности и коэффициент использования

Для оценки эффективности электроприводных компрессионных тепловых насосов в стандарте EN 14511 определены характеристики коэффициента мощности и коэффициента использования.

Коэффициент мощности
Коэффициент мощности ϵ описывает соотношение отдаваемой в данный момент тепловой мощности и эффективной потребляемой мощности прибора.

$$\epsilon = \frac{P_H}{P_E}$$

P_H Тепло, отдаваемое тепловым насосом теплоносителю в единицу времени (Вт)
P_E Среднее значение потребляемой прибором электрической мощности за определенный период времени, включая мощность, потребляемую контроллером, компрессором, устройствами подачи и оттаивания (Вт)

Основные положения (продолжение)

Современные тепловые насосы имеют коэффициенты мощности от 3,5 до 5,5, т.е. при коэффициенте мощности 4 использованная электрическая энергия в четырехкратном размере предоставляется в виде греющего тепла. Значительно большая часть греющего тепла обеспечивается источником тепла (воздух, грунт, грунтовые воды).

Рабочая точка
Коэффициенты мощности измеряются в определенных рабочих точках. Рабочая точка задается температурой среды теплового источника (воздух A, рассол B, вода W) на входе в тепловой насос и температурой теплоносителя (температурой подачи вторичного контура) на выходе.

Пример:
- Воздушно-водяные тепловые насосы
  A2/W35: температура поступающего воздуха 2 °C, температура на выходе теплоносителя 35 °C
- Рассольно-водяные тепловые насосы
  B0/W35: температура на входе рассола 0 °C, температура на выходе теплоносителя 35 °C
- Водо--водяные тепловые насосы
  W10/W35: температура на входе воды 10 °C, температура на выходе теплоносителя 35 °C

Чем меньше разность температур на входе и на выходе, тем выше коэффициент мощности. Так как температура на входе источника тепла задана окружающими условиями, для повышения коэффициента мощности следует стремиться к минимально возможной температуре подачи, например, 35 ºC в сочетании с внутрипольным отоплением.

Коэффициент использования
Коэффициент использования β - это соотношение количества тепла, отданного за год, к работе электроэнергии, совершенной за этот период теплонасосной установкой в целом. При этом в расчет принимаются также доли электроэнергии насосов, контроллеров и т.п.

$$\beta = \frac{Q_{WP}}{W_{EL}}$$

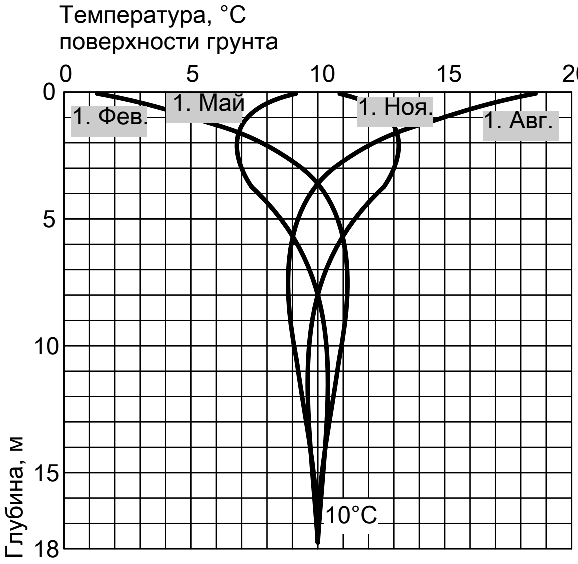
Q_{WP} отданное тепловым насосом в течение года количество тепла (кВт ч)
W_{EL} внесенная в тепловой насос в течение года работа электроэнергии (кВт ч)

1.2 Охлаждение

Использование первичного источника

В летние месяцы или в переходные периоды при эксплуатации рассольно-водяных и водо-водяных тепловых насосов может быть использован уровень температуры источника тепла (первичного источника) для естественного охлаждения здания "natural cooling".
Для многих тепловых насосов в результате одновременной работы компрессора возможно активное охлаждение "active cooling", при котором используется холодопроизводительность компрессора.
Созданное тепло отводится через первичный источник (или потребитель).

Температуры в грунте в течение года сравнительно постоянны. В нетронутом грунте, начиная с глубины 5 м, считается, что колебания температуры весьма незначительны и составляют ±1,5 K в пределах среднего значения 10 °C.



Зависимость температуры в нетронутом грунте от глубины и времени года

В жаркие летние дни здания нагреваются под действием высоких наружных температур и солнечных лучей. Рассольно-водяные тепловые насосы с соответствующим вспомогательным оборудованием могут использовать низкие температуры грунта для отвода тепла через первичный контур из здания в грунт. Разделение системы на отдельные контуры осуществляется посредством соединенных в последовательную схему теплообменников. Уровень температур источника тепла (рассола) составляет летом от 12 до 8 °C.

Natural cooling/Active cooling

"Natural cooling" - это весьма эффективная функция охлаждения, так как для нее требуется лишь 2 насоса. Компрессор теплового насоса остается при этом выключенным. В режиме естественного охлаждения "natural cooling" тепловой насос включается только для приготовления горячей воды.

Режим Natural cooling возможен в следующих системах:
- системы внутрипольного отопления
- вентиляторные конвекторы
- охлаждающие перекрытия
- термостатирование внутренней температуры бетона

Увлажнение воздуха помещения в сочетании с функцией "natural cooling" возможно только при вентиляторных конвекторах (требуется конденсатоотводчик).

Холодопроизводительность
В целом функция естественного охлаждения "natural cooling" по своей эффективности уступает кондиционерам и устройствам водяного охлаждения. Холодопроизводительность зависит от температуры источника тепла, которая колеблется в течение года. Так, по опыту холодопроизводительность в начале лета выше, чем в его конце.

В режиме активного охлаждения "active cooling" тепловой насос работает взамен водяного охлаждения и охлаждает здание с имеющейся в распоряжении холодопроизводительностью. Имеющаяся при этом в постоянном распоряжении холодопроизводительность зависит от производительности теплового насоса.
Холодопроизводительность в режиме "active cooling" значительно выше, чем в режиме "natural cooling".

Регенерация грунта
В режиме отопления с тепловым насосом грунт непрерывно отдает тепловую энергию. В конце отопительного периода температуры в непосредственной близости от земляного зонда/земляного коллектора достигают точки замерзания. До начала следующего отопительного периода грунт снова регенерируется. Функция "Natural cooling" ускоряет данный процесс, отводя тепло из здания в грунт. В зависимости от тепловложения в земляной зонд в летний период средняя температура рассола может возрастать. Это положительно влияет на коэффициент использования теплового насоса.

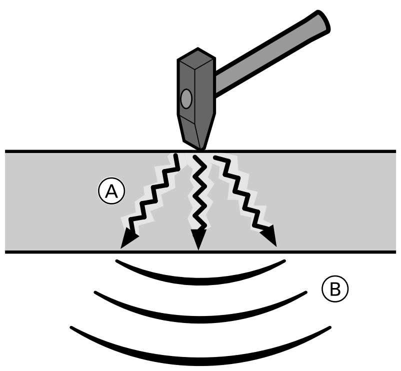
1.3 Шумовые характеристики

Шум

Зона слышимости человека охватывает диапазон давлений от $20 \cdot 10^{-6}$Па (порог слышимости) до 20 Па (1 к 1 млн.). Болевой порог составляет примерно 60 Па.

Воспринимаются изменения давления воздуха, если они происходят от 20 до 20000 раз в секунду (от 20 Гц до 20000 Гц).

Источник звука	Уровень шума дБ(A)	Звуковое давление мкПа	Чувствительность
Тишина	от 0 до 10	от 20 до 63	Неслышно
Тиканье часов, тихая спальная комната	20	200	Очень тихо
Очень тихий сад, тихо работающий кондиционер	30	630	Очень тихо
Квартира в спокойном районе	40	$2 \cdot 10^3$	Тихо
Спокойно текущий ручей	50	$6,3 \cdot 10^3$	Тихо
Нормальная речь	60	$2 \cdot 10^4$	Громко
Громкая речь, офисный шум	70	$6,3 \cdot 10^4$	Громко
Интенсивный шум движения	80	$2 \cdot 10^5$	Очень громко
Тяжело нагруженный грузовик	90	$6,3 \cdot 10^5$	Очень громко
Автомобильный гудок на расстоянии 5 м	100	$2 \cdot 10^6$	Очень громко



Ⓐ Корпусный шум
Ⓑ Воздушный шум

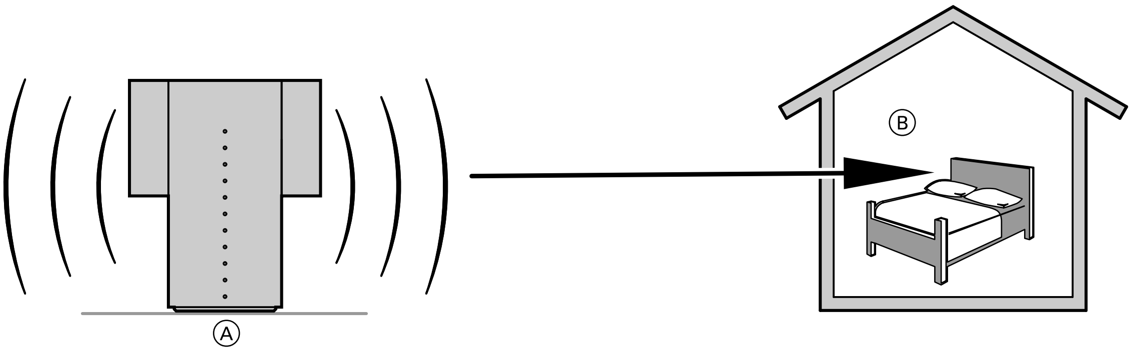
Корпусный шум, гидравлический шум
Механические колебания возникают в деталях оборудования, элементах зданий и в жидкостях, распространяются в них и в заключение частично излучаются в другом месте в виде воздушного шума.

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

5829 436 GUS

1

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

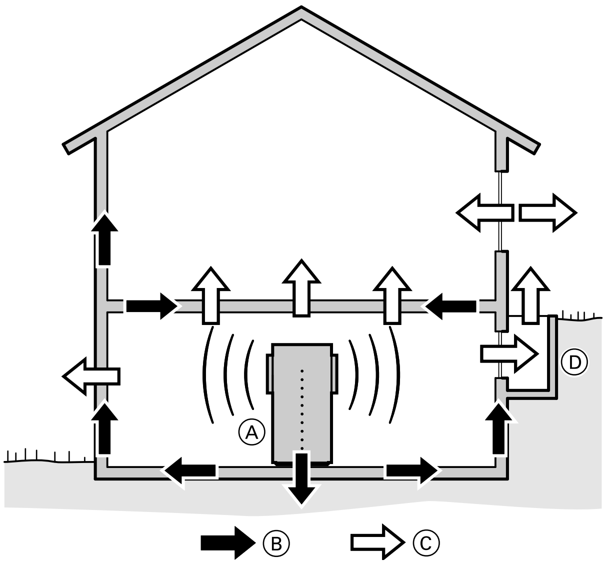
Обозначает полное шумовыделение теплового насоса во все направления. Оно **не** зависит от окружающих условий (отражений) и является оценочной величиной источников звука (тепловых насосов) в непосредственном сравнении.

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 (часто на расстоянии 1 м). Стандартные измерительные микрофоны непосредственно измеряют звуковое давление.

Уровень звукового давления является критерием оценки шумовых воздействий отдельных установок.

Распространение звука в зданиях



Пути распространения звука

Ⓐ Тепловой насос
Ⓑ Корпусный шум
Ⓒ Воздушный шум
Ⓓ Световая шахта

Распространение звука в зданиях происходит, как правило, по конструкциям зданий через пол и стены. Шумовыделение в световых шахтах зачастую приводит к помехам не только в окружающей среде, но и в собственном жилом доме. Так, при неблагоприятных граничных условиях может иметь место проникновение шума через окна может проникнуть в дом. В доме имеется опасность передачи воздушных шумов, в числе прочего, через лестничную клетку и подвальное перекрытие.

5829 436 GUS

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

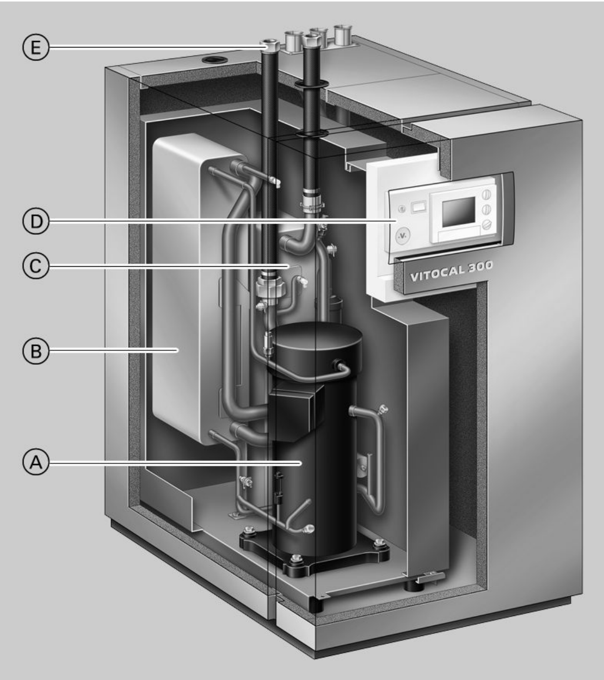
Район/объект	Нормативный показатель воздействия на окружающую среду (уровень звукового давления), дБ(А)	
	в дневное время	в ночное время
Районы с промышленными сооружениями и жилыми зданиями, в которых не расположены преимущественно промышленные сооружения или жилые здания	60	45
Районы, в которых расположены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

2.1 Описание изделия

Тепловые насосы с электроприводом для отопления и приготовления горячей воды в моновалентном, моноэнергетическом или бивалентном режиме работы.
Рассольно-водяные тепловые насосы (тип BW/BWS и BWC) извлекают тепло из грунта с помощью земляных коллекторов или зондов.
Поскольку в грунте в течение всего года поддерживается почти равномерная температура, тепловые насосы в основном независимы от наружной температуры и даже в холодную погоду полностью обеспечивают теплопотребление всего здания.

Водо-водяные тепловые насосы (тип WW/WWS и WWC) с водозаборной и поглощающей скважинами получают тепло из грунтовых вод, имеющих постоянную температуру, достигая тем самым стабильно высоких показателей производительности.
Это позволяет использовать насос в течение всего года для отопления и снабжения горячей водой.

Преимущества типов BW/BWS, WW/WWS

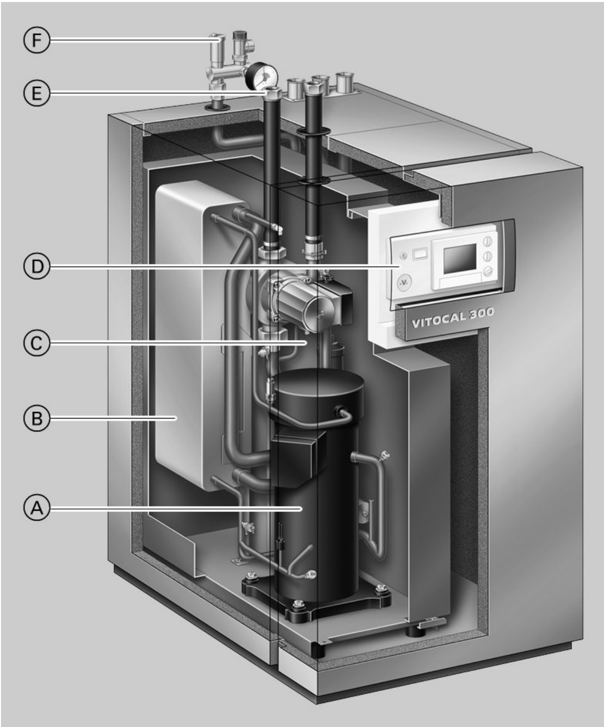


Ⓐ Полностью герметичный компрессор Compliant Scroll
Ⓑ Холодильный конденсатор
Ⓒ Испаритель
Ⓓ Только тип BW/WW:
Погодозависимый контроллер цифрового программного управления тепловым насосом WPR 300
Ⓔ Гидравлические подключения первичного контура

- Высокое значение коэффициента мощности COP согласно EN 14511: до 4,7 (рассол 0 °C/вода 35 °C).
- Моновалентный режим для отопления и приготовления горячей воды
- Незначительные эксплуатационные затраты при максимальной производительности в каждой рабочей точке благодаря инновационной системе диагностики холодильного контура RCD (Refrigerant Cycle Diagnostic System) с электронным расширительным клапаном.
- Низкий уровень шума при работе благодаря полной герметизации компрессора Compliant Scroll и звукоизоляции.
- Насос может применяться для низкотемпературных отопительных систем, например, для внутрипольного отопления.
- Максимальная температура подачи 65 ºC обеспечивает высокую степень комфорта при приготовлении горячей воды; система идеальна для модернизации имеющихся радиаторов.
- Управляемый через меню контроллер теплового насоса WPR 300 для режима погодозависимой теплогенерации и функция "natural cooling" или "active cooling".
- Возможна временная установка дополнительного электронагревательного прибора, например, для сушки бесшовного пола.
- Отвечает требованиям, необходимым для получения финансовой поддержки: с интегрированным балансированием энергии.
- Максимальная гибкость благодаря комбинации модулей, которые могут иметь различные показатели мощности.
- Возможно увеличение мощности посредством каскадного подключения нескольких модулей:
  6,2 - 140,8 кВт
- Тип BWS и WWS:
  Для работы в качестве 2-й ступени двухступенчатого теплового насоса для увеличения мощности в сочетании с типами BW и WW.
- Простая подача на место установки благодаря уменьшению размера и веса модулей.

Vitocal 300-G (продолжение)

Преимущества типов BWC, WWC



Ⓐ Полностью герметичный компрессор Compliant Scroll
Ⓑ Холодильный конденсатор
Ⓒ Испаритель
Ⓓ Погодозависимый контроллер цифрового программного управления тепловым насосом WPR 300
Ⓔ Гидравлические подключения первичного контура
Ⓕ Блок предохранительных устройств

- Высокое значение коэффициента мощности COP согласно EN 14511: до 4,7 (рассол 0 °C/вода 35 °C).
- Моновалентный режим для отопления и приготовления горячей воды
- Незначительные эксплуатационные затраты при максимальной производительности в каждой рабочей точке благодаря инновационной системе диагностики холодильного контура RCD (Refrigerant Cycle Diagnostic System) с электронным расширительным клапаном.
- Низкий уровень шума при работе благодаря полной герметизации компрессора Compliant Scroll и звукоизоляции.
- В особенности пригоден для низкотемпературных отопительных систем, например, для внутрипольного отопления.
- Максимальная температура подачи 65 ºC обеспечивает высокую степень комфорта при приготовлении горячей воды; система идеальна для модернизации имеющихся радиаторов.
- Управляемый через меню контроллер теплового насоса WPR 300 для режима погодозависимой теплогенерации и функция "natural cooling" или "active cooling".
- Возможна временная установка дополнительного электронагревательного прибора, например, для сушки бесшовного пола.
- Отвечает требованиям, необходимым для получения финансовой поддержки: с интегрированным балансированием энергии.
- Возможно увеличение мощности посредством каскадного подключения нескольких модулей:
  6,2 - 140,8 кВт
- Простая подача на место установки благодаря уменьшению размера и веса модулей.
- Встроенные первичный и вторичный насосы, переключающий клапан (отопление/горячая вода) и блок предохранительных устройств.

Состояние при поставке

- Тепловой насос в компактном исполнении (начиная с типа 108 с ограничителем пускового тока).
- Обшивка с эпоксидным покрытием. Низкий уровень шума и вибраций благодаря двойным опорам компрессора и звукопоглощающим регулируемым опорам.
- Не содержащий фторхлоруглеводородов негорючий хладагент R 407C (хладагент смешанного состава, состоящий из 23 % R 32, 25 % R 125 и 52 % R 134a).
- Пластинчатый теплообменник из высококачественной стали (1.4401) с медными паяными подключениями для отопительного контура и контура рассола/грунтовой воды.
- Электронный расширительный клапан и патентованный распределитель хладагента.
- Система диагностики холодильного контура RCD (Refrigerant Cycle Diagnostic).
- Установленный контроллер погодозависимого цифрового программного управления тепловым насосом WPR 300:
- Датчик наружной температуры, датчик температуры подающей и обратной магистралей, а также датчики для подающей и обратной магистрали первичного контура.
- Тип WW/WWS и WWC:
  рассольно-водяной тепловой насос (тип BW/BWS илиг BWC) с комплектом для переналадки (регулятор температуры защиты от замерзания и реле расхода для контура грунтовой воды)

Контроллер теплового насоса WPR 300:
- Для одного отопительного контура без смесителя и одного отопительного контура со смесителем.
- Регулировка температуры горячей воды для одного емкостного водонагревателя.
- Для управления одним дополнительным теплогенератором в бивалентном параллельном режиме (например, водогрейный котел для жидкого и газообразного топлива), а также одним проточным водонагревателем для теплоносителя.
- Управление через текстовое меню и текстовой индикацией неисправностей.
- Система диагностики и выход общего сигнала неисправностей.

- Дистанционный обмен данными с помощью Vitocom 100, 200 или 300.
- Датчик наружной температуры, датчик температуры подающей и обратной магистралей, а также датчики для подающей и обратной магистрали первичного контура.
- Функции регулирования охлаждения "natural cooling" и "active cooling" (требуются дополнительные принадлежности) и внутренний контроль производительности в зависимости от времени года.
- В сочетании с "Внешним модулем расширения" (принадлежность) возможно каскадное подключение от 1 до 4 модулей Vitocal 300 и функция отопления плавательного бассейна.

2.2 Технические данные

Технические характеристики рассольно-водяных тепловых насосов: Тип BW/BWS и BWC

Тип BW/BWS, BWC		**106**	**108**	**110**	**112**	**114**	**117**
Данные мощности согласно DIN EN 14511 (0/35 °C, разность 5 K)							
Номинальная тепловая мощность	кВт	6,2	8,4	10,2	12,1	15,1	16,8
Холодопроизводительность	кВт	4,9	6,6	8,1	9,6	11,9	13,8
Потребляемая электрическая мощность	кВт	1,38	1,82	2,23	2,57	3,27	3,99
Коэффициент мощности ∊ (COP)		4,5	4,6	4,6	4,7	4,6	4,4
Рабочие характеристики проточного водонагревателя для теплоносителя (установка только для типа BW, BWC)							
Тепловая мощность	кВт	ступенчато 3/6/9					
Электрические параметры							
Номинальное напряжение теплового насоса		3/N/PE 400 В/50 Гц					
Номинальный ток компрессора	A	5	7	9	11	11,6	13,5
Пусковой ток компрессора	A	25	14*1	20*1	22*1	25*1	27*1
Пусковой ток компрессора с заблокированным ротором	A	26	32	46	51	64	74
Защита предохранителями компрессора (необходима Z-характеристика)		1xC16A-3–полюсный	1xZ16A-3–полюсный				
Номинальное напряжение контроллера теплового насоса (кроме типа BWS)	B	1/N/PE 230 В/50 Гц					
Защита предохранителем контроллера теплового насоса (кроме типа BWS)		1xB16A					
Предохранитель контроллера теплового насоса (кроме типа BWS)		T6,3AH					
Класс защиты		I					
Вид защиты		IP 20					
Холодильный контур							
Рабочая среда		R 407 C					
Количество воды для наполнения	кг	1,45	1,8	2,3	2,44	2,3	2,1
Компрессор	тип	Scroll Vollhermetik					
Размеры							
Общая длина	мм	720					
Общая ширина	мм	600					
Общая высота	мм	1065					
Допуст. рабочее давление							
Первичный контур	бар	3					
Вторичный контур	бар	3					
Подключения							
Подающая и обратная магистраль первичного контура	G	1¼					
Подающая и обратная магистраль отопительного контура	R	1					
Звуковая мощность при 0/35 °C (Измерение в соответствии с DIN EN ISO 9614-2.)	дБ(A)	48					51

Указание относительно коэффициента мощности (COP)
COP согласно EN 255 при 0/35 °C с разностью 10 K приблизительно на 5 - 6 % выше, чем согласно EN 14511.

*1 *С полноволновым устройством плавного пуска*

5829 436 GUS

Vitocal 300-G (продолжение)

Тип BW/BWS		106	108	110	112	114	117
Рассол (первичный контур							
Объем	л	2,8	2,8	3,2	4,0		
Мин. объемный расход (соблюдать обязательно)	л/ч	900	1220	1490	1765	2200	2540
Гидродинамич. сопротивление	мбар	50	75	80	75	95	155
Макс. температура подачи	°C	25					
Мин. температура подачи	°C	–5					
Теплоноситель (вторичный контур)							
Объем	л	4,0	4,5	5,2			
Мин. объемный расход (соблюдать обязательно)	л/ч	530	720	880	1040	1300	1510
Гидродинамич. сопротивление	мбар	7	20	30	30	35	60
Макс. температура подачи	°C	65					
Масса (BW/BWS)	кг	138/134	143/139	152/148	158/154	165/161	168/164

Тип BWC		106	108	110	112	114	117
Рассол (первичный контур							
Встроенный насос	тип	Wilo Top S 25/7 230 В~					
Объем	л	2,8	2,8	3,2	4,0		
Мин. объемный расход (соблюдать обязательно)	л/ч	900	1220	1490	1765	2200	2540
Макс. температура подачи	°C	25					
Мин. температура подачи	°C	–5					
Теплоноситель (вторичный контур)							
Встроенный насос	тип	Vi RS 15/7–3 230 В~					
Объем	л	4,0	4,5	5,2			
Мин. объемный расход (соблюдать обязательно)	л/ч	530	720	880	1040	1300	1510
Макс. температура подачи	°C	65					
Масса	кг	145	150	159	165	172	175

Технические характеристики водо-водяных тепловых насосов: тип WW/WWS и WWC

Тип WW/WWS, WWC		106	108	110	112	114	117
Данные мощности согласно DIN EN 14511 (10/35 °C, разность 5 K)							
Номинальная тепловая мощность	кВт	8,0	11	13,6	15,8	19,8	21,6
Холодопроизводительность	кВт	6,7	9,2	11,6	13,3	16,6	17,9
Потребляемая электрическая мощность	кВт	1,4	2,0	2,3	2,8	3,3	4,3
Коэффициент мощности ε (COP)		5,5	5,5	5,7	5,5	5,7	5,1
Данные мощности проточного водонагревателя для теплоносителя (установка только для типа WW, WWC)							
Тепловая мощность	кВт	ступенчато 3/6/9					
Электрические параметры							
Номинальное напряжение теплового насоса		3/N/PE 400 В/50 Гц					
Номинальный ток компрессора	A	5	7	9	11	11,6	13,5
Пусковой ток компрессора	A	25	14*1	20*1	22*1	25*1	27*1
Пусковой ток компрессора с заблокированным ротором	A	26	32	46	51	64	74
Защита предохранителями компрессора (необходима Z-характеристика)	A	1xC16A-3–полюсный	1xZ16A-3–полюсный				
Номинальное напряжение контроллера теплового насоса (кроме типа WWS)		1/N/PE 230 В/50 Гц					
Защита предохранителем контроллера теплового насоса (кроме типа WWS)		1xB16A					
Предохранитель контроллера теплового насоса (кроме типа WWS)		T6,3AH					
Класс защиты		I					
Вид защиты		IP 20					
Холодильный контур							
Рабочая среда		R 407 C					
Количество воды для наполнения	кг	1,45	1,8	2,3	2,44	2,3	2,1
Компрессор	тип	Scroll Vollhermetik					

*1 *С полноволновым устройством плавного пуска*

5829 436 GUS

Vitocal 300-G (продолжение)

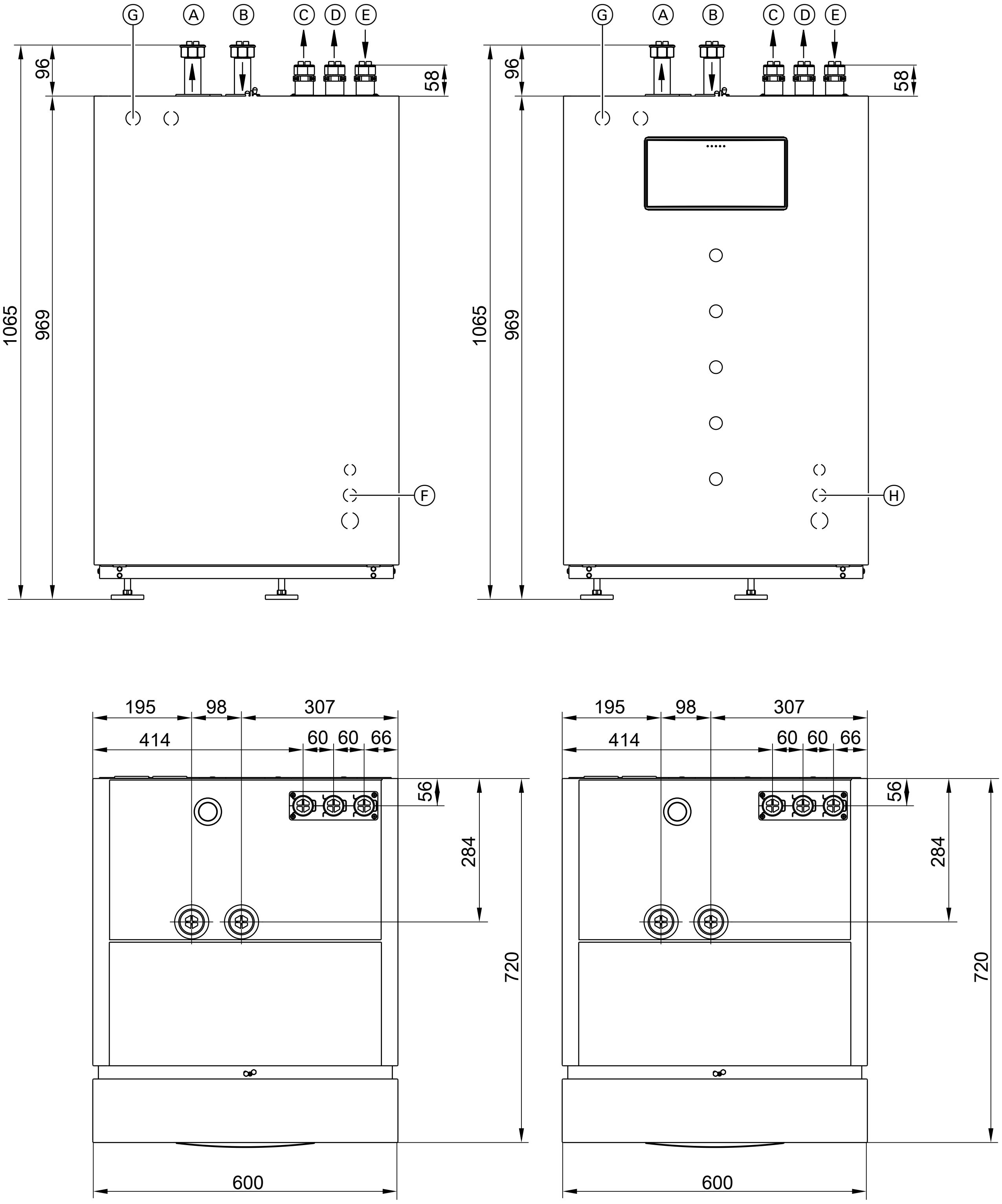
Тип WW/WWS, WWC		106	108	110	112	114	117
Размеры							
Общая длина	мм	720					
Общая ширина	мм	600					
Общая высота	мм	1065					
Допуст. рабочее давление							
Первичный контур	бар	3					
Вторичный контур	бар	3					
Подключения							
Подающая и обратная магистраль первичного контура	G	1¼					
Подающая и обратная магистраль отопительного контура	R	1					
Звуковая мощность при 0/35 °C	дБ(A)	48					51

Указание относительно коэффициента мощности (COP)
COP согласно EN 255 при 0/35 °C с разностью 10 K приблизительно на 5 - 6 % выше, чем согласно EN 14511.

Тип WW/WWS	тип	106	108	110	112	114	117
Грунтовые воды (первичный контур)							
Объем	л	2,8	2,8	3,2	4,0		
Мин. объемный расход (соблюдать обязательно)	л/ч	1500	2050	2500	3000	3700	4100
Гидродинамич. сопротивление	мбар	105	180	190	220	330	400
Макс. температура подачи	°C	25					
Мин. температура подачи	°C	8					
Теплоноситель (вторичный контур)							
Объем	л	4,0	4,5	5,2			
Мин. объемный расход (соблюдать обязательно)	л/ч	530	720	880	1040	1300	1510
Гидродинамич. сопротивление	мбар	7	20	30	30	35	60
Макс. температура подачи	°C	65					
Масса (WW/WWS)	кг	138/134	143/139	152/148	158/154	165/161	168/164

Тип WWC		106	108	110	112	114	117
Грунтовые воды (первичный контур)							
Встроенный насос	тип	Wilo Top S 25/7 230 В~					
Объем	л	2,8	2,8	3,2	4,0		
Мин. объемный расход (соблюдать обязательно)	л/ч	1500	2050	2500	3000	3700	4100
Макс. температура подачи	°C	25					
Мин. температура подачи	°C	8					
Теплоноситель (вторичный контур)							
Встроенный насос	тип	Vi RS 15/7–3 230 В~					
Объем	л	4,0	4,5	5,2			
Мин. объемный расход (соблюдать обязательно)	л/ч	530	720	880	1040	1300	1510
Макс. температура подачи	°C	65					
Масса	кг	145	150	159	165	172	175

Размеры - тип BW/BWS, WW/WWS

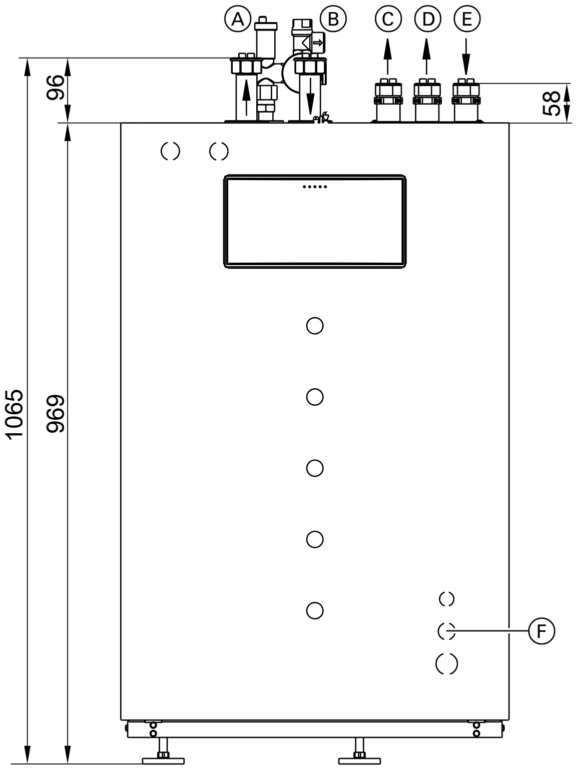


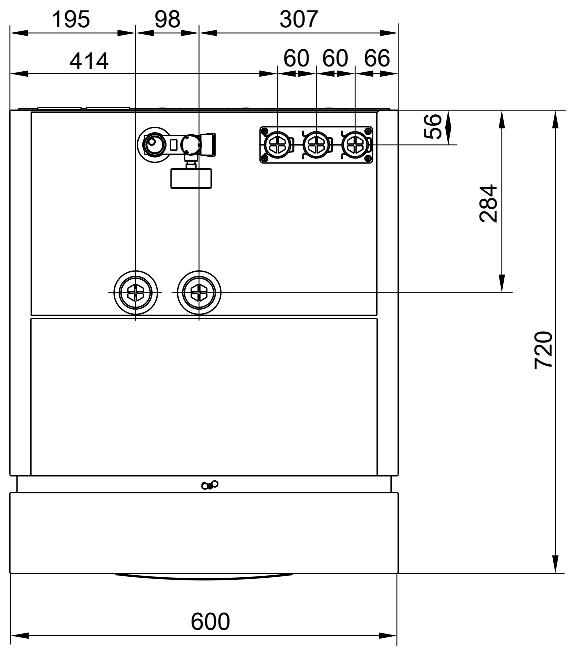
слева тип BWS и WWS; справа тип BW и WW

Ⓐ Обратная магистраль первичного контура (выход рассола)
Ⓑ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола)
Ⓒ Подающая магистраль отопительного контура
Ⓓ Подающая магистраль емкостного водонагревателя
Ⓔ Обратная магистраль (отопительный контур и емкостной водонагреватель)
Ⓕ Отверстие для сетевого кабеля компрессора теплового насоса 2- я ступень
Ⓖ Отверстия для соединительных линий между обоими тепловыми насосами
Ⓗ Отверстия для сетевых кабелей теплового насоса 1- я ступень (компрессор, контроллер теплового насоса)

5829 436 GUS

Размеры - тип BWC, WWC



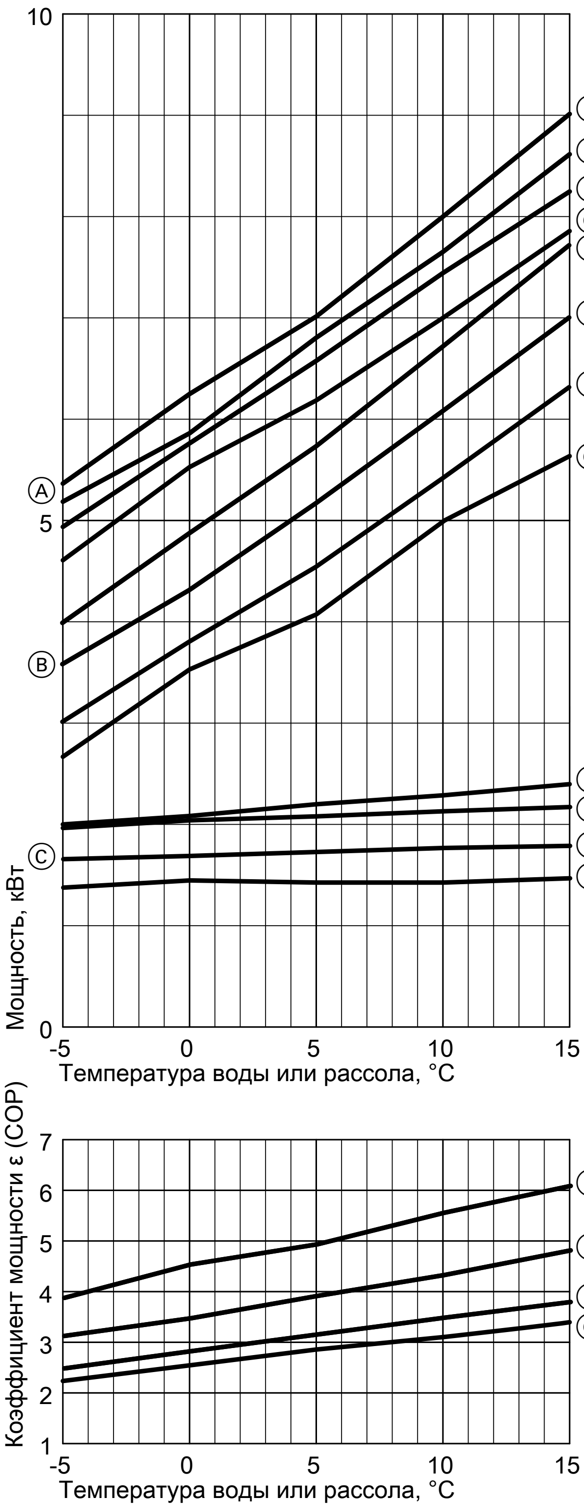


Ⓐ Обратная магистраль первичного контура (выход рассола)
Ⓑ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола)
Ⓒ Подающая магистраль отопительного контура
Ⓓ Подающая магистраль емкостного водонагревателя
Ⓔ Обратная магистраль (отопительный контур и емкостной водонагреватель)
Ⓕ Отверстия для сетевых кабелей (компрессор, контроллер теплового насоса)

2

Диаграммы рабочих характеристик

Тип 106



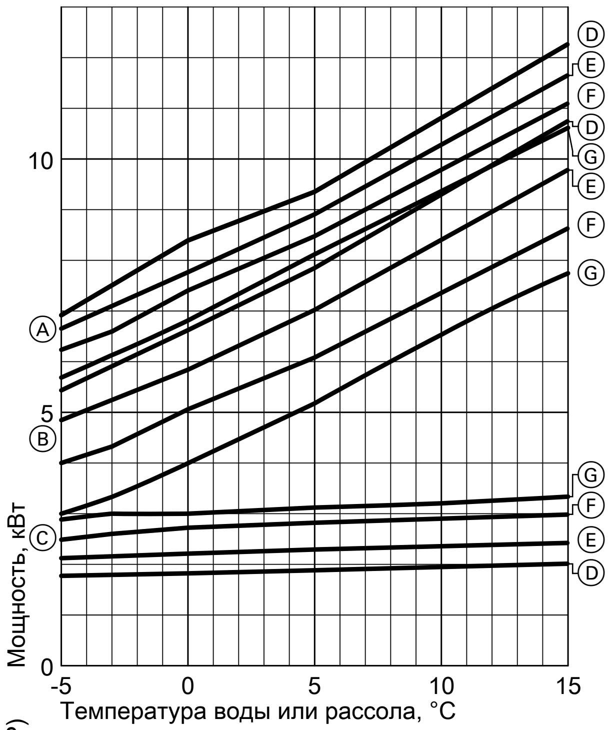
- Ⓐ Тепловая мощность
- Ⓑ Холодопроизводительность
- Ⓒ Потребляемая электрическая мощность
- Ⓓ $T_{под.от.}$ = 35 °C
- Ⓔ $T_{под.от.}$ = 45 °C
- Ⓕ $T_{под.от.}$ = 55 °C
- Ⓖ $T_{под.от.}$ = 65 °C
- $T_{под.от.}$ Температура подачи отопительного контура

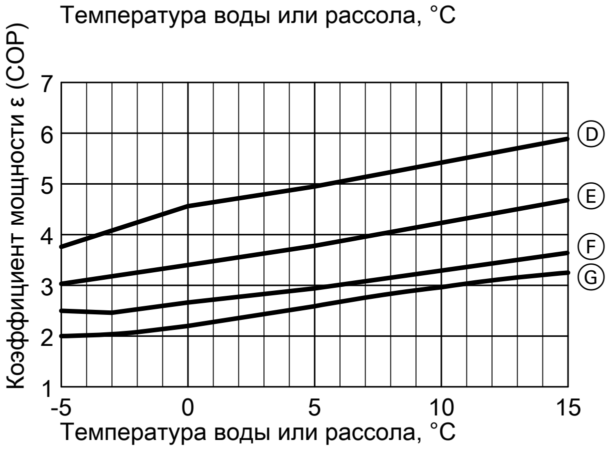
Указание

Данные для COP были определены согласно DIN EN 14511.

5829 436 GUS

Тип 108



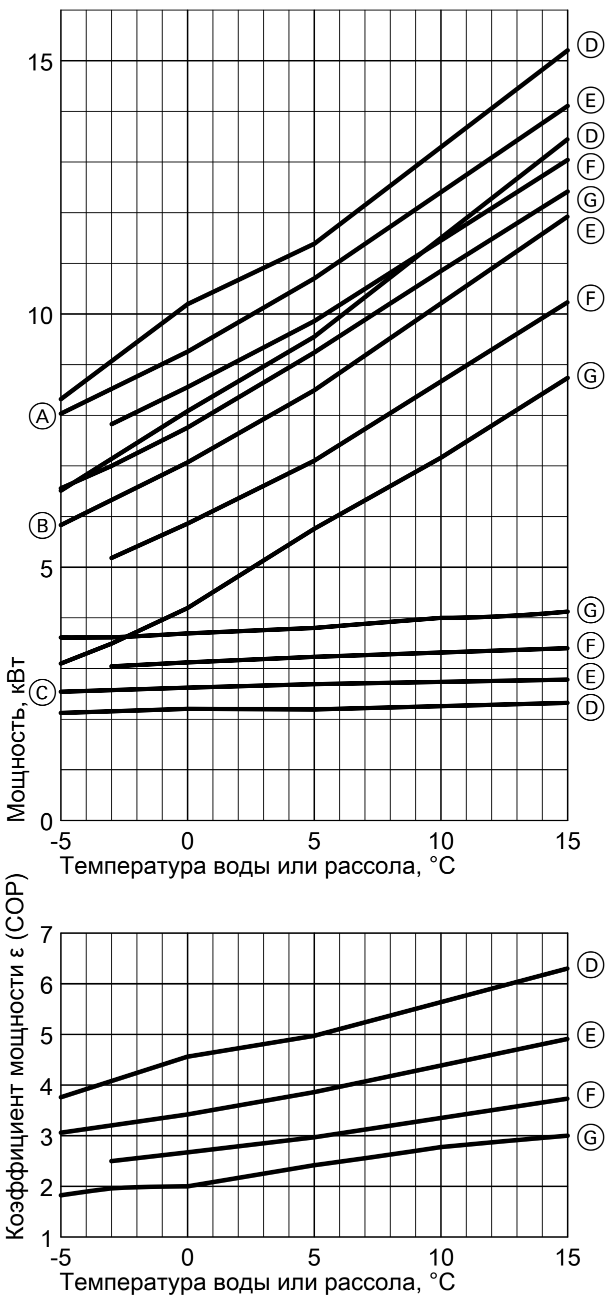


Ⓐ Тепловая мощность
Ⓑ Холодопроизводительность
Ⓒ Потребляемая электрическая мощность
Ⓓ $T_{под.от.}$ = 35 °C
Ⓔ $T_{под.от.}$ = 45 °C
Ⓕ $T_{под.от.}$ = 55 °C
Ⓖ $T_{под.от.}$ = 65 °C
$T_{под.от.}$ Температура подачи отопительного контура

Указание
Данные для COP были определены согласно DIN EN 14511.

2

Тип 110



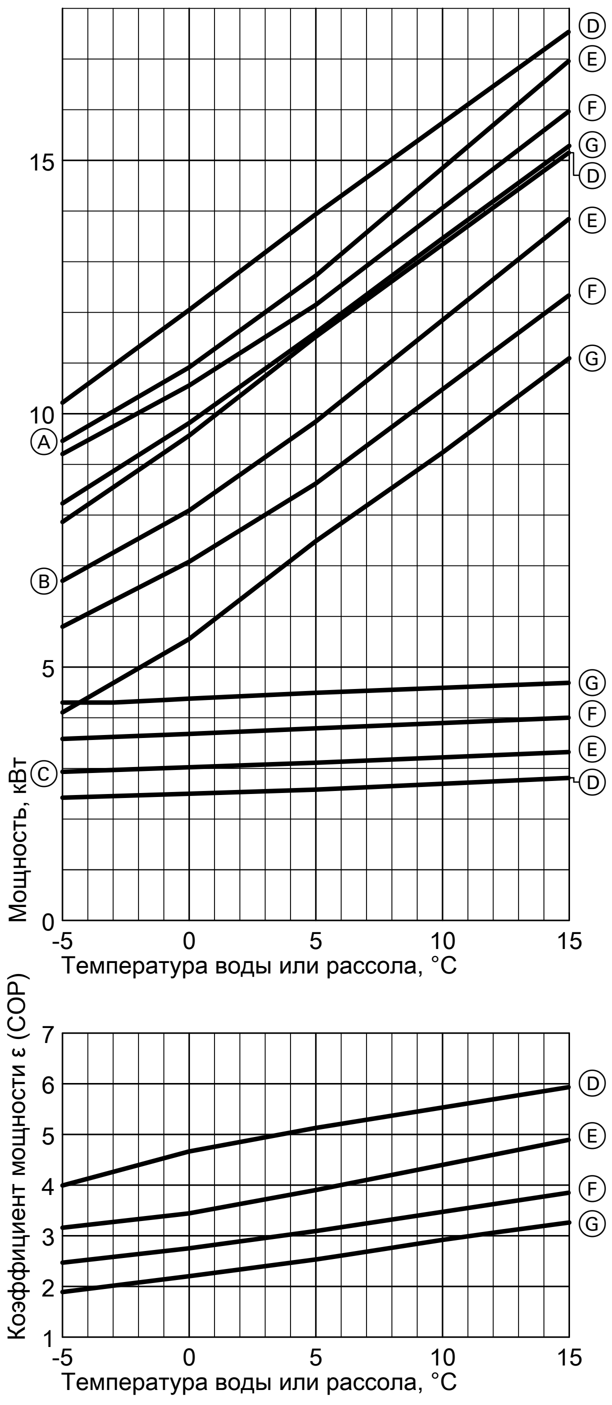
Ⓐ	Тепловая мощность
Ⓑ	Холодопроизводительность
Ⓒ	Потребляемая электрическая мощность
Ⓓ	$T_{под.от.}$ = 35 °C
Ⓔ	$T_{под.от.}$ = 45 °C
Ⓕ	$T_{под.от.}$ = 55 °C
Ⓖ	$T_{под.от.}$ = 65 °C
$T_{под.от.}$	Температура подачи отопительного контура

Указание

Данные для COP были определены согласно DIN EN 14511.

5829 436 GUS

Тип 112



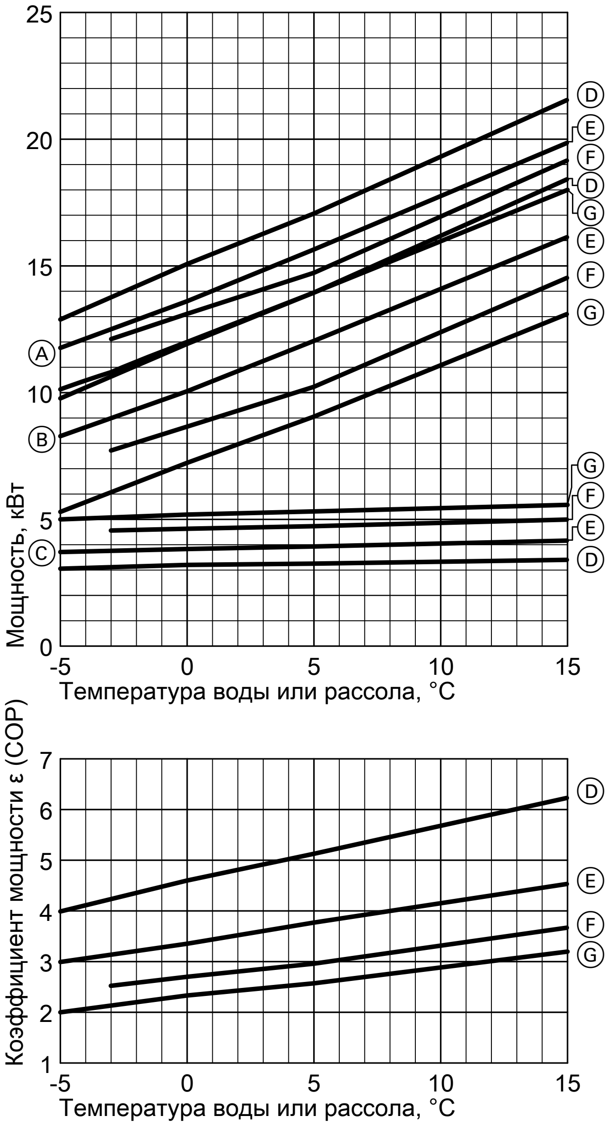
A	Тепловая мощность
B	Холодопроизводительность
C	Потребляемая электрическая мощность
D	$T_{под.от.}$ = 35 °C
E	$T_{под.от.}$ = 45 °C
F	$T_{под.от.}$ = 55 °C
G	$T_{под.от.}$ = 65 °C
$T_{под.от.}$	Температура подачи отопительного контура

Указание
Данные для COP были определены согласно DIN EN 14511.

2

5829 436 GUS

Тип 114

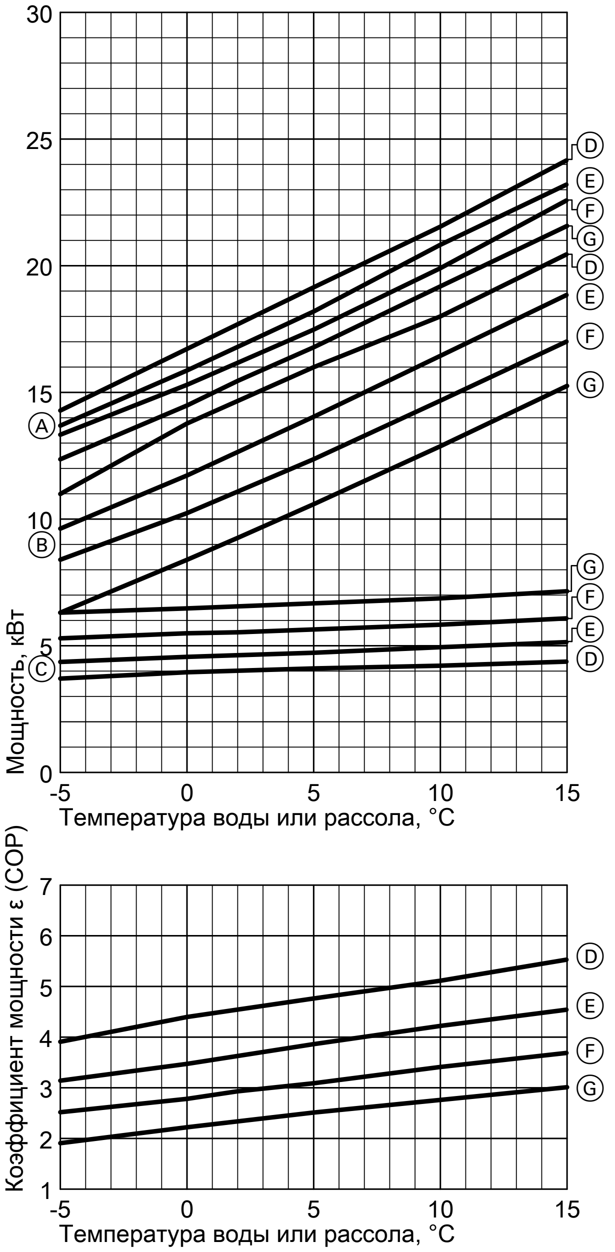


A	Тепловая мощность
B	Холодопроизводительность
C	Потребляемая электрическая мощность
D	$T_{под.от.}$ = 35 °C
E	$T_{под.от.}$ = 45 °C
F	$T_{под.от.}$ = 55 °C
G	$T_{под.от.}$ = 65 °C
$T_{под.от.}$	Температура подачи отопительного контура

Указание
Данные для COP были определены согласно DIN EN 14511.

5829 436 GUS

Тип 117



A	Тепловая мощность
B	Холодопроизводительность
C	Потребляемая электрическая мощность
D	$T_{под.от.}$ = 35 °C
E	$T_{под.от.}$ = 45 °C
F	$T_{под.от.}$ = 55 °C
G	$T_{под.от.}$ = 65 °C
$T_{под.от.}$	Температура подачи отопительного контура

Указание

Данные для COP были определены согласно DIN EN 14511.

5829 436 GUS

Емкостные водонагреватели

3.1 Vitocell 100-V, тип CVW

Для приготовления горячей воды в сочетании с тепловыми насосами теплопроизводительностью до 16кВт и гелиоколлекторами, подходит также для водогрейных котлов и систем централизованного отопления.

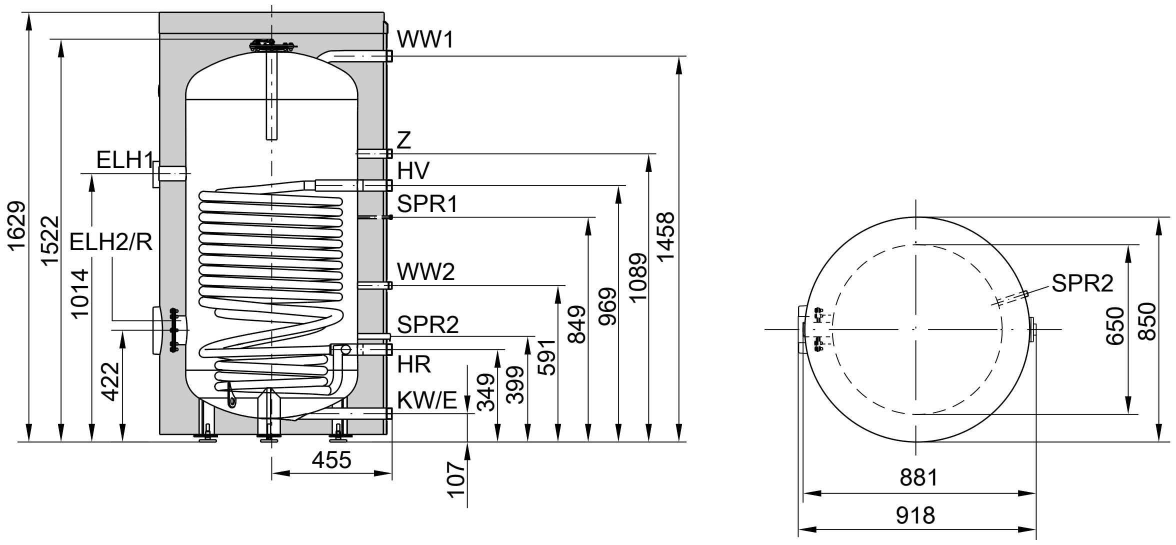
Предназначен для следующих установок:
- температура воды в контуре водоразбора ГВС до **95 °C**
- температура подачи греющего контура до **110 °C**
- температура подачи гелиоустановки до **140 °C**
- рабочее давление на стороне **греющего контура** до **10 бар**
- рабочее давление **на стороне теплоносителя гелиоустановки** до **10 бар**
- рабочее давление на стороне **контура водоразбора ГВС** до **10 бар**

Объем		**л**	**390**
Регистрационный номер по DIN			0260/05-13 MC/E
Долговременная мощность и производительность по горячей воде при подогреве воды в контуре водоразбора ГВС с **10 до 45 °C** и температуре подачи в **греющем контуре** … при приведенном ниже расходе теплоносителя	90 °C	кВт	109
		л/ч	2678
	80 °C	кВт	87
		л/ч	2138
	70 °C	кВт	77
		л/ч	1892
	60 °C	кВт	48
		л/ч	1179
	50 °C	кВт	26
		л/ч	639
Долговременная мощность и производительность по горячей воде при подогреве воды в контуре водоразбора ГВС с **10 до 60°C** и температуре подачи в **греющем контуре** … при приведенном ниже расходе теплоносителя	90 °C	кВт	98
		л/ч	1686
	80 °C	кВт	78
		л/ч	1342
	70 °C	кВт	54
		л/ч	929
Расход теплоносителя при указанной эксплуатационная мощности		$м^3$/ч	3,0
Норма водоразбора		л/мин	15
Возможный расход воды без дополнительного нагрева – объем водонагревателя нагрет до 45 °C, вода при t = 45 °C (пост.)		л	280
– объем водонагревателя нагрет до 55 °C, вода при t = 55 °C (пост.)		л	280
Время нагрева при подключении теплового насоса с номинальной теплопроизводительностью 16 кВт и температурой подачи греющего контура 55 **или** 65 °C – при подогреве воды в контуре водоразбора ГВС с 10 до 45 °C		мин.	60
– при подогреве воды в контуре водоразбора ГВС с 10 до 55 °C		мин.	77
Максимальная подключаемая мощность теплового насоса при температуре подачи греющего контура 65 °C и температуре горячей воды 55 °C при указанном расходе теплоносителя		кВт	16
Макс. площадь апертуры, подключаемая к комплекту теплообменника гелиоколлекторов (вспомогательное оборудование) – Vitosol-F		$м^2$	11,5
– Vitosol-T		$м^2$	6
Коэффициент производительности N_L в сочетании с одним тепловым насосом Температура запаса воды в емкостном водонагревателе	45 °C		2,4
	50 °C		3,0
Затраты теплоты на поддержание готовности q_{BS} (нормативный показатель по DIN V 18599)		кВт ч/24 ч	2,78
Размеры Длина (∅) – с теплоизоляцией		мм	850
– без теплоизоляции		мм	650
Общая ширина – с теплоизоляцией		мм	918
– без теплоизоляции		мм	881
Высота – с теплоизоляцией		мм	1629
– без теплоизоляции		мм	1522
Кантовальный размер – без теплоизоляции		мм	1550
Масса вместе с теплоизоляцией		кг	190
Общая рабочая масса с электронагревательной вставкой		кг	582
Объем змеевиков греющего контура		л	27

Емкостные водонагреватели (продолжение)

Объем	**л**	**390**
Площадь теплообменных поверхностей	$м^2$	4,1
Подключения		
Подающая и обратная магистраль греющего контура	R	1¼
Трубопроводы холодной и горячей воды	R	1¼
Теплообменный агрегат гелиоколлекторов	R	¾
Цир.линия ГВС	R	1
Электронагревательная вставка	Rp	1½

Указание по долговременной мощности
При проектировании установки для работы с указанной или рассчитанной долговременной мощностью предусмотреть соответствующий циркуляционный насос. Указанная долговременная мощность достигается только при условии, что номинальная тепловая мощность водогрейного котла ≥ долговременной мощности.



E Вентиль опорожения
ELH1 Штуцер для электронагревательной вставки
ELH2 Фланцевое отверстие для электронагревательной вставки
HR Обратная магистраль греющего контура
HV Подающая магистраль греющего контура
KW Трубопровод холодной воды
R Отверстие для визуального контроля и чистки с фланцевой крышкой
SPR1 Датчик температуры емкостного водонагревателя для регулирования температуры емкостного водонагревателя
SPR2 Датчик температуры теплообменного агрегата гелиоколлекторов
WW1 Трубопровод горячей воды
WW2 Трубопровод горячей воды от теплообменного агрегата гелиоколлекторов
Z Цир.линия ГВС

Коэффициент производительности N_L

Согласно DIN 4708, без ограничения температуры обратной магистрали.
Температура запаса воды в емкостном водонагревателе T_{sp} = температура на входе холодной воды +50 K $^{+5\ K/–0\ K}$

Коэффициент мощности N_L при температуре подачи греющего контура	
90 °C	16,5
80 °C	15,5
70 °C	12,0

Кратковременная производительность (10-минутная)
Относительно коэффициента мощности N_L.
Подогрев воды в контуре водоразбора ГВС с 10 до 45 °C без ограничения температуры обратной магистрали.

Указания к коэффициенту мощности N_L
Коэффициент мощности N_L меняется в зависимости от температуры воды в емкостном водонагревателе T_{sp}.

Нормативные показатели
- T_{sp} = 60 °C → 1,0 × N_L
- T_{sp} = 55 °C → 0,75 × N_L
- T_{sp} = 50 °C → 0,55 × N_L
- T_{sp} = 45 °C → 0,3 × N_L

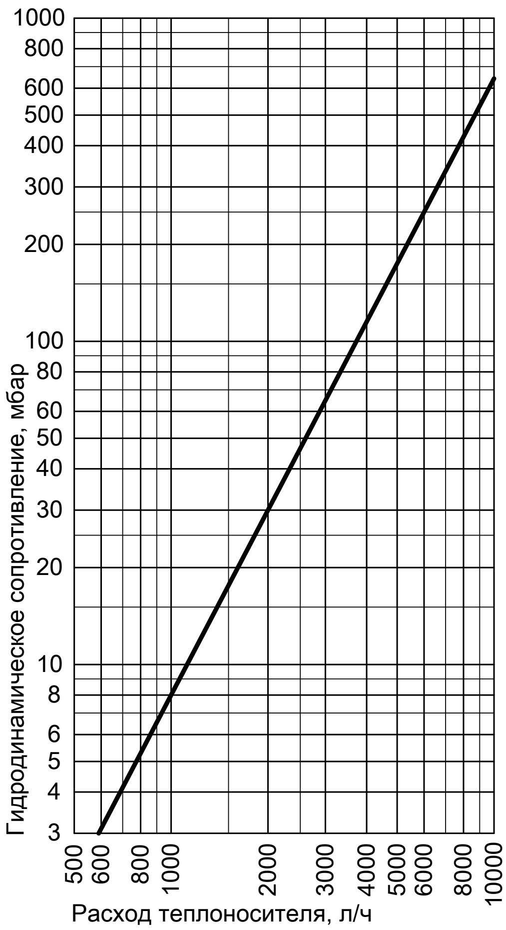
Кратковременная производительность (л/10 мин) при температуре подачи теплоносителя	
90 °C	540
80 °C	521
70 °C	455

5829 436 GUS

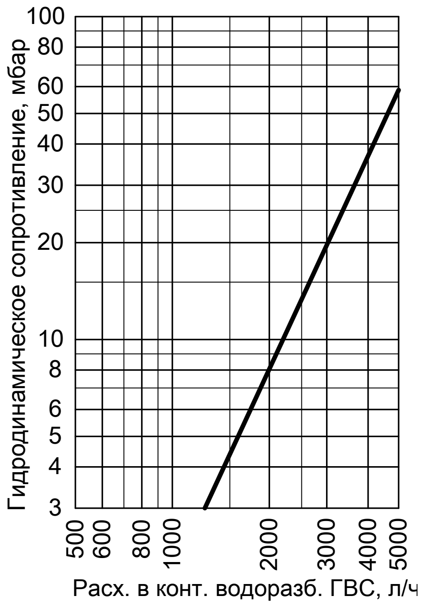
Максимальный расход воды (10-минутный)
Относительно коэффициента мощности N_L.
С догревом.
Подогрев воды в контуре водоразбора ГВС с 10 до 45 °C.

Максимальный расход воды (л/мин) при температуре подачи теплоносителя	
90 °C	54
80 °C	52
70 °C	46

Гидродинамические сопротивления



Гидродинамическое сопротивление на стороне греющего контура



Гидродинамическое сопротивление на стороне контура водоразбора ГВС

5829 436 GUS

Принадлежности для монтажа

4.1 Первичный контур

Комплект погружных гильз для первичного контура

№ заказа 7460 714
Для трубопровода первичного контура, обустраиваемого заказчиком.

Элементы:
- отрезок трубы с патрубком R1¼ (2 шт.)
- погружная гильза для датчиков температуры (подающей и обратной магистрали)

Указание
Датчики температуры входят в комплект поставки теплового насоса.

Реле давления рассольного контура

№ заказа 9532 663

Указание
Не может использоваться в сочетании с теплоносителем на основе карбоната калия.

Теплоноситель Tyfocor

- 30 л в одноразовом контейнере
  № заказа 9532 655
- 200 л в одноразовом контейнере
  № заказа 9542 602

Готовая смесь светло-зеленого цвета для первичного контура, до –15 °C, на основе этиленгликоля с ингибиторами для защиты от коррозии.

4

Наполнительная станция

№ заказа 7188 625
Для наполнения первичного контура.

Компоненты:
- Самовсасывающий роторный насос (30 л/мин)
- Грязевой фильтр на стороне всасывания
- Шланг на стороне всасывания (0,5 м)
- Присоединительный шланг (2 шт., по 2,5 м)
- Транспортный контейнер (используется в качестве емкости для промывки)

Пакет принадлежностей для рассольного контура (внешний)

- Для установок с насосом для рассольного контура (первичный насос) в обратной магистрали рассольного контура.
- Пригоден для теплоносителя "Tyfocor" на основе этиленгликоля производства Viessmann (см. главу "Теплоноситель").
- Паронепроницаемая теплоизоляция для пакета принадлежностей рассольного контура для 1- и 2-ступенчатых тепловых насосов.

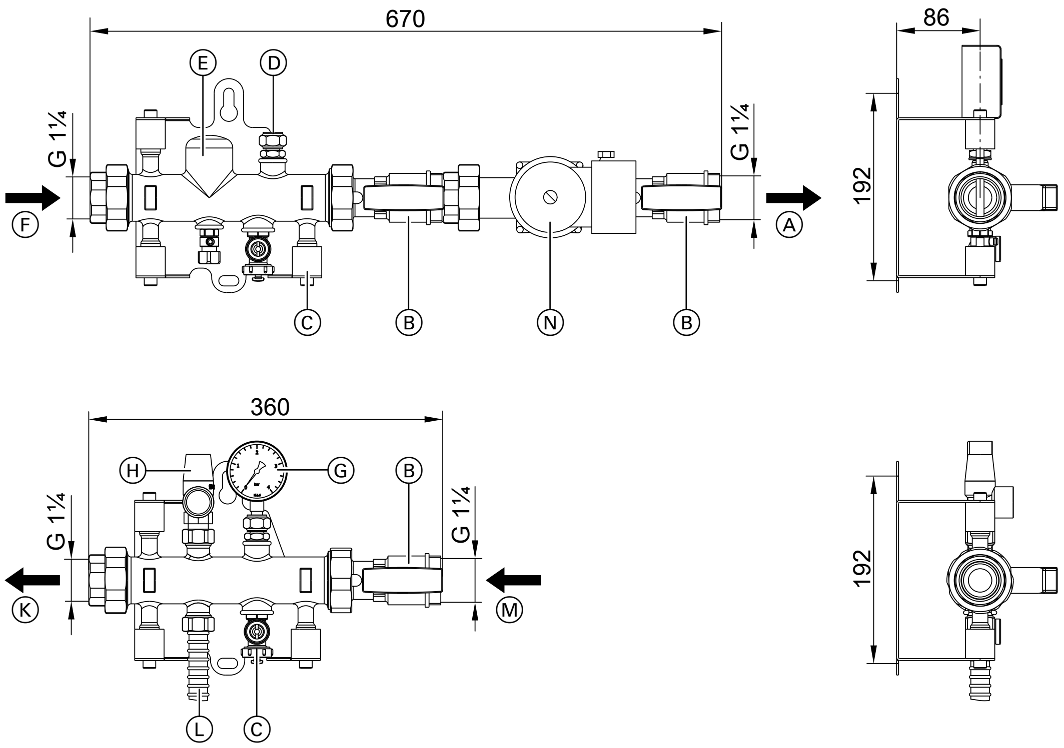
2-ступенчатые тепловые насосы:
- *1. 2-я ступень с одинаковой номинальной тепловой мощностью:*
  Общий пакет принадлежностей для рассольного контура.
- *1. 2-я ступень с различной номинальной тепловой мощностью:*
  По одному пакету принадлежностей рассольного контура для 1-й и 2-й ступени.

Элементы:
- воздушный бак
- предохранительный клапан (3 бар)
- манометр
- кран наполнения и слива (2 шт.)
- резьбовые соединения для монтажа первичного насоса
- запорные органы
- монтажная планка
- теплоизоляция (паронепроницаемая)
- расширительный бак
- в зависимости от № заказа с или без насоса

Номинальная тепловая мощность теплового насоса	**≤ 12,4 кВт**	**> 12,4 кВт ≤ 24,2 кВт**	**> 24,2 кВт ≤ 35,2 кВт**
Расширительный бак	**25 л**	**35 л**	**50 л**
	№ заказа пакета принадлежностей рассольного контура		
Без насоса	Z007 431	Z007 432	Z007 433
С **высокопроизводительным** насосом Wilo, тип Stratos Para (3 - 11 м), 230 В~	Z007 790	Z007 791	—
Со **стандартным** насосом Wilo:			
– тип TOP S 30/7, 400 В~	Z007 787	Z007 788	—
– тип TOP S 30/10, 400 В~	—	—	Z007 789

Характеристики насосов
см. в главе "Первичный насос".

5829 436 GUS



Ⓐ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола - тепловой насос)
Ⓑ Шаровой кран
Ⓒ Кран наполнения и слива
Ⓓ Патрубок для подключения реле давления
Ⓔ Воздушный бак
Ⓕ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола - пакет принадлежностей рассольного контура)
Ⓖ Манометр
Ⓗ Предохранительный клапан (3 бар)
Ⓚ Обратная магистраль первичного контура (выход рассола - пакет принадлежностей рассольного контура)
Ⓛ Патрубок для подключения расширительного бака
Ⓜ Обратная магистраль первичного контура (выход рассола - тепловой насос)
Ⓝ Первичный насос

Указания по установке и монтажу
- Для обеспечения исправной работы воздушного бака пакет принадлежностей рассольного контура следует монтировать в горизонтальном положении.
- Воздуховыпускной патрубок должен располагаться над пакетом принадлежностей рассольного контура.
- Проверить, достаточен ли остаточный напор (см. характеристики).
  Выполнить проводку кабельного ввода насоса по направлению вниз, влево или вправо, при необходимости повернуть головку насоса.
- Если реле давления рассольного контура не подключается, то пакет принадлежностей рассольного контура может быть также установлен в наружном передаточном колодце (в водозащищенном исполнении).

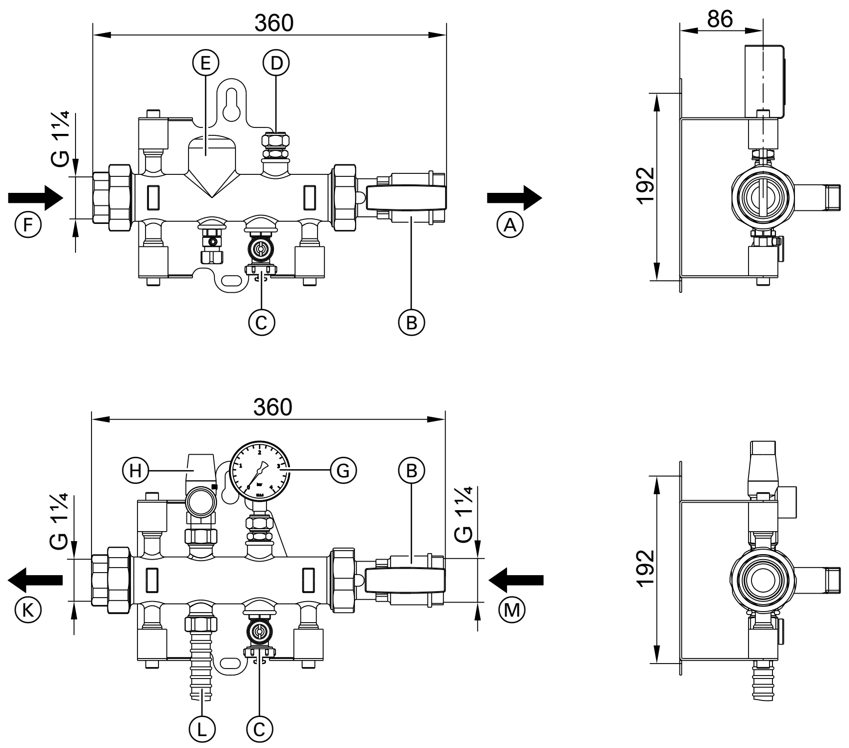
Пакет принадлежностей для рассольного контура (внутренний)

- Для установок со встроенным насосом для рассольного контура (первичный насос).
- Пригоден для теплоносителя "Tyfocor" на основе этиленгликоля производства Viessmann (см. главу "Теплоноситель").
- Паронепроницаемая теплоизоляция для пакета принадлежностей рассольного контура для тепловых насосов.

Элементы:
- воздушный бак
- предохранительный клапан (3 бар)
- манометр
- кран наполнения и слива (2 шт.)
- запорные органы
- монтажная планка
- теплоизоляция (паронепроницаемая)
- расширительный бак

Номинальная тепловая мощность теплового насоса	**≤ 12,4 кВт**	**> 12,4 кВт ≤ 24,2 кВт**	**> 24,2 кВт ≤ 35,2 кВт**
Расширительный бак	**25 л**	**35 л**	**50 л**
	№ заказа пакета принадлежностей рассольного контура		
	Z007 434	Z007 435	Z007 436

5829 436 GUS



Ⓐ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола - тепловой насос)
Ⓑ Шаровой кран
Ⓒ Кран наполнения и слива
Ⓓ Патрубок для подключения реле давления
Ⓔ Воздушный бак
Ⓕ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола - пакет принадлежностей рассольного контура)
Ⓖ Манометр
Ⓗ Предохранительный клапан (3 бар)
Ⓚ Обратная магистраль первичного контура (выход рассола - пакет принадлежностей рассольного контура)
Ⓛ Патрубок для подключения расширительного бака
Ⓜ Обратная магистраль первичного контура (выход рассола - тепловой насос)

Указания по установке и монтажу
- Для обеспечения исправной работы воздушного бака пакет принадлежностей рассольного контура следует монтировать в горизонтальном положении.
- Воздуховыпускной патрубок должен располагаться над пакетом принадлежностей рассольного контура.

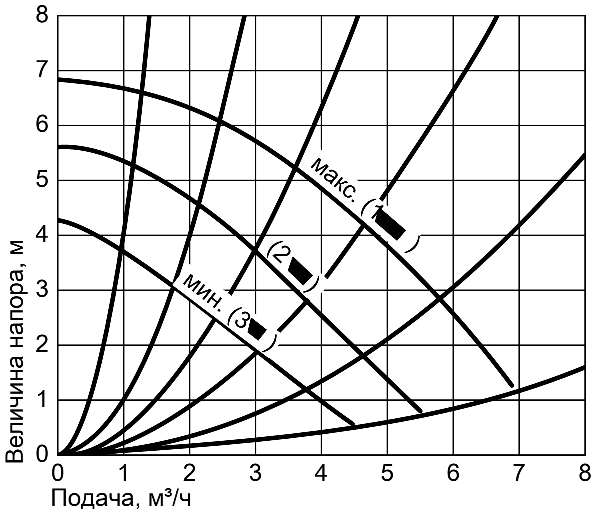
Первичный насос

Для монтажа в обратной магистрали первичного контура (обратная магистраль рассольного контура)

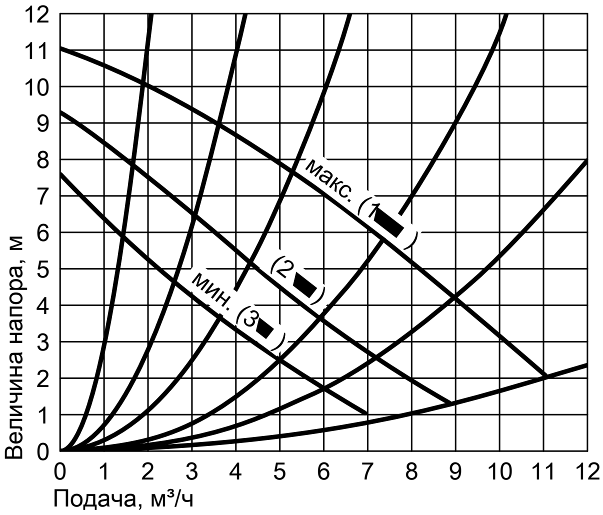
Элементы:
- насос 400 В~
- теплоизоляция (паронепроницаемая)
- вспомогательный контактор

Номинальная тепловая мощность теплового насоса	**≤ 24,2 кВт**	**> 24,2 ≤ 35,2 кВт**
	№ заказа насоса	
Стандартный насос Wilo, тип TOP S 30/7, 400 В~	Z007 441	—
Стандартный насос Wilo, тип TOP S 30/10, 400 В~	Z007 442	Z007 442

Характеристики стандартного насоса Wilo



Тип TOP S 30/7, 400 В~

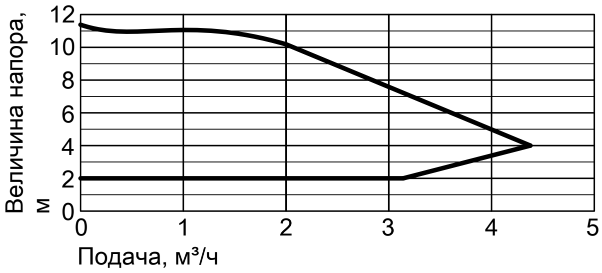


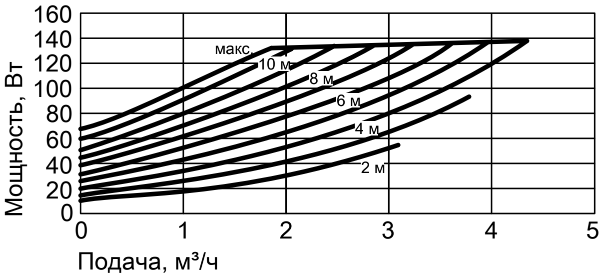
Тип TOP S 30/10, 400 В~

Для установки в тепловом насосе
№ заказа Z007 445
Стандартный насос Wilo, тип TOP S 25/7, 230 В~ для установки в каждый тепловой насос (1-я и 2-я ступени).

4

Характеристики высокопроизводительного насоса Wilo
Только в сочетании с пакетом принадлежностей рассольного контура (внешний).

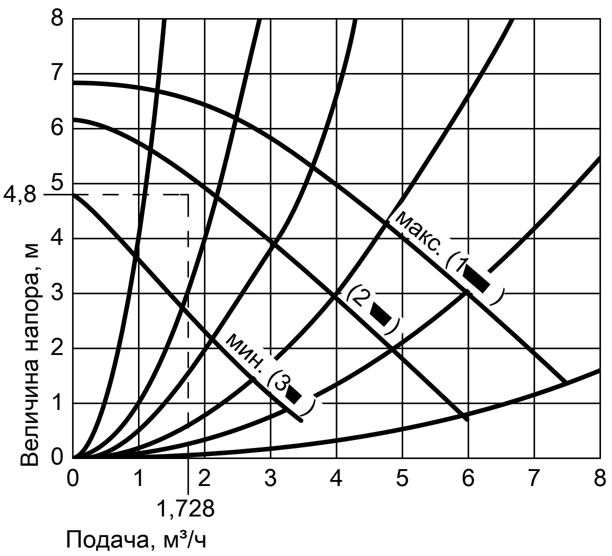




Тип Stratos Para (3 - 11 м), 230 В~

5829 436 GUS

Характеристика



Тип TOP S 25/7, 230 В~

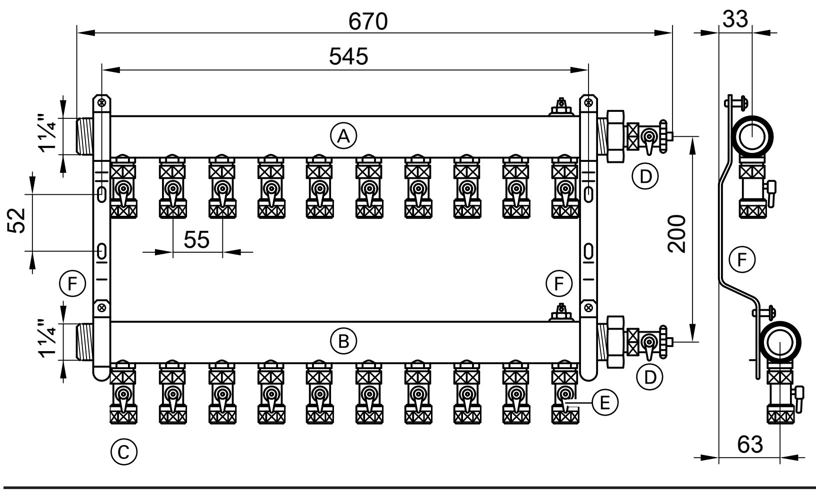
Распределитель рассола для земляных коллекторов

№ заказа 7143 762

Латунный распределитель рассола, предварительно смонтирован на двух звукопоглощающих консолях. Монтируется на стене дома, в подвальном или в коллекторном колодце.

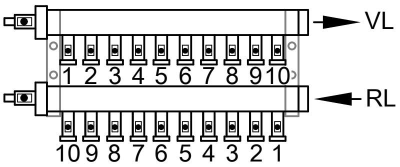
Компоненты:
- 2 трубы коллектора подающей и обратной магистралей
- Патрубки подающей и обратной магистрали для 10 рассольных контуров, шаровые краны и стяжные резьбовые соединения (PE 20 × 2,0)
- 2 быстродействующих удалителя воздуха
- 1 кран наполнения и слива для каждой трубы коллектора

К одной подающей или обратной магистрали могут быть подсоединены до 4 распределителей рассола.

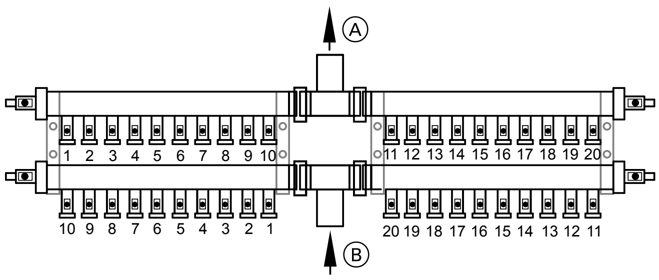


- Ⓐ Труба коллектора G 1¼ (подающая магистраль)
- Ⓑ Труба коллектора G 1¼ (обратная магистраль)
- Ⓒ Стяжные резьбовые соединения для полиэтиленовой трубы 20 × 2,0 мм
- Ⓓ Шаровой кран для наполнения и слива
- Ⓔ Шаровые краны для запирания отдельных контуров
- Ⓕ Звукопоглощающая консоль

Варианты подключения



RL Обратная магистраль рассольного контура
VL Подающая магистраль рассольного контура



Ⓐ Обратная магистраль рассольного контура
Ⓑ Обратная магистраль рассольного контура

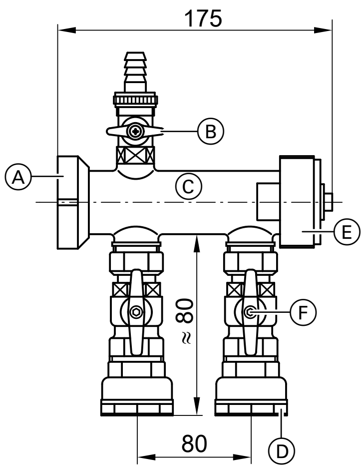
Распределитель рассола для земляных зондов/земляных коллекторов

Стяжные резьбовые соединения	Количество рассольных контуров	№ заказа
PE 25 x 2,3	2	7373 332
	3	7373 331
	4	7182 043
PE 32 x 2,9	2	7373 330
	3	7373 329
	4	7143 763

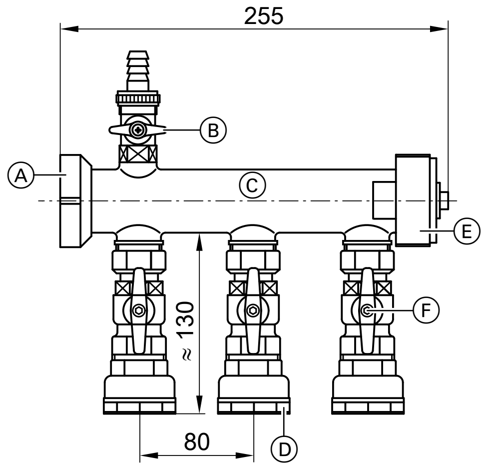
Распределитель рассола никелированный. Монтируется на стене дома, в подвальном или в коллекторном колодце.

Компоненты:
- Труба коллектора отдельно для подающей и обратной магистрали
- Патрубки подающей и обратной магистрали для 2, 3 или 4 рассольных контуров, шаровые краны и стяжные резьбовые соединения (PE 25 × 2,3 или PE 32 × 2,9)
- Монтажные принадлежности
- 2 крана наполнения и слива

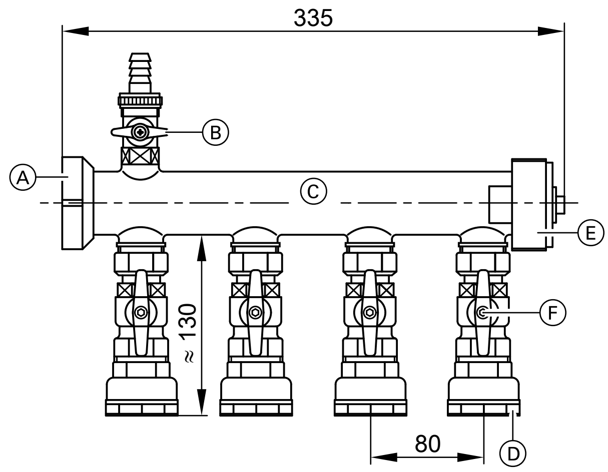
К одной подающей или обратной магистрали могут быть подсоединены до 4 распределителей рассола. Распределители рассола для 2, 3 и 4 рассольных контуров можно комбинировать любым образом.



Распределитель рассола для 2 рассольных контуров



Распределитель рассола для 3 рассольных контуров



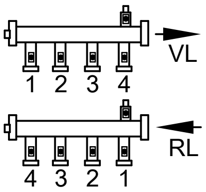
Распределитель рассола для 4 рассольных контуров

Ⓐ Накидная гайка G 2 для подсоединения шарового крана, стяжного резьбового соединения или другого модуля
Ⓑ Шаровой кран для наполнения и слива
Ⓒ Труба коллектора G 1½
Ⓓ Стяжные резьбовые соединения для полиэтиленовых труб PE 32 × 2,9 мм или PE 25 × 2,3 мм

5829 436 GUS

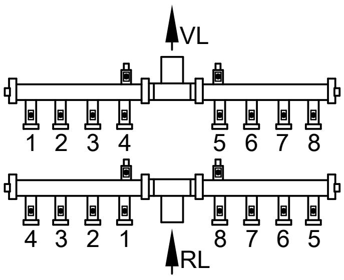
Ⓔ Концевая крышка 2" с заглушкой G½
Ⓕ Шаровые краны для запирания отдельных контуров

Варианты подключения



Пример для 4 рассольных контуров

RL Обратная магистраль рассольного контура
VL Подающая магистраль рассольного контура



Пример для 8 рассольных контуров

RL Обратная магистраль рассольного контура
VL Подающая магистраль рассольного контура

4

5829 436 GUS

4.2 Вторичный контур

Гидравлические модули

- Предварительно изготовленный комплект подключений гидравлической части.
- Для моновалентных/моноэнергетических установок с приготовлением горячей воды с или без буферной емкости отопительного контура.
- Возможность использования в качестве соединительного модуля в каскадных системах.

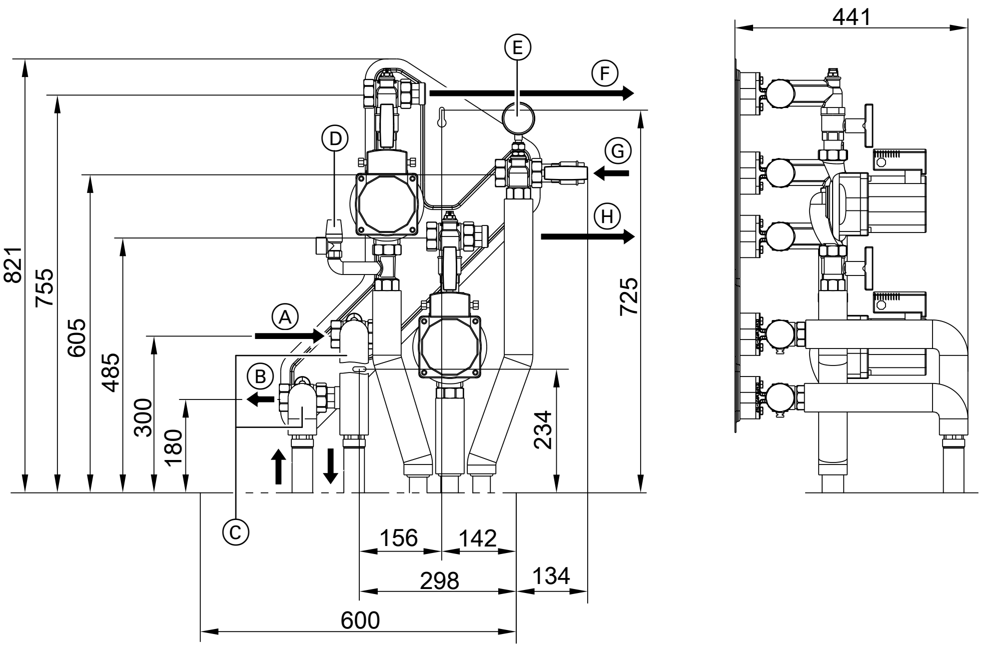
Элементы:
- кабели для подключения первичного контура
- кабели для подключения отопительного контура
- кабели для подключения контура ГВС
- подключение других линий, выполняемых заказчиком, 1¼ AG
- монтажная планка
- теплоизоляция
- запорные органы
- соединительные трубы
- предохранительный клапан (3 бар, 1 шт.)
- манометр (1 шт.)
- в зависимости от № заказа с или без насоса

Гидравлические модули для одноступенчатых тепловых насосов

	Гидравлический модуль 4	Гидравлический модуль 5
Отопление	X	X
Приготовление горячей воды	X	—
	№ заказа гидравлического модуля	
Без насоса	Z007 397	Z007 398
С **высокопроизводительным** насосом Wilo, тип Stratos Para (1 - 7 м), 230 В~	Z007 785 с 2 насосами	Z007 786 с 1 насосом
Со **стандартным** насосом Wilo, тип RS 25/70 R, 230 В~	Z007 780 с 2 насосами	Z007 781 с 1 насосом

4

Характеристики насосов
См. главу "Вторичный насос".



Ⓐ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола - тепловой насос)
Ⓑ Обратная магистраль первичного контура (выход рассола - тепловой насос)
Ⓒ Погружная гильза
Ⓓ Предохранительный клапан (3 бар)
Ⓔ Манометр
Ⓕ Подающая магистраль отопительного контура
Ⓖ Обратная магистраль отопительного контура / емкостного водонагревателя
Ⓗ Подающая магистраль емкостного водонагревателя

Указание
Все патрубки подключения гидравлической части размера G 1½.

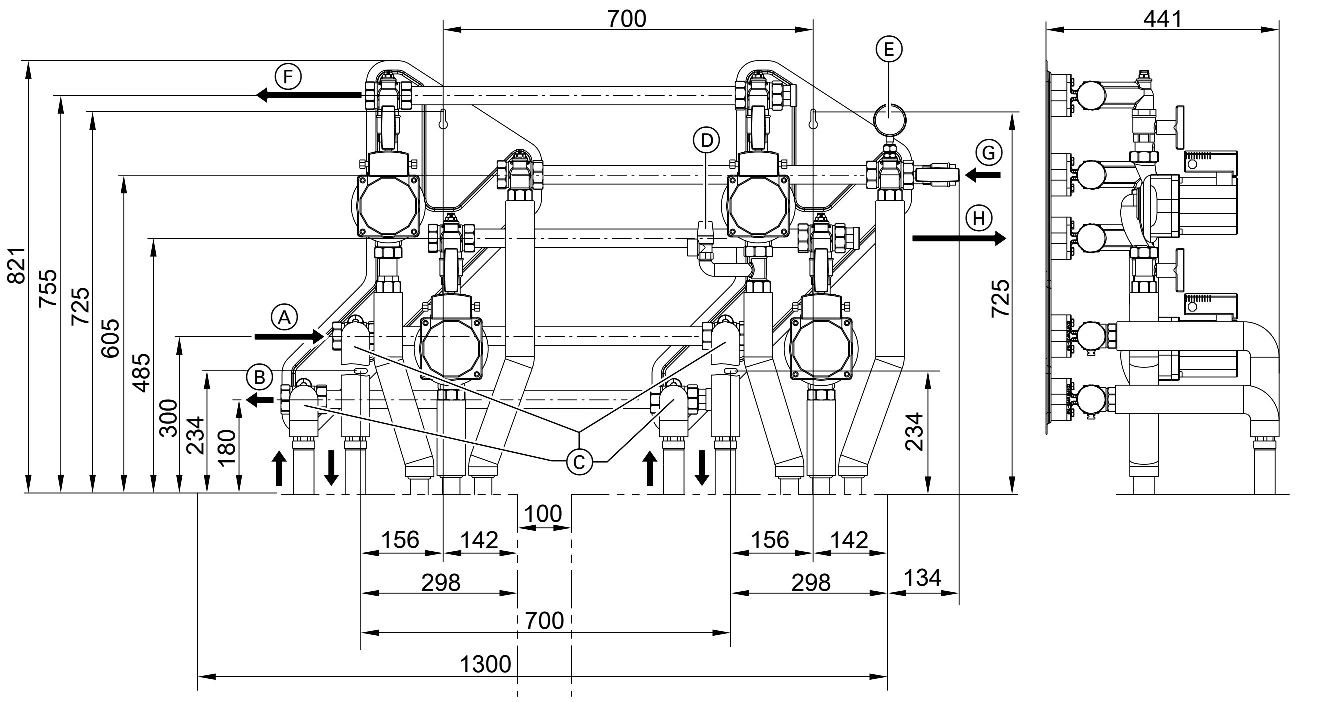
5829 436 GUS

Гидравлические модули для двухступенчатых тепловых насосов

	Гидравлический модуль 1		Гидравлический модуль 2		Гидравлический модуль 3	
	1. ступень	2. ступень	1. ступень	2. ступень	1. ступень	2. ступень
Отопление	X	X	X	X	X	X
Приготовление горячей воды	X	X	X	—	—	—
	№ заказа гидравлического модуля					
Без насоса	Z007 394		Z007 395		Z007 396	
С **высокопроизводительным** насосом Wilo, тип Stratos Para (1 - 7 м), 230 В~	Z007 782 с 4 насосами		Z007 783 с 3 насосами		Z007 784 с 2 насосами	
Со **стандартным** насосом Wilo, тип RS 25/70 R, 230 В~	Z007 777 с 4 насосами		Z007 778 с 3 насосами		Z007 779 с 2 насосами	

Характеристики насосов

См. главу "Вторичный насос".



Ⓐ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола - тепловой насос)
Ⓑ Обратная магистраль первичного контура (выход рассола - тепловой насос)
Ⓒ Погружная гильза
Ⓓ Предохранительный клапан (3 бар)
Ⓔ Манометр
Ⓕ Подающая магистраль отопительного контура
Ⓖ Обратная магистраль отопительного контура / емкостного водонагревателя
Ⓗ Подающая магистраль емкостного водонагревателя

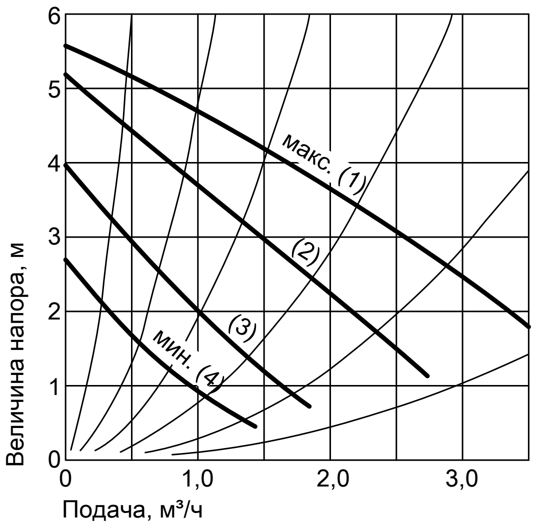
Указание

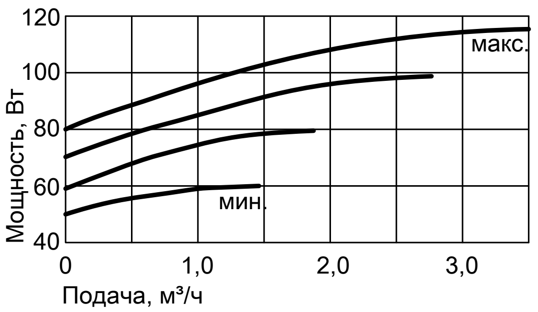
Все патрубки подключения гидравлической части размера G 1½.

Вторичный насос

Вторичный насос (отопление и приготовление горячей воды)	
Со **стандартным** насосом Wilo, тип RS 25/70 R, 230 В~	№ заказа 7338 850
Вторичный насос (отопление)	
Grundfos, тип UPS 25-60, 230 В~	№ заказа 7338 851
Laing EC Vario 25/180 G (класс B), 230 В~	№ заказа 7374 788

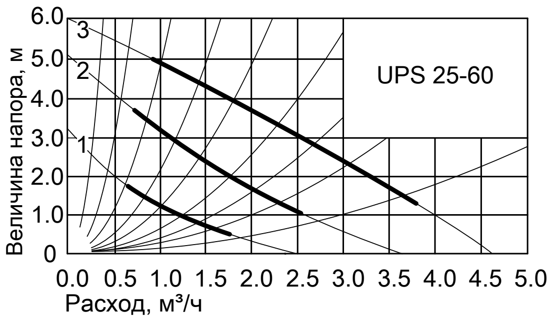
Характеристики стандартного насоса Wilo





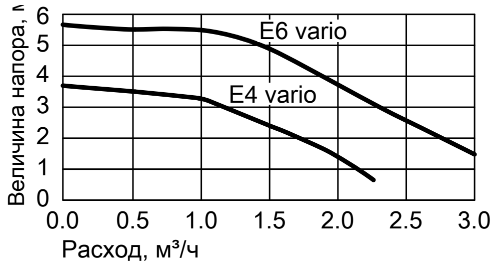
Тип RS 25/70 R, 230 В~

Характеристики Grundfos

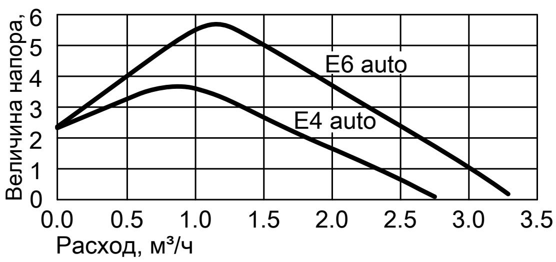


Тип UPS 25-60, 230 В~

Характеристики Laing

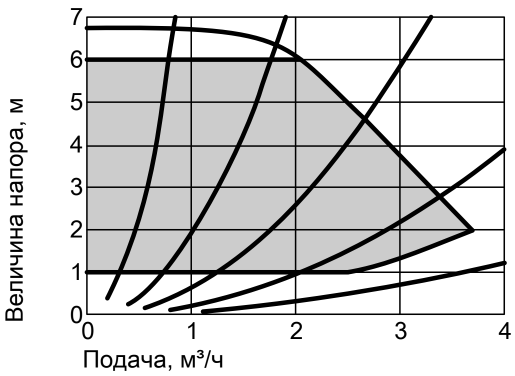


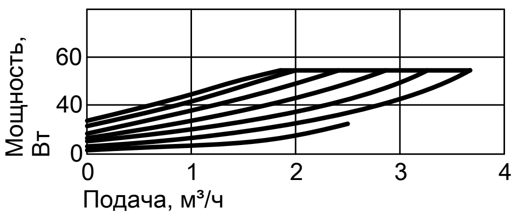
Тип E4/E6 Vario 25/180, 230 В~



Тип E4/E6 Auto 25/180, 230 В~

Характеристики высокопроизводительного насоса Wilo
Только в сочетании с гидравлическим модулем.





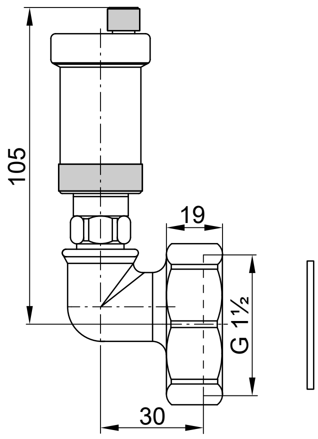
Тип Stratos Para (1 - 7 м), 230 В~

Блок удаления воздуха

№ заказа 7426 042
Для монтажа сбоку гидравлического модуля.

4

5829 436 GUS



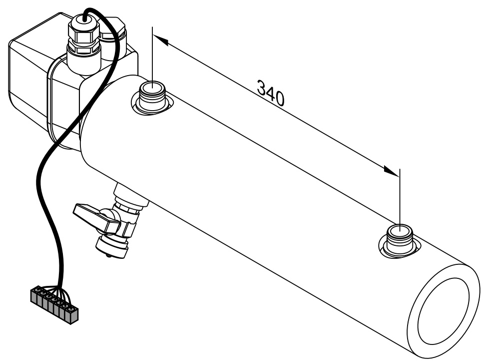
Проточный водонагреватель для теплоносителя

- Тип BW/WW
  № заказа Z004 437
- Тип BWC/WWC
  № заказа Z004 438

Для монтажа в тепловом насосе, с подключением электрической и гидравлической системы (при использовании в каскаде тепловых насосов - только в ведущем приборе).

Указание
Для типов BWS/WWS возможна установка проточного водонагревателя для теплоносителя.

Элементы:
- защитный ограничитель температуры
- модуль управления
- теплоизоляция
- только тип BW/WW: комплект подключения гидравлической системы

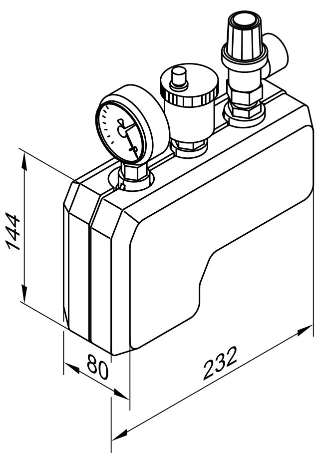


Технические характеристики	
Номинальное напряжение	3/N/PE 400 В / 50Гц
Макс. ток переключения	4(2) A
Номинальная мощность	ступенчато 3/6/9 кВт
Предохранитель	1xB16A-3-полюсный

Группа безопасности

№ заказа 7143 779

Элементы:
- предохранительный клапан R ½ или R ¾ (давление срабатывания 3 бар)
- манометр
- автоматический воздушник с автоматическим запорным устройством
- теплоизоляция



4

5829 436 GUS

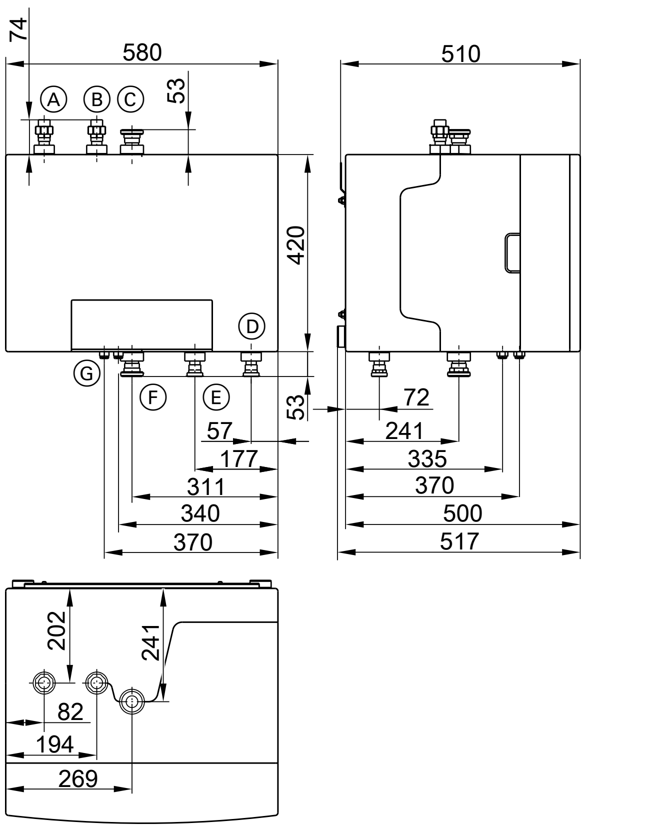
4.3 Охлаждение

Блок NC

- Без смесителя
  № заказа Z007 383
- Со смесителем
  № заказа Z007 3854
- Крышка для блока NC, серебристого цвета
  № заказа 7288 973

Предварительно собранный блок со смесителем или без смесителя, для реализации функции охлаждения "natural cooling". Функция охлаждения воздействует по выбору на отопительный контур/контур охлаждения или на отдельный контур охлаждения.
Для подключения, например, систем внутрипольного отопления, вентиляторных конвекторов или охлаждающих перекрытий.
Макс. холодопроизводительность до 5 кВт (в зависимости от использованного теплового насоса и источника холода).

Компоненты:
- Пластинчатый теплообменник
- Вентиль для защиты от замерзания
- Термостатный регулятор защиты от замерзания
- Навесной датчик влажности "natural cooling"
- Насос контура охлаждения
- 3-ходовой переключающий клапан (отопление/охлаждение)
- Управление функцией для "natural cooling"
- Тепло- и звукоизолированный паронепроницаемый корпус из пенополипропилена
- Только для блока NC без смесителя:
  – 2-ходовой запорный клапан
- Только для блока NC со смесителем:
  – Насос рассольного контура
  – 3-ходовой смеситель с электроприводом



Ⓐ Обратная магистраль отопительного контура/контур охлаждения или отдельный контур охлаждения
Ⓑ Подающая магистраль отопительного контура/контур охлаждения или отдельный контур охлаждения
Ⓒ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола для блока NC)
Ⓓ Обратная магистраль вторичного контура к тепловому насосу
Ⓔ Подающая магистраль вторичного контура к блоку NC
Ⓕ Подающая магистраль первичного контура (выход рассола для блока NC)
Ⓖ Проход для электрических кабелей

Указание по холодопроизводительности
Ожидаемая холодопроизводительность в значительной степени зависит от размеров и вида источника тепла.
Холодопроизводительность максимальна после окончания отопительного периода. В соответствии с поглощением тепла грунтом холодопроизводительность снижается.

4

5829 436 GUS

Технические характеристики	
Макс. допуст. мощность теплового насоса	16 кВт
Ожидаемая холодопроизводительность в зависимости от мощности теплового насоса	
16 кВт	ок. 5,00 кВт
8 кВт	ок. 2,50 кВт
4 кВт	ок. 1,25 кВт
Допустимая температура окружающей среды	
в рабочем режиме	от +2 до +30 °C
при транспортировке и хранении	от –30 до +60 °C
Габаритные размеры	
Общая длина	520 мм
Общая ширина	580 мм
Общая высота	420 мм
Масса	
Блок NC без смесителя	25 кг
Блок NC со смесителем	28 кг
Подключения	
Подающая магистраль первичного контура (вход и выход рассола для блока NC)	G 1½
Подающая и обратная магистраль отопительного контура/контура охлаждения, отдельный контур охлаждения	G 1
Подающая и обратная магистраль вторичного контура теплового насоса	G 1

2-ступенчатый тепловой насос

*В сочетании с 2-ступенчатым тепловым насосом блок NC **не** может монтироваться непосредственно над тепловыми насосами. Над тепловыми насосами монтируются гидравлические соединения, связывающие тепловые насосы.*
Блок NC может использоваться при номинальной тепловой мощности не более 16 кВт.

Блок AC

№ заказа 7245 606

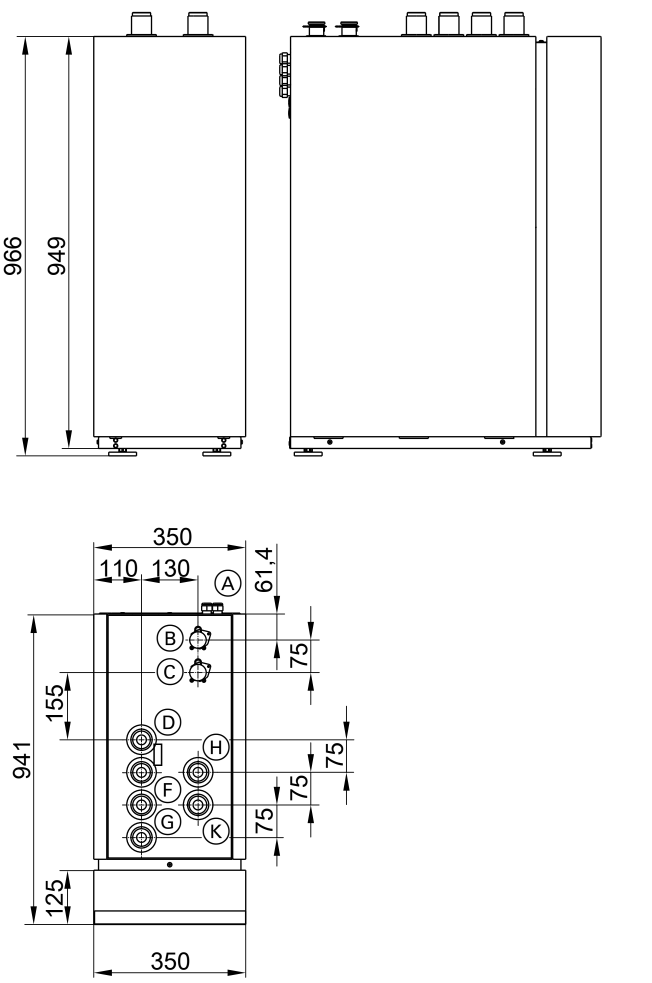
Предварительно изготовленный блок без смесителя, для реализации функции охлаждения "active cooling". Функция охлаждения воздействует по выбору на один отопительный/охлаждающий контур или на один отдельный охлаждающий контур.
Например, для подключения охлаждающих перекрытий или вентиляторных конвекторов.
Макс. холодопроизводительность до 13 кВт (в зависимости от используемого теплового насоса и источника холода).

Указание

- *Чтобы обеспечить отбор холода, для контура охлаждения смесителя не предусмотрено. Поэтому использование в сочетании с контуром внутрипольного отопления не рекомендуется.*
- *Блок AC может использоваться при номинальной тепловой мощности не более 17,6 кВт. Для более высоких значений номинальной тепловой мощности монтажной организацией должны быть смонтированы все необходимые элементы (с пластинчатым теплообменником соответствующих параметров) для отопительного/охлаждающего контура или отдельного охлаждающего контура.*
- *Монтировать блок AC только слева возле теплового насоса.*

Элементы:

- пластинчатый теплообменник
- переключающие клапаны
- реле контроля защиты от замерзания
- насос контура охлаждения
- управление функцией "natural cooling"
- тепло- и звукоизолированный паронепроницаемый корпус



Ⓐ Отверстия для электрических кабелей
Ⓑ Подающая магистраль вторичного контура к блоку АС
Ⓒ Обратная магистраль вторичного контура к тепловому насосу
Ⓓ Обратная магистраль отопительного/охлаждающего контура или отдельного охлаждающего контура
Ⓔ Подающая магистраль отопительного/охлаждающего контура или отдельного охлаждающего контура
Ⓕ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола - блок АС)
Ⓖ Обратная магистраль первичного контура (выход рассола - блок АС)
Ⓗ Обратная магистраль первичного контура (выход рассола - тепловой насос)
Ⓚ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола - тепловой насос)

Технические характеристики

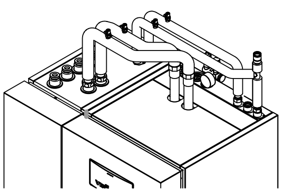
Размеры	
Длина	717 мм
Ширина	350 мм
Высота	973 мм
Собственный вес	около 80 кг
Допустимая темп. окруж. среды	
в рабочем режиме	от +2 до +30 °C
при транспортировке и хранении	от -30 до +60 °C
Пробное давление	макс. 4,5 бар
Подключения	
Подающая и обратная магистраль первичного контура (вход и выход рассола - блок АС)	G1 ¼
Потребители (охлаждение)	G1 ¼
Соединение рассольного контура с тепловым насосом	G 1 ¼
Соединение отопительного контура с тепловым насосом	Быстроразъемные соединения Multi-Stecksystem DN 20
2-ходовые клапаны	
Рабочее напряжение (режим АС)	230 В/50 Гц
Потребляемая мощность	1,5 Вт
Вид защиты	IP 54
3-ходовой клапан	
Рабочее напряжение (режим АС)	230 В/50 Гц
Потребляемая мощность	5 Вт
Вид защиты	IP 20
Время открытия	10 с
Время закрытия	4 с
Насосы	
Рабочее напряжение (режим АС)	230 В/50 Гц
Мощность (одного насоса)	макс. 150 Вт
Ступени скорости	3
Сетевое подключение	L/N/PE 230 В/50 Гц

Принадлежности для подключения блока АС

№ заказа 7247 713

Только в сочетании с Vitocal 300-G, тип BWC.
Предварительно изготовленный трубный узел для соединения теплового насоса с блоком АС.
Для установки блока АС слева возле теплового насоса.

Элементы:
- подающая и обратная магистраль отопительного/охлаждающего или отдельного охлаждающего контура
- подающая и обратная магистраль первичного контура (вход/выход рассола)
- теплоизоляция (паронепроницаемая)
- соединительные детали трубопроводов для блока АС или теплового насоса
- воздушник (по 1 на магистраль)



Вентиляционные конвекторы Vitoclima 200-C

- 3-ходовой регулирующий клапан
- 4-проводной теплообменник для отопления и охлаждения
- Для настенного монтажа
- Цоколь для напольной установки

5829 436 GUS

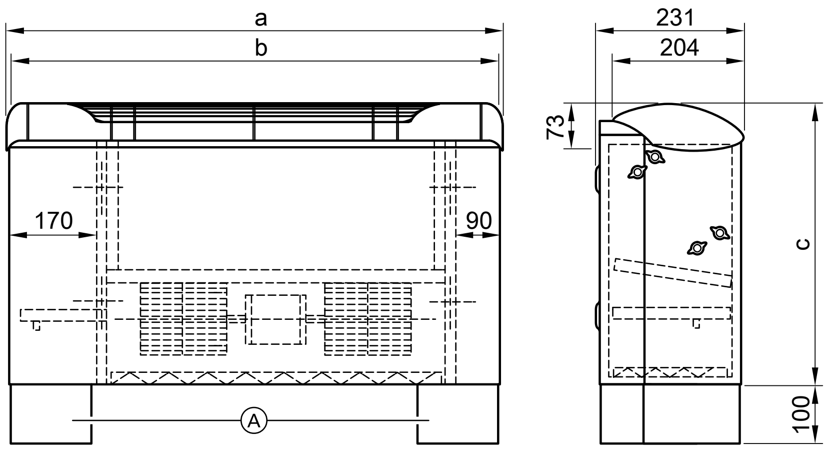
№ заказа 7267 205
- V202H
  № заказа Z004 926
- V203H
  № заказа Z004 927
- V206H
  № заказа Z004 928
- V209H
  № заказа Z004 929

Технические данные вентиляционных конвекторов

Вентиляционные конвекторы Vitoclima 200-C	**Тип**	**V202H**	**V203H**	**V206H**	**V209H**
Холодопроизводительность	кВт	2,0	3,4	5,6	8,8
Теплопроизводительность	кВт	2,0	3,7	5,3	9,4
Сетевое подключение		1/N/PE 230 В/50 Гц			
Потребляемая мощность вентилятора					
при частоте вращения V1	Вт	45	57	107	188
при частоте вращения V2	Вт	37	47	81	132
при частоте вращения V3	Вт	27	39	64	112
при частоте вращения V4	Вт	19	36	55	101
при частоте вращения V5	Вт	16	33	41	90
Клапан охлаждения					
Коэффициент k_v	$м^3/ч$	1,6	1,6	1,6	2,5
Подключение		R 1/2	R 1/2	R 1/2	R 3/4
Клапан отопления					
Коэффициент k_v	$м^3/ч$	1,6	1,6	1,6	1,6
Подключение		R 1/2	R 1/2	R 1/2	R 1/2
Подключение линии отвода конденсата	Ø мм	18,5	18,5	18,5	18,5
Термический сервопривод					
Макс. допуст. окружающая температура	°C	50	50	50	50
Макс. допуст. температура среды	°C	110	110	110	110
Потребляемая мощность	Вт	3	3	3	3
Номинальный ток	мА	13	13	13	13
Масса	кг	20	30	39	50

Заводская настройка частоты вращения вентилятора

Габаритные размеры



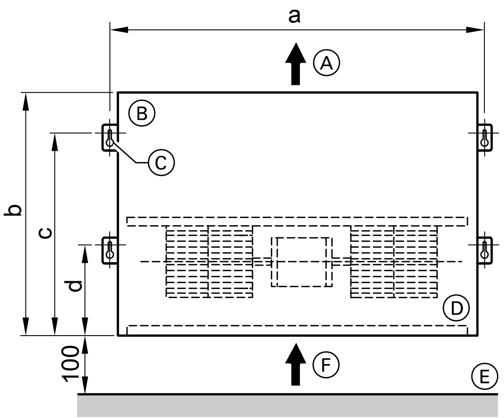
Вид спереди и сбоку

Ⓐ Цоколь (вспомогательное оборудование)

Тип	**Размеры, мм**		
	a	**b**	**c**
V202H	768	762	478
V203H	1138	1132	478
V206H	1508	1502	478
V209H	1508	1502	578

5829 436 GUS

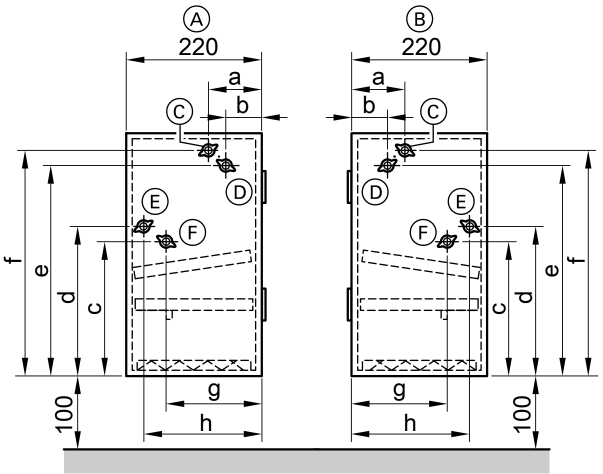
4



Стеновое крепление (вид спереди)

Ⓐ Выход воздуха
Ⓑ вверху
Ⓒ 4 крепежных отверстия ∅ 8 мм
Ⓓ внизу
Ⓔ Пол
Ⓕ Вход воздуха

Тип	Размеры, мм			
	a	b	c	d
V202H	500	430	360	150
V203H	870	430	360	150
V206H	1240	430	360	150
V209H	1240	530	365	157



Расположение гидравлических подключений (вид сбоку, с обеих сторон)

Ⓐ справа
Ⓑ слева
Ⓒ Патрубок обратной магистрали отопления
Ⓓ Патрубок обратной магистрали охлаждения
Ⓔ Патрубок подающей магистрали отопления
Ⓕ Патрубок подающей магистрали охлаждения

Тип	Размеры, мм								
	a	b	c	d	e	f	g	h	k
V202H	98	56	237	254	390	408	147	189	518
V203H	98	56	237	254	390	408	147	189	518
V206H	98	56	237	254	390	408	147	189	548
V209H	83	40	235	246	495	506	145	188	618

4.4 Приготовление горячей воды с помощью Vitocell 100-V, тип CVW

Комплект теплообменника коллекторов гелиоустановки

№ заказа 7186 663

- Для подключения коллекторов гелиоустановки к Vitocell 100-V, тип CVW

Электронагревательная вставка EHE

- Для монтажа во фланцевом отверстии в **нижней** части Vitocell 100-V, тип CVW.
  № заказа Z004 955
- Для монтажа во фланцевом отверстии в **верхней** части Vitocell 100-V, тип CVW.
  № заказа 7247 972

Электронагревательная вставка может использоваться только для воды низкой и средней жесткости 14 нем. град. жесткости (степень жесткости 2, до 2,5 моль/м^3).
Тепловую мощность можно изменять: 2, 4 или 6 кВт

Элементы:
- защитный ограничитель температуры
- терморегулятор

Указание
Для управления электронагревательной вставкой через тепловой насос необходим вспомогательный контактор, № заказа 7814 681.

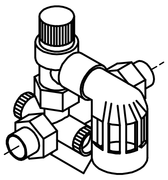
Технические характеристики

Мощность	**кВт**	**2**	**4**	**6**
Номинальное напряжение		3/N/PE 400 В / 50Гц		
Вид защиты		IP 54		
Номинальный ток	А	8,7	8,7	8,7
Время нагрева с 10 до 60 °C				
– Электронагревательная вставка внизу	ч	8,5	4,3	2,8
– Электронагревательная вставка вверху	ч	4,0	2,0	1,3

Блок предохранительных устройств по DIN 1988

- 10 бар
  № заказа 7180 662
- A 6 бар
  № заказа 7179 666

Элементы:
- запорный вентиль
- обратный клапан и контрольный патрубок
- патрубок для подключения манометра
- мембранный предохранительный клапан



Электрод активной анодной защиты

№ заказа Z004 247
- не требует обслуживания
- вместо имеющегося в комплекте поставки магниевого электрода пассивной анодной защиты

4

5829 436 GUS

4.5 Приготовление горячей воды с помощью внешнего теплообменника

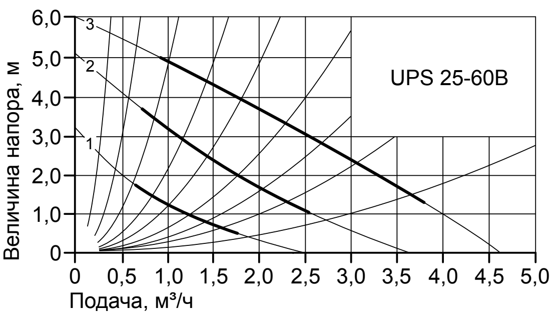
2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (DN 32)

№ заказа 7180 573
- С электроприводом (230 В~)
- Подключение R 1¼

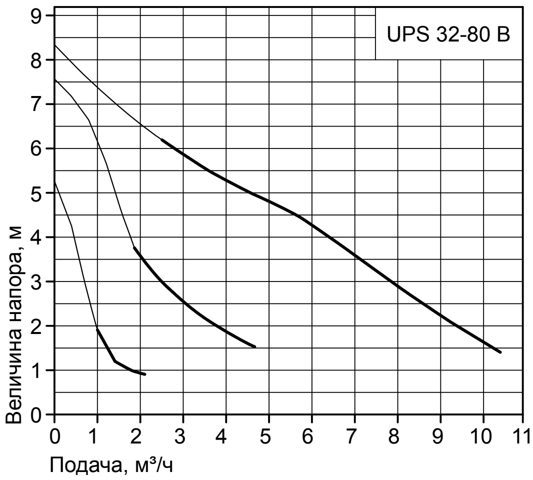
Насос загрузки водонагревателя

Для приготовления горячей воды через пластинчатый теплообменник (обеспечивается заказчиком).
- Grundfos UPS 25-60 B
  № заказа 7820 403
- Grundfos UPS 32-80 B
  № заказа 7820 404

Характеристики



Тип UPS 25-60 B, 230 В~



Тип UPS 32-80 B, 230 В~

5

Указания по проектированию

5.1 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
- электрическая присоединенная мощность в кВт (исходя из номинального напряжения и номинального тока)
- макс. пусковой ток, А
- макс. теплопотребление здания, кВт

5.2 Требования к размещению

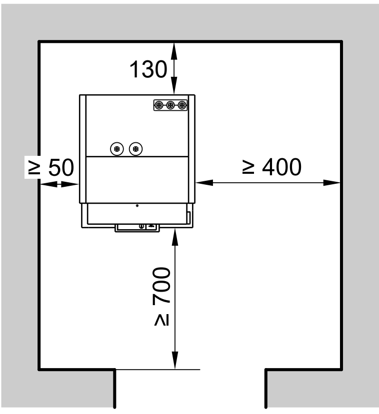
- Помещение для монтажа должно быть сухим и защищено от воздействия низких температур.
- Не устанавливать в жилых помещениях и непосредственно рядом, под или над комнатами для отдыха/спальнями.
- Соблюдать минимальные расстояния и минимальный объем помещения (см. следующую главу).

5829 436 GUS

- Меры по звукоизоляции:
  - Монтаж теплового насоса на звукоизолированных помостах или цоколях (см. стр. 50).
  - Уменьшение звукоотражающих поверхностей, в особенности на стенах и перекрытиях. Шероховатая структурная штукатурка поглощает больше звука, чем плитка.
  - При особо высоких требованиях к тишине выполнить дополнительный монтаж звукоизолирующих материалов на стенах и перекрытиях (в специализированных магазинах).
- Гидравлические подключения:
  - Гидравлические подключения теплового насоса всегда должны быть выполнены эластичными и без напряжений (например, путем использования принадлежностей Viessmann для тепловых насосов).
  - Устанавливать трубопроводы и монтируемые компоненты с использованием звукопоглощающих креплений.
  - Во избежание образования конденсата теплоизоляция трубопроводов и элементов первичного контура должна быть непроницаемой для диффузии паров.

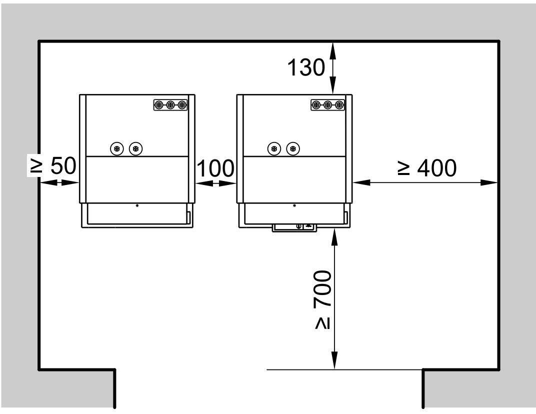
Минимальные расстояния

Указание
Если расстояние от задней части теплового насоса до стены превышает 80 мм, то необходимы дополнительные крепления для разгрузки натяжения электрических кабелей.



Тип BW, WW

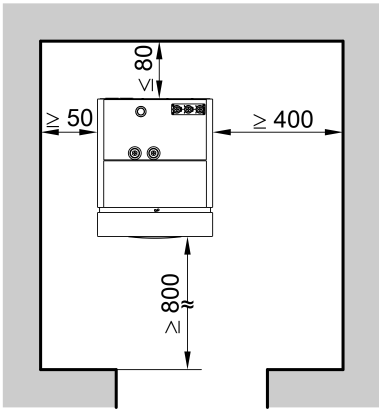
Обеспечить достаточное свободное пространство для установки и технического обслуживания.
При использовании блока AC (принадлежность) см. стр. 86.



Тип BW/BWS, WW/WWS

Обеспечить достаточное свободное пространство для установки и технического обслуживания.

Указания
- *Тип BWS, WWS (2-я ступень) всегда расположен слева от типа BW, WW (1-я ступень).*
- *Гидравлические соединения между обоими тепловыми насосами осуществляются над обоими тепловыми насосами (комплект подключений, принадлежности или обеспечивается заказчиком).*
- *Блок NC (принадлежность) **нельзя** размещать непосредственно над тепловыми насосами (блок NC см. стр. 42).*
- *При использовании блока AC (принадлежность) см. стр. 85.*



Тип BWC, WWC

Обеспечить свободное пространство впереди и слева от теплового насоса для установки и технического обслуживания.
При использовании блока AC (принадлежность) см. стр. 86.

5

5829 436 GUS

Минимальный объем помещения

Минимальный объем помещения согласно DIN EN 378 зависит от наполняемого количества и состава хладагента.

$$V_{мин} = \frac{m_{макс}}{G}$$

$V_{мин}$ Минимальный объем помещения, м³
$m_{макс}$ Макс. наполняемое количество хладагента, кг
G Практическое предельное значение согласно DIN EN 378, в зависимости от состава хладагента

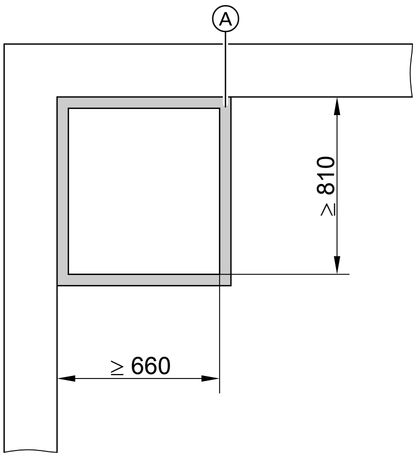
Хладагент	Практическое предельное значение, кг/м³
R 407 C	0,31
R 410 A	0,44
R 134 A	0,25

Основываясь на используемом хладагенте и количества воды для наполнения мы получаем следующий минимальный объем помещения:

Номинальная тепловая мощность	Минимальный объем помещения
6,2 кВт	4,7 м³
8,4 кВт	5,8 м³
10,2 кВт	7,5 м³
12,1 кВт	7,9 м³
15,1 кВт	7,5 м³
17,6 кВт	6,8 м³

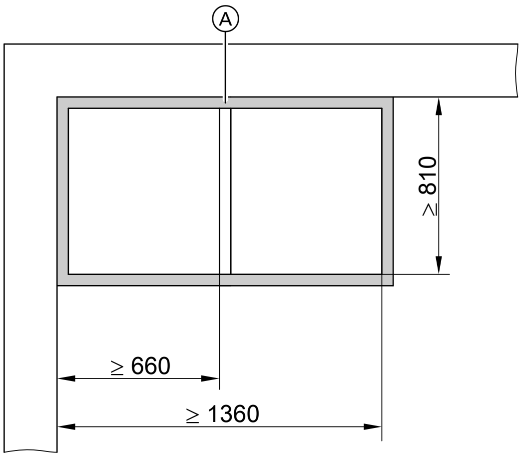
Указание
Если в одном помещении устанавливаются несколько тепловых насосов, минимальные объемы помещений для отдельных приборов нужно сложить.

Звукоизоляционная платформа (пример для монтажа слева)



Тип BW, BWC, WW, WWC

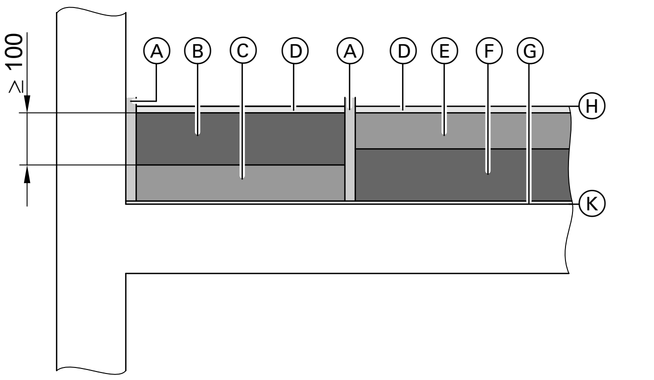
Ⓐ Торцевая изоляционная лента мин. 10 мм



Тип BW/BWS, WW/WWS

Ⓐ Торцевая изоляционная лента мин. 10 мм

5829 436 GUS



Конструкция платформы

Ⓐ Торцевая изоляционная лента
Ⓑ Бетонный бесшовный пол
Ⓒ Звукоизоляционный слой, например 40 мм полиуретановой изоляции / 20 мм полистирол PST 20/22
Ⓓ Финишное покрытие
Ⓔ Бесшовный пол
Ⓕ Изоляционный слой
Ⓖ Битумный уплотнительный слой
Ⓗ Верхняя кромка готового пола
Ⓚ Верхняя кромка необработанного пола

Платформа должна быть рассчитана на нагрузки не более 300 кг. При необходимости смонтировать дополнительную арматуру. Для подавления передачи корпусных шумов встроить подходящие изоляционные слои.

Электрические подключения для отопления и приготовления горячей воды

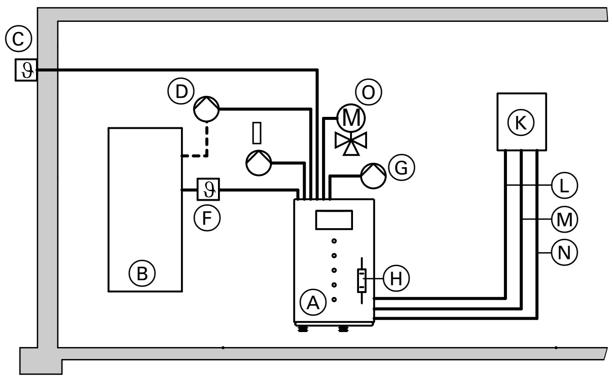
Требования к электромонтажу
- Соблюдать технические условия подключения энергоснабжающей организации.
- Сведения о необходимых измерительных и распределительных устройствах можно получить у соответствующей энергоснабжающей организации.
- Для теплового насоса должен быть предусмотрен отдельный электрический счетчик.

Тепловые насосы Viessmann работают на напряжении 400 В~ (в некоторых странах можно приобрести модели также для 230 В).
Для цепи тока управления необходимо сетевое питание 230 В~.
Предохранитель для цепи тока питания (6,3 A) находится в контроллере теплового насоса.

Блокировка энергоснабжающей организацией
Существует возможность отключения энергоснабжающей организацией компрессора и проточного водонагревателя теплоносителя. Энергоснабжающая организация для предоставления сниженного тарифа может потребовать возможность такого отключения.
Электропитание контроллера теплового насоса при этом выключаться **не** должно.

1-ступенчатый тепловой насос

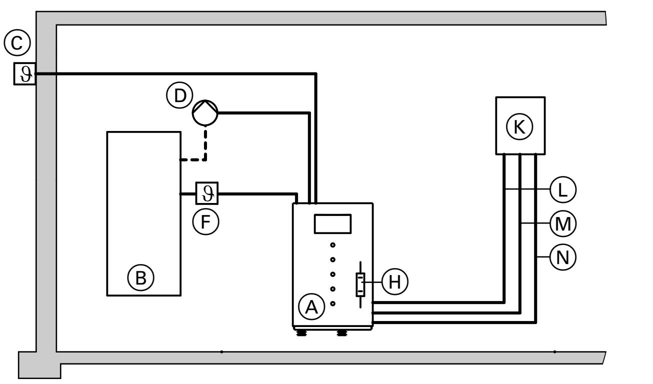
Тип WW, WWC: Учитывать следующие дополнительные элементы:
- скважинный насос
- реле расхода
- защита от замерзания



Тип BW, WW

Ⓐ Тепловой насос
Ⓑ Емкостный водонагреватель
Ⓒ Датчик наружной температуры, кабель датчика (2 x 0,75 мм^2)
Ⓓ Циркуляционный насос контура ГВС, подводящая линия (3 x 1,5 мм^2)
Ⓔ Насос первичного контура (рассол), подводящая линия (3 x 1,5 мм^2 или 5 x 1,5 мм^2)
Ⓕ Датчик температуры емкостного водонагревателя, кабель датчика (2 x 0,75 мм^2)
Ⓖ Насос отопительного контура (или насос загрузки буферной емкости при использовании буферной емкости отопительного контура), подводящая линия (3 x 1,5 мм^2)
Ⓗ Проточный водонагреватель для теплоносителя (принадлежность)
Ⓚ Электрический счетчик/питание здания
Ⓛ Сетевой кабель, 400 В~ (5 x 2,5 мм^2, в зависимости от типа теплового насоса (макс. 30 м)
Ⓜ Сетевой кабель, 230 В~, 50 Гц (5 x 1,5 мм^2) с отключением энергоснабжающей организацией
Ⓝ Сетевой кабель, 400 В~ для проточного водонагревателя для теплоносителя (принадлежность, 5 x 2,5 мм^2)
Ⓞ Переключающий клапан или насос для приготовления горячей воды, подводящая линия (5 x 1,5 мм^2)

5

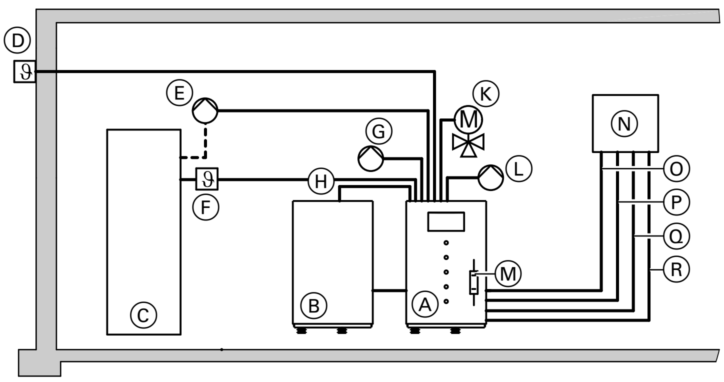


Тип BWC, WWC

Ⓐ Тепловой насос (со встроенными насосами для первичного и вторичного контуров, с переключающим клапаном для приготовления горячей воды)
Ⓑ Емкостный водонагреватель
Ⓒ Датчик наружной температуры, кабель датчика (2 x 0,75 мм²)
Ⓓ Циркуляционный насос контура ГВС, подводящая линия (3 x 1,5 мм²)
Ⓕ Датчик температуры емкостного водонагревателя, кабель датчика (2 x 0,75 мм²)
Ⓗ Проточный водонагреватель для теплоносителя (принадлежность)
Ⓚ Электрический счетчик/питание здания
Ⓛ Сетевой кабель, 400 В~ (5 x 2,5 мм², в зависимости от типа теплового насоса (макс. 30 м))
Ⓜ Сетевой кабель, 230 В~, 50 Гц (5 x 1,5 мм²) с отключением энергоснабжающей организацией
Ⓝ Сетевой кабель, 400 В~ для проточного водонагревателя для теплоносителя (принадлежность, 5 x 2,5 мм²)

Указание
При монтаже дополнительных буферных емкостей, отопительных контуров со смесителем, внешних теплогенераторов (газ/жидкое топливо/древесина) и т.п. необходимо спроектировать необходимые линии подачи и управления, а также кабели датчиков.
Проверить поперечные сечения сетевых кабелей, при необходимости увеличить.

2-ступенчатый тепловой насос



Тип BW/BWS, WW/WWS

Ⓐ Тепловой насос, тип BW, WW
Ⓑ Тепловой насос, тип BWS, WWS
Ⓒ Емкостный водонагреватель
Ⓓ Датчик наружной температуры, кабель датчика (2 x 0,75 мм²)
Ⓔ Циркуляционный насос контура ГВС, подводящая линия (3 x 1,5 мм²)
Ⓕ Датчик температуры емкостного водонагревателя, кабель датчика (2 x 0,75 мм²)
Ⓖ Насос первичного контура (рассол), подводящая линия (3 x 1,5 мм² или 5 x 1,5 мм²)
Ⓗ Электрические соединительные кабели между тепловым насосом 1 и 2 (в комплекте поставки)
Ⓚ Переключающий клапан или циркуляционный насос для приготовления горячей воды, подводящая линия (5 x 1,5 мм²)
Ⓛ Насос отопительного контура (или насос загрузки буферной емкости при использовании буферной емкости отопительного контура), подводящая линия (3 x 1,5 мм²)
Ⓜ Проточный водонагреватель для теплоносителя (принадлежность, установка только в типе BW, WW)
Ⓝ Электрический счетчик/питание здания
Ⓞ Сетевой кабель, тип BWS, WWS, 400 В~ (5 x 2,5 мм², в зависимости от типа теплового насоса (макс. 30 м))
Ⓟ Сетевой кабель, тип BW/WW, 400 В (5 x 2,5 мм², в зависимости от типа теплового насоса (макс. 30 м))
Ⓠ Сетевой кабель, 230 В~, 50 Гц (5 x 1,5 мм²) с отключением энергоснабжающей организацией
Ⓡ Сетевой кабель, 400 В для проточного водонагревателя для теплоносителя (принадлежность, 5 x 2,5 мм²)

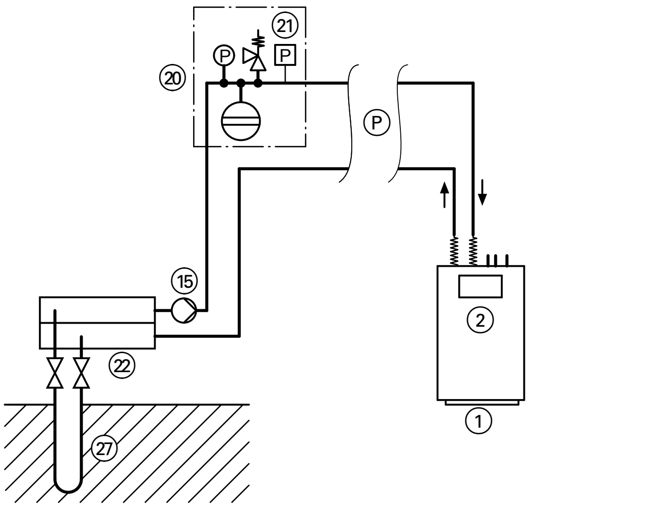
5

5829 436 GUS

5.3 Гидравлические подключения

Подключения первичного контура (рассол-вода)

1-ступенчатый тепловой насос

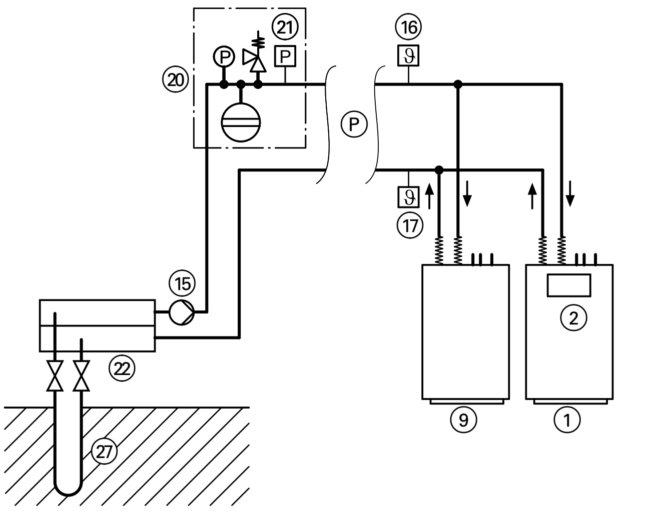


Необходимое оборудование

Поз.	Обозначение
1	Тепловой насос
2	Контроллер теплового насоса WPR 300
15	Первичный насос
20	Пакет принадлежностей для рассольного контура
21	Реле давления рассольного контура
22	Распределитель рассола для земляных зондов/земляных коллекторов
27	Земляные зонды/земляные коллекторы

2-ступенчатые тепловые насосы

Один общий первичный насос

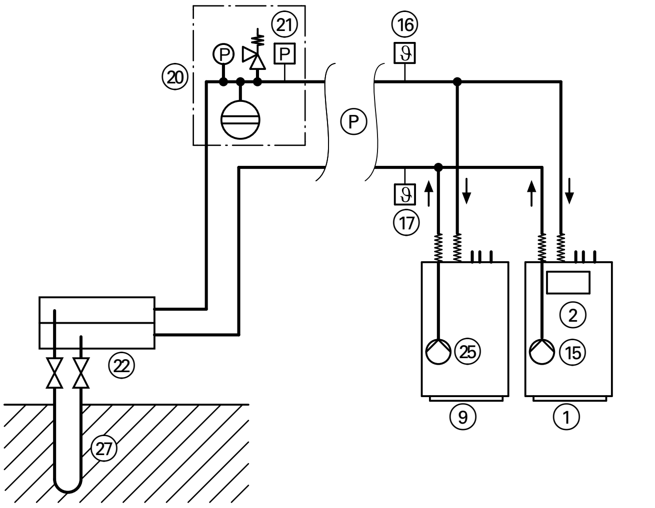


Необходимое оборудование

Поз.	Обозначение
1	Тепловой насос
2	Контроллер теплового насоса WPR 300
9	Тепловой насос 2-й ступени
15	Общий первичный насос
16	Датчик температуры подачи первичного контура
17	Датчик температуры обратной магистрали первичного контура
20	Пакет принадлежностей для рассольного контура
21	Реле давления рассольного контура
22	Распределитель рассола для земляных зондов/земляных коллекторов
27	Земляные зонды/земляные коллекторы

5

Два первичных насоса

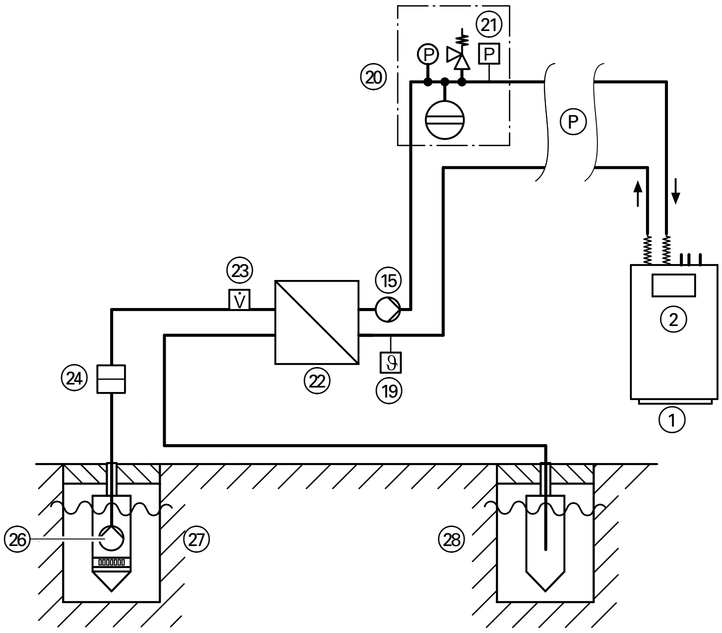


Необходимое оборудование

Поз.	Обозначение
1	Тепловой насос
2	Контроллер теплового насоса WPR 300
9	Тепловой насос 2-й ступени
15	Первичный насос теплового насоса 1-й ступени
16	Датчик температуры подачи первичного контура
17	Датчик температуры обратной магистрали первичного контура
20	Пакет принадлежностей для рассольного контура
21	Реле давления рассольного контура
22	Распределитель рассола для земляных зондов/земляных коллекторов
25	Первичный насос теплового насоса 2-й ступени
27	Земляные зонды/земляные коллекторы

Подключения первичного контура (вода-вода)

1-ступенчатый тепловой насос



Тип WW, WWC

Ⓟ Точка подключения первичного контура

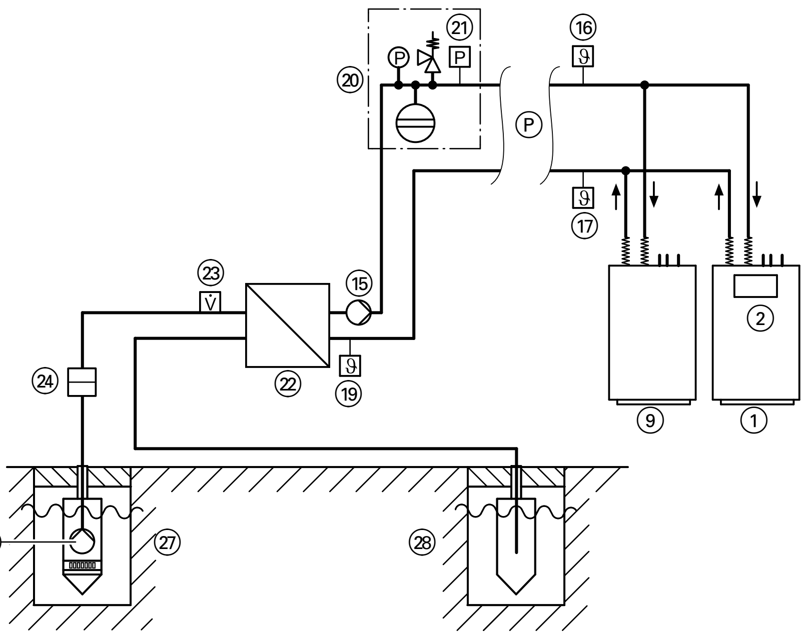
5829 436 GUS

Необходимое оборудование

Поз.	Обозначение
①	Тепловой насос
②	Контроллер теплового насоса WPR 300
⑮	Первичный насос
⑲	Реле контроля защиты от замерзания первичного контура (принадлежность)
⑳	Пакет принадлежностей для рассольного контура
㉑	Реле давления рассольного контура
㉒	Теплообменник первичного контура
㉓	Реле расхода скважинного контура (при подключении извлечь перемычку)
㉔	Грязеуловитель
㉖	Скважинный насос (откачивающий насос для грунтовых вод, подключить через приобретаемый отдельно контактор с предохранителем)
㉗	Добывающая скважина
㉘	Поглощающая скважина

2-ступенчатые тепловые насосы

Один общий первичный насос



Тип WW/WWS

Ⓟ Точка подключения первичного контура

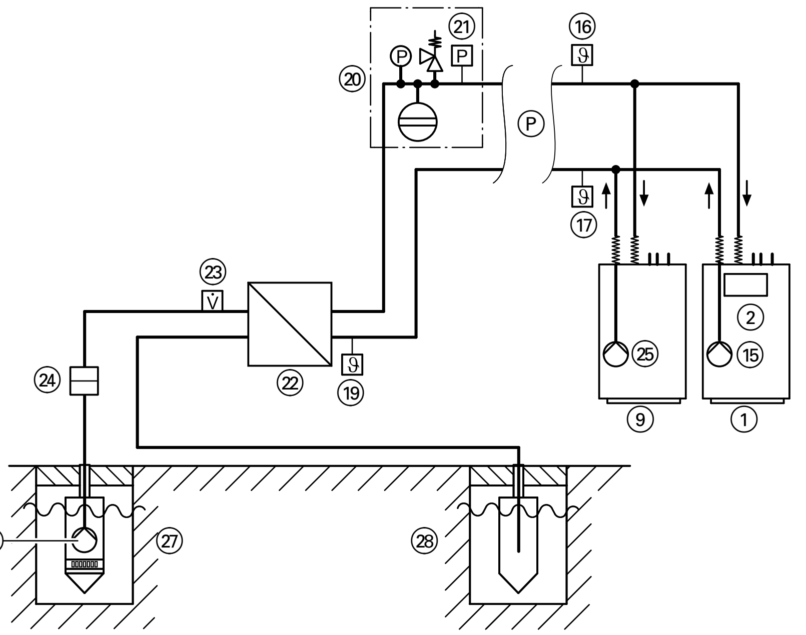
Необходимое оборудование

Поз.	Обозначение
①	Тепловой насос
②	Контроллер теплового насоса WPR 300
⑨	Тепловой насос 2-й ступени
⑮	Общий первичный насос
⑯	Датчик температуры подачи первичного контура
⑰	Датчик температуры обратной магистрали первичного контура
⑲	Реле контроля защиты от замерзания первичного контура
⑳	Пакет принадлежностей для рассольного контура
㉑	Реле давления рассольного контура
㉒	Теплообменник первичного контура
㉓	Реле расхода скважинного контура (перед подключением извлечь перемычку)
㉔	Грязеуловитель
㉖	Скважинный насос (откачивающий насос для грунтовых вод, подключить через приобретаемый отдельно контактор с предохранителем)
㉗	Добывающая скважина
㉘	Поглощающая скважина

5829 436 GUS

5

Два первичных насоса



Тип WW/WWS

Ⓟ Точка подключения первичного контура

Необходимое оборудование

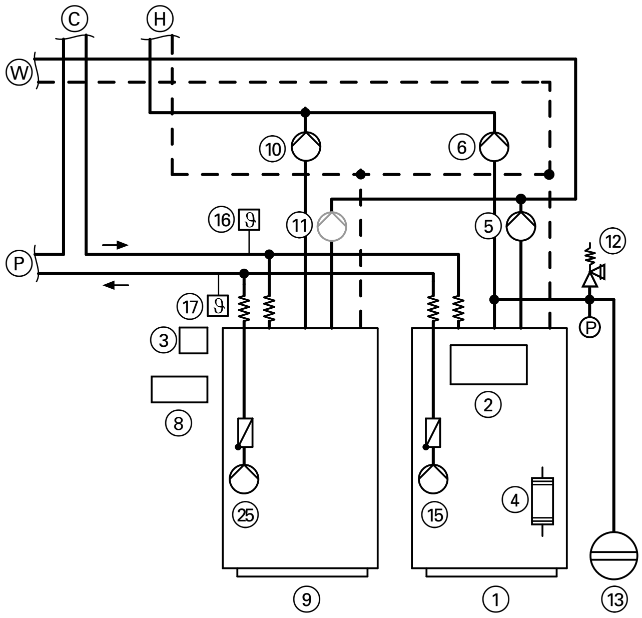
Поз.	**Обозначение**
①	Тепловой насос
②	Контроллер теплового насоса WPR 300
⑨	Тепловой насос 2-й ступени
⑮	Первичный насос теплового насоса 1-й ступени
⑯	Датчик температуры подачи первичного контура
⑰	Датчик температуры обратной магистрали первичного контура
⑲	Реле контроля защиты от замерзания первичного контура
⑳	Пакет принадлежностей для рассольного контура
㉑	Реле давления рассольного контура
㉒	Теплообменник первичного контура
㉓	Реле расхода скважинного контура (перед подключением извлечь перемычку)
㉔	Грязеуловитель
㉕	Первичный насос теплового насоса 2-й ступени
㉖	Скважинный насос (откачивающий насос для грунтовых вод, подключить через приобретаемый отдельно контактор с предохранителем)
㉗	Добывающая скважина
㉘	Поглощающая скважина

5

5829 436 GUS

Подключения вторичного контура

2-ступенчатые тепловые насосы



Тип BW/BWS, WW/WWS

Ⓒ Точка подключения контура охлаждения
Ⓗ Точка подключения отопительного контура
Ⓟ Точка подключения первичного контура
Ⓦ Точка подключения контура ГВС

Необходимое оборудование

Поз.	Обозначение
①	Тепловые насосы
②	Контроллер теплового насоса WPR 300
③	Датчик наружной температуры
④	Проточный водонагреватель для теплоносителя (принадлежность, только тепловой насос 1-й ступени или для ведущего прибора)
⑤	Насос загрузки емкостного водонагревателя (в отопительном контуре) теплового насоса 1-й ступени
⑥	Вторичный насос теплового насоса 1-й ступени
⑧	Концентратор шины KM-BUS
⑨	Тепловой насос 2-й ступени
⑩	Вторичный насос теплового насоса 2-й ступени
⑪	Насос загрузки емкостного водонагревателя (в отопительном контуре) теплового насоса 2-й ступени
⑫	Группа безопасности с блоком предохранительных устройств
⑬	Расширительный бак (принадлежность)
⑮	Первичный насос теплового насоса 1-й ступени
⑯	Датчик температуры подачи первичного контура
⑰	Датчик температуры обратной магистрали первичного контура
㉕	Первичный насос теплового насоса 2-й ступени

5

5829 436 GUS

5.4 Подключаемые элементы

X требуется
○ опционально

	Схема установки (параметры в контроллере теплового насоса WPR 300)																						
	0	**1a**	**1b**	**1c**	**2a**	**2b**	**2c**	**3b**	**3c**	**4b**	**4c**	**5b**	**5c**	**6b**	**6c**	**7b**	**7c**	**8b**	**8c**	**9b**	**9c**	**10b**	**10c**	**11**
Отопительный контур A1 без смесителя		X	X	X	X	X	X					X	X	X	X					X	X	X	X	
Отопительный контур M2 со смесителем								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Отопительный контур M3 со смесителем																X	X	X	X	X	X	X	X	
Емкостный водонагреватель	X				X	X	X			X	X			X	X			X	X			X	X	
Буферная емкость отоп. контура			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Внешний теплогенератор				X			X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Режим охлаждения (возможен только один контур охлаждения)																								
Отоп. контур A1		○	○	○	○	○	○					○	○	○	○					○	○	○	○	
Отоп. контур M2								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Отоп. контур M3																○	○	○	○	○	○	○	○	
Отдельный контур охлаждения	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Плавательный бассейн (только с внешним модулем расширения H1)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Гелиосистема (только с Vitosolic 100/200)	○				○	○	○			○	○			○	○			○	○			○	○	
Каскад																								X
Ведомый тепловой насос																								X

5829 436 GUS

Пример:

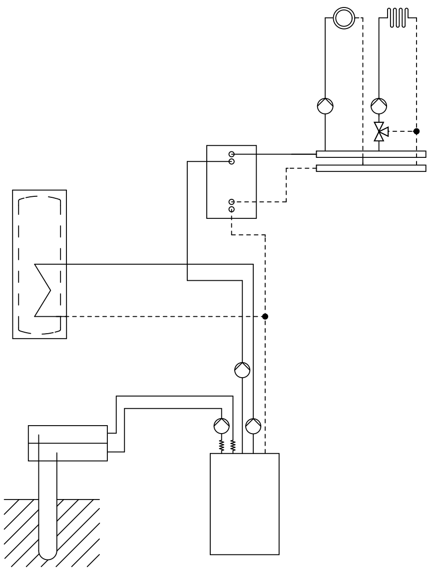


Схема установки 6b: отопительный контур без смесителя A1, отопительный контур со смесителем M2, емкостной водонагреватель, буферная емкостью отопительного контура

Дополнительные схемы установок см. "Примеры установок тепловых насосов".

5.5 Расчет параметров 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 в большинстве случаев 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 согласно DIN EN 12831.

При расчете теплового насоса принять во внимание следующее:
- Учесть надбавки к теплопотреблению здания на периоды блокировки энергоснабжающей организацией. Энергоснабжающая организация может прерывать электроснабжение тепловых насосов максимум на 3 × 2 часа в течение 24 часов. Дополнительно принять во внимание индивидуальные правила для заказчиков, имеющих особые контракты с энергоснабжающей организацией.
- Вследствие инертности здания 2 часа перерыва в снабжении электроэнергией не учитываются.

Указание

При этом, однако, длительность периода снабжения между двумя перерывами в снабжении электроэнергией должна быть не меньше предыдущего перерыва в снабжении электроэнергией.

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

Теоретический расчет при 3 x 2 часах блокировки

Пример:

Новое здание с хорошей теплоизоляцией (50 Вт/м^2) и отапливаемой площадью 170 м^2
- Приближенно определенное теплопотребление: 8,4 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:
- 8,4 кВт · 24 ч = 202 кВтч

Чтобы обеспечить максимальное суточное теплопотребление, вследствие перерывов в электроснабжении для работы теплового насоса предоставляется лишь 18 часов в сутки. Вследствие инертности здания 2 часа не учитываются.
- 202 кВтч / (18 + 2) ч = 10,1 кВт

5829 436 GUS

При максимальной длительности перерыва в энергоснабжении 3 × 2 часа в день мощность теплового насоса также необходимо повысить на 20 %.

Часто перерывы в энергоснабжении реализуются только в случае необходимости. Необходимо навести справки о перерывах в энергоснабжении в соответствующей энергоснабжающей организации.

Моноэнергетический режим работы

Теплонасосная установка в режиме отопления поддерживается проточным водонагревателем для теплоносителя. Включение осуществляется контроллером в зависимости от наружной (бивалентной) температуры и теплопотребления.

Указание
*Доля электроэнергии, расходуемой проточным водонагревателем для теплоносителя, как правило, по специальным тарифам **не** оплачивается.*

Проектирование при типичной конфигурации установки:
- Произвести проектирование тепловой мощности теплового насоса до 70 - 85 % максимально необходимого теплопотребления здания согласно DIN EN 12831.
- Доля теплового насоса в среднегодовой длительности работы составляет около 95 %.
- Перерывы в энергоснабжении учитываться не должны.

Указание
Меньшие по сравнению с моновалентным режимом работы параметры теплового насоса продлевают время работы. Для компенсации этого фактора для рассольно-водяных тепловых насосов необходимо увеличить источник тепла.
При использовании установки с земляным зондом не следует превышать нормативный показатель среднегодового теплоотбора 100 кВтч/м • a .

Проточный водонагреватель для теплоносителя (принадлежность)
В качестве дополнительного источника тепла подающую магистраль отопительного контура может быть установлен электрический проточный водонагреватель для теплоносителя. Проточный водонагреватель для теплоносителя встраивается в устройство с отдельным подключением к сети и отдельным предохранителем.

Управление выполняется контроллером теплового насоса. Проточный водонагреватель для теплоносителя может включаться отдельно для отопления и приготовления горячей воды.
При активации в соответствии с настройками параметров контроллер теплового насоса включает ступени 1, 2 или 3 проточного водонагревателя для теплоносителя в зависимости от сигналов запроса теплогенерации. Как только будет достигнута максимальная температура подачи во вторичном контуре, контроллер теплового насоса выключает проточный водонагреватель для теплоносителя.
Параметр "Ступ. при огр.энергоснаб." ограничивает ступень мощности проточного водонагревателя для теплоносителя на период блокировки энергоснабжающей организацией.
Для ограничения общего потребления мощности электропитания контроллер теплового насоса непосредственно перед запуском компрессора выключает проточный водонагреватель для теплоносителя на несколько секунд. Затем последовательно подключается по отдельности каждая ступень с интервалом в 10 с.
Если при включенном проточном водонагревателе для теплоносителя разность между температурой подающей и обратной магистрали во вторичном контуре в течение 24 часов не повысится минимум на 1 K, контроллер теплового насоса выдает сигнал неисправности.

5

Бивалентный режим работы

Внешний теплогенератор
Контроллер теплового насоса обеспечивает бивалентный режим работы теплового насоса с внешним теплогенератором, например, с водогрейным котлом для жидкого топлива.
Внешний теплогенератор подключен гидравлически таким образом, что тепловой насос можно использовать также в качестве комплекта повышения температуры обратной магистрали котла. Разделение отопительных контуров системы осуществляется гидравлическим разделителем или с помощью буферной емкости отопительного контура.
Для оптимальной работы теплового насоса внешний теплогенератор должен быть подсоединен через смеситель к подающей магистрали отопительного контура. Благодаря прямому управлению этим смесителем через контроллер теплового насоса обеспечивается быстрая реакция.
Если наружная температура (долговременное среднее значение) ниже бивалентной температуры, то контроллер теплового насоса включает внешний теплогенератор. При прямом сигнале запроса теплогенерации от потребителей (например, для защиты от замерзания или при дефекте теплового насоса) внешний теплогенератор включается также при температуре выше бивалентной.

Внешний теплогенератор может быть дополнительно включен для приготовления горячей воды.

Указание
*Контроллер теплового насоса **не** имеет защитных функций для внешнего теплогенератора. Чтобы в случае неисправности предотвратить возникновение чрезмерных температур в подающей и обратной магистрали теплового насоса, **необходимо** предусмотреть защитный ограничитель температуры для отключения внешнего теплогенератора (порог срабатывания 70 °C).*

5829 436 GUS

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 порядка 0,25 кВт на человека при 8-часовом периоде нагрева.
- Эта прибавка учитывается лишь в том случае, если суммарное дополнительное теплопотребление превышает 20 % теплопотребления, рассчитанного согласно DIN EN 12831.

	Расход горячей воды при температуре воды 45 °C **л/сут. на человека**	**Удельное полезное тепло** **Втч/сут. на человека**	**Рекомендуемая прибавка к теплопотреблению на приготовление горячей воды*2** **кВт ч/чел.**
Низкое потребление	от 15 до 30	от 600 до 1200	от 0,08 до 0,15
Нормальное потребление*3	от 30 до 60	от 1200 до 2400	от 0,15 до 0,30

или

	Эталонная температура 45 °C **л/сут. на человека**	**Удельное полезное тепло** **Втч/сут. на человека**	**Рекомендуемая прибавка к теплопотреблению на приготовление горячей воды*2** **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*3 (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 теплового насоса обладает функцией оптимизации включения, поэтому прибавка на нагрев из режима пониженного теплопотребления не требуется.

Обе функции должны быть активированы в контроллере. В случае отказа от указанных прибавок вследствие включенных функций контроллера это должно быть включено в протокол при передаче установки пользователю.
Если несмотря на указанные опциональные функции контроллера необходим все же учет прибавок, они рассчитываются по DIN EN 12831.

5.6 Источники тепла для рассольно-водяных тепловых насосов

Защита от замерзания

Для исправного режима работы теплового насоса в первичном контуре должен быть использован антифриз на основе гликоля. Он должен обеспечивать защиту от замерзания до мин. -15 °C и содержать подходящие ингибиторы для антикоррозионной защиты. Готовые смеси обеспечивают равномерное распределение концентрации.
Мы рекомендуем для первичного контура готовую смесь "Tyfocor" на основе этиленгликоля.

Если в первичном контуре теплового насоса предусмотрено дополнительное разделение систем на отдельные контуры (промежуточный контур), на стороне земляных зондов или земляных коллекторов разрешается также использовать антифризы без ингибиторов.

Указание
При выборе антифриза обязательно соблюдать предписания ведомства, выдающего разрешение.

Земляной коллектор

Такие термические характеристики верхнего слоя грунта, как объемная теплоемкость и теплопроводность очень сильно зависят от состава и состояния грунта.
Аккумулирующие свойства и теплопроводность грунта тем больше, чем выше содержание в нем воды, чем больше доля минеральных компонентов (кварца или полевого шпата) и чем меньше количество пор.

Удельный отбор мощности q_E для грунта при этом составляет от 10 до 35 Вт/м^2.

Сухая песчаная почва	q_E = 10–15 Вт/м^2
Влажная песчаная почва	q_E = 15–20 Вт/м^2
Сухая глинистая почва	q_E = 20–25 Вт/м^2

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

Влажная глинистая почва	q_E = 25–30 Вт/м²
Почва с грунтовыми водами	q_E = 30–35 Вт/м²

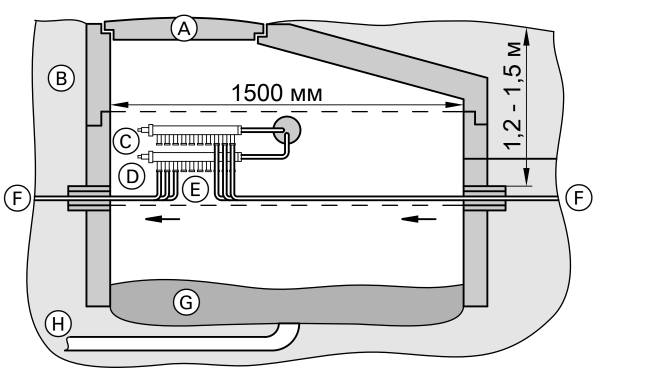
По этим данным можно определить необходимую площадь грунта в зависимости от теплопотребления дома и холодопроизводительности $\dot{Q}_K$ теплового насоса.

$\dot{Q}_K = \dot{Q}_{TH} – P_{TH}$

$\dot{Q}_K$ представляет собой разность между тепловой мощностью теплового насоса ($\dot{Q}_{TH}$) и его потребляемой мощностью (P_{TH}).

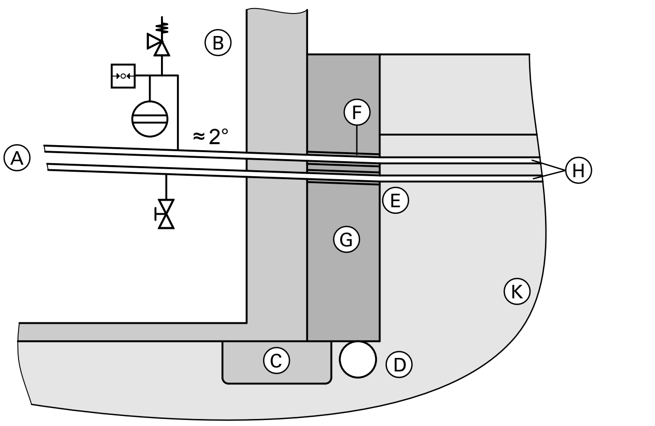
Распределители и коллекторы

Распределители и коллекторы должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечить к ним доступ для последующих техосмотров, например, в отдельных распределительных колодцах вне здания или в подвальном приямке у дома.
Каждый трубный контур должен иметь запорную арматуру для наполнения и удаления воздуха из коллектора по отдельности в подающей и обратной магистрали.



Пример исполнения коллекторного колодца

Ⓐ Крышка входного люка ∅ 600 мм
Ⓑ Бетонные кольца
Ⓒ Первичная подающая магистраль
Ⓓ Первичная обратная магистраль
Ⓔ Распределитель рассола
Ⓕ Коллекторные трубы
Ⓖ Щебень
Ⓗ Дренаж



Пример исполнения стенного прохода

Ⓐ К тепловому насосу
Ⓑ Здание
Ⓒ Фундамент
Ⓓ Дренаж
Ⓔ Уплотнение
Ⓕ Обсадная труба
Ⓖ Галька
Ⓗ Полиэтиленовая труба 32 × 3,0 (2,9)
Ⓚ Грунт

Все прокладываемые трубы, фасонные детали и т.п. должны быть выполнены из коррозионно-стойкого материала. Подающие и обратные трубопроводы подают холодный рассол (температура рассола ниже температуры подвала). Чтобы предотвратить образование конденсата и связанных с ним повреждений под действием влаги, все трубопроводы внутри дома и стенные проходы (в том числе внутри стенной конструкции) должны быть оборудованы паронепроницаемой теплоизоляцией. Альтернативно можно установить подходящий сточный желоб для отвода конденсата. Для наполнения установки хорошо зарекомендовала себя готовая рассольная смесь.
Трубопроводы должны быть проложены с небольшим уклоном к наружной стороне здания, чтобы предотвратить попадание воды даже при сильных ливнях. Отвод дождевой воды обеспечивается посредством установки входного дренажа.
При наличии особых требований строительного надзора против давления воды необходимо использовать имеющие сертификат допуска стенные проходы (например, фирмы Doyma).

Приближенный расчет

Основой для расчета является холодопроизводительность $\dot{Q}_K$ теплового насоса в **рабочей точке B0/W35**.
Необходимая площадь $F_E = \dot{Q}_K/\dot{q}_E$ (зависящий от грунта средний отбор мощности).

Количество трубных контуров длиной по 100 м в зависимости от F_E и размера трубы:

- С полиэтиленовой трубой 20 × 2,0:
  трубные контуры длиной по 100 м = F_E · 3/100
- С полиэтиленовой трубой 25 × 2,3:
  трубные контуры длиной по 100 м = F_E · 2/100
- С полиэтиленовой трубой 32 × 3,0 (2,9):
  трубные контуры длиной по 100 м = F_E · 1,5/100

Точный расчет зависит от состояния почвы и может быть сделан только на месте монтажа.

5829 436 GUS

Необходимые распределители рассола и трубные контуры на каждые 100 м длины при $\dot{q}_E$ = 25 Вт/м² (ориентировочный расчёт)

Тепловой насос, тип	$\dot{Q}_K$ кВт	F_E (округленно) м²	Полиэтилен 20 × 2,0 трубные контуры	Полиэтилен 20 × 2,0 распределитель рассола № заказа	Полиэтилен 25 × 2,3 трубные контуры	Полиэтилен 25 × 2,3 распределитель рассола № заказа	Полиэтилен 32 × 2,9 трубные контуры	Полиэтилен 32 × 2,9 распределитель рассола № заказа
1-ступенчатый тепловой насос								
BW, BWC 106	4,9	200	6	1 x 7143 762	4	1 x 7182 043	3	1 x 7373 329
BW, BWC 108	6,6	265	8	1 x 7143 762	6	1 x 7182 043 1 x 7373 332	4	1 x 7143 763
BW, BWC 110	8,1	325	10	1 x 7143 762	7	1 x 7373 331 1 x 7182 043	5	1 x 7373 330 1 x 7373 329
BW, BWC 112	9,6	385	12	2 x 7143 762	8	2 x 7182 043	6	2 x 7373 329
BW, BWC 114	11,9	480	16	2 x 7143 762	10	1 x 7373 332 2 x 7182 043	8	2 x 7143 763
BW, BWC 117	13,8	555	18	2 x 7143 762	12	3 x 7182 043	9	1 x 7373 330 1 x 7373 329 1 x 7143 763
2-ступенчатый, обе ступени с одинаковой мощностью								
BW+BWS 106+106	9,8	395	12	2 x 7143 762	8	2 x 7182 043	6	2 x 7373 329
BW+BWS 108+108	13,2	530	16	2 x 7143 762	12	4 x 7373 331	8	2 x 7143 763
BW+BWS 110+110	16,2	650	20	2 x 7143 762	14	2 x 7182 043 2 x 7373 331	10	2 x 7373 329 1 x 7143 763
BW+BWS 112+112	19,2	770	24	3 x 7143 762	16	4 x 7182 043	12	3 x 7143 763
BW+BWS 114+114	23,8	955	30	3 x 7143 762	20	4 x 7182 043 2 x 7373 332	16	4 x 7143 763
BW+BWS 117+117	27,6	1105	34	4 x 7143 762	24	6 x 7182 043	18	2 x 7143 763 2 x 7373 329 2 x 7373 330
2-ступенчатый, ступени с различной мощностью								
BW+BWS 106+108	11,5	460	14	2 x 7143 762	10	1 x 7373 332 2 x 7182 043	7	1 x 7373 329 1 x 7143 763
BW+BWS 106+110	13,0	520	16	2 x 7143 762	12	4 x 7373 331	8	2 x 7143 763
BW+BWS 106+112	14,5	580	18	2 x 7143 762	12	4 x 7373 331	9	3 x 7373 329
BW+BWS 106+114	16,8	675	22	2 x 7143 762	14	2 x 7182 043 2 x 7373 331	12	4 x 7373 329
BW+BWS 106+117	18,7	750	24	3 x 7143 762	16	4 x 7182 043	12	4 x 7373 329
BW+BWS 108+110	14,7	590	18	2 x 7143 762	12	4 x 7373 331	9	3 x 7373 329
BW+BWS 108+112	16,2	650	20	2 x 7143 762	14	2 x 7182 043 2 x 7373 331	10	2 x 7373 329 2 x 7373 330
BW+BWS 108+114	18,5	740	24	3 x 7143 762	16	4 x 7182 043	12	4 x 7143 763
BW+BWS 108+117	20,4	820	26	3 x 7143 762	18	2 x 7182 043 2 x 7373 331 2 x 7373 332	14	2 x 7143 763 2 x 7373 329
BW+BWS 110+112	17,7	710	22	3 x 7143 762	16	4 x 7182 043	12	4 x 7373 329
BW+BWS 110+114	20,0	800	24	3 x 7143 762	16	4 x 7182 043	12	4 x 7373 329
BW+BWS 110+117	21,9	880	28	3 x 7143 762	18	2 x 7182 043 2 x 7373 331 2 x 7373 332	14	2 x 7143 763 2 x 7373 329
BW+BWS 112+114	21,5	860	26	3 x 7143 762	18	2 x 7182 043 2 x 7373 331 2 x 7373 332	14	2 x 7143 763 2 x 7373 329
BW+BWS 112+117	23,4	940	30	3 x 7143 762	20	4 x 7182 043 2 x 7373 332	16	4 x 7143 763
BW+BWS 114+117	25,7	1030	32	4 x 7143 762	22	4 x 7182 043 2 x 7373 331	16	4 x 7143 763

5

Пример расчета источника тепла

Выбор теплового насоса

Теплопотребление здания (нетто)	4,8 кВт
Прибавка на приготовление горячей воды для семьи из 3 человек	0,75 кВт (см. раздел "Прибавка на приготовление горячей воды": 0,75 кВт < 20 % теплопотребления здания)
Перерывы в снабжении электроэнергией	3 × 2 ч/сут. (в расчет принимаются только 4 ч, см. раздел "Моновалентный режим работы")
Общее теплопотребление здания	5,76 кВт
Температура системы (при мин. наружной темп. −14 °C)	45/40 °C
Рабочая точка теплового насоса	B0/W35

Тепловой насос с тепловой мощностью 6,4 кВт (включая прибавку на перерывы в снабжении электроэнергией, без приготовления горячей воды), холодопроизводительность $\dot{Q}_K$ = 4,9 кВт соответствует требуемой мощности.

Расчет земляного коллектора
Средний удельный отбор мощности $\dot{q}_E$ = 25 Вт/м^2
$\dot{Q}_K$ = 4,9 кВт
$F_E = \dot{Q}_K/\dot{q}_E$ = 4900 Вт/25 Вт/м^2 ≈ 200 м^2
Количество необходимых трубных контуров X (полиэтиленовая труба 32 × 3,0 (2,9)) по 100 м длиной рассчитывается по формуле:
$X = F_E \cdot 1{,}5/100$ = 200 м^2 · 1,5 м/м^2/100 м = 3 трубных контура
Выбрано: 3 трубных контура по 100 м длиной (Ø 32 мм × 3,0 (2,9) мм с 0,531 л/м)

Необходимое количество теплоносителя (V_R)
В расчет принимается объем земляного коллектора, включая подводящий трубопровод, плюс объем арматуры и теплового насоса.
В соответствии с количеством трубных контуров предусмотреть распределители.
Вследствие низкой холодопроизводительности и длины привязки достаточен один подводящий трубопровод из полиэтиленовой трубы 32 × 3,0 (2,9).
Подводящий трубопровод: 10 м (2 × 5 м) с полиэтиленовой трубой 32 × 3,0 (2,9)

V_R = количество трубных контуров x 100 м × объем трубопроводов + длина подающей линии x объем трубопровода
= 3 × 100 м × 0,531 л/м + 10 м × 0,531 л/м = 159,3 л + 5,31 л = 165 л
Выбрано: 200 л (включая теплоноситель в арматуре и в тепловом насосе)

Потери давления в земляном коллекторе

5

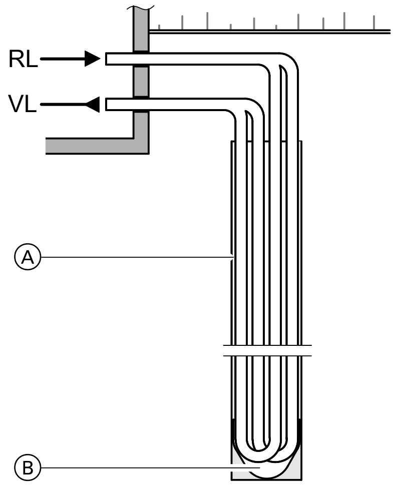
Объемный расход тепловых насосов мощностью 6,2 кВт: 1200 л/ч
Объемный расход в каждом трубном контуре = (900 л/ч)/(3 контура по 100 м) = 300 л/ч на трубный контур
Δp = значение R × длина трубы

Значение R (сопротивление) для полиэтиленовой трубы 32 × 3,0 (2,9) (см. таблицы Потери давления для трубопроводов):
- при 300 л/ч ≈ 31,2 Па/м
- при 1600 л/ч ≈ 314,7 Па/м

$\Delta p_{\text{трубного контура}}$ = 32 Па/м × 100 м = 3200 Па
$\Delta p_{\text{подводящей линии}}$ = 315 Па/м × 10 м = 3150 Па
$\Delta p_{\text{допуст.}}$ = 40000 Па = 400 мбар (макс. внеш. гидродинамическое сопротивление, на стороне первичного контура)
$\Delta p = \Delta p_{\text{трубного контура}} + \Delta p_{\text{подводящей линии}}$ = 3200 Па + 3150 Па = 6350 Pa ≙ 63,5 мбар

Результат:
Так как $\Delta p = \Delta p_{\text{трубного контура}} + \Delta p_{\text{подводящей линии}}$ не превышает значение $\Delta p_{\text{допуст.}}$ можно использовать запланированный земляной коллектор с тепловым насосом номинальной мощностью 6,2 кВт.

Земляной зонд



RL Первичная обратная магистраль
VL Первичная подающая магистраль
Ⓐ Бетонито-цементная суспензия
Ⓑ Защитный колпачок

Для небольших земельных участков и при дооснащении существующих зданий земляные зонды являются альтернативой земляному коллектору. Ниже рассматривается двойной U-образный трубчатый зонд.
Другим вариантом являются две двойных U-образных петли полимерного трубопровода в одной скважине. Все промежутки между трубами и грунтом заполняются материалом с хорошей теплопроводностью (бетонитом).
Мы рекомендуем следующее расстояние между 2 земляными зондами:
- до 50 м глубины: мин. 5 м
- до 100 м глубины: мин. 6 м

При монтаже подобных установок необходимо своевременно известить о строительном проекте соответствующий водохозяйственный орган.
Земляные зонды устанавливаются в зависимости от исполнения посредством буровых устройств или копров. Для таких установок требуется получение разрешения в соответствии с законодательством по охране водных ресурсов.
Дополнительную информацию можно получить у изготовителей земляных зондов (см. "Адреса изготовителей" в приложении).
Мы рекомендуем поручить полный расчет в соответствии с региональными условиями и буровые работы фирме Viessmann Deutschland GmbH, геотермический отдел.

Возможный удельный отбор мощности q_E для двойных U-образных трубчатых зондов (согласно VDI 4640 лист 2)

Грунт	Удельный отбор мощности q_E, Вт/м
Общие нормативные показатели	
Плохой грунт (сухая осадочная порода) (λ < 1,5 Вт/(м · K))	20
Нормальная твердая каменная порода и насыщенная водой осадочная порода (λ < 1,5-3,0 Вт/(м · K))	50
Твердая каменная порода с высокой теплопроводностью (λ > 3,0 Вт/(м · K))	70
Отдельные породы	
Галька, песок (сухой)	< 20
Галька, песок (влажный)	55-65
Суглинок, глина (влажная)	30-40
Известняк (массивный)	45-60
Песчаник	55-65
Кислые магматические породы (например, гранит)	55-70
Основные магматические породы (например, базальт)	35-55
Гнейс	60-70

Приближенный расчет
Основой для расчета является холодопроизводительность $\dot{Q}_K$ теплового насоса в **рабочей точке B0/W35**.
Необходимая длина зонда $l = \dot{Q}_K/\dot{q}_E$ ($\dot{q}_E$ = зависящий от грунта средний отбор мощности).
Точный расчет зависит от состояния почвы и водоносных слоев грунта и может быть сделан только на месте монтажа выполняющим работы буровым предприятием.

Указание
Уменьшение количества скважин с соответствующим увеличением глубины зонда повышает необходимую мощность насоса и преодолеваемые потери давления.

Указание по бивалентному параллельному и моноэнергетическому режиму работы
При бивалентно-параллельном и моноэнергетическом режиме работы принять во внимание повышенную нагрузку источника тепла (см. "Выбор размеров"). В качестве ориентировочного значения в системе земляных зондов работа теплоотбора не должна превышать 100 кВт ч/м · в год.

5

Необходимые земляные зонды и распределители рассола при $\dot{q}_E$ = 50 Вт/м, зонд (согласно VDI 4640 для 2000 рабочих часов (ориентировочный расчёт)

Тепловой насос, тип	$\dot{Q}_K$ кВт	Полиэтилен 32 × 2,9 общая длина труб м	земляные зонды длина, м	распределитель рассола № заказа
1-ступенчатый тепловой насос				
BW, BWC 106	4,9	98	1 × 98	1 × 7373 330
BW, BWC 108	6,6	132	2 × 66	1 × 7143 763
BW, BWC 110	8,1	162	2 × 81	1 × 7143 763
BW, BWC 112	9,6	192	2 × 96	1 × 7143 763
BW, BWC 114	11,9	238	3 × 80	2 × 7373 329
BW, BWC 117	13,8	276	3 × 92	2 × 7373 329
2-ступенчатый, обе ступени с одинаковой мощностью				
BW+BWS 106+106	9,8	196	2 × 98	1 × 7143 763
BW+BWS 108+108	13,2	264	3 × 88	2 × 7373 329
BW+BWS 110+110	16,2	324	4 × 81	2 × 7143 763
BW+BWS 112+112	19,2	384	4 × 96	2 × 7143 763
BW+BWS 114+114	23,8	476	5 × 96	1 × 7143 763 2 × 7373 329
BW+BWS 117+117	27,6	552	6 × 92	4 × 7373 329
2-ступенчатый, ступени с различной мощностью				
BW+BWS 106+108	11,5	230	3 × 77	2 × 7373 329
BW+BWS 106+110	13,0	260	3 × 87	2 × 7373 329
BW+BWS 106+112	14,5	290	3 × 97	2 × 7373 329
BW+BWS 106+114	16,8	336	4 × 84	2 × 7143 763
BW+BWS 106+117	18,7	374	4 × 94	2 × 7143 763
BW+BWS 108+110	14,7	294	3 × 98	2 × 7373 329
BW+BWS 108+112	16,2	324	4 × 81	2 × 7143 763
BW+BWS 108+114	18,5	370	4 × 93	2 × 7143 763
BW+BWS 108+117	20,4	408	5 × 82	1 × 7143 763 2 × 7373 329
BW+BWS 110+112	17,7	354	4 × 89	2 × 7143 763
BW+BWS 110+114	20,0	400	4 × 100	2 × 7143 763
BW+BWS 110+117	21,9	438	5 × 88	1 × 7143 763 2 × 7373 329
BW+BWS 112+114	21,5	430	5 × 86	1 × 7143 763 2 × 7373 329
BW+BWS 112+117	23,4	468	5 × 94	1 × 7143 763 2 × 7373 329
BW+BWS 114+117	25,7	514	6 × 86	4 × 7373 329

5

Пример расчета источника тепла

Выбор теплового насоса

Теплопотребление здания (нетто)	4,8 кВт
Прибавка на приготовление горячей воды для семьи из 3 человек	0,75 кВт (см. раздел "Прибавка на приготовление горячей воды": 0,75 кВт < 20 % теплопотребления здания)
Перерывы в снабжении электроэнергией	3 × 2 ч/сут. (в расчет принимаются только 4 ч, см. раздел "Моновалентный режим работы")
Общее теплопотребление здания	5,76 кВт
Температура системы (при мин. наружной темп. −14 °C)	45/40 °C
Рабочая точка теплового насоса	B0/W35

Тепловой насос с тепловой мощностью 6,2 кВт (включая прибавку на перерывы в снабжении электроэнергией, без приготовления горячей воды), холодопроизводительность $\dot{Q}_K$ = 4,9 кВт соответствует требуемой мощности.

Расчет земляного зонда в виде двойной U-образной трубы

Средний отбор мощности $\dot{q}_E$= 50 Вт/м длины зонда

$\dot{Q}_K$ = 4,9 кВт

Длина зонда L = $\dot{Q}_K/\dot{q}_E$ = 4900 Вт/50 Вт/м = 98 м ≈ 100 м

Выбранная труба для зонда: полиэтиленовая труба 32 × 3,0 (2,9) с 0,531 л/м

Необходимое количество теплоносителя (V_R)

В расчет принимается объем земляного зонда, включая подводящий трубопровод, плюс объем арматуры и теплового насоса.
При количестве зондов > 1 предусмотреть распределители. Диаметр подводящего трубопровода должен быть больше диаметра трубных контуров, мы рекомендуем PE 32 - PE 63.

5829 436 GUS

- Земляной зонд в виде двойной U-образной трубы
- Подводящий трубопровод: 10 м (2 × 5 м) с полиэтиленовой трубой 32 × 3,0 (2,9)

V_R = 2 × длина зонда L × 2 × объем трубопроводов + длина подающей линии x объем трубопровода
= 2 × 100 м × 2 × 0,531 л/м + 10 м × 0,531 л/м = 217,7 л
Выбрано: 220 л (включая теплоноситель в арматуре и в тепловом насосе)

Потери давления в земляном зонде
Теплоноситель: Tyfocor
Объемный расход тепловых насосов мощностью 6,2 кВт: 900 л/ч
Объемный расход в каждой U-образной трубе: 900 л/ч : 2 = 450 л/ч
Δp = значение R × длина трубы

Значение R (сопротивление) для полиэтиленовой трубы 32 × 3,0 (2,9) (см. таблицы Потери давления для трубопроводов):
- при 450 л/ч ≈ 46,9 Па/м
- при 900 л/ч ≈ 190 Па/м

$\Delta p_{\text{зонда из двойной U-образной трубы}}$ = 46,9 Па/м × 2 × 100 м = 9380 Па
$\Delta p_{\text{подводящей линии}}$ = 190 Па/м × 10 м = 1900 Па
$\Delta p_{\text{допуст.}}$ = 40000 Па = 400 мбар (макс. внеш. гидродинамическое сопротивление, на стороне первичного контура)
$\Delta p_{\text{зонда из двойной U-образной трубы}} + \Delta p_{\text{подводящей линии}}$ = 9380 Па + 1900 Па = 11280 Па ≙ 112 мбар

Результат:
Так как $\Delta p = \Delta p_{\text{зонда из двойной U-образной трубы}} + \Delta p_{\text{подводящей линии}}$ не превышает значение $\Delta p_{\text{допуст.}}$, можно использовать запланированный земляной коллектор с тепловым насосом номинальной мощностью 6,2 кВт.

Расширительный бак в первичном контуре

При макс. длине подводящей линии 20 м и параметрами до PE 40 будет достаточно расширительного бака объемом 25 л. При большей длине требуется детальный расчет.

V_A = общий объем установки (рассола), л
V_N = номинальный объем расширительного бака, л
V_Z = увеличение объема при нагреве установки, л
= $V_A \cdot \beta$
β = коэффициент расширения (β для Tyfocor = 0,01)
V_V = предохранительный водяной затвор (теплоноситель Tyfocor), л
= V_A × (водяной затвор: 0,005), минимум 3 л (по DIN 4807)
p_e = допустимое конечное избыточное давление, бар
= $p_{si} - 0{,}1 \cdot p_{si} = 0{,}9 \cdot p_{si}$
p_{si} = давление срабатывания предохранительного клапана = 3 бар

$$V_N = \frac{V_Z + V_V}{P_e - P_{st}} \cdot (P_e + 1)$$

p_{st} = избыточное давление азота на входе = 1,5 бар

Объем расширительного бака при использовании земляного коллектора
V_A = объем земляного коллектора, включая подающий трубопровод + объем теплового насоса = 130 л
$V_Z = V_A \cdot \beta$ = 130 л × 0,01 = 1,3 л
$V_V = V_A$ × 0,005 = 130 л × 0,005 = 0,65 л → выбрано 3 л

$$V_N = \frac{1{,}3\text{ л} + 3{,}0\text{ л}}{2{,}7\text{ бар} - 1{,}5\text{ бар}} \cdot (2{,}7\text{ бар} + 1) = 13{,}25\text{ л}$$

Объем расширительного бака при использовании земляного зонда
V_A = объем земляного коллектора, включая подающий трубопровод + объем теплового насоса = 220 л
$V_Z = V_A \cdot \beta$ = 220 л × 0,01 = 2,2 л
$V_V = V_A$ × 0,005 = 220 л × 0,005 = 1,1 л → выбрано 3 л

$$V_N = \frac{2{,}2\text{ л} + 3{,}0\text{ л}}{2{,}7\text{ бар} - 1{,}5\text{ бар}} \cdot (2{,}5\text{ бар} + 1) = 15{,}17\text{ л}$$

Трубопроводы первичного контура

Потери давления
В выделенных серым фоном графах нижеследующей таблицы образуется ламинарный поток, а далее - турбулентный.

Значение R (сопротивление):
- Значение R = потери давления на м трубопровода
- Указанные значения R действительны для теплоносителя Tyfocor:
  – Кинематическая вязкость = 4,0 $мм^2/с$
  – Плотность = 1050 $кг/м^3$

Полиэтиленовая труба 20 × 2,0 мм, PN 10

Объемный расход л/ч	Значение R для Tyfocor Па/м
100	77,4
120	92,9
140	108,4
160	123,9
180	139,4
200	154,9
220	170,3
240	185,8
260	201,3
280	216,8
300	232,3
320	247,8
340	263,3
360	278,7
380	294,2
400	309,7

Полиэтиленовая труба 25 × 2,3 мм, PN 10

Объемный расход л/ч	Значение R для Tyfocor Па/м
100	27,5
120	32,9
140	38,4
160	43,9
180	49,4
200	54,9
220	60,4
240	65,9
260	71,4
280	76,9
300	82,3
320	87,8
340	93,3
360	98,8
380	104,3
400	109,8
420	115,3
440	120,8
460	126,3
480	131,7
500	137,2
520	142,7
540	246,3
560	262,4

Полиэтиленовая труба 32 × 2,9 мм, PN 10

Объемный расход л/ч	Значение R для Tyfocor Па/м
300	31,2
320	33,3
340	35,4
360	37,5
380	39,5
400	41,6
420	43,7
440	45,8
460	47,9
480	49,9
500	52,0
520	54,1
540	56,2
560	58,3
580	60,3
600	62,4
620	64,5
640	66,6
660	68,7
680	70,7
700	122,5
720	128,7
740	135,0
760	141,5
780	148,1
800	154,8
820	161,6
840	168,6
860	175,7
880	182,9
900	190,2
920	197,7
940	205,3
960	213,0
980	220,8
1000	228,7
1020	236,8
1040	245,0
1060	253,3
1080	261,7
1100	270,2
1120	278,9
1140	287,7
1160	296,6
1180	305,6
1200	314,7
1240	333,3
1280	352,3
1320	371,8
1360	391,7
1400	412,1
1440	433,0
1480	454,2
1520	475,9
1560	498,1
1600	520,6
1640	543,6
1680	567,0
1720	590,9
1760	615,1
1800	639,8
1840	664,9
1880	690,4
1920	716,3
1960	742,6
2000	769,3

Полиэтиленовая труба 40 × 3,7 мм, PN 10

Объемный расход л/ч	Значение R для Tyfocor Па/м
1500	165,8
1600	209,6
2000	274,0
2100	305,5
2300	383,6
2400	389,1
2500	404,2
2700	479,5

Полиэтиленовая труба 50 × 4,6 мм, PN 10

Объемный расход л/ч	Значение R для Tyfocor Па/м
1500	56,9
1600	61,7
2000	96,0
2100	102,8
2300	117,8
2400	128,8
2500	141,8
2700	163,7
3000	189,1
3200	216,5
3600	202,8
3900	315,1
4200	356,2
5200	530,2
5400	569,9
5500	596,0
6200	739,8
6300	771,3
7200	1000,1
7800	1257,7
9200	1568,7
9300	1596,1
12600	2794,8
15600	–
18600	–

Полиэтиленовая труба 63 × 5,8 мм, PN 10

Объемный расход л/ч	Значение R для Tyfocor Па/м
1500	17,8
1600	25,3
2000	30,1
2100	34,0
2300	42,7
2400	45,2
2500	48,0
2700	56,2
3000	63,0
3200	69,9
3600	84,9
3900	102,8
4200	121,9
5200	161,7
5400	187,7
5500	191,8
6200	227,4
6300	239,8
7200	316,5
7800	367,2
9200	493,2
9300	509,6
12600	956,3
15600	1315,2
18600	1808,4

Объем в полиэтиленовых трубах, PN 10

наружный Ø трубы × толщина стенки мм	DN	Объем на м трубы л
20 × 2,0	15	0,201
25 × 2,3	20	0,327
32 × 3,0 (2,9)	25	0,531
40 × 2,3	32	0,984
40 × 3,7	32	0,835
50 × 2,9	40	1,595
50 × 4,6	40	1,308
63 × 5,8	50	2,070
63 × 3,6	50	2,445

5

Надбавки на мощность насоса (процентные) для работы с Tyfocor

Указание
Характеристики насосов см. в главе "Первичный насос".

Расчетная подача насоса
$\dot{Q}_A = \dot{Q}_{вода} + f_Q$ (в %)
Расчетная подача насоса
$H_A = H_{вода} + f_H$ (в %)
Выбирать насос следует при повышенных параметрах производительности $\dot{Q}_A$ и H_A.

Указание
Надбавки включают в себя только поправку для насоса. Поправки для характеристики и параметров установки необходимо определить с помощью специальной литературы и сведений изготовителя арматуры.
В теплоносителе "Tyfocor" фирмы Viessmann (готовая смесь до –15 ºC) объемная доля этиленгликоля составляет 28,6 % (в расчет принимается 30 %).

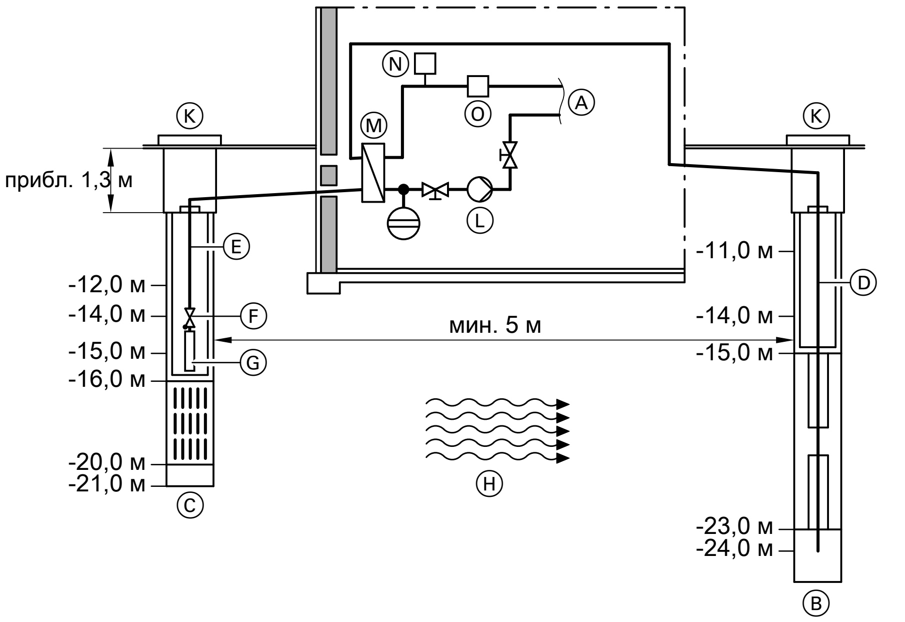
Объемная доля этиленгликоля	%	25	30	35	40	45	50
При рабочей температуре 0 °C							
– f_Q	%	7	8	10	12	14	17
– f_H	%	5	6	7	8	9	10
При рабочей температуре +2,5 °C							
– f_Q	%	7	8	9	11	13	16
– f_H	%	5	6	6	7	8	10
При рабочей температуре +7,5 °C							
– f_Q	%	6	7	8	9	11	13
– f_H	%	5	6	6	6	7	9

Указание
Характеристики насосов см. в главе "Первичный насос".

5.7 Источник тепла для водо-водяных тепловых насосов

Грунтовые воды

Водо-водяные тепловые насосы используют тепло, содержащееся в грунтовых водах или в охлаждающей воде.



Ⓐ К тепловому насосу
Ⓑ Поглощающая скважина
Ⓒ Добывающая скважина
Ⓓ Напорная труба
Ⓔ Нагнетательная труба
Ⓕ Обратный клапан
Ⓖ Скважинный насос
Ⓗ Направление потока грунтовых вод
Ⓚ Колодезная скважина
Ⓛ Первичный насос (у ряда типов встроен)
Ⓜ Теплообменник первичного контура
Ⓝ Реле контроля для защиты от замерзания первичного контура
Ⓞ Реле расхода скважинного контура

Водо-водяные тепловые насосы достигают высоких показателей мощности. Грунтовые воды в течение всего года имеют примерно постоянную температуру от 7 до 12 ºC. Поэтому в сравнении с другими источниками тепла требуется лишь сравнительно небольшое повышение температуры грунтовых вод, чтобы иметь возможность использовать их для отопления.
Грунтовые воды охлаждаются тепловым насосом (в зависимости от конструкции) до разности температур 5 K, в остальном же их качество остается неизменным.

- По причине затрат на перекачивающее оборудование для одно- и двухквартирных жилых домов рекомендуется не откачивать грунтовые воды с глубин более 15 м (см. рисунок выше). Применительно к промышленным и крупным установкам большие глубины отсоса могут оказаться, однако, вполне целесообразными.
- Между отбором (добывающей скважиной) и возвратом воды в грунт (поглощающей скважиной) должно соблюдаться расстояние не менее 5 м. Чтобы исключить "замыкание потоков", добывающие и поглощающие скважины должны быть ориентированы в направлении потока грунтовых вод. Поглощающая скважина должна быть выполнена таким образом, чтобы выход воды происходил ниже уровня грунтовых вод.
- В зависимости от качества воды может понадобиться разделение контуров установки между скважинами и тепловым насосом.
- Подающий и обратный трубопроводы грунтовых вод к тепловому насосу и от него должны быть проложены с защитой от замерзания и с уклоном в направлении скважины.

Определение требуемого количества грунтовых вод

Необходимый объемный расход грунтовых вод зависит от мощности теплового насоса и охлаждения грунтовых вод.

Минимальные значения объемного расхода можно найти в технических характеристиках теплового насоса (например, минимальный объемный расход для Vitocal 300-G, тип WW 114 = 3,7 м^3/ч).

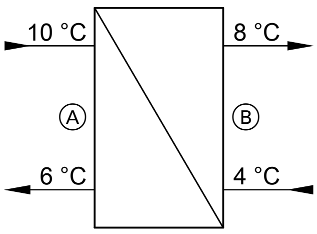
При расчете параметров первичных насосов следует учитывать, что повышенные значения объемного расхода могут стать причиной повышения внутренней потери давления.

Получение разрешения на водо-водяную теплонасосную установку с использованием грунтовых вод

На проект должно быть получено разрешение от местной водной администрации. В Баварии для установок мощностью до 50 кВт разрешение считается выданным, если в течение одного месяца не будет получен отказ.
Если здание подлежит подключению к централизованной системе водоснабжения, необходимо получение разрешения от местной администрации на использование грунтовых вод в качестве источника тепла.

Выдача разрешения может быть связана с определенными требованиями.

Расчет теплообменника первичного контура



Ⓐ Вода
Ⓑ Рассол (антифриз)

Указание
Заполнить первичный контур теплоносителем с примесью антифриза (рассол, мин. –5 °C) .

Использование теплообменника в первичном контуре повышает эксплуатационную надежность водо-водяного теплового насоса. При правильном расчете параметров первичного насоса и оптимальной конструкции первичного контура коэффициент мощности водо-водяного теплового насоса ухудшается не более чем на 0,4.
Мы рекомендуем использовать проточные теплообменники из нержавеющей стали с резьбовыми соединениями из прайс-листа Vitoset фирмы Viessmann (изготовитель: Tranter AG), см. таблицу выбора ниже.

Таблица выбора пластинчатого теплообменника для водо-водяных тепловых насосов

Тепловой насос	**Холодопроизводительность**	**Пластинчатый теплообменник (с болтовым креплением)**	**Объемный расход**		**Потери давления**	
			Скважинный контур	**Первичный контур**	**Скважинный контур**	**Первичный контур**
Тип	**кВт**	**№ заказа**	**м^3/ч**	**м^3/ч**	**кПа**	**кПа**
1-ступенчатый тепловой насос						
WW, WWC 106	6,7	7248 331	1,48	1,61	15	15
WW, WWC 108	9,2	7248 332	1,93	2,10	15	15
WW, WWC 110	11,6	7248 333	2,51	2,73	15	15
WW, WWC 112	13,3	7248 336	2,96	3,22	15	20
WW, WWC 114	16,6	7248 335	3,82	4,15	15	20
WW, WWC 117	17,9	7248 335	3,86	4,20	20	20
2-ступенчатый, обе ступени с одинаковой мощностью						
BW+BWS 106+106	13,4	7248 336	2,96	3,22	15	20
BW+BWS 108+108	18,4	7248 335	3,86	4,20	20	20
BW+BWS 110+110	23,2	7248 338	5,02	5,46	20	25
BW+BWS 112+112	26,6	7248 339	6,52	7,09	25	30
BW+BWS 114+114	33,2	7248 340	7,64	8,30	25	30
BW+BWS 117+117	35,8	7248 340	7,64	8,30	25	30

5

Тепловой насос	Холодопроизводительность	Пластинчатый теплообменник (с болтовым креплением)	Объемный расход		Потери давления	
			Скважинный контур	Первичный контур	Скважинный контур	Первичный контур
Тип	кВт	№ заказа	$м^3/ч$	$м^3/ч$	кПа	кПа
2-ступенчатый, ступени с различной мощностью						
BW+BWS 106+108	15,9	7248 334	3,26	3,55	15	20
BW+BWS 106+110	18,3	7248 335	3,86	4,20	20	20
BW+BWS 106+112	20,0	7248 338	5,02	5,46	20	25
BW+BWS 106+114	23,3	7248 338	5,02	5,46	20	25
BW+BWS 106+117	24,6	7248 339	6,52	7,09	25	30
BW+BWS 108+110	20,8	7248 338	5,02	5,46	20	25
BW+BWS 108+112	22,5	7248 338	5,02	5,46	20	25
BW+BWS 108+114	25,8	7248 339	6,52	7,09	25	30
BW+BWS 108+117	27,1	7248 339	6,52	7,09	25	30
BW+BWS 110+112	24,9	7248 339	6,52	7,09	25	30
BW+BWS 110+114	28,2	7248 339	6,52	7,09	25	30
BW+BWS 110+117	29,5	7248 339	6,52	7,09	25	30
BW+BWS 112+114	29,9	7248 339	6,52	7,09	25	30
BW+BWS 112+117	31,2	7248 340	7,64	8,30	25	30
BW+BWS 114+117	34,5	7248 340	7,64	8,30	25	30

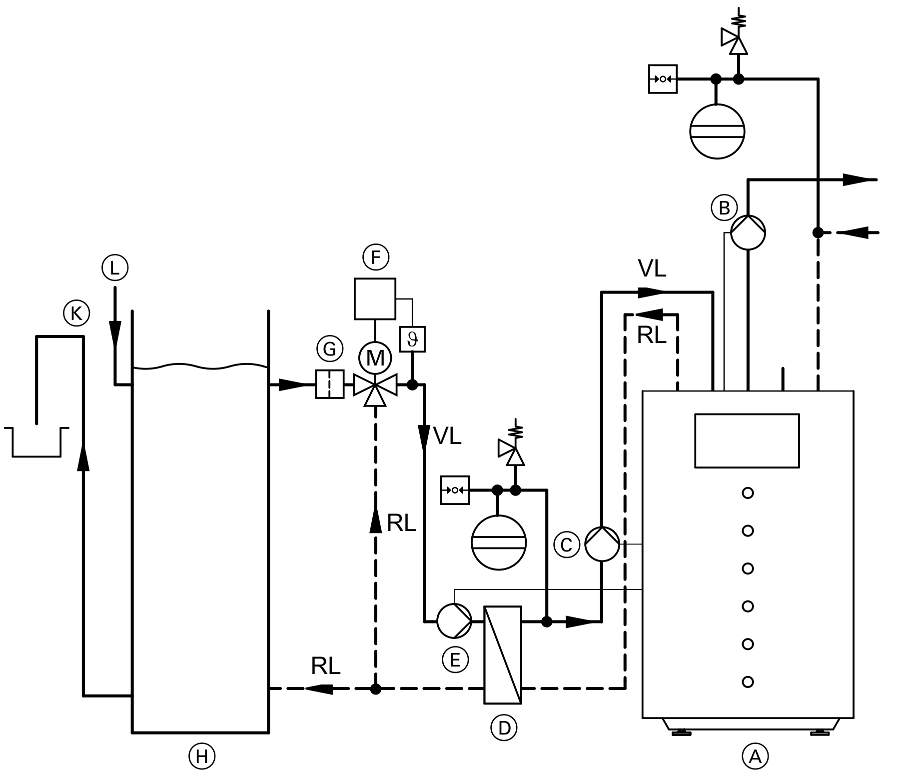
Охлаждающая вода

Если в качестве источника тепла для водо-водяного теплового насоса используется охлаждающая вода промышленных установок, необходимо учитывать следующее:

- Качество воды должно находится в пределах показателей из таблицы на стр. 7.
- Если показатели качества воды находятся вне допустимых пределов, необходимо использовать теплообменник первичного контура из высококачественной стали (см. таблицу на стр. 71). Расчет параметров выполняется изготовителем теплообменника.
- Имеющееся в распоряжении количество воды должно соответствовать минимальному объемному расходу первичной стороны теплового насоса (см. технические характеристики).
- Максимальная входная температура для водо-водяных тепловых насосов составляет 25 °C. При более высоких температурах охлаждающей воды должен быть предусмотрен так называемый регулятор для поддержания низкой температуры (например, производства фирмы Landis & Staefa GmbH, Siemens Building Technologies) на первичной стороне теплового насоса, путем подмешивания холодной воды обратной магистрали, ограничивающий максимальную входную температуру до 25 °C.

Указание
Использование охлаждающей воды также возможно в сочетании с рассольно-водяным тепловым насосом. Максимальная температура на входе должна ограничиваться аналогично водо-водяному тепловому насосу до 25 °C.

5829 436 GUS



Ⓐ Тепловой насос
Ⓑ Вторичный насос
Ⓒ Первичный насос
Ⓓ Теплообменник первичного контура (см. стр. 71)
Ⓔ Насос (≙ скважинный насос)
Ⓕ Регулятор и клапан для поддержания низкой температуры (обеспечивается заказчиком)
Ⓖ Грязеуловитель (обеспечивается заказчиком)
Ⓗ Бак для воды (объемом мин. 3000 л, обеспечивается заказчиком)
Ⓚ Перепуск
Ⓛ Подводящий трубопровод

5.8 Отопление помещений / охлаждение помещений

Отопительный контур

Минимальный объемный расход
Для тепловых насосов требуется минимальный объемный расход теплоносителя (см. технические характеристики), который должен быть обеспечен **обязательно**. Чтобы обеспечить минимальный объемный расход, в установках без буферной емкости отопительного контура должен быть установлен перепускной клапан (или гидравлический разделитель).

Системы с большим водонаполнением
В системах с большим водонаполнением (например, в системе внутрипольного отопления) можно отказаться от буферной емкости отопительного контура. В этих отопительных системах перепускной клапан должен быть подключен к тому распределителю отопительных контуров системы внутрипольного отопления, который наболее удален от теплового насоса. Это обеспечивает необходимый минимальный объемный расход воды даже в закрытых отопительных контурах.
В сочетании с контуром внутрипольного отопления должен быть установлен термостатный ограничитель максимальной температуры (принадлежность, № заказа 7151 728 или 7151 729) .

Установки без буферной емкости отопительного контура
Чтобы обеспечить минимальный объемный расход теплоносителя (см. технические характеристики), **не** следует устанавливать смеситель в отопительный контур.

Гидравлический разделитель
При использовании гидравлического разделителя необходимо обеспечить, чтобы объемный расход на стороне отопительного контура превышал объемный расход теплового насоса во вторичном контуре.
Контроллер теплового насоса рассматривает гидравлический разделитель как малую буферную емкость отопительного контура. Поэтому гидравлический разделитель в настройках контроллера должен быть сконфигурирован как буферная емкость отопительного контура.

Отопительные контуры и распределение тепла

В зависимости от конструкции отопительной системы необходима различная температура подачи отопительного контура.

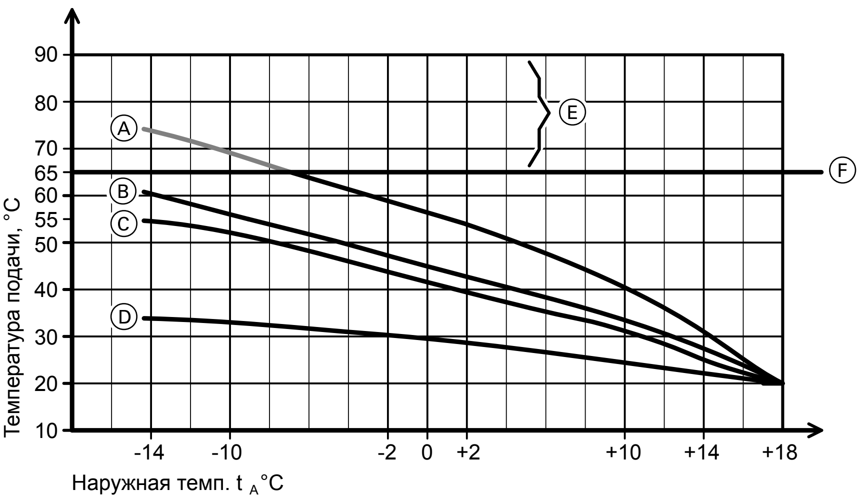
Максимальная температура подачи, достигаемая тепловым насосом, составляет 65 °C.

5829 436 GUS

5

С учетом максимальной температуры подачи 65 °C тепловой насос может использоваться при применении радиаторов или модернизации/обновлении водогрейных котлов.

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



Ⓐ Макс. температура подачи теплоносителя = 75 ºC
Ⓑ Макс. температура подачи теплоносителя = 60 ºC
Ⓒ Макс. температура подачи теплоносителя = 55 ºC, условие для моновалентного режима работы теплового насоса
Ⓓ Макс. температура подачи теплоносителя = 35 ºC, идеально для моновалентного режима работы теплового насоса
Ⓔ Условно пригодные системы отопления для бивалентного режима работы теплового насоса
Ⓕ Макс. температура подачи теплового насоса = 65 ºC

Режим охлаждения

Режим охлаждения возможен с одним из имеющихся отопительных контуров или с отдельным контуром охлаждения (например, охлаждающие перекрытия или вентиляционные конвекторы).

Режимы работы
Охлаждение в отопительных контурах осуществляется в режимах "Нормальный" и "Постоянное значение". Отдельный контур охлаждения дополнительно охлаждается в режиме "Пониженный" и "Только ГВС". Последний режим обеспечивает постоянное охлаждение помещения, например, склада в летний период.
Регулировка холодопроизводительности осуществляется в режиме погодозависимой теплогенерации по характеристике отопления или охлаждения либо по температуре помещения.

Указание
В следующих случаях для режима отопления необходимо наличие и активация датчика температуры помещения:
- *погодозависимый режим охлаждения с влиянием помещения*
- *режим охлаждения с управлением по температуре помещения*
- *"active cooling"*

Для отдельного контура охлаждения должен обязательно иметься датчик температуры помещения.

Погодозависимый контроллер
В погодозависимом режиме охлаждения заданное значение температуры подачи определяется соответствующим заданным значением температуры помещения и текущей наружной температурой (долговременное среднее значение) согласно характеристике охлаждения. Ее уровень и контроль можно изменить.

Режим Нормальный
Регулировка холодопроизводительности отопительных контуров осуществляется в режиме погодозависимой теплогенерации по характеристике охлаждения либо по температуре помещения.

Режим Постоянное значение
В режиме "Постоянное значение" охлаждение производится минимальной температурой подачи.

5.9 Установки с буферной емкостью отопительного контура

Подключенная параллельно буферная емкость отопительного контура

Системы с малым водонаполнением
Чтобы избежать частого включения и выключения теплового насоса, в системах с малым водонаполнением (например, в отопительных установках с радиаторами) должна использоваться буферная емкость отопительного контура.

Преимущества буферной емкости отопительного контура:
- перекрытие перерывов в подаче электроэнергии энергоснабжающей организацией
  В зависимости от тарифа на электроэнергию тепловые насосы могут отключаться энергоснабжающей организацией в периоды пиковых нагрузок. Буферная емкость снабжает отопительные контуры даже в эти периоды отключения.
- постоянный объемный расход через тепловой насос

5829 436 GUS

Буферные емкости служат для гидравлической развязки объемных расходов во вторичном и в отопительном контуре. Например, если объемный расход в отопительном контуре снижается с помощью терморегулирующих вентилей, то объемный расход во вторичном контуре остается постоянным.
- продления срока работы теплового насоса

Вследствие большего объема воды и возможного наличия отдельной блокировки теплогенератора необходимо предусмотреть дополнительный или больший по объему расширительный бак.

Указание
Объемный расход вторичного насоса должен быть больше расхода циркуляционных насосов отопительного контура.

Защита теплового насоса осуществляется в соответствии с EN 12828.

Буферная емкость отопительного контура для оптимизации времени работы

$V_{БЕ}$ = $Q_{TH} \cdot (20 - 25$ л)
Q_{TH} = абсолютная номинальная тепловая мощность теплового насоса
$V_{БЕ}$ = объем буферной емкости отопительного контура, л

Пример:
Тип BW 110 с $Q_{TH} = 10{,}2$ кВт
$V_{БЕ}$ = $10{,}2 \cdot 20$ л = 204 л объем емкости
Выбор: Vitocell 100-E с буферной емкостью 200 л

Указание
При использовании 2-ступенчатых тепловых насосов и каскадов тепловых насосов объем буферной емкости отопительного контура в целях оптимизации времени работы может быть определен в зависимости от мощности теплового насоса с максимальной номинальной тепловой мощностью.

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 период перерывов в снабжении электроэнергией возможно, но не рекомендуется, так как размер буферных емкостей будет слишком большим.

Пример:
$\Phi_{TП}$ = 10 кВт = 10000 Вт
t_{Sz} = 2ч (макс. 3 х сут.)
$\Delta\vartheta$ = 10 K
c_P = 1,163 Втч/(кг•K) для воды

c_P удельная теплоемкость, кВт ч/(кг •K)
$\Phi_{TП}$ теплопотребление здания, кВт
t_{Sz} перерыв в энергоснабжении, ч
$V_{БГ}$ объем буферной емкости греющего контура, л
$\Delta\vartheta$ охлаждение системы, K

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

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

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

1720 кг воды соответствуют объему емкости 1720 л.
Выбор: 2 Vitocell 100-E с буферной емкостью по 1000 л.

Приближенный расчет
(с использованием задержки охлаждения здания)

$V_{БГ}$ = Φ_{HL} • (60 - 80 л)

$V_{БГ}$ = 10 • 60 л
$V_{БГ}$ = объем емкости 600 л

Выбор: 1 Vitocell 100-E с буферной емкостью 750 л.

5

5.10 Качество воды/защита от замерзания

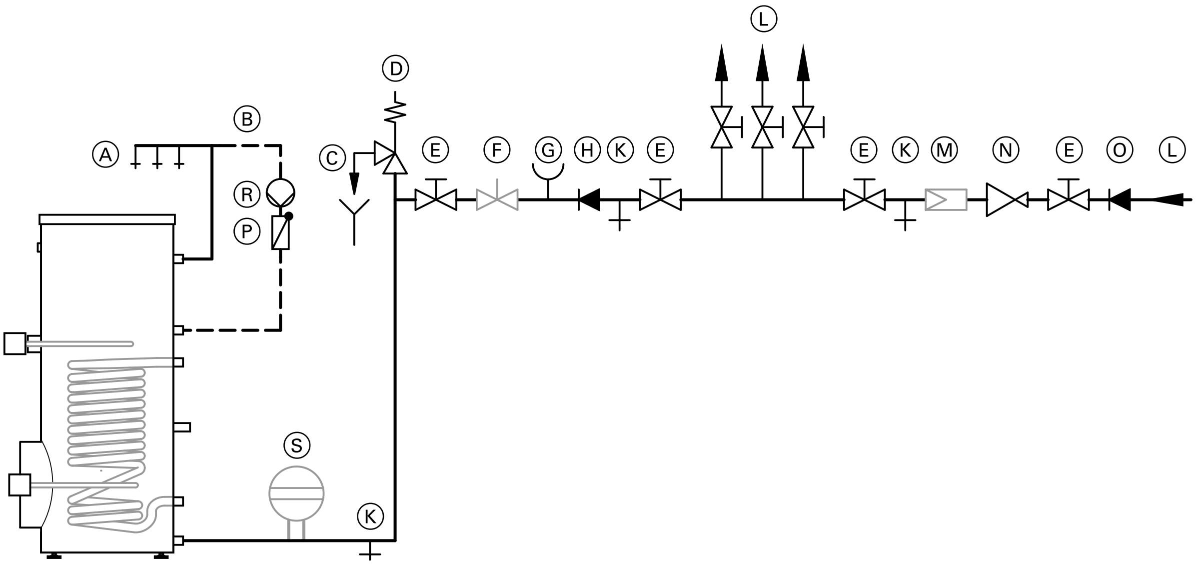
Наполнение установки неподходящей водой способствует образованию накипи и коррозии и может стать причиной повреждения установки.
Относительно качества и количества теплоносителя включая воду для наполнения и подпитки необходимо следовать требованиям VDI 2035.

- Тщательно промыть отопительную установку перед заполнением.
- Заливать исключительно питьевую воду.
- При использовании воды, имеющей более16,8 немецких град. жесткости (3,0 моль/м^3), необходимо принять меры к умягчению воды, например, используя малую установку для снижения жесткости воды (см. прайс-лист Vitoset фирмы Viessmann).

5.11 Приготовление горячей воды

Подключение на стороне контура водоразбора ГВС

Пример для Vitocell 100-V, тип CVW
Подключение по DIN 1988.



- Ⓐ Горячая вода
- Ⓑ Циркуляционный трубопровод
- Ⓒ Контролируемое выходное отверстие выпускной линии
- Ⓓ Предохранительный клапан
- Ⓔ Запорный кран
- Ⓕ Регулятор расхода (рекомендуется установить)
- Ⓖ Патрубок для подключения манометра
- Ⓗ Обратный клапан
- Ⓚ Вентиль опорожения
- Ⓛ Температура холодной воды
- Ⓜ Фильтр для воды в контуре водоразбора ГВС
- Ⓝ Редукционный клапан согласно DIN 1988-2, издание от декабря 1988 г.
- Ⓞ Обратный клапан/разделитель труб
- Ⓟ Подпружиненный обратный клапан
- Ⓡ Циркуляционный насос
- Ⓢ Расширительный бак, пригоден для контура водоразбора ГВС

Указание к фильтру для воды в контуре водоразбора ГВС
Согласно DIN 1988-2 в установках с металлическими трубопроводами должен быть установлен водяной фильтр в контуре водоразбора ГВС. При использовании полимерных трубопроводов согласно DIN 1988 и нашим рекомендациям также следует установить водяной фильтр в контуре водоразбора ГВС, чтобы предотвратить попадание грязи в систему хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Предохранительный клапан
Емкостный водонагреватель должен быть защищен от недопустимо высоких давлений предохранительным клапаном.

Рекомендация: установить предохранительный клапан выше верхней кромки емкостного водонагревателя. За счет этого обеспечивается защита от загрязнения, образования накипи и высоких температур. Кроме того, в данном случае при работах на предохранительном клапане не требуется опорожнение емкостного водонагревателя.

Описание приготовления горячей воды

Приготовление горячей воды в сравнении с режимом отопления ставит совершенно другие требования, поскольку оно осуществляется круглогодично с примерно одинаковым требуемым количеством тепла и температурным уровнем.
Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса в состоянии при поставке настроено как приоритетный режим по отношению к отопительным контурам.
Контроллер теплового насоса при загрузке емкостного водонагревателя выключает циркуляционный насос контура ГВС, чтобы не препятствовать нагреву емкостного водонагревателя.

В зависимости от используемого теплового насоса и конфигурации установки происходит ограничение максимальной температуры запаса воды в емкостном водонагревателе. Нагрев воды выше этой границы возможен при использовании дополнительного электронагревательного прибора.

Возможные дополнительные нагреватели для догрева воды в контуре водоразбора ГВС:
- внешний теплогенератор
- проточный водонагреватель для теплоносителя (принадлежность)
- электронагревательная вставка EHE (принадлежность)

Указание
Электронагревательная вставка EHE может использоваться только для воды низкой и средней жесткости до 14 нем. град. жесткости (средний диапазон жесткости, до 2,5 моль/м³).

Встроенная функция контроля нагрузки контроллера теплового насоса решает, какие тепловые источники задействуются для приготовления горячей воды. В принципе внешний теплогенератор имеет приоритет перед электронагревателями.

При выполнении одного из следующих критериев, включается нагрев емкостного водонагревателя одним из дополнительных нагревательных устройств:
- Температура емкостного водонагревателя ниже 3 °C (защита от замерзания).
- Тепловой насос не создает тепловой мощности, и температура, фиксируемая датчиком температуры емкостного водонагревателя, не достигает заданного значения.

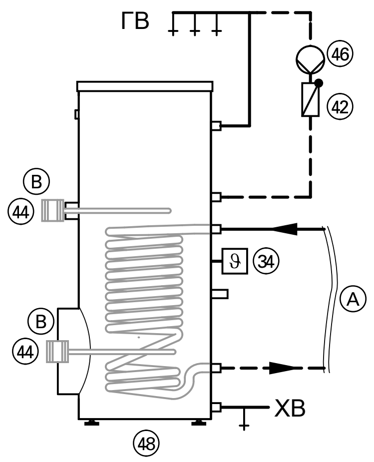
Указание
Электронагревательная вставка EHE в емкостном водонагревателе и внешний теплогенератор выключаются, как только будет достигнуто заданное значение на верхнем датчике температуры за вычетом гистерезиса 1 K.

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:
- Тепловая мощность теплового насоса в течение дня может полностью использоваться для отопления.
- Возможность лучшего использования ночных тарифов.
- Исключается одновременный нагрев емкостного водонагревателя и отбор горячей воды.
  В противном случае при использовании внешнего теплообменника ввиду конструкции системы желаемая температура в контуре ГВС не может обеспечиваться постоянно.

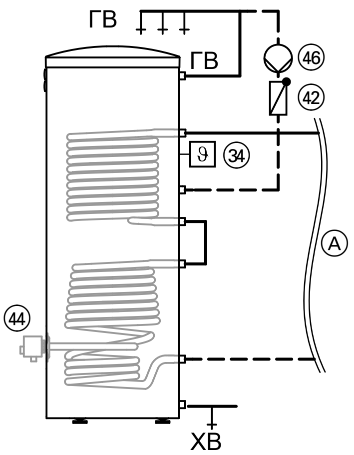
Гидравлическая стыковка емкостного водонагревателя

Емкостный водонагреватель с внутренними теплообменниками



Vitocell 100-V, тип CVW

Ⓐ подключение теплового насоса
Ⓑ альтернативно
ХВ холодная вода
ГВ горячая вода



Vitocell 100-B

Ⓐ подключение теплового насоса
ХВ холодная вода
ГВ горячая вода

Необходимое оборудование

Поз.	Обозначение	Кол-во	№ заказа
34	Верхний датчик температуры емкостного водонагревателя	1	7159 671
42	Подпружиненный обратный клапан	1	предоставляется заказчиком
44	Электронагревательная вставка EHE		
	для монтажа вверху (регулировка возможна только через внутренний терморегулятор) или	1	7247 972
	для монтажа внизу	1	Z004 955
46	Циркуляционный насос контура ГВС		см. прайс-лист Vitoset
48	Vitocell 100-V, тип CVW, объем 390 л	1	Z002 885

5

Выбор емкостного водонагревателя

Рекомендации:
- Семьи из 4 человек:
  емкостный водонагреватель объемом 300 л
- Семьи из 5 - 8 человек:
  емкостный водонагреватель объемом 500 л с дополнительной электронагревательной вставкой или проточным водонагревателем для теплоносителя в подающей магистрали вторичного контура

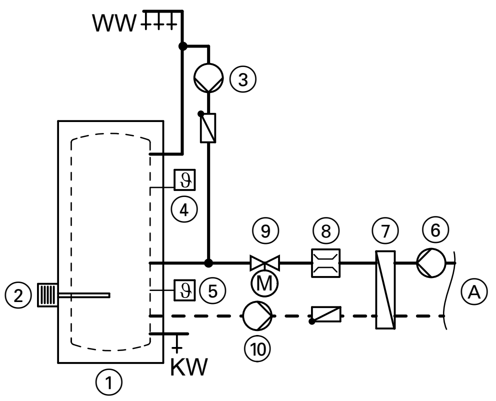
Примечание для 2-ступенчатого теплового насоса
Для приготовления горячей воды может использоваться или только 1-я ступень, или обе ступени вместе.

Тепловой насос, тип	до 4 человек Vitocell 100-V, тип CVW, 390 л	Vitocell 100-B, 300 л	Vitocell 300-B, 300 л	до 8 человек Vitocell 100-B, 500 л	Vitocell 300-B, 500 л
1-ступенчатый тепловой насос					
BW, BWC 106	x	x	x	x	x
BW, BWC 108	x		x	x	x
BW, BWC 110	x		x		x
BW, BWC 112	x		x		x
BW, BWC 114	x		x		x
BW, BWC 117	x		x		x
WW, WWC 106	x		x	x	x
WW, WWC 108	x		x		x
WW, WWC 110	x		x		x
WW, WWC 112	x		x		x
WW, WWC 114	x		x		x
WW, WWC 117	x		x		x
2-ступенчатый тепловой насос					
BW+BWS 106+106	x				x
BW+BWS 106+108	x				x
BW+BWS 106+110	x				x
WW+WWS 106+106	x				x

Технические данные емкостных водонагревателей
См. отдельную проектную документацию.

Гидравлическая стыковка комплекта теплообменника приготовления горячей воды в проточном режиме

Емкостный водонагреватель с внешним теплообменником (комплект теплообменника приготовления горячей воды в проточном режиме)



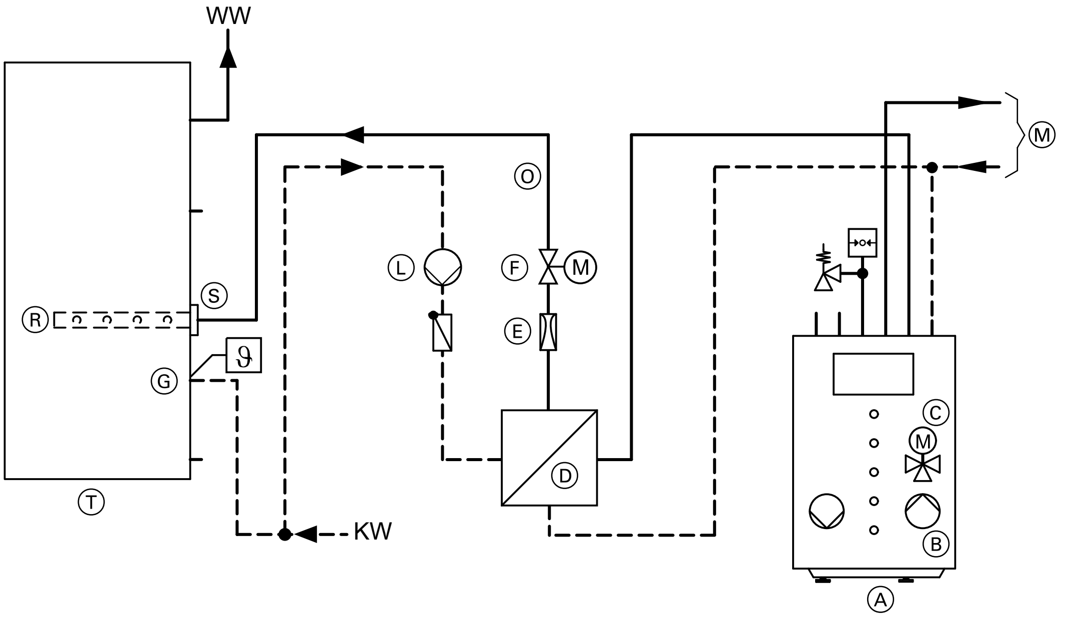
Ⓐ подключение теплового насоса
ХВ холодная вода
ГВ горячая вода

5829 436 GUS

Необходимое оборудование

Поз.	Обозначение	Кол-во	№ заказа
1	Vitocell 100-L (объемом 750 или 1000 л)	1	см. прайс-лист Viessmann
2	Электронагревательная вставка EHE Электрическая схема изготавливается заказчиком. Использовать только в качестве альтернативы проточному водонагревателю для теплоносителя или внешнему теплогенератору для догрева горячей воды.	1	см. прайс-лист Viessmann
3	Циркуляционный насос контура ГВС (опция)	1	см. прайс-лист Vitoset
4	Верхний датчик температуры емкостного водонагревателя	1	7159 671
5	Нижний датчик температуры емкостного водонагревателя (опция)	1	7159 671
6	Насос для загрузки емкостного водонагревателя	1	7820 403 или 7820 404
7	Пластинчатый теплообменник Vitotrans 100	1	3003 493
8	Ограничитель объемного расхода (задатчик Taco)	1	предоставляется заказчиком
9	2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (при отсутствии тока закрыт)	1	7180 573
10	Насос загрузки водонагревателя	1	7820 403 или 7820 404

Емкостный водонагреватель с внешним теплообменником (комплект теплообменника приготовления горячей воды в проточном режиме) и трубка подпитки



ХВ холодная вода
ГВ горячая вода
Ⓜ отопительные контуры

Ⓢ впуск горячей воды из теплообменника
Дополнительные пояснения см. в таблице ниже.

В комплекте теплообменника приготовления горячей воды в проточном режиме в процессе загрузки (во время перерыва в водоразборе) из емкостного водонагревателя снизу с помощью насоса загрузки водонагревателя Ⓛ отбирается холодная вода, нагревается в теплообменнике Ⓓ и снова подается в водонагреватель через встроенную во фланец трубку подпитки Ⓡ.

Благодаря выпускным отверстиям большого диаметра в трубке подпитки в результате низких скоростей вытекающего потока устанавливается четкое температурное расслоение в емкостном водонагревателе.
За счет дополнительного монтажа электронагревательной вставки (принадлежность) имеется возможность догрева в контуре ГВС.

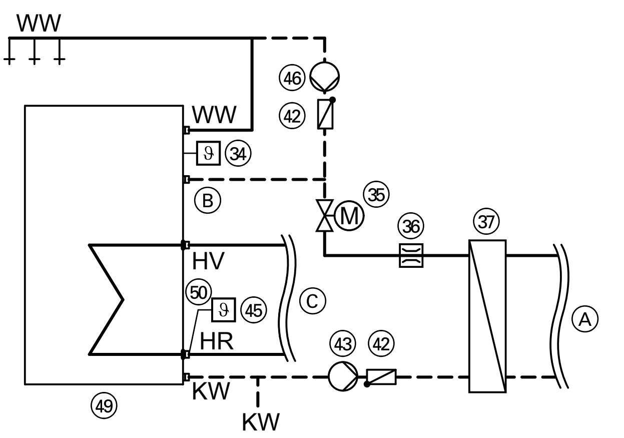
Необходимое оборудование

Поз.	Обозначение	Кол-во	№ заказа
A	Тепловой насос, в комплекте:	1	см. прайс-лист Viessmann
B	Вторичный насос		
C	3-ходовой переключающий клапан отопления/горячей воды	1	
D	Пластинчатый теплообменник Vitotrans 100	1	см. прайс-лист Viessmann
E	Ограничитель объемного расхода	1	предоставляется заказчиком
F	2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (при отсутствии тока закрыт)	1	7180 573
G	Датчик температуры емкостного водонагревателя	1	7170 965

5829 436 GUS

Поз.	Обозначение	Кол-во	№ заказа
L	Насос загрузки водонагревателя	1	7820 403 или 7820 404
R	Трубка подпитки	1	Z004 280
T	Vitocell 100-L (объемом 750 или 1000 л)	1	см. прайс-лист Viessmann

Емкостный водонагреватель с внешним теплообменником и поддержкой гелиосистемы



C К коллектору
ХВ Холодная вода
ГВ Горячая вода

A Подключение теплового насоса
B Использовать подключение циркуляционного контура

Необходимое оборудование

Поз.	Обозначение	Кол-во	№ заказа
34	Верхний датчик температуры емкостного водонагревателя	1	7159 671
35	2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (при отсутствии тока закрыт)	1	7180 573
36	Ограничитель объемного расхода (задатчик Taco)	1	предоставляется заказчиком
37	Пластинчатый теплообменник Vitotrans 100	1	3003 493
42	Подпружиненный обратный клапан	2	предоставляется заказчиком
43	Насос для загрузки емкостного водонагревателя	1	7820 403 или 7820 404
45	Датчик температуры емкостного водонагревателя (в комплекте поставки Vitosolic 100)	1	Z007 387
46	Циркуляционный насос контура ГВС	1	см. прайс-лист Vitoset
49	Vitocell 100-V, тип CVA (объем 300/500 л)	1	см. прайс-лист Viessmann
50	Ввинчиваемый уголок для монтажа датчика температуры емкостного водонагревателя	1	7175 214

Выбор комплекта теплообменника приготовления горячей воды в проточном режиме

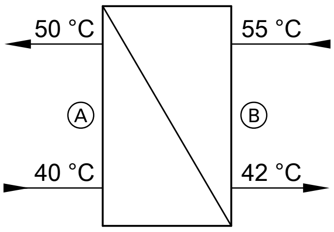
Бойлер с послойной загрузкой

Бойлер с послойной загрузкой	Объем л	Макс. тепловая мощность теплового насоса (1-ступенчатый режим, температура подачи 55 °C) кВт	Возможный дополнительный электронагревательный прибор (по выбору)		Область применения
			Электронагревательная вставка EHE (6 кВт)	Проточный водонагреватель контура ГВС (для подогретой воды контура ГВС)	
Vitocell 100-V, тип CVA	300	16	x	x	до 4 человек
	500	16	x	x	до 8 человек
Vitocell 300-V, тип EVI, с фланцевым отверстием	300	16	x	x	до 5 человек
	500	16	x	x	до 8 человек
Vitocell 100-L, тип CVL	750	32	x	x	до 16 человек
	1000	32	x	x	до 16 человек

5829 436 GUS

Пластинчатый теплообменник Vitotrans 100

Указание
Потери давления в теплообменнике см. в документации по проектированию емкостного водонагревателя.



Пример: Vitocal 300-G, тип BW/BWC 106 - тип BW/BWC 117 (разность при B15/W35)

Ⓐ Емкостный водонагреватель (вода)
Ⓑ Тепловой насос (теплоноситель)

При температуре первичного контура макс. 15 °C

Тепловой насос, тип	Мощность, кВт		Объемный расход, м³/ч		Vitotrans 100 № заказа
	B0/W35	B15/W35	Емкостный водонагреватель (вода ГВС)	Тепловой насос (теплоноситель)	
1-ступенчатый тепловой насос					
BW, BWC 106 WW, WWC 106	6,2	9,0	0,78	0,60	3003 492
BW, BWC 108 WW, WWC 108	8,4	12,3	1,06	0,82	3003 492
BW, BWC 110 WW, WWC 110	10,2	15,2	1,31	1,01	3003 493
BW, BWC 112 WW, WWC 112	12,1	17,6	1,52	1,17	3003 493
BW, BWC 114 WW, WWC 114	15,1	21,5	1,85	1,43	3003 493
BW, BWC 117 WW, WWC 117	17,6	24,2	2,09	1,61	3003 493
2-ступенчатый тепловой насос, обе ступени с одинаковой мощностью					
BW+BWS 106+106 WW+WWS 106+106	12,4	18,0	1,55	1,20	3003 493
BW+BWS 108+108 WW+WWS 108+108	16,8	24,6	2,12	1,63	3003 493
BW+BWS 110+110 WW+WWS 110+110	20,4	30,4	2,62	2,02	3003 494
BW+BWS 112+112 WW+WWS 112+112	24,2	35,2	3,03	2,34	3003 494
BW+BWS 114+114 WW+WWS 114+114	30,2	43,0	3,71	2,85	3003 494
BW+BWS 117+117 WW+WWS 117+117	35,2	48,4	4,17	3,21	3003 495

Тепловой насос, тип	Мощность, кВт		Объемный расход, м³/ч		Vitotrans 100 № заказа
	B0/W35	B15/W35	Емкостный водонагреватель (вода ГВС)	Тепловой насос (теплоноситель)	
2-ступенчатый тепловой насос, ступени с различной мощностью					
BW+BWS 106+108 WW+WWS 106+108	14,6	21,3	1,84	1,41	3003 493
BW+BWS 106+110 WW+WWS 106+110	16,4	24,2	2,09	1,61	3003 493
BW+BWS 106+112 WW+WWS 106+112	18,3	26,6	2,29	1,76	3003 493
BW+BWS 106+114 WW+WWS 106+114	21,3	30,5	2,63	2,02	3003 494
BW+BWS 106+117 WW+WWS 106+117	23,8	33,2	2,86	2,20	3003 494
BW+BWS 108+110 WW+WWS 108+110	18,6	27,5	2,37	1,83	3003 493
BW+BWS 108+112 WW+WWS 108+112	20,5	29,9	2,58	1,98	3003 493
BW+BWS 108+114 WW+WWS 108+114	23,5	33,8	2,92	2,24	3003 494
BW+BWS 108+117 WW+WWS 108+117	26,0	36,5	3,15	2,42	3003 494
BW+BWS 110+112 WW+WWS 110+112	22,3	32,8	2,83	2,18	3003 494
BW+BWS 110+114 WW+WWS 110+114	25,3	36,7	3,16	2,43	3003 494
BW+BWS 110+117 WW+WWS 110+117	27,8	39,4	3,40	2,61	3003 494
BW+BWS 112+114 WW+WWS 112+114	27,2	39,1	3,37	2,60	3003 494
BW+BWS 112+117 WW+WWS 112+117	29,7	41,8	3,60	2,77	3003 494
BW+BWS 114+117 WW+WWS 114+117	32,7	45,7	3,94	3,03	3003 494

Характеристики насосов загрузки водонагревателя
См. стр. 48.

5.12 Режим охлаждения

Конструктивные типы и конфигурация

В зависимости от исполнения установки возможны следующие функции охлаждения:
- "natural cooling" (по выбору с или без смесителя)
  – Компрессор выключен и теплообмен производится непосредственно с первичным контуром.
- "active cooling"
  – Тепловой насос используется в качестве холодильной установки, благодаря этому возможна более высокая холодопроизводительность, чем при "natural cooling".
  – Функция возможна только вне периодов действия блокировки энергоснабжающей организацией и должна быть отдельно включена пользователем установки.

Даже если функция "active cooling" настроена и активирована, вначале контроллер включает функцию "natural cooling". Только в случае, если заданное значение температуры помещения не удается достичь в течение длительного времени, включается компрессор.
Использование смесителя возможно только при функции "natural cooling", что в особенности в режиме охлаждения контуров внутрипольного отопления удерживает температуру подачи выше точки росы. Чтобы при работе функции "active cooling" в любой момент была обеспечена отдача высокой холодопроизводительности, в данном случае смеситель не предусмотрен.

Функция охлаждения natural cooling

Описание функционирования

В режиме natural cooling контроллер теплового насоса берет на себя следующие функции:
- управление всеми необходимыми насосами, переключающими клапанами и смесителями
- регистрация требуемых температур
- контроль за точкой росы

Когда наружная температура станет ниже устанавливаемой предельной температуры охлаждения, функция естественного охлаждения "natural cooling" деблокируется контроллером. При охлаждении отопительным контуром (контур внутрипольного отопления) контроллер работает в режиме погодозависимой теплогенерации, а при отдельном контуре охлаждения, например, вентиляторном конвекторе - по температуре помещения.
В процессе охлаждения возможно приготовление горячей воды тепловым насосом.

5829 436 GUS

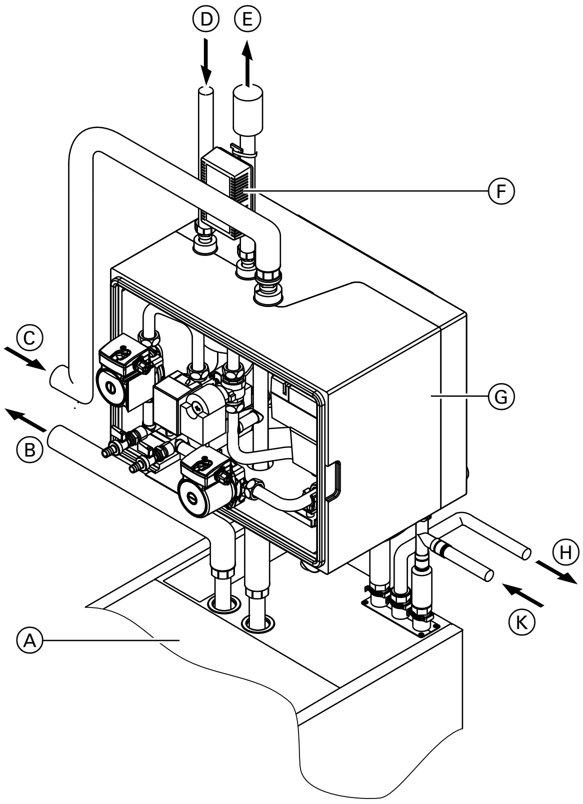
Блок NC
- Помещение для установки должно быть сухим и защищенным от замерзания.
- Vitocal 200-G/300-G: Смонтировать блок NC в помещении для установки поверх теплового насоса и выполнить гидравлическое подключение имеющимися в комплекте гофрированными трубами.
- Компактные тепловые насосы: Смонтировать блок NC вблизи от компактного теплового насоса и использовать для гидравлического подключения приобретаемые отдельно трубопроводы.
- Во избежание образования конденсата все линии рассола и холодной воды должны быть герметично изолированы паронепроницаемой теплоизоляцией в соответствии с техническими требованиями.
- Необходимо подключение к сети (1/N/PE, 230 В/50 Гц). Рекомендация: использовать сетевое подключение теплового насоса через приобретаемый отдельно распределитель электропитания.
- Если блок NC работает в отдельном (используемом только для охлаждения) контуре охлаждения, его необходимо защитить отдельным расширительным баком и предохранительным клапаном.
- Для герметизации подключений на блоке NC разрешается использовать только уплотнения из тефлона и ЭПДМ.

Natural cooling с блоком NC
В зависимости от системы зондов/коллекторной установки и температур грунта с помощью блока NC возможна передача холодопроизводительности до 5 кВт.
Для охлаждения можно подключить отопительный контур/контур охлаждения, например, контур внутрипольного отопления или отдельный контур охлаждения, например, вентиляторный конвектор.
Блок NC имеет все требуемые насосы, переключающие клапаны, смесители и датчики, а также интерфейс шины KM-BUS, необходимый для контроллера теплового насоса.
Тепло, отбираемое отопительным контуром/контуром охлаждения, передается в грунт теплообменником в блоке NC. Этот теплообменник подключен последовательно и обеспечивает разделение систем на первичный и отопительный контур.

Указание
При монтаже обеспечить теплоизоляцию всех линий, непроницаемую для диффузии паров.

Расположение блока NC рядом с тепловым насосом
- Для компактных тепловых насосов Vitocal 222-G/242-G/333-G/343-G.
- Для Vitocal 200-G/300-G, если пространство для монтажа поверх тепловых насосов недостаточно.
- Для гидравлического подключения используются приобретаемые отдельно трубопроводы.

Расположение блока NC поверх теплового насоса
- Для Vitocal 200-G/300-G.
- Гидравлическое подключение осуществляется комплектом гофрированных труб.



Ⓐ Тепловой насос
Ⓑ Обратная магистраль первичного контура (выход рассола теплового насоса)
Ⓒ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола для блока NC)
Ⓓ Обратная магистраль отопительного контура/контур охлаждения или отдельный контур охлаждения
Ⓔ Подающая магистраль отопительного контура/контур охлаждения или отдельный контур охлаждения
Ⓕ Навесной датчик влажности с регулируемой точкой срабатывания (предварительная настройка на 80 % отн. влажности), расстояние до NC-блока макс. 15 см
Ⓖ Блок NC
Ⓗ Подающая магистраль для приготовления горячей воды
Ⓚ Обратная магистраль для приготовления горячей воды (с приобретаемым отдельно расширительным баком)

Охлаждение посредством внутрипольного отопления
Внутрипольное отопление может использоваться как для отопления, так и для охлаждения зданий и помещений.
Гидравлическая стыковка внутрипольного отопления с рассольным контуром осуществляется через охлаждающий теплообменник. Для регулирования потребления холода помещениями в соответствии с наружной температурой необходим смеситель.
Аналогично отопительной характеристике холодопроизводительность может быть в точности согласована с потреблением холода по характеристике охлаждения посредством смесителя в контуре охлаждения, регулируемого контроллером теплового насоса.
Чтобы обеспечить критерии комфортности и предотвратить выпадение росы, должны быть выдержаны предельные значения температуры поверхности. Так, температура поверхности внутрипольного отопления в режиме охлаждения не должна превышать 20 °C.
Для предотвращения образования конденсата на поверхности охлаждающего перекрытия имеется встроенный в подающую магистраль внутрипольного отопления влагочувствительный элемент "natural cooling" (для регистрации точки росы). Он позволяет даже при быстрых изменениях погодных условий (например, в случае грозы) надежно предотвратить образование конденсата.

5

Указание
Все указанные выше компоненты входят в блок NC (смеситель только в случае блока NC со смесителем).

Расчет внутрипольного отопления должен производиться при комбинации температур подающей/обратной магистрали ок. 14/18 ºC.
Для оценки возможной холодопроизводительности внутрипольного отопления можно воспользоваться приведенной ниже таблицей.

Необходимо иметь в виду следующее:
Минимальная температура подачи для охлаждения внутрипольным отоплением и минимальная температура поверхности зависят от соответствующих климатических условий в помещении (температуры и относительной влажности воздуха). Поэтому их необходимо принять во внимание при проектировании.

Оценка холодопроизводительности внутрипольного отопления в зависимости от покрытия пола и расстояния между трубами (принята температура подачи ок. 14 °C, температура обратной магистрали ок. 18 °C; источник: фирма Velta)

Покрытие пола		Плитка			Ковровое покрытие		
Отступ при прокладке	**мм**	**75**	**150**	**300**	**75**	**150**	**300**
Холодопроизводительности при диаметре труб							
–10 мм	Вт/м^2	45	35	23	31	26	19
–17 мм	Вт/м^2	46	37	25	32	27	20
–25 мм	Вт/м^2	48	40	28	33	29	22

Данные действительны при следующих параметрах
Температура помещения 25 °C
Относит. влажность воздуха 60 %
Точка росы 16 °C

Охлаждение вентиляторными конвекторами Vitoclima 200-C (вспомогательное оборудование)

- Возможно охлаждение отдельным контуром охлаждения или отопительным контуром/контуром охлаждения. Для максимальной холодопроизводительности установить режим "Постоянное значение".
- Выбрать место монтажа, обеспечивающее беспрепятственное подключение к тепловому насосу.
- Предусмотреть подключение конденсатоотводчика к канализационной системе здания или отвод конденсата наружу.
- Необходимо подключение к сети (1/N/PE,230 В/50 Гц).
- При выполнении стенных проемов учесть несущие компоненты, перемычки, уплотнительные элементы (например, пароизоляцию).
- Монтировать приборы только на прочных и ровных стенах.
- Не монтировать приборы вблизи от источников тепла или в местах воздействия прямых солнечных лучей.
- Монтировать только в местах с хорошей циркуляцией воздуха.
- Обеспечить свободный доступ для работ по обслуживанию.

Согласование мощности

Мощность вентиляторных конвекторов можно регулировать. Переключая разъемы, можно присвоить 3-ступенчатому переключателю частоты вращения вентиляторных коллекторов 3 из 5 имеющихся в распоряжении частот вращения.
Ниже в таблице указаны значения тепло- и холодопроизводительности при соответствующих частотах вращения.

5829 436 GUS

Условия измерения

- Холодопроизводительность:
  при температуре помещения 27 °C, относительной влажности воздуха 48%, снижении температуры охлаждающей воды с 12 до 7 °C.
- Теплопроизводительность:
  при температуре помещения 20 °C и температуре подачи 50 °C.
- Уровень звукового давления
  на расстоянии 2,5 м при объеме помещения 200 м^3 и времени реверберации 0,5 с.

Тепло- и холодопроизводительность в зависимости от частоты вращения

Тип	Частота вращения вентилятора	Объемный расход воздуха	Режим охлаждения: Общая холодопроизводительность	Режим охлаждения: Ощущаемая холодопроизводительность	Режим охлаждения: Расход	Режим охлаждения: Гидродинамическое сопротивление	Режим отопления: Теплопроизводительность	Режим отопления: Расход	Режим отопления: Гидродинамическое сопротивление	Уровень звукового давления
		м^3/ч	Вт	Вт	л/ч	кПа	Вт	л/ч	кПа	дБ(A)
V202H	V1	292	1971	1518	338	42	2463	216	6	42
	V2	260	1846	1390	317	37	2370	208	5	38
	V3	205	1543	1141	266	27	2102	184	4	32
	V4	163	1327	954	227	20	1812	159	3	25
	V5	122	1075	755	184	14	1470	129	2	23
V203H	V1	524	3398	2663	583	31	4544	398	25	41
	V2	433	3007	2289	515	25	4227	371	22	36
	V3	354	2560	1920	439	19	3732	327	17	31
	V4	323	2409	1784	414	17	3517	309	16	29
	V5	272	2128	1550	367	14	3207	281	13	26
V206H	V1	843	5614	3770	961	40	6651	583	15	50
	V2	708	4836	3200	828	31	6091	534	13	45
	V3	598	4289	2796	735	25	5614	493	11	41
	V4	545	3984	2581	684	22	5327	468	10	38
	V5	431	3305	2168	569	16	4589	403	8	31
V209H	V1	1266	8833	6708	1516	38	11558	1014	48	55
	V2	983	7402	5464	1271	28	10251	899	38	48
	V3	859	6491	4779	1113	22	9429	828	33	45
	V4	730	5537	4076	951	16	8141	714	25	42
	V5	612	4627	3407	792	12	6745	592	18	38

Заводская настройка частоты вращения вентилятора

Функция охлаждения active cooling

Описание функционирования

В летние месяцы или в переходные периоды при эксплуатации рассольно-водяных и водо-водяных тепловых насосов может быть использован уровень температуры источника тепла для естественного охлаждения здания "natural cooling".
Одновременно путем ввода в действие компрессора и перемены местами функций первичной и вторичной стороны можно реализовать активное охлаждение "active cooling".
Созданное тепло отводится через первичный источник (или потребитель).
Блок AC при запросе охлаждения всегда начинает работу с функции "natural cooling".
Если холодопроизводительности станет недостаточно, производится переключение на функцию "active cooling".
Тепловой насос начинает работать, и с помощью блока AC производится переключение холодной стороны (первичный контур) и теплой стороны (вторичный контур).
Созданное тепло предоставляется подключенным потребителям (например, емкостному водонагревателю). Избыточное тепло отводится в грунт или к колодезной установке.
Чтобы предотвратить перегрузку земляных коллекторов или земляных зондов (опасность высыхания), температура и ее разброс непрерывно контролируются контроллером теплового насоса.
При перегрузке происходит автоматическое переключение на функцию "natural cooling".
Всеми необходимыми насосами, вентилями и смесителями внутри блока AC управляет контроллер теплового насоса.

Навесной датчик влажности должен быть смонтирован вне блока AC на свободном отрезке трубы.

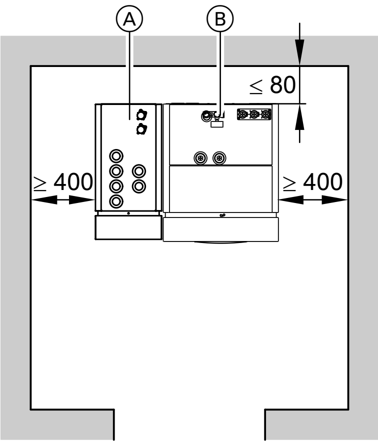
Указание
Соединение нескольких блоков AC в каскад невозможно. Максимальная холодопроизводительность ограничена холодопроизводительностью подключенного теплового насоса и параметрами первичного источника.

5829 436 GUS

5

Блок AC

Расположение



Ⓐ Блок AC
Ⓑ Тепловой насос

Мы рекомендуем установить блок AC слева возле теплового насоса. Тем самым обеспечивается возможность доступа к внутренним элементам спереди или слева. Для этого варианта монтажа предназначен комплект подключений (см. главу "Принадлежности для монтажа").

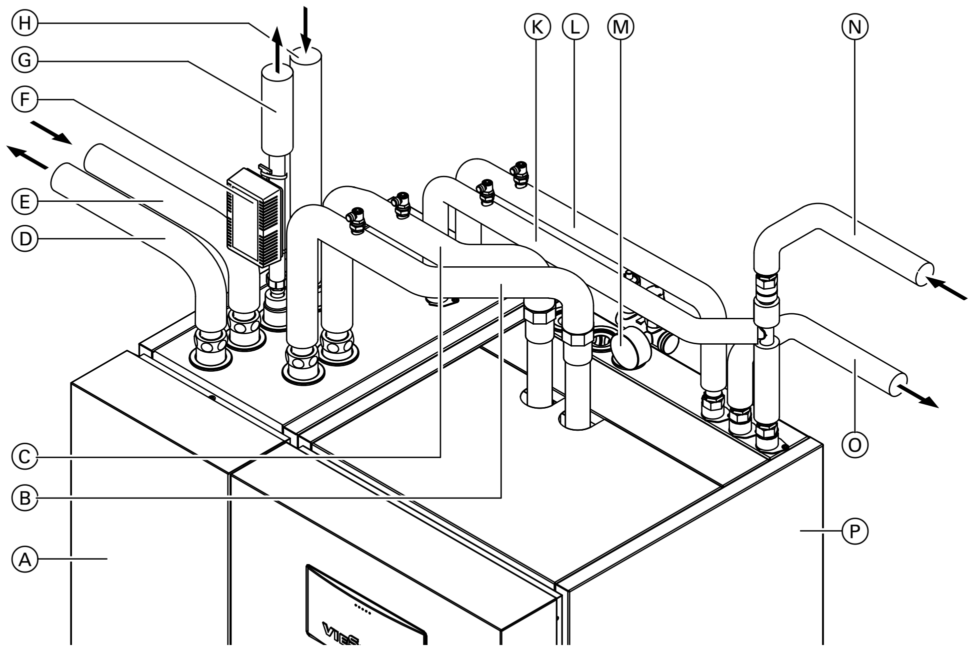
Указание
Если прибор монтируется вместе с тепловым насосом (тип BW), для которого комплект подключений отсутствует, необходимо выполнить соединение при монтаже, поскольку должны быть установлены дополнительные насосы.

Расчет
Максимальная холодопроизводительность блока AC ограничена тепловым насосом.

Пример:
Для Vitocal 300-G, тип BW106, максимальная холодопроизводительность установки составляет 4,9 кВт.
Условие: Установленный первичный источник рассчитан на указанную мощность и может отводить выработанное тепло.

Указание
При работе с блоком AC следует известить о конструкции проектировщика или буровое предприятие. Параметры первичного источника должны быть увеличены соответствующим образом.

Гидравлическое подключение
Мы рекомендуем подключать блок AC к тепловому насосу с использованием комплекта подключений (см. главу "Принадлежности для монтажа"). Комплект подключений уже снабжен теплоизоляцией.



Ⓐ Блок AC
Ⓑ Выход рассола в тепловой насос
Ⓒ Вход рассола из теплового насоса
Ⓓ Подающая магистраль рассольного контура
Ⓔ Обратная магистраль рассольного контура
Ⓕ Навесной датчик влажности (опция)
Ⓖ Подающая магистраль отопительного/охлаждающего контура или отдельного охлаждающего контура
Ⓗ Обратная магистраль отопительного/охлаждающего контура или отдельного охлаждающего контура
Ⓚ Линия теплоносителя от блока AC к тепловому насосу
Ⓛ Линия теплоносителя от теплового насоса к блоку AC
Ⓜ Блок предохранительных устройств
Ⓝ Линия от емкостного водонагревателя к тепловому насосу (обратная магистраль) (с расширительным баком)
Ⓞ Линия от теплового насоса (подающая магистраль) к емкостному водонагревателю
Ⓟ Тепловой насос

5829 436 GUS

Подключение электрической части
Все вводы электрических подключений находятся на задней стороне блока AC.

Следующие компоненты подключены изготовителем в обоих клеммных коробках за передней крышкой корпуса:
- Кабель подключения к сети 230 В~
- Сигнал управления/входной сигнал AC ("active cooling")
- Сигнал управления/входной сигнал NC ("natural cooling")
- Сигнальный кабель для выключения при неисправности компрессора

В случае необходимости при монтаже должны быть подключены следующие компоненты:
- Навесной датчик влажности (принадлежность)
- Дополнительное реле контроля защиты от замерзания (принадлежность)

Навесной датчик влажности
Если используются распространенные по площади системы охлаждения (например, внутрипольное охлаждение, охлаждающее потолочное перекрытие), то необходим навесной датчик влажности (принадлежность).

- Навесной датчик влажности подключается к подающей магистрали охлаждающей воды (см. рис. выше).
- Навесной датчик влажности следует монтировать там, где воздух помещения может попасть внутрь корпуса. В крайнем случае он может быть смонтирован в типовом помещении.
- Если с точки зрения влажности воздуха ожидаются сильно отличающиеся помещения, при необходимости следует использовать несколько датчиков влажности.
- При использовании нескольких датчиков влажности коммутационные контакты должны быть выполнены как размыкающие контакты и подключены последовательно.

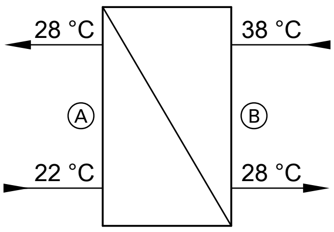
5.13 Нагрев воды в плавательном бассейне

Гидравлическая стыковка плавательного бассейна

Нагрев воды в плавательном бассейне производится гидравлически посредством переключения второго 3-ходового переключающего клапана (принадлежность).
В случае занижения заданного значения на терморегуляторе плавательного бассейна (принадлежность), то через внешний модуль расширения H1 (принадлежность) на контроллер теплового насоса подается сигнал запроса теплогенерации. В состоянии при поставке отопление и приготовление горячей воды имеют преимущество перед нагревом воды в плавательном бассейне.

Подробные данные об установках с имеют преимущество перед нагревом воды в плавательном бассейне см. "Примеры установок тепловых насосов".

Расчет пластинчатого теплообменника



Расположенный снаружи плавательный бассейн со средней температурой до 24 °C.

Ⓐ Плавательный бассейн (вода плавательного бассейна)
Ⓑ Тепловой насос (теплоноситель)

Для отопления плавательного бассейна должны использоваться пригодные для воды контура ГВС проточные теплообменники из нержавеющей стали с резьбовыми соединениями.
Расчет пластинчатого теплообменника выполнять по максимальной мощности и индикации температуры на пластинчатом теплообменнике.

Указание
При монтаже должны быть обеспечены полученные при проектировании объемные расходы.

Таблица выбора пластинчатого теплообменника

Тепловой насос, тип	Мощность, кВт (при B15/W35)	Объемный расход, м³/ч Бассейн	Тепловой насос (теплоноситель)
1-ступенчатый тепловой насос			
BW, BWC 106 WW, WWC 106	9,0	1,3	0,77
BW, BWC 108 WW, WWC 108	12,3	1,8	1,1
BW, BWC 110 WW, WWC 110	15,2	2,2	1,3
BW, BWC 112 WW, WWC 112	17,6	2,5	1,5
BW, BWC 114 WW, WWC 114	21,5	3,1	1,9
BW, BWC 117 WW, WWC 117	24,2	3,5	2,1

Тепловой насос, тип	Мощность, кВт (при B15/W35)	Объемный расход, м³/ч Бассейн	Тепловой насос (теплоноситель)
2-ступенчатый тепловой насос, обе ступени с одинаковой мощностью			
BW+BWS 106+106 WW+WWS 106+106	18,0	2,6	1,6
BW+BWS 108+108 WW+WWS 108+108	24,6	3,5	2,1
BW+BWS 110+110 WW+WS 110+110	30,4	4,4	2,6
BW+BWS 112+112 WW+WWS 112+112	35,2	5,0	3,0
BW+BWS 114+114 WW+WWS 114+114	43,0	6,2	3,7
BW+BWS 117+117 WW+WWS 117+117	48,4	6,9	4,2
2-ступенчатый тепловой насос, ступени с различной мощностью			
BW+BWS 106+108 WW+WWS 106+108	21,3	3,1	1,8
BW+BWS 106+110 WW+WWS 106+110	24,2	3,5	2,1
BW+BWS 106+112 WW+WWS 106+112	26,6	3,8	2,3
BW+BWS 106+114 WW+WWS 106+114	30,5	4,4	2,6
BW+BWS 106+117 WW+WWS 106+117	33,2	4,8	2,9
BW+BWS 108+110 WW+WWS 108+110	27,5	3,9	2,4
BW+BWS 108+112 WW+WWS 108+112	29,9	4,3	2,6
BW+BWS 108+114 WW+WWS 108+114	33,8	4,8	2,9
BW+BWS 108+117 WW+WWS 108+117	36,5	5,2	3,1
BW+BWS 110+112 WW+WWS 110+112	32,8	4,7	2,8
BW+BWS 110+114 WW+WWS 110+114	36,7	5,3	3,2
BW+BWS 110+117 WW+WWS 110+117	39,4	5,7	3,4
BW+BWS 112+114 WW+WWS 112+114	39,1	5,6	3,4
BW+BWS 112+117 WW+WWS 112+117	41,8	6,0	3,6
BW+BWS 114+117 WW+WWS 114+117	45,7	6,6	3,9

5.14 Стыковка термической гелиоустановки

В сочетании с контроллером гелиоустановки Vitosolic появляется возможность регулировать работу термической гелиоустановки для приготовления горячей воды, поддержки отопления и подогрева воды в плавательном бассейне. На контроллере теплового насоса возможна индивидуальная настройки приоритета загрузки.
Контроллер теплового насоса позволяет считывать определенные значения через шину KM-BUS.

При высокой степени инсоляции нагрев всех потребителей тепла до более высокого заданного значения может повысить долю солнечной энергии. Значения температуры всех датчиков и все заданные значения можно контролировать и настраивать с помощью контроллера.
Чтобы предотвратить удары пара в контуре гелиоустановки работа гелиоустановки при температуре геилоколлекторов > 120 ºC прерывается (функция защиты коллекторов).

Приготовление горячей воды гелиоустановкой

Если разность температуры между датчиком температуры коллектора и датчиком температуры емкостного водонагревателя (в обратной магистрали гелиоустановки) превышает установленное на контроллере гелиосистемы значение разности температур для включения, включается насос гелиосистемы и начинается нагрев емкостного водонагревателя.

Если температура на датчике в емкостном водонагревателе (в его верхней части) превышает установленное на контроллере теплового насоса заданное значение, то тепловой насос блокируется для нагрева емкостного водонагревателя.
Нагрев емкостного водонагревателя гелиоустановкой производится до заданного значения, установленного на контроллере гелиоустановки.

Указание
Информацию о присоединяемой площади поглотителя см. в инструкции по проектированию "Vitosol".

Поддержка отопления гелиоустановкой

Если разность температуры между датчиком температуры коллектора и датчиком температуры емкостного водонагревателя (гелиоустановка) превышает установленное на контроллере теплового насоса значение разницы температур для включения, то включаются насос гелиоустановки и насос загрузки емкостного водонагревателя и начинается нагрев буферной емкости отопительного контура.

Отопление прекращается, когда разность температур между датчиком температуры коллектора и датчиком температуры емкостного водонагревателя (гелиоустановки) станет меньше половины гистерезиса (стандартная настройка: 6 K) или когда температура водонагревателя, измеренная на нижнем датчике, соответствует установленной заданной температуре.

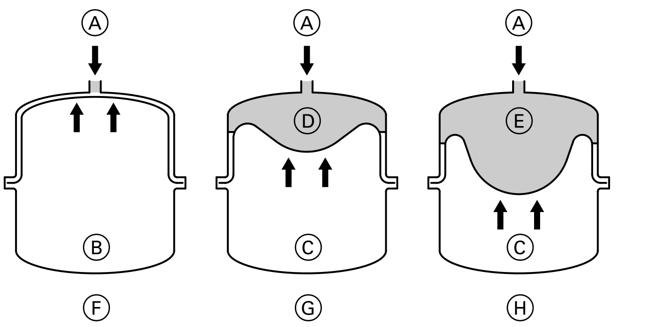
Подогрев воды в плавательном бассейне гелиоустановкой

См. инструкцию по проектированию "Vitosol".

Определение параметров расширительного бака гелиоустановки

Расширительный бак гелиоустановки

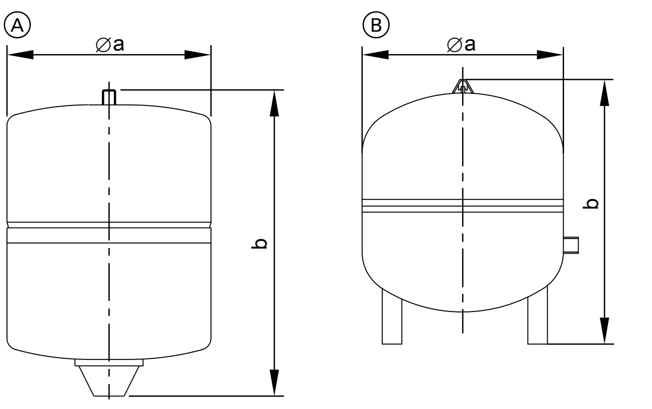
Конструкция и функция
С запорным вентилем и креплением.



Ⓐ Теплоноситель
Ⓑ Азот
Ⓒ Азотная подушка
Ⓓ Предохранительный водяной затвор мин. 3 л
Ⓔ Предохранительный водяной затвор
Ⓕ Состояние при поставке (давление на входе 3 бар)
Ⓖ Гелиоустановка наполнена, без воздействия тепла
Ⓗ Под максимальным давлением при наивысшей температуре теплоносителя

Расширительный бак гелиоустановки представляет собой закрытый бак, газовый объем которого (азот) отделен от жидкостного объема (теплоносителя) мембраной и давление на входе которого зависит от высоты установки.

Технические характеристики



5

5829 436 GUS

Расширительный бак	№ заказа	Объем	Ø a	b	Подключение	Масса
		л	мм	мм		кг
Ⓐ	7248 241	18	280	370	R¾	7,5
	7248 242	25	280	490	R¾	9,1
	7248 243	40	354	520	R¾	9,9
Ⓑ	7248 244	50	409	505	R1	12,3
	7248 245	80	480	566	R1	18,4

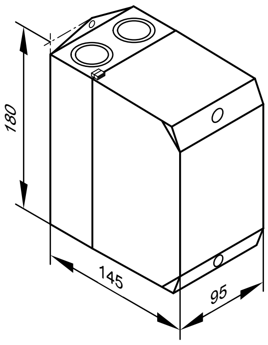
Данные для расчета необходимого объема см. в инструкции по проектированию "Vitosol".

Контроллер теплового насоса

6.1 Принадлежности для контроллера

Вспомогательный контактор

№ заказа 7814 681
Коммутационный контактор в малом корпусе с 4 размыкающими и 4 замыкающими контактами с рейкой для защитного провода

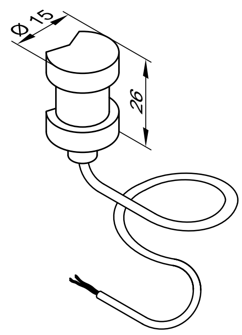


Технические характеристики

Напряжение катушки	230 В~/50 Гц
Номинальный ток (I_{th})	AC1 16 A
	AC3 9 A

Накладной датчик температуры подающей магистрали установки

№ заказа 7426 133
Для измерения температуры в подающей магистрали установки.



Технические характеристики

Длина кабеля	2,0 м
Вид защиты	IP 32 согласно EN 60529, обеспечить при монтаже
Допустимая температура окружающей среды	
– в рабочем режиме	от 0 до +120 °C
– при хранении и транспортировке	от -20 до +70 °C

6

5829 436 GUS

Датчик температуры накопительной емкости

№ заказа 7170 965
Для емкостного водонагревателя и буферной емкости греющего контура.

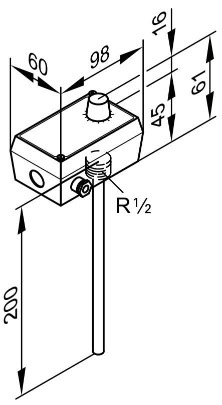
Удлинение соединительного кабеля монтажной фирмой:
- 2-жильный кабель длиной макс. 60 м и поперечным сечением медного провода 1,5 мм^2
- Запрещается прокладка кабеля вместе с кабелями на 230/400 В

Технические характеристики

Длина кабеля	3,75 м
Вид защиты	IP 32 согласно EN 60529, обеспечить при монтаже
Тип датчика	Viessmann Pt500
Допустимая температура окружающего воздуха	
– в рабочем режиме	от 0 до +90 °C
– при хранении и транспортировке	от −20 до +70 °C

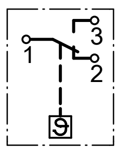
Термостатный регулятор для регулирования температуры воды в плавательном бассейне

№ заказа 7009 432



Технические характеристики

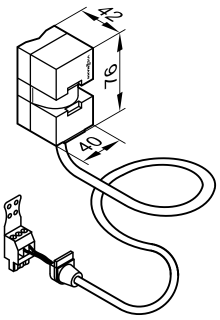
Подключение	3-жильным кабелем с поперечным сечением провода 1,5 мм^2
Диапазон настройки	от 0 до 35 °C
Разность между температурами включения и выключения	0,3 K
Коммутационная способность	10(2) A 250 B~
Переключательная функция	при подъеме температуры с контакта 2 на контакт 3



Погружная гильза из нержавеющей стали	R½ x 200 мм

Накладной датчик температуры

№ заказа 7183 288
Для регистрации температуры подающей или обратной магистралей.



Технические характеристики

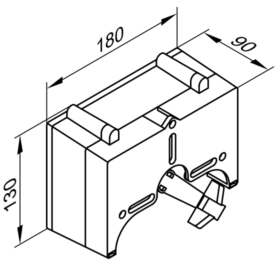
Длина кабеля	5,8 м, готовый к подключению
Степень защиты	IP 32 согласно EN 60529, обеспечить при монтаже
Допустимая температура окружающего воздуха	
– при работе	от 0 до +120 °C
– при хранении и транспортировке	от −20 до +70 °C

6

Электропривод смесителя

№ заказа 7450 657
Сервопривод смесителя монтируется непосредственно на смесителе фирмы Viessmann DN 20 - 50 и R ½ - 1¼.
С системным штекером.
Для разводки, выполняемой заказчиком.

5829 436 GUS



Технические характеристики

Номинальное напряжение	230 В~
Номинальная частота	50 Гц
Потребляемая мощность	4 Вт
Класс защиты	II
Степень защиты	IP 42 согласно EN 60529, обеспечить при монтаже
Допустимая температура окружающего воздуха	
– в рабочем режиме	от 0 до +40 °C
– при хранении и транспортировке	от −20 до +65 °C
Крутящий момент	3 Нм
Время работы до 90 ° ∢	120 с

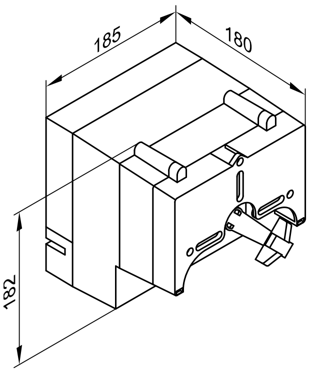
Блок управления приводом смесителя для одного отопительного контура со смесителем с встроенным сервоприводом смесителя

№ заказа 7178 995
Абонент шины KM

Компоненты:
- электронная система смесителя с сервоприводом для смесителя фирмы Viessmann DN 20 - 50 и R ½ - 1¼
- датчик температуры подающей магистрали (накладной датчик температуры), длина кабеля 2,2 м, готовый к подключению, технические характеристики см. ниже
- штекер для подключения циркуляционного насоса отопительного контура
- сетевой кабель (длиной 3,0 м)
- шиносоединительный кабель (длиной 3,0 м)

Сервопривод смесителя монтируется непосредственно на смесителе фирмы Viessmann DN 20 - 50 и RS ½ - 1¼

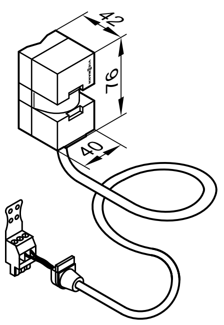
Электронная система смесителя с сервоприводом



Технические характеристики

Номинальное напряжение	230 В~
Номинальная частота	50 Гц
Потребляемая мощность	6,5 Вт
Степень защиты	IP 32D согласно EN 60529 обеспечить при монтаже
Класс защиты	I
Допустимая температура окружающего воздуха	
– при работе	от 0 до +40 °C
– при хранении и транспортировке	от –20 до +65 °C
Номинальная нагрузочная способность релейного выхода для насоса отопительного контура 20	4(2) A 230 В~
Крутящий момент	3 Нм
Время работы до 90 ° ∢	120 с

Датчик температуры подающей магистрали (накладной датчик)



Закрепляется стягивающей лентой.

Технические характеристики

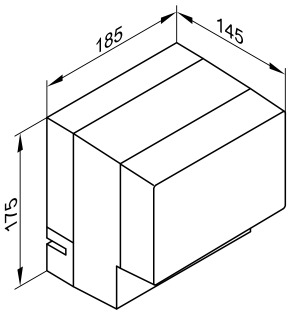
Степень защиты	IP 32 согласно EN 60529 обеспечить при монтаже
Допустимая температура окружающего воздуха	
– при работе	от 0 до +120 °C
– при хранении и транспортировке	от –20 до +70 °C

Блок управления приводом смесителя для одного отопительного контура со смесителем для отдельного сервопривода смесителя

№ заказа 7178 996
Абонент шины KM
Для подключения отдельного сервопривода смесителя.
Компоненты:
- электронная система смесителя для подключения отдельного сервопривода смесителя
- датчик температуры подающей магистрали (накладной датчик температуры), длина кабеля 5,8 м, готовый к подключению
- штекер для подключения циркуляционного насоса отопительного контура
- присоединительные клеммы для сервопривода смесителя
- сетевой кабель (длиной 3,0 м)
- шиносоединительный кабель (длиной 3,0 м)

5829 436 GUS

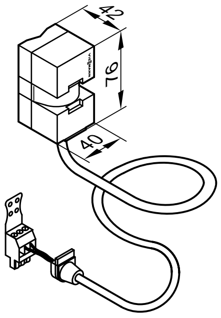
Электронная система смесителя



Технические характеристики

Номинальное напряжение	230 В~
Номинальная частота	50 Гц
Потребляемая мощность	2,5 Вт
Степень защиты	IP 32D согласно EN 60529 обеспечить при монтаже
Класс защиты	I
Допустимая температура окружающего воздуха	
– при работе	от 0 до +40 °C
– при хранении и транспортировке	от –20 до +65 °C
Номинальная нагрузочная способность релейных выходов	
циркуляционного насоса отопительного контура 20	4(2) A 230 В~
сервопривода смесителя	0,2(0,1) A 230 В~
Необходимое время работы сервопривода смесителя для 90 ° ∢	прибл. 120 с

Датчик температуры подающей магистрали (накладной датчик)



Закрепляется стягивающей лентой.

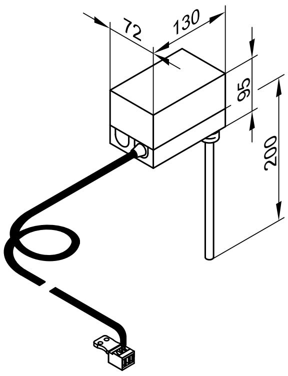
Технические характеристики

Степень защиты	IP 32 согласно EN 60529 обеспечить при монтаже
Допустимая температура окружающего воздуха	
– при работе	от 0 до +120 °C
– при хранении и транспортировке	от –20 до +70 °C

Погружной терморегулятор

№ заказа 7151 728

Используется в качестве термостатного ограничителя максимальной температуры для контура внутрипольного отопления. Термостатный ограничитель устанавливается в подающую магистраль отопительного контура и отключает циркуляционный насос отопительного контура при слишком высокой температуре подачи.



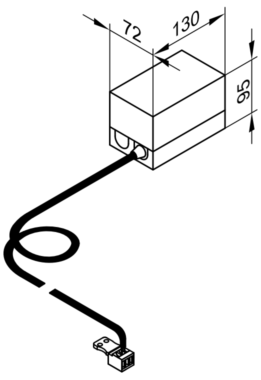
Технические характеристики

Длина кабеля	4,2 м, готовый к подключению
Диапазон настройки	30 - 80 °C
Разность между темп. вкл. и выкл.	макс. 11 K
Коммутационная способность	6(1,5) A 250 В~
Шкала настройки	в корпусе
Погружная гильза из высококачественной стали	R ½ x 200 мм
Рег. № по DIN	DIN TR 116807 или DIN TR 96808

Накладной терморегулятор

№ заказа 7151 729

Используется в качестве термостатного ограничителя максимальной температуры для внутрипольного отопления (только в сочетании с металлическими трубами).
Термостатный ограничитель устанавливается в подающую магистраль отопительного контура и отключает циркуляционный насос отопительного контура при слишком высокой температуре подачи.



Технические характеристики

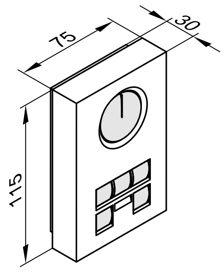
Длина кабеля	4,2 м, готовый к подключению
Диапазон настройки	30 - 80 °C
Разность между темп. вкл. и выкл.	макс. 14 K
Коммутационная способность	6(1,5) А 250В~
Шкала настройки	в корпусе
Рег. № по DIN	DIN TR 116807 или DIN TR 96808

Указание для Vitotrol 200

Для каждого отопительного контура отопительной установки может использоваться один Vitotrol 200.

Vitotrol 200

№ заказа 7450 017
Абонент шины KM-BUS.
Устройство дистанционного управления Vitotrol 200 выполняет для одного отопительного контура настройку программы управления и требуемой заданной температуры помещения в нормальном режиме.
Vitotrol 200 имеет клавиши с подсветкой для выбора программ управления, а также клавишу режима вечеринки и экономного режима.
Индикация неисправностей осуществляется на табло контроллера.
Функция WS: (без коррекции по комнатной температуре): размещение в любом месте здания.
Функция RS:
размещение в типовом помещении здания на внутренней стене напротив радиаторов. Не устанавливать на полках, в нишах, а также в непосредственной близости от дверей или источников тепла (например, прямых солнечных лучей, камина, телевизора и т.д.).
Встроенный датчик температуры помещения регистрирует температуру в помещении и при необходимости соответствующим образом изменяет температуру подачи и обеспечивает быстрый подогрев для начала отопления (если он соответствующим образом закодирован).
Подключение:
- 2-жильный кабель длиной макс. 50 м (в том числе при подключении нескольких устройств дистанционного управления)
- Запрещается прокладка кабеля вместе с кабелями на 230/400 В
- Низковольтный штекер входит в комплект поставки



Технические характеристики

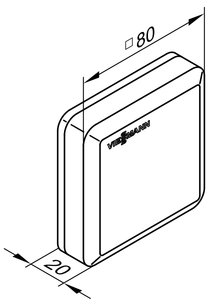
Электропитание через шину KM-BUS	
Потребляемая мощность	0,2 Вт
Класс защиты	III
Степень защиты	IP 30 согласно EN 60529 обеспечить при монтаже
Допустимая температура окружающего воздуха	
– в рабочем режиме	от 0 до +40 °C
– при хранении и транспортировке	от −20 до +65 °C
Диапазон настройки заданной температуры помещения	от 10 до 30 °C возможна перенастройка на от 3 до 23 °C или от 17 до 37 °C

Настройка заданной температуры помещения при пониженном режиме осуществляется на контроллере.

Датчик температуры помещения

№ заказа 7408 012
Отдельный датчик температуры помещения в качестве дополнения для Vitotrol 200; используется в случае, если размещение Vitotrol 200 невозможно в типовом жилом помещении здания или в ином месте, в котором происходит измерение температуры или настройка.

Размещение в типовом помещении на внутренней стене напротив радиаторов. Не устанавливать на полках, в нишах, а также в непосредственной близости от дверей или источников тепла (например, прямых солнечных лучей, камина, телевизора и т.д.). Датчик температуры помещения подключается к Vitotrol 200.



Подключение:
- 2-жильный кабель с поперечным сечением провода 1,5 мм^2, медь
- Длина кабеля от устройства дистанционного управления макс. 30 м
- Запрещается прокладка кабеля вместе с кабелями на 230/400 В

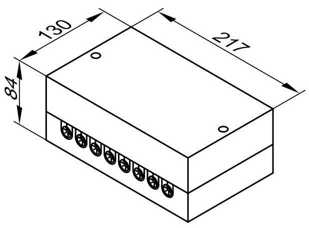
Технические характеристики

Класс защиты	III
Вид защиты	IP 30 согласно EN 60529 обеспечить при монтаже
Допустимая температура окружающей среды	
– в рабочем режиме	от 0 до +40 °C
– при хранении и транспортировке	от -20 до +65 °C

Внешний модуль расширения H1

№ заказа 7179 058
Функциональный модуль расширения в корпусе, для настенного монтажа.

С помощью модуля расширения обеспечивается наличие следующих функций:
- Каскадное подключение до 4 устройств Vitocal
- Функция отопления плавательного бассейна
- Запрос минимальной температуры котловой воды
- Внешняя блокировка
- Установка заданной температуры котловой воды через вход 0-10 В
- Внешнее переключение программ управления

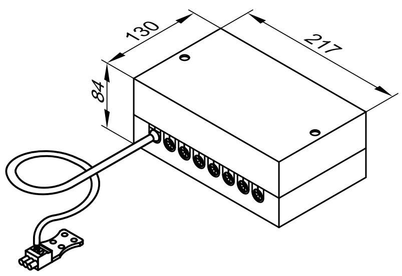


Технические характеристики

Номинальное напряжение	230 В~
Номинальная частота	50 Гц
Номинальный ток	4 А
Потребляемая мощность	4 Вт
Класс защиты	I
Вид защиты	IP 32
Допустимая температура окружающей среды	
– в рабочем режиме	от 0 до +40 °C использование в жилых помещениях и в котельных (при нормальных окружающих условиях)
– при хранении и транспортировке	от -20 до +65 °C

Распределитель шины KM

№ заказа 7415 028
Для подключения 2 - 9 приборов к шине KM.



Технические характеристики

Длина кабеля	3,0 м, готовый к подключению
Вид защиты	IP 32 согласно EN 60529 обеспечить при монтаже
Допустимая температура окружающего воздуха	
– в рабочем режиме	от 0 до +40 °C
– при хранении и транспортировке	от −20 до +65 °C

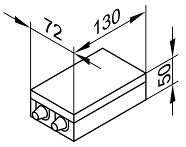
Vitocom 100, тип GSM

Функции:
- Дистанционное переключение через сотовые телефонные сети GSM
- Дистанционные опросы через сотовые телефонные сети GSM
- Дистанционный контроль посредством SMS-сообщений на 1 или 2 сотовых телефона
- Дистанционный контроль других установок через цифровой вход (230 В)

Конфигурация:
сотовые телефоны посредством SMS

Комплект поставки:
- Vitocom 100
- Сетевой кабель с евро-штекером (длиной 2,0 м)
- Антенна GSM (длиной 3,0 м), магнитная опора и клеевая панель
- Соединительный кабель шины KM-BUS (длина 3,0 м)

Условия, выполнение которых обеспечивает заказчик:
Хороший прием в сети выбранного оператора сотовой телефонной сети для связи GSM.
Общая длина всех соединительных кабелей шины KM-BUS макс. 50 м.



Технические характеристики

Номинальное напряжение	230 В ~
Номинальная частота	50 Гц
Номинальный ток	15 мА
Потребляемая мощность	4 Вт
Класс защиты	II
Степень защиты	IP 41 согласно EN 60529, обеспечить при монтаже
Принцип действия	тип 1B согласно EN 60 730-1
Допустимая температура окружающего воздуха	
– в рабочем режиме	от 0 до +55 °C Использование в жилых помещениях и в котельных (при нормальных окружающих условиях)
– при хранении и транспортировке	от –20 до +85 °C
Подсоединение, выполняемое монтажной фирмой	
Вход сигнала неисправности DE 1	230 В~

Vitocom 200, тип GP1

№ заказа: см. актуальный прайс-лист
- Встроенный GPRS-модем.
- С SIM-картой D2.
- Для **одной** отопительной установки с одним или несколькими генераторами тепла, с подключенными отопительными контурами или без них.
- Для дистанционного контроля и дистанционного переключения отопительных установок через мобильную телефонную сеть.

В сочетании с Vitodata 100:
- Для телесигнализации, дистанционного контроля и дистанционного опроса неисправностей и/или точек данных через Интернет.
- Дистанционное переключение, дистанционная параметризация отопительных установок через Интернет.

Конфигурация
Конфигурирование Vitocom 200 производится через Vitodata 100. Страницы дисплея управления Vitodata 100 автоматически составляются при вводе в эксплуатацию.

Сообщения о неисправностях

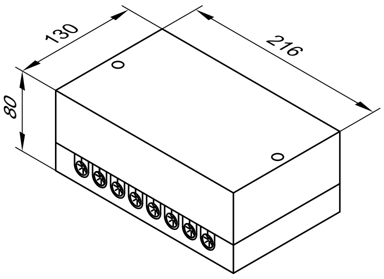
Сообщения о неисправностях передаются на сконфигурированные устройства через следующие коммуникационные службы:
- SMS на мобильный телефон
- Электронная почта на ПК/ноутбук

Условия, выполнение которых обеспечивает заказчик:
- Достаточная мощность сигнала сети GPRS мобильного оператора D2 на месте установки Vitocom 200
- Телекоммуникационный модуль LON должен быть встроен в Vitotronic.

Указание
Информация об условиях контракта приведена в прайс-листе Viessmann.

Комплект поставки:
- Сетевой кабель с сетевым штекером, длина 2 м
- Антенна с соединительным кабелем длиной 3 м, магнитной опорой и клеевой панелью
- SIM-карта
- Соединительный кабель LON RJ45 – RJ45 длиной 7 м для обмена данными между Vitotronic и Vitocom 200

Указание
Объем поставки пакетов с Vitocom см. прайс-лист.



Технические характеристики

Номинальное напряжение	230 В ~
Номинальная частота	50 Гц
Номинальный ток	22 мА
Потребляемая мощность	5 ВА
Класс защиты	II согласно DIN EN 61140
Вид защиты	IP 20 согласно EN 60529, обеспечить при монтаже
Принцип действия	Тип 1B согласно EN 60730-1
Допустимая температура окружающей среды	
– в рабочем режиме	от 0 до +50 °C Использование в жилых помещениях и в котельных (при нормальных условиях окружающей среды)
– при хранении и транспортировке	от -20 до +85 °C
Подключения, выполняемые заказчиком:	

6

5829 436 GUS

– 2 цифровых входа DE 1 и DE 2	беспотенциальные контакты, 2-полюсные, 24 В–, 7 мА
– 1 цифровой выход DA1	беспотенциальный релейный контакт, 3-полюсный, переключающий контакт, 230 В~/30 В–, макс. 2 А

Другие технические данные и информация о принадлежностях приведены в инструкции по проектированию информационного обмена.
Для расширенных функций возможна также работа с дисплеем управления Vitodata 300, см. инструкцию по проектированию информационного обмена.

Vitocom 300, тип FA5, FI2, GP2 и LAN

№ заказа: см. актуальный прайс-лист
- Тип FA5 со встроенным аналоговым модемом
- Тип FI2 со встроенным аналоговым ISDN-модемом
- Тип GP2 со встроенным GPRS-модемом
- Тип LAN2 с интерфейсом Ethernet 100 Base T
- Для **максимум 5** отопительных установок с одним или несколькими генераторами тепла, с дополнительными отопительными контурами или без них.

В сочетании с Vitodata 300:
- Для телесигнализации, дистанционного контроля и дистанционного опроса неисправностей и/или точек данных через Интернет.
- Дистанционное переключение, дистанционная параметризация и дистанционное кодирование отопительных установок через Интернет.

Конфигурация
Конфигурирование Vitocom 300 производится через Vitodata 300.

Сообщения о неисправностях

Сообщения о неисправностях передаются на сервер Vitodata 300. С сервера Vitodata 300 сообщения отправляются на сконфигурированные устройства через следующие коммуникационные службы:
- Телефакс
- SMS на мобильный телефон
- Электронная почта на ПК/ноутбук

Условия, выполнение которых обеспечивает заказчик:
- Подключение к телефонной линии
  – тип FA5:
    штепсельная розетка TAE, код "6N"
  – тип FI2:
    штепсельная розетка RJ45 (ISDN)
- Тип GP2:
  Достаточная мощность сигнала сети GPRS мобильного оператора D2 на месте установки Vitocom 300
- Тип LAN:
  Подключение для сети IP с VPN-соединением к Vitodata 300
- Телекоммуникационный модуль LON должен быть встроен в Vitotronic.

Указание
Информация об условиях контракта приведена в прайс-листе Viessmann.

Комплект поставки:
- Базовый модуль*4 (с 8 цифровыми входами, 1 цифровым выходом и 2 аналоговыми входами для датчиков)
  – тип FA5:
    со встроенным аналоговым модемом,
    соединительный кабель для телефонной розетки TAE 6N, длина 2 м
  – тип FI2:
    со встроенным ISDN-модемом,
    соединительный кабель со штекером RJ45 для ISDN-розетки, длина 3 м
  – тип GP2:
    со встроенным GPRS-модемом,
    антенна с соединительным кабелем длиной 3 м
    SIM-карта
  – тип LAN:
    Соединительный кабель LAN, длина 2 м
- Соединительный кабель LON RJ45 – RJ45 длиной 7 м для обмена данными между Vitotronic и Vitocom 300
- Блок питания*4
- Сетевой соединительный кабель от блока питания к базовому модулю

Указание
Объем поставки пакетов с Vitocom см. в прайс-листе.

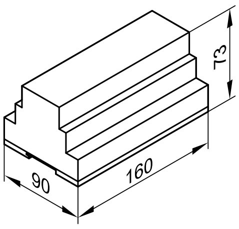
Принадлежности:

Принадлежность	№ заказа
Корпус для настенного монтажа модулей Vitocom 300 при отсутствии шкафа управления или распределительного щита 2-рядный 3-рядный	 7143 434 7143 435
Модуль расширения*4 – 10 цифровых входов (8 беспотенциальных, два 230 В~) – 7 аналоговых входов (2 из них конфигурируются в качестве импульсных входов) – 2 цифровых выхода – размеры, см. базовый модуль	7143 431
или – 10 цифровых входов (8 беспотенциальных, два 230 В~) – 7 аналоговых входов (2 из них конфигурируются в качестве импульсных входов) – 2 цифровых выхода – 1 задающее устройство шины M-BUS для подключения, например, максимум 16 совместимых с шиной M-BUS тепломеров с интерфейсом подчиненного устройства шины M-BUS согласно EN 1434-3 – размеры, см. базовый модуль	7159 767
Модуль бесперебойного электропитания*4 (USV)	7143 432

*4 *Монтаж на несущей шине TS35 согласно DIN EN 50 022, 35 x 15 и 35 x 7,5.*

Принадлежность	№ заказа
Дополнительный блок аккумуляторов[*4], для бесперебойного электропитания	
– **целесообразен** для 1 базового модуля, 1 модуля расширения и загрузке всех входов – **необходим** для: 1 базового модуля и 2 расширительных модулей	7143 436
Удлинитель соединительного кабеля	
Прокладка на расстояние 7 - 14 м	
– 1 соединительный кабель (длиной 7 м) и 1 муфта LON RJ45	7143 495 и 7143 496
Прокладка на расстояние 14 - 900 м с соединительным штекером	
– 2 соединительных штекера LON RJ45 и	7199 251 и
– 2-жильный кабель, CAT5, экранирован, сплошной проводник, AWG 26-22, 0,13 - 0,32 мм², внешний диаметр, 4,5 - 8 мм или 2-жильный кабель, CAT5, экранирован, многожильный проводник, AWG 26-22, 0,14 - 0,36 мм², внешний диаметр, 4,5 - 8 мм	предоставляется заказчиком или предоставляется заказчиком
Прокладка на расстояние 14 - 900 м с соединительной розеткой	
– 2 соединительных кабеля (длина 7 м) и	7143 495 и
– 2 розетки LON RJ45, CAT6	7171 784
– 2-жильный кабель, CAT5, экранированный или JY(St) Y 2 x 2 x 0,8	предоставляется заказчиком или предоставляется заказчиком

Базовый модуль (комплект поставки):

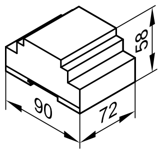


Технические характеристики

Номинальное напряжение	24 В –
Номинальный ток	
– тип FA5	600 мА
– тип FI2	500 мА
– тип GP2	500 мА
Класс защиты	II согласно DIN EN 61140
Вид защиты	IP 20 согласно EN 60529 обеспечить при монтаже

Принцип действия	тип 1B согласно EN 60730- 1
Допустимая температура окружающей среды	
– в рабочем режиме	от 0 до +50 °C Использование в жилых помещениях и в котельных (при нормальных условиях окружающей среды)
– при хранении и транспортировке	от -20 до +85 °C
Подключения, выполняемые заказчиком:	
– 8 цифровых входов DE 1 - DE 8	беспотенциальные контакты, 2-полюсные, 24 В–, макс. 7 мА
– 1 цифровой выход DA1	беспотенциальный релейный контакт, 3-полюсный, переключающий контакт, 230 В~/30 В–, макс. 2 А
– 2 аналоговых входа AE 1 и AE 2	для датчиков температуры Viessmann Ni500, 10 - 127 ºC ±0,5K

Блок питания (комплект поставки):



Технические характеристики

Номинальное напряжение	85 - 264 В ~
Номинальная частота	50/60 Гц
Номинальный ток	0,55 А
Выходное напряжение	24 В –
Выходной ток	1,5 А
Класс защиты	II согласно DIN EN 61140
Вид защиты	IP 20 согласно EN 60529 обеспечить при монтаже
Разделение потенциалов первичное/вторичное	SELV согласно EN 60950
Электрическая безопасность	EN 60335
Допустимая температура окружающей среды	
– при работе с входным напряжением U_E 187 - 264 В	от -20 до +55 °C Использование в жилых помещениях и в котельных (при нормальных условиях окружающей среды)
– при работе с входным напряжением U_E 100 - 264 В	от -5 до +55 °C Использование в жилых помещениях и в котельных (при нормальных условиях окружающей среды)
– при хранении и транспортировке	от -25 до +85 °C

Другие технические данные и информация о принадлежностях приведены в инструкции по проектированию информационного обмена.

Телекоммуникационный модуль LON

№ заказа 7172 173

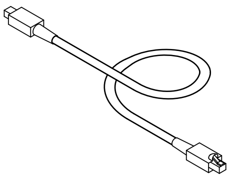
Электронная плата для обмена данными

Для подключения Vitocom 200 или 300 к контроллеру теплового насоса.

[*4] *Монтаж на несущей шине TS35 согласно DIN EN 50 022, 35 x 15 и 35 x 7,5.*

Соединительный кабель LON для обмена данными между контроллерами

№ заказа 7143 495



Длина кабеля 7 м, готовый к подключению (RJ 45).

Удлинитель соединительного кабеля

- Расстояние при прокладке 7 - 14 м:
  - 1 соединительный кабель (длина 7 м)
    № заказа 7143 495
    и
  - 1 муфта LON RJ45
    № заказа 7143 496
- Прокладка на расстояние 14 - 900 м с соединительным штекером:
  - 2 соединительных штекера LON RJ45
    № заказа 7199 251
    и
  - 2-жильный кабель, CAT5, экранирован, сплошной проводник, AWG 26-22, 0,13 - 0,32 мм^2, внешний диаметр, 4,5 - 8 мм
    предоставляется заказчиком
    или
    2-жильный кабель, CAT5, экранирован, многожильный проводник, AWG 26-22, 0,14 - 0,36 мм^2, внешний диаметр, 4,5 - 8 мм
    предоставляется заказчиком
- Прокладка на расстояние 14 - 900 м с соединительными розетками:
  - 2 соединительных кабеля (длина 7 м)
    № заказа 7143 495
    и
  - 2 розетки LON RJ45, CAT6
    № заказа 7171 784
  - 2-жильный кабель, CAT5, экранированный
    предоставляется заказчиком
    или
    JY(St) Y 2 x 2 x 0,8
    предоставляется заказчиком
    и

Оконечное сопротивление

№ заказа 7143 497
2 шт.

Для подключения шины LON-BUS к первому и последнему абоненту LON.

Приложение

7.1 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 bis 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 в системах водяного отопления
VDI 4640	Техническое использование грунта, теплонасосные установки с грунтовыми источниками тепла Лист 1 и Лист 2 (для рассольно-водяных и водо-водяных тепловых насосов)
EN 12831	Отопительные установки в зданиях – методика расчета номинального теплопотребления
DIN EN 15450	Отопительные установки вне зданий – проектирование отопительных установок с тепловыми насосами

Положения по питьевой воде

DIN 1988	Технические правила расчета и эксплуатации систем хозяйственно-питьевого водоснабжения
DIN 4807	Расширительные баки, часть 5: закрытые расширительные баки с мембраной в установках для приготовления горячей воды
Инструкция DVGW W101	Директивы для районов охраны ресурсов питьевой воды 1-я часть: районы охраны грунтовых вод (для водо-водяных тепловых насосов)
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
EN 60335-1 и -40 (VDE 0700-1 и -40)	Безопасность электрических приборов для бытового пользования и аналогичных целей
DIN VDE 0730часть 1/3.72	Положения по устройствам с электроприводом для бытового пользования

Положения по холодильному оборудованию

DIN 8901	Холодильные установки и тепловые насосы; защита почвы, почвенных и поверхностных вод – требования и проверки согласно правил техники безопасности и охраны окружающей среды
DIN 8960	Хладагент, требования
DIN EN 378	Холодильные установки и тепловые насосы – требования согласно правил техники безопасности и охраны окружающей среды

Дополнительные нормы и предписания для бивалентных теплонасосных установок

VDI 2050	Теплоэлектроцентрали, технические основы проектирования и сооружения
DIN EN 15450	Проектирование отопительных установок с тепловыми насосами

7.2 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 %).

7

5829 436 GUS

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).

Расширительный орган (расширительный клапан)
Компонент теплового насоса между конденсатором и испарителем для снижения давления конденсатора до давления испарителя, соответствующего температуре испарения.
Дополнительно расширительный орган регулирует впрыскиваемое количество рабочей среды в зависимости от нагрузки испарителя.

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.

Холодопроизводительность
Холодопроизводительность - это полезная мощность, отобранная контуром охлаждения от теплового насоса.

Коэффициент мощности COP (Coefficient Of Performance)
Соотношение тепловой нагрузки и мощности привода компрессора. Коэффициент мощности COP может быть указан только как моментальное значение при определенном рабочем состоянии.
Обозначение в формулах:

Коэффициент мощности EER (Energy Efficiency Rating)
Соотношение холодопроизводительности и мощности привода компрессора. Коэффициент мощности EER может быть указан только как моментальное значение при определенном рабочем состоянии.
Обозначение в формулах:

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

Моновалентная установка
Тепловой насос является единственным теплогенератором. Этот режим работы пригоден для всех низкотемпературных систем отопления с максимальной температурой подачи до 55 ºC.

natural cooling
Энергосберегающий метод охлаждения с отбором холодопроизводительности из грунта.

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.

КПД
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.

Реверсивный режим работы
В реверсивном режиме работы контур охлаждения работает с обратной последовательностью технологических этапов, т.е. испаритель работает в качестве конденсатора и наоборот, в результате чего тепловой насос отбирает тепловую энергию из отопительного контура. Реверсивный режим контура охлаждения используется также для оттаивания испарителя.

Испаритель
Теплолобменик 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.

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

Тепловой насос
Техническое устройство, поглощающее тепловой поток при низкой температуре (холодная сторона) и в результате подвода энергии снова отдающее 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.

7.3 Адреса изготовителей

- Viessmann Deutschland GmbH
  Abteilung Geothermie
  D-35107 Allendorf (Eder)
- Doyma GmbH & Co.
  Durchführungssysteme
  Industriestraße 43
  D-28876 Oyten
- Frank GmbH
  Starkenburgstraße 1
  D-64546 Mörfelden
- HAKA.GERODUR AG
  Giessenstraße 3
  CH-8717 Benken

7.4 Обзорная схема проектирования тепловой насосной установки

На сайте **www.viessmann.de** можно скачать Контрольный лист для разработки предложения на тепловой насос. Для этого выбрать последовательно следующие ссылки:

- "Вход в систему"
- "Пуск входа в систему"
- "Техническая документация"
- "Контрольные листы"

Рекомендуемый порядок действий:

1. **Определение параметров здания**
   - Точные показатели теплопотребления здания согласно DIN 4701/EN 12831.
   - Определить расход горячей воды.
   - Определить вид передачи тепла (радиаторы или внутрипольное отопление).
   - Системные температуры отопительной установки (цель: низкие температуры).
2. **Расчет теплового насоса** (см. расчет)
   - Определить режим работы теплового насоса (моновалентный, моноэнергетический).
   - Учесть возможные перерывы в снабжении электроэнергией энергоснабжающей организацией.
   - Определить источник тепла и его размеры.
   - Определить размеры емкостного водонагревателя.
3. **Определение правовых и финансовых рамочных условий**
   - Получение разрешения на источник тепла (только для земляного зонда или скважины)
   - Возможные государственные и местные субсидии.
     База данных на сайте www.viessmann.de содержит актуализируемые ежедневно данные практически по всем программам для стимулирования развития в ФРГ.
   - Тарифы на электроэнергию и льготы региональной энергоснабжающей организации.
   - Возможная шумовая нагрузка для жителей (в особенности при использовании воздушно-водяных тепловых насосов).
4. **Определение мест стыковки и сфер ответственности**
   - Источник тепла для теплового насоса (для рассольно-водяных и водо-водяных тепловых насосов)
   - Источник(-и) тепла для отопительной установки.
   - Электромонтаж (источник тепла).
   - Исходные строительные условия (см. также 5.).
5. **Выдача заказа буровому предприятию (только для рассольно-водяных и водо-водяных тепловых насосов)**
   - Расчет земляного зонда (буровое предприятие).
   - Заключение контракта на выполнение работ.
   - Выполнение буровых работ.
6. **Исходные строительные условия (только для воздушно-водяных тепловых насосов)**
   - При установке внутри здания: проверить статику для стенных проемов, выполнить стенные проемы.
   - При установке вне здания: спроектировать и выполнить фундамент согласно местным требованиям и строительным правилам.
7. **Электромонтажные работы**
   - Подать заявку на электросчетчики.
   - Проложить силовые кабели и кабели управления.
   - Установить электросчетчики.

7.5 Расчет коэффициент использования

См. онлайновые формуляры на сайте **www.viessmann.de** или **www.waermepumpe.de**.

Чтобы открыть онлайновый формуляр на сайте **www.viessmann.de**, выбрать последовательно следующие ссылки:

- "Вход в систему"
- "Пуск входа в систему"
- "Сервисное программное обеспечение"
- "Онлайновые утилиты"
- "Коэффициент использования ТН"
- "Расчет коэффициента использования тепловых насосов"

Предметный указатель

5829 436 GUS

Предметный указатель

Предметный указатель