



ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ЛИНЕЙКА ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

952002 RU

Возможны технические изменения
Действует с апрель 2009 г.
www.rehau.ua

Строительство
Автомобилестроение
Промышленность

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ЛИНЕЙКА ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Данная Техническая информация о линейке тепловых насосов действительна с апрель 2009 г.

Документ защищен авторским правом. Возникающие в связи с этим права, в частности, на перевод, перепечатку, использование иллюстраций, радиопередачи, воспроизведение фотомеханическими или другими подобными средствами и на сохранение в устройствах обработки данных, сохраняются.

Все данные размеров и массы - ориентировочные значения.

Возможны ошибки и изменения.



ЛИНЕЙКА ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ REHAU

ОГЛАВЛЕНИЕ

1..... Важная информация и указания по технике безопасности	7
2..... Введение	11
2.1..... Общие данные	11
2.1.1.... Принцип действия	11
2.1.2.... Применения	13
2.1.3.... Источники тепла	13
2.1.4.... Режимы работы	16
2.1.5.... Маркировка тепловых насосов	16
3..... Линейка продуктов	17
3.1..... Линейка тепловых насосов REHAU	17
3.1.1.... Тепловые насосы	18
3.1.2.... Системный водонагреватель	18
3.1.3.... Блок свежей воды	19
3.1.4.... Системные принадлежности	19
4..... Тепловой насос REHAU GEO/AQUA.....	21
4.1..... Обзор	21
4.1.1.... Область применения	21
4.1.2.... Варианты устройств	22
4.1.3.... Компоненты тепловых насосов	23
4.1.4.... Принцип действия	23
4.2..... Установка и подключения	24
4.2.1.... Размеры и расположение соединений	26
4.2.2.... Гидравлическое подключение	27
4.2.3.... Электрическое подключение	31
4.3..... Ввод в эксплуатацию	32
4.4..... Техобслуживание	33
4.5..... Технические характеристики	34
5..... Тепловой насос REHAU AERO.....	39
5.1..... Обзор	39
5.1.1.... Область применения	39
5.1.2.... Обзор системы	40
5.1.3.... Принцип действия	40
5.1.4.... Поставка и транспортировка	41
5.2..... Установка теплового насоса	42
5.3..... Подключения каналов	44
5.3.1.... Установка в помещении	44
5.3.2.... Установка на улице	48
5.4..... Размеры и расположение соединений	49
5.4.1.... Монтаж теплового насоса	50
5.4.2.... Электрические соединения	52
5.5..... Ввод в эксплуатацию	54
5.6..... Технические характеристики	56
5.6.1.... Диаграмма мощности	57

6..... Система регулирования теплового насоса REHAU	59
6.1 Режимы работы	61
6.1.1.... Отопление	61
6.1.2.... Охлаждение	61
6.1.3.... Переключение режимов отопления/охлаждения	61
6.2 Подготовка питьевой горячей воды	61
6.3 Эксплуатация насосов с регулируемым/нерегулируемым контуром	62
6.3.1.... Регулируемый контур (контур 1)	62
6.3.2.... Нерегулируемый контур (контур 2)	62
6.4 Программа времени	62
6.5 Циркуляция	62
6.6 Бивалентный режим	62
6.7 Управление	62
6.7.1.... Внешнее управление	62
6.7.2.... Дистанционное управление	62
6.7.3.... Ручной режим	63
6.8 Функциональное отопление согласно DIN EN 1264 часть 4	63
6.9 Время блокировки предприятия энергоснабжения	63
6.10 Неисправности	63
6.11 Защита от замерзания	63
6.12 Антиблокировочная защита насоса	63
6.13 Описание функции	64
6.13.1.... Ввод в эксплуатацию	64
6.13.2.... Параметризация	65
6.14 Управление	66
6.14.1.... Страницы сведений	67
6.14.2.... Структура управления	67
6.14.3.... Переключение режимов работы	68
7..... Системный водонагреватель REHAU	69
7.1 Обзор	69
7.2 Установка	69
7.3 Подключение на стороне отопления	70
7.4 Технические характеристики	71
7.5 Размеры	72
8..... Блок свежей воды REHAU	77
8.1 Обзор	77
8.2 Подключение на стороне отопления	78
8.3 Монтаж	79
8.4 Подключение на стороне питьевой воды	79
8.5 Электрическое подключение	82
8.5.1.... Система регулирования теплового насоса REHAU	82
8.6 Очистка и техобслуживание	83
8.7 Технические характеристики	84

9..... Принадлежности REHAU	85
9.1 Комплект подключения контура рассола REHAU	85
9.2 Трубопроводный модуль отопительного контура REHAU	86
9.3 Теплообменник охлаждения REHAU	87
9.4 3-ходовой клапан REHAU	90
9.5 Воздухоотделитель REHAU	91
9.6 Грязеотделитель REHAU	91
9.7 Комплект подключения водонагревателя REHAU	92
9.8 Предохранительный теплообменник REHAU	93
9.9 Солнечный теплообменник REHAU	95
9.10 ... Колье циркуляционного теплообменника REHAU	96
9.11 ... Изоляция REHAU	97
9.12 ... Гидравлический переключатель REHAU	97
9.13 ... Термометр REHAU	98
9.14 ... Ввинчиваемый электрический нагревательный стержень REHAU	98
9.15 ... Электрический нагревательный стержень в трубчатом корпусе REHAU	100
9.16 ... Устройство плавного пуска REHAU	101
9.17 ... Антифриз REHAU	101
10..... Проектирование и расчет параметров.....	103
10.1 ... Общие требования	103
10.2 ... Проектирование тепловой насосной установки	105
10.2.1.. Расчет параметров производительности теплового насоса	105
10.2.2.. Расчет параметров теплоотвода	108
10.2.3.. Определение источника тепла	108
10.2.4.. Расчет параметров источника тепла - почва	109
10.2.5.. Расчет параметров источника тепла - воздух	115
10.2.6.. Расчет параметров источника тепла - вода	117
10.2.7.. Выбор системного водонагревателя	120
11..... Модели установки	121
11.1 ... Общие указания	121
11.2 ... Обзор	121
11.3 ... Гидравлические схемы моделей установки теплового насоса REHAU GEO/AQUA	122
11.3.1.. Маркировка моделей установки GEO/AQUA	122
11.3.2.. Модель установки 1: отопление и подготовка горячей питьевой воды	123
11.3.3.. Модель установки 2: отопление, подготовка горячей питьевой воды и пассивное охлаждение	124
11.3.4.. Модель установки 3: отопление, подготовка горячей питьевой воды и активное охлаждение	125
11.3.5.. Модель установки 4: отопление, подготовка горячей питьевой воды, пассивное охлаждение и активное охлаждение	126
11.3.6.. Модель установки 5: установка котла	127
11.4 ... Гидравлические схемы моделей установки теплового насоса REHAU AERO	128
11.4.1.. Маркировка моделей установки AERO	128
11.4.2.. Модель установки 1: отопление и подготовка горячей питьевой воды	129
11.4.3.. Модель установки 2: установка котла	130
12..... Стандарты и директивы	131
13..... Протокол ввода в эксплуатацию	133
14..... Техобслуживание.....	141
14.1 ... Общие указания	141
14.2 ... Законодательные предписания	141
14.3 ... Документация	142
14.4 ... Рекомендованное техобслуживание	142
15..... Глоссарий к технической информации по тепловым насосам	143

Указания к данной Технической информации

Действительность

Данная Техническая информация действительна на территории Украины.

Навигация

В начале данной Технической информации Вы найдете детальное оглавление с иерархическими заголовками и соответствующими номерами страниц.

Пиктограммы и логотипы



Указание по технике безопасности



Юридическое указание



Важная информация



Информация в интернете



Ваши преимущества



Указания по использованию данного Руководства

Для обеспечения собственной безопасности и безопасности окружающих перед началом монтажа внимательно прочтите данную Техническую информацию и Руководства по монтажу. Сохраните данное Руководство по монтажу и всегда держите его под рукой на месте использования продукта.



- Если вы не поняли или не совсем поняли указания по технике безопасности или отдельные монтажные инструкции, обратитесь в обслуживающий Вас отдел сбыта REHAU.
- Пожалуйста, в целях собственной безопасности и правильного применения наших продуктов регулярно проверяйте наличие новой версии данной Технической информации. Дата выпуска всегда указывается на титульном листе в нижнем левом углу.
- Актуальную Техническую информацию вы можете получить в своем отделе сбыта REHAU, на предприятиях специализированной оптовой торговли, а также для скачивания в интернете по адресу www.rehau.ua.

Совместно действующая документация

Пожалуйста, соблюдайте наряду с данным Руководством

- Техническую информацию по системам панельного отопления/охлаждения
- Руководства по монтажу компонентов линейки тепловых насосов REHAU



Использование по назначению

- Линейку тепловых насосов REHAU допускается проектировать, устанавливать и эксплуатировать только так, как описано в данной Технической информации или в Руководствах по монтажу отдельных компонентов. Любое иное применение не соответствует назначению, и поэтому недопустимо.
- Для областей применения, не указанных в данной Технической информации (специальные применения), необходима консультация с нашим отделом технологии применения.
- При возникновении вопросов и неясностей обратитесь в ближайший к Вам отдел продаж компании REHAU.
- К применению по назначению относится соблюдение всех указаний данной Технической информации, а также Руководств по монтажу, эксплуатации и техобслуживанию. Производитель не несет ответственности за применение не в соответствии с назначением или внесение в продукт недопустимых изменений, а также за любые последствия таких действий.

Стандарты и директивы

Соблюдайте действующие директивы, стандарты и предписания, применимые к оборудованию, даже если они не указаны в данной документации.

К ним, в частности, относятся:

- стандартные предписания по технике безопасности и предотвращению аварий
- предписания по защите окружающей среды
- профсоюзные нормы
- действующие законы, стандарты, директивы и предписания, а также, например, DIN, EN, DVGW, VDI и VDE
- предписания местных предприятий снабжения



Общие меры предосторожности

Соблюдайте все действующие национальные и международные предписания по прокладке, монтажу, предотвращению несчастных случаев и технике безопасности при монтаже тепловых насосов, трубопроводных систем и электрических конструктивных элементов и приборов, а также указания данной Технической информации и Руководства.

- Держите рабочее место в чистоте и свободным от посторонних предметов.
- Обеспечьте достаточное освещение своего рабочего места.
- Не допускайте детей и домашних животных, а также посторонних, к инструментам и местам монтажа. Это относится, в частности, к работам по реконструкции в жилых зонах.
- При использовании антифриза или теплоносителя храните их в местах, куда нет доступа детям и животным.
- Не вставляйте предметы в воздушные решетки приборов.
- Используйте только компоненты, предусмотренные для соответствующей системы REHAU. Использование компонентов других систем может привести к неполадкам в работе.
- Разрешается применять только оригинальные запасные детали. Применяемые на объекте материалы и компоненты должны быть без ограничений пригодны для предусмотренных целей применения и соответствовать действующим законам и стандартам, директивам и предписаниям.

Несогласованные изменения и переоборудования не допустимы, так как могут привести к опасности для жизни и здоровья людей и повреждениям установки. В случае повреждения установки ее дальнейшая эксплуатация запрещена.



Требования к персоналу

- Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу.
- Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики.



Рабочая одежда

- Надевайте надлежащую рабочую одежду, защитные очки, защитную обувь, на длинные волосы - специальную сеточку.
- Не надевайте просторную одежду или украшения, которые могут попасть в подвижные части.
- При попадании теплоносителя в глаза несмотря на защитные очки тщательно промойте открытые глаза чистой проточной водой и немедленно обратитесь к врачу.
- При монтажных работах на высоте человеческого роста или выше надевайте защитный шлем.



Хранение

Уличное хранение всех компонентов линейки тепловых насосов REHAU запрещено. Это не относится к тепловому насосу REHAU AERO, если он оснащен дополнительными компонентами (например, навесом) для установки на улице.



Противопожарная защита

Соблюдайте действующие государственные предписания по противопожарной защите и соответствующие действующие строительные правила/предписания очень тщательно, в частности, при:

- просверливании потолоков и стен
- помещения с особыми/повышенными требованиями к профилактическим противопожарным мерам (соблюдать национальные предписания).

При работе с открытым огнем необходимо принимать особые меры безопасности.



Помещение установки и/или котельная

- Не допускается установка в мокрых и влажных помещениях, а также в помещениях, где скапливается пыль или существует опасность взрыва.
- В отношении требований к помещению установки действуют и подлежат соблюдению, в частности, стандарт EN378-3, а также BGR 500, часть 2, глава 2.35.
- На месте установки не должно быть агрессивных газов. Необходимо предусмотреть соответствующую вентиляцию.
- В случае опасности должна быть возможность немедленно покинуть помещение установки.
- Для отключения теплового насоса (насосов) вне помещения установки, вблизи его двери, необходимо предусмотреть дистанционный выключатель (аварийный выключатель).
- Если обеспечить достаточную естественную вентиляцию невозможно, необходимо предусмотреть механическую вентиляцию. Механическая вентиляция должна быть оборудована независимой аварийной системой управления вне помещения установки, вблизи его двери.



При монтаже тепловых насосов

- Не становитесь на тепловой насос. Его корпус и кожух не рассчитаны на это.
- Соблюдайте указания по установке и монтажу отдельных типов тепловых насосов, приведенные в данной Технической информации.
- Используйте для транспортировки, установки и монтажа подъемное оборудование, соответствующее габаритам и массе теплового насоса.



Статические характеристики

Перед монтажом и установкой компонентов REHAU удостоверьтесь, что монтаж не приведет к нарушению статических характеристик соответствующей монтажной поверхности или просверленных потолков и стен. При необходимости проконсультируйтесь с архитектором или специалистом по статике.



Опасности при обращении с продуктами

- При превышении допустимых границ применения, например, макс. рабочей температуры или макс. рабочего давления, могут возникнуть повреждения продукта или всей установки.
- При повреждении установки ее дальнейшая эксплуатация запрещена.
- На некоторых компонентах имеются вращающиеся детали. При несоблюдении указаний по технике безопасности они опасны для жизни и здоровья.



Работы на установке

Перед началом работ необходимо отключить питание установки, проверить отсутствие напряжения и блокировать от включения.

- Для очистки установленных компонентов используйте только сухую, не пропитанную растворителями салфетку. Никогда не очищайте и не трогайте узлы мокрыми руками.
- Не прикасайтесь к токопроводящим узлам.
- Не открывайте узлы до отключения питания установки в соответствии с описанием.

2.1 Общие данные

Усиливающееся глобальное потепление и его влияние на человека и природу, постоянно растущие цены на энергию, а также возрастающая зависимость от ископаемых энергоносителей требуют долгосрочных решений для получения необходимой энергии.

Это особенно касается частного жилого строительства, так в этом случае большая часть необходимой энергии расходуется на отопление зданий и нагрев питьевой воды. Уже длительное время растет также стремление домовладельцев иметь возможность охлаждать свои здания летом.

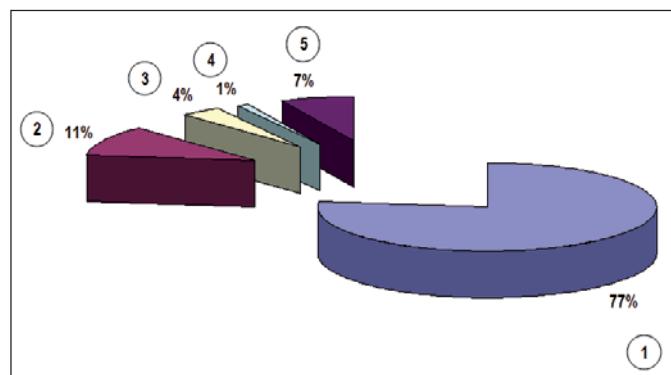


Рис. 2-1 Распределение энергии в частном строительстве

- 1 Отопление
- 2 Горячая вода
- 3 Приготовление пищи
- 4 Освещение
- 5 Электроприборы

Если до сих пор для производства тепла по большей части приходилось сжигать ископаемое топливо (нефть или газ), а для охлаждения здания применялась отдельная система кондиционирования, то тепловой насос - это решение, позволяющее объединить эти функции. При этом тепловой насос использует до 75 % бесплатной и экологически безвредной энергии, извлекаемой из окружающей среды.

2.1.1 Принцип действия

Большинство людей держат дома тепловой насос в той или иной вариации, даже не зная об этом. Холодильник или морозильная камера работают как тепловой насос, только с другим акцентом. В холодильнике используется "холодная" сторона, в тепловом насосе - преимущественно "горячая". Тепловой насос отбирает тепло из окружающей среды - из почвы, воды или воздуха, - "накачивает" его до более высокой температуры и затем отдает "качественное" тепло в систему отопления. Все это происходит в закрытом контуре, в котором циркулирует хладагент. Существенными компонентами этого контура являются испаритель, компрессор, конденсатор и расширительный клапан. Компоненты имеют следующие задачи:

Испаритель

Испаритель, как и конденсатор, – это теплообменник, задачей которого является обмен тепловой энергией. Через испаритель протекает хладагент при низком давлении и невысокой температуре. При этом он отбирает тепло из окружающей среды (источник тепла) и при этом процессе испаряется. Для этого необходимо, чтобы температура источника тепла была выше, чем температура хладагента, так как в противном случае передача тепла не будет происходить (2-й закон термодинамики: "Теплота не может самостоятельно перейти от холодного тела к горячему").

Компрессор

Компрессор должен всасывать превращенный в пар хладагент из испарителя и повышать его давление и температуру. Для этого компрессору требуется приводная энергия, мощность которой позволит сжатие. Эта приводная энергия обычно поставляется в виде тока от общественной сети электроснабжения. Перегретый пар хладагента из компрессора попадает в конденсатор.

Конденсатор

В конденсаторе, также называемом дефлэгматором, перегретый хладагент отдает тепловую энергию более холодному теплоносителю (например, воде контура отопления). Под действием разности температур теплота от хладагента переходит к теплоносителю. В результате хладагент конденсируется (смена парообразного состояния хлононосителя на жидкое), а теплоноситель нагревается. Высокое давление при этом сохраняется неизменным.

Расширительный клапан

Расширительный клапан предназначен для снижения высокого давления, созданного компрессором, чтобы температура хладагента опускалась ниже температуры источника тепла, и можно было возобновить цикл. Кроме того, расширительный клапан предназначен для подачи на испаритель такого количества хладагента, которое может быть преобразовано испарителем в парообразный хладагент.

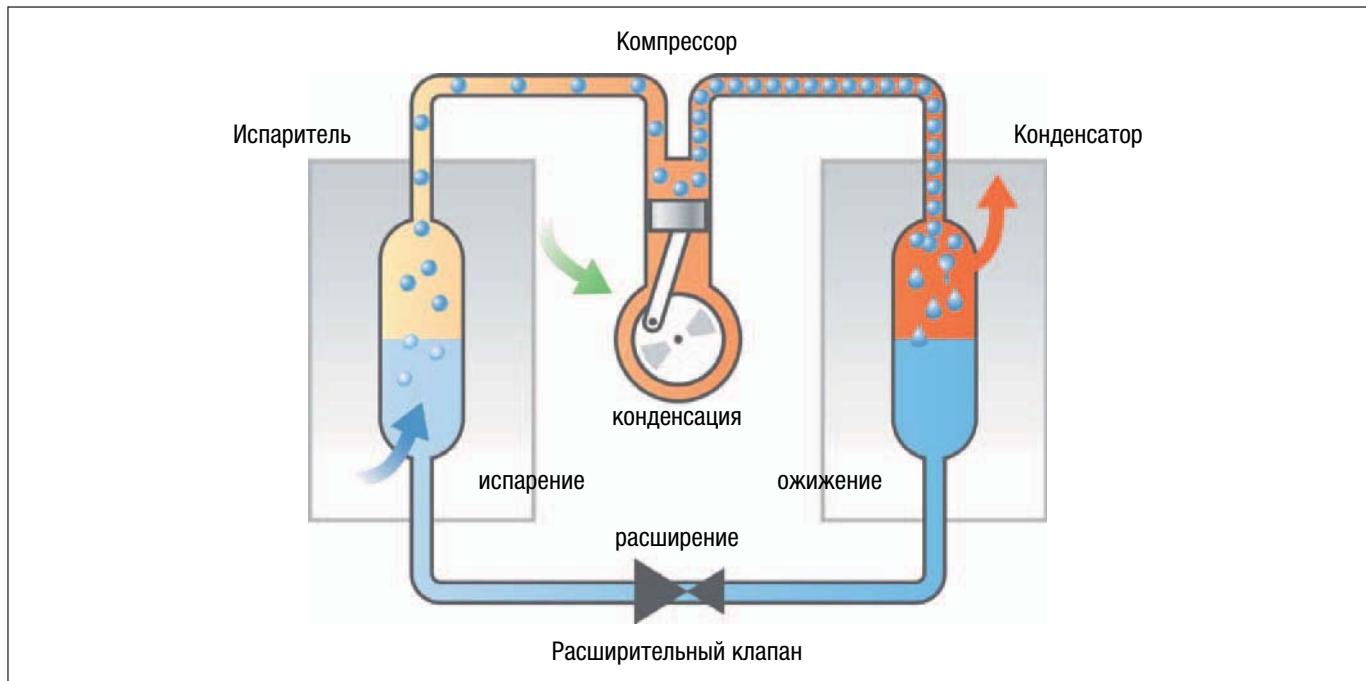


Рис. 2-2 Принцип действия теплового насоса

2.1.2 Применения

Основная задача теплового насоса - производство тепла. В зависимости от варианта монтажа и применения его можно использовать для отопления и нагрева питьевой воды. В зависимости от выбранного типа теплового насоса и гидравлического соединения компонентов установки тепловой насос можно применять также для охлаждения.

Охлаждение тепловым насосом

При необходимости тепловые насосы REHAU можно использовать также для охлаждения. При этом различают два типа охлаждения:

Активное охлаждение

При активном охлаждении направление потока хладагента и функции испарителя и конденсатора меняются на противоположные. Это достигается при помощи встроенного в контур охлаждения четырехходового клапана. Конденсатор для режима отопления становится испарителем в режиме охлаждения и отбирает тепловую энергию, например, от системы отопления и охлаждения поверхностей REHAU. Испаритель для режима отопления становится конденсатором в режиме охлаждения и отдает тепловую энергию более холодному источнику тепла (например, рассолу), который в этом случае становится теплоотводом. Компрессор работает при активном охлаждении ("активное охлаждение"). Для активного охлаждения предлагается специальный вариант прибора.

Пассивное охлаждение

При пассивном охлаждении тепловая энергия из здания передается непосредственно на более холодный теплоотвод, без использования для этого компрессора ("пассивное охлаждение"). Это достигается при помощи теплообменника между системой охлаждения и источником тепла. При пассивном охлаждении достижимая холододо производительность сильно зависит от уровня температуры источника тепла, который в этом случае служит теплоотводом.



Пассивное охлаждение в принципе возможно только при помощи тепловых насосов REHAU GEO и AQUA при использовании в качестве теплоотводов рассола или грунтовых вод, так как воздух не пригоден в качестве теплоотвода (тепловой насос REHAU AERO) для пассивного охлаждения.

2.1.3 Источники тепла

Для эффективной и длительной эксплуатации теплового насоса требуется источник тепла, который будет предоставлять в достаточном количестве тепло с подходящим уровнем температуры. Чем выше температура источника тепла (макс. до 25 °C), тем выше производительность отопления, и тем эффективнее может работать тепловой насос в случае отопления. В случае охлаждения желательна низкая температура теплоотвода.

Для жилых помещений в этих целях можно использовать три источника тепла: почву, воду или воздух. Все три источника тепла имеют собственные особенности и подлежат тщательному рассмотрению с учетом местности, доступности и требований теплового насоса. Для всех трех источников тепла фирма REHAU предлагает подходящий тепловой насос.

Почва

Почва может накапливать большое количество солнечной энергии. Эта энергия либо абсорбируется почвой непосредственно в виде солнечного излучения, либо через дожевую воду и воздух. Накопленную в почве энергию можно добывать при помощи геотермальных коллекторов, геотермальных зондов или энергетических свай и теплового насоса (в режиме отопления). При этом используется закрытая трубопроводная система, в которой циркулирует теплоноситель, так называемый рассол (смесь воды и антифриза). При этом в режиме отопления рассол забирает тепло из почвы и отдает его через испаритель тепловому насосу.



Для разработки тепла земли фирма REHAU предлагает комплексную системную программу техники RAUGEO.

Геотермальный зонд



Рис. 2-3 Геотермальный зонд



Преимущества

- Хороший уровень температуры почвы в течение всего года
- Требует мало места
- Хорошо подходит для активного и пассивного охлаждения
- Возможно использование поверхности

Кроме того, необходимо учитывать следующие пункты:

- Высокие инвестиционные затраты
- Обычно необходимо разрешение

Геотермальный коллектор

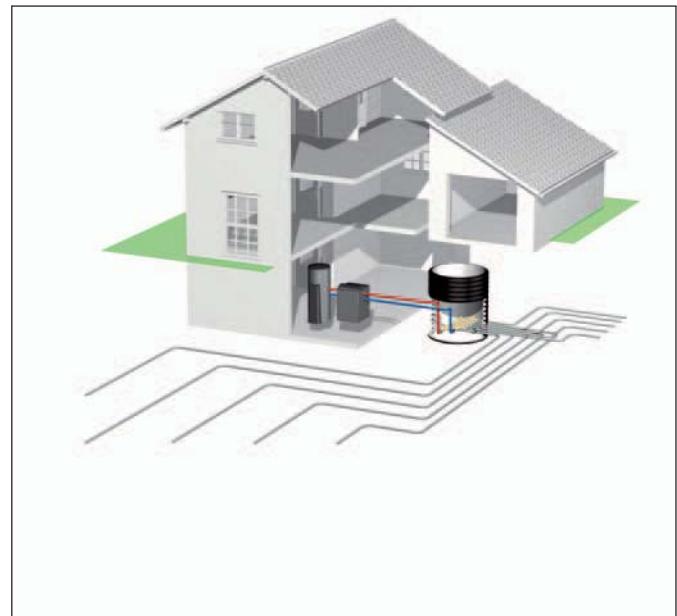


Рис. 2-4 Горизонтальный коллектор



Преимущества

- Прокладка обычно не представляет сложностей при строительстве
- Удобная прокладка

Кроме того, необходимо учитывать следующие пункты:

- Ограниченнная пригодность для охлаждения
- Необходима большая площадь
- Возможно смещение сроков вегетации
- Может потребоваться разрешение

Воздух

Воздух всегда доступен в достаточном количестве. Поэтому идея использовать его в качестве источника тепла для теплового насоса лежит на поверхности. При помощи вентилятора наружный воздух всасывается тепловым насосом. На испарителе он передает часть своего тепла на хладагент, при этом остывая. В зависимости от местности наружный воздух в течение года подвержен значительным температурным колебаниям. С этими колебаниями изменяется также отопительная производительность теплового насоса, что необходимо учитывать при расчете параметров.

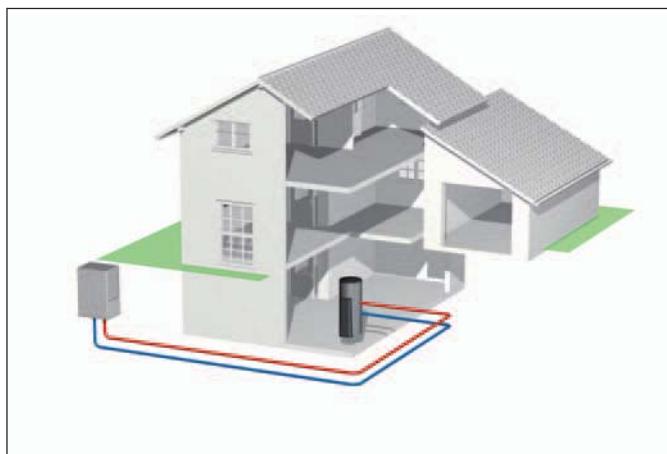


Рис. 2-5 Установка на улице, воздушно-водяной тепловой насос



Преимущества воздуха

- Простая "добыча" источника тепла
- Не требуется разрешение
- Небольшое занимаемое пространство

Кроме того, необходимо учитывать следующие пункты:

- При понижении наружной температуры эффективность и отопительная производительность теплового насоса падает
- Возможное шумообразование вентилятора

Вода

Грунтовые воды благодаря высокой и постоянной температуре - подходящий источник тепла для тепловых насосов. Через заборную скважину, поставляющую воду из почвы, грунтовые воды поступают на тепловой насос и отдают ему часть своей тепловой энергии. Затем (в режиме отопления) охлажденные грунтовые воды через так называемую поглощающую скважину возвращаются в почву. Так как состав грунтовых вод в разных районах может значительно различаться, необходимо заказать анализ воды, чтобы не допустить повреждений теплового насоса или нарушения функционирования скважин. Кроме того, необходимо удостовериться в наличии достаточного количества грунтовых вод подходящего температурного уровня для адекватного покрытия необходимой энергетической потребности теплового насоса.

Использование поверхностных вод не рассматривается в данной Технической информации подробно, так как представляет собой случай специального применения.

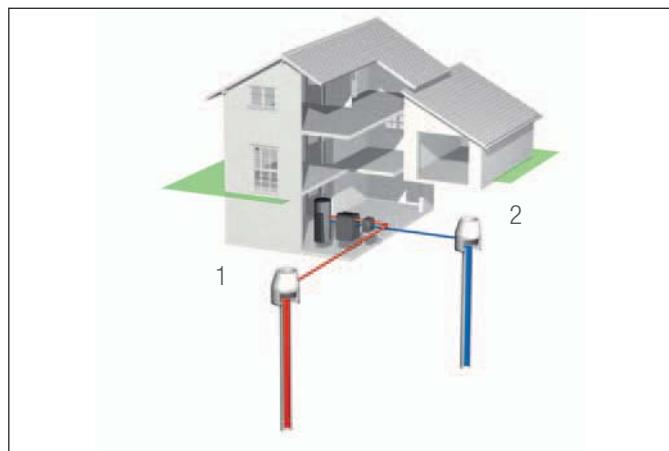


Рис. 2-6 Получение тепла из грунтовых вод

- 1 Заборная скважина
- 2 Поглощающая скважина



Преимущества грунтовых вод

- Высокий уровень температуры в течение всего года
- Возможна эффективная эксплуатация теплового насоса
- Хорошо подходит для активного и пассивного охлаждения
- Возможно использование поверхности

Кроме того, необходимо учитывать следующие пункты:

- Высокие инвестиционные затраты
- Разрешение обычно не требуется
- Необходимо подходящее качество воды
- Вода должна постоянно иметься в достаточном количестве

2.1.4 Режимы работы

В зависимости от потребности здания в тепле и выбранного источника тепла для теплового насоса возможны различные режимы работы:

Моновалентный

При этом режиме работы потребность здания в тепле полностью обеспечивается тепловым насосом. Для этого режима работы особенно хорошо подходят рассольно- и водно-водяные тепловые насосы, так как оба эти источника тепла в течение всего года сохраняют относительно постоянный уровень температуры.

Моноэнергетический

При моноэнергетическом режиме работы наряду с тепловым насосом для покрытия потребностей в тепле используется электрическое отопление, обычно электрический нагревательный стержень. Это может быть особенно целесообразно для воздушно-водяных тепловых насосов, так как их производительность отопления и эффективность уменьшаются при снижении наружной температуры. Тепловой насос рассчитан прибл. на 70 - 85 % потребности в тепле.

Бивалентный

При бивалентном режиме работы наряду с тепловым насосом для покрытия потребностей в тепле используется еще один теплогенератор (например, жидкотопливный или газовый котел). Этот режим работы преимущественно используется при ремонте зданий, когда теплогенератор уже имеется, а тепловой насос устанавливается дополнительно. При этом режиме работы различают бивалентно-альтернативную и бивалентно-параллельную эксплуатацию.

При альтернативном режиме второй теплогенератор активируется при определенной наружной температуре и отключает тепловой насос.

При параллельном режиме второй теплогенератор дополнительно активируется при определенной наружной температуре, тепловой насос продолжает работать. Тепловой насос в зависимости от режима работы рассчитан прибл. на 50 - 70 % потребности в тепле.

2.1.5 Маркировка тепловых насосов

Производительность тепловых насосов сильно зависит от температуры источника тепла и теплоотвода (например, отопление/охлаждение поверхностей REHAU). По этой причине данные мощности в технических паспортах тепловых насосов всегда приводятся с указанием температуры входа источника тепла и температуры выхода теплоотвода. Эти температуры относятся к температурным значениям, установленным в европейском стандарте на метод испытаний EN 14511 или в его предшественнике EN 255. Указание мощности без соответствующих температур не имеет смысла.

Для обозначения, о каком теплоносителе идет речь, перед указанием температуры приводится сокращение. Сокращения часто происходят от английского названия теплоносителя.

Теплоноситель	Сокращение, английский язык
Рассол	B (=Brine)
Воздух	A (=Air)
Вода	W (=Water)

Таб. 2-1 Значение сокращений

Пример:

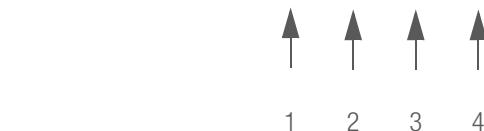
Производительность отопления B0/ W35 согласно EN 14511: 8,3 кВт

Тепловой насос имеет производительность отопления 8,3 кВт при входной температуре рассола (B) 0 °C и температуре на выходе воды для отопления (W) 35 °C. Испытательные условия (температурный перепад и т. д.) в соответствии с EN 14511.

Маркировка тепловых насосов REHAU построена по единой логической системе, что позволяет сразу ориентироваться, о каком типе идет речь. Маркировка тепловых насосов различается в зависимости от применяемого источника тепла.

Пример:

Тепловой насос REHAU GEO 12 C C



1 Источник тепла: GEO Почва

AERO Воздух

AQUA Вода

2 Производительность отопления (согласно EN 14511 или EN 255):
Округленное значение

для GEO: B0/ W35

для AERO: A2/ W35

для AQUA: W10/ W35

3 Конструкция: C Компактная конструкция (Compact)

B Базовая конструкция (Base)

4 Функция охлаждения: C Функция охлаждения (Cooling), тепловой насос допускает активное охлаждение

3.1 Линейка тепловых насосов REHAU

В линейке тепловых насосов REHAU фирма REHAU предлагает долгосрочное, ориентированное на будущее комплексное решение по отоплению и охлаждению зданий и подготовке питьевой воды. Линейка тепловых насосов REHAU - это связующее звено между системами отопления и охлаждения поверхностей REHAU и системами REHAU по использованию гео- и гелиотермии.



- Отопление и охлаждение возможно посредством одного устройства
- Высокий коэффициент мощности
- Умеренное потребление энергии
- Интеллектуальное и удобное в эксплуатации регулирующее оборудование
- Гигиеническая подготовка горячей воды
- Инновационная, экологически чистая технология
- Широкий спектр производительности
- Возможность использования теплоты земли, воздуха и воды
- Низкие затраты на монтаж благодаря компактной конструкции
- Разнообразные принадлежности

Тепловые насосы REHAU позволяют использовать энергию особенно эффективно. Из 100 % тепловой энергии, подаваемой на отопительную установку, прибл. 75 % бесплатно поступает из окружающей среды, и только 25 % энергии потребляется в виде электрического тока.



Если электрический ток производится регенеративными методами, например, из биомассы, то при эксплуатации теплового насоса вообще не образуется CO₂.

Это достигается путем использования высококачественных и согласованных друг с другом тепловых насосов и системных компонентов. Посредством комбинирования с системами отопления и охлаждения поверхностей REHAU и благодаря использованию умеренных температур возможна особо экономная эксплуатация.



Чем ниже определена температура подачи на отопление поверхностей, тем выше коэффициент использования теплового насоса.

Благодаря возможности функции охлаждения тепловой насос REHAU при правильном проектировании позволяет отказаться от дорогих дополнительных систем кондиционирования, что позволяет снизить инвестиционные и эксплуатационные затраты.

Компоненты системы

Тепловой насос REHAU GEO
Тепловой насос REHAU AERO
Тепловой насос REHAU AQUA
Системный водонагреватель REHAU
Блок свежей воды REHAU
Системное оборудование REHAU

3.1.1 Тепловые насосы

В зависимости от типа тепловой насос REHAU может использовать в качестве источника тепла почву, воздух или воду. Все три типа тепловых насосов предлагаются в широком диапазоне производительности, что позволяет отапливать и охлаждать как небольшие объекты, например, дома на одну семью, так и промышленные объекты. Благодаря подбору высококачественных и проверенных многолетним опытом конструктивных элементов тепловые насосы работают очень эффективно и надежно. Тепловые насосы REHAU в компактном исполнении быстро и просто монтируются благодаря уже установленным в тепловом насосе и готовым к эксплуатации циркуляционным насосам.



Рис. 3-1 Термопомпа REHAU GEO/AQUA



Рис. 3-2 Термопомпа REHAU AERO

3.1.2 Системный водонагреватель

Системный водонагреватель REHAU имеется в 5 различных размерах, что позволяет охватить большое число применений на объектах различных размеров. Большое число соединений водонагревателя позволяет осуществлять гибкую и индивидуальную гидравлическую интеграцию в отопительную установку. Водонагреватель с заводской изоляцией при необходимости может поставляться со встроенным разделителем слоев, что позволяет эксплуатацию с целенаправленным разделением объема водонагревателя на две части с различными температурами. Это имеет смысл, если системный водонагреватель REHAU должен использоваться как компенсационный аккумулятор для теплового насоса, так и в качестве буферной емкости для блока свежей воды REHAU.



Рис. 3-3 Системный водонагреватель REHAU

Системный водонагреватель REHAU в сочетании с блоком свежей воды REHAU - идеальное решение для гигиеничной и удобной подготовки питьевой воды. Поскольку необходимость в большом запасе питьевой воды, как это требуется при обычных концепциях накопителей, отпадает, в блоке свежей воды REHAU питьевая горячая вода нагревается значительно более гигиеничным способом по проточному принципу, без необходимости нарушения привычного комфорта в пользовании горячей водой.

3.1.3 Блок свежей воды

Блок свежей воды REHAU служит для нагрева питьевой воды по проточному принципу. Блок свежей воды, который легко монтируется на системном водонагревателе REHAU, имеется в четырех вариантах различной производительности. Все необходимые для эксплуатации гидравлические компоненты, например, первичный циркуляционный насос, входят в комплект поставки. Удобная регулировка осуществляется через систему регулирования теплового насоса REHAU. С системным водонагревателем REHAU поставляется современная, легко устанавливаемая теплоизоляционная обшивка, благодаря чему отпадает необходимость изоляции блока свежей воды на месте установки.

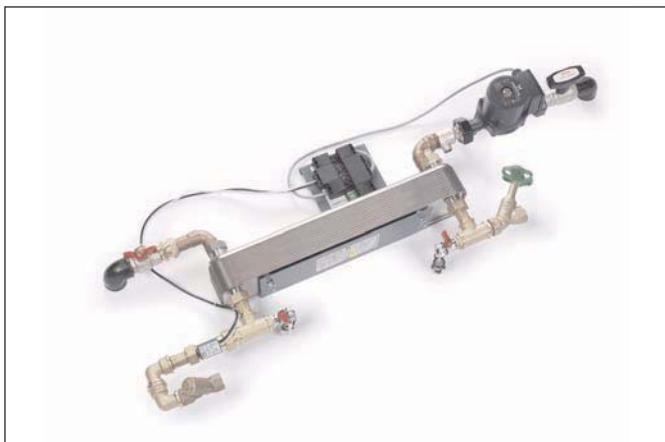


Рис. 3-4 Блок свежей воды REHAU

3.1.4 Системные принадлежности

В обширном ряду системных принадлежностей REHAU предлагает разнообразные компоненты, облегчающие соединение или монтаж системных компонентов. Например, комплект подключения водонагревателя упрощает гидравлическое подключение теплового насоса REHAU с системным водонагревателем REHAU, так как все конструктивные элементы согласованы друг с другом.

[www](http://www.rehau.ua)

REHAU предлагает самую большую линейку продукции для отопления и охлаждения здания, а также для использования теплоты. Пожалуйста, учитывайте техническую информацию руководств REHAU "Отопление и охлаждение поверхностей" и "Системная техника для использования теплоты Земли RAUGEO". Актуальную Техническую информацию вы можете получить в своем отделе сбыта REHAU, на предприятиях специализированной оптовой торговли, а также для скачивания в интернете по адресу www.rehau.ua.

4.1 Обзор

4.1.1 Область применения



Рис. 4-1 Тепловой насос REHAU GEO/AQUA

Тепловой насос REHAU GEO и тепловой насос REHAU AQUA выпускаются в диапазоне производительности отопления от 5 до 35 кВт (REHAU GEO) и от 7 до 46 кВт (REHAU AQUA) в 12 различных вариантах мощности. Это позволяет оснастить подходящим устройством любой объект от дома на одну семью до промышленного здания. Максимальной температуры подачи 55 °C достаточно для покрытия потребности как в отоплении, так и в горячей питьевой воде. Благодаря высокой температуре источников тепла - почвы и грунтовых вод - тепловые насосы пригодны для круглогодичной эксплуатации в качестве единственного теплогенератора (см. "Моновалентный", стр. 16). Специальное оснащение позволяет использовать тепловой насос REHAU в летние месяцы для пассивного охлаждения (см. "Пассивное охлаждение", стр. 13). Для высокой потребности в охлаждении имеются также тепловые насосы REHAU GEO и AQUA со встроенной функцией охлаждения (см. "Активное охлаждение", стр. 13), позволяющей обеспечить постоянный режим охлаждения. Тепловой насос работает с экологически безопасным бесхлорным хладагентом R 407 C.



- Высокий коэффициент мощности
- Отопление, охлаждение и подготовка горячей воды посредством одного устройства
- Интеллектуальная, удобная в обслуживании система регулирования теплового насоса
- Небольшое занимаемое место благодаря компактной конструкции
- Возможность поставки со встроенным насосом заполнения водонагревателя и/или циркуляции рассола
- Современный дизайн
- Возможность гибкого гидравлического подключения
- Большой диапазон производительности благодаря широкой линейке продуктов
- Регулировка температуры подачи в зависимости от погоды

4.1.2 Варианты устройств

Чтобы иметь возможность предложить решение для различных случаев применения, тепловые насосы REHAU GEO и AQUA выпускаются как в компактной, так и в базовой конструкции. В компактную конструкцию встроены насос циркуляции рассола (только REHAU GEO) и насос водонагревателя. Это позволяет значительно упростить и ускорить монтаж. В базовой конструкции насос рассола и насос водонагревателя отсутствуют. Это позволяет индивидуально подобрать насосы под конкретные гидравлические условия.

Обе конструкции предлагаются как с активным охлаждением, так и без него. Таким образом, фирма REHAU предлагает подходящее решение в зависимости от требований к комфорту, а также климатических и строительно-технических условий. Варианты установок еще раз представлены в следующей таблице:

Вариант устройства	Отопление	Активное охлаждение	Встроенный насос рассола	Встроенный насос водонагревателя	Производительность при отоплении ¹	Производительность при охлаждении ²
REHAU GEO B	●	○	○	○	17 - 35 кВт	○
REHAU GEO BC	●	●	○	○	17 - 35 кВт	21 - 46 кВт
REHAU GEO C	●	○	●	●	5 - 15 кВт	○
REHAU GEO CC	●	●	●	●	5 - 15 кВт	6 - 18 кВт
REHAU AQUA B	●	○	○	○	22 - 46 кВт	○
REHAU AQUA BC	●	●	○	○	22 - 46 кВт	21 - 46 кВт
REHAU AQUA C	●	○	○	●	7 - 19 кВт	○
REHAU AQUA CC	●	●	○	●	7 - 19 кВт	6 - 18 кВт

Таб. 4-1 Варианты и диапазон производительности устройств

● = присутствует

○ = отсутствует

1 B0/W35 или W10/W35 согласно EN 14511

2 B15/W18 или W15/W18 согласно EN 14511



Тепловые насосы REHAU GEO и AQUA конструктивно одинаковы. Для теплового насоса REHAU AQUA необходимо только монтировать и подключить гидравлический переключатель REHAU.

4.1.3 Компоненты тепловых насосов

Тепловые насосы REHAU GEO и AQUA поставляются готовыми к работе и подключению и включают, в частности, следующие компоненты:

- Встроенная система регулирования теплового насоса REHAU
- Высококачественный закрытый спиральный компрессор, охлаждаемый разреженным газом
- Паяный медью пластиначатый теплообменник из нержавеющей стали для испарителя и конденсатора
- Термостатический расширительный клапан
- Четырехходовой переключающий клапан (при активном охлаждении)
- Прессостат высокого и низкого давления
- Смотровое окошко хладагента
- Ресивер хладагента
- Фильтр-осушитель
- Вакуумный теплообменник (до тепловых насосов REHAU GEO 22 и REHAU AQUA 28 включительно)
- Термореле для защиты компрессора
- Защита двигателя
- Циркуляционный насос для рассола (в компактной конструкции REHAU GEO)
- Насос водонагревателя (в компактной конструкции)
- Главный выключатель тока
- Прочная рама-основание
- 4 гибких соединительных шланга

4.1.4 Принцип действия

На следующих иллюстрациях представлены режим отопления или режим охлаждения теплового насоса REHAU GEO или AQUA.

Возможность отопления или охлаждения только одним прибором обеспечивается "переключением" контура хладагента при помощи четырехходового клапана.

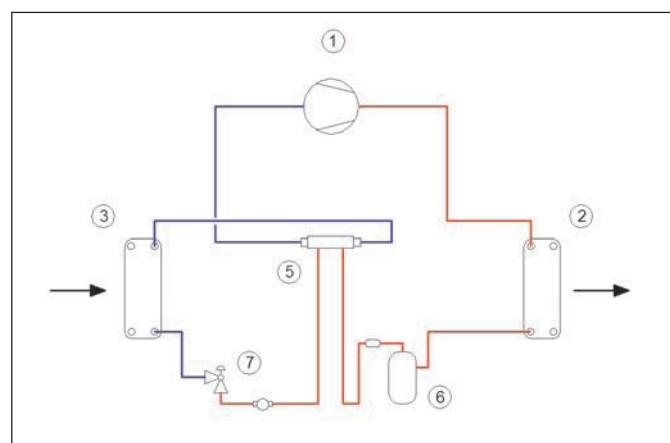


Рис. 4-2 Принцип действия отопления при варианте TH "только отопление"

синий: хладагент под низким давлением, при низкой температуре
красный: хладагент под высоким давлением, при высокой температуре

Режим отопления

В режиме отопления в теплообменнике [3] тепло от источника тепла передается на хладагент (XA). При этом XA испаряется. Испаренный XA, втянутый через компрессор [1], затем проходит через вакуумный теплообменник [5], где XA еще раз дополнительно нагревается. В компрессоре XA доводится до высокого давления и температуры с применением электрической энергии. Затем XA поступает в теплообменник [2], где он передает большую часть теплоты на более холодный теплоноситель системы отопления, и при этом конденсируется. На пути к расширительному клапану [7] жидкий XA проходит через ресивер хладагента [6], осушитель хладагента, а также вакуумный теплообменник, где происходит еще один теплообмен между жидким XA и газообразным XA (поступающим от испарителя). После того, как расширительный клапан снимает давление хладагента, он остывает и снова попадает в испаритель. Контур охлаждения закрытый и может начинаться снова.

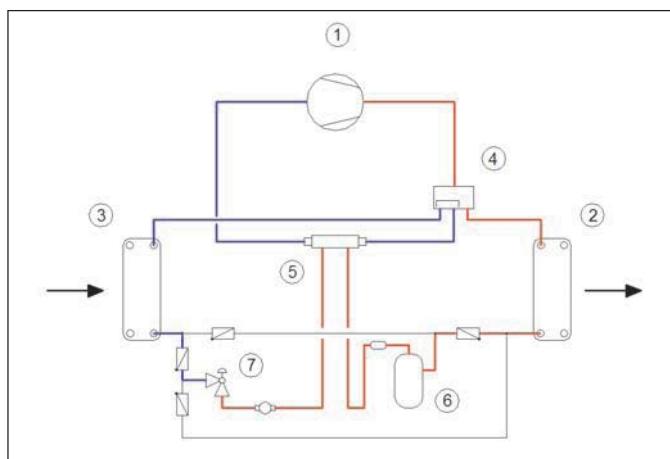


Рис. 4-3 Принцип действия отопления в варианте TH с активным охлаждением

синий: хладагент под низким давлением, при низкой температуре
красный: хладагент под высоким давлением, при высокой температуре

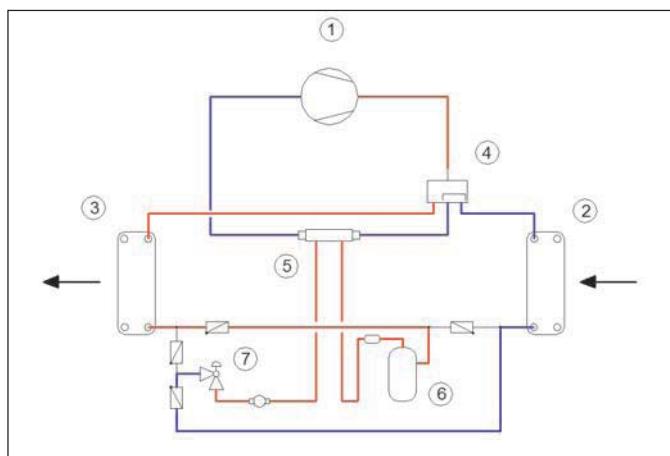


Рис. 4-4 Принцип действия охлаждения в варианте TH с активным охлаждением

синий: хладагент под низким давлением, при низкой температуре
красный: хладагент под высоким давлением, при высокой температуре

Режим охлаждения

В режиме охлаждения способ работы отдельных компонентов в контуре охлаждения такой же, как и в режиме отопления, только теплообменники [2] и [3] меняются функциями. Конденсатор из режима отопления становится испарителем, а испаритель режима отопления принимает функцию конденсатора. Переключающий клапан [4] обеспечивает при этом правильное направление потока внутри контура охлаждения.



Тепловой насос с активным охлаждением - это отдельный вариант прибора. Поэтому функция охлаждения не присутствует во всех типах теплового насоса автоматически.

4.2 Установка и подключения

Пожалуйста, соблюдайте следующие указания по установке и монтажу теплового насоса REHAU GEO или AQUA:



Ко всем работам по монтажу и техобслуживанию допускаются только уполномоченные специалисты! Необходимо соблюдать стандарты, действующие в соответствующей стране.

Поставка теплового насоса

Тепловой насос поставляется на деревянной палете, упакованный в пленку.

Комплект поставки:

- 4 гибких соединительных шланга
- комплект датчиков (наружный датчик, датчик заполнения бойлера питьевой горячей воды и буферного накопителя, датчик температуры подачи регулируемого контура)
- электрическая схема
- руководство по монтажу
- руководство по регулировочному оборудованию



Тепловые насосы следует сгружать и погружать только под компетентным надзором. Тепловой насос соединен с транспортировочной палетой только упаковочной пленкой. Между тепловым насосом и палетой нет жесткого соединения.



Транспортировка теплового насоса

- Во время транспортировки ни в коем случае не наклонять тепловой насос более, чем на 30° (в каждом направлении).
- Не допускается транспортировать тепловой насос за соединительные патрубки.
- Снимать транспортировочную упаковку только после доставки теплового насоса на место установки.

Установка теплового насоса

Для обеспечения исправной работы, в частности, необходимо соблюдать следующие пункты при установке теплового насоса:



- Тепловой насос REHAU GEO или AQUA пригоден только для установки в помещении.
- Не допускается установка в мокрых и влажных помещениях, а также в помещениях, где скапливается пыль или существует опасность взрыва.
- Насос должен быть установлен в незамерзающем помещении силами специализированной фирмы, имеющей соответствующее разрешение. Температура помещения должна составлять от 5 до 35 °C.
- Место установки должно выдерживать вес теплового насоса. В частности, это подлежит проверке при установке на верхних этажах.
- Необходимо обязательно соблюдать минимальные расстояния.



Требования к помещению установки, в частности, включают положения EN 378-3 и BGR 500 часть 2.

- Тепловые насосы REHAU работают очень тихо. Тем не менее, их не следует устанавливать у стены, смежной с помещением, где шум нежелателен (например, спальней или детской).
- Во избежание распространения корпусного шума тепловые насосы REHAU GEO или AQUA необходимо устанавливать на горизонтальном, ровном основании с достаточной несущей способностью (бетонная плита и т.п.).
- В случае плавающего пола для снижения шума при эксплуатации теплового насоса следует сделать выемку в полу и звукоизоляции пола вокруг теплового насоса.
- Тепловой насос REHAU необходимо устанавливать горизонтально, для этого в опорах теплового насоса предусмотрены регулируемые ножки для выравнивания.



В достаточно больших помещениях для установки естественной вентиляции помещения достаточно для выполнения минимальных требований Технических характеристик по вентиляционным отверстиям.

Механическая вентиляция помещения установки необходима только, если не выдерживается указанный минимальный размер помещения установки. См. технические характеристики соответствующего теплового насоса.

Минимальные расстояния



Пожалуйста, соблюдайте минимальные расстояния между тепловым насосом и окружающими поверхностями, а также минимальный размер помещения установки (см. Технические характеристики соответствующего теплового насоса). Для компактных тепловых насосов минимальное расстояние сбоку для обеспечения доступности встроенных циркуляционных насосов должно составлять не менее 1 м.

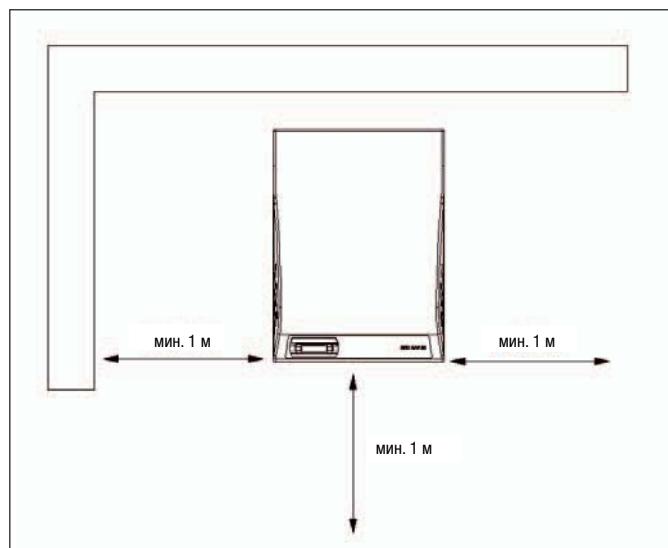


Рис. 4-5 Минимальные расстояния

4.2.1 Размеры и расположение соединений

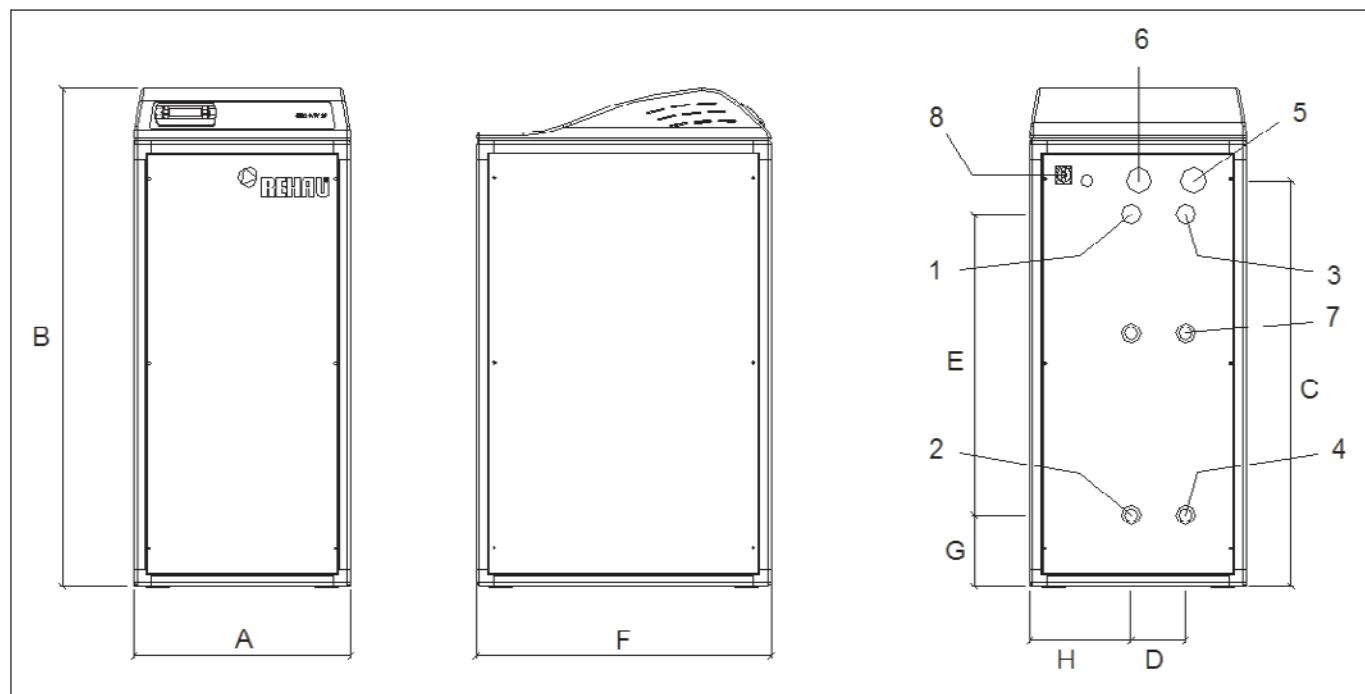


Рис. 4-6 Размеры теплового насоса GEO/AQUA

Пояснения:

- 1 Подключение подачи отопления (использовать прилагаемый соединительный шланг!)
- 2 Подключение к обратной магистрали (использовать прилагаемый соединительный шланг!)
- 3 Вход рассола или грунтовых вод (использовать прилагаемый соединительный шланг!)
- 4 Выход рассола или грунтовых вод (использовать прилагаемый соединительный шланг!)
- 5 Проход Ø 65 мм для кабеля низкого напряжения (проводов датчиков и передачи данных)
- 6 Проход Ø 65 мм для кабеля электроподключения с сетевым напряжением
- 7 Опциональное отверстие
- 8 Главный выключатель

REHAU GEO/AQUA	5/7	7/9	8/11	10/13	12/15	15/19	17/21	19/25	22/28	26/34	30/39	37/45
Размер А	555	555	555	555	555	555	555	555	705*	705*	705*	705*
Размер В	1274	1274	1274	1274	1274	1274	1274	1274	1274*	1274*	1274*	1274*
Размер С	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039*	1039*	1039*	1039*
Размер D	140	140	140	140	140	140	140	140	222*	222*	222*	222*
Размер Е	771	771	771	771	771	771	771	771	466*	466*	466*	466*
Размер F	755	755	755	755	755	755	755	755	755*	755*	755*	755*
Размер G	182	182	182	182	182	182	182	182	179*	179*	179*	179*
Размер H	259	259	259	259	259	259	259	259	268*	268*	268*	268*

Таб. 4-2 Размеры приборов в соответствии с вариантами мощности

* Внешний вид этих моделей отличается от приведенного на рисунках выше

4.2.2 Гидравлическое подключение

Подключение на стороне отопления

Пожалуйста, соблюдайте следующие указания по подключению на стороне отопления теплового насоса REHAU GEO или AQUA:



Необходимо соблюдать применимые законы, предписания и стандарты для трубопроводов котельных и установок тепловых насосов.

Необходимо предусмотреть предохранительные и компенсационные устройства для закрытых отопительных установок в соответствии с EN 12828.

Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики.

- Соединительные трубопроводы должны быть как можно более короткими. Выбор размеров трубопровода должен производиться в соответствии с необходимыми значениями расхода (см. Технические характеристики).
- Необходимо обязательно монтировать соединительные шланги для подачи и обратки, входящие в комплект поставки. Это, во-первых, уменьшает передачу шума на трубопроводную систему, а во-вторых - облегчает подключение. Соединительные шланги можно укоротить до нужной длины, но не короче 60 см! Не допускается перегибать соединительные шланги!
- В высших точках соединительных трубопроводов необходимо предусмотреть устройства удаления воздуха, а в низших точках - устройства слива.
- Для предотвращения потерь энергии необходимо изолировать соединительные трубопроводы подходящим материалом. Линии, которые могут использоваться в режиме охлаждения, подлежать диффузионно-непроницаемой изоляции.
- Соблюдайте также указания по диффузии кислорода и требования к качеству воды, приведенные в главе "Проектирование и расчет параметров".

К тепловому насосу необходимо подвести следующие гидравлические соединения:

- Подача отопления
 - Обратка отопления
 - Подача источника тепла
 - Обратка источника тепла
-
- В обратной магистрали отопления перед тепловым насосом необходимо обязательно монтировать грязеотделитель/грязеуловитель (см. главу Принадлежности REHAU, стр. 85).
 - При использовании базового теплового насоса необходимо монтировать циркуляционный насос отопления или насос водонагревателя соответствующего размера.



Значения минимального объемного расхода на стороне отопления (см. Технические характеристики) различных типов тепловых насосов подлежат обязательному соблюдению, так как в противном случае возможны повреждения теплового насоса, например, отключение из-за высокого давления.

Кроме того, следует обязательно в достаточной мере развоздушить сеть отопления (стандарт EN 14336), так как при плохой или отсутствующей циркуляции горячей воды в конденсаторе теплового насоса возможно отключение из-за высокого давления.

Подключение источника тепла Тепловой насос REHAU GEO

Тепловой насос REHAU GEO на стороне источника тепла должен быть соединен с геотермальными зондами или геотермальной коллекторной установкой (см. также указания в главе "Проектирование и расчет параметров"). При этом необходимо соблюдать следующие пункты:

- Чтобы не допустить повреждений при замерзании на стороне источника тепла, необходимо заливать в установку источника тепла смесь воды с антифризом (рассол). (см. главу Принадлежности REHAU) Пропорцию смеси рассольной среды следует выбирать таким образом, чтобы обеспечивать защиту от замерзания до -15 °C. Если добавляется слишком много антифриза, то удельная энталпия рассольной среды понижается, в потеря давления становится очень большой.



- Допускается использовать только антифриз, разрешенный фирмой REHAU (см. главу Принадлежности REHAU). Тепловой насос REHAU GEO можно эксплуатировать только с рассольным теплоносителем. Другие теплоносители не допускаются.
- Необходимо соблюдать действующие в вашей стране предписания и законы.



Для предотвращения при эксплуатации установки проблем в зоне забора рассол обязательно следует смешивать вне установки. Если в установку источника тепла сначала заливают воду, а затем антифриз, рассол плохо смешивается.

- После выполнения монтажа установки источника тепла и подключения к тепловому насосу рассол необходимо подготовить и залить следующим образом:
 1. Смешать антифриз с водой (вода питьевого качества согласно DIN 2000) в одной емкости
 2. Проверить концентрацию рассола при помощи подходящего анализатора антифриза
 3. Залить рассол в установку источника тепла (макс. 1,5 бар)
 4. Удалить воздух из установки
 5. При помощи интегрированной в систему регулирования теплового насоса REHAU функции насоса циркуляции рассола можно включить циркуляционный насос рассола без ввода в эксплуатацию всей установки. Прочтите соответствующее руководство по эксплуатации системы регулирования теплового насоса REHAU.



Рассол необходимо проверять на достаточную защиту от замерзания и значение pH раз в год. При этом значение pH должно быть в нейтральной зоне и составлять около 7.

- Входящие в комплект поставки гибкие соединительные шланги необходимо монтировать для предотвращения передачи шума на трубопроводную систему. Соединительные линии между коллектором и тепловым насосом подлежат изготовлению на объекте, при этом нельзя использовать оцинкованные трубы.
- Трубопроводы рассола в месте ввода сквозь стену, а также внутри дома подлежат диффузионно-непроницаемой изоляции, чтобы не допускать образования конденсата на трубах.
- Перед входом в тепловой насос в трубопроводе рассола необходимо монтировать гравиеволовитель необходимого размера, чтобы не допускать загрязнения испарителя. В комплект подключения контура рассола REHAU фильтр уже встроен. Фильтрующий элемент необходимо извлечь из фильтра по истечении примерно 3 недель эксплуатации установки, чтобы не создавать лишней потери давления.
- При использовании базового теплового насоса необходимо монтировать циркуляционный насос для рассола соответствующего размера. Он должен быть установлен на стороне входа рассола в тепловой насос. При расчете параметров насоса учитывайте, что потеря давления для раствора 25 - 30 % в 1,5 - 1,7 раза выше, чем для чистой воды. Мощность подачи насоса уменьшается прибл. на 10 %. (Точные значения следует запросить у поставщика насоса)



Значения минимального объемного расхода на стороне рассола (см. "Технические характеристики", стр. 34) различных типов тепловых насосов подлежат обязательному соблюдению, так как в противном случае возможны повреждения теплового насоса, например, отключения из-за низкого давления. Установка источника тепла должна быть оснащена всеми предохранительными компонентами согласно EN 12828, например расширительным бачком и предохранительным клапаном.

- Соблюдайте температурные границы для теплового насоса REHAU GEO (см. "Технические характеристики", стр. 34).



Из рассольного контура необходимо обязательно удалить весь воздух, так как иначе возможны неполадки теплового насоса, например отключения из-за низкого давления.

Тепловой насос REHAU AQUA

Для использования грунтовых вод в качестве источника тепла в большинстве случаев требуется согласие компетентного предприятия водоснабжения. Требования и нормативы необходимо обязательно выяснить до устройства скважинной установки.



Качество и состав грунтовых вод может быть очень различным в разных районах. Для предотвращения повреждения испарителя теплового насоса REHAU AQUA необходимо обязательно использовать комплект предохранительного теплообменника (см. главу Принадлежности REHAU, стр. 93) для исключения прямого контакта грунтовых вод с тепловым насосом (см. главу Проектирование и расчет параметров).



- Тепловой насос REHAU AQUA можно эксплуатировать только с водой в качестве теплоносителя. Другие теплоносители не допускаются. Исключением является промежуточный контур комплекта предохранительного теплообменника. Здесь применяется рассол.
- Требования к качеству воды см. в главе "Проектирование и расчет параметров".
- Входящие в комплект поставки гибкие соединительные шланги необходимо монтировать для предотвращения передачи шума на трубопроводную систему. Соединительные линии между коллектором и тепловым насосом подлежат изготовлению на объекте, при этом нельзя использовать оцинкованные трубы.
- Трубопроводы грунтовых вод в месте ввода сквозь стену, а также внутри дома подлежат диффузионно-непроницаемой изоляции, чтобы не допускать образования конденсата на трубах. Также диффузионно-непроницаемая изоляция необходима для комплекта предохранительного теплообменника, если он используется.
- Для предотвращения замерзания испарителя в тепловом насосе в систему регулирования теплового насоса REHAU встроено устройство ограничения минимальной температуры, которое отключает тепловой насос при охлаждении ниже настраиваемого заданного значения.



Для контроля достаточного давления воды на объекте необходимо монтировать также гидравлический переключатель REHAU (см. главу Принадлежности REHAU).

Для работы гидравлического переключателя на стороне выхода грунтовых вод необходим дроссельный клапан (устанавливается на объекте, см. схему ниже).

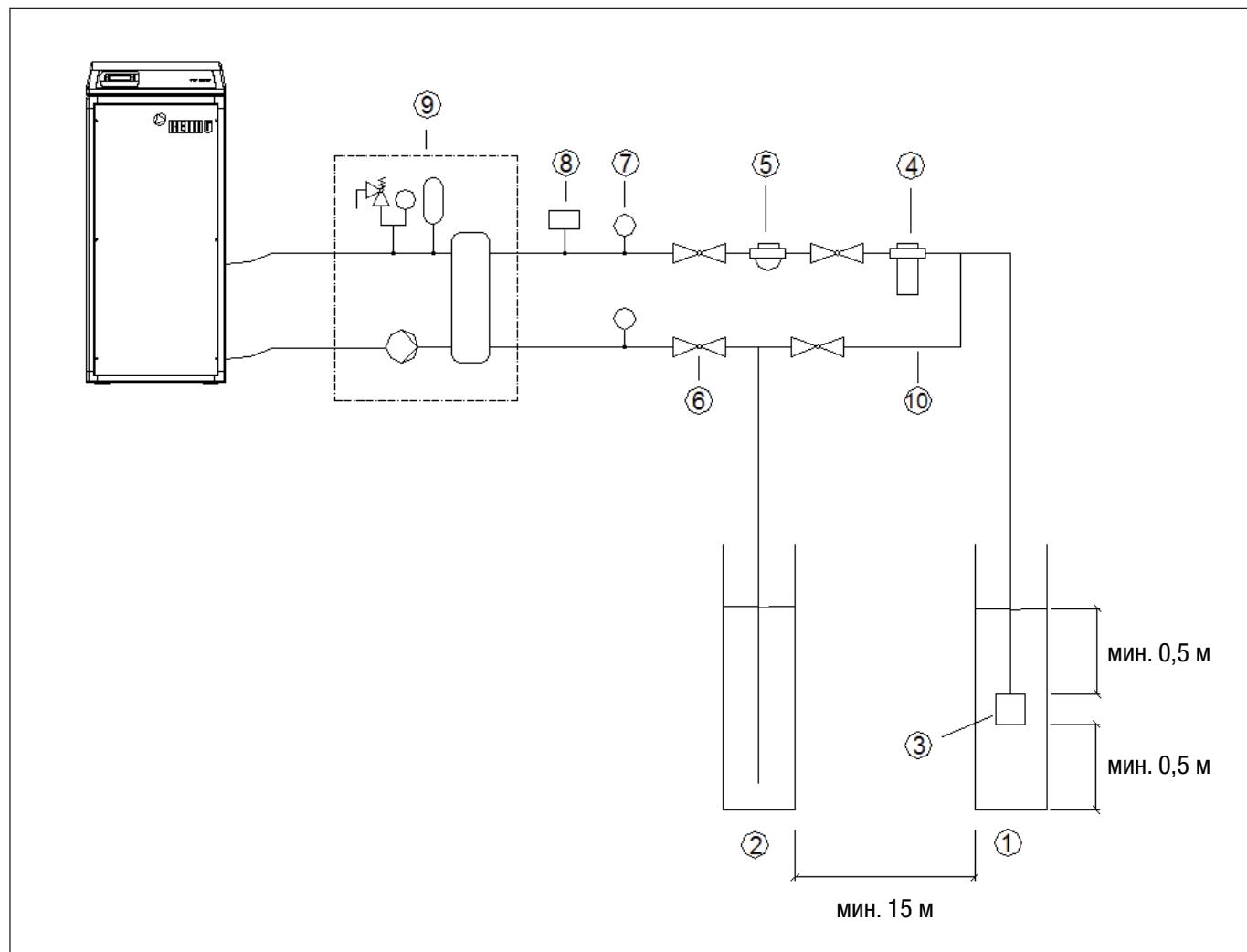


Рис. 4-7 Схема подключения грунтовых вод

- 1 Подающая/заборная скважина
- 2 Поглощающая скважина/ поглощающий колодец
- 3 Насос для грунтовых вод
- 4 Фильтр (ширина ячейки мин. 0,3 мм / макс. 0,6 мм)
- 5 Счетчик воды (если предписано, если не требуется - установить переходник)
- 6 Дроссельный клапан
- 7 Термометр
- 8 Гидравлический переключатель (монтаж на комплекте предохранительного теплообменника)
- 9 Комплект предохранительного теплообменника



Для тепловых насосов, работающих на грунтовых водах, температура на входе грунтовых вод даже зимой не должна опускаться ниже 7 °C! Соблюдайте также температурные границы для теплового насоса REHAU AQUA, ГлаваПроектирование и расчет параметров.

4.2.3 Электрическое подключение

Тепловые насосы REHAU снабжаются внутренней разводкой на заводе. Однако для подключения к тепловому насосу REHAU электропитания, датчиков и приводов на объекте необходимо выполнить монтаж электрической проводки.

Пожалуйста, соблюдайте следующие указания по электрическому подключению теплового насоса REHAU GEO или AQUA:



Необходимо соблюдать применимые законы, предписания и стандарты для трубопроводов котельных и тепловых насосных установок.

Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики. Перед началом работ необходимо отключить питание установки, проверить отсутствие напряжения и блокировать от включения.

Доступ к электрическим соединениям

К тепловому насосу необходимо подвести следующие электрические соединения:

- подключение тока главной сети (3~400 В)
- подключение управляющего тока (~230 В)
- датчики, например наружный датчик, датчик температуры подачи и т. д.
- исполнительные механизмы, например насосы, клапаны и т. д.

Необходимо учитывать соответствующую модель установки (см. главу Модели установки) и электросхему теплового насоса.

Доступ к электрическим подключениям возможен после снятия крышки теплового насоса. Все соединения находятся на рабочей высоте.

- Для безупречной работы теплового насоса напряжение в сети должно лежать в определенных границах, а именно, между 360 и 430 В (при необходимости выяснить в компетентном предприятии электроснабжения).
- Соединительные линии для подключения к сети и подключения тока в главной сети должны иметь поперечное сечение, соответствующее потреблению тока (см. Технические характеристики) теплового насоса, и двойную изоляцию.
- Электрическое подключение подлежит регистрации в компетентном предприятии электроснабжения.
- Соединительные кабели с сетевым напряжением и низковольтные кабели (например, линии датчиков и передачи данных) следует прокладывать раздельно. При этом необходимо также учитывать сведения главы "Проектирование и расчет параметров".
- Необходимый предвключенный предохранитель для контура главного тока указан в Технических характеристиках, следует обязательно использовать инерционное исполнение

(характеристика "С или К"). Необходимое поперечное сечение провода должен определить электрик.

- Датчики влажности/температуры воздуха в помещении необходимо обязательно предусмотреть для установок с режимом охлаждения и регулируемым контуром. Для оптимизации режима работы датчики влажности/температуры воздуха в помещении настоятельно рекомендуются также для установок, эксплуатируемых только с одним нерегулируемым контуром. В зависимости от конструкции установки во всех случаях необходимо дополнительно предусмотреть одно или несколько последовательно подключенных реле точки росы.



Ограничители температуры

Чтобы при отказе компонентов системы, например, приводов вентиляторов, исключить повреждение отапливаемых поверхностей, отопительные контуры всегда необходимо оснащать ограничителями температуры, которые в случае неисправности отключают насосы отопительных контуров.



Для определения параметров предвключенного предохранителя следует суммировать ток компрессора и ток насоса источника тепла.

- Для защиты компрессора в систему уже встроено термореле.
- Для насосов, рассола и грунтовых вод следует монтировать на объекте подходящий защитный выключатель электродвигателя и настроить его соответствующим образом.
- Для ограничения пускового тока можно монтировать соответствующий прибор (см. главу Принадлежности REHAU, стр. 101), который будет уменьшать пусковые токи прибл. на 50 % (после выравнивания давления в контуре хладагента).

Заземление установки



При надлежащем подключении защитного провода электрическая распределительная коробка и корпус теплового насоса заземлены.

В течение времени блокировки предприятия электроснабжения без предписанного контактора следует установить реле и выполнять деблокирование через беспотенциальный контакт.

Проводной монтаж см. в электросхеме теплового насоса.



При необходимости датчики удлиняют при помощи экранированного кабеля. Экран должен быть заземлен в пульте управления. Следить за чистым, некоррозийным соединением.



Провода датчиков следует прокладывать на расстоянии от сетевых проводов.



Если используются насосы с регулировкой по числу оборотов (например, Grundfos Alpha), то их надо защищать при помощи контактора по всем полюсам, включая фазу и нулевой провод (см. соответствующее руководство к насосу).

4.3 Ввод в эксплуатацию



Первый ввод в эксплуатацию теплового насоса REHAU GEO или AQUA должен выполняться уполномоченными специалистами, например, сервисной службой REHAU.

Для первого ввода в эксплуатацию следует использовать протокол ввода в эксплуатацию REHAU.

В частности, необходимо выполнить/проверить следующие пункты:

- Сторона отопления и сторона контура рассола либо грунтовых вод должны быть полностью проверены на герметичность, тщательно промыты, заполнены и качественно деаэрированы согласно стандарту EN 14336(см. "Гидравлическое подключение", стр. 27).
- Должен быть выполнен весь электромонтаж.
- Проверить крепление циркуляционных насосов установки.
- Перед вводом в эксплуатацию установки подтянуть электрические клеммы.
- Проверьте, что предохранительные клапаны для контуров отопления и рассола оснащены необходимым сливом.
- При вводе в эксплуатацию необходимо также задать ограничение температуры подачи. Точка отключения 55 °C подлежит проверке, при необходимости следует изменить температуру отключения в системе регулирования теплового насоса REHAU.
- Тепловой насос оснащен задержкой пуска, так что компрессор начинает работу только по истечении этого времени. Перед включением компрессора, активируются циркуляционные насосы на сторонах источника тепла и отопления.
- Если тепловой насос на стороне отопления необходимо опорожнить без опасности замерзания, то следует отсоединить соединительный шланг на обратке теплового насоса.



Для теплового насоса REHAU AQUA обязательно требуется, чтобы гидравлический переключатель REHAU был правильно гидравлически и электрически соединен с тепловым насосом.

Для теплового насоса REHAU AQUA сигнал тревоги выхода грунтовых вод при вводе в эксплуатацию в системе регулирования следует настроить так, чтобы отключение производилось при температуре отвода воды 3 °C (см. "Система регулирования теплового насоса REHAU", стр. 59).

Если все пункты соблюdenы и выполнены, тепловой насос можно ввести в эксплуатацию при помощи системы регулирования. Для этого используйте и соблюдайте отдельную документацию для систем регулирования тепловых насосов REHAU.

Согласно директиве EC 842/2006 для тепловых насосов с наполнением более, чем 3 кг хладагента, предписана ежегодное техобслуживание. Соблюдайте также указания в главе 14.

Соответствие нормам CE

Тепловые насосы REHAU GEO и AQUA соответствуют требованиям CE и имеют маркировку CE.

4.5 Технические характеристики

Тепловой насос REHAU GEO

Тип GEO	5	7	8	10	12	15
COP при S 0 °C/W 35 °C ¹	4,1	4,1	4,2	4,1	4,2	4,3
Производительность отопления при S 0 °C/W 35 °C в кВт ¹	5,4	6,8	8,3	9,6	11,9	14,8
Производительность отопления при S 0 °C/W 55 °C в кВт ¹	4,6	6,0	7,2	9,0	10,7	13,2
Производительность отопления при S 5 °C/W 35 °C в кВт ¹	5,9	7,3	8,8	10,5	13,4	16,2
Производительность отопления при S 5 °C/W 55 °C в кВт ¹	5,0	6,5	7,5	9,1	11,3	13,8
Потребление мощности при S 0 °C/W 35 °C в кВт ¹	1,33	1,67	1,98	2,32	2,87	3,47
Потребление мощности при S 0 °C/W 55 °C в кВт ¹	1,93	2,35	2,87	3,75	4,28	5,28
Потребление мощности при S 5 °C/W 35 °C в кВт ¹	1,29	1,60	1,90	2,24	2,80	3,38
Потребление мощности при S 5 °C/W 55 °C в кВт ¹	2,07	2,62	3,03	3,46	4,33	5,13
Холодод производительность при S 15 °C/W 18 °C в кВт ¹ (только тип GEO BC или CC)	6,45	8,4	9,95	11,7	14,45	18,0
Потребление мощности при S 15 °C/W 18 °C в кВт ¹	0,96	1,23	1,44	1,7	2,05	2,76
Электрическое подключение	3x400 В/ 50 Гц	3x400 В/ 50 Гц	3x400 В/ 50 Гц	3x400 В/ 50 Гц	3x400 В/ 50 Гц	3x400 В/ 50 Гц
максимальное потребление тока в А	3,7	5,0	5,7	6,6	7,9	10,0
пусковой ток (без устройства плавного пуска) в А	17	28	32	38	40	55
предвключенный предохранитель в А (тип С, K)	6	10	10	10	10	13
Предохранитель управляющего тока в А	10	10	10	10	10	10
Температурный диапазон применения рассола в °C	от -5 до 25	от -5 до 25	от -5 до 25	от -5 до 25	от -5 до 25	от -5 до 25
максимальное рабочее давление в бар (на стороне отопления/на стороне источника тепла	3	3	3	3	3	3
максимальная температура подачи в °C	55	55	55	55	55	55
минимальное количество теплоносителя системы отопления в л/ч	900	1100	1400	1600	2000	2400
минимальное количество циркулирующего рассола в кг/ч	1050	1300	1600	1900	2350	2900
потеря давления на стороне отопления в кПа	9	12	12	16	14	21
потеря давления на стороне рассола в кПа	7	10	14	12	14	13
Размеры (В x Ш x Г в см):	127/56/76	127/56/76	127/56/76	127/56/76	127/56/76	127/56/76
Масса в кг	132	134	147	149	151	158
Подача и обратка системы отопления	R 1" AG	R 1" AG	R 1" AG	R 1" AG	R 1" AG	R 1" AG
Вход и выход рассола	R 1" AG	R 1" AG	R 1" AG	R 1" AG	R 1" AG	R 1" AG
Применяемый хладагент	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C
ПГП (потенциал глобального потепления) ²	1520	1520	1520	1520	1520	1520
количество наполнения хладагентом в кг	1,8	1,9	2,0	2,1	2,6	2,8
количество заполненного масла компрессора в литрах	1,0	1,0	1,1	1,1	1,85	1,85
рекомендованный или установленный насос водонагревателя				Grundfos UPS 25-60		Grundfos UPS 25-80
свободное остаточное давление загрузочного насоса в кПа	40	36	32	26	23	44
рекомендованный или установленный насос контура рассола			Grundfos UPS 25-60		Grundfos UPS 25-80	
Рекомендация: общая длина соединительных линий (от распределителя рассола до теплового насоса) до 40 м	40 x 3,7	40 x 3,7	50 x 4,6	50 x 4,6	50 x 4,6	63 x 5,8
Минимальный размер помещения установки в м ³	6,0	6,2	6,5	6,8	8,4	9,0

Тип GEO	5	7	8	10	12	15
Минимальный размер вентиляционного отверстия (естественная вентиляция) в м ²	0,19	0,20	0,20	0,20	0,23	0,23
Минимальное количество воздуха при механической вентиляции в м ³ /ч	74	77	80	82	95	100

1 согласно EN 14511

AG ... наружная резьба

2 Потенциал парникового эффекта хладагента относительно CO₂

Тип GEO	17	19	22	26	30	37
COP при S 0 °C/W 35 °C ¹	4,4	4,4	4,2	4,0	4,0	4,1
Производительность отопления при S 0 °C/W 35 °C в кВт ¹	17,1	19,5	22,0	24,2	27,8	34,8
Производительность отопления при S 0 °C/W 55 °C в кВт ¹	15,5	17,2	19,4	22,7	26,5	32,7
Производительность отопления при S 5 °C/W 35 °C в кВт ¹	18,5	21,1	23,5	28,6	33,4	37,4
Производительность отопления при S 5 °C/W 55 °C в кВт ¹	16,2	18,5	19,9	25,0	28,6	35,1
Потребление мощности при S 0 °C/W 35 °C в кВт ¹	3,89	4,45	5,30	6,04	6,90	8,4
Потребление мощности при S 0 °C/W 55 °C в кВт ¹	6,46	6,85	7,67	9,51	11,22	10,1
Потребление мощности при S 5 °C/W 35 °C в кВт ¹	3,84	4,44	5,00	6,33	7,26	8,57
Потребление мощности при S 5 °C/W 55 °C в кВт ¹	5,83	6,46	7,01	9,36	10,78	10,3
Холодопроизводительность при S 15 °C/W 18 °C в кВт ¹ (только тип GEO BC или CC)	21,4	23,9	27,2	32,5	37,5	46
Потребление мощности при S 15 °C/W 18 °C в кВт ¹	3,12	3,52	4,2	4,7	5,35	7,1
Электрическое подключение	3x400 В/ 50 Гц	3x400 В/ 50 Гц	3x400 В/ 50 Гц	3x400 В/ 50 Гц	3x400 В/ 50 Гц	3x400 В/ 50 Гц
максимальное потребление тока в А	11,4	13,3	14,6	17,9	19,2	25,6
пусковой ток (без устройства плавного пуска) в А	59	65	72	78	80	90
предвключенный предохранитель в А (тип С, K)	16	16	20	20	25	32
Предохранитель управляющего тока в А	10	10	10	10	10	10
Температурный диапазон применения рассола в °C	от -5 до 25	от -5 до 25	от -5 до 25	от -5 до 25	от -5 до 25	от -5 до 25
максимальное рабочее давление в бар (на стороне отопления/на стороне источника тепла	3	3	3	3	3	3
максимальная температура подачи в °C	55	55	55	55	55	55
минимальное количество теплоносителя системы отопления в л/ч	2.700	3.100	3.600	4.300	5.000	6.000
минимальное количество циркулирующего рассола в кг/ч	3.400	3.850	4.300	5.150	5.900	7.200
потеря давления на стороне отопления в кПа	17	17	15	22	22	18
потеря давления на стороне рассола в кПа	16	16	16	20	20	20
Размеры (B x Ш x Г в см):	127/56/76	127/56/76	127/71/76	127/71/76	127/71/76	127/71/76
Масса в кг	159	168	280	300	310	300
Подача и обратка системы отопления	R 1 1/4" AG	R 1 1/4" AG	R 1 1/2" AG	R 1 1/2" AG	R 1 1/2" AG	R 2" AG
Вход и выход рассола	R 1 1/4" AG	R 1 1/4" AG	R 1 1/2" AG	R 1 1/2" AG	R 1 1/2" AG	R 2" AG
Применяемый хладагент	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C
ПГП (потенциал глобального потепления) ²	1520	1520	1520	1520	1520	10,5
количество наполнения хладагентом в кг	2,9	3,4	3,8	8,2	9,3	4,1
количество заполненного масла компрессора в литрах	1,65	1,65	4,1	4,1	4,1	4,1
рекомендованный или установленный насос водонагревателя	Grundfos UPS 25-80				Wilo TOP S 30/10	Wilo Top S 40/10
свободное остаточное давление загрузочного насоса в кПа	44	42	40	28	60	74
рекомендованный или установленный насос контура рассола	Grundfos UPS 32-80			Wilo Top S 40/10	Wilo Top S 50/10	

Тип GEO	17	19	22	26	30	37
Рекомендация: общая длина соединительных линий (от распределителя рассола до теплового насоса) до 40 м	63 x 5,8	63 x 5,8	63 x 5,8	75 x 6,8	75 x 6,8	75 x 6,8
Минимальный размер помещения установки в м ³	9,4	11,0	12,3	26,5	30,0	33,9
Минимальный размер вентиляционного отверстия (естественная вентиляция) в м ²	0,24	0,26	0,27	0,40	0,43	0,45
Минимальное количество воздуха при механической вентиляции в м ³ /ч	102	114	123	205	223	242

1 согласно EN 14511

AG ... наружная резьба

2 Потенциал парникового эффекта хладагента относительно CO₂

Тепловой насос REHAU AQUA

Тип AQUA	7	9	11	13	15	19
COP при W 10 °C/W 35 °C ¹	5,2	5,3	5,5	5,4	5,4	5,3
Производительность отопления при W 10 °C/W 35 °C в кВт ¹	6,8	8,5	10,4	12,4	15,5	19,1
Производительность отопления при W 10 °C/W 55 °C в кВт ¹	6,0	7,6	9,7	11,2	14,2	17,6
Производительность отопления при W 15 °C/W 35 °C в кВт ¹	7,7	9,6	12,0	13,9	17,4	20,6
Производительность отопления при W 15 °C/W 55 °C в кВт ¹	6,6	8,4	11,0	12,0	14,6	18,8
Потребление мощности при W 10 °C/W 35 °C в кВт ¹	1,32	1,62	1,90	2,30	2,89	3,58
Потребление мощности при W 10 °C/W 55 °C в кВт ¹	1,91	2,44	3,14	3,64	4,40	5,48
Потребление мощности при W 15 °C/W 35 °C в кВт ¹	1,32	1,63	1,93	2,31	2,84	3,44
Потребление мощности при W 15 °C/W 55 °C в кВт ¹	1,95	2,37	3,04	3,23	3,90	4,92
Холодод производительность при W 15 °C/W 18 °C в кВт ¹ (только тип AQUA BC или CC)	6,45	8,4	9,95	11,7	14,45	18,0
Потребление мощности при W 15 °C/W 18 °C в кВт ¹	0,96	1,23	1,44	1,7	2,05	2,76
Электрическое подключение	3x400 В/ 50 Гц					
максимальное потребление тока в А	3,7	5,0	5,7	6,6	7,9	10,0
пусковой ток (без устройства плавного пуска) в А	17	28	32	38	40	55
предвключенный предохранитель в А (тип С, K)	6	10	10	10	10	13
Предохранитель управляющего тока в А	10	10	10	10	10	10
Температурный диапазон применения грунтовых вод в °C	от 7 до 25					
максимальное рабочее давление в бар (на стороне отопления/на стороне источника тепла	3	3	3	3	3	3
максимальная температура подачи в °C	55	55	55	55	55	55
минимальное количество теплоносителя системы отопления в л/ч	1050	1350	1650	1950	2450	3000
минимальное количество грунтовых вод в л/ч	1200	1500	1800	2150	2700	3350
потеря давления на стороне отопления в кПа	11	18	17	22	21	29
потеря давления на стороне грунтовых вод в кПа	7	9	13	12	14	16
Размеры (В x Ш x Г в см):	127/56/76	127/56/76	127/56/76	127/56/76	127/56/76	127/56/76
Масса в кг	132	134	147	149	151	158
Подача и обратка системы отопления	R 1" AG					
Вход и выход рассола	R 1" AG					
Применяемый хладагент	R 407 C					

Тип AQUA	7	9	11	13	15	19
ПГП (потенциал глобального потепления) ³	1520	1520	1520	1520	1520	1520
количество наполнения хладагентом в кг	1,8	1,9	2,0	2,1	2,6	2,8
количество заполненного масла компрессора в литрах	1,0	1,0	1,1	1,1	1,85	1,85
Рекомендация по скважинному насосу						
Grundfos (глубина скважины до 25 м) ²		SQE2-35			SQE3-55	
рекомендованный или установленный насос водонагревателя			Grundfos UPS 25-60			Grundfos UPS 25-80
свободное остаточное давление загрузочного насоса в кПа	37	26	25	16	11	30
Рекомендация: общая длина соединительных линий до 40 м	40 x 3,7	40 x 3,7	50 x 4,6	50 x 4,6	50 x 4,6	63 x 5,8
Минимальный размер помещения установки в м ³	5,8	6,1	6,5	6,8	8,4	9,0
Минимальный размер вентиляционного отверстия (естественная вентиляция) в м ²	0,19	0,19	0,2	0,2	0,23	0,23
Минимальное количество воздуха при механической вентиляции в м ³ /ч	75	77	80	83	95	100

1 согласно EN 14511

AG ... наружная резьба

2 Основание для расчета: трубопровод из пластмассы, длина линий = глубина скважины + 10 м, необходимый уровень воды в скважине 2 м, остаточное

давление 1 бар перед тепловым насосом

3 Потенциал парникового эффекта хладагента относительно CO₂

Тип AQUA	21	25	28	34	39	45
COP при W 10 °C/W 35 °C ¹	5,3	5,3	5,1	5,2	5,2	5,1
Производительность отопления при W 10 °C/W 35 °C в кВт ¹	21,3	25,0	27,6	32,2	37,0	45,9
Производительность отопления при W 10 °C/W 55 °C в кВт ¹	20,4	22,6	25,1	30,9	36,1	43,2
Производительность отопления при W 15 °C/W 35 °C в кВт ¹	24,0	26,1	29,1	35,3	40,9	47,4
Производительность отопления при W 15 °C/W 55 °C в кВт ¹	23,2	25,5	28,7	34,5	40,3	46,3
Потребление мощности при W 10 °C/W 35 °C в кВт ¹	3,99	4,69	5,45	6,25	7,09	8,9
Потребление мощности при W 10 °C/W 55 °C в кВт ¹	6,27	6,95	7,86	9,76	11,12	11,8
Потребление мощности при W 15 °C/W 35 °C в кВт ¹	4,04	4,60	5,02	6,15	7,10	8,3
Потребление мощности при W 15 °C/W 55 °C в кВт ¹	5,91	6,63	7,86	9,53	10,78	11,3
Холодопроизводительность при W 15 °C/W 18 °C в кВт ¹ (только тип AQUA BC или CC)	21,4	23,9	27,2	32,5	37,5	46
Потребление мощности при W 15 °C/W 18 °C в кВт ¹	3,12	3,52	4,2	4,7	5,35	7,1
Электрическое подключение	3x400 В/ 50 Гц					
максимальное потребление тока в А	11,4	13,3	14,6	17,9	19,2	25,6
пусковой ток (без устройства плавного пуска) в А	59	65	72	78	80	90
предвключенный предохранитель в А (тип С, K)	16	16	20	20	25	32
Предохранитель управляющего тока в А	10	10	10	10	10	10
Температурный диапазон применения грунтовых вод в °C	от 7 до 25					
максимальное рабочее давление в бар (на стороне отопления/на стороне источника тепла	3	3	3	3	3	3
максимальная температура подачи в °C	55	55	55	55	55	55

Тип AQUA	21	25	28	34	39	45
минимальное количество теплоносителя системы отопления в л/ч	3350	4000	4400	5300	6100	7950
минимальное количество грунтовых вод в л/ч	3700	4350	4800	5800	6750	7800
потеря давления на стороне отопления в кПа	25	27	22	30	32	25
потеря давления на стороне грунтовых вод в кПа	16	16	16	20	21	20
Размеры (В x Ш x Г в см):	127/56/76	127/56/76	127/71/76	127/71/76	127/71/76	127/71/76
Масса в кг	159	168	280	300	310	300
Подача и обратка системы отопления	R 1 ¼" AG	R 1 ¼" AG	R 1 ½" AG	R 1 ½" AG	R 1 ½" AG	R 2" AG
Вход и выход рассола	R 1 ¼" AG	R 1 ¼" AG	R 1 ½" AG	R 1 ½" AG	R 1 ½" AG	R 2" AG
Применяемый хладагент	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C	R 407 C
ПГП (потенциал глобального потепления) ³	1520	1520	1520	1520	1520	1520
количество наполнения хладагентом в кг	2,9	3,4	3,8	8,2	9,3	10,5
количество заполненного масла компрессора в литрах	1,65	1,65	4,1	4,1	4,1	4,1
Рекомендация по скважинному насосу						
Grundfos (глубина скважины до 25 м) ²	SQE3-55	SQE5-55		SQE5-50	SQRE7-45	
рекомендованный или установленный насос водонагревателя		Grundfos UPS 25-80		Wilo TOP S 30/10	Wilo Top S 40/10	
свободное остаточное давление загрузочного насоса в кПа	32	25	26	12	40	65
Рекомендация: общая длина соединительных линий до 40 м	63 x 5,8	63 x 5,8	63 x 5,8	75 x 6,8	75 x 6,8	75 x 6,8
Минимальный размер помещения установки в м ³	9,4	11	12,3	26,5	30	65
Минимальный размер вентиляционного отверстия (естественная вентиляция) в м ²	0,24	0,26	0,27	0,4	0,43	0,45
Минимальное количество воздуха при механической вентиляции в м ³ /ч	102	114	123	205	223	242

1 согласно EN 14511

AG ... наружная резьба

2 Основание для расчета: трубопровод из пластмассы, длина линий = глубина скважины + 10 м, необходимый уровень воды в скважине 2 м, остаточное давление 1 бар перед тепловым насосом

3 Потенциал парникового эффекта хладагента относительно CO₂

5.1 Обзор

Тепловой насос REHAU AERO



Рис. 5-1 Тепловой насос AERO



- Высокий коэффициент мощности
- Отопление и подготовка горячей воды посредством одного устройства
- Современный дизайн
- Для установки в помещении и на улице
- Центробежный вентилятор с регулировкой числа оборотов
- Возможность гибкого гидравлического подключения
- Большой диапазон производительности благодаря широкой линейке продуктов
- Интеллектуальная, удобная в обслуживании система регулирования теплового насоса
- Встроенный насос водонагревателя
- Регулировка температуры подачи в зависимости от погоды

5.1.1 Область применения

Тепловой насос REHAU AERO предлагается в диапазоне производительности отопления от 8 до 33 кВт в 7 различных вариантах мощности. Это позволяет оснастить подходящим устройством любой объект от дома на одну семью до промышленного здания. Тепловой насос можно устанавливать как в помещении, так и на улице. Максимальной температуры подачи 55 °C достаточно для комфорtnого покрытия потребности как в отопительном тепле, так и в горячей питьевой воде. Тепловой насос работает с экологически безопасным бесхлорным хладагентом R 407 C.

Вариант устройства	Отопление	Встроенный насос водонагревателя	Производительность при отоплении ¹
REHAU AERO 8	●	●	8,6 кВт
REHAU AERO 10	●	●	10,4 кВт
REHAU AERO 12	●	●	12,5 кВт
REHAU AERO 15	●	●	15,2 кВт
REHAU AERO 22	●	○	20,9 кВт
REHAU AERO 27	●	○	26,4 кВт
REHAU AERO 33	●	○	32,6 кВт

● = присутствует

○ = отсутствует

1 A2/W35 согласно EN 14511

5.1.2 Обзор системы

Тепловой насос REHAU AERO поставляется готовым к работе и подключению и включает, в частности, следующие компоненты:

- Агрегат теплового насоса с охлаждаемым разреженным газом закрытым спиральным компрессором
- Пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали в качестве конденсатора
- Al/Cu трубка с пластинчатым оребрением из алюминия в пакете испарителя
- Центробежный вентилятор с регулировкой числа оборотов
- Ограничитель пускового тока с контролем врачающегося поля
- Ресивер и осушитель хладагента
- Терmostатический расширительный клапан
- Смотровое окошко хладагента
- Теплообменник хладагента
- Прессостат высокого и низкого давления
- Встроенный переключающий клапан для функции "Оттаивание"
- Регулятор оттаивания встроен в систему регулирования
- Датчик всасываемого воздуха
- Термореле для защиты компрессора
- Термоизолированная несущая рама
- Обшивка, термо- и звукоизолированная
- Насос водонагревателя (до REHAU AERO 15 включительно)
- Распределительная коробка регулятора с системой регулирования для монтажа на внутренней стене
- Гибкие соединительные шланги

5.1.3 Принцип действия

Режим отопления

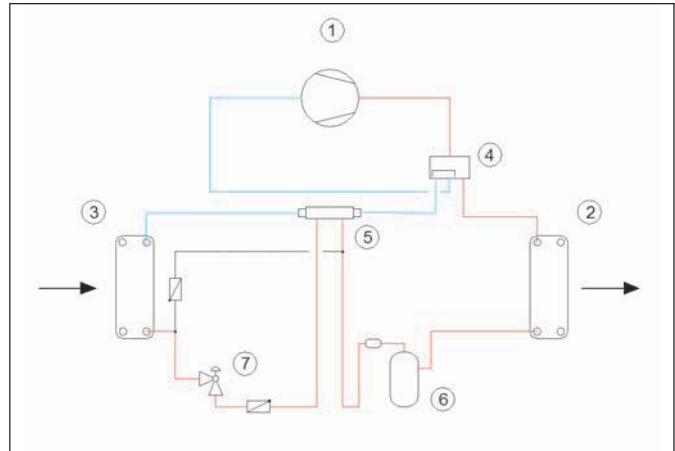


Рис. 5-2 Принцип отопления тепловым насосом REHAU AERO
Синий: хладагент под низким давлением, при низкой температуре
Красный: хладагент под высоким давлением, при высокой температуре

В режиме отопления в теплообменнике (3) тепло от источника тепла передается на хладагент (XA). При этом XA испаряется. Центробежный вентилятор при этом обеспечивает достаточный объемный расход воздуха для наружного воздуха. Испаренный XA, втянутый через компрессор (1), затем проходит через вакуумный теплообменник, где XA еще раз дополнительно нагревается. В компрессоре XA доводится до высокого давления и температуры с применением электрической энергии. Затем XA поступает в теплообменник (2), где он передает большую часть теплоты на более холодный теплоноситель системы отопления, и при этом конденсируется. На пути к расширительному клапану (7) жидкий XA проходит через ресивер хладагента (6), осушитель хладагента, а также вакуумный теплообменник, где происходит еще один теплообмен между жидким XA и газообразным XA (поступающим от испарителя). После того, как расширительный клапан снижает давление хладагента, он остывает и снова попадает в испаритель (3). Контур охлаждения закрытый и может начинаться снова.

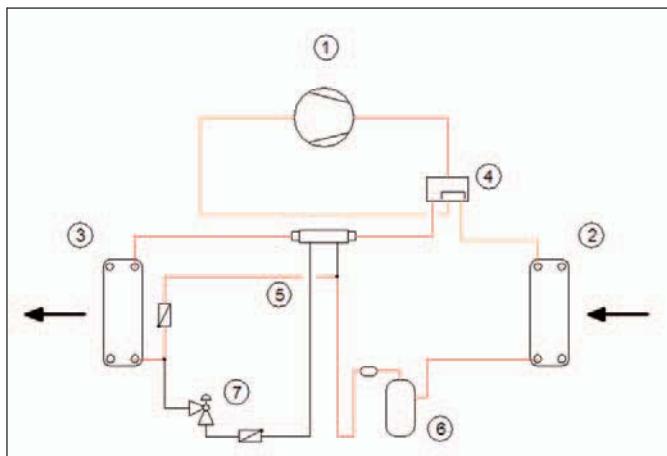


Рис. 5-3 Принцип оттаивания теплового насоса REHAU AERO

Оранжевый: хладагент под низким давлением, при низкой температуре
 Красный: хладагент под высоким давлением, при высокой температуре

В силу низких температур и высокой влажности воздуха испаритель воздушно-водяного теплового насоса может обледенеть. В результате этого уменьшается мощности передачи испарителя и, соответственно, эффективность теплового насоса. По этой причине следует по мере необходимости оттаивать испаритель. Система регулирования теплового насоса REHAU распознает необходимость оттаивания по состоянию всасываемого воздуха и контура охлаждения. В соответствии с этим производится автоматическая регулировка теплового насоса.

Оттаивание происходит посредством изменения направления контура хладагента. Это производится при помощи переключающего клапана (4).

Тепловой насос поставляется на деревянной палете, упакованный в пленку.

Комплект поставки теплового насоса:

- гибкие соединительные шланги (3 шт.)
- распределительная коробка регулятора со встроенной системой регулирования
- комплект датчиков



- Тепловой насос следует сгружать и погружать только под компетентным надзором.
- Тепловой насос соединен с транспортировочной палетой только упаковочной пленкой. Между тепловым насосом и палетой нет жесткого соединения.



- Во время транспортировки не наклоняйте тепловой насос более, чем на 30° (в каждом направлении).
- Снимать транспортировочную упаковку только после доставки теплового насоса на место установки.

5.2 Установка теплового насоса

Тепловой насос REHAU AERO можно устанавливать либо в помещении (внутренняя установка) либо на улице (уличная установка).

Гидравлическое и электрическое подключение возможно как справа, так и слева.



В зависимости от выбора типа установки REHAU предлагает большое количество различных компонентов для подключения, например, вентиляционных каналов.

Рекомендуется предусматривать для теплового насоса установку в помещении. Это позволяет избежать расходы на защиту от замерзания и нагрев конденсатоотвода. Все конструктивные элементы теплового насоса изолированы таким образом, чтобы даже при температуре отводимого воздуха -20 °C на внешних элементах не образовывался конденсат. Несмотря на это, рекомендуется регулярно проветривать помещение. Тепловой насос снабжен гасителем колебаний.

Общие:

Для бесперебойной эксплуатации необходима правильная установка теплового насоса REHAU AERO. При этом необходимо соблюдать следующие общие и специфические для типа установки (в помещении или на улице) пункты:

- Место установки должно выдерживать вес теплового насоса.
- Обязательно соблюдать минимальные расстояния согласно Рис. 5-4 и Рис. 5-5.
- Во избежание распространения корпусного шума тепловые насосы REHAU AERO необходимо устанавливать на горизонтальном, ровном основании с достаточной несущей способностью (бетонная плита и т. п.).
- Для горизонтальной установки опоры снабжены регулируемыми ножками.
- Для предотвращения передачи шума на подключенную трубопроводную систему используйте входящие в комплект гибкие соединительные шланги.



На стороне всасывания теплового насоса не допускается скопления листьев, веток или снега, так как это может отрицательно повлиять на работу теплового насоса. Кроме того, всасываемый воздух не должен содержать загрязнений и агрессивных веществ, например, аммиака, серы, хлора и т. д.

- Несмотря на снижение числа оборотов ночью тепловой насос не следует устанавливать у стены, граничащей с жилой комнатой или спальней, а также с соседним зданием.
- При эксплуатации воздушно-водяного теплового насоса по технологии процесса образуется конденсат, подлежащий отводу.
- Линия отвода конденсата должна быть подключена к канализации. Для предотвращения неприятного запаха необходимо монтировать сифон.
- Следует учесть, что температура воздуха на выходе теплового насоса прибл. на 5 K ниже температуры всасываемого воздуха. Поэтому воздух никогда не должен выделяться на стены или в зоны, где часто бывают люди, например, на пешеходные дорожки.



Распределительная коробка регулятора должна быть установлена внутри здания. Не допускается монтаж в мокрых или влажных помещениях, а также в помещениях, где скапливается пыль или существует опасность взрыва.

Минимальные расстояния при установке в помещении

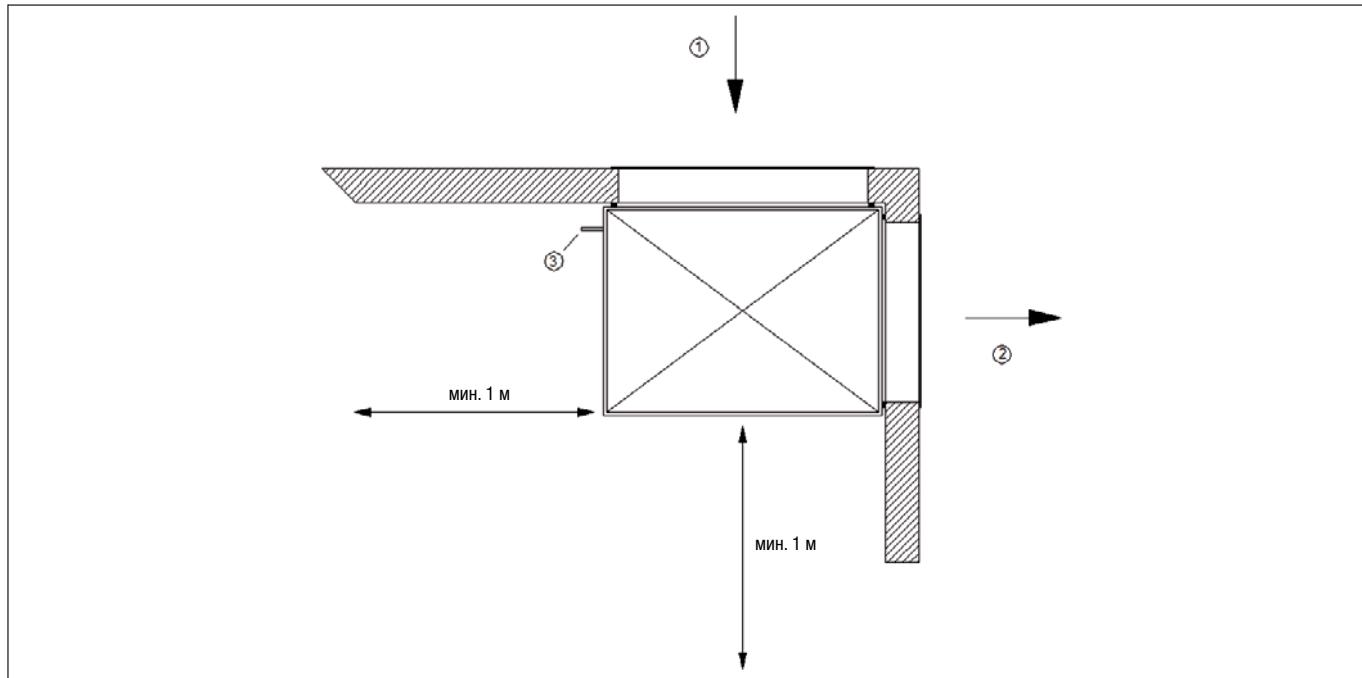


Рис. 5-4 Минимальные расстояния при установке в помещении

- 1 подача воздуха
- 2 отвод воздуха (на выбор слева или справа)
- 3 гидравлическое и электрическое подключение

Для необходимых работ по техобслуживанию и очистке необходимо соблюсти минимальные расстояния для установки в помещении (здесь - в углу), как показано на рисунке выше.

Минимальные расстояния при установке на улице

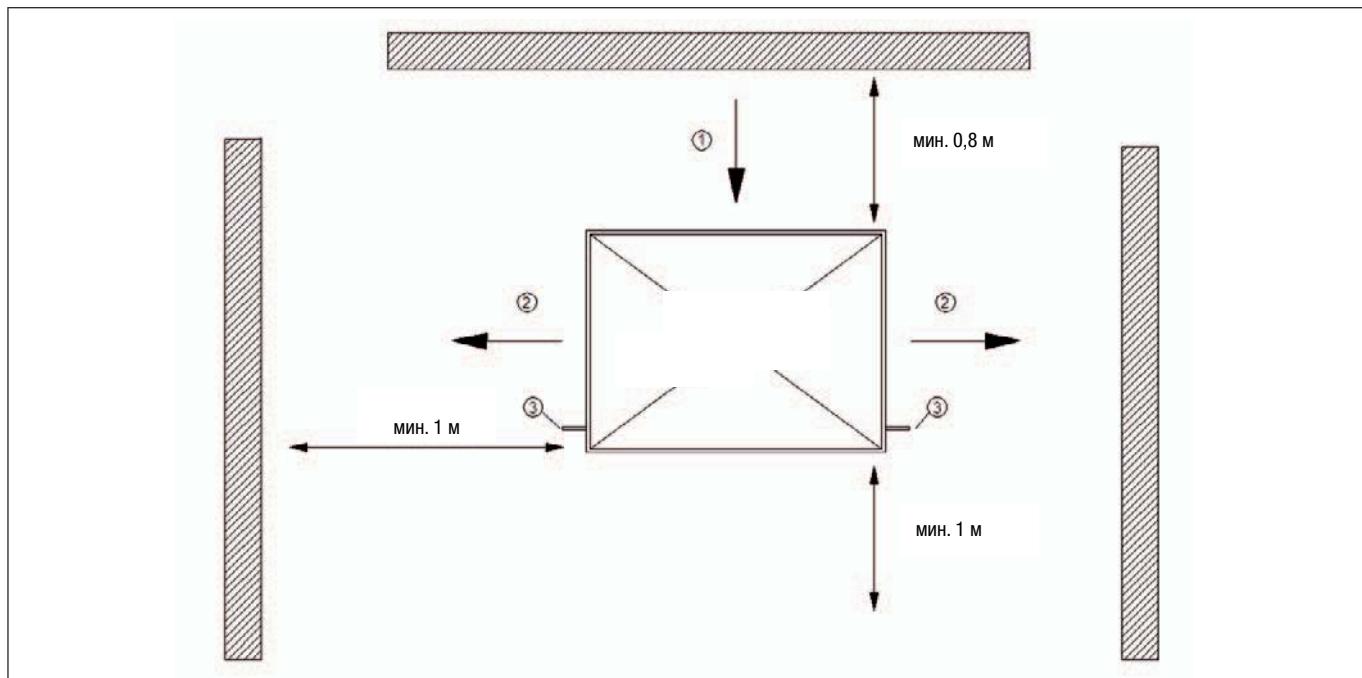


Рис. 5-5 Минимальные расстояния при установке на улице

- 1 подача воздуха
- 2 отвод воздуха (на выбор слева или справа)
- 3 гидравлическое и электрическое подключение (на выбор слева или справа)

Тепловой насос должен быть расположен таким образом, чтобы оставалось достаточно места для отверстий всасывания и отвода воздуха. Для этого необходимо соблюдать минимальные расстояния, как изображено на рисунке выше.

Установка в помещении:



Не допускается установка во влажных помещениях, а также в помещениях, где скапливается пыль или существует опасность взрыва.

Требования к помещению установки, в частности, включают положения prEN 378-3 и BGR 500 часть 2.

- В случае виброполов для снижения шума при эксплуатации теплового насоса следует сделать нишу в полу и звукоизоляции пола вокруг теплового насоса.
- В достаточно больших помещениях для установки естественной вентиляции помещения достаточно для выполнения минимальных требований Технических характеристик по вентиляционным отверстиям. Механическая вентиляция помещения установки необходима только, если не выдерживается указанный минимальный размер помещения установки. См. технические характеристики соответствующего теплового насоса.
- Статические характеристики стены должны допускать встраивание воздушных каналов. В случае сомнений обратитесь к архитектору или специалисту по статике сооружений. Кроме того, в зоне выемок в стенах не должны находиться трубопроводы, кабели или другие предметы, которые могут быть повреждены или разрушены при монтаже воздушных каналов.
- Отверстия для входа и выхода воздуха необходимо соответствующими мерами защитить от попадания посторонних предметов.

Установка на улице:

- Тепловой насос необходимо устанавливать только на подходящем основании (например, бетонный фундамент). Качество и конструкция основания должны быть рассчитаны на вес и длительную эксплуатацию теплового насоса.
- Воздушно-водяной тепловой насос следует устанавливать выше уровня непосредственно окружающей местности.



Необходимо учитывать особенности места установки, а также соблюдать правила и предписания строительной техники. Учитывайте точечную нагрузку на ножки.

5.3 Подключения каналов

5.3.1 Установка в помещении

Различают три типа установки в помещении:

- Установка в углу: Вводы сквозь стену по известным размерам теплового насоса можно выполнить на объекте заранее. Этот тип установки зарекомендовал себя самым лучшим.
- Установка с каналами: Установка с каналами пригодна, если по строительным условиям необходимо смещение к внешнему углу.
- Установка со шлангами: Установка со шлангами особенно подходит при неточностях, перепадах высоты и радиусов строительного объекта. Воздушный шланг может поставляться в 3 вариантах длины, а при необходимости его можно дополнительно удлинить.



- Выпускное отверстие может располагаться как на левой, так и на правой стороне или быть выведено вверх (см. принадлежности).
- Гидравлические и электрические соединения также могут располагаться слева или справа.
- Для лучшего доступа к тепловому насосу предпочтителен вариант установки с правосторонним расположением выпускного отверстия.

Следующие рисунки дают представление о различных вариантах установки с необходимыми выемками в стенах. Их необходимо предусмотреть на объекте.

Угловая установка

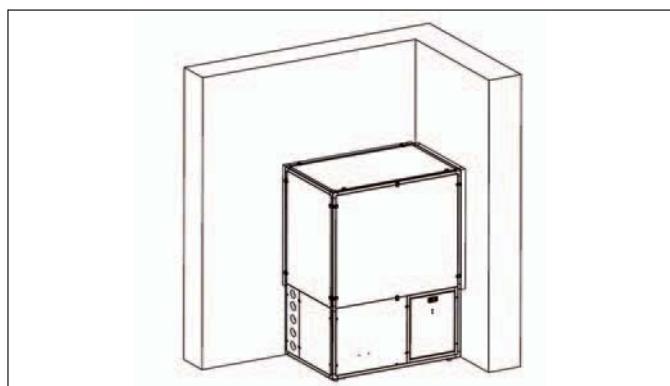


Рис. 5-6 Угловая установка REHAU AERO

Указанные в таблице значения - это размеры в свету. Отверстия в стенах должны быть больше на толщину изоляции стены.

Тип AERO	8	10	12	15	22	27	33
Размер a	1000	1000	1100	1100	1100	1200	1200
Размер b	830	830	930	930	930	1130	1130
Размер c	650	650	680	680	780	880	880
Размер d	830	830	930	930	930	1130	1130
Размер e	90	90	90	90	90	90	90
Размер f	650	650	650	650	650	750	750
Размер g	650	650	650	650	650	750	750

Размеры в мм

Выемки в стенах

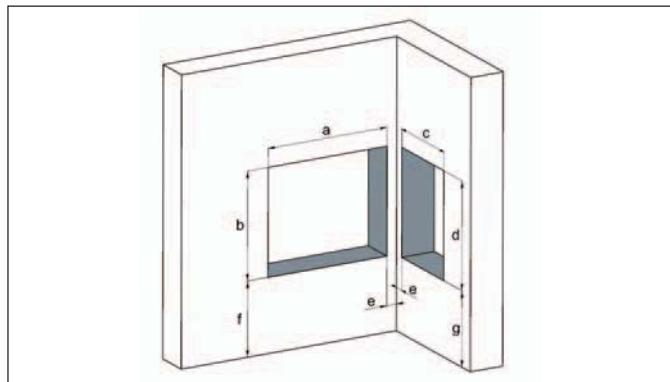


Рис. 5-7 Выдувание вправо

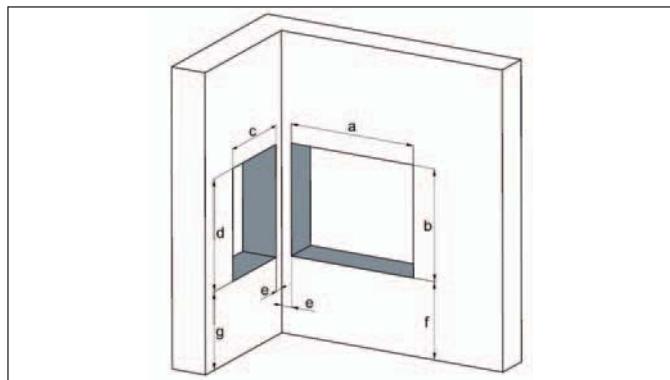


Рис. 5-8 Выдувание влево

Установка с каналами, вариант 1

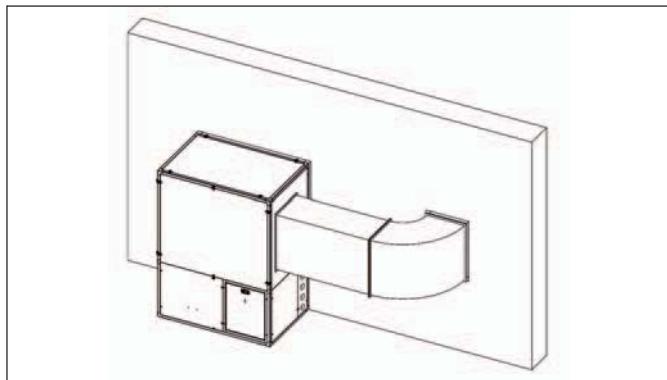


Рис. 5-9 Установка с каналами, вариант 1

При варианте 1 необходимо следить за тем, чтобы не создавалось воздушное замыкание. Этого можно достичь, например, высаживанием кустов или другими строительными мерами. Следует выбирать максимальное возможное расстояние между отверстиями всасывания и выдувания (минимальное расстояние см. в таблице).

Отверстия в стене, вариант 1

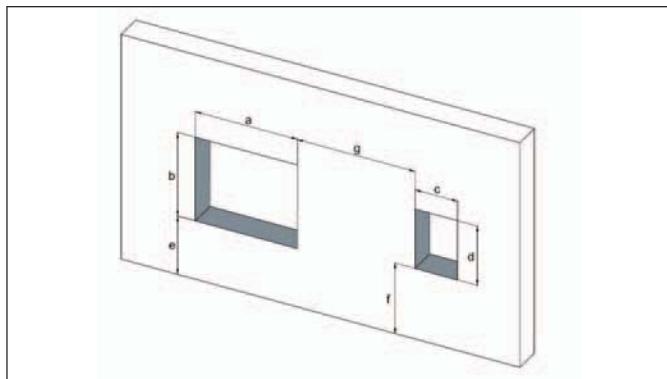


Рис. 5-10 Отверстия в стене, вариант 1

Указанные в таблице значения - это размеры в свету. Отверстия в стенах должны быть больше на толщину изоляции стены

Тип AERO	8	10	12	15
Размер a	1000	1000	1100	1100
Размер b	830	830	930	930
Размер c	500	500	500	500
Размер d	700	700	700	700
Размер e	650	650	650	650
Размер f	720	720	720	720
Размер g ¹	1100	1100	1100	1100
Размер h	270	270	270	270

Все размеры в мм

1 при длине канала 1000 мм / при необходимости длину можно увеличить. Также возможна поставка канала длиной 1500 мм

Установка с каналами, вариант 2

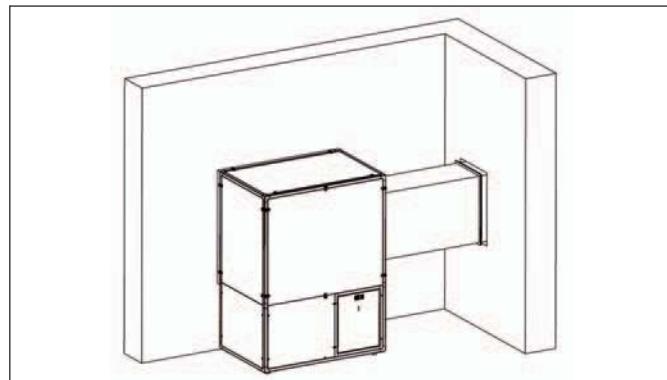


Рис. 5-11 Установка с каналами, вариант 2

Отверстия в стене, вариант 2

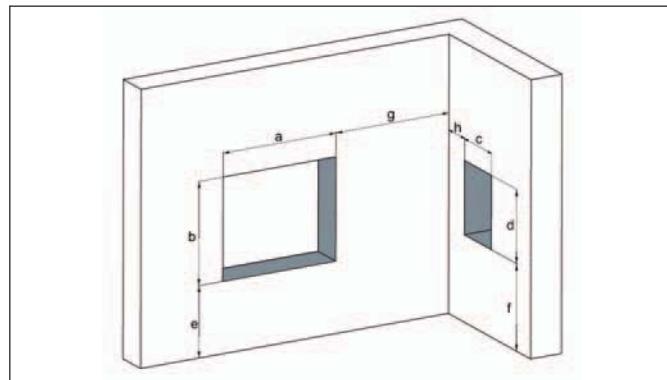


Рис. 5-12 Отверстия в стене, вариант 2

Указанные в таблице значения - это размеры в свету. Отверстия в стенах должны быть больше на толщину изоляции стены

Тип AERO	8	10	12	15
Размер a	1000	1000	1100	1100
Размер b	830	830	930	930
Размер c	500	500	500	500
Размер d	700	700	700	700
Размер e	650	650	650	650
Размер f	720	720	770	770
Размер g ¹	1100	1100	1100	1100
Размер h	270	270	270	270

Все размеры в мм

1 при длине канала 1000 мм / при необходимости длину можно увеличить. Также возможна поставка канала длиной 1500 мм

Установка с воздуховодами, вариант 1

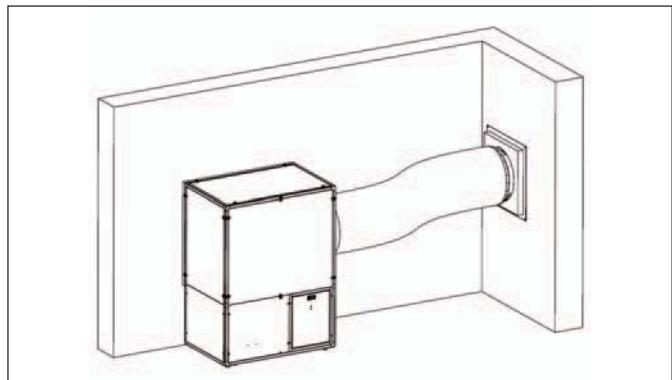


Рис. 5-13 Установка с воздуховодами, вариант 1

Отверстия в стене, вариант 1

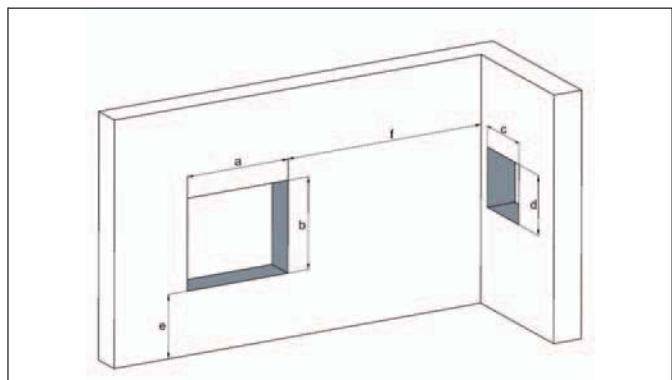


Рис. 5-14 Отверстия в стене, вариант 1

Указанные в таблице значения - это размеры в свету. Отверстия в стенах должны быть больше на толщину изоляции стены

Тип AERO	8	10	12	15
Размер a	1000	1000	1100	1100
Размер b	830	830	930	930
Размер c	620	620	720	720
Размер d	620	620	720	720
Размер e	650	650	650	650
Размер f ¹	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000

Все размеры в мм

1 учтывайте макс. длину шлангов

Установка с воздуховодами, вариант 2

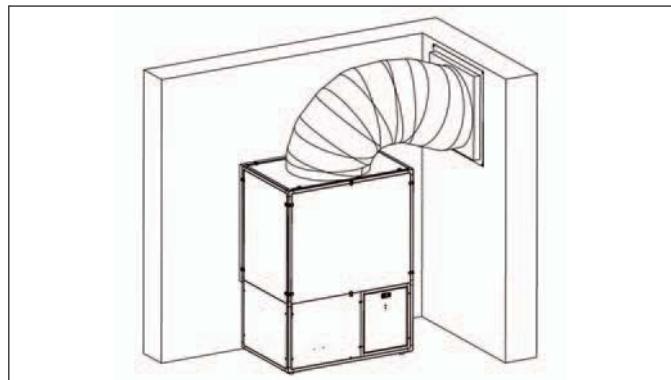


Рис. 5-15 Установка с воздуховодами, вариант 2

Отверстия в стене, вариант 2

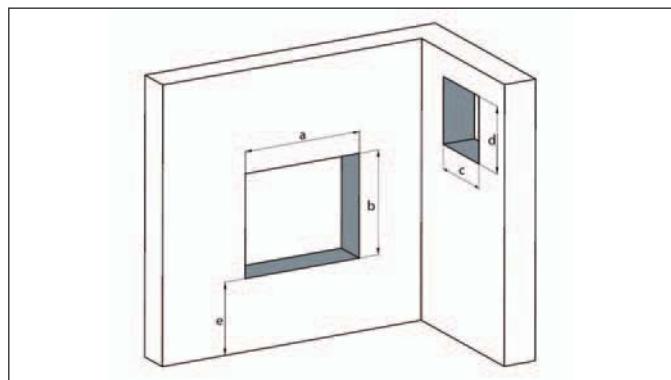


Рис. 5-16 Отверстия в стене, вариант 2

Указанные в таблице значения - это размеры в свету. Отверстия в стенах должны быть больше на толщину изоляции стены

Тип AERO	8	10	12	15
Размер a	1000	1000	1100	1100
Размер b	830	830	930	930
Размер c	620	620	720	720
Размер d	620	620	720	720
Размер e	650	650	650	650

Все размеры в мм

5.3.2 Установка на улице

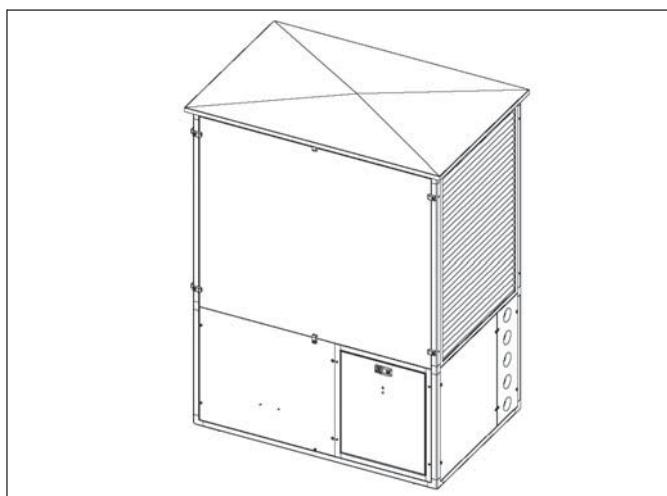


Рис. 5-17 Установка теплового насоса REHAU AERO на улице

Размеры кожуха					
Тип AERO	A	B	C	D	E
8 / 10	190	150	125	750	1100
12 / 15	190	150	125	780	1200
22	190	150	125	880	1200
27 / 33	190	150	125	980	1300

Все размеры в мм



Если тепловой насос REHAU AERO устанавливают в углу, возможно повышение уровня звукового давления. В результате перекрытия волн звукового давления его уровень может дополнительно возрасти макс. на 3 дБ.

Сторона выдувания теплового насоса должна быть обращена в направлении преобладающего ветра.



Качество и конструкция основания должны быть рассчитаны на вес и длительную эксплуатацию теплового насоса.

При установке на улице необходимо заказать и монтировать также предусмотренные для этого варианта компоненты (например, навес для приборов).

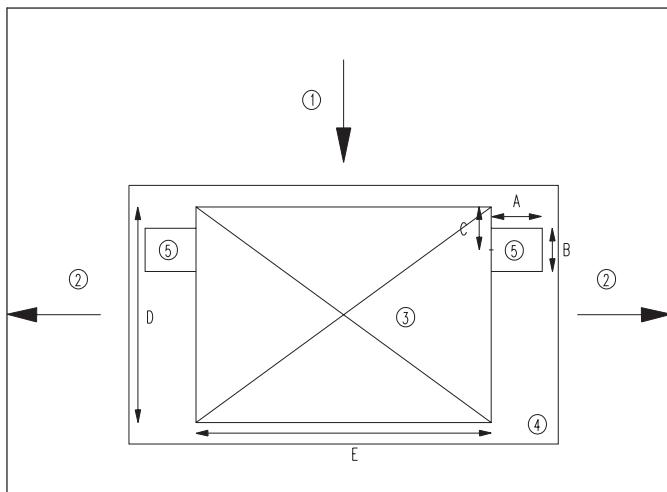


Рис. 5-18 Размеры выемки в фундамента

- 1 подача воздуха
- 2 отвод воздуха (на выбор слева или справа)
- 3 Термостабильный насос REHAU AERO
- 4 фундамент
- 5 отверстие для подачи и отвода системы отопления, конденсата и эл. соединений (на выбор слева или справа)
- C расстояние от внешнего края теплового насоса до центра отверстия

5.4 Размеры и расположение соединений

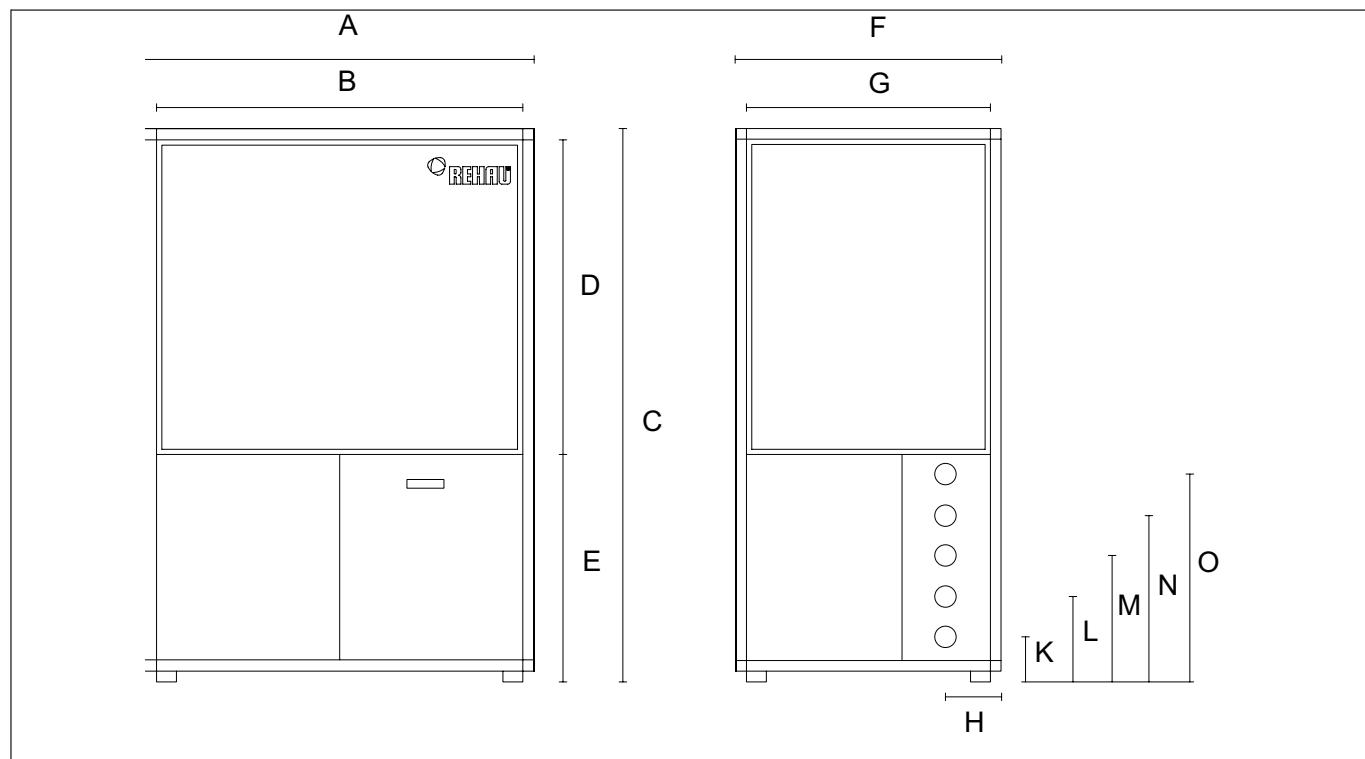


Рис. 5-19 Размеры теплового насоса REHAU AERO

Тип AERO	8	10	12	15	22	27	33
Размер А	1100	1100	1200	1200	1200	1300	1300
Размер В	1035	1035	1135	1135	1135	1235	1235
Размер С	1535	1535	1635	1635	1735	1935	1935
Размер D	865	865	965	965	965	1165	1165
Размер Е	640	640	640	640	740	740	740
Размер F	750	750	780	780	880	980	980
Размер G	690	690	720	720	820	920	920
Размер H	125	125	125	125	125	125	125
Размер K	125	125	125	125	125	125	125
Размер L	240	240	240	240	260	260	260
Размер M	350	350	350	350	400	400	400
Размер N	460	460	460	460	540	540	540
Размер О	575	575	575	575	675	675	675

Таб. 5-1

Все размеры в мм

5.4.1 Монтаж теплового насоса



Необходимо соблюдать применимые законы, предписания и стандарты для трубопроводов котельных и тепловых насосных установок.

Необходимо предусмотреть предохранительные и компенсационные устройства для закрытых отопительных установок в соответствии с DIN EN 12828.

Перед началом работ необходимо отключить питание установки, проверить отсутствие напряжения и блокировать от повторного включения.

Общие:

- В отводе системы отопления перед тепловым насосом внутри здания необходимо обязательно встроить грязеотделитель или грязеволовитель (см. Принадлежности REHAU).
- В высших точках соединительных трубопроводов необходимо предусмотреть устройства удаления воздуха, а в низших точках - устройства слива.
- Необходимо предусмотреть предохранительные и компенсационные устройства для закрытых отопительных установок в соответствии с EN 12828. Соединительные трубопроводы должны быть как можно более короткими.
- Необходимо обязательно монтировать соединительные шланги для подвода и отвода и линию отвода конденсата, входящие в комплект поставки. Соединительные шланги можно укоротить до нужной длины, но не короче 60 см!
- Не допускается перегибать соединительные шланги!
- Для предотвращения потерь энергии необходимо изолировать соединительные трубопроводы подходящим материалом.
- Выбор размеров трубопровода должен производиться в соответствии с необходимыми значениями расхода (см. главу 5.6 Технические характеристики, страница 56). Это необходимо учитывать также при определении параметров насоса водонагревателя (для теплового насоса REHAU AERO 22 - 33)
- При оттаивании испарителя, а также при обычной работе воздушно-водяных тепловых насосов возникает конденсат, который следует технически правильно отводить. Более мощные тепловые насосы способны забирать из воздуха до 50 л воды в день. Отвод конденсата необходимо устанавливать с уклоном от теплового насоса.

Тепловой насос REHAU AERO подлежит применению только с компенсационным накопителем (буферная емкость, например системный водонагреватель REHAU). Он необходим для режима оттаивания теплового насоса.

Одновременно накопитель повышает время работы теплового насоса в периоды пониженной потребности в тепле.



Значения минимального объемного расхода на стороне отопления (см. главу 5.6 Технические характеристики, страница 56) различных типов тепловых насосов подлежат обязательному соблюдению, так как в противном случае возможны повреждения теплового насоса, например, отключения из-за низкого давления.

Соблюдайте также указания по диффузии кислорода и требования к качеству воды (см. главу Проектирование и расчет параметров)

Установка в помещении:

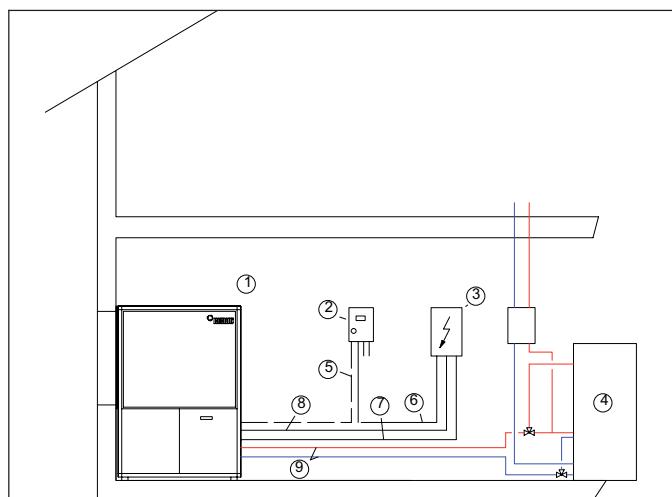


Рис. 5-20 Схема установки теплового насоса REHAU AERO в помещении

- 1 Тепловой насос
- 2 Система регулирования теплового насоса
- 3 Распределение тока
- 4 Системный водонагреватель REHAU
- 5 Кабель передачи данных тепловой насос/система регулировки (на объекте)
- 6 Управляющий ток системы регулировки (на объекте)
- 7 Управляющий ток теплового насоса (на объекте)
- 8 Рабочий ток теплового насоса (на объекте)
- 9 Линии отопления, изолированные



Линия отвода конденсата должна быть подключена к канализации. Для предотвращения неприятного запаха необходимо монтировать сифон.

- Сторона всасывания воздуха и сторона выдувания воздуха всегда должны располагаться на разных сторонах здания, чтобы не возникало воздушного замыкания. Если это невозможно, то расстояние между каналами следует делать максимально большим. Необходимо учитывать данные отдельных вариантов установки.
- Выемки в стене всегда следует защищать от попадания посторонних предметов (листвы, мелких животных). Для этого в световых шахтах устанавливают сетки, а на наружных стенах - защитные решетки (см. Принадлежности). Кроме того, выемки следует защищать от попадания воды.
- Для разных тепловых насосов предусмотрены различные воздушные каналы (см. Принадлежности) и отверстия в стенах. Только при применении соединительных элементов с правильными параметрами обеспечивается эффективная и бесперебойная работа.
- Отверстия в стенах необходимо выполнять в соответствии с данными в Глава5.3 и изолировать материалом с закрытыми порами (минимальная толщина 50 мм) от проникновения влаги.
- Фактический уровень звукового давления в помещении установки зависит от различных факторов - таких как размер помещения, поглощающая способность, отражение, свободное распространение звука и т. д. Поэтому важно, чтобы помещение насоса по возможности было удалено от зон, чувствительных к шуму, и имело звукоизолированную дверь.
- Следует избегать сопротивлений, которые могут образоваться в результате сооружения воздушных каналов. Каждый воздушный канал должен иметь не более двух поворотов, чтобы не превышать максимально допустимой потери давления.



Слишком маленькие световые шахты увеличивают потерю давления в воздуховоде. Поэтому для них следует выбирать достаточные размеры.

В световых шахтах необходимо предусмотреть сток для дождевой воды.

Установка на улице:

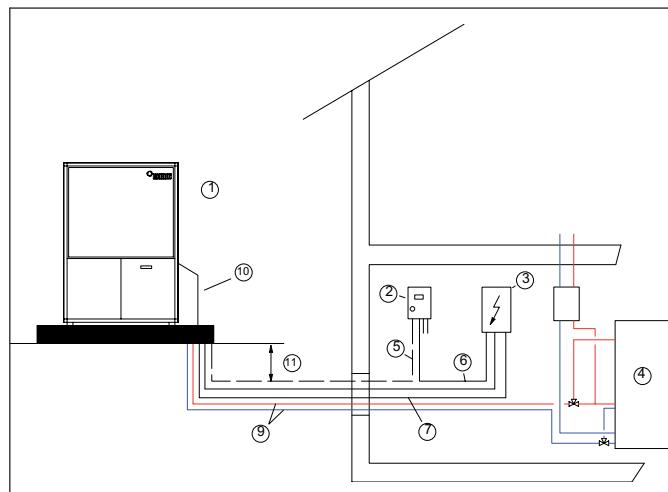


Рис. 5-21 Схема установки теплового насоса REHAU AERO на улице

- 1 Термовой насос а фундаменте
- 2 Система регулирования теплового насоса
- 3 Распределение тока
- 4 Системный водонагреватель REHAU
- 5 Кабель передачи данных тепловой насос/система регулировки (на объекте)
- 6 Управляющий ток системы регулировки (на объекте)
- 7 Управляющий ток теплового насоса (на объекте)
- 8 Рабочий ток теплового насоса (на объекте)
- 9 Линии отопления, изолированные
- 10 Изолированный кожух (принадлежности)
- 11 Учитывать глубину промерзания!

- Все линии вне помещения должны быть как можно короче.
- Все трубопроводы и вводы сквозь стены подлежат теплоизоляции в соответствии со стандартами и монтируются с обеспечением морозоустойчивости. При необходимости следует предусматривать дополнительное отопление с автоматической регулировкой.



Чтобы не допустить воздушных замыканий при установке на улице, следует обеспечить беспрепятственный отвод выдуваемого воздуха. Поэтому тепловой насос, в частности, нельзя устанавливать в углублениях, внутренних дворах и углах между стенами, так как в таких местах возможно смешивание входящего и выходящего из теплового насоса воздуха.

Линия отвода конденсата

Линия отвода конденсата должна быть выполнена таким образом, чтобы конденсат мог отводиться даже при наружных температурах ниже 0 °C.

Для подключения линии конденсата имеется несколько возможностей:

- дренажная система
- канализация
- инфильтрационная система

5.4.2 Электрические соединения



Тепловые насосы REHAU снабжаются внутренней разводкой на заводе. Однако для подключения к тепловому насосу REHAU электропитания, датчиков и приводов, а также системы регулировки теплового насоса на объекте необходимо выполнить электрический проводной монтаж.

§

При выборе способа утилизации конденсата необходимо ознакомиться с местными предписаниями и возможностями.

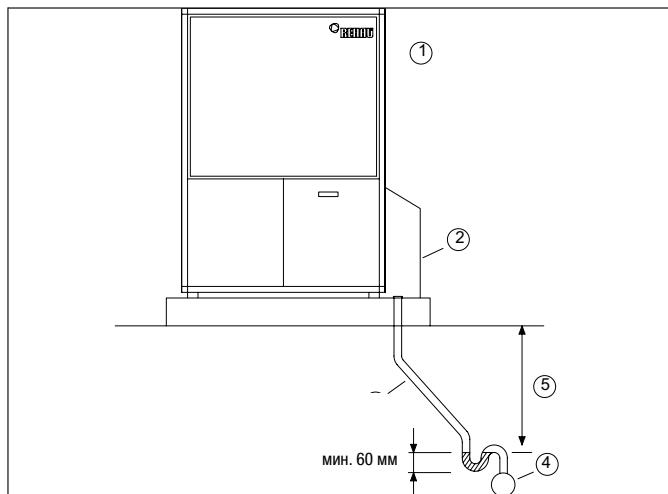


Рис. 5-22 Схема подключения линии отвода конденсата

- 1 Термостатический насос на фундаменте
- 2 Изолированный кожух (причина)
- 3 Линия отвода конденсата
- 4 Дренажная или канализационная система
- 5 Учитывать глубину промерзания

Защита от замерзания

Система регулирования теплового насоса REHAU имеет функцию защиты от замерзания, посредством которой при понижении наружной температуры ниже заданного значения активируется циркуляционный насос воздушно-водяного теплового насоса (см. Руководство по системе регулировки). При длительном отсутствии электропитания в результате сбоя или при полном отключении теплового насоса следует опорожнить соединительные линии между тепловым насосом и зданием.

Следует выполнить следующие электрические соединения:

Название	Соединение	Тип кабеля
Кабель рабочего тока (400 В)	Подача тока на тепловой насос	x)
Кабель управляющего тока (230 В)	Подача тока на тепловой насос	x)
Кабель управляющего тока (230 В)	Подача тока на распределительную коробку регулятора	x)
Кабель передачи данных	от теплового насоса на распределительную коробку регулятора	A-2Y(L)2Y St III BD
Провода датчиков	от распределительной коробки регулятора к датчикам	2x2x0,8 мм ²
Кабель управляющего тока (230 В)	от распределительной коробки регулятора к исполнительным механизмам (например насосам, клапанам)	x)

x) Определить по длине провода и потреблению тока.

Все провода должны быть предоставлены на объекте.

Необходимые поперечные сечения проводов следует проверить в зависимости от типа теплового насоса.



Необходимо соблюдать применимые законы, предписания и стандарты для трубопроводов котельных и тепловых насосных установок.

Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики. Перед началом работ необходимо отключить питание установки, проверить отсутствие напряжения и блокировать от повторного включения.

Электропитание к тепловому насосу можно подключать только после завершения гидравлического и электрического монтажа.

Наличие датчиков влажности / температуры в помещении у установок с режимом охлаждения и регулируемым контуром является строго обязательным.

Для оптимизации работы датчики влажности / температуры в помещении настоятельно рекомендуется устанавливать даже для установок, работающих с нерегулируемым контуром.

В зависимости от конструкции установки, дополнительно следует предусмотреть одно или несколько подключенных в ряд реле точки росы.



При установке на улице при прокладке трубопровода для соединений следует учитывать, что силовые (например, электроснабжение вентилятора, теплового насоса и т. д.) и низковольтные (например, датчики, управляющие провода и т. д.) линии следует прокладывать в отдельных каналах.

- Линии подключения управляющего и силового тока должны иметь двойную изоляцию. Их поперечное сечение следует рассчитывать в соответствии с потреблением тока (см. главу 5.6 Технические характеристики, страница 56) подключенных к ним приборов.
- Необходимый предвключенный предохранитель для контура главного тока указан в Технических характеристиках, следует обязательно использовать инерционное исполнение (характеристика "С"). Необходимое поперечное сечение провода должен определить электрик.
- Для защиты компрессора в систему уже встроено термореле.
- В зависимости от оснащения установки необходимы соответствующие датчики (см. главу "Проектирование и расчет параметров").
- Тепловой насос REHAU AERO стандартно оснащен ограничителем пускового тока, снижающим пусковые токи прибл. на 50 % (после выравнивания давления).



Ограничители температуры

Чтобы при отказе компонентов системы, например, приводов вентиляторов, исключить повреждение отапливаемых поверхностей, отопительные контуры всегда необходимо оснащать ограничителями температуры, которые в случае неисправности отключают насосы отопительных контуров. Все датчики и исполнительные механизмы подключаются к распределительной коробке регулятора.

При необходимости контакторов (например, для электрического нагревательного стержня) их необходимо предусмотреть на объекте.

- Для безупречной работы теплового насоса напряжение в сети должно лежать в определенных границах, а именно, между 360 и 430 В (при необходимости выяснить в компетентном предприятии электроснабжения).
- Электрическое подключение подлежит регистрации в компетентном предприятии электроснабжения.
- При установке в помещении следует предусмотреть аварийный выключатель отопительной установки вне помещения насоса.



Компрессор должен работать с правильным направлением вращения (поле вращения вправо!). При нарушении возможно повреждение компрессора. Если компрессор не повышает температуру и работает очень громко, следует поменять местами фазы на подключении тока в главной сети.

Соединительные клеммы

одинарные: клеммы главного тока 400 В/ 50 Гц

тройные: управляющий ток и выходные клеммы 230 В/ 50 Гц

двойные: клеммы датчиков (низкое напряжение)

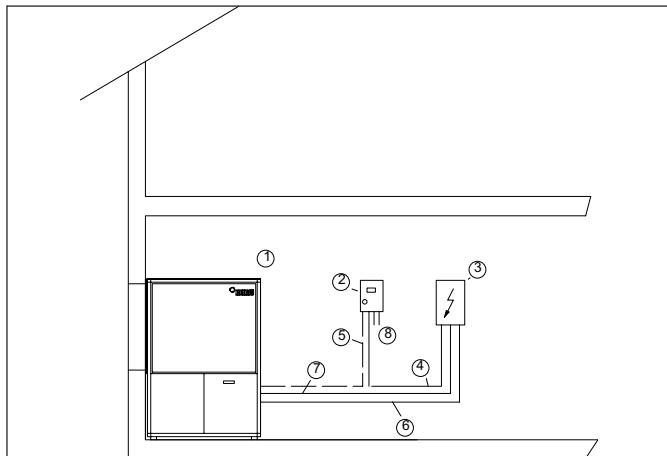


Рис. 5-23 Схема электрического подключения при установке в помещении

- 1 Термостат
- 2 Распределительная коробка регулятора
- 3 Распределение тока
- 4 Кабель управляющего тока (230 В)
- 5 Кабель передачи данных
- 6 Кабель управляющего тока (230 В)
- 7 Кабель рабочего тока (400 В)
- 8 Провода датчиков

Электрические соединения при установке на улице

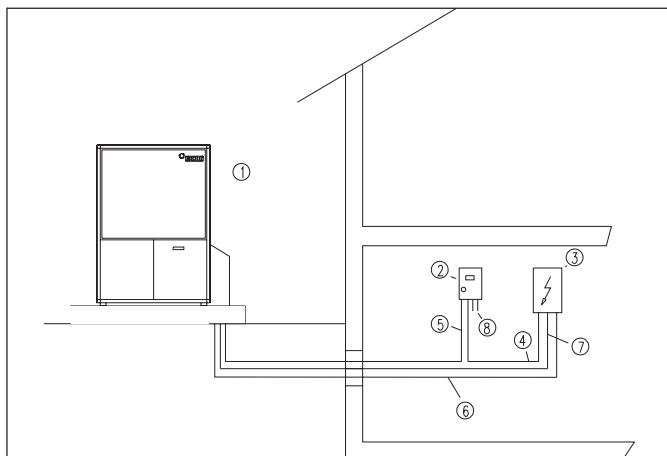


Рис. 5-24 Схема электрического подключения при установке на улице

- 1 Термостат
- 2 Распределительная коробка регулятора
- 3 Распределение тока
- 4 Кабель управляющего тока (230 В)
- 5 Кабель передачи данных
- 6 Кабель управляющего тока (230 В)
- 7 Кабель рабочего тока (400 В)
- 8 Провода датчиков



Первый ввод в эксплуатацию теплового насоса REHAU AERO должен выполняться уполномоченными специалистами, например, сервисной службой REHAU.

В частности, необходимо выполнить/проверить следующие пункты:

- Сторона отопления должна быть полностью проверена на герметичность согласно стандарту EN 14336, тщательно промыта, заполнена и качественно деаэрирована
- Должен быть выполнен весь электромонтаж.
- Должны быть выполнены подключения подачи и отвода воздуха на тепловом насосе.
- Зажимы в верхней части теплового насоса (крепление панелей) перед включением насоса следует затянуть ключом под шестигранник.
- Подключение установки к сети и ввод в эксплуатацию допускаются только, когда вся отопительная установка заполнена, так как в противном случае отопительный насос будет работать всухую и получит повреждения.
- Проверить прочность крепления отопительного насоса.
- Перед вводом в эксплуатацию установки подтянуть электрические клеммы.
- Все необходимые для безопасной эксплуатации установки компоненты (например, предохранительный клапан и мембранный расширительный бачок) должны быть правильно установлены и исправны.
- При вводе в эксплуатацию необходимо также задать ограничение температуры подачи. Точка отключения 55 °C подлежит проверке, при необходимости следует изменить температуру отключения в системе регулирования теплового насоса REHAU.
- Тепловой насос оснащен задержкой пуска, так что компрессор начинает работу только по истечении этого времени. Перед включением компрессора включается циркуляционный насос отопления.
- Для опорожнения теплового насоса на стороне отопления без опасности замерзания следует отсоединить соединительный шланг на отводе теплового насоса. При этом ввод в эксплуатацию не допускается!

Если все пункты соблюдены и выполнены, тепловой насос можно ввести в эксплуатацию при помощи системы регулирования. Точную инструкцию см. в Руководстве по системе регулировки.

Техобслуживание и очистка



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики. Перед началом работ необходимо отключить питание установки, проверить отсутствие напряжения и блокировать от включения.



Внимание, опасность травмы:

Перед любыми работами по техобслуживанию, очистке и ремонту необходимо удостовериться, что вентилятор в тепловом насосе остановился, и пуск вентилятора во время работ невозможен.

Техобслуживание

Согласно директиве ЕС 842/2006 для тепловых насосов с наполнением более, чем 3 кг хладагента, предписана ежегодное техобслуживание. Соблюдайте также указания в главе 14.

Очистка

Кроме того, раз в год перед началом отопительного сезона (при необходимости чаще) следует снимать защитные решетки на стороне всасывания и выдувания, чтобы удалить загрязнения и попавшие предметы - например, листву или насекомых. Световые шахты (при установке в помещении) следует очищать, а отвод конденсата проверять на засоры.

Не применяйте для очистки твердые и острые предметы, чтобы не повредить оборудование, например испаритель.

Соответствие нормам CE

Тепловой насос REHAU AERO соответствует нормам CE и имеет знак CE.

5.6 Технические характеристики

Тип AERO	8	10	12	15	22	27	33
Производительность отопления ¹ при A2/W35 в кВт	8,6	10,4	12,5	15,2	20,9	26,4	32,6
Производительность отопления ¹ при A7/W35 в кВт	11,1	13,6	16,0	18,9	24,7	33,0	39,2
Производительность отопления ¹ при A-7/W35 в кВт	7,3	8,8	10,4	12,2	16,8	22,8	28,0
Потребление мощности ¹ при A2/W35 в кВт	2,44	2,97	3,57	4,47	5,97	7,76	9,59
Потребление мощности ¹ при A7/W35 в кВт	2,59	3,24	3,85	4,49	6,02	8,04	9,8
Потребление мощности ¹ при A-7/W35 в кВт	2,37	2,84	2,53	3,94	5,59	7,6	9,33
SOP ¹ при A2/W35	3,5	3,5	3,5	3,4	3,5	3,4	3,4
Масса в кг	240	255	290	310	395	450	480
Размеры (BxШxГ) в см	153x110x75		163x120x78		173x120x88		193x130x98
Подача и отвод системы отопления	R1" AG	R1" AG	R1" AG	R1" AG	R1¼" AG	R1½" AG	R1½" AG
Отвод конденсата	R1" AG	R1" AG	R1" AG	R1" AG	R1" AG	R1" AG	R1" AG
Макс. температура подачи в °C	55	55	55	55	55	55	55
Макс. рабочее давление в бар	3	3	3	3	3	3	3
Мин. количество теплоносителя системы отопления в л/ч	1500	1800	2200	2650	4000	4850	5650
Потеря давления на стороне отопления в кПА	10	11	15	17	15	17	18
Встроенный или рекомендованный насос водонагревателя	UPS 25-60		UPS 25-80		UPS 32-80 ³		TOP S 40/10 ³
рекомендованная мощность нагревательного элемента в кВт	6	6	6	6		9	
Номинальное количество воздуха в м ³ /ч	3500	4000	4500	5500	7500	10000	12000
Доступное внешнее сжатие при макс. числе оборотов в Па	70	30	100	90	200	250	200
Хладагент	R407C	R407C	R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
Количество наполнения в кг	3,8	3,9	4,4	4,5	6,5	7	11,2
Уровень мощности звука ² в дБ (A)	61	62	64	65	66	68	69
Уровень звукового давления ² на расстоянии 5 м (в помещении) в дБ (A)	43	43	45	46	47	49	50
Электрическое подключение в В	3x400	3x400	3x400	3x400	3x400	3x400	3x400
Частота в Гц	50	50	50	50	50	50	50
Макс. потребление тока в А	12,2	14,2	12,6	14,5	17,5	22,5	27,5
Пусковой ток в А	25,7	30,7	30	34,8	41,5	54	65
Предвключенный предохранитель главного тока	C13	C16	C16	C16	C20	C25	C35
Предвключенный предохранитель управляющего тока	C10	C10	C10	C10	C10	C10	C10

Таб. 5-2

1 согласно EN 14511

2 Уровни звукового давления относятся к уличной установке на фасаде. Эти значения уменьшаются на 3 дБ, если аппарат свободно установлен на улице. При установке на улице в углу уровень звукового давления возрастает на 3 дБ.

3 не встроен в тепловой насос

AG ... наружная резьба

5.6.1 Диаграмма мощности

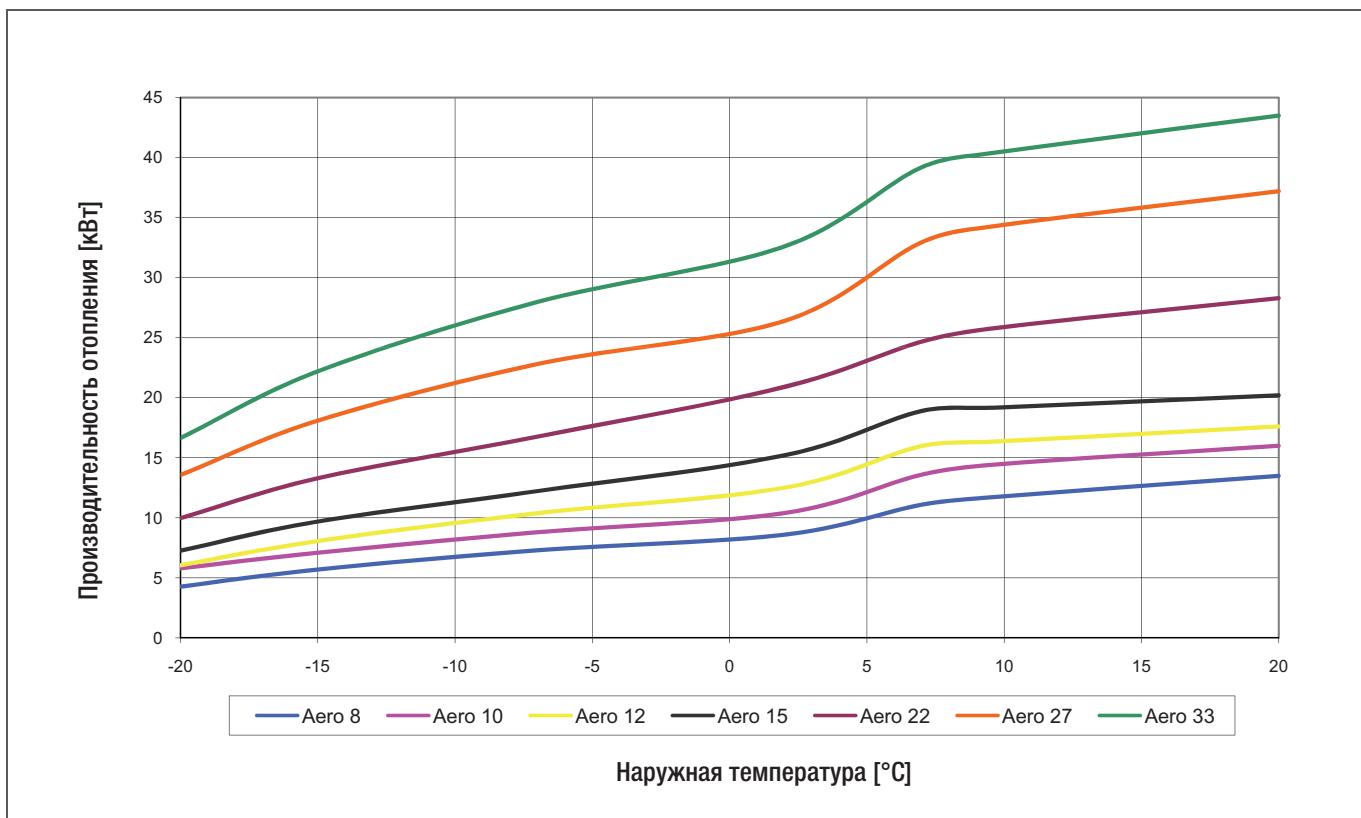


Рис. 5-25 Диаграмма мощности (согласно EN 14511) теплового насоса REHAU AERO при температуре подачи 35 °C

- 1 Наружная температура
- 2 Производительность отопления теплового насоса REHAU AERO

6 ЛИНЕЙКА ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ REHAU СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОГО НАСОСА REHAU



Рис. 6-1 Дисплей системы регулирования теплового насоса REHAU



- Экономичная работа в соответствии с потребностями
- Полностью автоматический режим
- Программа помощи при вводе в эксплуатацию
- Простое управление
- Идеальное согласование с регулирующим оборудованием для отопления/охлаждения REHAU
- Встраивается на заводе

Важнейшие функции

Регулирующее оборудование тепловых насосов REHAU выполняет все функции управления и контроля на тепловой насосной установке:

- Управление тепловым насосом
- Активация режимов отопления и охлаждения
- Регулирование теплоносителя отопления и горячей воды водонагревателя
- Регулирование температуры подачи в режиме отопления и охлаждения
- Управление блоком свежей воды REHAU

Установка имеет простую и логичную систему обслуживания, оператор работает в среде, аналогичной известной пользователям компьютеров программе Explorer.

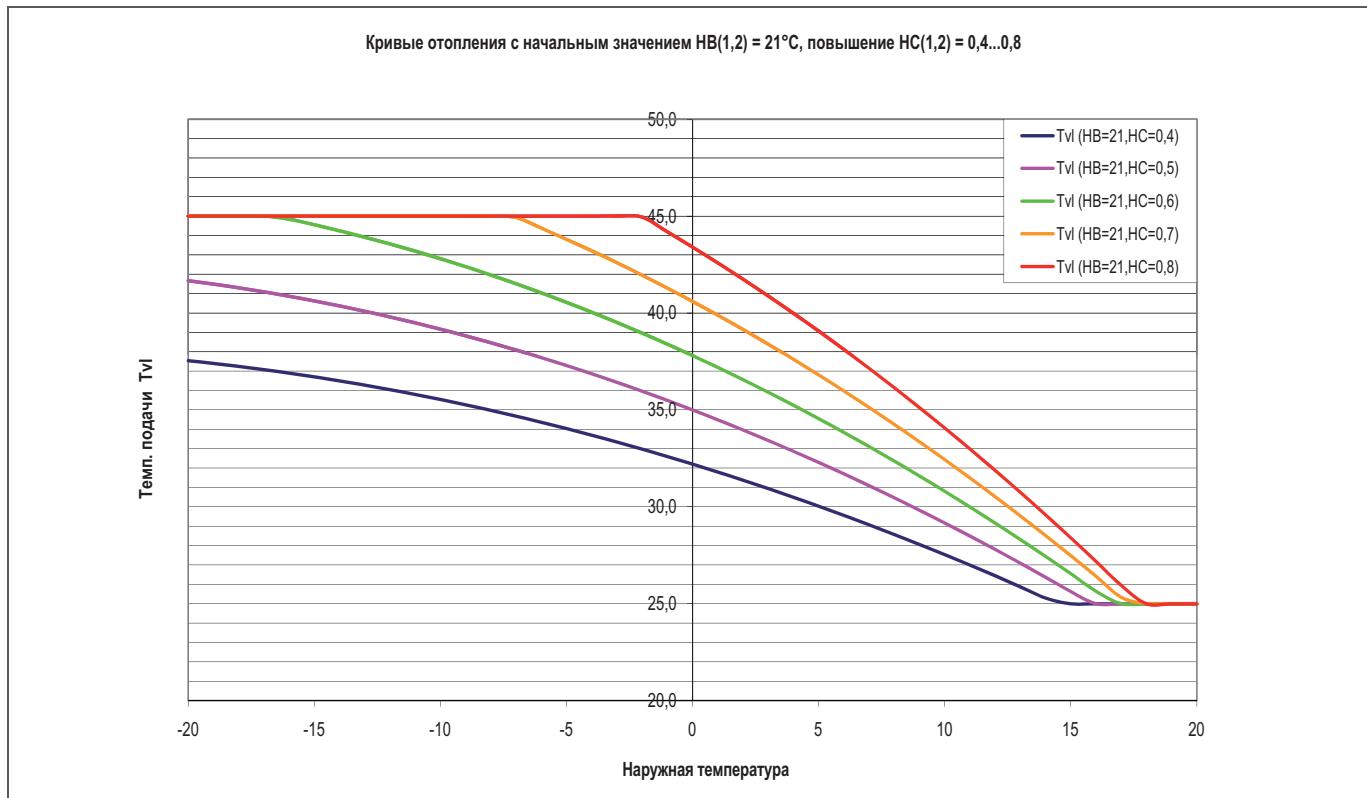


Рис. 6-2 Кривые нагрева

6.1 Режимы работы

6.1.1 Отопление

Заданные значения теплоносителя в тепловом аккумуляторе системы отопления и для регулируемого отопительного контура вычисляются по заданным отопительным кривым (см. рис. 6-2). Дополнительно на эти значения могут влиять заданное и фактическое значения температуры эталонного помещения, а также настройки программ времени.

Текущее действующее для теплового аккумулятора системы отопления заданное значение в соответствии с требованиями системы всегда больше или равно заданному значению регулируемого отопительного контура.

6.1.2 Охлаждение

Пассивное охлаждение

При пассивном охлаждении происходит охлаждение циркулирующей в установке среды без теплообмена со средой в первичном контуре. Тепловой насос не работает.

Активное охлаждение

При активном охлаждении тепловой насос работает в обратном режиме и производит охлаждающую воду с отдачей тепла в первичный контур.

Регулировка температуры подачи в режиме охлаждения

Температуру подачи в режиме охлаждения в зависимости от конфигурации установки ограничивают:

- предварительно заданное минимальное значение температуры охлаждающей воды
- расчетная точка росы плюс предварительно заданный предохранительный интервал (при применении датчика влажности/температуры воздуха в помещении)

При возникновении сигнала тревоги точки росы заданное значение температуры подачи резко поднимается, чтобы вызвать максимально быстрый подъем температуры охлаждающей воды.



Датчики влажности/температуры воздуха в помещении необходимо обязательно предусмотреть для установок с режимом охлаждения и регулируемым контуром. Для оптимизации режима работы датчики влажности/температуры воздуха в помещении настоятельно рекомендуются также для установок, эксплуатируемых только с одним нерегулируемым контуром. В зависимости от конструкции установки во всех случаях необходимо дополнительно предусмотреть одно или несколько последовательно подключенных реле точки росы.



Ограничители температуры

Чтобы при отказе компонентов системы, например, приводов вентиляторов, исключить повреждение отапливаемых поверхностей, отопительные контуры всегда необходимо оснащать ограничителями температуры, которые в случае неисправности отключают насосы отопительных контуров.

6.1.3 Переключение режимов отопления/охлаждения

Автоматическая активация режима отопления

Критерием для активации режима отопления служит среднесуточная наружная температура. Происходит скользящее вычисление среднего значения наружной температуры за период, например, 48 ч.

Рекомендованный порог отопления: похолодание ниже 15 °C

Автоматическая активация режима охлаждения

Обычно применяемые методы ограничиваются простым рассмотрением в качестве предельного значения наружной температуры и температуры помещения.

Регулировочные системы REHAU выполняют математическую обработку релевантных значений температуры для оценки тренда температуры помещения.

Этот специальный метод расчета дает следующие преимущества:



- Своевременная активация охлаждения
- Учет характеристик здания
- Учет внутренних нагрузок
- Избежание ненужного времени ожидания генератора холода

В результате такой "предсказывающей" работы регулятора достигается максимальная эффективность системы охлаждения поверхностей при экономичном режиме работы.

6.2 Подготовка питьевой горячей воды

Подготовка горячей воды производится с управлением по времени с использованием буферной емкости в сочетании с блоком свежей воды или комбинированным водонагревателем со встроенным резервуаром свежей воды.

6.3 Эксплуатация насосов с регулируемым/ нерегулируемым контуром

Насосы регулируемого и нерегулируемого контура управляются отдельно друг от друга. Существует возможность деблокировать насосы для режима работы "отопление" или "охлаждение" или запрашивать деблокирование через цифровые входы.

6.3.1 Регулируемый контур (контур 1)

Температура подачи регулируемого контура регулируется схемой подмешивания из обратной магистрали. Этот контур отопления пригоден панельного отопления/охлаждения.

6.3.2 Нерегулируемый контур (контур 2)

Температура подачи нерегулируемого контура - это непосредственно температура буфера отопления/охлаждения. Так как зарядка этого буферного аккумулятора связана с гистерезисом, имеет место некоторый диапазон колебаний температуры.

6.4 Программа времени

Можно задать 10 дневных программ, из которых составляются недельные программы для регулируемого и нерегулируемого отопительного контура, подготовки горячей питьевой воды и циркуляционного насоса.

Дополнительно можно задать время переключения для ночной эксплуатации воздушно-водяных насосов с пониженным числом оборотов вентилятора.

Программы времени имеют следующее предварительное задание:

Отопительный контур 1: Прогр P1 6 ч - 22 ч обычный режим

Отопительный контур 2: Прогр P3 6 ч - 22 ч обычный режим

Горячая вода: Прогр P5 05 ч 30 мин - 08 ч,
17 ч 30 мин - 20 ч
обычный режим

6.5 Циркуляция

Циркуляционный насос управляется согласно программе времени, дополнительно в зависимости от длины линии и качества изоляции трубопровода использовать насос с настройкой времени перерывов. При включении крана горячей воды прибл. на 2 с циркуляционный насос включается на заданное время вне определенных для него периодов работы.

6.6 Бивалентный режим

Требование включения второго теплогенератора может подаваться альтернативно или параллельно по отношению к работе теплового насоса. Активация происходит при походлании ниже порогового значения наружной температуры, но только, если имеет место недостаточная отдача мощности тепловым насосом.

6.7 Управление

6.7.1 Внешнее управление

Установка теплового насоса может управляться внешним регулятором через контакты без потенциала:

Сигнал 1: сигнал охлаждения

Сигнал 2: требование

Принцип действия:

Сигнал на охлаждение	Запрос	Реакция
Неактивен	Неактивен	Отсутствует
Неактивен	Активен	Подогрев нагревательного буфера
Активен	Неактивен	Отсутствует
Активен	Активен	Накопление холода в буфере охлаждения



Внешнее управление не влияет на принцип действия имеющихся контуров отопления/охлаждения теплового насоса. Выполняется накопление энергии только в соответствующем буфере до заданных в параметрах BM13 и BM14 значений. Оно прекращается, как только сигнал требования становится неактивным.

6.7.2 Дистанционное управление

Установка может управляться дистанционно (например, по телефону). При этом через контакты возможно управление следующими функциями:

- Установка ВЫКЛ.
- Установка в режиме ECO
- Установка в режиме "отпуск" или "гости"
- Режим ожидания для горячей воды
- Приоритетная схема горячей воды

6.7.3 Ручной режим

В ручном режиме необходимые насосы и тепловой насос можно включать произвольно. Контрольные устройства, такие как выключатели максимального и минимального давления, контроль предельной температуры и т. д. при этом продолжают работать.



Допускается только временная работа установки в ручном режиме. Следует незамедлительно обратиться в специализированное предприятие для проверки и ремонта установки!

6.8 Функциональное отопление согласно DIN EN 1264 часть 4

Функциональное отопление служит для проверки функции отапливаемого пола, стены или потолка.



Необходимо соблюдать данные производителя относительно минимального допустимого срока и порядка действий.

Порядок работы функционального отопления:

Нагрев с температурой подачи 25 °C в течение 72 ч

Нагрев с максимальной заданной в параметрах температурой подачи в течение 96 ч



Во время функционального отопления необходимо обеспечить достаточную вентиляцию отапливаемых помещений. При этом следует избегать сквозняков.

Функциональное отопление не обеспечивает готовность стяжки к покрытию!

Чтобы не допустить перегрузки геотермального коллектора или геотермального зонда, необходимо обязательно проверить, должен ли использоваться второй теплогенератор.

6.9 Время блокировки предприятия энергоснабжения

Перед наступлением времени блокировки выполняется регулируемое превышение объема аккумулятора. В течение установленного предприятием энергоснабжения времени блокировки тепловой насос выключен.

Это не относится к режиму охлаждения "пассивное охлаждение".

6.10 Неисправности

Регулирующее оборудование постоянно контролирует надлежащую работу установки. При регистрации неисправностей в зависимости от типа неполадки выполняется прерывание работы и повторный пуск после устранения неисправности или завершение работы с выдачей сообщения об ошибке.

В зависимости от типа неполадки допустимо продолжение работы установки в ручном режиме.

Отключение установки при неисправностях

При следующих нарушениях установка останавливается и перезапускается после устранения неисправности:

- Нарушение при высоком давлении
- Нарушение при низком давлении
- Срабатывание защиты электродвигателя компрессора

При 3-кратном возникновении неполадки в течение 24 установка блокируется.

6.11 Защита от замерзания

Если установка не деблокирует режим отопления согласно вводу данных пользователем, то при наружной температуре ниже 0 °C насосы отопительного контура включаются и работают с температурой подачи прибл. 15 °C.

Когда наружная температура превышает +5 °C, защита от замерзания отключается.

6.12 Антиблокировочная защита насоса

С интервалом, который можно настроить, насосы включаются на 1 минуту, если они не работали за прошедший период.

6.13 Описание функции

Управление регулятором осуществляется через встроенный в переднюю панель дисплей с 6 функциональными клавишами.

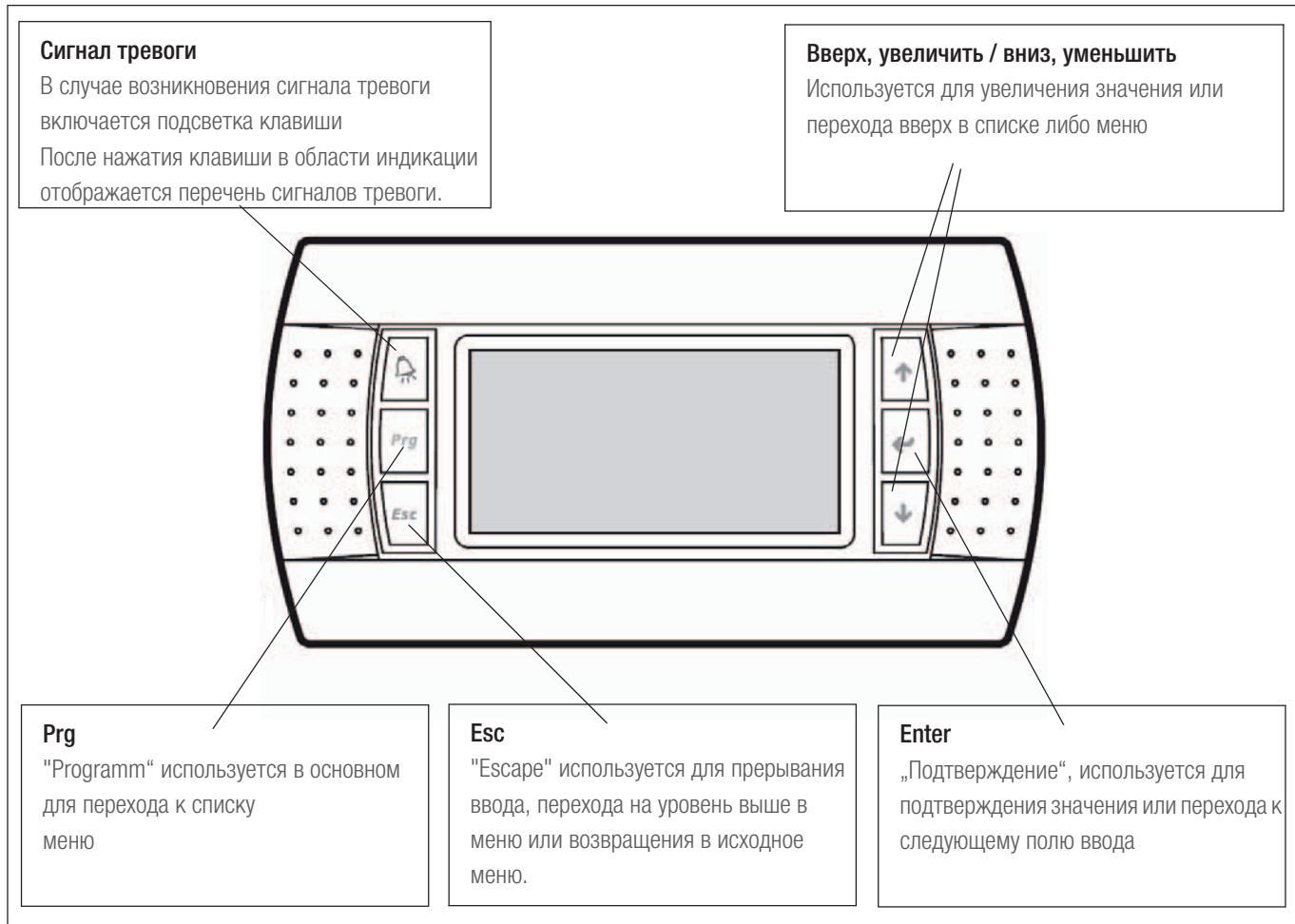


Рис. 6-3 Дисплей регулятора с объяснением функциональных клавиш

6.13.1 Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию поддерживается встроенной программой помощи, проводящей оператора по всем этапам инсталляции.

Порядок действий

1. Выбор модели установки
2. Определение необходимой периферии (например, нерегулируемый контур, блок свежей воды и т. д.)
3. Проверка подключенных датчиков
4. Проверка цифровых входов и релейных выходов
5. Тестирование функций всей установки

Использование программы помощи гарантирует проверку всех компонентов и функций, необходимых для безупречной и экономичной эксплуатации установки.

На Рис. 6-4 показано отображение на дисплее при ошибке подключения датчика влажности воздуха в помещении.

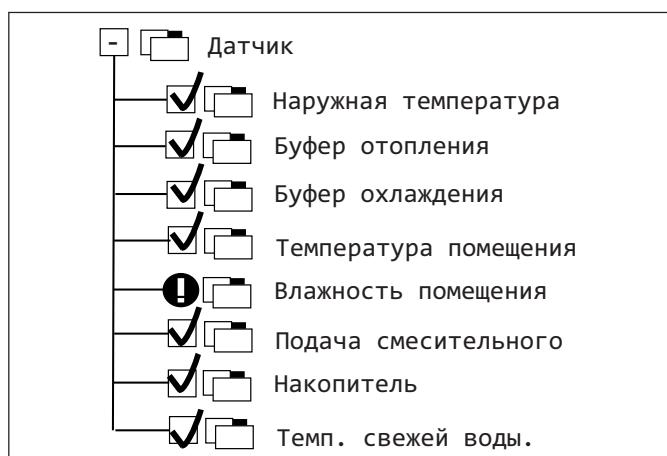


Рис. 6-4 Ввод в эксплуатацию, конфигурация датчиков

6.13.2 Параметризация

Область сервиса разделена на 3 уровня:

- Уровень для пользователя, доступ без пароля
- Уровень для сервисного персонала, доступ с паролем 1
- Уровень для специалистов, доступ с паролем 2

Области параметров отображаются или скрываются в зависимости от типа доступа.

Значения параметров объединены в функциональные группы:

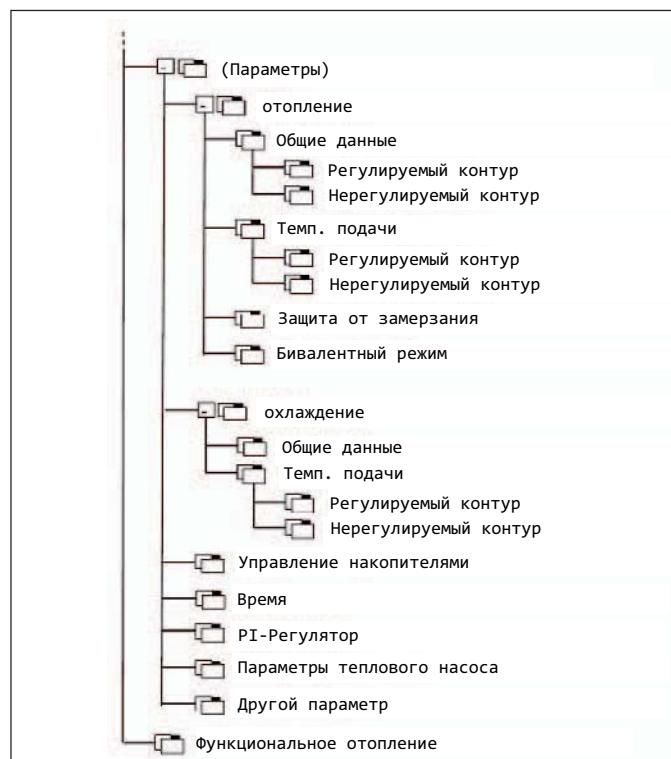


Рис. 6-5 Уровень сервиса/область параметров

6.14 Управление

При отсутствии ввода в течение 20 минут система автоматически переходит в исходное окно.



Рис. 6-6 Управление действиями пользователя, исходное окно

Исходное окно представляет обзор важнейших состояний установки. При помощи клавиш со стрелками можно переходить к страницам сведений, на которых представлены остальные значения установки.

Значение символов:

Режимы работы



Система выкл. (отопление / охлаждение)
Защита от замерзания активна, для горячей воды поддерживается температура 20 °C



Работа управляется программой
переключения



Нормальный режим
контур 1 (отсутствие)



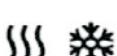
Экономичный режим
контур 1



Режим "отпуск" (отсутств.)



Режим "гости"



Автоматический режим,
Режим работы **регулируемого** контура
отопления выделен фоном, режим работы
нерегулируемого контура отмечен
треугольником



Только режим отопления



Только режим охлаждения

Рабочие состояния:



Запрос на компрессор



Работает насос регулируемого
контура отопления (1) / насос
нерегулируемого контура
отопления (2)



Запас горячей воды / температура

Символ, отображенный справа от символа компрессора,
указывает, какую задачу (зарядка буфера тепла/холода,
приготовление горячей воды) выполняет компрессор.

Сведения на дисплее (см. рис. 6-6, начиная слева):

нормальный режим контур 1, управление программой времени
Контур 2 (нерегулируемый) в режиме отопления
Контур 1 (регулируемый) в режиме охлаждения
Насос контура 1 включен
Запрос на компрессор для охлаждения буфера охлаждения

6.14.1 Страницы сведений

При помощи клавиш со стрелками непосредственно из исходного окна можно вызывать страницы сведений:

Страница общих сведений:



Рис. 6-7 Страница сведений "Общие сведения"



Наружная температура (символ облака и солнца) отображается в виде текущего значения и значения за определенный интервал с фильтрацией времени.

Отфильтрованное значение учитывает инерцию здания и служит в качестве исходного значения для расчета заданных значений температуры подачи, а также применяется для расчета критерия охлаждения.

Страница сведений буфера:



Рис. 6-8 Страница сведений буфера

6.14.2 Структура управления

Из исходного окна или следующих страниц сведений при помощи клавиши ПРГ. можно перейти в дерево меню:

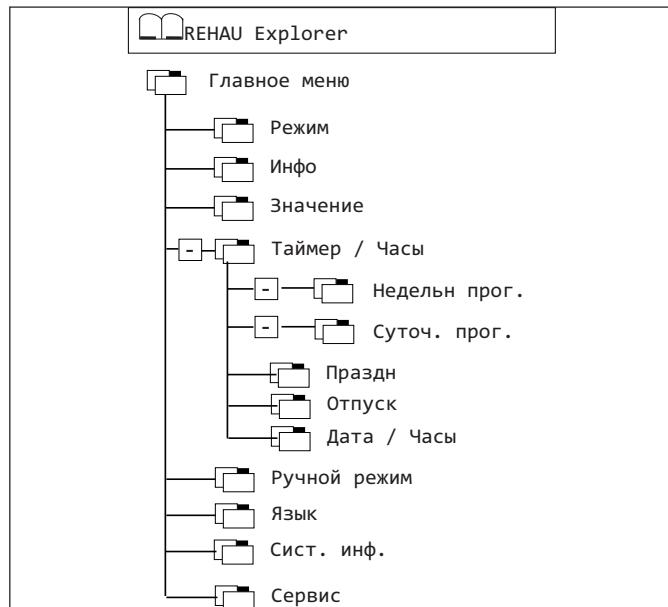


Рис. 6-9 Дерево меню пользователяского уровня

Рисунок показывает все доступное дерево меню. На дисплее всегда можно видеть только один раздел, подпункты меню, относящиеся к основному пункту, появляются только при выборе этого основного пункта.

По истечении 5 минут система автоматически возвращается к главному меню.

6.14.3 Переключение режимов работы



Поведение установки определяется посредством предварительного задания режима работы. Режим работы определяет, какая комфортная программа (обычный режим, пониженный режим, отпуск, выкл.) и какая функция (отопление, охлаждение) доступны в системе. В упрощенном виде система может находиться в следующих режимах работы:

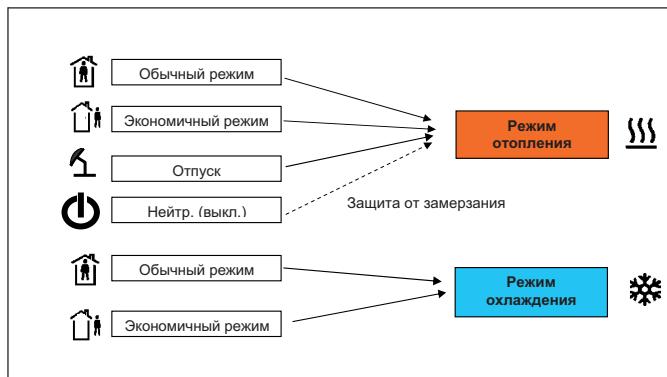


Рис. 6-10 Возможные режимы работы

Таким образом, режим работы - это результат выбора двух значений настройки:

- Комфортная программа (с управлением по времени или ручная)
- функция (автоматическая или ручная)

Комфортная программа	Функции
Выкл.	Авто
Таймер (режим работы с управлением по времени)	Только отопление
Обычный (режим)	Только охлаждение
Пониженный (режим)	Ручн. отопление/ручн. охлаждение

Выбор режима работы производится на странице, изображенной на Рис. 6-11.

Он осуществляется сочетанием двух выбранных пунктов, в данном примере:

режим управления по времени (таймер) и автоматический режим.

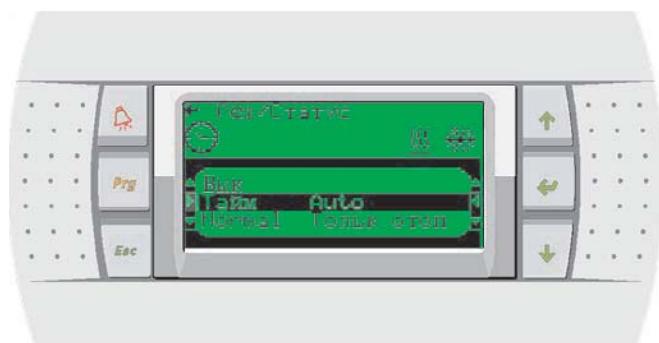


Рис. 6-11 Выбор режима работы

Более подробно описание системы регулирования теплового насоса REHAU см. в документе "Руководство по эксплуатации системы регулирования теплового насоса REHAU".

7.1 Обзор



Рис. 7-1 Системный водонагреватель REHAU



- 5 разных размеров аккумуляторов
- Буферный накопитель для тепловых насосов REHAU
- Разнообразные варианты подключения
- Удобные для монтажа подключения
- Возможен монтаж солнечного теплообменника
- Возможен подогрев электрическим нагревательным стержнем
- С разделителем слоев или без него

Структура

Системный водонагреватель REHAU - это буферный накопитель из высококачественной стали St 37.2. Он представляет собой буферную емкость системы отопления, разработанную как для компенсации нагрузки тепловых насосов REHAU, так и для обеспечения блока свежей воды REHAU теплоносителем.

Системный водонагреватель REHAU имеется в типоразмерах 500, 825, 920, 1500 и 2000 л.

Водонагреватель при необходимости поставляется с разделителем слоев из полипропилена, дающим возможность термического разделения между верхней и нижней зонами водонагревателя. Благодаря этому в верхней области можно поддерживать более высокий уровень температуры, тем самым оптимизируя использование блока свежей воды REHAU. Нижняя область служит в качестве компенсатора нагрузки для теплового насоса в режиме отопления. Если на объекте устанавливается отдельный буферный накопитель для теплового насоса, то системный водонагреватель REHAU можно монтировать и без разделителя слоев, при этом полезный объем воды для отопления блока свежей воды увеличивается.

К фланцу на передней стороне накопителя можно легко присоединить солнечный теплообменник, в том числе в рамках последующего дооборудования. Большое количество соединений водонагревателя повышает гибкость его подключения и, соответственно, количество доступных вариантов установки. Водонагреватель имеет заводскую изоляцию из мягкого полиуретанового пенопласта без фторхлоруглеводородов. Она легко снимается для монтажа и транспортировки. Теплоизоляционная обшивка на передней стороне водонагревателя служит для изоляции блока свежей воды REHAU и может быть снята с водонагревателя без инструмента.

7.2 Установка

Пожалуйста, соблюдайте следующие указания по установке и монтажу системного водонагревателя:



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики. Необходимо соблюдать стандарты, действующие в соответствующей стране.

Для легкости доступа к соединениям необходимо спереди и с одной стороны системного водонагревателя REHAU предусмотреть не менее 50 см свободного места (см. рис. 7-2).

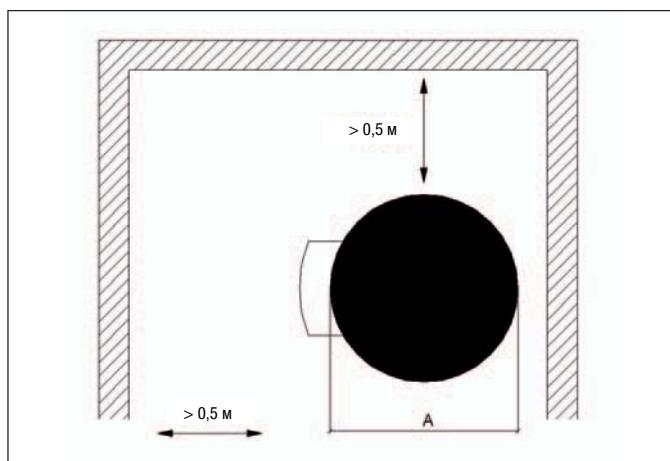


Рис. 7-2 Минимальные расстояния для системного водонагревателя REHAU

Тип водонагревателя	Диаметр А
500	850 мм
825	1000 мм
1000	1000 мм
1500	1150 мм
2000	1300 мм



До монтажа изоляционную обшивку хранить в теплом помещении либо закрывать застежку изоляционной обшивки только после нагрева водонагревателя!

При холодной изоляционной обшивке имеется опасность разрыва!



Для предотвращения потерь тепла на изоляционной обшивке предусмотрены отверстия не для всех муфт. При необходимости их можно вырезать.



- Аккумулятор необходимо устанавливать в сухом, незамерзающем помещении на ровном полу с достаточной несущей способностью.
- Удостоверьтесь, что опора на месте установки обладает достаточной несущей способностью для выбранного накопителя в наполненном состоянии.

7.3 Подключение на стороне отопления

Гидравлическое подключение следует выполнять в соответствии со схемами установки, см. ГлаваМодели установки. При этом, в частности, необходимо учитывать следующее:

- Устанавливать аккумулятор только в закрытых отопительных установках
- При расчете параметров расширительного бачка для отопительной установки необходимо учитывать объем системного водонагревателя REHAU.



Необходимо предусмотреть предохранительные и компенсационные устройства для закрытых отопительных установок в соответствии с EN 12828.

Если соединения водонагревателя на стороне отопительного контура подлежат оборудованию запорными устройствами, то следует монтировать дополнительный предохранительный клапан и дополнительный расширительный бачок на системном водонагревателе между накопителем и запорными устройствами.

- Для предотвращения потерь энергии необходимо изолировать соединительные трубопроводы подходящим материалом в соответствии с действующими стандартами.
- Чтобы не допустить загрязнений и заиливания системного водонагревателя REHAU, перед его подключением следует тщательно промыть имеющуюся систему отопления.
- Следует соблюдать требования к качеству воды и диффузии кислорода, ГлаваПроектирование и расчет параметров.

7.4 Технические характеристики

Тип	500	825	1000	1500	2000
Конструкция	Стальной накопитель				
Номинальный объем в литрах	500	825	920	1500	2000
Масса в кг	125	158	181	215	251
Высота в мм	1800	1900	2080	2320	2440
Диаметр (с изоляцией) в мм	850	1000	1000	1200	1300
Монтажный размер в мм	1990	1910	2080	2320	2440
Изоляционный материал	Мягкий полиуретановый пенопласт				
Толщина изоляции в мм	100	100	100	100	100
Макс. доп. рабочее давление в бар	4				
Макс. доп. рабочая температура в °C	90				

7.5 Размеры

Системный водонагреватель REHAU 500 без разделителя слоев

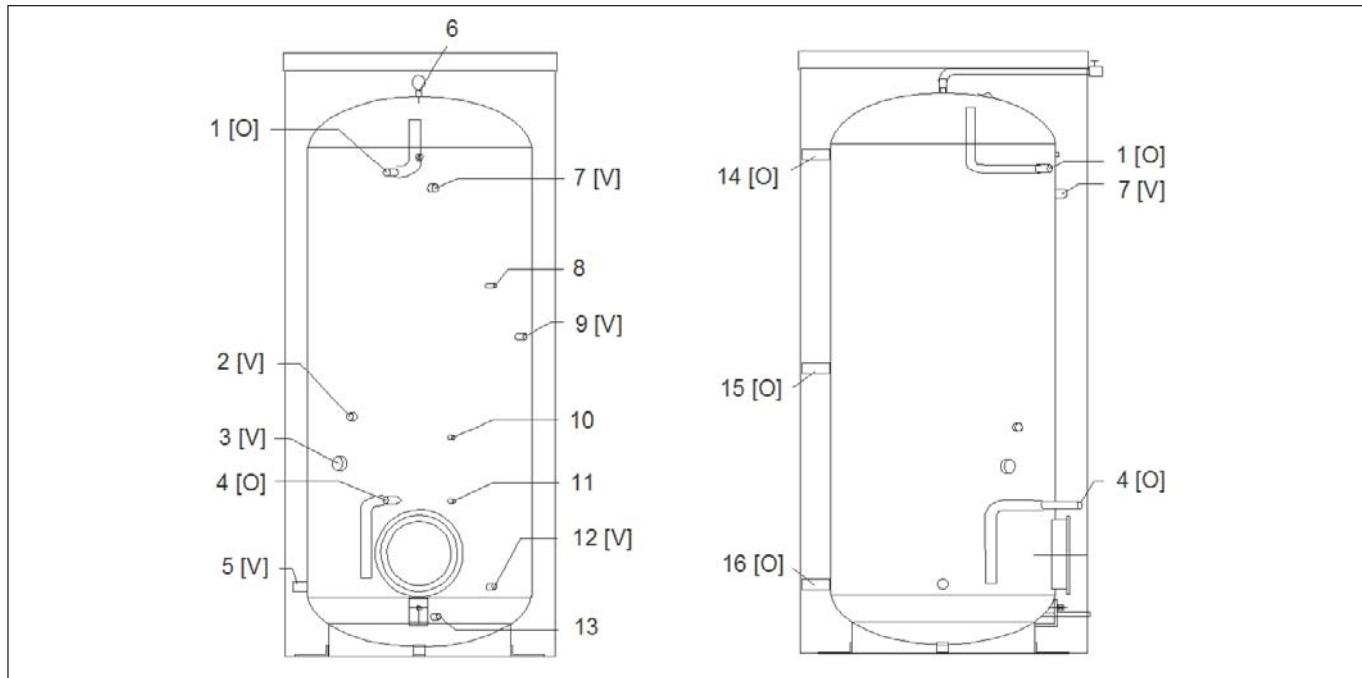


Рис. 7-3 Размеры системного водонагревателя REHAU 500

[O]= открыто при поставке [V]= закрыто при поставке

Поз.	Функция	Размер	Высота от пола в мм
1	Подача блока свежей воды	R 1" IG	1545
2	Муфта	R 1" IG	750
3	Муфта для электрического нагревательного стержня	R 2" IG	600
4	Отвод блока свежей воды	R 1" AG	475
5	Отвод отопления	R 1" IG	210
6	Воздушный кран		
7	Муфта для циркуляционной системы	R 1" IG	1495
8	Погружной патрон ($\varnothing = 15$ мм) для термометра	R ½" IG	1150
9	Подача альтернативного теплогенератора	R 1" IG	1000
10	Погружной патрон ($\varnothing = 15$ мм) для термодатчика	R ½" IG	
11	Погружной патрон ($\varnothing = 15$ мм) для термодатчика	R ½" IG	
12	Отвод альтернативного теплогенератора	R 1" IG	210
13	Кран наполнения и слива		
14	Подача теплового насоса для питьевой горячей воды	R 1½" IG	1550
15	Подача теплового насоса для отопления	R 1½" IG	880
16	Отвод теплового насоса	R 1½" IG	210

AG... наружная резьба

IG ... внутренняя резьба

Системный водонагреватель 825

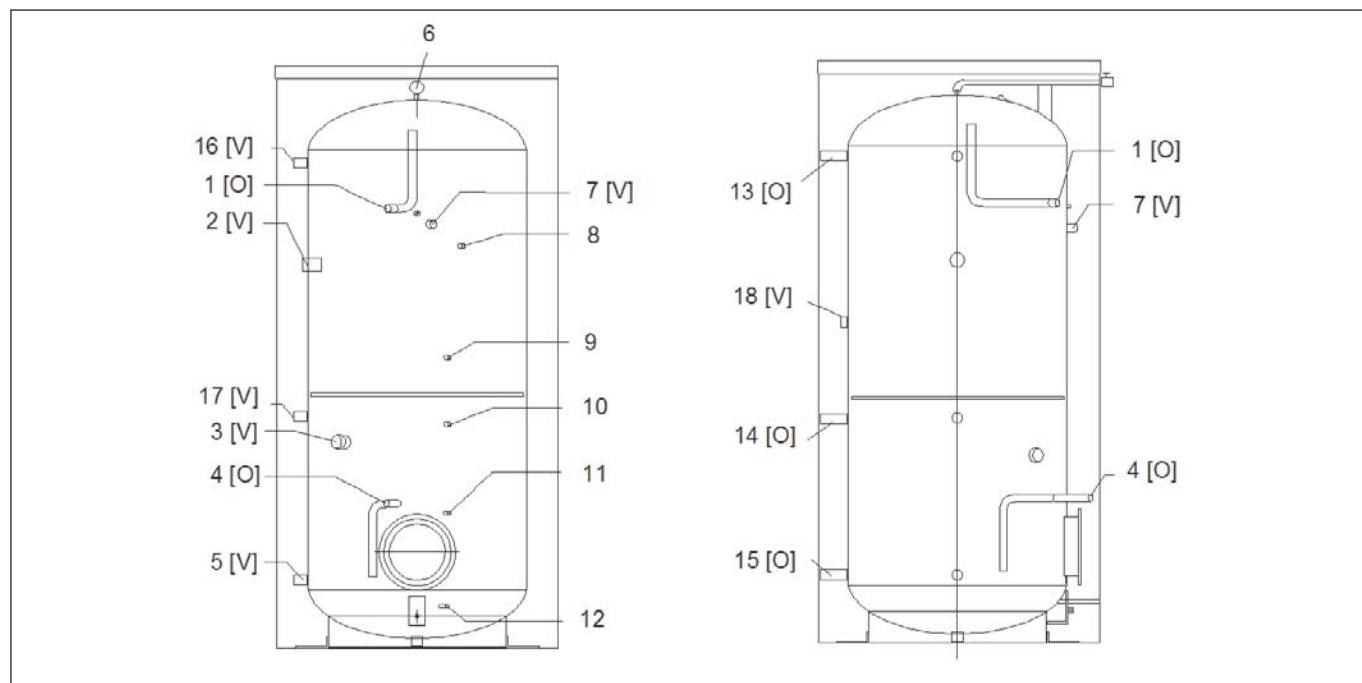


Рис. 7-4 Размеры системного водонагревателя REHAU 825

[O]= открыто при поставке [V]= закрыто при поставке

Поз.	Функция	Размер	Высота от пола в мм
1	Подача блока свежей воды	R 1" IG	1590
2	Муфта для электрического нагревательного стержня (питьевая вода)	R 2" IG	1400
3	Муфта для электрического нагревательного стержня (отопление)	R 2" IG	700
4	Отвод блока свежей воды	R 1" IG	500
5	Отвод отопления	R 1½" IG	250
6	Воздушный кран		
7	Муфта для циркуляционной системы	R 1" IG	1520
8	Погружной патрон ($\varnothing = 15$ мм) для термометра	R ½" IG	
9	Погружной патрон ($\varnothing = 15$ мм) для термодатчика гелиоконтура	R 1" IG	
10	Погружной патрон ($\varnothing = 15$ мм) для термодатчика отопления	R ½" IG	
11	Погружной патрон ($\varnothing = 15$ мм) для термодатчика гелиоконтура	R ½" IG	
12	Кран наполнения и слива		
13	Подача теплового насоса с приоритетом горячей воды	R 1½" IG	1630
14	Подача теплового насоса для отопления	R 1½" IG	850
15	Отвод теплового насоса для отопления	R 1½" IG	250
16	Муфта	R 1½" IG	1630
17	Отвод теплового насоса с приоритетом горячей воды	R 1½" IG	850
18	Подача отопления	R 1½" IG	1150

AG... наружная резьба

IG ... внутренняя резьба

Системный водонагреватель 1000

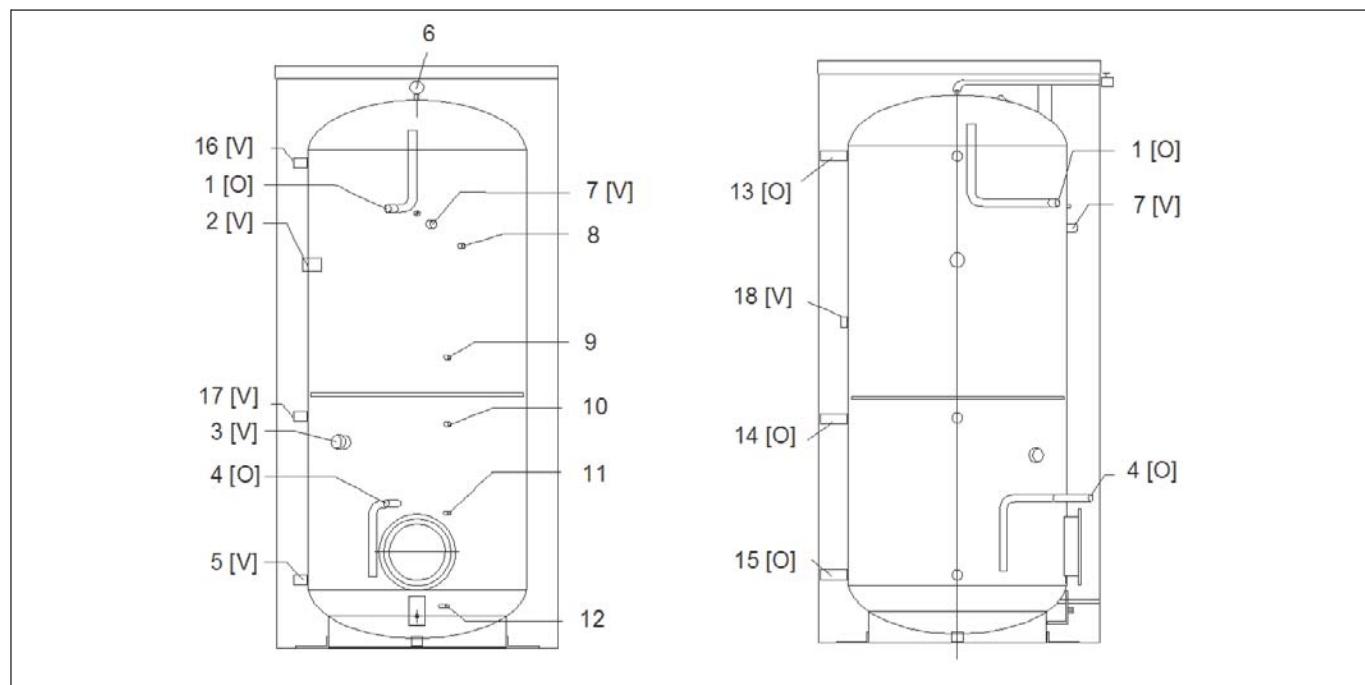


Рис. 7-5 Размеры системного водонагревателя REHAU 1000

[O]= открытое при поставке [V]= закрытое при поставке

Поз.	Функция	Размер	Высота от пола в мм
1	Подача блока свежей воды	R 1" IG	1590
2	Муфта для электрического нагревательного стержня (питьевая вода)	R 2" IG	1400
3	Муфта для электрического нагревательного стержня (отопление)	R 2" IG	700
4	Отвод блока свежей воды	R 1" AG	500
5	Отвод отопления	R 1½" IG	250
6	Воздушный кран		
7	Муфта для циркуляционной системы	R 1" IG	1520
8	Погружной патрон ($\varnothing = 15$ мм) для термометра	R ½" IG	
9	Погружной патрон ($\varnothing = 15$ мм) для термодатчика гелиоконтура	R ½" IG	
10	Погружной патрон ($\varnothing = 15$ мм) для термодатчика отопления	R ½" IG	
11	Погружной патрон ($\varnothing = 15$ мм) для термодатчика гелиоконтура	R ½" IG	
12	Кран наполнения и слива		150
13	Подача теплового насоса с приоритетом горячей воды	R 1½" IG	1780
14	Подача теплового насоса для отопления	R 1½" IG	850
15	Отвод теплового насоса для отопления	R 1½" IG	250
16	Муфта	R 1½" IG	1780
17	Отвод теплового насоса с приоритетом горячей воды	R 1½" IG	850
18	Подача отопления	R 1½" IG	1150

AG... наружная резьба

IG ... внутренняя резьба

Системные водонагреватели REHAU 1500 и 2000

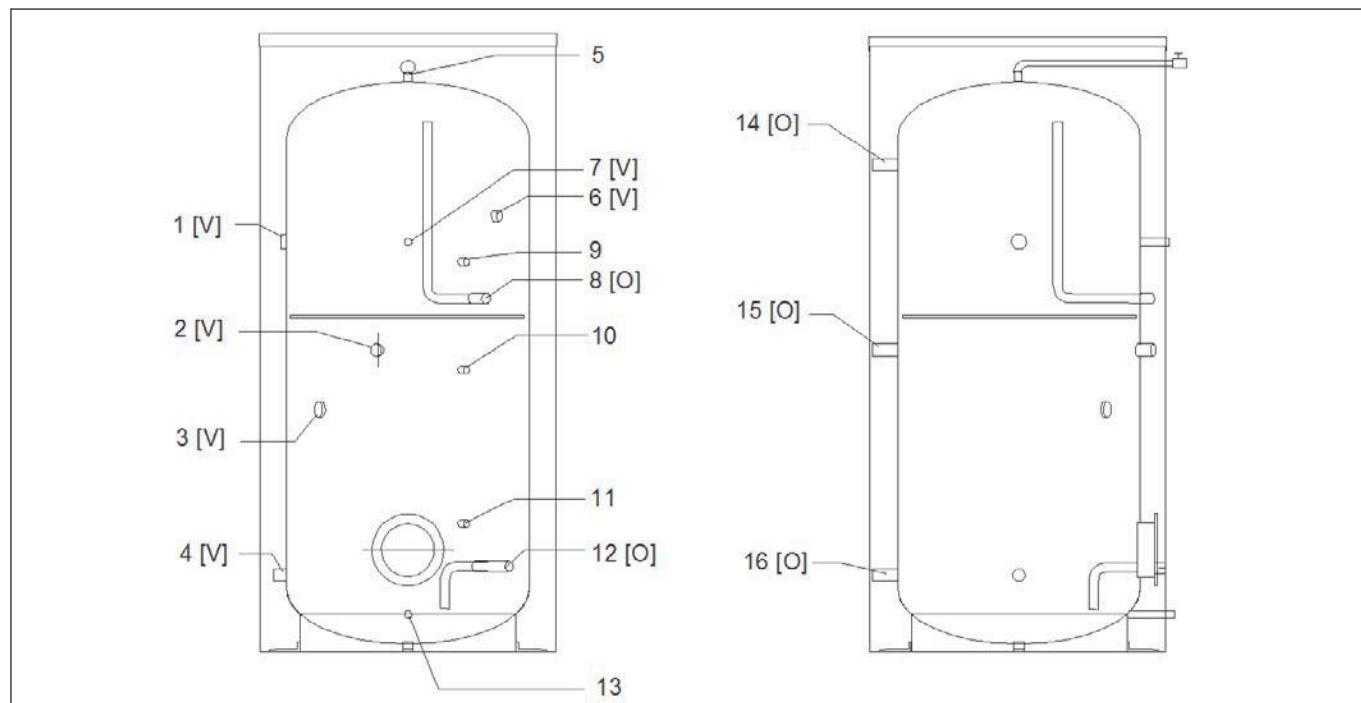


Рис. 7-6 Размеры системных водонагревателей REHAU 1500 и 2000

[O]= открытие при поставке [V]= закрытие при поставке

Поз.	Функция	Размер	Высота от пола в мм	
			1500 литров	2000 литров
1	Муфта для электрического нагревательного стержня	R 2" IG	1600	1700
2	Подача отопления (опция)	R 1½" IG	1180	1400
3	Муфта для электрического нагревательного стержня	R 2" IG	950	1045
4	Отвод отопления	R 1½" IG	300	400
5	Воздушный кран	R 1¼" IG	1700	1800
6	Муфта для циркуляционной системы			
7	Муфта для термометра	R ½" IG	1600	1700
8	Подача блока свежей воды	R 1" AG	1575	1575
9	Погружной патрон (Двнутр. = 15 мм) для термодатчика гелиоконтура	R ½" IG		
10	Погружной патрон (Двнутр. = 15 мм) для термодатчика отопления	R ½" IG		
11	Погружной патрон (Двнутр. = 15 мм) для термодатчика гелиоконтура	R ½" IG		
12	Отвод блока свежей воды	R 1" AG	305	305
13	Кран наполнения и слива		150	150
14	Подача теплового насоса с приоритетом горячей воды	R 1½" IG	1900	1850
15	Подача теплового насоса для отопления	R 1½" IG	1180	1400
16	Отвод теплового насоса	R 1½" IG	300	400

Независимо от размера водонагревателя все модели имеют фланец со следующими размерами:

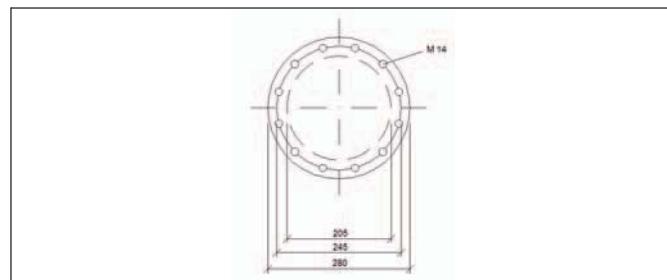


Рис. 7-7 Размеры фланцевой пластины

8.1 Обзор

Блок свежей воды REHAU

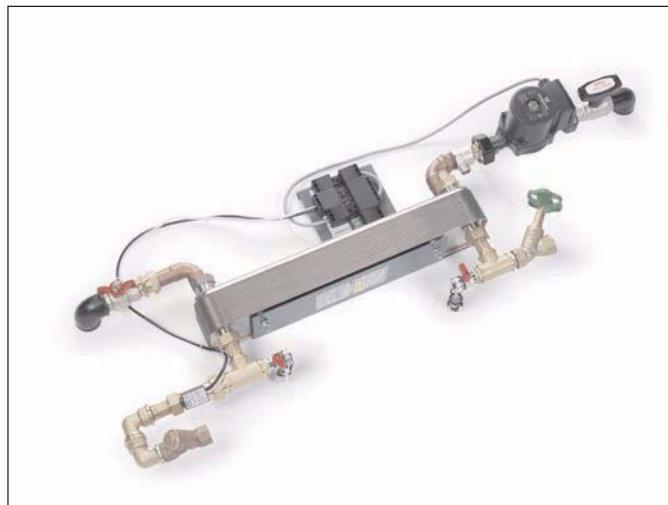


Рис. 8-1 Блок свежей воды REHAU



- Гигиеническая подготовка питьевой горячей воды
- 4 разных конструктивных размера
- Удобные для монтажа подключения
- Изоляционная обшивка красивой формы
- Управление посредством системы регулирования теплового насоса REHAU

Область применения

Блок свежей воды REHAU был разработан для применения в домах на одну и две семьи, но, в зависимости от размера установки, может использоваться и на более крупных объектах.

Структура

Блок свежей воды REHAU нагревает питьевую воду по проточному принципу. При этом питьевая вода готовится высокогигиеничным способом, так как, в отличие от обычных аккумуляторных систем, питьевая горячая вода не накапливается, нагревается только при необходимости.

Блок свежей воды REHAU имеется с 4 вариантами производительности на раздаче: 25, 35, 50 и 70 л/мин.

Блок свежей воды состоит из паяного медью пластинчатого теплообменника из нержавеющей стали, циркуляционного насоса для снабжения пластинчатого теплообменника теплоносителем на первичной стороне, обратного клапана, а также 2 запорных задвижек для техобслуживания.

На стороне питьевой воды в комплект поставки входят проточный переключатель для активации циркуляционного насоса, грязеуловитель (ширина ячейки 0,5 мм), прямоточный клапан, а также два соединения для промывки на пластинчатом теплообменнике. Компоненты имеют полную трубопроводную разводку и готовы к монтажу на системном водонагревателе REHAU. Готовая к штекерному подсоединению электрическая схема для управления насосом первичного контура, а также датчик температуры горячей воды, также входят в комплект поставки.

Все компоненты тщательно согласованы между собой. Регулировка желаемой температуры горячей воды осуществляется системой регулирования теплового насоса REHAU.

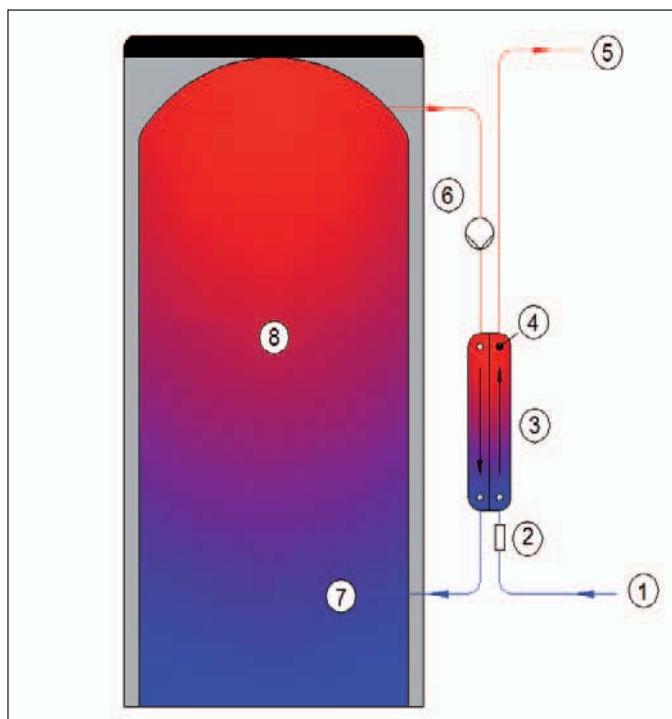


Рис. 8-2 Принцип блока свежей воды

- 1 Трубопровод холодной воды
- 2 Проточный переключатель
- 3 Пластинчатый теплообменник блока свежей воды
- 4 Датчик температуры питьевой горячей воды
- 5 Трубопровод горячей воды
- 6 Циркуляционный насос
- 7 Отвод блока свежей воды
- 8 Температура воды в буфере

При включении питьевой горячей воды [5] проточный переключатель [2] активирует циркуляционный насос [6] на первичной стороне. В зависимости от установленной желаемой температуры горячей питьевой воды число оборотов циркуляционного насоса варьируется, чтобы с учетом температуры воды в буфере [8] обеспечить достаточное тепло на пластинчатом теплообменнике [3]. Тепло в пластинчатом теплообменнике передается от воды буферной емкости на холодную питьевую воду [1], при этом питьевая вода нагревается, вода буферной емкости остывает. Нагретая питьевая вода поступает на место отбора, а охлажденная вода буферной емкости [7] - в нижнюю часть буферного аккумулятора, где снова нагревается теплогенератором, например, тепловым насосом REHAU.



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные電気工. Необходимо соблюдать стандарты, действующие в соответствующей стране.



Если в системном водонагревателе возможны температуры $> 60^{\circ}\text{C}$, например, посредством подключения гелиоустановки, электрического нагревательного стержня или второго теплогенератора, то перед циркуляционным насосом блока свежей воды следует встроить и отрегулировать терmostатический смесительный клапан (см. линейку продукции REHAU) (см. ниже принцип действия). Это необходимо, чтобы гарантировать защиту от ошпаривания и не допустить повышенного образования известкового осадка в блоке свежей воды.

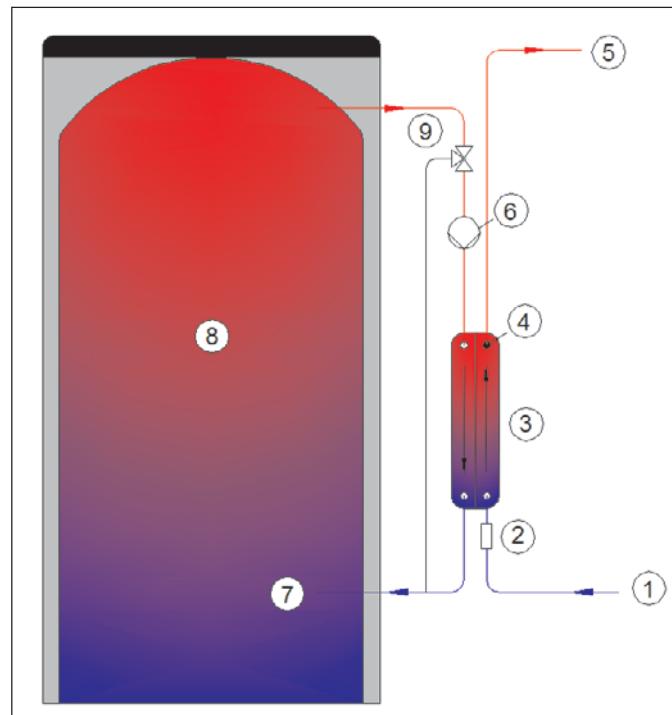


Рис. 8-3 Принцип блока свежей воды с терmostатическим смесительным клапаном

- 1 Трубопровод холодной воды
- 2 Проточный переключатель
- 3 Пластинчатый теплообменник блока свежей воды
- 4 Датчик температуры питьевой горячей воды
- 5 Трубопровод горячей воды
- 6 Циркуляционный насос
- 7 Отвод блока свежей воды
- 8 Температура воды в буфере
- 9 Терmostатический смесительный клапан

8.3 Монтаж

Блок свежей воды REHAU монтируется на системном водонагревателе REHAU следующим образом:

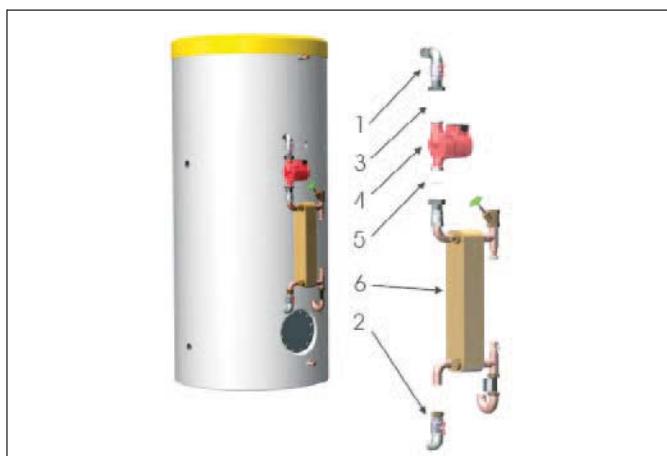


Рис. 8-4 Монтаж блока свежей воды REHAU (здесь без терmostатического смесительного клапана)

- Герметично монтировать верхнее колено с резьбовым соединением насоса [1] и ввинтить в муфту для подачи блока свежей воды на системном водонагревателе REHAU.
- Герметично монтировать нижнее колено с резьбозажимным соединением [2] и ввинтить в муфту для отвода блока свежей воды на системном водонагревателе REHAU.
- Вложить верхнее уплотнение насоса [3].
- Закрутить верхнее резьбовое соединение насоса [4].
- Вложить нижнее уплотнение насоса [5] в резьбовое соединение для насоса на пластинчатом теплообменнике.
- Вставить пластинчатый теплообменник [6] медной трубкой в резьбозажимное соединение внизу и затянуть резьбовое соединение с насосом.
- Коммутационный модуль проточного переключателя должен быть подключен к проточному переключателю. Направление при этом не важно.
- После наполнения водонагревателя обратный клапан насоса необходимо закрыть!

Монтаж блока свежей воды REHAU с терmostатическим смесительным клапаном происходит аналогично.

8.4 Подключение на стороне питьевой воды

Пожалуйста, соблюдайте следующие указания по установке и монтажу блока свежей воды REHAU:



Подготовка горячей воды согласно Распоряжению о питьевой воде и DIN 50930-6 рассчитана на нормальную питьевую воду (значение pH > 7,3). Соединительный трубопровод при этом может быть выполнен при помощи медной или пластмассовой трубы.

Имеющийся паяный медью пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали не пригоден для оцинкованных трубопроводов.



Чтобы при резких изменениях расхода на стороне горячей питьевой воды не возникали кратковременные скачки температуры с опасностью ошпаривания, в линию горячей питьевой воды необходимо монтировать подходящий для этой цели терmostатический смесительный клапан (см. 8-5 рис. , стр. 80).

Для обеспечения хорошей регулировочной характеристики температура горячей воды на регуляторе блока свежей воды должна быть установлена мин. на 3 К выше, чем температура, заданная на терmostатическом смесительном клапане.



В отношении требований к теплоносителю необходимо учитывать и соблюдать данные, приведенные в главе „Проектирование и расчет параметров“.

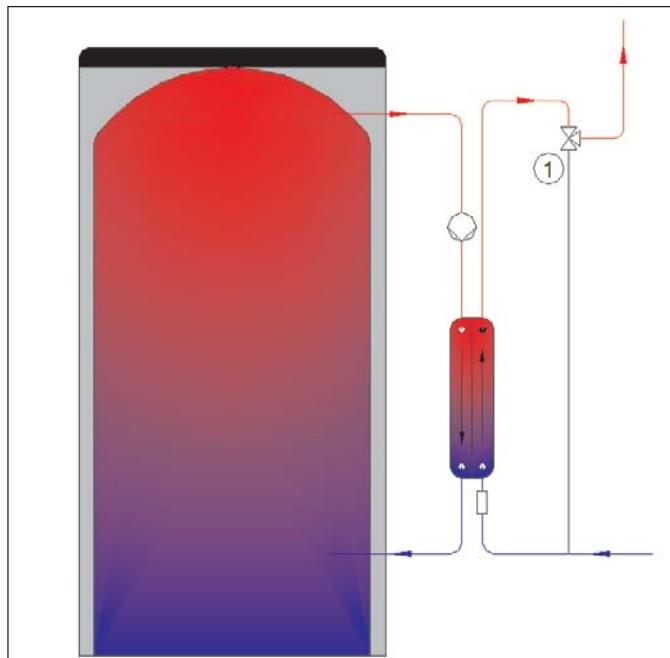


Рис. 8-5 Принцип терmostатического смесительного клапана на стороне питьевой воды

1 Терmostатический смесительный клапан на стороне питьевой воды



Вода должна иметь питьевое качество согласно действующим стандартам и директивам и соответствовать минимальным требованиям, приведенным в следующей таблице. Если это не так, обратитесь в свой отдел сбыта REHAU.

Компонент	Хим. символ	Предельное значение
Хлориды	Cl	< 100 мг/кг
Сульфаты	SO ₄ ²⁻	< 50 мг/кг
Нитраты	NO ₃	< 100 мг/кг
Марганец, растворенный	Mn	< 0,1 мг/кг
Угольная кислота, растворенная	CO ₂	< 5 мг/кг
Аммиак	NH ₃	< 2 мг/кг
Железо, растворенное	Fe	< 0,2 мг/кг
Свободные хлориды	Cl	< 0,5 мг/кг
Кислород	O ₂	< 2 мг/кг
Сероводород	H ₂ S	< 0,05 мг/кг
Сульфиды	SO ₃	< 1 мг/кг
Свободный газообразный хлор	Cl ₂	< 1 мг/кг
Значение pH		6,5 - 9
Электро-проводность		> 50 мксим/см и < 600 мксим/см

- Соединения необходимо выполнять герметично.
- Монтировать в трубопровод холодного водоснабжения предохранительные устройства, прошедшие испытания конструктивного типа согласно DIN 1988 и DIN 4753 (см. рис. 8-6).
- Перекрытия между блоком свежей воды и предохранительным клапаном быть не должно.

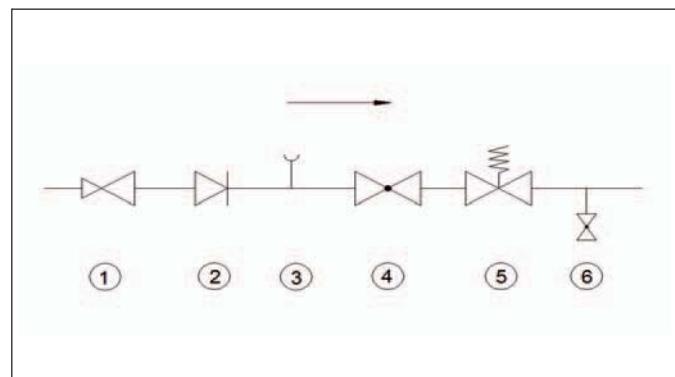


Рис. 8-6 Подключение на стороне питьевой воды

- 1 Редуктор (при давлении более 6 бар)
- 2 Клапан обратного течения
- 3 Патрубок для подключения манометра
- 4 Запорный клапан
- 5 Мембранный предохранительный клапан
- 6 Сливной кран

- Указанное на маркировочной табличке рабочее давление 6 бар не должно превышаться, при необходимости монтировать редуктор.



В линии холодного водоснабжения перед струйным выключателем монтирован грязеуловитель (ширина ячейки 0,5 мм).

При жесткой воде необходимо монтировать устройство умягчения воды.

Жесткость воды

Диапазон жесткости	Миллимоль карбоната кальция на литр	немецкий градус жесткости
Мягкая	< 1,5	< 8,4 °dH
Средняя	1,5 - 2,5	8,4 - 14 °dH
Жесткая	> 2,5	> 14 °dH

В отдельных случаях коррозия возможна даже при соответствии качества воды допустимому диапазону Распоряжения о питьевой воде. Существенное влияние на коррозионную агрессивность при этом имеет содержание хлоридов и гидрокарбонатов в воде.

Высокое содержание хлоридов в сочетании с низким содержанием гидрокарбонатов может повысить коррозионную активность воды.

При этом на коррозионную стойкость может влиять даже взаимодействие следующих факторов согласно DIN EN 12502-1:2005 (D):

- Свойства материалов (химический состав, качество поверхности)
- Качество воды (физические и химические свойства, твердые вещества)
- Проектирование и исполнение (геометрия, смесительная установка, соединения)
- Проверка герметичности и ввод в эксплуатацию (промывка, опорожнение, дезинфекция)
- Условия эксплуатации (температура, изменения температуры, свойства потока)

Размеры соединений

Блоки свежей воды REHAU имеют следующие размеры соединений:

25 л/мин.	35 л/мин.	50 л/мин.	70 л/мин.
R ¾"	R ¾"	R 1"	R 1"



Насосная циркуляция горячей воды может быть реализована в соединении с системным водонагревателем REHAU при помощи соответствующих принадлежностей REHAU (например, колье циркуляционного теплообменника REHAU).

Пожалуйста, соблюдайте указания по подключению колья циркуляционного теплообменника REHAU, приведенные в данной Технической информации.

8.5 Электрическое подключение

Регулировка блока свежей воды REHAU может осуществляться либо посредством системы регулирования теплового насоса REHAU, либо посредством внешней системы регулирования REHAU (см. принадлежности). При этом необходимо принимать во внимание следующее:



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики. Перед началом работ необходимо отключить питание установки, проверить отсутствие напряжения и блокировать от включения. Необходимо соблюдать стандарты, действующие в соответствующей стране. Перед выполнением проводного монтажа должен быть завершен гидравлический монтаж блока свежей воды REHAU (на стороне отопления и на стороне питьевой воды).

8.5.1 Система регулирования теплового насоса REHAU

Если блок свежей воды REHAU эксплуатируется при помощи системы регулирования теплового насоса REHAU, то его следует подключать следующим образом:

- Уплотнение входящего в комплект поставки датчика горячей воды 5" на выходе горячей воды пластинчатого теплообменника.
- Крепление монтажной панели со штекерными контактами на блоке свежей воды.
- Подключение коммутирующего элемента проточного переключателя к проточному переключателю. Направление при этом не важно.
- Подключение кабелей циркуляционного насоса, датчика горячей воды и проточного переключателя согласно следующей схеме соединений.

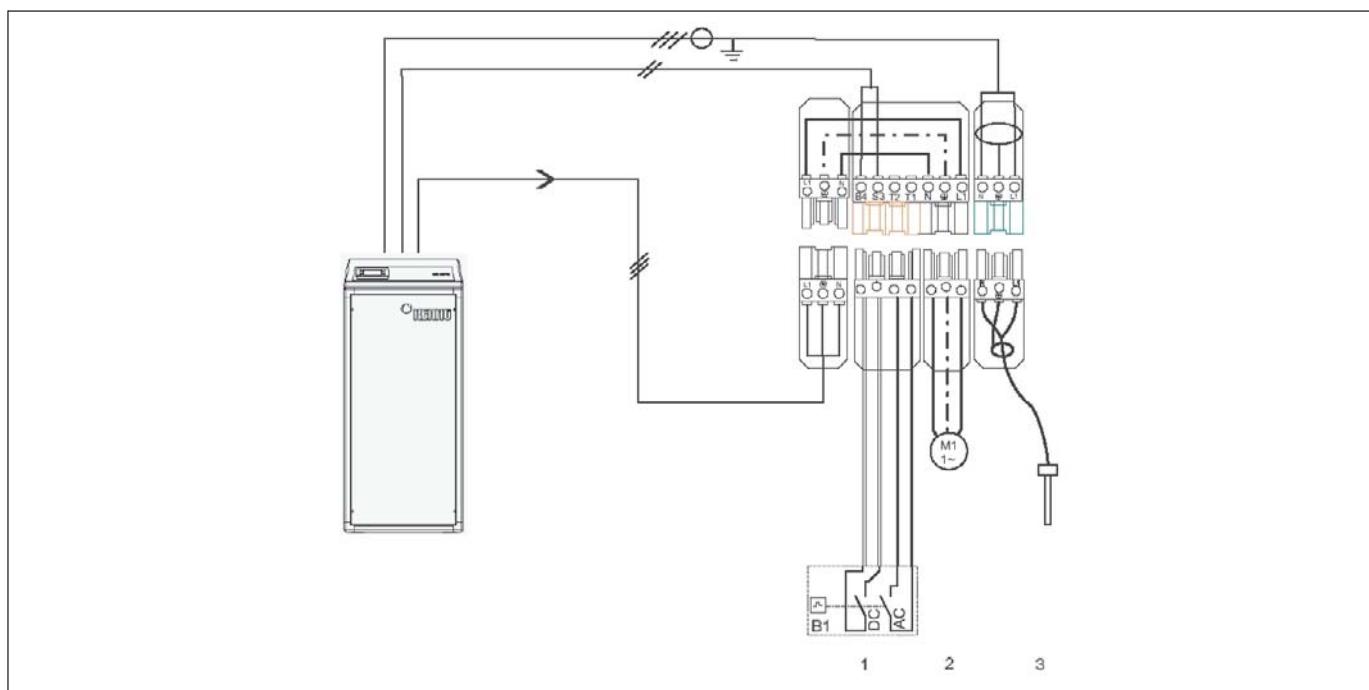


Рис. 8-7 Электрическое подключение блока свежей воды REHAU к регулятору теплового насоса REHAU

- 1 Проточный переключатель
- 2 Насос первичного контура
- 3 Датчик температуры горячей воды



Сведения об управлении блоком свежей воды (например, настройка температуры горячей воды и т. д.) см. в Руководстве по эксплуатации системы регулирования



Не допускается использовать одновременно оба контакта проточного переключателя (перем. ток и пост. ток), так как они не имеют гальванического разделения! При неправильном выполнении подключения возможно разрушение платы регулирования числа оборотов!

8.6 Очистка и техобслуживание

В зависимости от жесткости воды пластинчатый теплообменник блока свежей воды следует регулярно очищать от отложений извести.

Рекомендация

Временной интервал для очистки/удаления извести зависит от качества воды и устанавливается при первом техобслуживании сервисной службой. Обычно очистка требуется примерно раз в 2 года.

Очистка

1. Закрыть прямоточный клапан на стороне питьевой воды и клапан на входе холодной воды (монтируется на объекте).
2. Подключить к специальным шланговым соединениям шлангопроводы для промывки соответствующим раствором для очистки и удаления извести (например, подходящее средство для удаления извести) с маленьким насосом и промыть в направлении, противоположном направлению протока.
3. Затем промыть большим количеством чистой воды.

8.7 Технические характеристики



Следующая таблица приведена для сочетания системного водонагревателя REHAU и блока свежей воды REHAU. Таблица неприменима, если блок свежей воды используется с другим водонагревателем.

Накопитель	825		1000			1500			2000		
Блок свежей воды	25	35	25	35	50	25	35	50	70	25	35
Единовременное количество на отборе ¹ в литрах	820		900			1400			1800		
Производительность на раздаче ² в литрах/мин.	25	35	25	35	50	25	35	50	70	25	35
Показатель NL ³ при температуре водонагревателя 60 °C	5	8	6	10	13	6	12	15	20	6	12
Макс. доп. рабочее давление в системе отопления	4 бар										
Макс. доп. рабочее давление в системе питьевой воды	6 бар										
Потеря давления на стороне питьевой воды	прибл. 0,3 бар										

1 если для всего объема водонагревателя установлена температура 60 °C

2 производительность на раздаче - это максимальное одновременное количество на точке отбора питьевой горячей воды, которое может быть нагрето пластинчатым теплообменником от входной температуры холодной воды 10 °C до 50 °C, если температура воды в буферном аккумуляторе составляет 55 °C

3 показатель производительности для DIN 4708, указывающий, сколько отдельных квартир может обеспечиваться системным водонагревателем REHAU при нормативных условиях

9 ЛИНЕЙКА ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ REHAU ПРИНАДЛЕЖНОСТИ REHAU

9.1 Комплект подключения контура рассола REHAU



Рис. 9-1 Комплект подключения контура рассола REHAU



- Быстрое и простое соединение теплового насоса и контура рассола.

Область применения

Тепловой насос GEO C
Тепловой насос REHAU GEO CC

Компоненты системы

- Мембранный расширительный бачок (МРБ)
- Предохранительный клапан
- Термометры на подаче и обратке
- Манометр
- Фильтр
- Задвижки
- Клапаны слива и наполнения

Описание

Комплект подключения контура рассола REHAU служит для соединения между геотермальным зондом или геотермальным коллектором и тепловым насосом REHAU GEO C или CC. Компоненты частично предварительно смонтированы. В комплект входят компоненты для наполнения, опорожнения и поддержания давления рассольного контура, и предохранительный клапан (2,5 бар). Встроенный грязеволовитель (фильтр) удаляет частицы грязи из рассольного контура, предотвращая загрязнение испарителя теплового насоса.

Технические характеристики

Наименование	Пригоден для REHAU GEO	Объем расширительного бачка	Размер	Циркуляционный насос	Давление срабатывания предохранительного клапана
Комплект подключения контура рассола 5-15 кВт	5 - 15 C/CC	25 литров	1"	-	2,5 бар
Комплект подключения контура рассола 17-19 кВт	17/19	25 литров	1¼"	Grundfos UPS 32-80	2,5 бар
Комплект подключения контура рассола 22 кВт	22	25 литров	1½"	Grundfos UPS 32-80	2,5 бар
Комплект подключения контура рассола 26-30 кВт	26-30	25 литров	1½"	Wilo Top S 40/10	2,5 бар
Комплект подключения контура рассола 37 кВт	37	35 литров	2"	Wilo Top S 50/10	2,5 бар



Мембранный расширительный бачок необходимо проверить на пригодность для рассольной установки (объем и давление). Комплект подключения контура рассола подлежат диффузионно-непроницаемой изоляции при установке на объекте.



В зависимости от монтажной ситуации в высшей точке комплекта подключения контура рассола следует размещать устройство для удаления воздуха.

9.2 Трубопроводный модуль отопительного контура REHAU



Рис. 9-2 Трубопроводный модуль отопительного контура REHAU



- Компактный, готовый к монтажу узел
- Теплоизоляционная обшивка из ППП

Область применения

Трубопроводный модуль отопительного контура REHAU служит для снабжения смешанного контура отопления и/или охлаждения теплоносителем от теплового насоса REHAU. Узел смесителя настраивает температуру подачи и обеспечивает постоянную температуру воды в системе панельного отопления.

Трубопроводный модуль отопительного контура REHAU имеется 2 размеров с различными циркуляционными насосами. Он поставляется в собранном виде и может монтироваться непосредственно в гидравлическую установку.

Температура подачи регулируется примешиванием воды из линии отвода в линию подачи. Это производится при помощи встроенного трехходового смесительного клапана, положением которого управляет трехточечный привод таким образом, чтобы поддерживать необходимую температуру подачи. Таким образом, контур панельного отопления может эксплуатироваться и при высоких температурах системного водонагревателя с соблюдением необходимой более низкой температуры подачи. Положение трехходового смесителя можно определить по цветной маркировке: полная циркуляция в смесительном контуре (100 % подмес из обратной магистрали) помечена синим, а полностью открытый смеситель (без подмеса из обратной магистрали) - красным цветом.

Измерение температуры подачи производится при помощи накладного датчика, входящего в комплект поставки теплового насоса REHAU.

Компоненты системы

- Циркуляционный насос отопления, 3 регулируемые ступени числа оборотов
- 4-ходовой клапан kVS = 8 м³/ч,
- Термометры на подаче и обратке
- Запорная задвижка

Монтаж



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные電氣工. Необходимо соблюдать стандарты, действующие в соответствующей стране.

1. Выполнить трубные соединения.
2. Монтировать модуль.
3. Соединительный кабель циркуляционного насоса и сервопривода подключить к системе регулирования теплового насоса REHAU.

	Тип 1	Тип 2
Расстояние до центра трубы	125 мм	125 мм
Расстояние от стенки до центра трубы	55 мм	55 мм
Питающее напряжение	230 В	230 В
Макс. доп. рабочая температура	90 °C	90 °C
Мин. доп. рабочая температура	10 °C	10 °C
Макс. доп. рабочее давление	3 бар	3 бар
Соединения	1"	1"

Насос

Высота насоса	UPS 25/60	UPS 25/80
Высота подачи	1 - 5,5 м	1 - 8 м
Макс. подача	3,3 м ³ /ч	9 м ³ /ч
Потребление мощности	50 - 70 Вт	130 - 190 Вт
Монтажная длина	180 мм	180 мм

4-ходовой клапан

	Тип 1	Тип 2
Коэффициент Kvs	8 м ³ /ч	8 м ³ /ч
Условный проход	DN 25	DN 25
Корпус	Латунь	Латунь

Материалы

Арматура	Латунь
Трубопроводы	Латунная трубка
Кольца круглого сечения	ЭПДМ
Теплоизоляционная обшивка	ППП



Рис. 9-3 Теплообменник охлаждения REHAU



- Пассивное охлаждение тепловых насосов REHAU GEO и AQUA
- Предизолированный пластинчатый теплообменник

Область применения

Теплообменник охлаждения REHAU (меднопаяный пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали, ANSI 316) служит для передачи тепла от системы водяного отопления/охлаждения на контур рассола или грунтовых вод установки теплового насоса.

Эта форма охлаждения системы водяного отопления/охлаждения называется также прямым или пассивным охлаждением. При этом более низкий уровень температуры в контуре рассола или грунтовых вод используется как теплоотвод.

В зависимости от необходимой холодопроизводительности, объемных расходов установки и доступных температур определяются различные размеры теплообменника охлаждения.

Компоненты системы

- Паяный медью пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали (AISI 316), изолированный
- Монтажная пластина
- Крепежный материал



Следует обязательно соблюдать требования в отношении качества грунтовых вод, ГлаваПроектирование и расчет параметров.

Указания по монтажу

- Для повышения мощности передачи теплообменник следует подключать по принципу противотока.
- Теплообменник охлаждения для лучшей деаэрации следует монтировать вертикально.

Технические характеристики

Тип теплообменника охлаждения	6	10	14	18	22	26	35
Размер А в мм	50	50	50	50	50	50	92
Размер В в мм	466	466	466	466	466	466	519
Размер С в мм	190	190	190	190	190	190	190
Размер D в мм	174	174	174	174	174	174	252
Соединения 1 - 2	1" AG	2" AG					
Соединения 3 - 4	1¼" AG	2" AG					

AG... наружная резьба

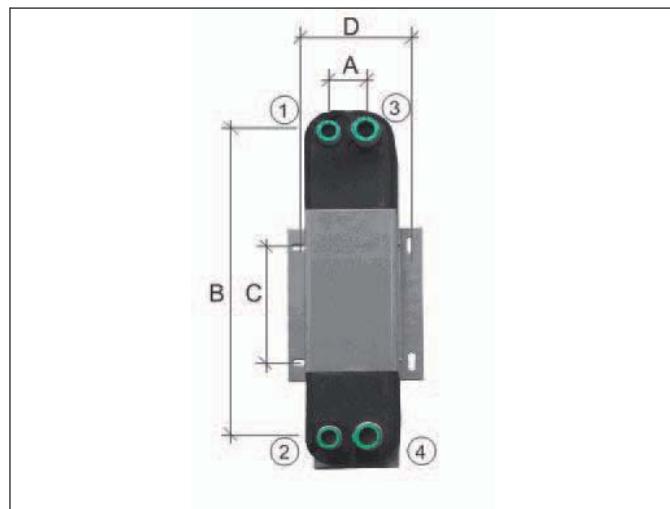


Рис. 9-4 Термообменник охлаждения с монтажной пластиной

Технические характеристики

Тип теплообменника охлаждения	6	10	14	18	22	26	35
Мощность передачи при эксплуатации рассола ¹ с 16 °C на входе в кВт	6	10	14	18	22	26	35
Расход рассола в л/ч	1450	2500	3600	4700	5700	6500	9000
Потери давления рассола в кПа	10	10	13	15	17	17	30
Расход на стороне отопления в л/ч	1350	2150	2900	4000	4700	5700	7500
Потери давления на стороне отопления в кПа	7	7	9	10	11	10	20
Мощность передачи при эксплуатации грунтовых вод с 15 °C на входе в кВт	7,5	12	16,5	21	28	30	40
Расход грунтовых вод в л/ч	1850	2950	4050	5150	6850	7350	9800
Потери давления грунтовых вод в кПа	11	13	14	16	22	18	32
Расход на стороне отопления в л/ч	1600	2550	3550	4500	6000	6400	8600
Потери давления на стороне отопления в кПа	10	11	12	13	16	12	26

1 Вход рассола: 16 °C / выход рассола: 20 °C / вход контура охлаждения: 22 °C / выход контура охлаждения: 18 °C

9.4 3-ходовой клапан REHAU



Рис. 9-5 3-ходовой клапан REHAU



- Быстрое позиционирование
- Пригоден для водно-гликоловых смесей

Область применения

Трехходовой клапан REHAU служит для переключения объемных потоков воды и рассола.

Клапан может использоваться для переключения приоритетной схемы горячей хозяйственной воды, а также для переключения

Технические характеристики

Тип	DN 32	DN 50
Материал корпуса	Латунь	Латунь
Золотник/шарик	Латунь, хромникелиевое покрытие	Латунь, хромникелиевое покрытие
Макс. рабочая температура в °C	90	90
Макс. рабочее избыточное давление в бар	10	10
Рабочее напряжение в В	230	230
Длина кабеля в м	1	1
Подключение	1 1/4" AG	2" AG
Монтажная длина в мм	94	125
kVS в м³/ч	30	40
Класс защиты	IP 54	
Время открытия и закрытия в секундах	60	240

AG... наружная резьба

Если 3-ходовой клапан используется на стороне источника тепла или для режима охлаждения, он должен иметь диффузионно-непроницаемую изоляцию.

режимов отопления и режим охлаждения на стороне рассола и на стороне отопления.

В корпусе клапана имеются уплотнения из ПТФЭ или ЭПДМ.

Клапан сконструирован таким образом, что во время переключения всегда сохранялся объемный поток. Это особенно важно при применении в установке теплового насоса, так как позволяет предотвратить отключение из-за высокого или низкого давления при переключении клапана.

Компоненты системы

- Клапан из латуни
- Сервопривод
- Резьбовые втулки



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики. Необходимо соблюдать стандарты, действующие в соответствующей стране.

9.5 Воздухоотделитель REHAU



Рис. 9-6 Воздухоотделитель REHAU



- Полностью автоматическое удаление пузырьков воздуха и газа из контура отопления
- Предотвращение воздушных шумов
- Увеличение срока службы коррозионно-опасных деталей

Указания по монтажу

- Монтаж в линии подачи теплового насоса REHAU или перед системным водонагревателем REHAU.
- Эксплуатация не зависит от направления потока.
- Монтаж горизонтальный
- Не допускается блокировка воздушного клапана.
- Воздухоотделитель необходимо монтировать при вертикальном положении корпуса.

Технические характеристики

Тип воздухоотделителя	1"	1¼"	1½"	2"
Монтажная длина в мм	88	88	88	132
Высота в мм	180	200	234	275
Соединения	1" IG	1¼" IG	1½" IG	2" IG
Макс. рабочая температура	110 °C			
Макс. рабочее избыточное давление	10 бар			
Материал	Латунь			

IG ... внутренняя резьба

9.6 Грязеотделитель REHAU



Рис. 9-7 Грязеотделитель REHAU



- Быстрое и простое удаление загрязнений
- Удаление загрязнений без прерывания эксплуатации

Указания по монтажу

- Монтаж в обратной магистрали теплового насоса.
- Эксплуатация не зависит от направления потока.
- Монтаж в горизонтальном направлении

Указания по вводу в эксплуатацию

- Для правильного отвода теплоносителя использовать шланг с резьбовой втулкой (¾"). Подключение должно быть герметичным и термостойким.
- Подключить шланг к грязеотделителю.
- Второй конец шланга опустить в ведро или в сток.
- Открыть на короткое время продувочный клапан.
- Когда грязь перестанет выходить, закрыть клапан.
- Количество выходящей воды должно быть как можно меньшим.
- После слива проверить давление в установке и при необходимости долить.

Технические характеристики

Тип грязеотделителя	1"	1¼"	1½"	2"
Монтажная длина в мм	88	88	88	132
Высота в мм	143	161	197	238
Соединения	1" IG	1¼" IG	1½" IG	2" IG
Макс. рабочая температура	110 °C			
Макс. рабочее избыточное давление	10 бар			
Материал	Латунь			

IG ... внутренняя резьба

9.7 Комплект подключения водонагревателя REHAU



Рис. 9-8 Комплект подключения водонагревателя REHAU между тепловым насосом REHAU и системным водонагревателем REHAU



- Быстрое и простое соединение теплового насоса с системным водонагревателем
- Согласованные друг с другом компоненты

Область применения

Комплект подключения водонагревателя служит для гидравлического соединения теплового насоса REHAU GEO или AQUA в компактном исполнении с системным водонагревателем REHAU.

Комплект подключения водонагревателя включает компоненты, необходимые для надлежащего подключения теплового насоса к системному водонагревателю.

Он состоит из группы подключения подачи размером 1" и может применяться на следующих тепловых насосах REHAU:

- REHAU-GEO 5 - 15 C/CC
- REHAU-AQUA 7 - 19 C/CC

Комплект подключения водонагревателя REHAU предназначен для применения со следующими системными водонагревателями REHAU:

- Системный водонагреватель 500
- Системный водонагреватель 825
- Системный водонагреватель 1000

Компоненты системы

- 3-ходовой переключающий клапан
- Воздухоотделитель
- Грязеотделитель
- Предохранительный клапан
- Манометр
- Задвижки
- Сливной клапан



Для правильного использования комплекта для подключения водонагревателя тепловой насос должен быть установлен слева (если смотреть спереди - дисплей виден) от водонагревателя.

Указания по монтажу

Пожалуйста, следуйте прилагаемому руководству по монтажу.

Соединение между тепловым насосом и комплектом для подключения водонагревателя производится при помощи входящих в комплект поставки теплового насоса гибких соединительных шлангов.



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные電気工. Необходимо соблюдать стандарты, действующие в соответствующей стране.



Рис. 9-9 Предохранительный теплообменник REHAU



- Отделение контура грунтовых вод от контура хладагента
- Безопасность теплового насоса
- Согласованные друг с другом компоненты

Область применения

Комплект предохранительного теплообменника REHAU служит для передачи тепла от грунтовых вод на испаритель теплового насоса REHAU AQUA.

Комплект предохранительного теплообменника позволяет избежать прямого контакта грунтовых вод с испарителем теплового насоса, так как плохое качество грунтовых вод может привести к повреждению или загрязнению испарителя.

Комплект предохранительного теплообменника образует промежуточный контур на водно-гликоловой смеси, которая отбирает тепло грунтовых вод при помощи пластинчатого теплообменника и передает его на контур охлаждения через испаритель теплового насоса. Водно-гликоловая смесь циркулирует под действием циркуляционного насоса в закрытом контуре (промежуточном контуре) между двумя теплообменниками.

- Предохранительный теплообменник
- Предохранительный циркуляционный насос



Промежуточный контур между тепловым насосом и контуром грунтовых вод должен быть наполнен смесью рассола с водой (25 % пропиленгликоля).

- Предохранительный клапан
- Манометр
- Расширительный бак
- Кран наполнения/слива



При применении предохранительного теплообменника в нем должен быть монтирован гидравлический переключатель и гибкий шланг на стороне грунтовых вод (соединение уже имеется).

Датчик температуры в тепловом насосе REHAU AQUA на стороне источника тепла должен быть вставлен в предусмотренный на предохранительном теплообменнике погружной патрон.

При использовании предохранительного теплообменника следует учитывать снижение тепло- и холодопроизводительности.

Соединения комплекта предохранительного теплообменника необходимо диффузионно-непроницаемо изолировать на объекте.

Технические характеристики

Тип	6,2/7	9,4	11,1	13,9	17,1	19,4	22,5	25	28,8	33,2	40,6	49,1
Холододопроизводительность в кВт	5,28/6,58	8,15	9,59	12,05	14,63	16,32	19,09	20,97	25,46	29,53	34,1	43,84
Расход ТН в л/ч	1400/1800	2200	2550	3200	4000	4500	5100	5700	6900	6900	8000	10500
Потеря давления ТН в кПА	12/17	13	16	22	21	25	23	23	23	23	29	31
Расход грунтовых вод в л/ч	1100/1500	1800	2140	2700	3300	3700	4300	4800	5800	6600	7700	10000
Потеря давления грунтовых вод в кПА	8/10	9	11	14	14	17	15	16	15	22	27	29
Подключение ТН	1"	1"	1"	1"	1"	1¼"	1¼"	1½"	1½"	1½"	2"	2"
Подключение грунтовых вод	1"	1"	1"	1"	1"	1¼"	1¼"	1½"	1½"	1½"	2"	2"
максимальное рабочее давление в бар	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ТН ... тепловой насос

Комплект предохранительного теплообменника для лучшей деаэрации следует монтировать вертикально.



Рис. 9-10 Солнечный теплообменник REHAU



- Использование солнечной теплоты для нагрева питьевой воды и отопления
- Возможно дооборудование
- Различные варианты мощности

Область применения

При помощи солнечного теплообменника REHAU тепловую энергию из термической гелиоустановки можно передавать на теплоноситель системы отопления. Он крепится при помощи фланцевой пластины на системном водонагревателе REHAU. Пригоден для воды системы отопления (согласно VDI 2035 и ÖNORM H 5195) и теплоносителей с гликоловыми добавками.



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные電気工. Необходимо соблюдать стандарты, действующие в соответствующей стране.

- Для монтажа снять глухой фланец на системном водонагревателе REHAU (при пустом водонагревателе)
- для герметизации можно использовать уплотнение глухого фланца.

Размеры

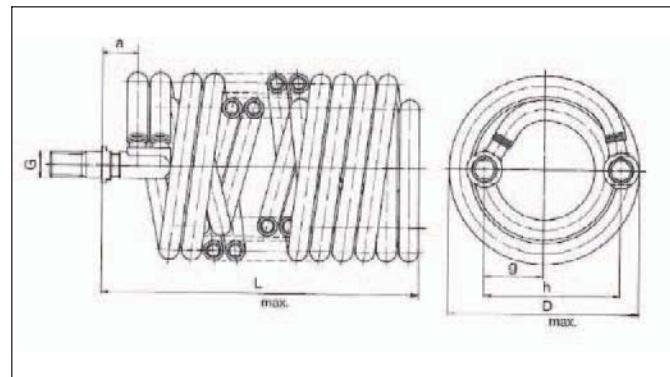


Рис. 9-11 Солнечный теплообменник REHAU

Наименование	Солнечный теплообменник REHAU 2,3	Солнечный теплообменник REHAU 3,0
Размер а в мм	60	48
Размер г в мм	35	45
Размер h в мм	70	110
Размер D в мм	170	175
Размер L в мм	540	540

Технические характеристики

Наименование	Солнечный теплообменник REHAU 2,3	Солнечный теплообменник REHAU 3,0
Материал ребристой трубы	Cu-DHP, гальванич. оцинк. снаружи	
Материал соединительной резьбы	Латунь	
Макс. рабочее давление в бар	10	
Макс. рабочая температура в °C	150	
Площадь теплообменника в м ²	2,3	3,0
Внутреннее поперечное сечение в см ²	2,13	4,26
Длина ребристых труб в мм	8020	11000
Соединительная резьба (G)	¾" AG	¾" AG

AG... наружная резьба

9.10 Копье циркуляционного теплообменника REHAU



Рис. 9-12 Копье циркуляционного теплообменника REHAU



- Простое подключение контура горячего питьевого водоснабжения в системный водонагреватель REHAU
- Может применяться при различных размерах водонагревателя
- "Мягкий" дополнительный нагрев без перемешивания содержимого водонагревателя

Область применения

Копье циркуляционного теплообменника REHAU применяется в домах на одну и две семьи для дрогрева питьевой горячей воды. Оно пригодно для монтажа в системные аккумуляторы REHAU от 500 до 2000.

Принцип действия

Копье теплообменника выполнено в виде двойной трубы. Питьевая горячая вода проходит через копье по внутренней трубке. На конце копья вода поворачивает и проходит обратно через пространство между копьем и внутренней трубкой. Энергия передается от теплоносителя на горячую питьевую воду через стенки копья циркуляционного теплообменника. Теплоноситель при этом не перемешивается.

Указания по монтажу

- Герметично монтировать копье циркуляционного теплообменника в предусмотренной для него муфте в системном аккумуляторе REHAU от 500 до 2000 (резьбовое копье, AG 1").
- Выполнить осевое соединение циркуляционного трубопровода.
- Выполнить радиальное соединение трубопровода горячей воды.

Если в аккумуляторе должны достигаться температуры > 60 °C (например, при подключении гелиоустановки или второго теплогенератора), то в трубопроводе горячей питьевой воды необходимо обязательно монтировать соответствующую защиту от ошпаривания. Циркуляцию необходимо монтировать таким образом, чтобы подогретая вода в контуре циркуляции также учитывалась при защите от ошпаривания.

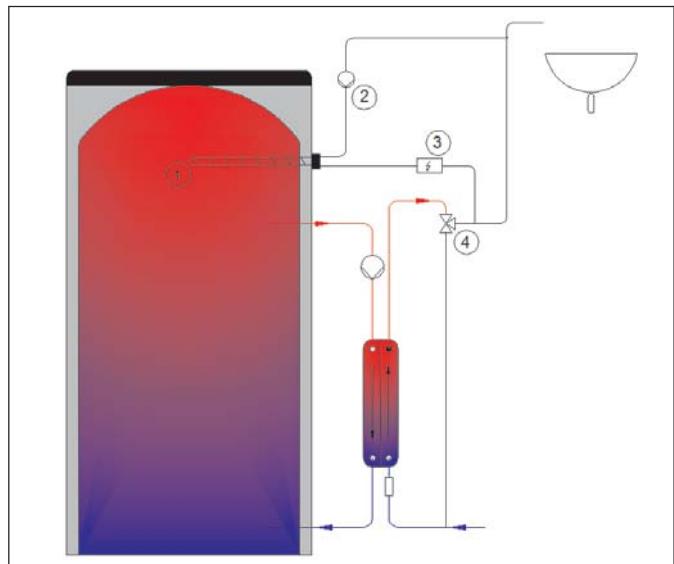


Рис. 9-13 Подключение копья циркуляционного теплообменника

- 1 Копье циркуляционного теплообменника
- 2 Циркуляционный насос
- 3 Электрический подогрев
- 4 Терmostатический смесительный клапан

Технические характеристики

Материал	медь, оцинк. внутри
Резьба копья циркуляционного теплообменника	1" AG
Резьба соединения питьевой воды	½" AG

AG... наружная резьба

Область применения

Изоляция для пластинчатого теплообменника блока свежей воды REHAU 25 или 35, если он используется в сочетании с системным аккумулятором REHAU 1500 или 2000. Изоляция выполнена из материала Armaflex с закрытыми ячейками.

9.12 Гидравлический переключатель REHAU



Рис. 9-14 Гидравлический переключатель REHAU

Область применения

Гидравлический переключатель REHAU предназначен для подключения на стороне грунтовых вод теплового насоса REHAU AQUA или комплекта предохранительного теплообменника REHAU.

Для простого монтажа гидравлического переключателя он гидравлически и электрически подготовлен и может монтироваться при помощи монтажной скобе, например, к стене в помещении установки теплового насоса. Гидравлический переключатель предварительно настроен на заводе.

Гидравлический переключатель должен препятствовать замерзанию испарителя, таким образом предотвращая возможные повреждения теплового насоса REHAU AQUA. Слишком низкое давление в трубопроводе для грунтовых вод возможно из-за недостаточной скорости течения и, соответственно, слишком низкого объемного потока грунтовых вод. В результате этого вода в испарителе теплового насоса или пластинчатом теплообменнике комплекта предохранительного теплообменника остывает слишком сильно и может замерзнуть.

Компоненты системы

- Гидравлический переключатель
- Гибкий соединительный шланг
- Грязевой фильтр
- Монтажная скоба



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики. Необходимо соблюдать стандарты, действующие в соответствующей стране.

Пожалуйста, следуйте прилагаемому руководству по монтажу.

- В комплект поставки гидравлического переключателя входит грязевой фильтр и гибкий соединительный трубопровод.
- Гибкий соединительный трубопровод подключается к соединительному ниппелю на соединительном уголке отвода грунтовых вод на обратной стороне теплового насоса REHAU AQUA.

Электрическое подключение

- Гидравлический переключатель уже снабжен кабелем достаточной длины.
- Проводной монтаж в тепловом насосе REHAU AQUA см. в схеме электрических соединений теплового насоса.

9.13 Термометр REHAU



Рис. 9-15 Термометр REHAU

Область применения

Термометр REHAU служит для индикации температуры теплоносителя в системном аккумуляторе REHAU или температуры в контуре грунтовых вод. В связи с этим имеется два различных варианта термометра:

Применение:	Системный аккумулятор REHAU	Трубопровод для грунтовых вод
Диапазон индикации в °C	0 - 120	от - 20 до 40
Диаметр индикатора в мм	80	80
Длина в мм	100	45
Диаметр датчика в мм	6	6

9.14 Ввинчиваемый электрический нагревательный стержень REHAU



Рис. 9-16 Электрический нагревательный стержень REHAU



- Ввинчиваемый нагревательный элемент для нагрева теплоносителя в системном аккумуляторе REHAU

Область применения

Ввинчиваемый электрический нагревательный стержень служит для прямого нагревания воды системы отопления в верхней части водонагревателя системного водонагревателя REHAU.

Трубчатые нагревательные элементы состоят из оболочки из нержавеющей стали (\varnothing 6,5 мм, материал 2.4858 / INCOLOY 825) с изоляционной массой высокого сжатия, в которую помещена нагревательная спираль. Встроенный регулировочный термостат позволяет настройку в диапазоне 28 - 70 °C.

Встроенный предохранительный ограничитель температуры (ПОТ) препятствует недопустимому перегреву электрического нагревательного стержня или находящейся вокруг него воды системы отопления.

Управление электрическим нагревательным стержнем производится посредством контактора, который должен быть установлен на объекте. Система регулирования теплового насоса REHAU переключает этот контактор в соответствии с потребностью.

Электрический нагревательный стержень ввинчивают в верхней части системного водонагревателя REHAU, если для блока свежей воды требуются повышенные температуры воды для отопления (> 50 °C).

В этом положении он годится также для осуществления функции защиты от легионеллы системы регулирования теплового насоса REHAU.

Указание по монтажу



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики. Необходимо соблюдать стандарты, действующие в соответствующей стране.

Перед началом работ необходимо отключить питание установки, проверить отсутствие напряжения и блокировать от включения.

- Нагревательный стержень предназначен только для горизонтального монтажа.
- Необходимо следить за качественным подключением защитного провода и соединением всех металлических компонентов корпуса с защитным проводом.
- Монтаж нагревательного стержня выполняется при помощи рожкового ключа Ш3 70.
- В комплект поставки входит переходник для подключения к системному водонагревателю REHAU (переходник с 2" на 1½").

Технические характеристики

Электрическая мощность	2 кВт	6 кВт	7,5 кВт	9 кВт
Глубина погружения в мм	450	450	550	650
Длина в ненагретом состоянии в мм		70		
Соединение латунной головки		1½" AG		
Напряжение питающей сети в В	230	3 ~ 400	3 ~ 400	3 ~ 400
Тип защиты		IP 54		
Макс. рабочее избыточное давление в бар		10		
Диапазон настройки регулировочного термостата в °C	28 - 70	28 - 70	28 - 70	28 - 70
Диапазон срабатывания ПОТ в °C		95		
AG... наружная резьба				



При монтаже необходимо предусмотреть отсоединение от сети по всем полюсам с зазором между контактами не менее 3 мм для каждого полюса.

Ввод в эксплуатацию

- Необходимо обеспечить, чтобы электрический нагревательный стержень включался только, когда нагревательный элемент находится под водой.
- Регулировочный термостат должен быть установлен на подходящее для режима установки значение.
- Необходимо обеспечить достаточную электрическую изоляцию домовой проводки.

Схема соединений приведена в Руководстве по монтажу.

9.15 Электрический нагревательный стержень в трубчатом корпусе REHAU



Рис. 9-17 Нагревательный стержень REHAU



- Нагревание теплоносителя по проточному принципу

Область применения

Нагревательный стержень REHAU может использоваться в качестве бивалентного теплогенератора в сочетании с тепловым насосом REHAU и системным водонагревателем REHAU. Он монтируется в линию подачи теплового насоса. Таким образом, он может использоваться как второй теплогенератор. Это особенно целесообразно при применении воздушно-водяного теплового насоса, так как для этого типа обычно используют бивалентный режим.

Указание по монтажу



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики. Необходимо соблюдать стандарты, действующие в соответствующей стране.

Перед началом работ необходимо отключить питание установки, проверить отсутствие напряжения и блокировать от включения.

- Соединительный кабель необходимо при помощи прилагаемого резьбового кабельного соединения ввести в соединительный отсек ввинчиваемого нагревательного элемента. Необходимо правильно выбрать параметры соединительного кабеля.
- Выполнить электрическое подключение в соответствии со схемой соединений и проверить правильность напряжения питающей сети.
- Необходимо следить за достаточной электрической изоляцией домовой проводки

Схема соединений находится внутри корпуса электрического нагревательного стержня.

Ввод в эксплуатацию

- Перед электрическим подключением трубы трубчатого нагревательного стержня REHAU должна быть полностью заполнена теплоносителем.
- Первый нагрев электрического нагревательного стержня необходимо проконтролировать.
- Лицо, эксплуатирующее установку, должно получить инструктаж по надлежащему обслуживанию установки у специалиста.
- Регулировочный термостат должен быть установлен на подходящее для режима установки значение.

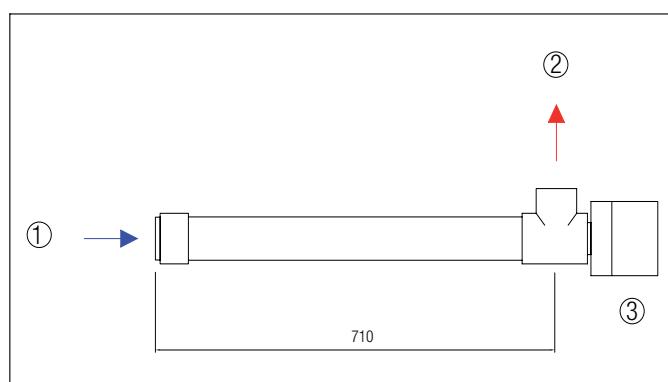


Рис. 9-18 Принцип действия электрического нагревательного стержня

- 1 Вход воды системы отопления
- 2 Выход воды системы отопления
- 3 Корпус электрического нагревательного стержня

Технические характеристики

Электрическая мощность	6 кВт	9 кВт
Резьбовое соединение	1 1/4" IG	1 1/4" IG
Длина в мм	70	70
Напряжение питающей сети в В	3 ~ 400	3 ~ 400
Тип защиты	IP 54	IP 54
Макс. рабочее избыточное давление в бар	10	10
Диапазон настройки регулировочного термостата в °C	28 - 70	28 - 70
Диапазон срабатывания предохранительного ограничителя температуры в °C	95	95

IG ... внутренняя резьба



Рис. 9-19 Устройство плавного пуска REHAU



- Снижение пускового тока
- Разгрузка электросети
- Контроль вращающегося поля
- Контроль сбоя фазы

Область применения

Устройство плавного пуска REHAU понижает пусковой ток теплового насоса до 50 %.



Устройство плавного пуска имеет заводскую настройку и поставляется с 3 соединительными проводами, монтированным штекером и проволочной перемычкой.

Указание по монтажу



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики. Необходимо соблюдать стандарты, действующие в соответствующей стране. Перед началом работ необходимо отключить питание установки, проверить отсутствие напряжения и блокировать от включения.

- Устройство плавного пуска монтируется в электрической коробке теплового насоса REHAU GEO или AQUA на шине DIN.



Рис. 9-20 Антифриз REHAU



- Концентрат для смешивания с водой
- Защита от коррозии установки
- Биоразложимая жидкость-теплоноситель для использования с пищевыми продуктами и питьевой водой



- Для предотвращения при эксплуатации установки проблем в зоне забора рассол (смесь антифриза с водой) обязательно следует смешивать вне установки. Если в установку источника тепла сначала заливают воду, а затем - антифриз, рассол плохо смешивается.
- Добавляемая вода должна содержать не более 100 мг/кг хлора согласно DIN 2000. Гликоли REHAU содержат ингибиторы коррозии для защиты стальных деталей установки. Чтобы обеспечить достаточное содержание ингибиторов коррозии в гликоле, доля антифриза для этиленгликоля должна составлять не менее 20 %. Для пропиленгликоля эта доля должна составлять не менее 25 %.
- Тем не менее, доля гликоля должна быть как можно ниже, чтобы не снижать производительности насоса.

Технические характеристики пропиленгликоля

Обозначение	Пропиленгликоль
Единица поставки	20 литров
Плотность при 20 °C	1,054 - 1,058 г/см ³
Уд. теплоемкость при 20 °C	прибл. 2,45 кДж/кгК
Доля гликоля в рассоле для защиты от замерзания -15 °C	30 %

Технические характеристики этиленгликоля

Обозначение	Этиленгликоль
Единица поставки	10 / 30 литров
Плотность при 20 °C	1,138 - 1,144 г/см ³
Уд. теплоемкость при 20 °C	прибл. 2,3 кДж/кгК
Доля гликоля в рассоле для защиты от замерзания -15 °C	29 %



При применении гликоля необходимо соблюдать действующие в вашей стране предписания и законы. При попадании теплоносителя в глаза несмотря на защитные очки тщательно промойте открытые глаза чистой проточной водой и немедленно обратитесь к врачу.

10 ЛИНЕЙКА ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ REHAU

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ

10.1 Общие требования

Независимо от источника тепла в системе отопления необходимо обязательно соблюдать следующие пункты:

Теплоноситель

Необходимо следить за жесткостью воды. 1°dH на практике соответствует потенциальному осадку 17 мг/л CaCO_3 (извести). Для отопительной системы с количеством воды около 1500 л (буферный накопитель) при 20°dH получается около 510 грамм извести.

Так как известь легче всего осаждается в самых горячих и узких местах системы, чаще всего повреждаются газовые колонки, теплообменники гелиосистем и т. п. Также в определенных условиях при очень жесткой воде известковый осадок может образоваться на пластинчатом теплообменнике блока свежей воды REHAU (особенно при использовании дровяных котлов и гелиосистем из-за высоких температур).



Для предотвращения повреждений в результате отложения извести в установках с жесткостью воды более 14°dH или при концентрации гидрокарбоната кальция более 2,5 моль/м³ необходима соответствующая подготовка теплоносителя (умягчение или опреснение).

В частности, необходимо учитывать и соблюдать стандарты EN 12828, ÖNORM H 5195, а также директиву VDI 2035.

Диффузия кислорода

Кроме того, необходимо избегать попадания кислорода в отопительную систему. В кислородопроницаемых системах отопления пола с пластмассовыми трубами или открытых отопительных системах применение стальных труб, радиаторов или накопителей может вести к коррозии в результате диффузии кислорода на стальных компонентах. Продукты коррозии могут оседать в теплообменниках, приводя к потерям мощности или неполадкам.



По этой причине открытые отопительные системы или конструкции со стальными трубами не допускается использовать вместе с кислородопроницаемыми системами отопления пола с пластмассовыми трубами. При необходимости следует разделять системы.

Кроме того, необходимо обеспечить, чтобы значение pH теплоносителя составляло от 8 до 9,5.

Гигиена питьевой воды



Поскольку речь идет о воде для пищевого употребления, необходимо обязательно соблюдать действующие стандарты и предписания соответствующей страны как при монтаже, так и при эксплуатации системы питьевого водоснабжения.

Необходимо всегда следить за максимально точным выполнением действующих в данной стране норм по защите от образования легионелл.

Это в особенности актуально для систем, в которых свежая вода хранится в накопителе для питьевой воды. При этом, в зависимости от объема, необходима регулярная дезинфекция накопителя.

Однако, для систем с блоками свежей воды в зависимости от области применения и объема водопровода также могут быть необходимы дополнительные меры по повышению температуры на раздаче.

В данной связи следует учитывать также продолжительность ежедневной циркуляции.

В зависимости от системы эти требования могут быть выполнены только посредством соответствующих мер, принимаемых заказчиком

Для ориентации ниже приведена выдержка из рабочей инструкции DVGW W 551 "Нагревательные и водопроводные системы для питьевой воды; технические меры для уменьшения роста легионеллы; проектирование; сооружение, эксплуатация и санация систем питьевой воды":

Малые установки

Установки с нагревом накопителей питьевой воды или центральными проточными нагревателями питьевой воды в

- домах на одну и две семьи - независимо от объема нагревателей питьевой воды и объема трубопровода
- Установки с нагревателями питьевой воды объемом ≤ 400 литров и объемом ≤ 3 литра в каждом трубопроводе между отводом нагревателя питьевой воды и местом водоразбора. При этом циркуляционный трубопровод не учитывается.

Крупные установки

Все установки с нагревом накопителей питьевой воды или центральными проточными нагревателями питьевой воды, например, в

- жилых домах, гостиницах, домах престарелых, больницах, банях, спортивных и производственных сооружениях, кемпингах и бассейнах
- Установки с нагревателями питьевой воды объемом > 400 литров и/или > 3 литров в каждом трубопроводе между отводом нагревателя питьевой воды и местом водоразбора

Требования к нагревателям питьевой воды

- В нагревателях питьевой воды со встроенными ступенями подогрева (например, бивалентные накопители) с объемом питьевой воды > 400 литров, все содержимое накопителя должно 1 раз в день нагреваться до $\geq 60^{\circ}\text{C}$
- Децентрализованные проточные нагреватели питьевой воды можно применять без дополнительного оборудования, если объем трубопровода за проточным нагревателем питьевой воды не превышает 3 литров.
- Центральные проточные нагреватели питьевой воды: На выходе горячей воды нагревателя питьевой воды при соответствующей назначению эксплуатации должна соблюдаться температура $\geq 60^{\circ}\text{C}$. Это касается также центральных проточных нагревателей питьевой воды с объемом воды > 3 литров.

Эксплуатация

Для **крупных установок** воды на выходе горячей воды нагревателя питьевой воды должна постоянно иметь температуру $\geq 60^{\circ}\text{C}$. Весь объем воды ступеней подогрева необходимо нагревать до $\geq 60^{\circ}\text{C}$ не реже, чем раз в день.

На **малых установках** рекомендуется устанавливать терморегулятор нагревателя питьевой воды на 60°C . При любых обстоятельствах следует избегать рабочих температур ниже 50°C . Заказчика или эксплуатирующую предприятие при вводе в эксплуатацию и инструктаже по работе системы необходимо обязательно информировать о возможном риске для здоровья (развитие легионелл).

Требования к циркуляции

- В **малых установках** с объемом трубопроводов между отводом нагревателей питьевой воды и местом водоразбора > 3 литров, а также в **крупных установках** следует монтировать циркуляционные системы.
- Параметры циркуляционных трубопроводов и насосов необходимо подбирать таким образом, чтобы при циркуляции в системе горячей воды температура горячей воды опускалась по сравнению с температурой в накопителе питьевой воды **не более**, чем на 5 K.
- Этажные и/или единичные подводы с объемом воды 3 литров можно сооружать без циркуляционных трубопроводов.
- Циркуляционные трубопроводы должны подводить непосредственно к проходной смесительной арматуре
- Циркуляция под действием силы тяжести по гигиеническим соображениям
- В качестве альтернативы или дополнения к циркуляционному трубопроводу можно встроить дополнительный нагрев. Температура воды в системе не должна падать **более**, чем на 5 K относительно температуры на выходе горячей воды в накопителе.
- Этажные и/или единичные подводы с объемом воды ≤ 3 литров можно сооружать **без** дополнительного нагрева.

При идеальных гигиенических условиях циркуляционные системы для экономии энергии можно эксплуатировать с пониженными температурными значениями не более 8 часов в сутки, например, посредством отключения циркуляционного насоса.

Циркуляция

Циркуляция может реализовываться следующим способом:

- Использование кольца теплообменника REHAU в сочетании с соответствующим циркуляционным насосом
- Применение трубопроводов горячей воды с электрической лентой дополнительного нагрева, благодаря чему циркуляционные трубопроводы и насос становятся избыточными.
- Подогрев циркуляции при помощи малого электрического проточного нагревателя, подключенного через таймер и терmostat.

Сушка строительных конструкций

Пожалуйста, примите во внимание, что тепловые насосные установки с геотермальными коллекторами или зондами часто не рассчитаны мощность, необходимую при функциональном отоплении или для сушки строительных конструкций. Следствием такого применения могут стать не подлежащие ремонту повреждения геотермального коллектора или зонда (слишком сильное охлаждение почвы). Поэтому необходимо проверить, следует ли использовать альтернативный или дополнительный источник тепла.

10.2 Проектирование тепловой насосной установки

Правильное определение размеров и расчет параметров тепловой насосной установки - необходимое условие для длительной, эффективной и удовлетворительной эксплуатации. Для этого необходимо, чтобы все компоненты были правильно согласованы друг с другом.

Это касается источника тепла, теплового насоса и теплоотвода. Большая часть проблем, связанных с тепловыми насосами, происходят из-за неверного выбора параметров на стороне источника тепла или теплоотвода, а также из-за неправильного гидравлического подключения теплового насоса. Поэтому важно не допустить ошибки при выборе размеров для тепловой насосной установки как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, а также соответствовать гидравлическим требованиям.

Превышение необходимых параметров ведет к лишним инвестиционным затратам. Тепловой насос из-за слишком высокой мощности не может работать постоянно, и начинает работать в тактовом режиме. Это неблагоприятно отражается на сроке службы теплового насоса. Недостаточность параметров, с другой стороны, может привести к недостаточному комфорту и в конечном итоге - к неэффективной эксплуатации теплового насоса.

Правильный расчет параметров позволяет гарантированно избежать этого.

При необходимости для расчета установки теплового насоса следует применять соответствующее программное обеспечение для тепловых насосов.

Проектирование и расчет параметров тепловой насосной установки состоят из следующих основных этапов:

- Расчет параметров производительности теплового насоса
- Расчет параметров теплоотвода
- Определение источника тепла
- Расчет параметров источника тепла

На следующих страницах представлены следующие пункты.

Эти факторы дают следующую формулу:

$$Q_{\text{Тепловой насос}} = (Q_{\text{Производительность отопления здания}} + Q_{\text{питьевой горячая вода}} + Q_{\text{Специальные применения}}) \cdot \text{Коэффициент времени блокировки}$$

10.2.1 Расчет параметров производительности теплового насоса



Расчет параметров всегда должен выполняться в соответствии с действующими применимыми стандартами данной страны.

На следующих страницах приведен ориентировочный расчет производительности теплового насоса на основе конкретных значений. Не забывайте, что в зависимости от страны могут применяться различные ориентировочные значения. Это, в частности, связано с различными строительными конструкциями и различными климатическими условиями. В любом случае при определении необходимой отопительной мощности необходимо принимать во внимание индивидуальные обычай потребителей. Их значение тем больше, чем выше степень использования здания. При этом необходимо учитывать такие факторы как количество людей, использование ванн, душей, моек, высокие температуры помещений и т. п.

Производительность теплового насоса при отоплении рассчитывается на основе следующих данных:

- **Отопительная нагрузка здания** (расчет согласно DIN EN 12831)
- **Требуемая мощность для нагрева питьевой горячей воды** (расчет согласно DIN 4708 или действующим национальным предписаниям)
- Требуемая мощность для возможных **специальных применений** (например бассейн)
- если есть - **время блокировки** предприятия энергоснабжения.

См. приведенную ниже формулу расчета.

Пример расчета приведен в конце пояснений к отдельным аспектам производительности.

Отопительная нагрузка здания

Следующая таблица дает обзор типичных для Германии удельных отопительных нагрузок в зависимости от стандарта здания.

Стандарт здания	Стандарт изоляции	Удельная производительность отопления
Старое здание	Без теплоизоляции	120 Вт/м ²
Здание, построенное до 1980 г.	Низкая/простая теплоизоляция	70 - 90 Вт/м ²
Здания прибл. 1995 г. постройки	Изоляция согласно распоряжению о теплоизоляции	50 - 60 Вт/м ²
Новостройка	ENEV	40 - 60 Вт/м ²
"Пассивный дом"	Здание с высокой теплоизоляцией	10 Вт/м ²

Таб. 10-1 Отопительная нагрузка

Требуемая мощность для нагрева горячей питьевой воды

Энергетическая потребность для нагрева горячей питьевой воды может значительно различаться в зависимости от требований к комфорту, как показано в следующей таблице.

Потребность в горячей воде (45 °C) в день на одного человека	Удельное полезное тепло в день на одного человека
Низкая потребность	15 - 30 литров
Средняя потребность	30 - 60 литров
Высокая потребность	60 - 120 литров

Согласно VDI 2067 - 4

Если исходить из средней потребности 50 литров питьевой горячей воды (45 °C) на человека в день, то при времени нагрева 8 часов получается дополнительно требуемая мощность 0,25 кВт на человека. При этом не учитываются потери из-за могущих требоваться циркуляционных трубопроводов. Соответствующую потребность необходимо рассчитывать отдельно.

Дополнительная потребность в мощности для нагрева питьевой воды подлежит расчету только, если эта доля составляет $\geq 20\%$ отопительной нагрузки здания.

Требуемая мощность для специальных применений

Потребности специальных применений, например, вентиляционных систем или бассейнов, могут составлять значительную долю от суммарной мощности теплового насоса. При этом длительность использования также оказывает большое влияние, так как, например, для бассейна важно, используется он круглогодично или только вне отопительного сезона.

Дополнительно требуемая мощность подлежит определению соответствующим методом расчета, принятым для каждого применения, с учетом варианта использования (одновременно с отоплением, приоритетная схема и т. д.).

Время блокировки предприятия энергоснабжения

В некоторых странах предприятия энергоснабжения предлагают специальные тарифы для тепловых насосов. Эти тарифы на электричество ниже, чем обычный тариф. При этом предприятия энергоснабжения могут отключать тепловой насос(ы) от сети энергоснабжения на определенное время в течение дня, например, чтобы не допускать пиков нагрузки в сети энергоснабжения в обеденное время. Во время этого перерыва тепловые насосы не могут эксплуатироваться. Количество энергии, необходимое во время перерыва для отопления здания, обычно запасается в буферном аккумуляторе. Для зданий с отоплением полов обычно сохраняющей тепло массы бесшовного пола достаточно, чтобы отдавать достаточно энергии во время блокировки. Для достижения достаточной производительности после времени блокировки при расчете параметров необходимо учитывать коэффициент блокировки для производительности теплового насоса.

Расчет производится следующим образом:

$$\text{Коэффициент времени блокировки } f = \frac{24}{24\text{ч} - \text{Время блокировки}}$$

Пример расчета

Если предприятие энергоснабжения отключает тепловой насос от сети энергоснабжения 3 раза в день на 2 часа (h), получается следующий коэффициент времени блокировки f:

$$\text{Коэффициент времени блокировки } f = \frac{24}{24\text{ч} - (3 \cdot 2\text{ч})} = 1,33$$

В следующей таблице приведены обычные коэффициенты времени блокировки:

Время блокировки	Коэффициент
1 x 2 часа	1,1
2 x 2 часа	1,2
3 x 2 часа	1,33

Коэффициент времени блокировки в новых зданиях с отоплением полов может уменьшаться или быть равным 1, так как сохраняющая тепло масса пола должна покрывать время блокировки без ущерба для комфорта и требования увеличения теплопроизводительности теплового насоса. При планировании каждого объекта это подлежит отдельной оценке.

Пример расчета

Для примера расчета следует исходить из следующих величин:

- Новый дом на одну семью в Германии (стандарт изоляции согласно ENEV)
- Нормированная наружная температура (для данной местности): -16 °C
- Жилая площадь: 150 м²
- 4 человека
- Средняя потребность в горячей воде
- Время блокировки предприятия энергоснабжения 3 x 2 часа
- моновалентный расчет параметров

При этих условиях получаются следующие значения:

Отопительная нагрузка здания:

$$\dot{Q}_{\text{Производительность отопления здания}} = 150 \text{ м}^2 \cdot 50 \text{ Вт/м}^2 = 7500 \text{ Вт}$$

Требуемая мощность для нагрева горячей питьевой воды:

$$\dot{Q}_{\text{питьевой горячая вода}} = 4 \text{ человека} \cdot 0,25 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт}$$

Так как требуемая мощность составляет менее 0,2 · 7500 Вт, то добавление не требуется.

Так как специальные применения отсутствуют, действует следующее:

Требуемая мощность для специальных применений = 0

Коэффициент времени блокировки = 1,33

Таким образом, получается следующая необходимая производительность теплового насоса:

$$\dot{Q}_{\text{Тепловой насос}} = (7500 \text{ Вт} + 0 \text{ Вт} + 0 \text{ Вт}) \cdot 1,33 = 10 \text{ кВт}$$

10.2.2 Расчет параметров теплоотвода

Тепловой насос работает особенно эффективно, если подключенная к нему система распределения тепла, также называемая теплоотводом, использует низкие температуры подачи. Чем ниже температура подачи, тем лучше для теплового насоса. Поэтому системы панельного отопления, такие как система панельного отопления REHAU, идеально подходят для теплового насоса.



В качестве ориентировочного значения принимается, что на каждый градус понижения температуры подачи можно сократить до 2,5 % потребления энергии тепловым насосом.

Поэтому применение теплового насоса в сочетании с радиаторами отопления подлежит тщательной оценке. Расчет нагревательных элементов необходимо выполнять таким образом, чтобы необходимая производительность отопления достигалась уже при температуре подачи 45 °C.

Уменьшение температуры подачи в принципе достижимо следующими способами:

- Эффективная изоляция здания
- Замена старых негерметичных окон на хорошо изолированные окна
- Дополнительная установка или увеличение отапливаемых поверхностей
- Устройство панельных систем (потолок, стена или пол) с уменьшенным шагом укладки.

10.2.3 Определение источника тепла

Для тепловых насосов REHAU доступны следующие три вида источников тепла:

- почва
- наружный воздух и
- грунтовые воды

Все три источника тепла имеют как преимущества, так и недостатки, и подлежат оценке и сравнению на каждом объекте. Следующая таблица поможет при выборе источника:

	Почва	Наружный воздух	Грунтовые воды	
Система доступа	Горизонтальные коллекторы	Геотермальные зонды	-	Заборные и поглощающие скважины
Уровень температуры	Хорошая	Хорошая	Средняя	Очень хорошая
Доступность	Средняя	Хорошая	Очень хорошая	Средняя
Пригодность для охлаждения	Средняя	Очень хорошая	Средняя	Очень хорошая
Регенерационная способность	Хорошая	Хорошая	Очень хорошая	Очень хорошая
Затраты на разработку	Высокие	Очень высокие	Умеренные	Очень высокие
Необходимость разрешения ¹	Подлежит регистрации	Необходимо разрешение	Нет	Необходимо разрешение

1 на основе требований, действующих в Германии

Окончательный выбор одного из этих источников зависит, в том числе, от местных условий и затрат на разработку. В любом случае следует отдавать предпочтение той среде, которая при минимальных затратах на разработку обеспечивает максимальную температуру источника тепла.



При планировании следует также принять во внимание, что, особенно при бурении геотермальной скважины или колодца должен быть возможен доступ буровой установки на участок.

10.2.4 Расчет параметров источника тепла - почва

При этой системе отбор тепла из почвы производится посредством промежуточного контура из пластиковых труб. В этих трубах циркулирует рассольная среда (смесь воды с антифризом). Теплообмен между рассольной средой и хладагентом происходит в испарителе (пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали) в тепловом насосе.

Исходной точкой для выбора системы всегда является производительность испарителя, т. е. тепло, которое забирается из почвы - или отводится в почву в случае охлаждения. При проектировании следует выбирать удобные для данного места установки источник тепла и систему отопления, и подбирать подходящие к ним остальные компоненты установки. Две наиболее популярные системы:

- горизонтальный земляной теплообменник (геотермальный коллектор) или
- вертикальный земляной теплообменник (геотермальные зонды, энергетические сваи)

Выбор между горизонтальным или вертикальным земляным теплообменником диктуется геологическими условиями местности, наличием свободного места и конструктивными данными. Имеются следующие существенные технологические критерии:

- расчетная производительность тепловой установки
- тип использования установки (только отопление, отопление и охлаждение и т. д.)
- испарительная способность теплового насоса (рассчитывается, например, по производительности отопления и коэффициенту использования)
- часы работы за год и/или часы полной нагрузки
- пиковая нагрузка на источник тепла (peak load)

Хорошее знание геологии и гидрогеологии позволяет учитывать термические и гидравлические свойства подслоя почвы и помогает при выборе подходящей технологии отбора.

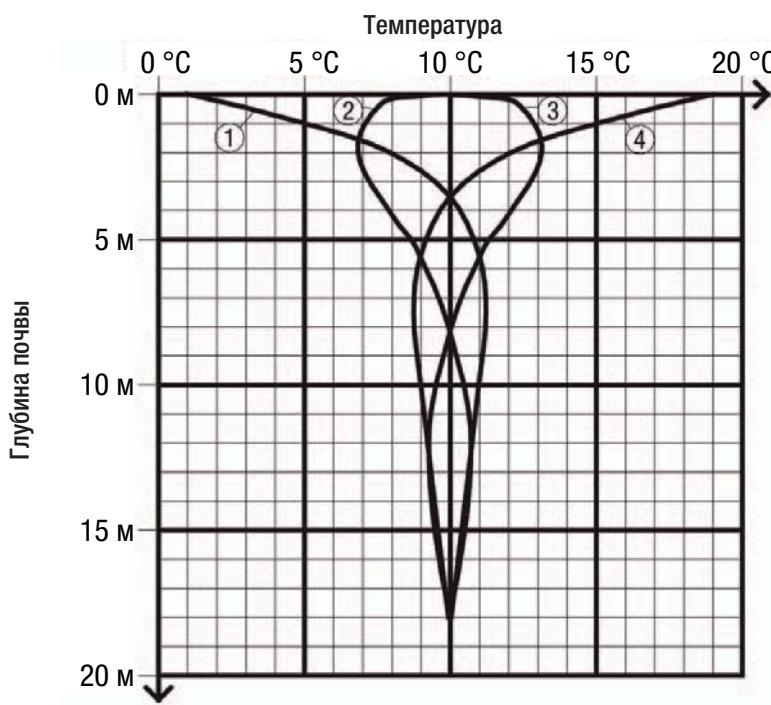


Рис. 10-1 Годовые колебания температуры на различной глубине почвы

- Линия 1 = 1 февраля
Линия 2 = 1 мая
Линия 3 = 1 ноября
Линия 4 = 1 августа

Расчет параметров геотермальных коллекторов

Расчет параметров геотермальных коллекторов описан в директиве VDI 4640, ниже приведены его важнейшие аспекты.

Измерение

Данные ввода для расчета параметров геотермальной коллекторной установки в сочетании с тепловым насосом:

- Производительность теплового насоса и коэффициент мощности теплового насоса (COP), по которым вычисляется производительность испарителя
- Объемный расход теплового насоса (см. "4.5 Технические характеристики" / Тепловой насос REHAU GEO)
- Удельная мощность отбора из почвы

Производительность испарителя определяется следующим образом:

$$\text{Производительность испарителя} = \frac{Q_{\text{Тепловой насос}} \cdot (\text{COP} - 1)}{\text{COP}}$$

В развитие примера расчета из главы 10.2.1 снова берется тепловой насос REHAU GEO 10 с производительностью отопления 10 кВт (B0/W35, EN 14511).

Пример расчета

Производительность отопления: 10 кВт

Коэффициент мощности (COP): 4,1

$$\text{Производительность испарителя} = \frac{10 \text{ кВт} \cdot (4,1 - 1)}{4,1} = 7,6 \text{ кВт}$$

Это мощность, которую геотермический коллектор должен извлечь из источника тепла, т. е. из окружающей среды.

Удельная мощность отбора из почвы зависит от годовой продолжительности эксплуатации теплового насоса, а также свойств и строения грунта в соответствии со следующей таблицей: Если нагрев питьевой воды осуществляется при помощи теплового насоса, то продолжительность эксплуатации за год выше, чем только в режиме отопления.

Подслой	Удельная мощность отбора	
	при 1800 ч	при 2400 ч
Рыхлый грунт	10 Вт/м ²	8 Вт/м ²
Вязкий грунт, влажный	20 - 30 Вт/м ²	16 - 24 Вт/м ²
Водонасыщенный грунт	40 Вт/м ²	32 Вт/м ²

Источник: VDI 4640

Необходимая площадь коллектора рассчитывается следующим образом:

$$\text{Площадь коллектора} = \frac{\text{Производительность испарителя}}{\text{Удельная мощность отбора}}$$

Пример расчета

Влажный вязкий грунт

Годовая длительность эксплуатации теплового насоса: 2400 ч

$$\text{Площадь коллектора} = \frac{7600 \text{ Вт}}{20 \text{ Вт/м}^2} = 380 \text{ м}^2$$

Выбор размеров труб зависит от возможной мощности отбора энергии из почвы.

Чем выше мощность отбора, тем выше при данном температурном перепаде необходимый объемный расход, и тем больше необходимый размер труб. Следующая таблица поможет сориентироваться:

Тип грунта	Внешний диаметр x толщина стенки
Рыхлый грунт	20 x 1,9 мм
Вязкий грунт, влажный	25 x 2,3 мм
Водонасыщенный грунт	32 x 2,9 мм

Таб. 10-2 рекомендованный расчет размеров труб

Рекомендованный VDI 4640 шаг укладки между коллекторными трубами составляет 50-80 см. При выбранном шаге укладки 75 см (0,75 м) и отношении

$$\text{Количество труб} = \frac{\text{Площадь геотермального коллектора}}{\text{Шаг укладки}}$$

Для данной установки получается следующее количество труб

$$\text{Количество труб} = \frac{380 \text{ м}^2}{0,75 \text{ м}} = 507 \text{ м}$$

В связи с гидравлическими особенностями коллекторный контур не должен быть длиннее 100 м. Таким образом, всего в примере получается 5 контуров по 100 м.



Мощность отбора и коэффициент работы не должны превышаться, так как в противном случае - в принципе желательное - обледенение зоны трубопровода становится слишком сильным, и ледяные круги сливаются. При таянии снега весной в этом случае значительно затрудняется просачивание дождевой и талой воды, которая вносит значительный вклад в нагревание почвы.

Так как уровень температуры в почве в результате работы геотермального коллектора изменяется, трубы следует прокладывать на достаточном расстоянии от деревьев, кустов и чувствительных растений. Расстояние при укладке до других трубопроводов снабжения и зданий составляет 70 см. Если это расстояние выдержать нельзя, то трубопроводы следует снабдить достаточной изоляцией.

Тип GEO	5	7	8	10	12	15	17	19	22	26	30	37
COP при S 0 °C/ W 35 °C ¹	4,1	4,1	4,2	4,1	4,2	4,3	4,4	4,4	4,2	4,0	4,0	4,1
Число контуров трубопровода	3	3	4	5	6	7	7	8	9	11	13	15
Общая длина труб в м	300	300	400	500	600	700	700	800	900	1100	1300	1500
Необходимая площадь в м ² ²	240	240	320	400	480	560	560	640	720	880	1040	1200
Диаметр соединительного трубопровода в мм	32	32	40	40	40	50	50	50	50	65	65	65
Рекомендованный или установленный циркуляционный насос	Grundfos 25-60		Grundfos 25-80		Grundfos 32-80		Wilo Top S 40/10		Wilo Top S50/10			
Рассольная смесь в л ³	105	105	140	175	210	245	245	280	315	385	455	525

1 согласно EN14511

2 указанная потребность в плошади приведена для среднестатистического качества почвы

3 рассольная смесь (доля антифриза 30%), без объема сборного и соединительного трубопроводов

Геотермальные коллекторы пригодны для пассивного охлаждения зданий только при определенных условиях:

- Расстояние до проточных грунтовых вод < 0,5 м с теплопроводностью почвы 2,5 - 3 Вт/мК
- Температура грунтовых вод летом < 12 °C

В следующей таблице приведены возможные варианты геотермальных коллекторов для различных тепловых насосов REHAU GEO. Таблица приведена для удельной мощности отбора энергии из почвы 20 Вт/м². Кроме того, расчет выполнен для шага укладки 80 см и глубины укладки 1,1 - 1,2 м.



Таблица служит только для ориентации и не заменяет проектирования согласно стандарту VDI 4640. При необходимости необходимо произвести геологическую экспертизу почвы.

Расчет параметров геотермальных зондов

Специфические значения для измерения и монтажа геотермальных зондов см. в VDI 4640.

Для подробного расчета параметров может потребоваться геологическая экспертиза почвы.

Измерение

Для расчета параметров геотермальных зондов для эксплуатации теплового насоса REHAU GEO имеет значение также мощность отбора и испарения.

В следующей таблице приведены значения, которые могут применяться для малых установок с производительностью отопления от теплового насоса < 30 кВт и для максимальной длины зонда 100 м.

Подслой	удельная мощность отбора в Вт/м (длина зонда)	
	при 1800 ч	при 2400 ч
Общие ориентировочные значения		
Плохой подслой (сухое осадочное отложение, $\lambda < 1,5 \text{ Вт/мК}$)	25	20
Нормальный подслой твердой каменной породы и водонасыщенное осадочное отложение ($\lambda < 3,0 \text{ Вт/мК}$)	60	50
Твердая каменная порода с высоким коэффициентом теплопроводности	84	70
Отдельные породы		
Гравий, песок, сухие	<25	<20
Гравий, песок, водоносные	65 - 80	55 - 85
При сильном течении грунтовых вод в гравии и песке, для отдельных установок	80 - 100	
Глина, суглинок, влажные	35 - 50	30 - 40
Известняк, массив	55 - 70	45 - 60
Песчаник	65 - 80	55 - 65
Кислые магматические породы (например, гранит)	65 - 85	55 - 70
Щелочные магматические породы (например, базальт)	40 - 65	35 - 55
Гнейс	70 - 85	60 - 70

Значения могут сильно колебаться из-за особенностей породы, например, трещиноватости, сланцеватости, выветривания

Источник: VDI 4640

Необходимая длина зонда рассчитывается следующим образом:

$$\text{Длина зонда} = \frac{\text{Производительность испарителя}}{\text{Удельная мощность отбора}}$$

Пример расчета

Нормальный подслой твердой каменной породы и
водонасыщенное осадочное отложение

Годовая длительность эксплуатации теплового насоса: 2400 ч

$$\text{Длина зонда} = \frac{7600 \text{ Вт}}{50 \text{ Вт/м}} = 152 \text{ м}$$

Тип GEO	5	7	8	10	12	15	17	19	22	26	30	37
COP при S 0 °C/ W 35 °C ¹	4,1	4,1	4,2	4,1	4,2	4,3	4,4	4,4	4,2	4,0	4,0	4,1
Число скважин	1	1	2	2	2	3	3	3	4	5	5	6
Общая глубина зонда ² в м	80	100	130	150	190	225	270	300	340	400	475	570
Диаметр трубы зонда в мм	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Диаметр соединительного трубопровода в мм	32	32	40	40	40	50	50	50	50	65	65	65
Рекомендованный или установленный циркуляционный насос ³	Grundfos 25-60		Grundfos 25-80		Grundfos 32-80		Wilo Top S 40/10		Wilo Top S50/10			
Рассольная смесь ⁴ в литрах	160	200	250	290	360	430	520	580	650	770	910	

1 согласно EN14511

2 Указанные значения глубины зондов - ориентировочные, и определяются в зависимости от строения почвы

3 указанная потребность в площасти приведена для среднестатистического качества почвы

4 рассольная смесь (доля антифриза 30%), без объема сборного и соединительного трубопроводов

В этом случае необходимо установить два зонда длиной по 80 м.

В следующей таблице приведены возможные варианты геотермальных зондов для различных тепловых насосов REHAU GEO.



Таблица служит только для ориентации и не заменяет проектирования согласно стандарту VDI 4640. При необходимости необходимо произвести геологическую экспертизу почвы.

Расчет параметров крупных установок

Для крупных отопительных установок с теплопроизводительностью теплового насоса > 30 кВт или дополнительным использованием источников тепла (например, охлаждение) необходимо выполнять точный расчет. В качестве основания для него следует вычислить потребности здания в тепле и холода.

Для определения параметров зондовой установки при неясной геологической и/или гидрогеологической ситуации должна выполняться пробная скважина. На этой скважине при необходимости выполняются геофизические замеры или замеры мощности отбора энергии из почвы посредством испытания тепловой реакции (Thermal Response Test). На основе результатов можно также посредством программы-симулятора рассчитать возможную годовую мощность отбора для необходимого срока службы установки.

Указания по проектированию

Пожалуйста, соблюдайте при проектировании установки источника тепла, в частности, следующие указания:

Общие данные

- Избегать засаживания деревьями и кустами с глубокой корневой системой.
- Минимальное расстояние до фундамента здания: 2 м
- Прокладывать соединительные трубопроводы к тепловому насосу с подъемом (удаление воздуха).
- Допускается использовать только антифриз, разрешенный REHAU.
- Пропорция смеси в рассоле должна выбираться с расчетом на температуру до -15 °C. Если добавляется слишком много антифриза, то удельная энталпия снижается.
- Рассольные контуры необходимо снабжать паро- и диффузионно-проницаемой изоляцией от образования конденсата и наледи (например, Armaflex).
- Насос контура рассола и расширительный бак контура рассола следует располагать на стороне входа теплового насоса (теплая сторона).
- Расширительный бак контура рассола следует подключать с повышением относительно трубопровода рассола.
- Отдельные контуры следует оборудовать соответствующими запорными приспособлениями для регулировки и перекрытия.

Геотермальные коллекторы

- Подготовка плана прокладки
- Площадь коллектора нельзя асфальтировать и застраивать.
- При плохом качестве почвы укладывать трубы на песчаный балласт (в зависимости от применяемой трубопроводной системы).
- В 30-40 см над трубами закладывать предупреждающую ленту.

Геотермальные зонды

- Минимальное расстояние между двумя скважинами и до зданий с подвалами: >5 м.

10.2.5 Расчет параметров источника тепла - воздух

Отопительная производительность теплового насоса сильно зависит от уровня температуры источника тепла и теплоотвода. Это особенно заметно на воздушно-водяных тепловых насосах, так как воздух как источник тепла подвергается значительным температурным колебаниям в течение года. В соответствии с этим изменяется также отопительная производительность теплового насоса.



При уменьшении наружной температуры производительность отопления падает. При увеличении наружной температуры - возрастает.

Однако, так как потребность здания в тепле растет при понижении наружной температуры, линия производительности теплового насоса и характеристика здания пересекаются в некоторой точке, так называемой точке бивалентности. Для наглядности ниже приведена схема.

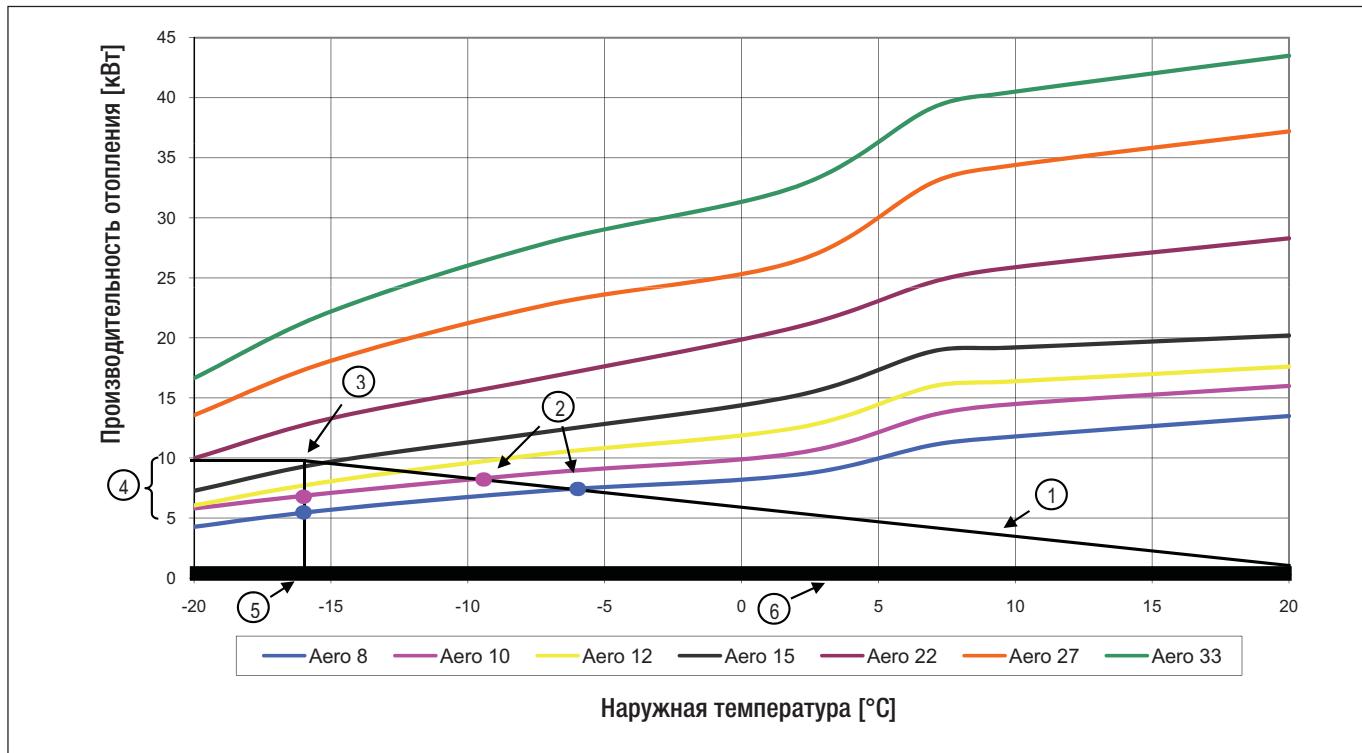


Рис. 10-2 Кривая производительности REHAU AERO (температура подачи системы отопления: 35 °C)

- 1 Характеристика здания (потребность в тепле)
- 2 Точка бивалентности REHAU AERO 8 или 10
- 3 Необходимая производительность отопления при нормированной наружной температуре
- 4 Необходимый догрев (например, электрическим нагревательным стержнем)
- 5 Нормированная наружная температура (для данной местности)
- 6 Требуемая мощность для нагрева горячей питьевой воды

Характеристика здания [1] пересекает кривые производительности теплового насоса REHAU AERO. Точки бивалентности [2], показанные здесь для тепловых насосов REHAU AERO 8 и 10, указывают наружную температуру, при которой производительность теплового насоса равна потребности здания в тепле. При температурах ниже точки бивалентности необходим второй теплогенератор для обеспечения потребности здания в тепле до нормированной наружной температуры.

Расчет параметров воздушно-водяного теплового насоса должен выполняться так, чтобы точка бивалентности находилась в промежутке от -3 до -10 °C. Это гарантирует обеспечение тепловым насосом более, чем 90 % годового потребления тепла (Австрия, Германия, Швейцария).



Расчет параметров воздушно-водяного теплового насоса в соответствии с потребностью в тепле при нормированной наружной температуре был бы нецелесообразен, так как необходимая при этом производительность отопления требуется только в течение нескольких дней в году, а в течение остального года производительность теплового насоса окажется избыточной.

При строительстве поэтому обычно используется электрический нагревательный стержень в качестве второго теплогенератора.

Расчет размера теплового насоса

Для взятого в качестве примера дома из ГлаваРасчет параметров производительности теплового насоса на основе примерного расчета выбирается один подходящий тепловой насос REHAU AERO:

Нормированная наружная температура: -16 °C

Производительность теплового насоса: 10 кВт

Для большей наглядности ниже еще раз в упрощенном виде приведены кривые производительности REHAU AERO:

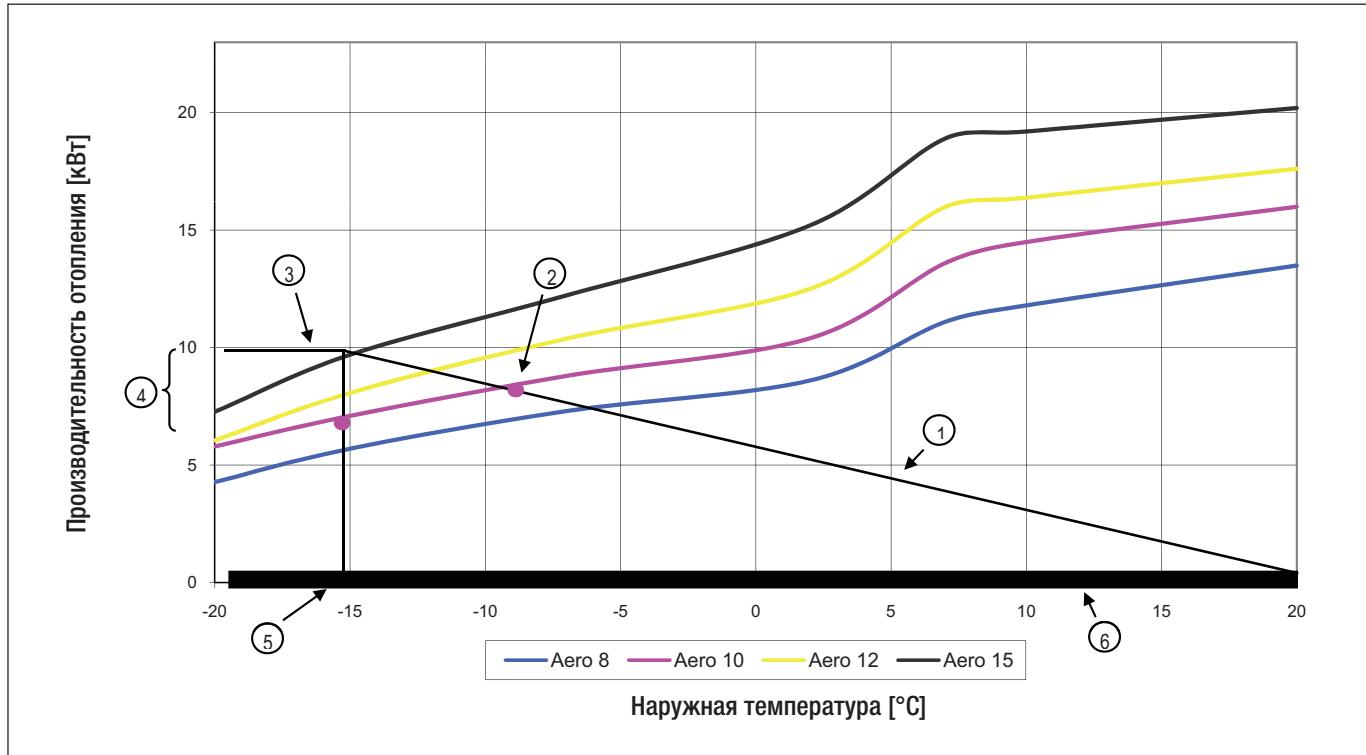


Рис. 10-3 Кривая производительности REHAU AERO 8-15 (температура подачи системы отопления: 35 °C)

- 1 Характеристика здания (потребность в тепле)
- 2 Точка бивалентности REHAU AERO 10
- 3 Необходимая производительность отопления при нормированной наружной температуре
- 4 Электрический подогрев
- 5 Нормированная наружная температура (для данной местности)
- 6 Требуемая мощность для нагрева горячей питьевой воды

Характеристика здания пересекается со всеми четырьмя кривыми производительности. Так как точка бивалентности должна лежать между -3 и -10 °C, в данном случае выбирается тепловой насос REHAU AERO 10. При приведенной здесь нормированной наружной температуре -16 °C он дает 7 кВт. Однако здание требует 11,3 кВт.

Необходимый размер электрического нагревательного стержня:

$$\dot{Q}_{\text{Электрический нагревательный стержень}} = \dot{Q}_{\text{Нормативная температура здания}} + \dot{Q}_{\text{Нормативная температура t}}$$

$$\dot{Q}_{\text{Электрический нагревательный стержень}} = 11,3 \text{ кВт} - 7 \text{ кВт} = 4,3 \text{ кВт}$$

При ремонте зданий в качестве альтернативы электрическому нагревательному стержню в качестве второго теплогенератора можно также использовать уже имеющийся котел.

10.2.6 Расчет параметров источника тепла - вода

При использовании в качестве источника тепла грунтовых вод циркуляционный насос забирает воду из так называемой заборной скважины и закачивает ее в тепловой насос. Вода проходит через испаритель (паяный медью пластиначатый теплообменник из нержавеющей стали) в тепловой насос REHAU AQUA, который забирает из нее тепло.

Чтобы принять решение о целесообразности использования грунтовых вод, необходимы значительные подготовительные мероприятия. Например, следует достаточно подробно выяснить геологические условия, чтобы в принципе оценить возможность использования грунтовых вод.

Решающее значение при этом имеют:

- Уровень температуры
- Количество воды
- Качество воды
- Направление потока от заборной скважины к поглощающей
- При необходимости - учет имеющихся зон санитарной охраны водоисточника

Уровень температуры

Грунтовые воды обычно круглый год благодаря высокому уровню температуры представляют собой очень хороший источник тепла. Для них вполне возможны температуры порядка 10 - 12 °C. При этом следует учесть, что даже зимой температура на входе грунтовых вод в тепловой насос не опускается ниже 7 °C. Обычно этого можно гарантированно добиться при глубине скважины 10 м. Для небольших объектов, например, домов на одну или две семьи, из экономических соображения скважины не должны быть глубже, чем 15 м. Во-первых, с каждым метром увеличиваются затраты на разработку, а во-вторых - при этом повышается необходимое потребление мощности насоса в заборной скважине. Поверхностные воды, например, в озерах или реках, не следует использовать в качестве источника тепла, так как они подвергаются сезонным температурным колебаниям и обычно имеют неудовлетворительное качество.

Количество воды

Необходимое минимальное количество воды приведено в технических характеристиках соответствующего типа теплового насоса. При этом в расчет принимается охлаждение грунтовых вод на 3 - 5 K. Минимальное количество воды необходимо учитывать при выборе подающего насоса. Все скважины должны выполняться только специализированной фирмой.

Качество воды

Качество грунтовых вод может быть очень различным в разных районах. Чтобы избежать повреждения теплового насоса в результате коррозии очень важно соблюдать требуемые предельные значения, приведенные в следующей таблице. В отношении коррозии металлических материалов внутри трубопроводов, емкостей и аппаратов для расчета параметров применяется стандарт DIN 50930. Для оценки вод, почв и газов, агрессивных к бетону, следует применять стандарт DIN 4030 (часть 1 и 2).

Компонент	Хим. символ	Предельное значение
Хлориды	Cl	< 100 мг/кг
Сульфаты	SO ₄ ²⁻	< 50 мг/кг
Нитраты	NO ₃	< 100 мг/кг
Марганец, растворенный	Mn	< 0,1 мг/кг
Угольная кислота, растворенная	CO ₂	< 5 мг/кг
Аммиак	NH ₃	< 2 мг/кг
Железо, растворенное	Fe	< 0,2 мг/кг
Свободные хлориды	Cl	< 0,5 мг/кг
Кислород	O ₂	< 2 мг/кг
Сероводород	H ₂ S	< 0,05 мг/кг
Сульфиты	SO ₃	< 1 мг/кг
Свободный газообразный хлор	Cl ₂	< 1 мг/кг
Значение pH		6,5 - 9
Электропроводность		> 50 мксим/см и < 600 мксим/см



Превышение предельного значения по марганцу и железу вместе с кислородом приводит к заиливанию испарителя и подводящих линий, а также к застанию поглощающей скважины.



Эксплуатация теплового насоса REHAU AQUA при несоблюдении этих предельных значений недопустима. Если не выдерживается какое-либо из предельных значений, то эксплуатация теплового насоса для грунтовых вод с имеющимися грунтовыми водами недопустима.

О составе грунтовых вод можно запросить компетентное предприятие водоснабжения или определить его путем анализа. Для проверки температуры воды, доступного количества вода и ее качества рекомендуется бурение пробной скважины и опытная откачка в течение прибл. 48 часов. Это испытание предпочтительно проводить в конце февраля.



Для использования грунтовых вод необходимо разрешение. Следует своевременно подать соответствующее заявление.

Предохранительный теплообменник

Для предотвращения коррозии и повреждений при замерзании пластинчатых теплообменников, находящихся в тепловом насосе, необходимо обязательно применять предохранительный теплообменник (см. принадлежности). При этом контур грунтовых вод отделен от теплового насоса предохранительным теплообменником с контуром рассола. Возможные повреждения в контуре грунтовых вод или в предохранительном теплообменнике при этом не приводят к повреждениям теплового насоса.

Расчет параметров подающего насоса

Необходимый минимальный объемный расход грунтовых вод, проходящих через подающий насос, зависит от необходимой производительности теплового насоса и приведен в технических характеристиках.

Минимальный объемный расход грунтовых вод (см. Технические характеристики) для соответствующей производительности теплового насоса необходимо обязательно соблюдать, так как в противном случае возможны повреждения теплового насоса, например, отключение из-за низкого давления.

При правильном объемном расходе грунтовые воды охлаждаются в испарителе теплового насоса (в режиме отопления) на 3 - 4 К. Для расчета правильного размера подающего насоса в заборной скважине необходимо учитывать как необходимый объемный расход, так и соответствующие ему потери давления в трубопроводах, на фасонных элементах и встроенных компонентах, например, трубных изгибах и фильтрах, а также потери давления теплообменника.

Указания по проектированию

Пожалуйста, соблюдайте при проектировании установки источника тепла, в частности, следующие указания:

- Грунтовые воды нигде в контуре не должны соприкасаться с воздухом.
- Грунтовые воды должны как можно меньше оставаться в подводящей линии к тепловому насосу.
- Для особых применений (качество воды) возможно использование пластинчатых испарителей, паяных нержавеющей сталью.
- Для защиты испарителя в тепловой насос REHAU AQUA уже встроен ограничитель минимальной температуры.



Дополнительно при установке необходимо монтировать гидравлический переключатель (см. принадлежности). Для согласования расхода грунтовых вод рекомендуется монтаж дроссельного клапана на стороне выхода грунтовых вод.

- При повышенном содержании твердых веществ в скважинной воде (песок, ил) необходимо предусмотреть соответствующий отстойник для предотвращения засорения испарителя.
- Прокладывать подводящие и отводящие трубопроводы с защитой от замерзания, с уклоном в сторону скважины.
- Трубопроводы в доме необходимо изолировать от конденсатообразования.
- От заборной скважины до теплового насоса дополнительно необходимо проложить защитную трубу с электропроводкой для скважинного насоса.
- Крышка скважины должна быть свето- и воздухонепроницаемой для предотвращения образования водорослей и заиливания.
- В качестве скважинного насоса рекомендуется использовать погружной насос. Для правильного определения параметров необходимо учитывать как высоту подачи, так и потери давления испарителя теплового насоса или предохранительного теплообменника, а также длину и фасонные элементы трубопровода.
- После бурения скважину следует промывать в течение прибл. 48 часов, чтобы не допустить загрязнений в системе.
- Трубопроводы, находящиеся в контакте с грунтовыми водами, должны быть либо из пластмассы, либо из нержавеющей стали.

На объекте следует также установить/запланировать следующие компоненты:

- Скважинный насос необходимой мощности
- Защитный выключатель электродвигателя для скважинного насоса
- Водопроводный фильтр (ширина ячейки 0,3 - 0,6 мм)
- Счетчик воды с запорными клапанами (если требуется властями)
- Дроссельный клапан
- Термометры (на входе и выходе теплового насоса)
- Подающий и обратный трубопровод

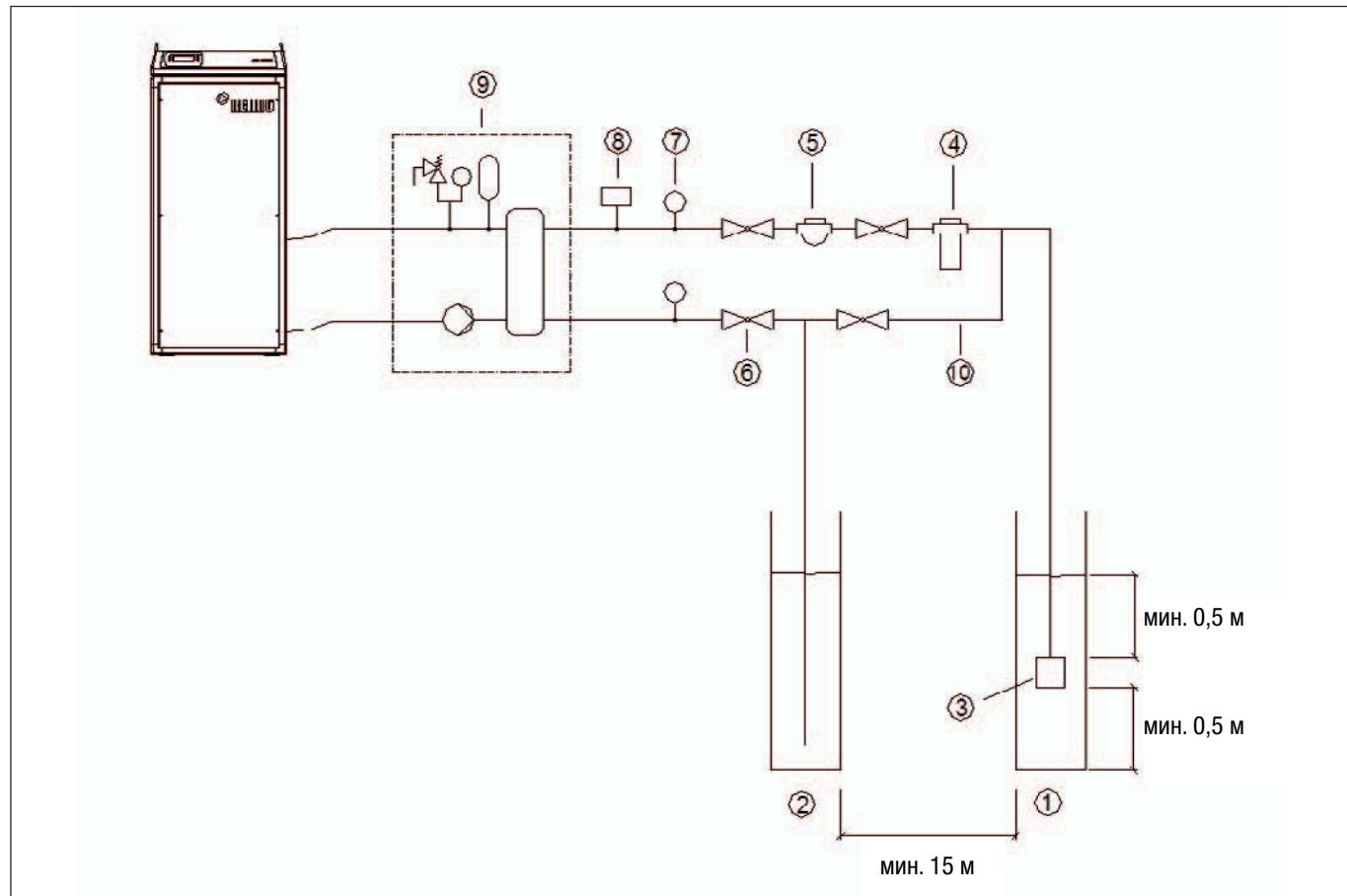


Рис. 10-4 Схематическая конструкция установки источника тепла

- 1 Подающая/зaborная скважина
- 2 Поглощающая скважина
- 3 Насос для грунтовых вод
- 4 Фильтр (ширина ячейки мин. 0,3 мм / макс. 0,6 мм)
- 5 Счетчик воды (если предписано, если не требуется - установить переходник)
- 6 Дроссельный клапан
- 7 Термометр
- 8 Гидравлический переключатель (монтаж на комплекте предохранительного теплообменника)
- 9 Комплект предохранительного теплообменника

10.2.7 Выбор системного водонагревателя

Правильный размер системного водонагревателя REHAU зависит от применения. При этом различают два основных варианта:

Вариант 1: Применение системного водонагревателя с блоком свежей воды REHAU

Вариант 2: Применение системного водонагревателя только в качестве буферной емкости системы отопления (для увеличения времени работы теплового насоса)

Для варианта 1 необходимый размер накопителя зависит от расхода горячей воды. При этом следует применять таблицу, приведенную в технических характеристиках в главе 8.

Для случая 2 размер определяется удельным объемом 20 - 25 литров на кВт производительности отопления теплового насоса.

11 ЛИНЕЙКА ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ REHAU

МОДЕЛИ УСТАНОВКИ

11.1 Общие указания

Приведенные ниже модели установки представляют собой примерные варианты.



Для фактического исполнения установки необходимо учитывать конкретные условия, соответствующие стандарты и законы, а также данные и указания руководства по монтажу

- для установок с буферной емкостью системы отопления при определении размера расширительного бачка необходимо принимать во внимание объем водонагревателя.

- при помощи регулятора теплового насоса REHAU в стандартном исполнении можно управлять нагревательным контуром со смесителем и одним насосным контуром; кроме того, при помощи системы регулирования теплового насоса REHAU можно управлять циркуляционным насосом, электрическим нагревательным стержнем и блоком свежей воды REHAU



Обычно в обратную магистраль теплового насоса необходимо монтировать грязеотделитель, а в подачу теплового насоса - воздухоотделитель. При использовании комплекта подключения водонагревателя REHAU как воздухоотделитель, так и грязеотделитель уже входят в комплект поставки.

11.2 Обзор

Модель установки	Функции	Тип теплового насоса REHAU			Описание
		GEO	AERO	AQUA	
1	Отопление, подготовка горячей питьевой воды	●	●	●	Тепловой насос REHAU с системным водонагревателем с разделителем слоев и блоком свежей воды
2	Отопление, подготовка горячей питьевой воды, пассивное охлаждение	●	○	●	Тепловой насос REHAU с системным водонагревателем с разделителем слоев и блоком свежей воды и теплообменником охлаждения
3	Отопление, подготовка горячей питьевой воды, активное охлаждение	●	○	●	Реверсивный тепловой насос REHAU с системным водонагревателем с разделителем слоев и блоком свежей воды
4	Отопление, подготовка горячей питьевой воды, пассивное и активное охлаждение	●	○	●	Реверсивный тепловой насос REHAU с системным водонагревателем с разделителем слоев и блоком свежей воды и теплообменником охлаждения

● возможно

○ невозможно

11.3 Гидравлические схемы моделей установки теплового насоса REHAU GEO/AQUA

Для следующих моделей установки представлен тепловой насос REHAU GEO C или CC, уже встроенный в насос циркуляции рассола и насос водонагревателя. Если используются другие тепловые насосы, то действует следующая таблица:

Тип теплового насоса	GEO C / CC	GEO B / BC	AQUA B / BC	AQUA C / CC
Насос водонагревателя	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Насос источника тепла	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Комплект предохранительного теплообменника	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Продукт должен быть установлен на объекте		<input checked="" type="checkbox"/>	Продукт не должен быть установлен на объекте	

11.3.1 Маркировка моделей установки GEO/AQUA

Следующие таблицы поясняют обозначение компонентов в маркировке моделей установки

Позиция	Наименование
1	Регулируемый контур
2	Нерегулируемый контур
3	Блок свежей воды
4	Электрический нагревательный стержень для горячей воды
5	Циркуляционный насос питьевой горячей воды
6	Приоритетный клапан горячей воды
7	Теплообменник охлаждения
8	Клапан охлаждения стороны отопления
9	Аккумулятор холода
10	Клапан отопления/охлаждения
11	Клапан охлаждения стороны источника тепла
12	Электрический нагревательный стержень отопления
13	Комплект предохранительного теплообменника
14	Котел

Управление и регулировка позиций 1, 2, 3, 4, 5 и 12 возможны независимо от модели установки посредством системы регулирования теплового насоса REHAU. Частично это опциональные принадлежности.

Позиция	Наименование
A	Наружный датчик
B	Датчик температуры подачи, регулируемый контур
C	Датчик заполнения бойлера с приоритетом горячей воды
D	Датчик горячей воды
E	Датчик буферной емкости отопления
F	Проточный переключатель для горячей воды
G	Датчик буфера охлаждения
H	Датчик помещения/влажности помещения

Красные линии на моделях установки - это провода датчиков. Необходимость датчиков определяется моделью установки. В зависимости от требований модели установки могут быть монтированы отдельные компоненты. В любом случае необходимо учитывать индивидуальный проект при монтаже и конфигурации системы регулирования.

11.3.2 Модель установки 1: отопление и подготовка горячей питьевой воды

Тепловой насос REHAU с системным водонагревателем (с разделителем слоев) и блоком свежей воды REHAU

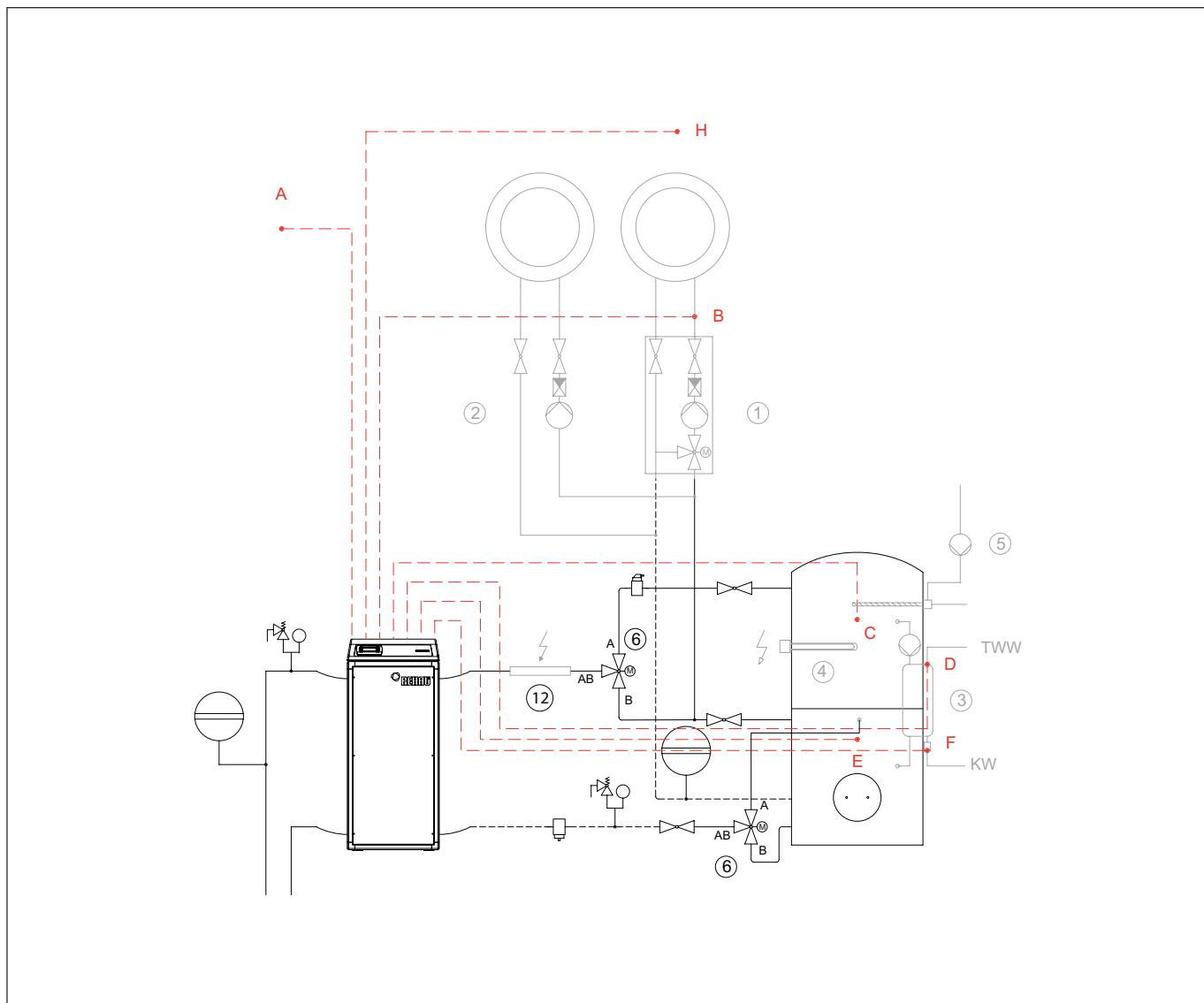


Рис. 11-1 Модель установки 1 - отопление и подготовка горячей питьевой воды

Подходящие типы тепловых насосов:

- Тепловой насос GEO C
- Тепловой насос REHAU AQUA C

11.3.3 Модель установки 2: отопление, подготовка горячей питьевой воды и пассивное охлаждение

Тепловой насос REHAU с системным водонагревателем (с разделителем слоев), блок свежей воды REHAU и теплообменник охлаждения

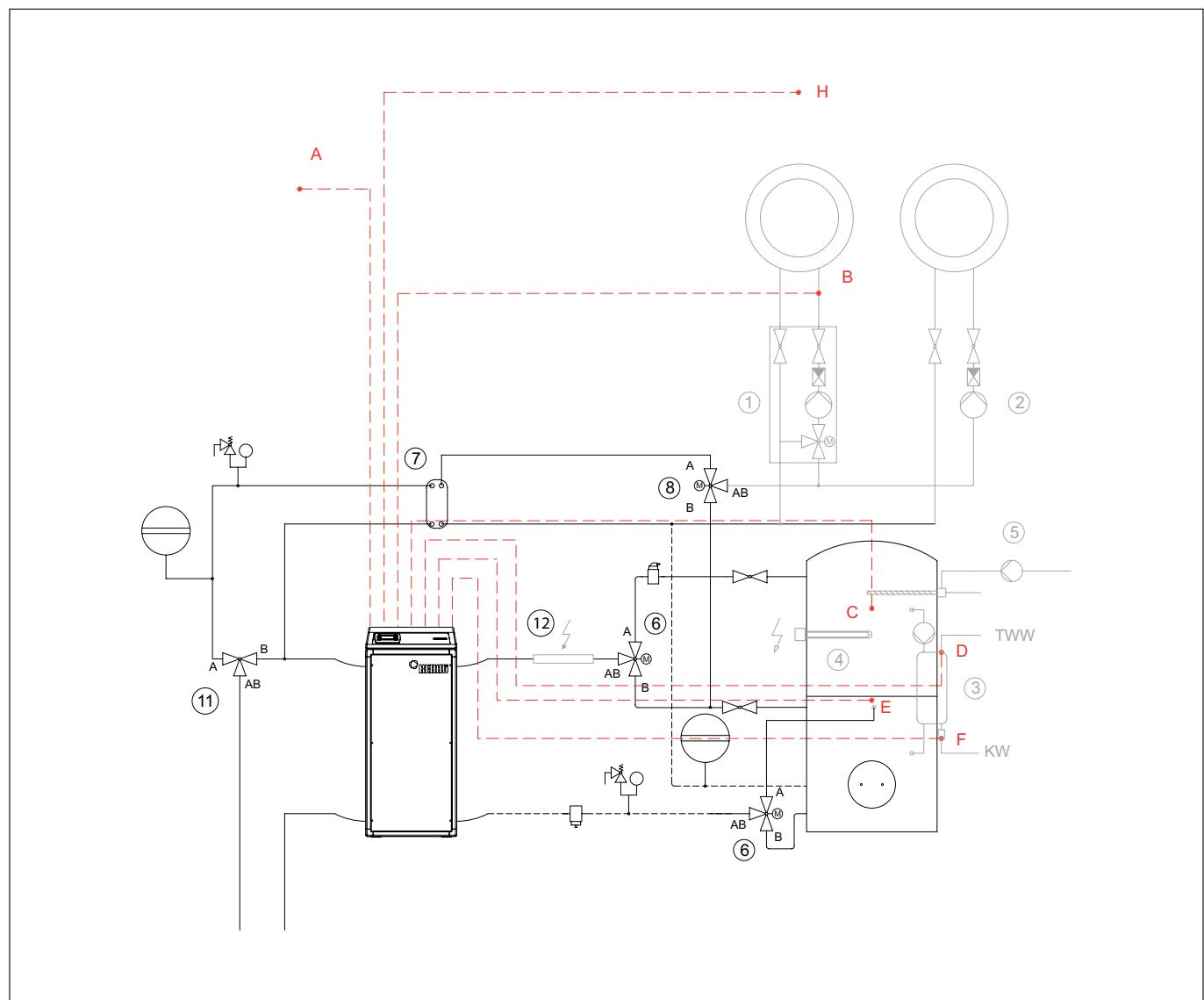


Рис. 11-2 Модель установки 2 - отопление, подготовка горячей питьевой воды и пассивное охлаждение

Подходящие типы тепловых насосов:

- Тепловой насос GEO C

11.3.4 Модель установки 3: отопление, подготовка горячей питьевой воды и активное охлаждение

Реверсивный тепловой насос REHAU с системным водонагревателем (с разделителем слоев), блок свежей воды REHAU и аккумулятор холода

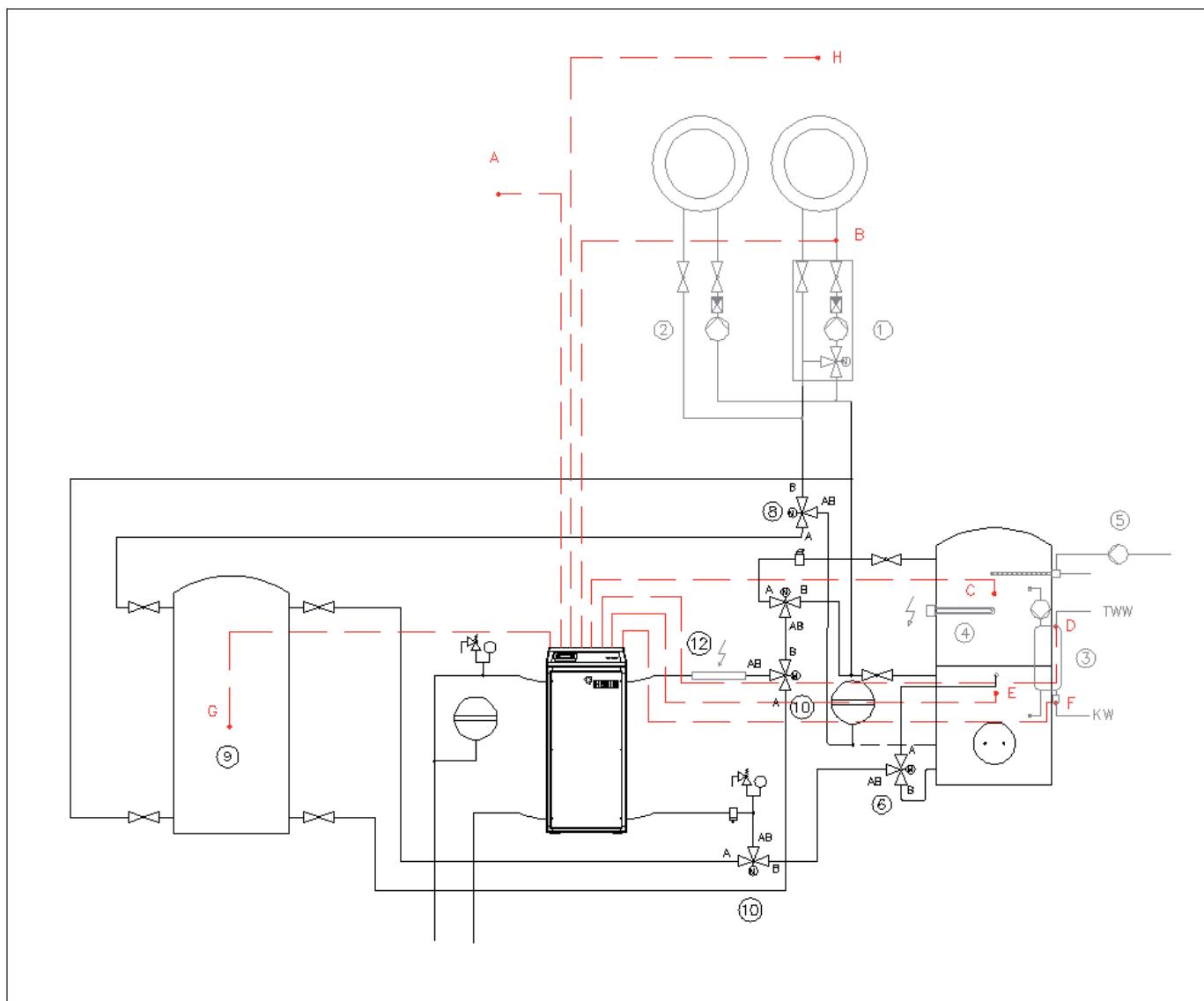


Рис. 11-3 Модель установки 3 - отопление, подготовка горячей питьевой воды и активное охлаждение

Подходящие типы тепловых насосов:

- Тепловой насос REHAU GEO CC
 - Тепловой насос REHAU AQUA CC

11.3.5 Модель установки 4: отопление, подготовка горячей питьевой воды, пассивное охлаждение и активное охлаждение

Реверсивный тепловой насос REHAU с системным водонагревателем (с разделителем слоев), блок свежей воды REHAU, аккумулятор холода и теплообменник охлаждения

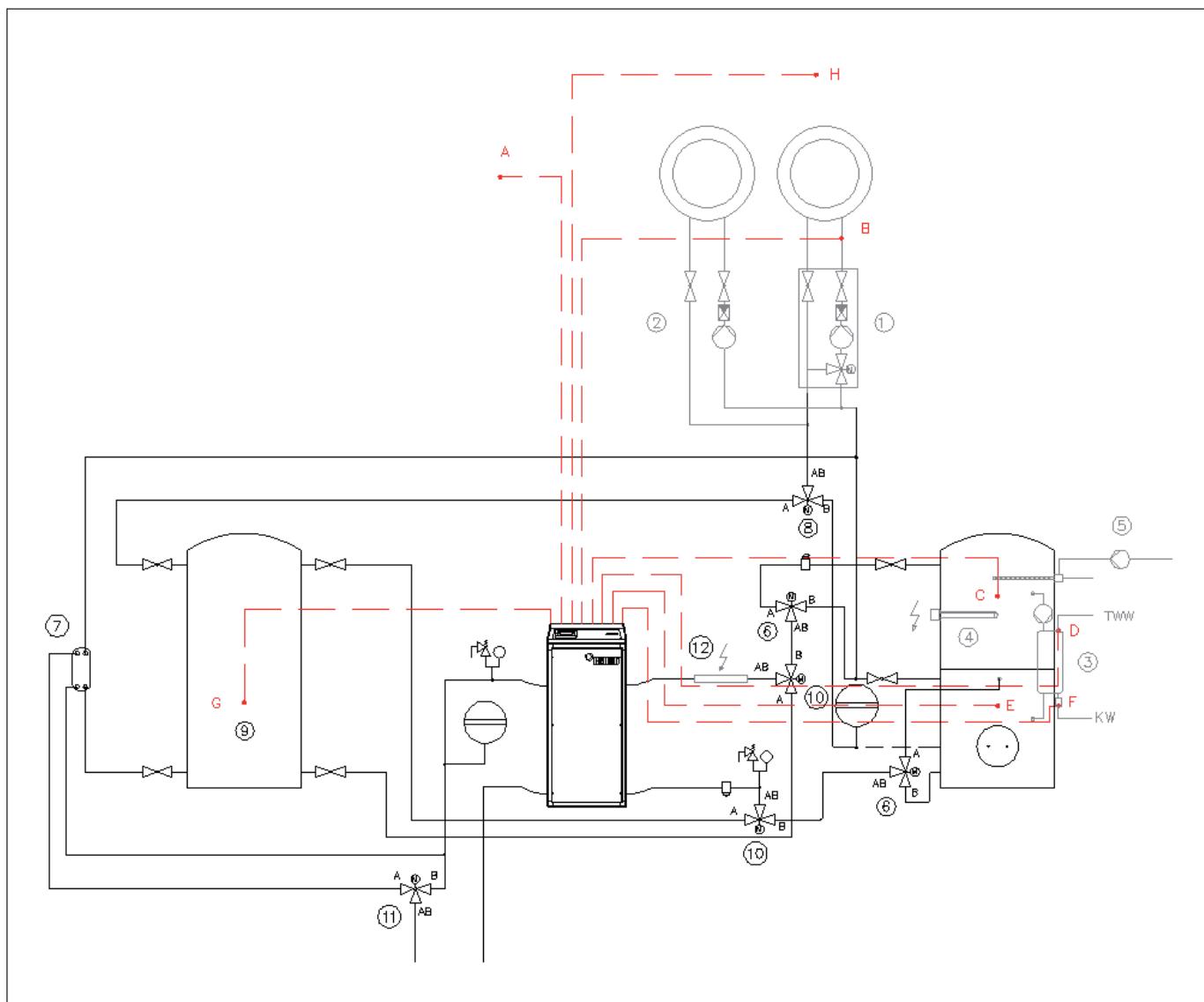


Рис. 11-4 Модель установки 4 - отопление, подготовка горячей питьевой воды, пассивное охлаждение и активное охлаждение

Подходящие типы тепловых насосов:

- Термопомпа REHAU GEO CC
- Термопомпа REHAU AQUA CC

11.3.6 Модель установки 5: установка котла

Установка котла в качестве второго теплогенератора (бивалентный режим) должна выполняться, как показано ниже. При такой установке возможно управление вторым теплогенератором от системы регулирования теплового насоса REHAU.

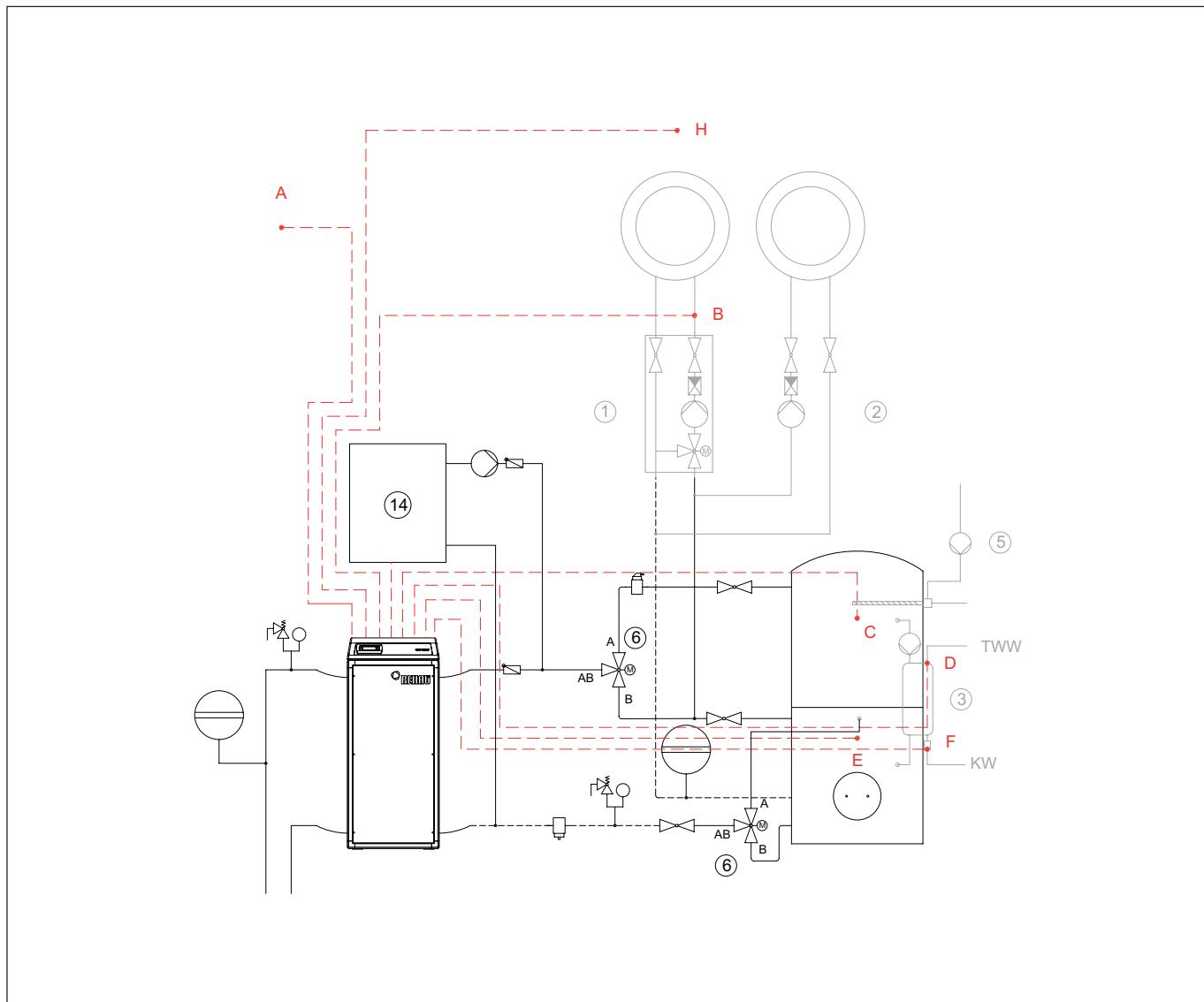


Рис. 11-5 Установка котла

11.4 Гидравлические схемы моделей установки теплового насоса REHAU AERO

11.4.1 Маркировка моделей установки AERO

Следующие таблицы поясняют обозначение компонентов на гидравлических схемах:

Позиция	Наименование
1	Регулируемый контур
2	Нерегулируемый контур
3	Блок свежей воды
4	Электрический нагревательный стержень для горячей воды
5	Циркуляционный насос питьевой горячей воды
6	Приоритетный клапан горячей воды
7	Электрический нагревательный стержень отопления
8	Котел (второй теплогенератор)

Управление и регулировка позиций 1, 2, 3, 4, 5 и 7 возможны независимо от модели установки посредством системы регулирования теплового насоса REHAU. Частично это опциональные принадлежности.

Позиция	Наименование
A	Наружный датчик
B	Датчик температуры подачи, регулируемый контур
C	Датчик заполнения бойлера с приоритетом горячей воды
D	Датчик горячей воды
E	Датчик буфера отопления
F	Проточный переключатель для горячей воды
G	Датчик помещения/влажности помещения

Красные линии на моделях установки - это провода датчиков. Необходимость датчиков определяется моделью установки.

11.4.2 Модель установки 1: отопление и подготовка горячей питьевой воды

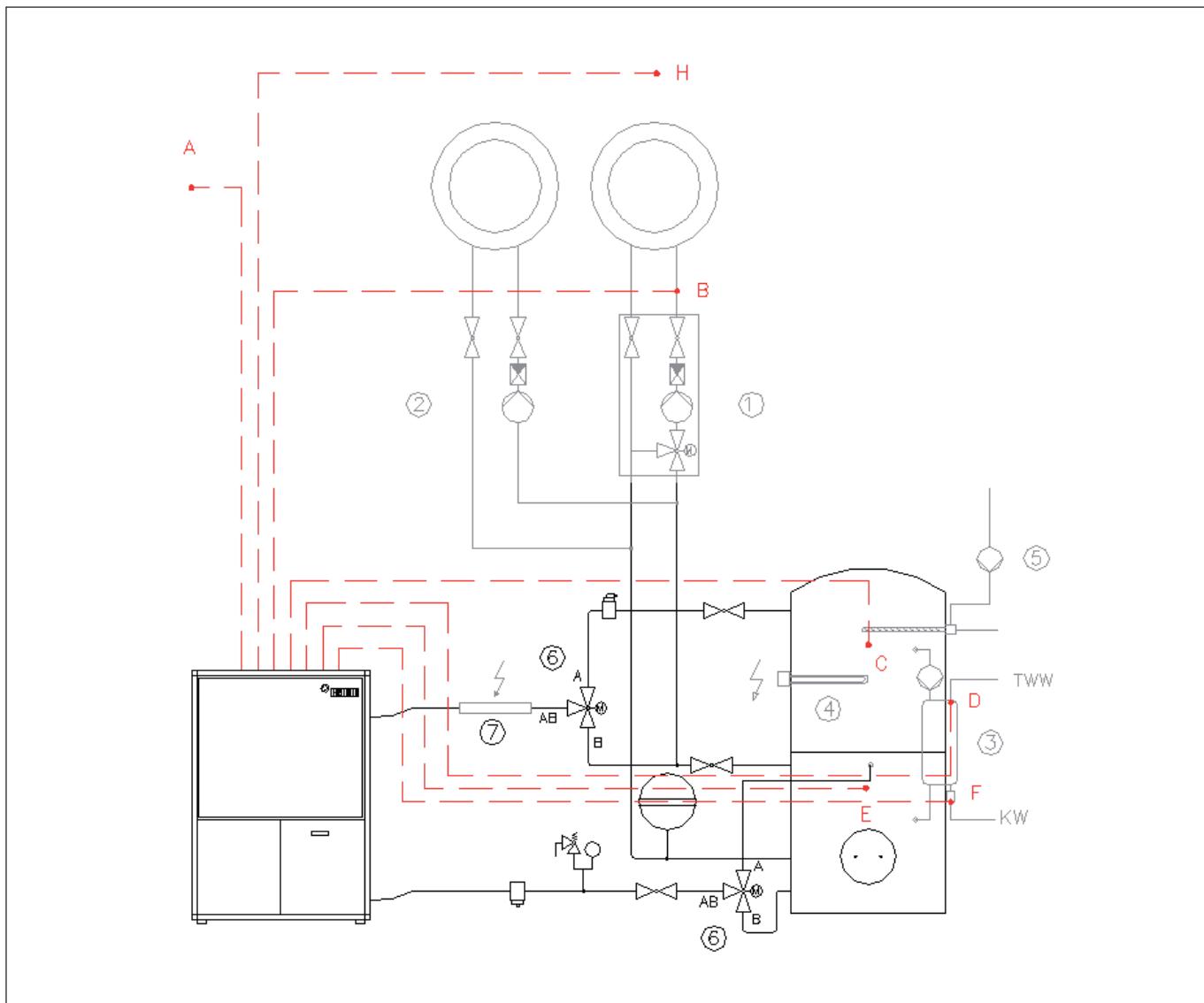


Рис. 11-6 Модель установки 1 - отопление и подготовка горячей питьевой воды

11.4.3 Модель установки 2: установка котла

Установка котла в качестве второго теплогенератора (бивалентный режим) должна выполняться, как показано ниже. При такой установке возможно управление вторым теплогенератором от системы регулирования теплового насоса REHAU.

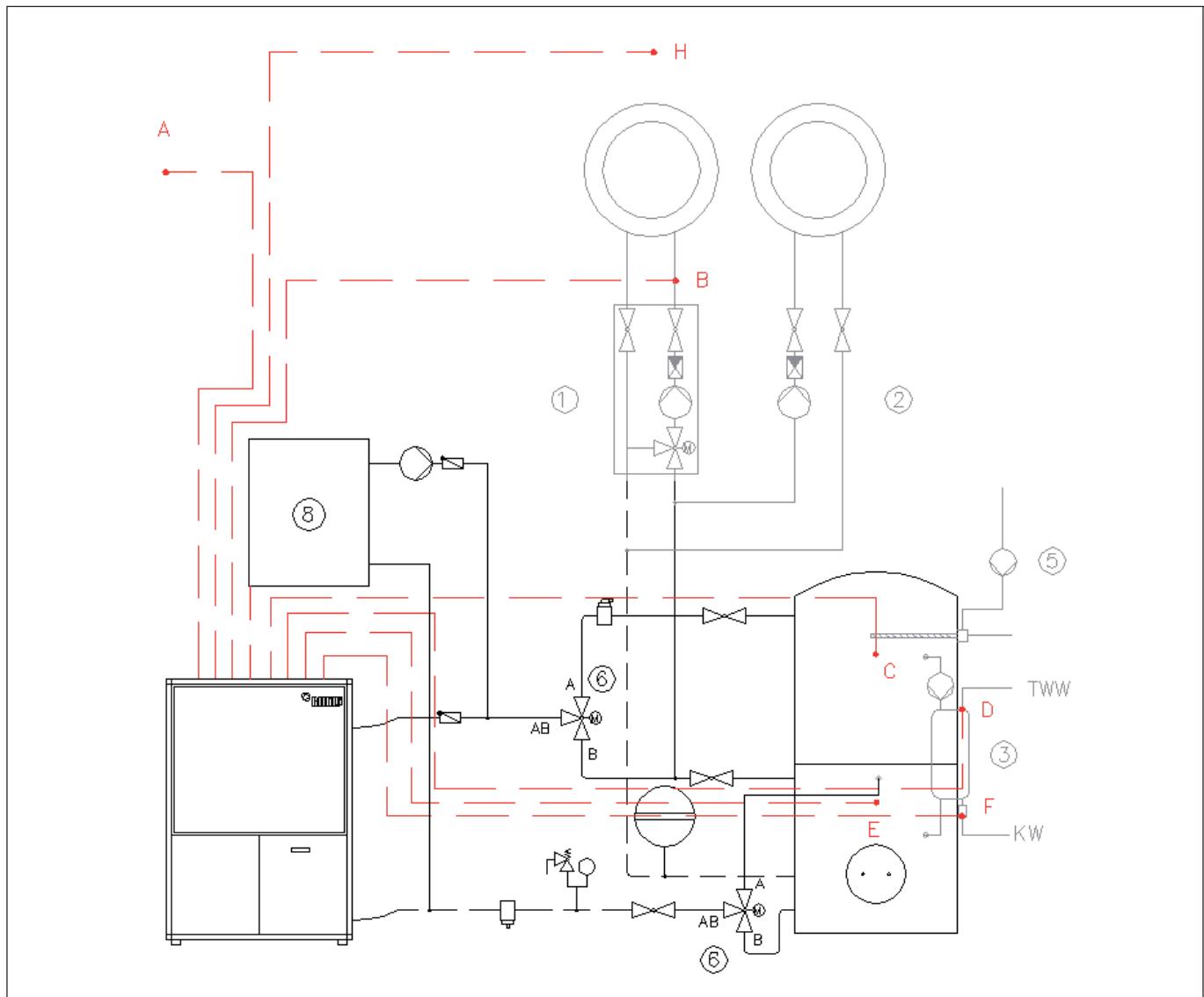


Рис. 11-7 Модель установки 2 - установка котла



Приведенный список не претендует на полноту

Европа

- EN 378 Холодильные установки и тепловые насосы - требования по технике безопасности и защите окружающей среды
- EN 806 Технологические правила для систем питьевой воды
- EN 1861 Холодильные установки и тепловые насосы - системные поточные схемы и поточные схемы трубопроводов и приборов - оформление и символы
- EN 12828 Системы отопления в зданиях - проектирование установок нагрева горячей воды
- EN 12831 Отопительные установки в зданиях - методика расчета нормативной отопительной нагрузки
- EN 13831 Расширительный бачок со встроенной мембраной для монтажа в водопроводных системах
- EN 14336 Системы отопления в зданиях - Монтаж и приемочные испытания отопительных установок - Отопительные установки
- EN 14511 Кондиционеры воздуха, жидкостные системы охлаждения и тепловые насосы с электрическими компрессорами для отопления и охлаждения помещений
- EN 15450 Проектирование отопительных установок с тепловыми насосами

Австрия

- ÖNORM B 2602 Разработка водных ресурсов - каптажные системы- проектирование, сооружение и эксплуатация
- ÖNORM H 5195 - 1 Профилактика повреждений в результате коррозии и накипеобразования в закрытых системах отопления и горячего водоснабжения с рабочими температурами до 100 °C
- ÖNORM H 5195 - 2 Защита от замерзания в отопительных установках и других установках с использованием теплоносителей
- ÖNORM H 7500 Отопительные системы в зданиях
- ÖNORM M 7755 - 1 Электрические тепловые насосы - общие требования при проектировании и устройстве отопительных систем с тепловыми насосами
- ÖNORM M 7755 - 2 Электрические тепловые насосы - специальные требования к тепловым насосным установкам при использовании грунтовых вод, поверхностных вод или почвы
- ÖWAV-AB 3 Гидротехнические положения для проектирования насосных установок с использованием грунтовых вод
- ÖWAV-RB 207 Геотермальные установки

Германия

- DIN 1988 Технологические правила для систем питьевой воды (TRWI)
- DIN 4030 Оценка агрессивных по отношению к бетону вод, почв и газов
- DIN 4140 - 2 Работы по изоляции на производственно-технических установках в промышленности и в технологическом оборудовании зданий - исполнение тепло- и хладоизоляции
- DIN 4708 - 1 Централизованные системы нагрева воды; термины и принципы расчета
- DIN 4708 - 2 Централизованные системы нагрева воды; правила по определению потребностей в тепле для нагрева питьевой воды в жилых зданиях

DIN 4753	Водонагреватели и водонагревательные установки для питьевой и технической воды
DIN 18005	Шумозащита в градостроительстве
VDI 2035	Предотвращение повреждений в установках нагрева горячей воды
VDI 4640	Термическое использование почв
VDI 4650 - 1	Расчет тепловых насосов - ускоренный способ расчета годовых издержек для тепловых насосных установок - электрические тепловые насосы для отопления помещений
VDI 6023	Гигиена в системах питьевой воды - требования к проектированию, исполнению, эксплуатации и техобслуживанию
DVGW 551	Установки нагрева и водопроводы питьевой воды - Технические меры для предотвращения роста легионеллы - проектирование, сооружение, эксплуатация и ремонт систем питьевой воды
DVGW 553	Измерение циркуляционных систем в централизованных системах нагрева питьевой воды

ПРОТОКОЛ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ТЕПЛОВОГО НАСОСА

Пункты с 1 по 12 исполняет монтажное предприятие (авторизованное компанией REHAU, ARI).

Пункты с 13 по 14 исполняет сервисный партнер (авторизованный компанией REHAU, ARS).

1. Строительный объект

Фамилия:	Имя:
Улица:	Номер дома:
Населенный пункт:	Индекс:
Страна:	E-Mail:
Телефон:	Факс:

2. Монтажное предприятие

Фирма:	Контактное лицо:
Улица:	Номер дома:
Населенный пункт:	Индекс:
Страна:	E-Mail:
Телефон:	Факс:

3. Сервисный партнер

Фамилия:	Имя:
Улица:	Номер дома:
Населенный пункт:	Индекс:
Страна:	E-Mail:
Телефон:	Факс:

4. Тип здания:

- | | | | |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | Одноквартирный жилой дом | <input type="checkbox"/> | Промышленное здание |
| <input type="checkbox"/> | Многоквартирный жилой дом | <input type="checkbox"/> | Общественное здание |
| <input type="checkbox"/> | Жилой дом / мастерская | <input type="checkbox"/> | Другое: _____ |

5. Тепловой насос

Тип:

Серийный номер:

6. Цель применения теплового насоса:

- Отопление и/или охлаждение Отопление Охлаждение (только ТН на рассоле и грунтовых водах)
- Полное покрытие нагрузки Отопление Горячая вода Бассейн
- Производительность отопления без технической воды _____ кВт
- Охлаждение** Холодопроизводительность: _____ кВт Прямое охлаждение (пассивное охлаждение)
- Режим работы** Моновалентный (только тепловой насос) Обратный процесс (активное охлаждение)
- Бивалентный от наружной температуры _____ °C (тепловой насос и топливный котел)
- Бивалентный(-е) теплогенератор(ы):** Гелиоколлектор _____ м² Твердое топливо _____ кВт
- Жидкое топливо / газ _____ кВт Другое: _____ кВт
- Система регулирования отопления / охлаждения REHAU**
- да нет
- Система распределения тепла:**
- отопление пола фанкойлы / конвекторы
- настенное отопление радиаторное отопление
- потолочное отопление другое
- Расчетные температуры:**
- Режим отопления:
низкая температура (отопление пола/стен): подача _____ °C / обратка _____ °C
высокая температура (радиаторы): подача _____ °C / обратка _____ °C
- Режим охлаждения:
низкая температура (отопление пола/стен): подача _____ °C / обратка _____ °C
высокая температура (радиаторы): подача _____ °C / обратка _____ °C

7. Время блокировки предприятия энергоснабжения (ПЭС):

Поставщик электроэнергии:

Тариф:

Периоды блокировки тока:
 да нет

с _____ по _____ часов

с _____ по _____ часов

с _____ по _____ часов

8. Подготовка горячей воды:	<input type="checkbox"/> с тепловым насосом	<input type="checkbox"/> без теплового насоса
Горячая вода на _____ человек	Температура горячей воды: _____ °C	
Циркуляционный трубопровод:	<input type="checkbox"/> да, длина: _____ м	<input type="checkbox"/> нет

Тип нагрева и подготовки горячей воды:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Системный водонагреватель REHAU с технологией свежей воды объем (л) / производительность на раздаче ² (л/мин): | <input type="checkbox"/> Другой аккумулятор с технологией свежей воды объем (л) / производительность на раздаче ² (л/мин): |
| <input type="checkbox"/> Имеющийся бойлер ГВ объем (л) | <input type="checkbox"/> Прочее: |

² Производительность на раздаче - это максимальное одновременное количество на точке отбора питьевой горячей воды, которое может быть нагрето пластинчатым теплообменником от входной температуры холодной воды von 10 °C до 60 °, если температура воды в буферном аккумуляторе составляет 55 °C.

9. Источник тепла:

- | | | |
|---|--|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> рассол | | |
| <input type="checkbox"/> площадь коллектора (м ²): | | |
| <input type="checkbox"/> количество "торнадо":_____ глубина "торнадо" (м):_____ | <input type="checkbox"/> количество геотермальных зондов:_____ | глубина зонда (м):_____ |
| <input type="checkbox"/> другое: | | |

Среда-теплоноситель:

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> моноэтиленгликоль | концентрация: | предел морозостойкости: |
| <input type="checkbox"/> пропиленгликоль | концентрация: | предел морозостойкости: |
| <input type="checkbox"/> воздух | <input type="checkbox"/> установка на улице | <input type="checkbox"/> установка в помещении |
| <input type="checkbox"/> грунтовые воды | <input type="checkbox"/> Температура воды | <input type="checkbox"/> Производительность на раздаче_____ м ³ /ч (опытная откачка) |
| | <input type="checkbox"/> Анализ воды | |

10. Приборы/ периферия:

- | | | |
|---|----------|------|
| <input type="checkbox"/> системный водонагреватель | изделие: | тип: |
| <input type="checkbox"/> солнечный аккумулятор | изделие: | тип: |
| <input type="checkbox"/> электрический нагревательный стержень | изделие: | тип: |
| мощность (кВт): | | |
| положение: <input type="checkbox"/> в аккумуляторе <input type="checkbox"/> в линии подачи | | |
| <input type="checkbox"/> блок свежей воды | изделие | тип: |
| <input type="checkbox"/> гелиоустановка | изделие | тип: |
| площадь (м ²): | | |
| встроено в: <input type="checkbox"/> системный водонагреватель <input type="checkbox"/> солнечный аккумулятор | | |

Тип регулирования отопления:

(параметризация в соответствии с руководством по вводу в эксплуатацию регулирующего прибора)

11. Электрическое подключение:

- | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Главный ток теплового насоса: | тип провода / поперечное сечение: / | <input type="checkbox"/> 400 В | <input type="checkbox"/> 230 В |
| управляющий ток теплового насоса | тип провода / поперечное сечение: / | | |
| Прокладка в соответствии с национальными предписаниями | <input type="checkbox"/> да | <input type="checkbox"/> нет | |

12. Установка теплового насоса:

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> на бетонном основании | <input type="checkbox"/> на ленточном фундаменте | <input type="checkbox"/> на ровном полу |
| горизонтально | <input type="checkbox"/> да | <input type="checkbox"/> нет |
| со звуковой изоляцией по отношению к зданию | <input type="checkbox"/> да | <input type="checkbox"/> нет |

ВЫДАЧА ЗАКАЗА НА ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ:

(направить компетентному сервисному партнеру)

Желаемый срок ввода в эксплуатацию (дд.мм.гг):

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ЗАКАЗА от сервисного партнера:

Срок ввода в эксплуатацию (дд.мм.гг):

Населенный пункт, дата:

Населенный пункт, дата:

Подпись монтажного предприятия, печать фирмы

Подпись сервисного партнера, печать фирмы

Монтажное предприятие подтверждает своей подписью при подтверждении заказа сервисного партнера, что установка готова к вводу в эксплуатацию. Это означает, что установка заполнена и деаэрирована на стороне отопления, гелиоконтур заполнен и деаэрирован, и полностью выполнено электрическое подключение установки с достаточным предохранительным оснащением. Будущий пользователь установки должен присутствовать для инструктажа. Если это невозможно, то монтажное предприятие должно произвести инструктаж клиента позднее. Ввод в эксплуатацию обычно производится только по рабочим дням. Надлежит подготовить необходимые руководства по монтажу и эксплуатации. Для сохранения права на гарантийные претензии приборы REHAU должны вводиться в эксплуатацию только уполномоченными на это сервисными техниками.

Если условия для надлежащего ввода в эксплуатацию отсутствуют, то за приезд взимается паушальная оплата в размере

____, -- ЕВРО

Дефекты трубопроводов, наполнения, деаэрации или электрического монтажа и т. п. подлежат немедленному устраниению монтажным предприятием. Согласованная паушальная оплата за ввод в эксплуатацию рассчитана на однократный приезд.

Протокол ввода в эксплуатацию подлежит передаче монтажным предприятием в фирму REHAU в течение месяца после успешного ввода в эксплуатацию. Это является условием действия гарантии.

Согласованная паушальная оплата за ввод в эксплуатацию: (в €)

Сервисный партнер подтверждает подписью согласие на оговоренную паушальную оплату за ввод в эксплуатацию.

13. Пункты для проверки при вводе в эксплуатацию (заполняется сервисным партнером):
Общие:

Система отопления и аккумулятор наполнены и деаэрированы:	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Качество теплоносителя соответствует предписаниям (жесткость < 14 °dH):	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Электромонтаж завершен (включая все провода датчиков)	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Контроль установки (гидравлические трубопроводы, электрические соединения)	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Трубопроводы изолированы (диффузионно-непроницаемая изоляция для трубопроводов охлаждения)	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Тепловой насос с конфигуратором (системой регулирования) введен в эксплуатацию	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет

Проверка и настройка системы регулирования	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Инструктаж эксплуатирующей стороны	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Заполнение протокола ввода в эксплуатацию и документов для подтверждения завершения работ	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет

Тепловой насос REHAU GEO:

Рассольный контур наполнен рассолом и деаэрирован	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Измерение концентрации антифриза	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Расширительный бачок гелиоконтура подключен	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Контроль давления в рассольном контуре	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет

Тепловой насос REHAU AQUA:

Настройка гидравлического переключателя грунтовых вод	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Предохранительный теплообменник монтируется	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Анализ грунтовых вод имеется	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Предельные значения (см. Техническую информацию REHAU) соблюдаются	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Имеется достаточное количество грунтовых вод	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет

14. Значения, измеряемые после ввода в эксплуатацию

Замер после 15-минутной работы теплового насоса:

Вход рассола/ воды / воздуха:	°C	Выход рассола/ воды / воздуха:	°C
-------------------------------	----	--------------------------------	----

Подача теплового насоса:	°C	Отвод теплового насоса:	°C
--------------------------	----	-------------------------	----

- | | |
|---|-------------------|
| <input type="checkbox"/> Ввод в эксплуатацию полностью завершен
(дополнительный срок не требуется) | |
| <input type="checkbox"/> Ввод в эксплуатацию завершен частично
(требуется дополнительный срок) | Комментарий/срок: |
| <input type="checkbox"/> Ввод в эксплуатацию прерван | Комментарий/срок: |

Этот протокол ввода в эксплуатацию подлежит передаче монтажным предприятиям в фирму REHAU в течение месяца после успешного ввода в эксплуатацию. Это является условием действия гарантии.

15. Передача тепловой насосной установки конечному потребителю через монтажное предприятие

Лицо, эксплуатирующее установку, должно присутствовать для инструктажа!

Установка была передана без дефектов, и эксплуатирующее лицо прошло инструктаж по управлению системой регулирования!

Населенный пункт, дата:

Населенный пункт, дата:

Подпись монтажного предприятия, печать фирмы

Подпись прораб / владелец

16. Протокол проверки для тепловых насосов, работающих на рассоле / грунтовых водах

(Должны соблюдаться значения минимальных объемных расходов из технических характеристик для стороны рассола и отопления.)

HD Pressostat:

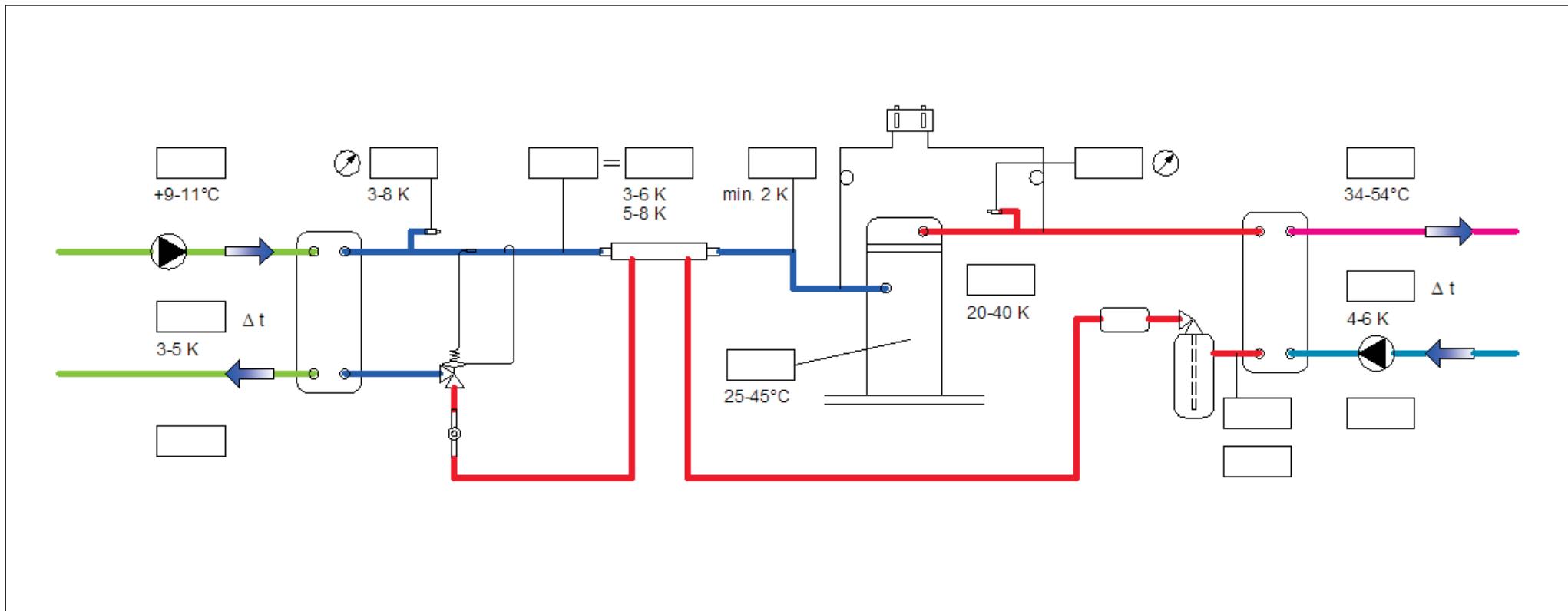
_____ бар (R 407 C, 27 бар)

В смотровом окошке нет пузырьков при температуре от 30 °C:

OK



Измерение:



Проверка размещения датчиков:

OK

Мин. время простоя установлено на 10 минут:

OK

Установлена максимальная температура 55 °C:

OK

Выполнение теста на герметичность:

OK

Подключение клемм загрузочного насоса:

OK

Проверил:

Дата:

Подпись:

14.1 Общие указания



Монтаж, ввод в эксплуатацию, техобслуживание и ремонт разрешается выполнять только уполномоченному и обученному персоналу. Работы на электрических установках или с проводкой должны выполнять только уполномоченные и обученные электрики.

Перед началом работ необходимо отключить питание установки, проверить отсутствие напряжения и блокировать от включения.

14.2 Законодательные предписания

Регулярное техобслуживание имеет большое значение для эффективной и бесперебойной эксплуатации установки теплового насоса. Европейский законодатель также признает это, и тема техобслуживания (в цитируемых ниже предписаниях называемого "поддержание исправности") отражена в следующих постановлениях ЕС:

- Постановление (ЕС) ном. 842/2006 Европейского парламента и совета от 17 мая 2006 г. о фторсодержащих газах, создающих парниковый эффект
- Постановление (ЕС) ном. 303/2008 Комиссии от 02 апреля 2008 г. для определения – в соответствии с Постановлением (ЕС) ном. 842/2006 Европейского парламента и совета – минимальные требования для сертификации предприятий и персонала в связи с некоторыми фторсодержащими газами, создающими парниковый эффект, используемыми в стационарных холодильных установках, кондиционерах и тепловых насосах, а также условия взаимного признания сторонами таких сертификатов.

В соответствии с Постановлением (ЕС) ном. 842/2006 тепловые насосы с содержанием хладагента $\geq 3 \text{ кг}$ ежегодно необходимо проверять на герметичность. Это условие распространяется на тепловые насосы REHAU

- GEO 19 и больше
- AQUA 25 и больше
- AERO все типоразмеры.

В соответствии с Постановлением (ЕС) ном. 842/2006 эксплуатирующая сторона установки должна обеспечить проверку герметичности с привлечением для этого только сертифицированного персонала.

Сервисные партнеры фирмы REHAU уполномочены на проведение проверки герметичности и имеют соответствующие сертификаты.

14.3 Документация

Эксплуатирующая сторона теплового насоса с содержанием хладагента более 3 кг, кроме того, обязана вести протокол установки, в который должны заноситься подробные сведения обо всех работах по поддержанию исправности и ремонту.

К подробным сведениям, в частности, относятся:

- "Количество и тип залитого хладагента
- "Происхождение хладагента
- "Запись предприятий, производивших техобслуживание
- "Изменения и замена узлов установки и т. д.

В связи с этим необходимо соблюдать стандарт EN 378 часть 4

При любом вмешательстве в контур хладагента, а также при каждом техобслуживании необходим контроль герметичности, который должен быть соответственно отражен в протоколе установки.

14.4 Рекомендованное техобслуживание

Независимо от количества заливаемого хладагента и возникающей в связи с этим обязанности проводить проверку герметичности, рекомендуется ежегодно производить техобслуживание установки теплового насоса. При этом, в частности, выполняют следующие работы:

- "Проверка параметров настройки системы регулировки
- "Проверка давления в контурах рассола и воды системы отопления
- "Удаление воздуха из установки
- "Функциональная проверка узлов, влияющих на безопасность

Работы по техобслуживанию выполняются в соответствии с EN 378-4:2008 и сервисным графиком REHAU. Необходимо соблюдать протокол техобслуживания REHAU

В отношении других необходимых работ по техобслуживанию необходимо соблюдать национальные предписания.

С**COP (коэффициент преобразования энергии)**

См. коэффициент мощности

Е**EnEV - Постановление об энергосбережении**

Постановление об энергосбережении (EnEV) действует с 1.2.2002. Оно предписывает специальные правила как для имеющейся, так и для новой застройки, в соответствии с которыми посредством специальных мер можно экономить энергию при отоплении зданий.

Б**Бивалентный**

Получение отопительной энергии от двух различных генераторов называется бивалентным. Бивалентность является альтернативой моновалентности.

Бивалентный режим можно классифицировать еще более подробно:

бивалентно-альтернативный: при похолодании ниже заданной наружной температуры (точка бивалентности) для отопления используется второй теплогенератор

бивалентно-параллельный: при похолодании ниже заданной наружной температуры (точка бивалентности) работу теплового насоса поддерживает второй теплогенератор. При этом тепловой насос продолжает обеспечивать часть потребности в тепле.

Буферный накопитель

Буферные накопители - это резервуары с водой для хранения тепловой энергии, предназначенные для компенсациинерегулярности при производстве и поставке тепла.

В**Воздушное замыкание**

Воздушные замыкания возникают, если большая доля выдуваемого воздушным тепловым насосом воздуха попадает в отверстие всасывания.

Время блокировки

Время блокировки - это интервалы, в течение которых подача тока от предприятий энергоснабжения (ПЭС) для эксплуатации тепловых насосов прерывается. Время блокировки, как правило, соответствует периодам максимального потребления энергии в коммунальной электрической сети. Взамен предприятия энергоснабжения обычно предоставляют более низкие тарифы на электричество для эксплуатации теплового насоса.

Выключатель максимального давления

Выключатель максимального давления - это элемент, который прерывает работу теплового насоса при превышении заданного давления. Отключение из-за высокого давления происходит обычно при слишком низком объемном расходе теплоносителя на стороне отопления.

Выключатель минимального давления

Выключатель минимального давления - это элемент, который прерывает работу теплового насоса при понижении давления ниже заданного. Отключение из-за низкого давления происходит обычно при слишком низком объемном расходе на стороне источника тепла.

Г

Гелиоабсорбер

Абсорбера - это элементы для передачи солнечной энергии на теплоноситель в трубопроводах. На практике в качестве абсорбера используют панели темных цветов, передающие тепловую энергию на трубы с обратной стороны панели.

Геотермальный зонд

Геотермальный зонд - это элемент, вертикально установленный в почве. Он служит для отбора из почвы теплоты Земли.

Геотермальные зонды используют то обстоятельство, что температура почвы на глубине от 10 м почти не изменяется. Транспортировка тепловой энергии производится при помощи рассола - смеси из воды и антифриза.

Геотермальный зонд

См. геотермальный зонд

Геотермальный коллектор

Геотермальный коллектор - это система, состоящая из трубопроводов. Они используются с рассольно-водяными тепловыми насосами. На практике горизонтальный коллектор состоит из пластиковых труб, зигзагообразно проложенных в земле.

Их укладывают под поверхностью земли (глубина прибл. 1,2 - 1,5 м) и используют для отбора тепловой энергии из почвы. Транспортировка тепловой энергии производится при помощи рассола - смеси из воды и антифриза.

Горизонтальный коллектор

См. геотермальный коллектор

Д

Дефлектиор

Дефлектиор - это устройство, отводящее теплоту парообразного хладагента. Хладагент при этом переходит из газообразного в жидкое состояние.

3

Звуковое давление

Звуковое давление - это колебание давления, возникающее при переносе акустических сигналов в газах (обычно в воздухе). Для барабанной перепонки человека как датчика акустического восприятия, важно полное давление, складывающееся из статического давления неподвижного воздуха и звукового давления. Символ для обозначения звукового давления - , p' , единица - ,Паскаль' (сокращение: ,Па').

И

Источник тепла

Источник тепла - это среда, обладающая достаточной термической энергией для использования при отоплении.

К

Коллектор

Коллектор (лат. collegere = собирать) - это устройство для сбора энергии.

Компрессор

Компрессор, или нагнетатель - это прибор для транспортировки и сжатия газов.

Компрессор

Компрессоры - это приборы для сжатия газов. Компрессоры уменьшают объем газа. Процесс компрессии ведет к нагреванию газа. Тепловая энергия сжатых газов используется для отопления.

Конденсат

Конденсат - это продукт конденсации, возникающий, если в результате уменьшения давления или уменьшение температуры из газа начинает выделяться вода.

Конденсация

Конденсация - это изменение агрегатного состояния вещества из газообразного в жидкое.

Коэффициент годовой работы

Коэффициент годовой работы указывает в виде отношения, какая доля производительности отопления в течение года была обеспечена тепловым насосом, и сколько энергии тепловой насос использовал за это же время в виде электрического тока. Таким образом, коэффициент годовой работы отражает степень использования тепловой насосной установки. Не следует путать его с коэффициентом COP.

Коэффициент использования

Коэффициент использования - это соотношение полезного тепла и поданной электрической энергии.

Коэффициент мощности

В природе энергия всегда смещается от более высокого к более низкому потенциальному. Тепловые насосы работают в обратном направлении. Для этого им требуется дополнительная рабочая энергия, предоставляемая в виде электричества. Коэффициент мощности указывает, какую часть полезной тепловой мощности по отношению к потребленной электрической мощности тепловой насос отдает в виде тепла при стандартном режиме работы. Коэффициент мощности тепловых насосов составляет от 3 до 6. Обозначение коэффициент мощности - "COP" (Coefficient of performance). Коэффициент COP не следует путать с коэффициентом годовой работы.

M

Минимальный срок службы

В качестве минимального срока службы определяется минимальное время, когда установка выполняет свои задачи.

Моновалентный

Моновалентным называется исключающий режим отопительной установки с тепловым насосом. При этом для обычного режима отопления дополнительный теплогенератор не используется.

Моноэнергетический

Моноэнергетическим называется режим отопительной установки с тепловым насосом и дополнительным электрическим источником энергии (электрический нагревательный стержень).

H

Настенное отопление

Настенное отопление относится к классу систем отопления поверхностей. Настенное отопление имеет высокую долю излучения и подходит для нагрева помещения при помощи однородной поверхности.

Низкотемпературная система отопления

Низкотемпературные системы отопления отличаются от высокотемпературных систем (например, радиаторов) тем, что теплоотдача происходит при более низких температурах. К группе низкотемпературных систем отопления относятся отопление стен, потолков и полов. Низкотемпературные системы отопления оптимальны для эксплуатации тепловых насосов, так как при низких температурах подачи достигается высокий коэффициент полезного действия. На каждый градус понижения температуры подачи можно сократить до 2,5% потребления энергии тепловым насосом.

Нормированная наружная температура

Минимальное среднее значение температуры воздуха за два дня в данной местности, которое достигалось или перекрывалось 10 раз за 20 лет (значения см. в стандарте ÖNORM M7500 часть 4).

[Источник: ÖNORM]

0

Отопление пола

Отопление пола - это система для отопления помещений с использованием большой площади поверхности. Трубопроводы отопления пола закладывают в бесшовный пол зигзагообразно или в виде меандра. Отопление пола обеспечивает равномерный нагрев и благодаря невысоким рабочим температурам предотвращает возникновение потоков воздуха, вызывающих пылевые завихрения. Благодаря невысоким температурам подачи отопление пола хорошо комбинируется с тепловыми насосами.

Оттаивание

Оттаивание - это процесс, при котором устраняется обледенение конденсата в результате отбора теплоты. Обледенение возникает в тепловых насосах на испарителе, например, в воздушно-водяных тепловых насосах.

P

Пластинчатый теплообменник

Пластинчатый теплообменник состоит из нескольких спаянных друг с другом панелей из нержавеющей стали, по которым среда проходит по методу противотока.

Потеря давления

Потеря давления возникает в результате трения жидкостей или газов в трубопроводах, арматурных элементах и т. п. Трение о стенки способствует шероховатость поверхности элементов, по которым протекает жидкость или газ.

Потребление мощности

Потребление мощности - это электрическая мощность, необходимая для работы системы.

Потребность в производительности отопления

Потребность в производительности отопления - это количественное выражение необходимой отопительной мощности. Обозначение потребности в производительности отопления в формулах: Q_g .

Потребность в тепле

Потребность в тепле - это количество тепла, необходимое, чтобы поддерживать температуру среды, например, воздуха или воды, на определенном уровне. Для расчета потребности в тепле при отоплении помещений необходимо использовать стандарт EN 12831.

Предельная температура

Предельной температурой называется конкретная температура, по которой определяется выход за границы диапазона при температурных колебаниях.

Производительность отопления

Производительность отопления - это количество энергии, необходимое, чтобы поддерживать постоянный термический уровень среды. Таким образом, производительность отопления зависит от температуры окружающей среды и соответствующего перепада температур между нагревательным элементом и окружающей средой. Соответствующая изоляция способна снизить температурный градиент и, таким образом, уменьшить потребность в производительности отопления.

Пусковой ток

Пусковым током называется электрический ток, необходимый для включения прибора. Пусковой ток обычно намного выше, чем рабочий ток, так как необходима дополнительная энергия для приведения системы в надлежащее рабочее состояние.

P

Рабочая среда

Рабочей средой для тепловых насосов является хладагент, циркулирующий в закрытом контуре. Он служит для передачи тепла от источника тепла на систему отопления. Рабочая среда, или хладагент - это специальная жидкость, достигающая точки кипения уже при очень низких температурах. При этом происходит изменение агрегатного состояния с жидкого на газообразное. В результате сжатия газа при помощи компрессора температура газа дополнительно повышается. При отборе тепловой энергии происходит охлаждение газа и, соответственно, переход в первоначальное, жидкое агрегатное состояние.

Распространение шума по воздуху

Воздушный шум - это волнообразный перенос энергии в газообразной среде - 'воздухе'.

Распространение шума по конструкциям

Корпусный шум - это шум, распространяющийся в твердом теле. При этой форме шума энергия распространяется в твердых телах в виде колебаний или вибрации. Корпусный шум воспринимается человеком в первую очередь при низких частотах (например, землетрясение, вибрации и т. п.).

Рассол, рассольная жидкость

Рассол, или рассольная жидкость - это смесь воды и антифриза, используемая как теплоноситель в тепловых насосных установках. Количество антифриза определяется в зависимости от цели применения теплового насоса. Так, например, при укладке трубопроводов в почве возможны температуры ниже -10 °C. Поэтому для предотвращения замерзания испарителя необходимо добавлять антифриз в достаточной концентрации.

Расширительный бачок

Жидкости имеют свойство расширяться при нагреве. Расширительные бачки предназначены для приема возрастающего объема жидкости (например, воды отопительного контура). Расширительные бачки необходимы при закрытых контурах.

Расширительный клапан

Функция расширительного клапана состоит в том, чтобы уменьшать давление и скорость протекающего хладагента. Посредством расширения поперечного сечения трубы достигается уменьшение скорости потока, и наоборот. При применении тепловых насосов понижение давления и связанное с этим остывание хладагента, позволяет отбирать тепло в испарителе.

C

Сpirальный компрессор

Спиральный компрессор - это прибор для сжатия газов. Он работает более тихо, чем поршневой компрессор, благодаря отсутствию колебаний, передаваемых поршнем через движущиеся массы. В спиральном компрессоре дискообразная спираль эксцентрически движется внутри неподвижной спирали. В точках сближения спиралей возникает сужение промежутков. Это используется для сжатия газа (например, хладагента). В эти камеры газ попадает до середины компрессионной камеры, откуда он затем может подаваться при повышенном давлении.

Суммарная необходимая мощность

Суммарная необходимая мощность - это сумма, состоящая из требуемой производительности отопления
требуемой производительности для подготовки горячей хозяйствственно-технической воды
требуемой производительности для специальных применений

T

Тактовая работа

Тактовая работа теплового насоса - это краткие периоды простоя и работы теплового насоса. Это ведет к частой смене рабочих состояний тепловых насосов и отрицательно сказывается на экономичности и сроке службы.

Температура источника

Температура источника - это температура среды, используемой для получения тепла посредством теплового насоса.

Температура конденсации

При температуре конденсации вещество переходит из газообразного состояния в жидкое.

Температура отвода

Температура отвода - это температура теплоносителя, возвращающегося из системы теплоотдачи (например, отопление пола, радиатор) на теплогенератор (например, тепловой насос).

Температура подачи

Температура подачи - это температура, подводимая на систему при помощи теплопередающей среды.

Температурный перепад

Температурный перепад - это разность температур между подачей и отводом системы отопления. На стороне источника тепла в рассольных/водяных системах следует стремиться к температурному перепаду между 3 и 4 К. На стороне отопления (теплоотвод) обычное значение составляет 5 К.

Тепловой насос

Тепловой насос - это система для забора тепла из среды источника (например, почва, вода, воздух) и передачи его для отопления на систему теплоотдачи.

Теплоноситель

Теплоноситель - это среда, способная в контуре отопления или охлаждения транспортировать тепло из места с более высокой температурой в место с более низкой температурой.

Термореле

Термореле - это активный элемент, изменяющий свое рабочее состояние в зависимости от определенной температуры. Переключающее действие может использоваться в сочетании с электрическими системами для подачи сигналов.

Точка бивалентности

Точка бивалентности - это точка, в которой один тепловой насос уже не может справиться с отопительной нагрузкой. На практике точка бивалентности указывает, при какой температуре подключается второй теплоноситель (например, жидкотопливный, газовый или дровяной котел).

Требуемая мощность

Требуемая мощность - это количественное выражение необходимой мощности. Для тепловых насосных установок различают:

- требуемую мощность отопления
- требуемую мощность для подготовки горячей хозяйствственно-технической воды
- требуемую мощность для специальных применений

У**Уровень звука**

Уровень звука - это соотношение данного звукового давления и эталонного звукового давления. Единицей измерения этого отношения служит ‚дб' (сокращение ‚дБ').

Ф**Фильтр**

Фильтры - то узлы, предназначенные очистки среды от нежелательных компонентов. В тепловых насосах фильтры применяются для защиты теплообменника (конденсатора и испарителя) или насосов от загрязнений.

ФХУВ

ФХУВ - это сокращенное обозначение фторхлоруглеводородов. Это газы, применение которых обычно запрещено, так как они повреждают защитный озоновый слой атмосферы Земли.

Х**Хладагент**

См. Рабочая среда

Холодопроизводительность

Холодопроизводительность соответствует потоку тепла, который отбирается от среды в виде тепловой энергии посредством теплового насоса.

Холодопроизводительность

Холодопроизводительность - это производительность теплового насоса в режиме реверсивного процесса. Это мощность, доступная для охлаждения здания.

Ц**Циркуляционный трубопровод**

Циркуляционный трубопровод - это часть водопроводной системы. Он обеспечивает циркуляцию нагретой воды между аккумулятором и точкой отбора. Благодаря циркуляции горячей воды она быстро поступает на точку отбора.

Ш**Шум**

Шум - это волнообразное распространение энергии в виде колебаний давления или плотности. Различают воздушный и корпусный шум.

Э**Энергоноситель**

Энергоносители - это вещества, способные давать энергию. Принципиально различают ископаемые и регенеративные энергоносители. К ископаемым энергоносителям относятся такие вещества как нефть, природный газ, уголь. Регенеративные энергоносители - это гидравлическая энергия, солнечная энергия, энергия ветра, теплота Земли и т. д.

Энтальпия

Термин "энтальпия" происходит из греческого языка (*enthálpein*: ‚нагревать внутри'). Энтальпия - мера энергии термодинамической системы, представляющая теплосодержание рабочей среды. Энтальпия обозначается буквой 'H', по первой букве английского слова ‚тепло' (= Heat). Единицей измерения энтальпии служит джоуль (Дж). Удельная энтальпия определяется для конкретных материалов и их количества, и указывается в кДж/кг.

Заметки:

Заметки:

Если предусмотрена иная цель применения, чем описано в данной Технической информации, то пользователь должен проконсультироваться с фирмой REHAU и перед использованием получить прямое письменное согласие REHAU. Если это не будет сделано, то ответственность за применение полностью несет соответствующий пользователь. В этом случае мы не можем контролировать применение и переработку продукта. Если, тем не менее, встанет вопрос об ответственности, то для нас за любой ущерб она ограничена стоимостью поставленных нами и использованных Вами товаров.

Претензии по данным гарантийным заявлениям утрачивают силу в случае целей применения, не описанных в Технической информации.

Возможны технические изменения

Документ защищен авторским правом. Возникающие в связи с этим права, в частности, на перевод, перепечатку, использование иллюстраций, радиопередачи, воспроизведение фотомеханическими или другими подобными средствами и на сохранение в устройствах обработки данных, сохраняются.

ФИЛИАЛЫ REHAU

AT: Линц, тел.: +43 7229 73658, linz@rehau.com Вена, тел.: +43 2236 24684, wien@rehau.com AU: Аделаида, тел.: +61 8 82990031, adelaide@rehau.com Брисбейн, тел.: +61 7 38897522 brisbane@rehau.com Мельбурн, тел.: +61 3 95875544, melbourne@rehau.com Перт, тел.: +61 8 93372300, perth@rehau.com Сидней, тел.: +61 2 97481788, sydney@rehau.com BE: Брюссель, тел.: +32 16 3999-11, bruxelles@rehau.com BG: София, тел.: +359 2 892 04 13, sofia@rehau.com BA: Сараево, тел.: +387 33 475-500, sarajevo@rehau.com BR: Арапонгас, тел.: +55 43 32742004, arapongas@rehau.com Кашиас-ду-Сул, тел.: +55 54 32146606, caxiasdosul@rehau.com Мирассол, тел.: +55 17 32535190, mirassol@rehau.com Сан-Паулу, тел.: +55 11 461339-22, saopaulo@rehau.com BY: Минск, тел.: +375 17 2350228, minsk@rehau.com CA: Монктон, тел.: +1 506 5382346, moncton@rehau.com Монреаль, тел.: +1 514 9050345, montreal@rehau.com Ст-Джонс, тел.: +1 709 7473909, stjohns@rehau.com Торонто, тел.: +1 905 3353284, toronto@rehau.com Ванкувер, тел.: +1 604 6264666, vancouver@rehau.com Виннипег, тел.: +1 204 6972028, winnipeg@rehau.com CH: Берн, тел.: +41 31 7202-120, bern@rehau.com Вевей, тел.: +41 21 94826-36, vevey@rehau.com Цюрих, тел.: +41 44 83979-79, zuerich@rehau.com CZ: Брно, тел.: +420 547 425-580, bmo@rehau.com Прага, тел.: +420 2 72190-111, praha@rehau.com DE: Берлин, тел.: +49 30 66766-0, berlin@rehau.com Билефельд, тел.: +49 521 20840-0, bielefeld@rehau.com Бонн, тел.: +49 234 68903-0, bonchum@rehau.com Франкфурт, тел.: +49 6074 4090-0, frankfurt@rehau.com Гамбург, тел.: +49 40 733402-0, hamburg@rehau.com Ганновер, тел.: +49 5136 891-0, hannover@rehau.com Лейпциг, тел.: +49 34292 82-0, leipzig@rehau.com Мюнхен, тел.: +49 8102 86-0, muenchen@rehau.com Нюрнберг, тел.: +49 9131 93408-0, nuernberg@rehau.com Штутгарт, тел.: +49 7159 1601-0, stuttgart@rehau.com DK: Колонгаген, тел.: +45 46 7737-00, kobenhavn@rehau.com ES: Барселона, тел.: +34 93 63535 00, barcelona@rehau.com Бильбао, тел.: +34 94 45386-36, bilbao@rehau.com Мадрид, тел.: +34 91 6839425, madrid@rehau.com EE: Таллинн, тел.: +372 6 2839-32, tallinn@rehau.com FR: Ажен, тел.: +33 553695869, agen@rehau.com Лион, тел.: +33 472026-300, lyon@rehau.com Париж, тел.: +33 1 348364 50, paris@rehau.com Ренн, тел.: +33 2 996521-30, rennes@rehau.com Сент-Авольд, тел.: +33 3879177-00, sta-vold@rehau.com FI: Хельсинки, тел.: +358 9 877099-00, helsinki@rehau.com UK: Бирмингем, тел.: +44 121 34423 00, birmingham@rehau.com Глазго, тел.: +44 1694 503 700, glasgow@rehau.com Манчестер, тел.: +44 161 7777-400, manchester@rehau.com Спай, тел.: +44 1753 5885-00, slough@rehau.com GE: Тбилиси, тел.: +995 32 55909, tbilisi@rehau.com EL: Афины, тел.: +30 210 6682-500, athens@rehau.com НУ: Будапешт, тел.: +36 23 5307-00, budapest@rehau.com HK: Гонконг, тел.: +8 52 28987080, hongkong@rehau.com RU: Загреб, тел.: +385 1 3886998, zagreb@rehau.com IT: Милан, тел.: +39 02 95941-1, milano@rehau.com Пезаро, тел.: +39 0721 2006-11, pesaro@rehau.com Рим, тел.: +39 06 900613-11, roma@rehau.com Тревизо, тел.: +39 0422 7265-11, treviso@rehau.com IN: Нью-Дели, тел.: +91 11 30948602, newdelhi@rehau.com Мумбаи, тел.: +91 22 55922929, mumbai@rehau.com IE: Дублин, тел.: +353 1 816502-0, dublin@rehau.com JP: Осака, тел.: +81 3 57962102, osaka@rehau.com KZ: Алматы, тел.: +7 3272 461943, almaty@rehau.com LT: Вильнюс, тел.: +37 205 2464-00, vilnius@rehau.com LV: Рига, тел.: +371 7 60980, riga@rehau.com MK: Скопье, тел.: +389 2 2402-670, skopje@rehau.com MX: Мехико, тел.: +52 461 61880-00, mexico@rehau.com Монтеррей, тел.: +52 81 81210-130, monterrey@rehau.com NO: Осло, тел.: +47 22 5141-50, oslo@rehau.com NL: Нидерланды, тел.: +31 33 24799-11, rijkerk@rehau.com NZ: Окленд, тел.: +64 9 2712715, auckland@rehau.com PT: Лиссабон, тел.: +351 21 94972-20, lisboa@rehau.com РЕ: Лима, тел.: +51 1 2261713, lima@rehau.com PL: Гданьск, тел.: +48 58 668 59 60, gdynia@rehau.com Катовице, тел.: +48 32 7755-100, katowice@rehau.com Познань, тел.: +48 61 849-8400, poznan@rehau.com Варшава, тел.: +48 22 519-7300, warszawa@rehau.com AR: Буэнос-Айрес, тел.: +54 11 489860-00, buenosaires@rehau.com TW: Тайбэй, тел.: +886 2 25661210, taipei@rehau.com CL: Сантьяго, тел.: +56 2 540-1900, santiago@rehau.com ID: Джакарта, тел.: +62 21 5275177, jakarta@rehau.com RO: Баку, тел.: +40 234 512066, bacau@rehau.com Бухарест, тел.: +40 21 2665180, bucresti@rehau.com Кюн, тел.: +40 264 415211, clujnapoca@rehau.com KR: Сеул, тел.: +82 2 5011656, seoul@rehau.com RU: Екатеринбург, тел.: +7 343 3777344, jekatarinburg@rehau.com Краснодар, тел.: +7 861 2103636, krasnodar@rehau.com Москва, тел.: +7 495 9375250, moscow@rehau.com Нижний Новгород, тел.: +7 8312 786927, nishnijnovgorod@rehau.com Новосибирск, тел.: +7 383 2000353, novosibirsk@rehau.com Ростов, тел.: +7 8632 978444, rostow@rehau.com Самара, тел.: +7 8462 702590, samara@rehau.com Санкт-Петербург, тел.: +7 812 7187501, stpetersburg@rehau.com ШВЕЦИЯ: Орбю, тел.: +46 19 2064-00, oerbro@rehau.com RS: Белград, тел.: +381 11 3770-301, beograd@rehau.com SG: Сингапур, тел.: +65 63926006, singapore@rehau.com SK: Братислава, тел.: +421 2 682091-10, bratislava@rehau.com TH: Бангкок, тел.: +66 2 7443155, bangkok@rehau.com TR: Анкара, тел.: +90 312 4726950, ankara@rehau.com Стамбул, тел.: +90 212 35547-00, istanbul@rehau.com Измир, тел.: +90 232 4458525, izmir@rehau.com UA: Днепропетровск, тел.: +380 56 3705028, dneprpetrovsk@rehau.com Киев, тел.: +380 44 4677710, kiev@rehau.com Одесса, тел.: +380 48 7860167, odessa@rehau.com US: Чикаго, тел.: +1 630 317 3500, chicago@rehau.com Даллас, тел.: +1 972 270 2322, dallas@rehau.com Детройт, тел.: +1 248 848 9100, detroit@rehau.com Гранд-Рэйлид, тел.: +1 616 285 6867, grandrapids@rehau.com Гринсборо, тел.: +1 336 852 2023, greensboro@rehau.com Лос-Анджелес, тел.: +1 951 549 9017, losangeles@rehau.com Миннеаполис, тел.: +1 763 585 1380, minneapolis@rehau.com CN: Гуанчжоу, тел.: +86 20 87760 343, guangzhou@rehau.com Пекин, тел.: +86 10 84562 904, beijing@rehau.com Шанхай, тел.: +86 21 6355 1155, shanghai@rehau.com ZA: Дурбан, тел.: +27 31 70130 50, durban@rehau.com Йоханнесбург, тел.: +27 11 201-1300, johannesburg@rehau.com Для европейских стран, не имеющих на своей территории представительства REHAU: Центральный отдел экспортных продаж, тел.: +49 9131 9250, export.sales.office@rehau.com