

Программа семинара обучения



Руководство для
преподавателя

Тепловой насос системы
отопления
geoTHERM
geoTHERM plus
geoTHERM exclusiv
geoTHERM pro

Содержание

1	Стратегия сбыта.....	1-1
1.1	Введение	1
1.2	Позиционирование продукта.....	1
1.3	Конкуренция на рынке	1
1.4	Определение цены	1
2	Аргументация экономического эффекта.....	2-1
2.1	Аргументация экономического эффекта	1
3	Системный обзор.....	3-1
3.1	Программа продуктов/Типы приборов и механизмов	1
3.1.1	geoTHERM и geoTHERM plus VWS.....	3
3.1.1.1	Возможности применения	3
3.1.1.2	Типы приборов и механизмов	3
3.1.1.3	Отличительные признаки компоновки.....	4
3.1.2	geoTHERM и geoTHERM plus VWW.....	8
3.1.2.1	Возможности применения	8
3.1.2.2	Типы приборов и механизмов	8
3.1.2.3	Отличительные признаки компоновки.....	9
3.1.3	geoTHERM exclusiv (с весны 2007 г.).....	10
3.1.3.1	Возможности применения	10
3.1.3.2	Типы приборов и механизмов	10
3.1.3.3	Отличительные признаки компоновки.....	10
3.1.4	geoTHERM pro (с весны 2007 г.)	11
3.1.4.1	Возможности применения	11
3.1.4.2	Типы приборов и механизмов	11
3.1.4.3	Отличительные признаки компоновки.....	11
3.2	Технические характеристики.....	12
3.2.1	Технические характеристики geoTHERM VWS.....	12
3.2.2	Технические характеристики geoTHERM VWW.....	13
3.2.3	Технические характеристики geoTHERM plus VWS / VWW	14
3.3	Объём поставки	15
3.4	Регуляторы	15
3.5	Бойлеры горячей воды	15
3.5.1	geoSTOR VDH 300/2	15
3.5.2	Мультифункциональный бойлер allSTOR.....	16
3.5.3	geoSTOR VIH RW 300	17

4	Описание функций.....	4-1
4.1	Основные принципы тепловых насосов (SW, WW)	1
4.1.1	Коэффициент мощности (эпсилон)	1
4.2	Принцип действия холодильного контура.....	2
4.2.1	Испарение (4 – 1)	4
4.2.2	Сжатие (1 - 2).....	5
4.2.3	Сжижение (конденсация) (2 - 3)	5
4.2.4	Снятие давления (3 - 4)	6
4.3	Узлы холодильного контура (цикла)	6
4.3.1	Хладагент R 407 C	7
4.3.2	Высокопроизводительный испаритель	7
4.3.2.1	Перегрев	8
4.3.3	Спиральный компрессор	9
4.3.3.1	Функция.....	9
4.3.3.2	Предохранительный автомат мотора в компрессоре	11
4.3.4	Конденсатор	12
4.3.4.1	Переохлаждение	12
4.3.5	Термостатный расширительный клапан (TEV - ТРК).....	13
4.3.6	Блок Перегреватель /Переохладитель	14
4.3.7	Прессостат.....	14
4.3.8	Сенсоры давления в холодильном контуре.....	16
4.3.9	Температурные сенсоры	16
4.3.10	Сухой патрон	17
4.4	Узлы в контуре хладагента	18
4.4.1	Рассольный насос (насос холодильного теплоносителя, только у VWS)	18
4.4.1.1	Номинальный поток объёма	18
4.4.2	Компенсационный резервуар для рассола (только у VWS)	18
4.4.3	Сенсор давления в рассольном контуре	19
4.4.4	Манометрический выключатель в контуре холодильного теплоносителя (поставляется заказчиком).....	20
4.4.5	Температурные сенсоры в источнике тепла	20
4.4.6	Колодезный насос (подводный насос)	21
4.4.7	Дополнительные узлы	21
4.4.8	Реле контроля потока (только у VWW)	21
4.5	Узлы в отопительном контуре	23
4.5.1	Насос отопительной системы	25
4.5.1.1	Номинальный поток объёма	25
4.5.2	Трёхходовой переключающий клапан.....	25
4.5.3	Грязевой фильтр	27
4.5.4	Сенсор давления в отопительном контуре	27

4.6	Охлаждение посредством geoTHERM exclusiv (с весны 2007 г.)...	28
4.6.1	Буферные бойлеры	29
4.6.1.1	Заполнение буферного бойлера	31
4.7	Электрические узлы теплового насоса	31
4.7.1	Дополнительный электроподогрев.....	31
4.7.2	Периоды ограничений со стороны ЭСС (ЭСП)	32
4.7.3	Предохранительный автомат мотора колодезного насоса (VWW)	32
4.7.4	Электронная плата	33
4.8	Общие функции тепловых насосов	34
4.8.1	Режим отопления у систем без буферного бойлера.....	34
4.8.1.1	Гистерезис момента включения компрессора.....	37
4.8.2	Второе энергобалансирование.....	38
4.8.2.1	Управление внешним дополнительным подогревом (котёл)	38
4.8.3	Подготовка горячей воды	38
4.8.3.1	Схема защиты от легионеллы	39
4.8.4	Режим отопления с дополнительным подогревом.....	39
4.8.4.1	Условия включения дополнительн. подогрева для режима отопления:	39
4.8.5	Режим горячей воды с дополнительным подогревом.....	40
4.8.5.1	Условия включения дополнител. подогрева для режима горячей воды:	40
4.9	Специальные функции тепловых насосов.....	41
4.9.1	Схема защиты для пола	41
4.9.2	Дополнительная проверка чередования фаз/количества фаз.....	41
4.9.3	Быстрая проверка	41
4.9.4	Проверка компонентов	42
4.9.5	Защита от детей	42
4.10	Пульт управления регулятором.....	42
4.10.1	Уровень пользователя.....	43
4.10.2	Графический дисплей.....	44
4.10.2.1	Графическое представление энергии окружающей среды	44
4.10.2.2	Графическое представление выхода энергии на протяжении года.....	45
4.10.2.3	Определение выхода энергии	46
4.10.3	Кодовый уровень.....	46
4.10.4	Настраиваемые параметры регулятора	46
4.11	Отображения дисплея	48
4.11.1	Специальные функции	57

4.12	Определение понятий настраиваемых параметров	57
4.12.1	Граница отключения ТВС	57
4.12.2	Максимальный предварительный нагрев (меню C5)	58
4.12.3	Максимальное упреждение отключения (меню C9)	59
5	Инсталляция / Ввод в эксплуатацию / Техобслуживание	5-1
5	Инсталляция/Ввод в эксплуатацию/Техобслуживание	1
5.1	Указания по инсталляции	1
5.2	Ввод в эксплуатацию	1
5.2.1	Гидравлическая схема	2
5.2.2	Тип теплового насоса	4
5.2.3	Электрическая схема	5
5.2.4	Подключение измерительных датчиков	8
5.2.5	Заполнение хладагентного контура	13
5.2.6	Просушка эстриха обогревом	15
5.3	Инспекция и техобслуживание	19
6	Принадлежности	6-1
6.1	Принадлежности регулятора	1
6.1.1	Модуль смесителя VR 60	1
6.1.2	Прибор дистанционного управления VR 90	1
6.1.3	Прибор дистанционного управления VR 80	1
6.1.4	Стандартный измерительный датчик VR 10	2
6.2	Сетевой диалог vnetDIALOG	2
6.3	Электропринадлежности подключения	3
6.3.1	Ограничитель пускового тока	3
6.3.1.1	Принцип действия ограничителя пускового тока	3
6.4	Гидравлические принадлежности	4
6.4.1	Бойлер горячей воды geoSTOR VDH 300/2	4
6.4.2	Мульти-бойлер allSTOR	6
6.4.2.1	Циркуляционный набор VWZ CL	9
6.4.2.2	Дополнительный электроподогрев	9
6.4.3	Бойлер горячей воды geoSTOR VIH RW 300	10
6.4.4	Насос для заполнения	10
6.4.5	Антифриз	11
6.4.6	Буферный бойлер VPS 300,500 и 750	12
6.4.7	Принадлежности источника тепла	13
6.4.7.1	Компактный коллектор VWZ KK8	13
6.4.7.2	Компактный коллектор VWZ KK10	13
6.4.7.3	Набор инструмента для VWZ KK	14

7	Диагноз и устранение неисправностей	7-1
7.1	Отображение ошибок	1
7.1.1	Отображение минувших по времени ошибок	1
7.1.2	Сообщения об ошибке	2
7.1.3	Параметры измерительных датчиков	8
7.2	Система диагностики (отображение ошибок)	10
7.3	Нарушения функций	10
7.4	Оценка холодильного контура	10
7.4.1	Расход хладагента	11
7.4.2	Сухой патрон	12
7.4.3	Перегрев	12
7.5	Оценка рассольного контура	12
7.6	Нарушения в работе теплового насоса	13
7.6.1	Отопление отсутствует или соответственно не становится по-настоящему тепло (зарядка бойлера работает)	13
7.6.2	Нет зарядки бойлера или соответственно нет достаточной температуры (система отопления работает)	14
7.6.3	Не запускается тепловой насос	14
7.6.4	Причины отключения ВД/НД	14
7.6.4.1	Следующие причины отключения ВД принимаются в расчёт	14
7.6.4.2	Следующие причины отключения НД принимаются в расчёт	15
8	Источник тепла	8-1
8.1	Земляной зонд	1
8.1.1.1	Основные принципы	1
8.1.2	Земляной зонд - Примеры из практики	3
8.2	Земляной коллектор (поверхностный коллектор)	4
8.2.1	Основные принципы	4
8.2.2	Земляной коллектор - Примеры из практики	6
8.3	Компактный коллектор	7
8.3.1	Основные принципы	8
8.4	Гидравлическая привязка грунтовых коллекторов	8
8.5	Источник тепла – грунтовая вода	10
8.5.1	Основные принципы	10
8.5.2	Промежуточный теплообменник	12
8.5.3	Система скважин - Примеры из практики	13
8.6	Определение надбавок	14
8.6.1.1	Надбавка по горячей воде	14
8.6.1.2	Надбавка на Эксплуатационника Снабжающей Сети	14
8.6.1.3	Определение общей теплопроизводительности источника тепла	15

9	Проверка знаний	9-1
10	Список слайдов.....	10-1

1 Стратегия сбыта

Заметки

1.1 Введение

1.2 Позиционирование продукта

1.3 Конкуренция на рынке

1.4 Определение цены

См. отдельный файл MDE-R!

2 Аргументация экономического эффекта

Заметки

См. отдельный файл MDE-R!

[illegible]

3 Системный обзор

Заметки

3.1 Программа продуктов/Типы приборов и механизмов

Палитра продуктов новых тепловых насосов является как комплексным решением (с интегрированным бойлером), так и решением с возможностью комбинирования, исходя из индивидуальных требований к воде, возможностью оптимального приспособления во всех областях применения отопительных систем и подготовки горячей воды.



geoTHERM VWS.../2

geoTHERM VWW.../2



geoTHERM plus VWS.../2 (с интегрированным бойлером)

geoTHERM plus VWW.../2 (с интегрированным бойлером)



Указание:

Тепловые насосы снабжены рамным модулем со звукоизоляцией, опорной плитой, гасящей колебания, и гибкой системой патрубков и труб для подключения. Благодаря такой мульти-звукоизоляции (MSI) стала возможна очень тихая работа теплового насоса.

Заметки

Тепловые насосы	 Дом на 1 семью	 Дом на 2 семьи	 Многоквартирный дом	 С интегрированным бойлером ГВ	 С функцией охлаждения
geoTHERM exclusiv	●			●	●
geoTHERM plus	●			●	
geoTHERM	●	●			
geoTHERM pro			●		

Обзор тепловых насосов

Заметки

3.1.1 geoTHERM и geoTHERM plus VWS**3.1.1.1 Возможности применения**

Тепловой насос geoTHERM VWS обеспечивает как отопление дома, так и полную подготовку горячей воды. Встроенный серийный регулятор энергобаланса комфортабельно и экономно регулирует отопление и подготовку горячей воды. Встроенный рассольный насос (насос для рассола) транспортирует энергию от источника тепла к тепловому насосу.

Тепловые насосы можно приобрести, как с интегрированным бойлером, так и без него. Тепловой насос **с бойлером** обозначается как geoTHERM **plus**.

3.1.1.2 Типы приборов и механизмов

Тепловой насос geoTHERM **VWS** предлагается в компоновке со следующей производительностью:



geoTHERM	geoTHERM plus
рассол/вода без бойлера	рассол/вода с бойлером
VWS 61/2	VWS 62/2
VWS 81/2	VWS 82/2
VWS 101/2	VWS 102/2
VWS 141/2	
VWS 171/2	

V = Vaillant

W = тепловой насос

S = рассол

6/8/... = примерная теплопроизводительность

1 = тепловой насос отопительной системы

2 = тепловой насос отопительной системы со встроенным бойлером

/2 = поколение прибора (механизма)

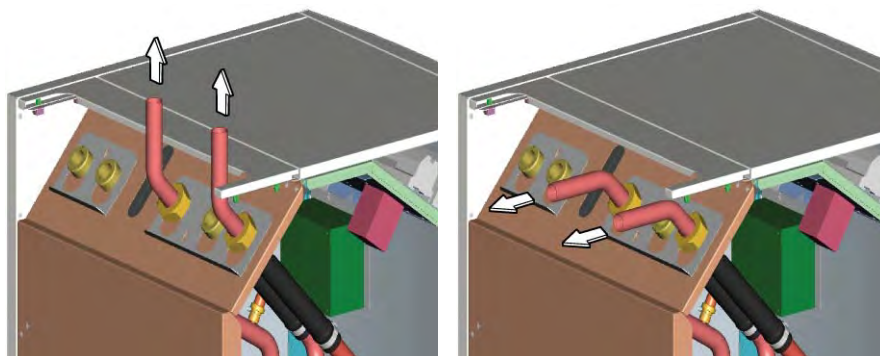
Заметки

3.1.1.3 Отличительные признаки компоновки

Тепловой насос geoTHERM VWS серийно оснащён следующими отличительными признаками и конструкционными компонентами.

- Циркуляционный насос для рассола и компенсационный резервуар для рассола с SV
- Безопасный хладагент **R 407 C**
- Современный, с большим сроком службы, **спиральный компрессор для тепловых насосов**
- Управляемый в зависимости от погоды регулятор энергобаланса с большим дисплеем для графического отображения
- Дополнительный электроподогрев с возможностью регулирования на 2/4/6 kW
- Кратчайшее время монтажа благодаря компактной конструкции
- Циркуляционный насос отопительной системы
- Трёхходовой переключающий клапан для подготовки горячей воды
- Высококачественный пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали
- Изменяющееся подключение источника тепла и отопительной системы. Благодаря специальным вращающимся соединительным трубкам теплового насоса возможно изменяющееся подсоединение как сверху, так и горизонтально (чего нет у geoTHERM plus).

10



Соединяющие трубки, обеспечивающие возможность различных вариантов подсоединения

Дополнительно имеется у VWS **plus**:

Змеевиковый бойлер на 175 литров горячей воды из нержавеющей стали

Заметки

[illegible]

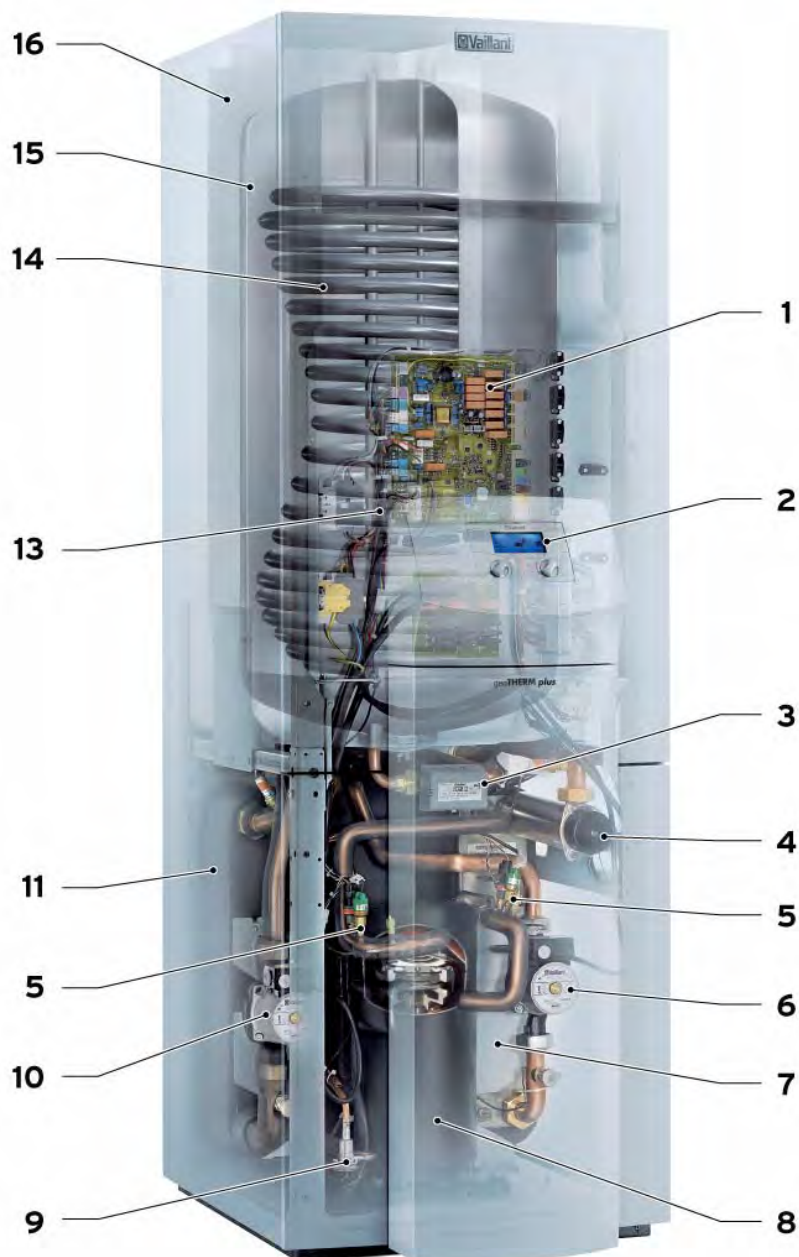
Заметки**SplitMountingConcept**

Настоящая система была разработана для особо лёгкой доставки на место и инсталляции тепловых насосов Vaillant. Путём отвинчивания четырёх болтов и двух гидравлических соединений можно очень просто отделить бойлер горячей воды от детали теплового насоса. Тем самым достигается существенное уменьшения веса и объёма, чрезвычайно облегчающее обращение в ходе монтажа.



SplitMountingConcept: geoTHERM plus с готовым к монтажу бойлером

Заметки

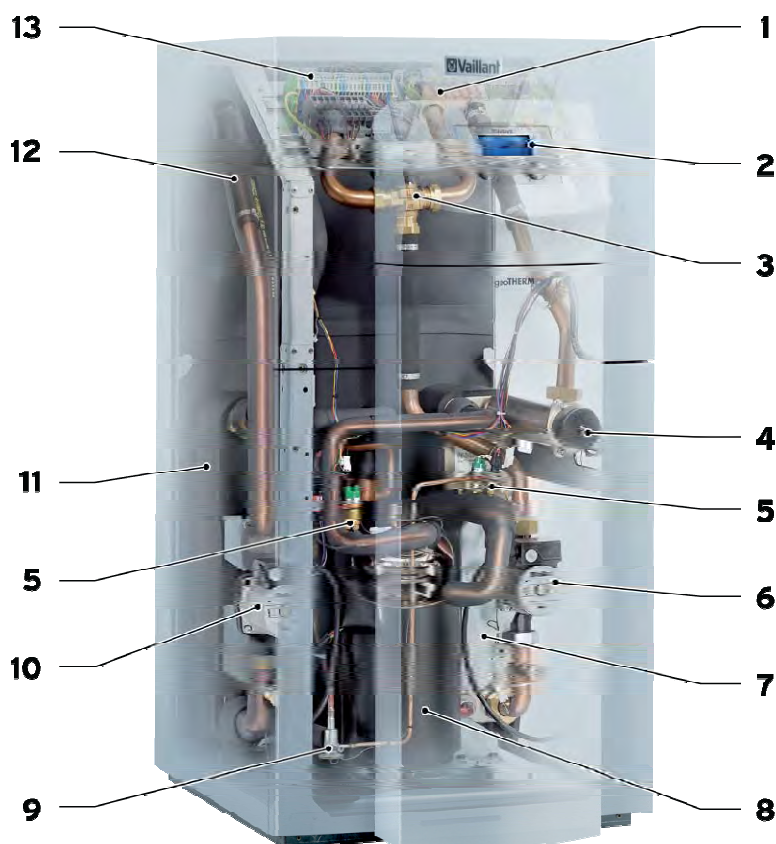


geoTHERM plus VWS 62/2

Пояснения:

- | | | | |
|---|--|----|---------------------------------|
| 1 | плата регулятора с системой соединений Pro E | 9 | расширительный клапан |
| 2 | регулятор энергобаланса по погоде | 10 | циркуляцион. насос для рассола |
| 3 | переключающий клапан TH | 11 | испаритель |
| 4 | дополнительный электроподогрев | 12 | гибкие шланги |
| 5 | прессостат | 13 | электрические соединения |
| 6 | циркуляцион. насос отопит. системы | 14 | теплообменник, нерж. гладкотру. |
| 7 | конденсатор | 15 | высокопр. бойлер из нержавеющей |
| 8 | спиральный компрессор (Copeland ZH) | 16 | изоляция бойлера EP |

Заметки



geoTHERM VWS 61/2

Пояснения:

- 1 плата регулятора с системой соединений Pro E
- 2 регулятор энергобаланса в зависимости от погодных условий
- 3 переключающий клапан ГВ
- 4 дополнительный электроподогрев
- 5 прессостат
- 6 циркуляционный насос отопительной системы
- 7 конденсатор
- 8 спиральный компрессор (Copeland ZH)
- 9 расширительный клапан
- 10 циркуляционный насос для рассола
- 11 испаритель
- 12 гибкие шланги
- 13 электрические соединения

Заметки

3.1.2 geoTHERM и geoTHERM plus VWW**3.1.2.1 Возможности применения**

Тепловой насос geoTHERM VWW обеспечивает как отопление дома, так и полную подготовку горячей воды. Встроенный серийный регулятор энергобаланса комфортабельно и экономно регулирует отопление и подготовку горячей воды. Встроенный контрольный датчик ведёт наблюдение за работой поставляемого заказчиком колодезного насоса.

Тепловые насосы geoTHERM VWW можно приобрести, как с интегрированным бойлером, так и без него. Тепловой насос **с бойлером** обозначается как **geoTHERM plus**.

3.1.2.2 Типы приборов и механизмов

Тепловой насос geoTHERM VWW предлагается в компоновке со следующей производительностью:



geoTHERM	geoTHERM plus
вода/вода без бойлера	вода/вода с бойлером
VWW 61/2	VWW 62/2
VWW 81/2	VWW 82/2
VWW 101/2	VWW 102/2
VWW 141/2	
VWW 171/2	

V = Vaillant

W = тепловой насос

W = вода

6/8/... = примерная теплопроизводительность

1 = тепловой насос отопительной системы

2 = тепловой насос отопительной системы с интегрированным бойлером

/2 = поколение прибора/механизма

Заметки

3.1.2.3 Отличительные признаки компоновки

Тепловой насос geoTHERM VWW серийно оснащён следующими отличительными признаками и конструкционными компонентами.

- Контрольный датчик
 - Безопасный хладагент **R 407 C**
 - Современный, с большим сроком службы, **спиральный компрессор для тепловых насосов**
 - Управляемый в зависимости от погоды регулятор энергобаланса **с большим дисплеем для графического отображения**
 - Дополнительный электроподогрев с возможностью регулирования на 2/4/6 kW
 - Кратчайшее время монтажа благодаря компактной конструкции
 - Циркуляционный насос отопительной системы
 - Трёхходовой переключающий клапан для подготовки горячей воды
 - Высококачественный пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали
 - Возможность различного подключения источника тепла и отопительной системы
- Благодаря специальным вращающимся соединительным трубкам теплового насоса возможно различное присоединение как сверху, так и горизонтально (чего нет у geoTHERM plus).



Дополнительно имеется у VWS **plus**:

- Змеевиковый бойлер на 175 литров горячей воды из нержавеющей стали

SplitMountingConcept

Настоящая система была разработана для особо лёгкой доставки на место и инсталляции тепловых насосов Vaillant. Путём отвинчивания четырёх болтов и двух гидравлических соединений можно очень просто отделить бойлер горячей воды от детали теплового насоса. Тем самым достигается существенное уменьшения веса и объёма, чрезвычайно облегчающее обращение в ходе монтажа.



Заметки

3.1.3 geoTHERM exclusiv (с весны 2007 г.)**3.1.3.1 Возможности применения**

Тепловой насос рассола/воды помимо отопления и подготовки горячей воды может быть также комфортабельно использован для **охлаждения дома летом**. При этом излишнее тепло забирается у помещения и отводится в землю.

3.1.3.2 Типы приборов и механизмов

Тепловой насос geoTHERM exclusiv предлагается в компоновке рассол/вода со следующей производительностью:

Рассол/вода с бойлером

VWS 63/2

VWS 83/2

VWS 103/2

V = Vaillant

W = тепловой насос

S = рассол

6/8/... = примерная теплопроизводительность

3 = охлаждение с интегрированным бойлером

/2 = поколение прибора/механизма

3.1.3.3 Отличительные признаки компоновки

Тепловой насос geoTHERM exclusiv серийно оснащён следующими отличительными признаками и конструкционными компонентами.

- Серийные системы регулирования и гидравлики для функции охлаждения
- Безопасный хладагент **R 407 C**
- Современный, с большим сроком службы, **спиральный компрессор для тепловых насосов**
- Управляемый в зависимости от погоды регулятор энергобаланса с **большим дисплеем для графического отображения**
- Кратчайшее время монтажа благодаря компактной конструкции
- Циркуляционный насос отопительной системы
- Трёхходовой переключающий клапан для подготовки горячей воды

Заметки

- Высококачественный пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали
- Дополнительный электроподогрев с возможностью выбора 2/4/6 kW
- Змеевиковый бойлер на 175 литров горячей воды из нержавеющей стали

Заметки**3.1.4 geoTHERM pro (с весны 2007 г.)****3.1.4.1 Возможности применения**

Тепловой насос geoTHERM pro разработан для отопления большого здания. Для регулирования в распоряжении имеется управляемый в зависимости от погодных условий регулятор энергобаланса в оштукатуренном корпусе.

3.1.4.2 Типы приборов и механизмов

Тепловой насос geoTHERM pro **также предлагается в компоновке** рассол/вода и вода/вода в следующих вариантах:

рассол/вода		вода/вода	
VWS	22 P	VWW	22 P
VWS	28 P	VWW	28 P
VWS	38 P	VWW	38 P
VWS	44 P	VWW	44 P

V = Vaillant

W = тепловой насос

S bzw. W = рассол или соответственно вода

22/27/... = примерная теплопроизводительность

P = Pro

3.1.4.3 Отличительные признаки компоновки

Тепловой насос geoTHERM pro серийно оснащён следующими отличительными признаками и конструкционными компонентами.

- Производительность 22, 28, 38 и 44 kW (BO/W35) или соответственно 29, 36, 48 и 56 kW (W10/W35)
- Безопасный хладагент R 407 C
- Малошумная, с длительным сроком службы, эксплуатация благодаря современному спиральному компрессору
- Пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали
- Дополнительный теплообменник нагретого газа для подготовки горячей воды с более высоким уровнем температуры

3.2 Технические характеристики



3.2.1 Технические характеристики geoTHERM VWS

geoTHERM	Единица	VWS 61/2	VWS 81/2	рассол/ вода VWS 101/2	VWS 141/2	VWS 171/2
Размеры						
Высота без подключений	мм	1200	1200	1200	1200	1200
Ширина	мм	600	600	600	600	600
Глубина без колонн / с колоннами	мм	650/840	650/840	650/840	650/840	650/840
Вес с/без упаковки	кг	156/141	163/148	167/152	187/172	194/179
Электрические характеристики электрическое подключение		3/N/PE – 400 V, 50 Hz				
Предохранитель, инертный	A	3x16	3x16	3x16	3x25	3x25
Пусковой ток без ограничителя пускового тока	A	26	40	46	64	74
Пусковой ток с ограничителем пускового тока	A	<16	<16	<16	<25	<25
электрическая потребляемая мощность						
- макс. у B20W60	kW	3,1	3,8	4,9	6,8	7,7
- дополнительный электроподогрев	kW	6	6	6	6	6
Вид защиты EN 60529		IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
Контур источника тепла / рассольный контур		этиленгликоль 30 %				
Вид рассола						
макс. рабочее давление	bar	3	3	3	3	3
мин. температура на входе	°C	-10	-10	-10	-10	-10
макс. температура на входе	°C	20	20	20	20	20
Номинальный объемный поток dT 3K	л/ч	1431	1959	2484	3334	3939
Остаточная высота подачи dT 3K	mbar	386	327	272	252	277
электрическая потребляемая мощность насоса	W	132	132	132	205	210
Отопительный контур						
макс. рабочее давление	bar	3	3	3	3	3
мин./макс. температура участка «течения вперед»	°C	25/62	25/62	25/62	25/62	25/62
Номинальный объемный поток dT 10K	л/ч	504	698	902	1187	1538
Остаточная высота подачи dT 10K	mbar	488	468	442	551	603
электрическая потребляемая мощность насоса	W	93	93	93	132	205
Холодильный цикл:						
Тип хладагента		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
Количество	кг	1,9	2,2	2,05	2,9	3,05
Компрессор тип/масло		спиральн/ эфир	спиральн/ эфир	спиральн/ эфир	спиральн/ эфир	спиральн/ эфир
Звуковая эмиссия внутри	dBA	46	48	50	52	53
Характеристики производительности теплового насоса EN 14511/EN 255						
BOW35 dT5 -> EN 14511						
Теплопроизводительность/ потребляемая мощность	kW	5,9/1,4	8,0/1,9	10,4/2,4	13,8/3,2	17,3/4,1
Коэффициент мощности/COP		4,3	4,3	4,4	4,3	4,3
BOW35 dT10 -> EN 255						
Теплопроизводительность/ потребляемая мощность	kW	5,9/1,4	8,1/1,8	10,5/2,3	13,8/3,1	17,9/3,9
Коэффициент мощности/COP		4,3	4,5	4,6	4,5	4,6
BOW55 -> EN 14511						
Теплопроизводительность/ потребляемая мощность	kW	5,6/2,1	7,3/2,7	9,5/3,3	13,6/4,6	16,1/5,6
Коэффициент мощности/COP		2,7	2,8	2,9	2,9	2,9

3.2.2 Технические характеристики geoTHERM VWW

geoTHERM	Единица	VWW 61/2	VWW 81/2	вода/ вода VWW 101/2	VWW 141/2	VWW 171/2
Размеры						
Высота без подключений	мм	1200	1200	1200	1200	1200
Ширина	мм	600	600	600	600	600
Глубина без колонн / с колоннами	мм	650/840	650/840	650/840	650/840	650/840
Вес с упаковкой / без упаковки	кг	154/139	161/146	164/149	182/167	189/174
Электрические характеристики электрическое подключение		3/N/PE – 400 V, 50 Hz				
Предохранитель, инертный	A	3x16	3x16	3x16	3x25	3x25
Пусковой ток без ограничителя пускового тока	A	26	40	46	64	74
Пусковой ток с ограничителем пускового тока	A	<16	<16	<16	<25	<25
электрическая потребляемая мощность						
- макс. у W20W60	kW	3,1	3,8	4,9	6,8	7,7
- дополнительный электроподогрев	kW	6	6	6	6	6
Вид защиты EN 60529		IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
Контур источника тепла						
макс. рабочее давление	bar	3	3	3	3	3
мин. температура на входе	°C	4	4	4	4	4
макс. температура на входе	°C	20	20	20	20	20
Номинальный объёмный поток dT 3K	л/ч	1816	2604	3045	4267	4983
Остаточная высота подачи dT 3K	mbar	-	-	-	-	-
Отопительный контур						
макс. рабочее давление	bar	3	3	3	3	3
мин./макс. температура участка «течения вперёд»	°C	25/62	25/62	25/62	25/62	25/62
Номинальный объёмный поток dT 10K	л/ч	728	993	1229	1724	2050
Остаточная высота подачи dT 10K	mbar	450	418	382	469	516
электрическая потребляемая мощность насоса	W	93	93	93	132	205
Холодильный цикл:						
Тип хладагента		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
Количество	кг	1,9	2,2	2,05	2,9	3,05
Компрессор тип/масло		спиральн/ эфир	спиральн/ эфир	спиральн/ эфир	спиральн/ эфир	спиральн/ эфир
Звуковая эмиссия внутри	dBA	46	48	50	52	53
Характеристики производительности теплового насоса EN 14511/EN 255						
W10W35 dT5 -> EN 14511						
Теплопроизводительность/ потребляемая мощность	kW	8,2/1,6	11,6/2,1	13,9/2,6	19,6/3,7	24,3/4,6
Коэффициент мощности/COP		5,2	5,5	5,3	5,3	5,3
W10W35 dT10 -> EN 255						
Теплопроизводительность/ потребляемая мощность	kW	8,5/1,5	11,6/2,1	14,0/2,5	20,1/3,5	23,9/4,3
Коэффициент мощности/COP		5,6	5,7	5,5	5,7	5,6
W10W55 -> EN 14511						
Теплопроизводительность/ потребляемая мощность	kW	7,5/2,3	10,2/3,0	13,3/3,5	19,2/5,1	23,4/5,9
Коэффициент мощности/COP		3,3	3,5	3,8	3,8	3,7

3.2.3 Технические характеристики geoTHERM plus VWS / VWW

geoTHERM plus	Единица	рассол/ вода			вода / вода		
		VWS 62/2	VWS 82/2	VWS 102/2	VWW 62/2	VWW 82/2	VWW 102/2
Размеры							
Высота без подключений	мм	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Ширина	мм	600	600	600	600	600	600
Глубина без колонн / с колоннами	мм	650/840	650/840	650/840	650/840	650/840	650/840
Вес с/без упаковки	кг	221/206	229/214	232/217	219/204	226/211	229/214
Электрические характеристики		3/N/PE – 400 V, 50 Hz					
электрическое подключение							
Предохранитель, инертный	A	3x16	3x16	3x16	3x16	3x16	3x16
Пусковой ток без ограничителя пускового тока	A	26	40	46	26	40	46
Пусковой ток с ограничителем пускового тока	A	<16	<16	<16	<16	<16	<16
электрическая потребляемая мощность							
- макс. у B20W60	kW	3,1	3,8	4,9	3,1	3,8	4,9
- дополнительный электроподогрев	kW	6	6	6	6	6	6
Вид защиты EN 60529		IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
интегрированный бойлер горячей воды							
ёмкость	л	175	175	175	175	175	175
макс. рабочее давление	bar	10	10	10	10	10	10
макс. температура							
- с тепловым насосом	°C	55	55	55	55	55	55
- с тепловым насосом + дополнительный подогрев	°C	75	75	75	75	75	75
Контур источника тепла / рассольный контур							
Вид рассола		этиленгликоль 30 %			-	-	-
макс. рабочее давление	bar	3	3	3	3	3	3
мин. температура на входе	°C	-10	-10	-10	4	4	4
макс. температура на входе	°C	20	20	20	20	20	20
Номинальный объёмный поток dT 3K	л/ч	1431	1959	2484	1816	2604	3045
Остаточная высота подачи dT 3K	mbar	386	327	272	-	-	-
электрическая потребляемая мощность насоса	W	132	132	132	-	-	-
Отопительный контур							
макс. рабочее давление	bar	3	3	3	3	3	3
мин./макс. температура участка «течения вперёд»	°C	25/62	25/62	25/62	25/62	25/62	25/62
Номинальный объёмный поток dT 10K	л/ч	504	698	902	728	993	1229
Остаточная высота подачи dT 10K	mbar	488	468	442	450	418	382
электрическая потребляемая мощность насоса	W	93	93	93	93	93	93
Холодильный цикл:							
Тип хладагента		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
Количество	кг	1,9	2,2	2,05	1,9	2,2	2,05
допустимое рабочее давление	bar	29	29	29	29	29	29
Компрессор тип/масло		спиральный / эфир					
Звуковая эмиссия внутри	dBA	45	46	47	45	46	47
Характеристики производительности теплового насоса EN 14511/EN 255							
		BOW35 dT5 -> EN 14511			W10W35 dT5 -> EN 14511		
Теплопроизводительность/ потребляемая мощность	kW	5,9/1,4	8,0/1,9	10,4/2,4	8,2/1,6	11,6/2,1	13,9/2,6
Коэффициент мощности/COP		4,3	4,3	4,4	5,2	5,5	5,3
		BOW35 dT10 -> EN 255			W10W35 dT10 -> EN 255		
Теплопроизводительность/ потребляемая мощность	kW	5,9/1,4	8,1/1,8	10,5/2,3	8,5/1,5	11,6/2,1	14,0/2,5
Коэффициент мощности/COP		4,3	4,5	4,6	5,6	5,7	5,5
		BOW55 -> EN 14511			W10W55 -> EN 14511		
Теплопроизводительность/ потребляемая мощность	kW	5,6/2,1	7,3/2,7	9,5/3,3	7,5/2,3	10,2/3,0	13,3/3,5
Коэффициент мощности/COP		2,7	2,8	2,9	3,3	3,5	3,8

Заметки**3.3 Объём поставки**

Тепловой насос geoTHERM без бойлера поставляется на одном поддоне, стоя, в двух упаковочных единицах (тепловой насос, включая облицовку и консоль управления с регулятором). В случае теплового насоса с бойлером облицовка в целях лучшей транспортировки теплового насоса упаковывается отдельно.

3.4 Регуляторы

Тепловые насосы geoTHERM серийно оснащаются интегрированным регулятором энергобаланса, управляемого в зависимости от погодных условий.

3.5 Бойлеры горячей воды

Бойлеры горячей воды geoSTOR, а также allSTOR специально предназначены для подготовки горячей воды тепловыми насосами.

3.5.1 geoSTOR VDH 300/2

Ёмкость воды, первоначальная, 85 литров (вода для отопления) и, вторичная, 270 литров (горячая вода)



Особые признаки/Оснащение бойлера:

- Хорошее использование энергии благодаря отличному размещению слоёв.
- Благодаря двойной оболочке очень хорошо подходит и для районов с высоким содержанием извести.
- Радиаторы первичного контура бойлера могут снабжаться до 3 kW.
- Бойлер горячей воды изготовлен полностью из нержавеющей стали, как сторона воды для питья, так и сторона воды для нагрева.
- Циркуляционная труба для подключения циркуляционного насоса - имеется.
- Дизайн и технология согласуется с тепловым насосом для отопительных систем geoTHERM.

Заметки



Тепловой насос geoTHERM с бойлером горячей воды geoSTOR VDH 300/2

3.5.2 Мульти-бойлер allSTOR

Послойный бойлер allSTOR предлагается в четырёх различных размерах.

VPA 500, VPA 750, VPA 1000, VPA 1500

Особые признаки/Оснащение бойлера:

- Послойный бойлер с волнистой трубой из нержавеющей стали для гигиеничной подготовки горячей воды.
- Интегрированное солнечное устройство зарядки слоёв для солнечной подготовки горячей воды и солнечной поддержки отопительной системы
- Солнечный высококачественный теплообменник можно получить в распоряжение в качестве принадлежности
- Мультифункционален благодаря соединению тепловой энергии от тепловых насосов, мазутных, газовых или окатышевых котлов, каминов или блоков ТЭЦ



Заметки



Тепловой насос geoTHERM с мульти-бойлером allSTOR

3.5.3 geoSTOR VIH RW 300

Особые признаки/Оснащение бойлера:

- Хорошее использование энергии благодаря отличному размещению слоёв.
- Ёмкость горячей воды 285 литров
- С защитой от коррозии благодаря покрытию эмалью внутри и аноду с защитой из магния
- Теплоизоляция, не содержащая фторо-хлоро-углеводородов
- Гибкое проектирование и простота монтажа, а также инсталляция

Заметки



Тепловой насос geoTHERM с бойлером горячей воды geoSTOR VIH RW 300

4 Описание функций

4.1 Основные принципы тепловых насосов (SW, WW)

Тепловой насос оптимально использует имеющееся природное тепло окружающей среды, превращая накопленную энергию солнца, а также тепло земли в полезную энергию.

Для этого тепловой насос забирает у источников тепла, земли или грунтовой воды, накопленное тепло и повышает эту энергию до пригодного для целей отопления уровня температуры.

Наше окружение содержит по человеческим понятиям неисчерпаемые запасы тепла. Только, как известно, тепло не течёт само по себе от мест более глубоких к таким местам, температура которых выше. Для этого тепловые насосы имеют холодильный контур, в котором хладагент уже при очень низких температурах испаряется и впитывает тепло.

4.1.1 Коэффициент мощности (эпсилон)

Коэффициент мощности ε показывает отношение отдаваемой теплопроизводительной мощности теплового насоса к задействованной электрической мощности без вспомогательных видов энергии, как, например, холодильный теплоноситель и насос отопительного контура. Он всегда касается чётко определённых условий на момент производства измерений и тем самым делает возможным сравнение различных систем тепловых насосов и их марок (моментальный снимок).

Обозначение сред источника тепла и установки использования тепла и их температурных значений:



1. буква: среда источника тепла:	1. число: температура источника тепла:	2. буква: среда установки использования тепла:	2. число: температура установки использования тепла:
B = Brine (англ. рассол) W = Water (англ. вода) A = Air (англ. воздух)	0 = 0 °C 10 = 10 °C	W = Water (англ. вода, здесь: вода для отопления)	35 = 35 °C на участке «течения вперёд» (УТВ) 50 = 50 °C на участке «течения вперёд»
B	0	W	35
B	0	W	50

W	10	W	35
W	10	W	50
A	2	W	35
A	2	W	50

Коэффициент мощности зависит от типа теплового насоса, температуры источника тепла (вода/рассол), а также необходимой температуры стороны отопления.

В независимом испытательном центре (Центре испытаний тепловых насосов в Буксе, Швейцария) Vaillant поручил провести исследования различных систем с зависимостью от указанных величин с их последующей документацией.

В принципе действует правило:

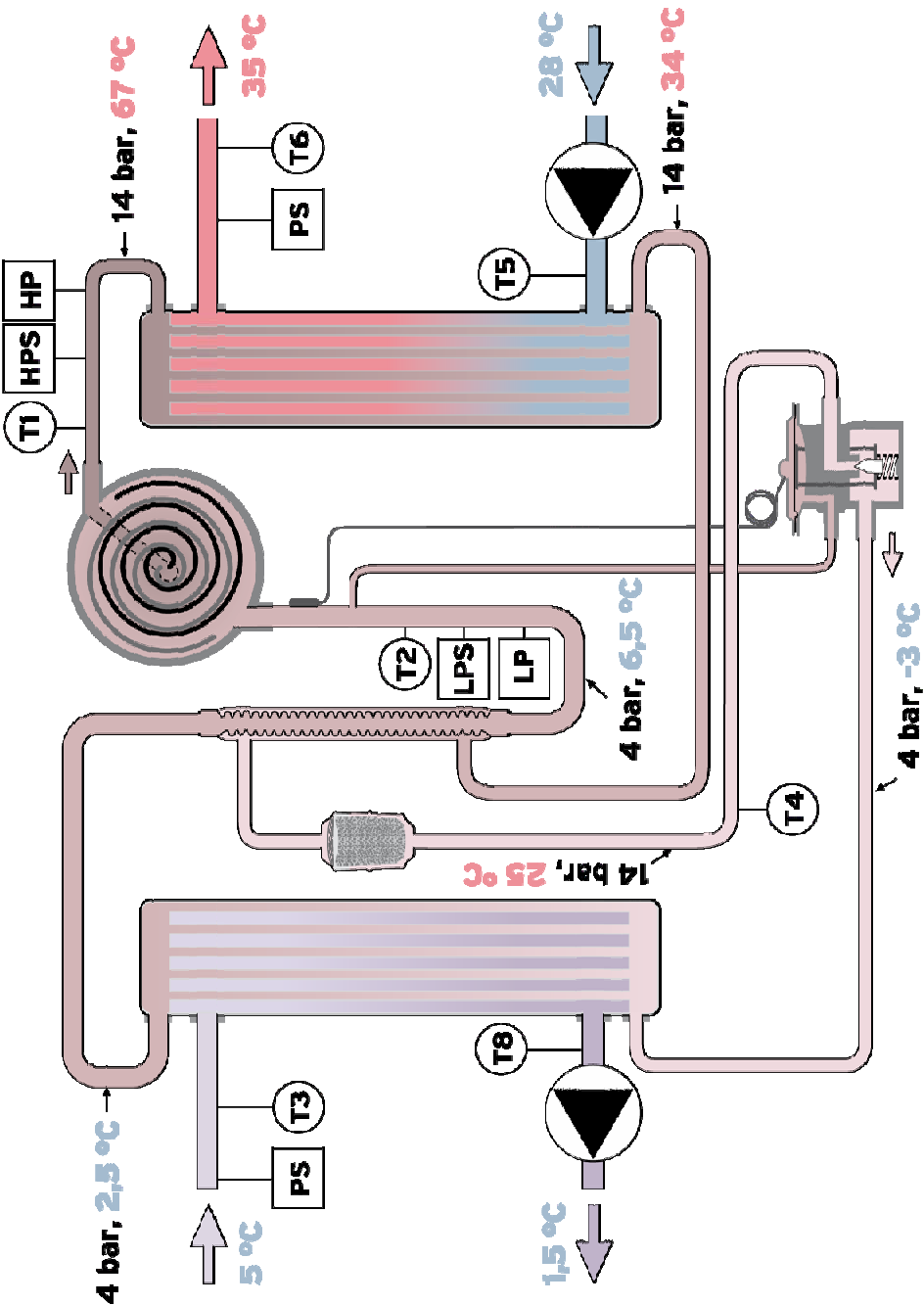
Чем выше температура источника тепла и чем ниже температура в установке использования тепла, тем более экономична эксплуатация теплонасосной установки.

4.2 Принцип действия холодильного контура

Холодильный контур состоит в основном из четырёх основных компонентов:

испарителя, уплотнителя, конденсатора и расширительного клапана.

В контуре циркулирует хладагент, не содержащий фторо-хлоро-углеводородов, с чрезвычайно низкой точкой кипения. В испарителе к хладагенту подводится тепло окружающей среды. Происходит переход из жидкого в газообразное агрегатное состояние вещества. В компрессоре газообразная рабочая среда сильно сжимается и выводится тем самым на высокий уровень температуры. На этот процесс требуется 25 % электрической энергии. В конденсаторе тепловая энергия напрямую передаётся отопительному контуру. Тем самым происходит охлаждение и сжижение рабочей среды. В расширительном клапане у рабочей среды снимается давление, и тем самым она охлаждается настолько, что может снова впитывать тепло окружающей среды.



Принцип действия тепловых насосов – процесс кругооборота

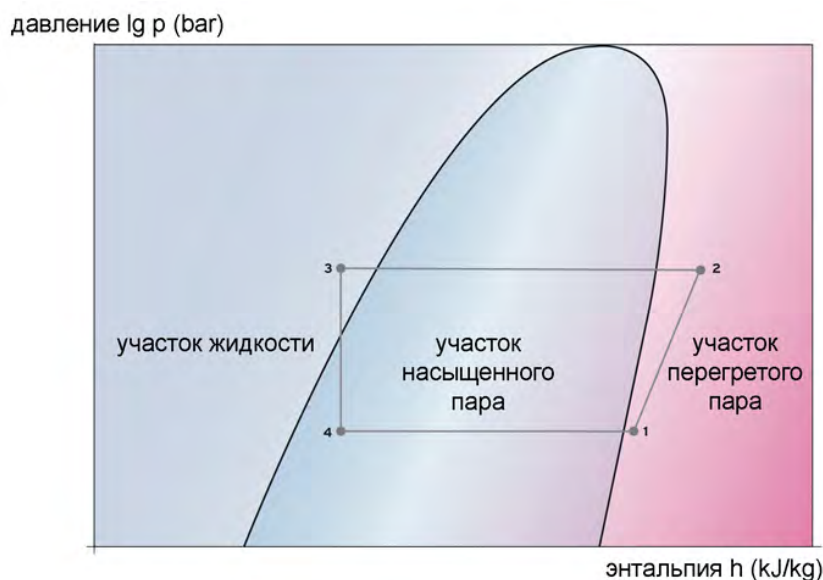


Диаграмма lg p, h

Кругооборот хладагента в тепловом насосе можно представить на диаграмме, которая связывает между собой энтальпию h (теплота, уходящая на испарение) и давление p (в логарифмическом представлении), диаграмма $\lg p, h$. Энтальпия есть теплосодержание. Она увеличивается, когда подводится тепло. Изменения агрегатного состояния вещества хладагента происходит при постоянных температурах. Нанесённая на рисунке дугообразная кривая охватывает участок «насыщенного пара». Слева от дугообразной кривой располагается хладагент в жидком виде, справа в виде перегретого пара, «перегретый пар».

4.2.1 Испарение (4 – 1)

Жидкий хладагент поступает с низким давлением (например, 4 bar) и низкой температурой (например, -3°C) в испаритель. Температура хладагента ниже, чем источника тепла (например, 5°C). Вследствие этого перепада температуры течёт тепловой поток, передающий тепло от источника тепла хладагенту.

Хладагент испаряется (насыщенный пар) и энтальпия растёт. Необходимое для этого тепло на испарение (скрытое (латентное) тепло) забирается у источника тепла, который тем самым охлаждается (например, на 3,5 градуса К до 1,5 °С). После испарителя температура хладагента при относительно постоянном давлении повышается (например, на 2,5 °С при 4 bar).

После испарения при том же давлении происходит принудительный перегрев пара хладагента для достижения уверенности в полном испарении всей жидкости (перегретого пара) (например, до 6,5 °С). Это происходит в промежуточном теплообменнике (узел перегреватель/переохладитель). Путём перегрева достигается то, что компрессор всё время питается парообразным хладагентом.

4.2.2 Сжатие (1 - 2)

Парообразный хладагент всасывается и сжимается уплотнителем (компрессором). Тем самым давление парообразного хладагента поднимается (например, до 14 bar). Следствием возникшего благодаря этому повышения давления является опять-таки повышение температуры (например, 67 °С). Потреблённая уплотнителем (компрессором) электрическая энергия привода превращается в как можно более высокую долю работы по уплотнению. Речь идёт о перегретом паре хладагента (перегретом паре). Подводимая к уплотнителю электрическая мощность используется для поднятия пара хладагента на более высокий уровень давления, содержание энергии в хладагенте благодаря этому повышается лишь примерно на $\frac{1}{4}$, тем самым изменяется незначительно. Итак, добытое из окружающей среды тепло составляет и в дальнейшем большую часть тепла (ок. $\frac{3}{4}$), содержащегося в паре хладагента.

4.2.3 Сжижение (2 - 3)

Доведённый до высокой температуры и находящийся под давлением пар хладагента нагнетается в охладитель (конденсатор).

Температура участка «течения вперёд» (УТВ) отопления (например, 35 °C) в конденсаторе ниже, чем температура перегретого пара хладагента (например, 67 °C). Поэтому хладагент отдаёт там свою впитанную энергию в виде полезного тепла системе отопления. Снижение температуры пара ведёт опять-таки к изменению агрегатного состояния вещества. Пар хладагента конденсируется и становится жидким. Температура хладагента снижается. Давление остаётся при этом, абстрагируясь от небольших потерь, постоянным (например, до 34 °C температуры конденсации, при ок. 14 bar).

Полученная из процесса сжижения хладагента доля переданного воде отопительной системы тепла (латентное тепло) существенно выше, чем доля тепла из процесса заметного охлаждения пара хладагента (пример водяной кипяtilьник).

После конденсации при том же самом давлении осуществляется принудительное переохлаждение пара хладагента с целью достижения уверенности в полном сжижении всех парообразных частей (например, до 25 °C). Это осуществляется также в промежуточном теплообменнике. Путём переохлаждения достигается постоянное питание расширительного клапана жидким хладагентом.

4.2.4 Снятие давление (декомпрессия) (3 - 4)

Расположенный между ожижителем и испарителем расширительный клапан замыкает собой контур хладагента. Через этот расширительный клапан, находящийся под высоким давлением сжижения хладагент, проходя операцию понижения давления, опускается на более низкий уровень давления (4bar). При этом опять-таки температура хладагента будет снижаться, пока не достигнет исходной температуры (-3 °C). Хладагент снова готов к приёму тепла. У теплового насоса, таким образом, закрытый цикл.



4.3 Узлы холодильного контура (цикла)

Узлы холодильного цикла тепловых насосов по своим функциям в значительной степени идентичны с узлами известных тепловых насосов рассол/вода или вода/вода.

4.3.1 Хладагент R 407 C

Тепловые насосы geoTHERM заполняются безопасным хладагентом R 407 C. **Потенциал разрушения озонового слоя** (коэффициент ODP) у этого хладагента в районе **нуля**.

Хладагенты, попадающие в атмосферу повышают так называемый тепличный эффект.

Тепличный потенциал (англ. Global Warming Potential = GWP) у хладагента R 407 C в сравнении с другими хладагентами незначительный.

Хладагент R 407 C в сочетании со спиральным компрессором тепловых насосов обеспечивает высокий коэффициент полезного действия в пограничных областях источника тепла.



Дав- ле- ние	Температура испарения	Температура конденсации	Дав- ле- ние	Температура испарения	Температура конденсации
1	-21,3	-27,9	11	31,4	26,1
1,4	-16,9	-23,3	12	34,3	29,1
1,8	-13,3	-19,3	13	37,1	31,9
2,2	-9,6	-15,7	14	39,7	34,5
2,6	-6,5	-12,5	15	42,2	37,1
3	-3,6	-9,5	16	44,5	39,5
4	2,5	-3	17	46,8	41,8
4,6	6,1	0,5	18	48,9	44
5	8,2	2,6	19	51	46,2
5,8	12,2	6,6	20	53	48,2
6,6	15,7	10,2	21	54,9	50,2
7	17,4	11,9	22	56,7	52,1
8	21,3	15,9	23	58,5	54
9	24,9	19,5	24	60,2	55,8
10	28,3	22,9	25	61,8	57,9

Температуры испарения и конденсации R407C

4.3.2 Высокопроизводительный испаритель

В нём хладагент забирает у источника тепла необходимое для испарения хладагента тепло.

Для передачи тепла применяется пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали, состоящий из множества наложенных друг на друга и спаенных металлических пластин. Благодаря большой поверхности теплообменника и незначительной вместимости имеющаяся тепловая энергия может быстро переноситься от источника



тепла к хладагенту. Теплообменник работает по принципу противотока с целью оптимального использования энергии. Пластинчатый теплообменник имеет изоляцию, защищающую от накапливающегося конденсата.

Новая технология, равномерно распределяющая хладагент через специальную систему впрыскивания по всем пластинам, позволяет добиться существенно лучшего теплообмена и тем самым более высокого коэффициента полезного действия.

4.3.2.1 Перегрев

Путём предварительной настройки расширительного клапана, а также использованием промежуточного теплообменника достигается режим, когда температура хладагента при входе в компрессор всё время на несколько градусов выше, чем температура испарения для достижения полного испарения всех жидких частичек.

Перегрев предварительно настраивается на заводе с использованием для этого регулировочного винта и запрещается его перенастройка на месте. Значение перегрева можно запросить в пункте меню C4. Последнее должно примерно составлять 3 К – 10 К.

Определение перегрева:

Пункт меню C4:

Запросить температуру хладагента на стороне входа компрессора в пункте меню C4 „Вход компрессора“.

Температура испарения:

Взять показания температуры испарения, соответствующей актуальному давлению хладагента (пункт меню C4 „Пониженное давление холодильного цикла“), из вышеназванной таблицы (температуры испарения/конденсации R 407 C).

Если расширительный клапан работает, как положено, то снятые показатели температуры в пункте меню C4 будут на 3 - 10 К выше (перегрев) температуры испарения.

Причины слишком незначительного перегрева или соответственно его отсутствия:

- Температурный расширительный клапан ТРК настроен не так, как положено
- Датчик в капиллярной трубке не прилегает, как положено (плохой контакт, не изолирован)
- ТРК неисправен, остаётся открытым, покрывается льдом (Проверить ТРК см. Гл. 7.4.1)

Причины слишком сильного перегрева:

- ТРК неисправен, не открывается, забит, покрыт льдом (Проверить ТРК см. Гл. 7.4.1)
- Температурный расширительный клапан ТРК настроен не так, как положено
- Датчик в капиллярной трубке не прилегает, как положено
- (плохой контакт, не изолирован)
- Слишком мало хладагента, (проверить холодильный контур на герметичность).

4.3.3 Спиральный компрессор

Тепловые насосы оснащены известным спиральным компрессором ZH, обеспечивающий поднятие уровня давления и температуры более холодной стороны (источник тепла рассол или вода) до тёплой стороны (отопительный контур).

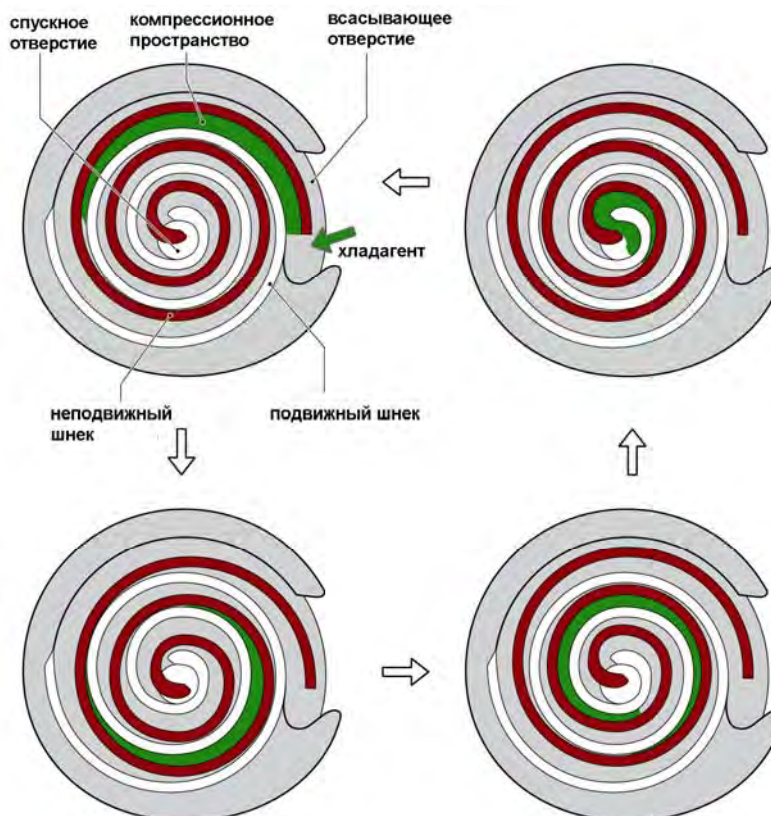


Модель спирального компрессора в разрезе (спиральный уплотнитель)

4.3.3.1 Функция

В двух вставленных друг в друга спиралях постоянно образуются изменяющиеся газовые полости. Одна спираль неподвижная, в то время как другая при этом эксцентрично движется. Благодаря движению пар хладагента всасывается в открытую внешнюю камеру. При продолжении движения спирали камера пара хладагента непрерывно уменьшается. В центре неподвижной спирали имеется отверстие, через которое сжатый пар через камеру давления направляется в напорный трубопровод.

Спиральный компрессор ZH благодаря оптимизированному внутреннему строению имеет более высокий коэффициент мощности при низких температурах внешней среды или в случае подготовки питьевой воды.



Строение спирального компрессора

Поскольку спиральному компрессору рабочие клапана не нужны, то потери течения также очень незначительны. Благодаря почти непрерывному процессу сжатия возникает остающееся постоянным давление (нет газовых пульсаций). Компрессор характеризуется высокой плавностью хода и незначительной эмиссией шума.



Указание:

Используя один диагностический пункт в меню управления, можно установить **ограничение количества стартов компрессора** в час (Заводская настройка имеет значение $n = 3$, можно устанавливать 3-5).

Отсюда получается время ожидания между 2 стартами компрессора в $60 \text{ мин.}/n$, заводская установка = 20 минут. **Минимальное время работы** компрессора установлено на **4 минуты**.

Для спирального компрессора имеет значение направление вращения мотора. При неправильном направлении вращения мощность компрессора достигнута не будет. Неправильное направление вращения обнаруживает себя благодаря очень громкому шуму, издаваемому компрессором. При длительной работе компрессор получит повреждение.

Тепловые насосы Vaillant geoTHERM при неправильном направлении вращения компрессора покажут на дисплее сообщение „Ошибка чередования фаз“. Тепловой насос при этом не запускается.



Указание:

Спиральный компрессор теплового насоса в сочетании с хладагентом R407 делает возможной температуру на участке «течения вперёд» в 62 °C.

Это означает важные преимущества при модернизации более старых зданий, так как могут также использоваться и обычные батареи отопления. Следует обратить внимание на то, что нагрузка на компрессор будет выше, а коэффициент мощности ниже чем, например, у отопления пола. К тому же следует учитывать, что на время ограничений ЭСП в сочетании с отопительными батареями возможно ограничение домашнего комфорта.

4.3.3.2 Предохранительный автомат мотора в компрессоре

Для внутреннего предохранения компрессор имеет предохранительный автомат мотора, который в качестве термо-предохранителя, защищает катушки мотора от перегрева. Он в случае нарушения самостоятельно отключает компрессор и после требуемого на охлаждение времени примерно 15-30 мин. самостоятельно станет на прежнее место. Этот процесс не может быть охвачен платой регулятора (сообщение об ошибке отсутствует).

Причины отключения: неисправен контактор компрессора, разрыв идущего к компрессору провода, не закреплена клемма подключения на компрессоре.

4.3.4 Конденсатор

В конденсаторе хладагент передаёт впитанную им энергию (энергия на испарение от источника тепла и подведённую энергию компрессора) в виде полезного тепла воде отопления и конденсируется.

Для передачи тепла применяется известный пластинчатый теплообменник из нержавеющей стали. Последний частично изолирован во избежание потерь тепла.

4.3.4.1 Переохлаждение

В промежуточном теплообменнике путём дальнейшего изъятия тепла происходит переохлаждение ниже температуры сжижения для того, чтобы расширительный клапан для своей безупречной работы всё время получал жидкий хладагент (переохлаждение)

Величину переохлаждения можно снять в пункте меню С4. Последняя должна составлять примерно 8 К – 15 К.

Определение переохлаждения:

Температура конденсации:

Снять соответствующую актуальному давлению хладагента (пункт меню С4 „Высокое давление холодильного цикла (контура)“) температуру конденсации (см. таблицу испарения).

Пункт меню С4:

Снять температуру хладагента на стороне входа расширительного клапана в пункте меню С4 „Вход ТРК“.

Если тепловой насос работает, как положено, то снятая в пункте меню С4 температура на 8 - 15 К ниже (переохлаждение), чем температура конденсации.

Причины очень незначительного переохлаждения или его отсутствие:

- Слишком мало хладагента
(проверить холодильный контур на герметичность)
- Сухой патрон не в порядке

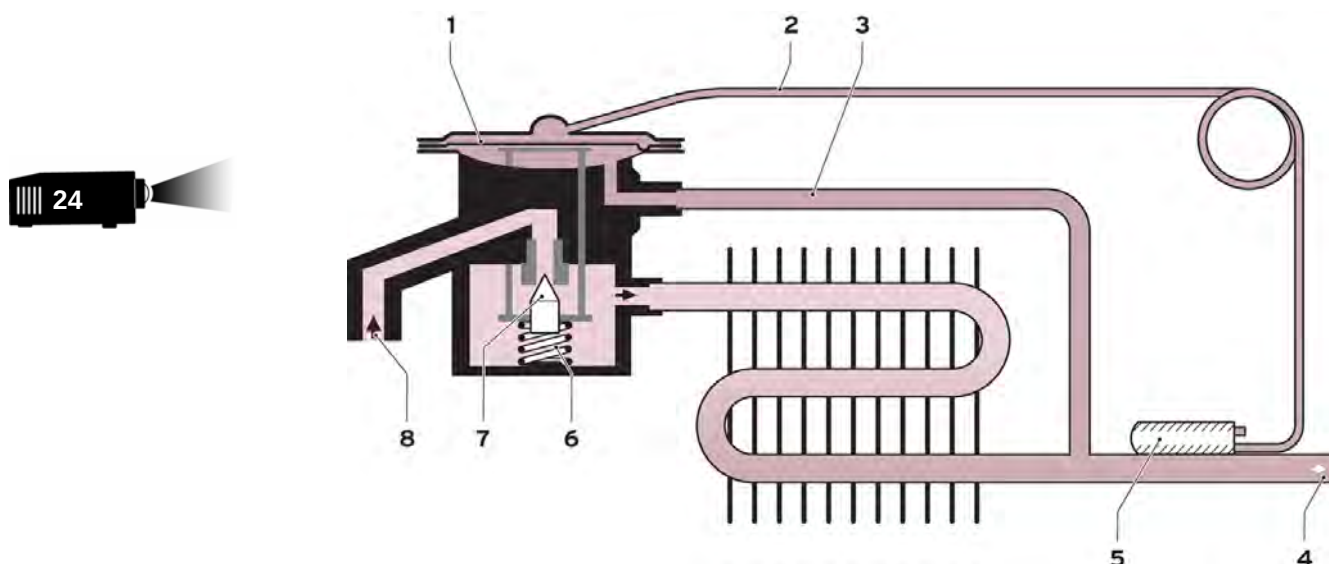
- Слишком незначительное уменьшение тепла отопления при одновременно высоком давлении после компрессора

Причины слишком сильного переохлаждения

- Слишком много хладагента
- Очень сильный просчёт в выборе теплового насоса (слишком слабый)

4.3.5 Термостатный расширительный клапан (TEV - ТРК)

В уже известном расширительном клапане снимается давление со всё ещё находящегося под высоким давлением жидкого хладагента. Давления и температура падают. На низком уровне давления и температуры хладагент вновь направляется в испаритель. Хладагент готов для нового приёма тепла. Холодильный цикл тем самым закрыт.



Строение термостатного расширительного клапана

Пояснения

- 1 мембрана
- 2 капиллярная трубка
- 3 трубопровод выравнивания давления
- 4 хладагент к компрессору
- 5 температурный датчик
- 6 регулировочная пружина
- 7 игла клапана
- 8 хладагент от компрессора

Эскиз делает наглядным, что повышающейся температуре датчика и тем самым нарастающем давлении датчика, также как и при падающем давлении испарителя, клапан

открывается шире и позволяет притекать большему количеству хладагента к испарителю.

Падающее давление датчика и повышающееся давление испарителя приводят сопло в направление закрытия и уменьшают тем самым проходящий поток.

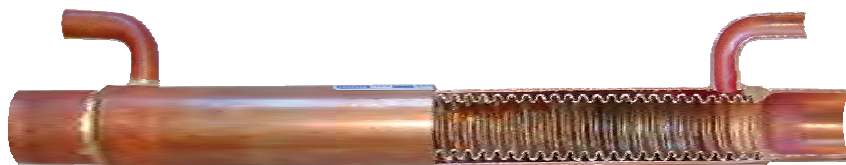
Итак, расширительный клапан всё время выдаёт такое количество хладагента, которое сможет испариться, так чтобы компрессор всё время обеспечивался бы газообразным хладагентом.

4.3.6 Блок Перегреватель /Переохладитель

Благодаря применению промежуточного теплообменника с одной стороны гарантируется 100 %-ное испарение хладагента в силу перегрева. Тем самым удаётся избежать выбросов жидкости в уплотнитель. С другой стороны благодаря дополнительному переохлаждению хладагента удаётся избежать газообразных выбросов в расширительный клапан.



Принцип основывается на том, что часть ещё содержащегося в хладагенте позади конденсатора тепла передаётся через дополнительный теплообменник (блок переохладитель/перегреватель) на сторону пара (перед уплотнителем). Благодаря чему испаряются и последние капли жидкости. Настоящая передача тепла приводит на холодной стороне к дальнейшему падению температуры (переохлаждению) хладагента.



Блок перегреватель / переохладитель

4.3.7 Прессостат

Тепловые насосы имеют **прессостат высокого давления**, со стопорным отключением теплового насоса при давлении в холодильном цикле в **30 bar** (горячая вода с температурой примерно 65°C). На дисплее появляется соответствующее сообщение (код ошибки 80,81) Прессостат высокого давления (HP = high pressure) самостоятельно снова закрывается при давлении в 23 bar. Чтобы убрать защитное отключение, надо, правда, произвести перезагрузку - Reset (возможно через элемент управления). Прессостат низкого давления (LP = low pressure) также со стопорением отключает тепловой насос при 1,25 bar (температура испарения -19°C) (снятие отключения также через перезагрузку - Reset). Прессостат низкого давления располагается в хладагентопроводе прямо перед, а прессостат высокого давления прямо после компрессора. Слишком малый поток в отопительном контуре и тем самым слишком малое снижение мощности являются наиболее частой причиной отключения прессостата высокого давления.

Следующие причины отключения прессостата высокого давления принимаются в расчёт:

- Воздух в системе отопления
- Неисправный насос отопительной системы или соответственно снизилась мощность насоса
- Радиаторное отопление не имеет гидравлического переходника или соответственно буферного резервуара
- Слишком малый поток из-за закрытия покомнатных регуляторов у отопления пола
- Установлен бойлер горячей воды со слишком низким приёмом мощности
- Забился фильтр в «обратке»
- Закрыты запорные клапана

Если прессостат низкого давления отключается, часто поток (тепловой поток) источника тепла, передаваемого холодильному теплоносителю слишком незначителен.

Разница температур в контуре холодильного теплоносителя при этом высока. В нормальном случае разница температур Δt лежит в районе 3K +2/-1.

Следующие причины отключения прессостата низкого давления берутся в расчёт:

- Воздух в контуре холодильного теплоносителя (только у VWS)
 - Слишком мало жидкости холодильного теплоносителя (только у VWS)
 - Неисправен рассольный насос или соответственно мощность насоса снизилась (только у VWS)
 - Неправильное положение насоса
 - Не все контуры циркулируют равномерно сообща (только у VWS).
- Видно по различной толщине обледенения отдельных циклов рассола
- Не все необходимые запорные клапана открыты
 - Имеющиеся грязевые ситечки забились или их размер выбран неправильно
 - Неисправен расширительный клапан холодильного цикла

4.3.8 Сенсоры давления в холодильном контуре

Тепловые насосы помимо прессостатов оснащены дополнительно 2 сенсорами давления. Последние собирают и предварительно обрабатывают актуальные значения давления как на стороне высокого давления (после компрессора), так и на стороне низкого давления (перед компрессором) в холодильном цикле. Оба значения давления можно снять в меню регулятора (пункт меню C4). Благодаря этой возможности индикации можно в значительной степени отказаться при оценке правильно функционирующего холодильного цикла от подключения гарнитуры для измерения давления (врезка в холодильный контур не нужна).

Сенсор высокого давления отключает компрессор при давлении в холодильном цикле в 28,5 bar (температура участка «течения вперёд» примерно 62 °C) через автоматически регулируемое отключение. Оба насоса продолжают работать. Компрессор самостоятельно снова включается при падении давления примерно до 21 bar. Это автоматически регулируемое отключение используется при подготовке горячей воды в качестве границы отключения.

У установки с радиаторами в очень холодные зимние дни из-за высокой температуры участка «течения вперед» также может произойти отключение теплового насоса через сенсор давления, вместо того чтобы это произошло через энергобалансирование.



Указание:

Замена сенсоров давления, а также прессостатов давления в случае замены возможно, не спуская полностью холодильный теплоноситель.

4.3.9 Сенсоры температуры

На стороне низкого давления перед компрессором, а также на стороне высокого давления после компрессора, установлено соответственно по температурному датчику. Актуальные температуры можно снять в пункте меню С4.

В случае если измеренная температура хладагента на стороне высокого давления превысит 120 °С, компрессор немедленно выключится. Эта защитная функция препятствует коксованию масла в хладагенте. На дисплее появляется сообщение „Перегрев компрессора“. После третьей безуспешной попытки запуска происходит отключение со стопорением.

4.3.10 Сухой патрон

Сухой патрон впаян в контуре хладагента перед ТРК (сторона высокого давления) в направлении течения. На него возложена задача устранения, при наличии, последних капелек жидкости. Вода в контуре хладагента привела бы к образованию кристаллов льда (на стороне низкого давления хладагент в большинстве случаев холоднее 0 °С). Кристаллы сели бы в расширительный клапан, и весь холодильный контур был бы разрушен.





Сухой патрон

Пояснения:

- 1 входное ситечко
- 2 сушильный агент



Указание:

Если закрытый холодильный контур однажды открывался в случае ремонта, то, как правило, сухой патрон также подлежит замене.

Путём измерения температуры сразу перед патроном и после патрона можно проверить функцию. Если спад температуры окажется большим, чем 2 K, то патрон неисправен.

4.4 Узлы в контуре холодильного теплоносителя

Отопительные тепловые насосы Vaillant geoTHERM в компоновке рассол/вода и вода/вода оснащены следующими узлами:

4.4.1 Рассольный насос

(насос холодильного теплоносителя, только у VWS)

На встроенный рассольный насос возложена задача транспортировки энергии из источника тепла земли к испарителю в тепловом насосе. При этом рассол, смесь воды и гликоля, циркулирует по коллекторам, впитывает энергию и отдаёт её хладагенту в испарителе.

Отопительные тепловые насосы меньшей производительности оснащены трёхступенчатым циркуляционным насосом 230 V в качестве рассольного насоса.

4.4.1.1 Номинальный поток объёма

В технических характеристиках отопительных тепловых насосов Vaillant указан необходимый номинальный поток объёма холодильного теплоносителя при разбежке в 4 K в л/с. У теплового насоса geoTHERM VWS 81/2 номинальный поток объёма составляет, например, 1960 л/ч. Коллекторы следует рассчитывать по имеющемуся в распоряжении потоку объёма.

4.4.2 Компенсационный резервуар для рассола (только у VWS)

Для приёма изменения объёма в контуре рассола необходим компенсационный резервуар для рассола. Компенсационный резервуар для рассола, вкл. предохранительные клапана 3 bar содержится в объёме поставки и имеет ёмкость наполнения примерно в 6 литров (ранее только 3,5 л). Стоит порекомендовать заполнять последний при вводе в эксплуатацию только примерно на 2/3 для получения предварительного давления благодаря воздушной подушке. Изменение объёма рассольной смеси из 2 частей воды и 1 части морозозащитного средства составляет примерно 0,8 % при изменении температуры в 20 K.

На 100 литров рассола, таким образом, за сезон (лето- зима) приходится изменение объёма примерно в 0,8 литра.

Входящего в поставку компенсационного резервуара для рассола таким образом достаточно для общего количества заполнения примерно в 600 литров рассола.

Монтаж компенсационного резервуара для рассола должен осуществляться в самой высокой точке участка трубопровода «течения рассола вперёд». Если это невозможно (например, склон), то тогда нужно установить дополнительное устройство для удаления воздуха в самом высоком месте.

Для воспрепятствования поступлению кислорода и тем самым преждевременному старению рассольной жидкости, а также

уменьшенному потоку рассола систему следует заполнять с давлением примерно в 1,5 bar.



Указание:

Не следует смешивать рассол при слишком низких температурах внешней среды ($< 5^{\circ}\text{C}$), так как иначе не произойдёт оптимального перемешивания морозозащитного средства и воды.

В случае если в установке (рассольный контур) недостаточно морозозащитного средства, то долив чистого морозозащитного средства (пропиленгликоль) невозможен, так как последний стал бы вести себя в системе как гуляющая пробка. Смешения с имеющимся рассолом поэтому не происходит. Долив чистой воды также по вышеназванным причинам невозможен.

4.4.3 Сенсор давления в рассольном контуре

Сенсор давления ведёт постоянное наблюдение за актуальным давлением в рассольном контуре. Давление показывается в меню статуса регулятора

Функция нехватки рассола: Если давление падает ниже 0,6 bar, отключается тепловой насос, включая насос для рассола. Появляется сообщение об ошибке F.91 на дисплее регулятора. После дозаливки рассольного контура до более чем 0,8 bar происходит автоматическое повторное включение.

Функция повышенного давления рассола:

Если замеренное давление рассола более 2.9 bar, то появляется сообщение на дисплее. Правда, никакого отключения теплового насоса не происходит. Сообщение гаснет, если давление упало ниже 2.7 bar.

4.4.4 Манометрический выключатель в контуре холодильного теплоносителя (поставляется заказчиком)

Если органы водонадзора нижнего звена требуют надзора за контуром холодильного теплоносителя через внутренний сенсор давления рассола, то надо удалить мостик на клеммах SS на клеммной шине подключений для подключения там заказчиком манометрического выключателя давления (например, марки Danfoss, Alco).

При открытом контакте тепловой насос отключается, давая сообщение об ошибке.

4.4.5 Температурные сенсоры в источнике тепла

Входная температура источника, а также выходная температура источника контролируется одним датчиком соответственно.

Функция морозозащиты:

Если холодильный теплоноситель (рассол/грунтовая вода) принизит установленное значение от теплового насоса назад к коллектору, компрессор отключится. Рассольный насос или соответственно колодезный насос продолжает работать.

Спустя время ожидания в 5 минут возможна вновь эксплуатация.

Температура устанавливается в меню C4 от -13°C до $+4^{\circ}\text{C}$ (заводская надстройка: VWS = -10°C , VWW = $+4^{\circ}\text{C}$).

Макс. разбежка температуры:

Электроника теплового насоса проверяет разбежку температуры источника тепла. Если макс. допустимая настраиваемая разбежка будет превышена, тепловой насос отключится. Если разница температур понизится, то тепловой насос снова самостоятельно включится. Допустимую разбежку можно настраивать от 3K до 10K.

4.4.6 Колодезный насос (подводный насос)

У теплового насоса вода/вода, использующего в качестве источника тепла грунтовую воду, заказчик должен установить подводный насос в поглощающем колодце. Этот насос должен быть в состоянии качать грунтовую воду из поглощающего колодца через испаритель теплового насоса до поглощающего колодца в обратном направлении. Рекомендательный список подводных насосов в зависимости от мощности теплового насоса находится в PLI теплового насоса.

4.4.7 Дополнительные узлы

Необходимо дополнительно установить в установку источника тепла следующие узлы:

- Манометр давления
- Краны заполнения и опорожнения
- Запорные клапана (вентили) источника тепла
- Воздушный сепаратор
- Грязевой фильтр (у теплового насоса рассол/вода)
Грязевой фильтр необходим для защиты испарителя от остатков нагара от сварки труб холодильного теплоносителя (спустя некоторое время с начала эксплуатации установка в значительной степени свободна от грязи)
- Промываемый в обратном направлении фильтр тонкой очистки (у теплового насоса вода/вода).
Последний можно очищать под давлением в установленном состоянии.
- Водяной счётчик (только у теплового насоса вода/вода)
- Улавливающий резервуар через перелив (перепуска) предохранительного клапана (только у теплового насоса рассол/вода)

4.4.8 Реле контроля потока (только у VWW)

В контуре холодильного теплоносителя тепловых насосов вода/вода заводом устанавливается реле контроля за потоком, который следит за работой колодезного насоса и тем самым должен воспрепятствовать отключению прессостата низкого давления. Выполненный в виде лопастного выключателя с Reed-контактом (электромагнитный –

коммутационный контакт), реле контроля за потоком следит за протоком среды холодильного теплоносителя через тепловой насос.

Только если колодезный насос подаёт достаточно воды (минимум 12 л/мин.) и реле контроля за потоком замыкает свой 230-вольтный контакт, спустя твёрдо установленное время в 1 мин. запустится компрессор. Если контакт уже перед пуском колодезного насоса окажется замкнутым, то появится сообщение об ошибке и тепловой насос не запустится (контрольный элемент контакта покоя).



Реле контроля за потоком

4.5 Узлы в отопительном контуре

Отопительные тепловые насосы Vaillant geoTHERM (за исключением geoTHERM pro) выходят с завода, имея насос отопительной системы и трёхходовой переключающий клапан.

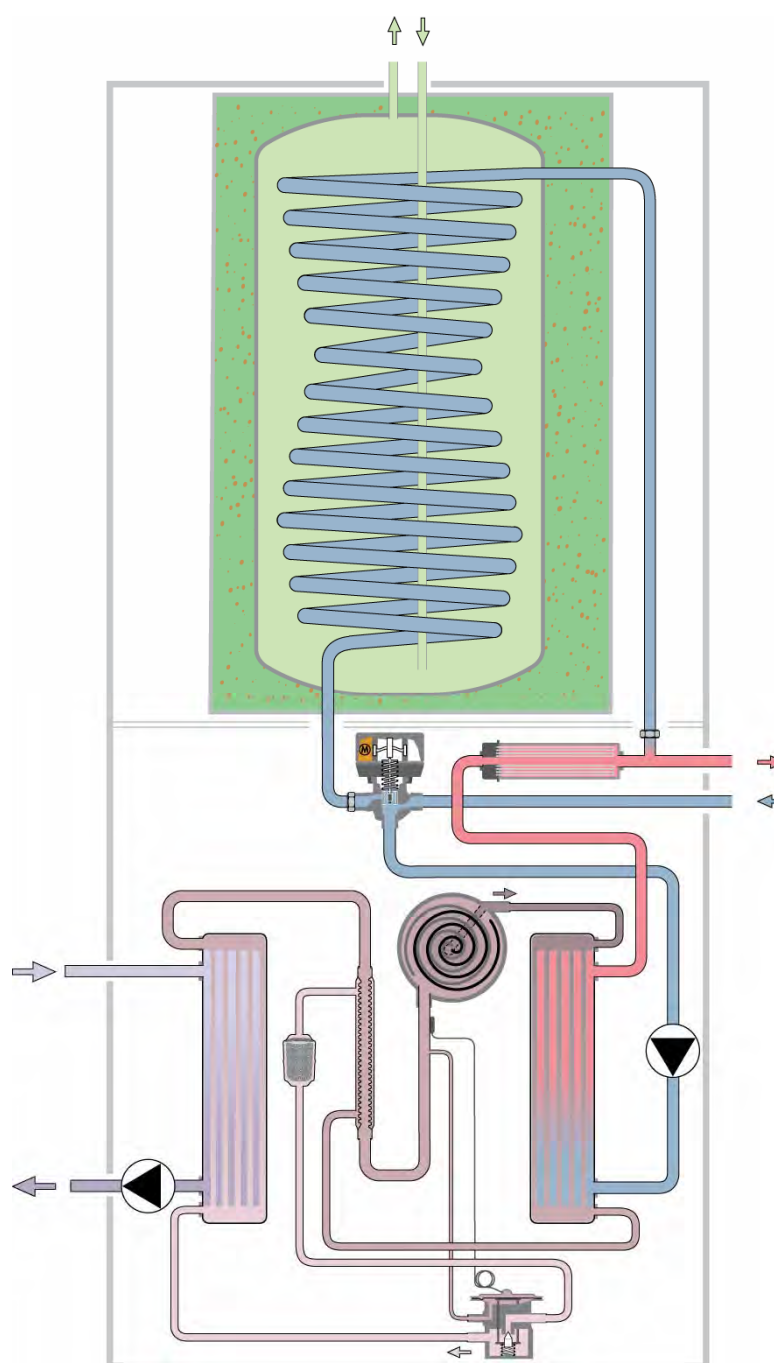


Схема работы geoTHERM plus – Режим отопления

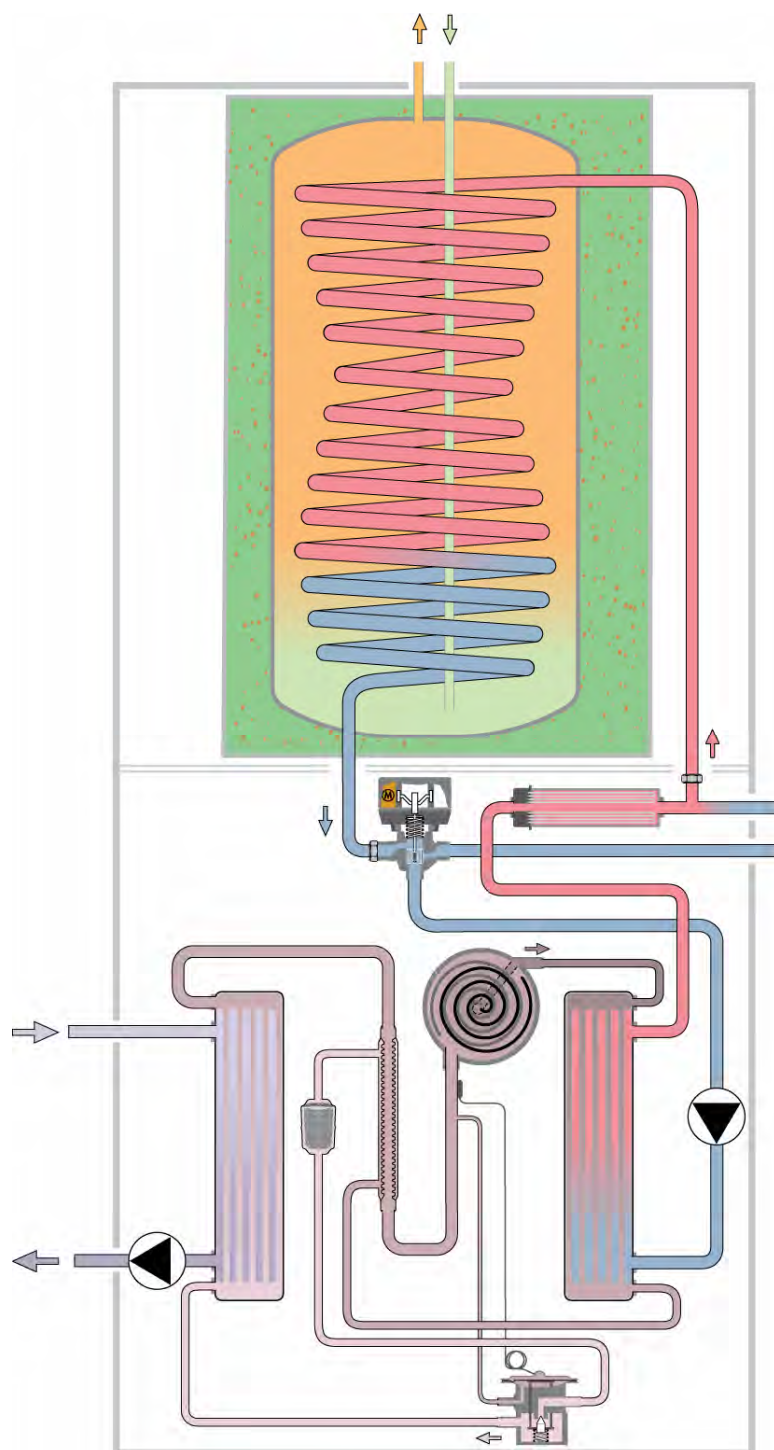


Схема работы geoTHERM plus – Режим подготовки горячей воды

4.5.1 Насос отопительной системы

На имеющийся насос отопительной системы возлагается задача транспортировки имеющейся в хладагенте энергии к установке использования тепла. При этом вода отопительной системы циркулирует через конденсатор, впитывает энергию и отдаёт её отоплению пола / радиаторному отоплению или бойлеру горячей воды.

Тепловые насосы меньшей производительности оснащаются трёхступенчатым насосом отопительной системы на 6, 7 или 7,5 м.

4.5.1.1 Номинальный поток объёма

В технических характеристиках отопительных тепловых насосов Vaillant указан необходимый номинальный поток объёма воды отопительной системы при разбежке в 10 К в л/с. У теплового насоса geoTHERM VWS 81/2 номинальный поток объёма составляет, например, 698 л/ч. Отопительную систему (отопление пола) следует рассчитывать по имеющемуся в распоряжении потоку объёма и давлению насоса. Во избежание заклинивания насоса, он всё время задействуется в 24-часовом цикле на 20 секунд. Блокировка насоса неотключаема.

4.5.2 Трёхходовой переключающий клапан

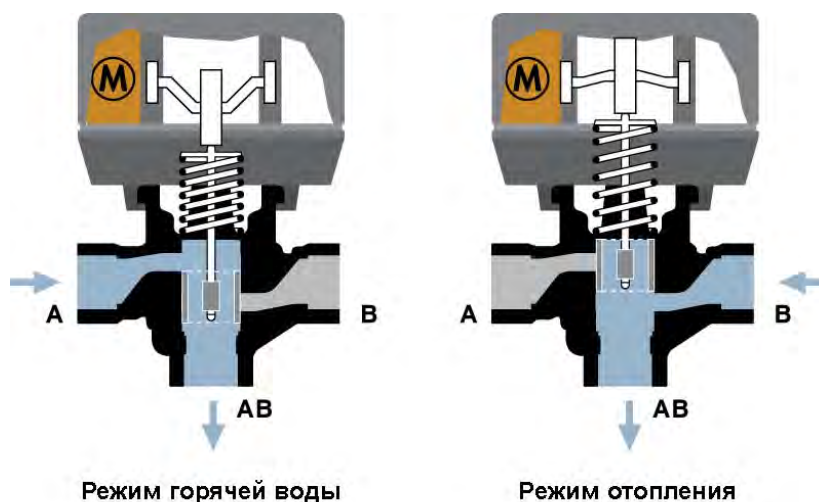
Тепловые насосы серийно оснащаются трёхходовым переключающим клапаном. Последний располагается в «обратке» отопительного контура. Задействование внутреннего клапана осуществляется электромотором на 230 V.

В режиме отопления шток клапана идёт вверх и тем самым открывает «обратку» отопления (B).

В режиме подготовки горячей воды шток клапана находится в нижней позиции и тем самым открывает «обратку» бойлера (A).

Исходные напряжения могут быть проверены на 1 электроштекер (LP/UV1) электроники только во время

процесса переключения (напряжение на клемме Откр.. = горячая вода, напряжение на клемме Закр. = отопление).



Трёхходовой переключающий клапан geoTHERM

Большим преимуществом приоритетного переключающего клапана является возможность его простого и быстрого ремонта. Смена привода возможна без опорожнения механизма.

Удаление мотора

Путём нажатия на фиксатор на венце мотора и одновременного поворота мотора влево последний можно снять с клапана.

Ручная регулировка

Ручная регулировка возможна лишь тогда, когда клапан находится в верхней позиции. Сильным нажатием на рычаг мотора вниз и внутрь клапан вручную переключается на среднее положение. При этом открываются контур отопления и контур горячей воды.

Это положение можно использовать для наполнения, удаления воздуха, опорожнения системы и при неисправности клапана. Клапан можно снова вернуть в исходное положение путём короткого поворота мотора от клапана.

4.5.3 Грязевой фильтр

Если тепловой насос подсоединяется к более старой системе, то заказчик должен задействовать в отопительной системе грязевой фильтр для защиты конденсатора от остатков нагара.

4.5.4 Сенсор давления в отопительном контуре

Сенсор давления ведёт постоянное наблюдение актуального давления воды в отопительном контуре. Давление показывается в меню статуса регулятора.

Функция нехватки воды:

Если давление падает ниже 0,6 bar тепловой насос, включая насос отопительной системы, отключается. Работа дополнительного подогрева также более невозможна. Появляется сообщение об ошибке F.90 на дисплее регулятора. После дозаправки отопительной системы до 0,8 bar происходит автоматическое повторное включение.

Функция избыточного давления воды:

Если замеренное давление в отопительном контуре выше 2,9 bar, то на дисплее появляется сообщение. Правда, никакого отключения теплового насоса не происходит. Сообщение гаснет, если давление упадёт ниже 2,7 bar.

4.6 Охлаждение посредством geoTHERM exclusiv (с весны 2007 г.)

Тепловой насос geoTHERM exclusiv можно получить только в компоновке рассол/вода. Он серийно снабжается интегрированной охлаждающей функцией (Natural Cooling). Дополнительно необходимое для охлаждения регулирование, дополнительный трёхходовой клапан, трёхходовой смеситель, а также дополнительный пластинчатый теплообменник интегрированы в тепловом насосе.

При этом охлаждение осуществляется с самой незначительной затратой энергии без работы компрессора (пассивное охлаждение). Благодаря циркуляции рассольной жидкости необходимый холод транспортируется из земли в дом.

Функция „Natural Cooling“

При ней запускается насос для рассола в тепловом насосе, и транспортирует взятый из земли более холодный рассол к теплообменнику холода. Дополнительно интегрированный в тепловой насос трёхходовой переключающий клапан направляет воду отопления при работающем насосе также к теплообменнику. Вследствие перепада температур между более тёплой температурой отопления и более холодным рассолом течёт тепловой поток, забирающий тепло у отопления и переносящие его в землю. При этом снижается температура участка «течения вперёд» отопления и повышается температура «обратки» рассола.

Необходимая температура охлаждения в отопительном контуре устанавливается в регуляторе.

Не следует устанавливать температуру охлаждения участка «течения вперёд» ниже 18 °C во избежание и в жаркие дни понижения точки росы.

Установленный на начальном участке отопления датчик системы охлаждения регистрирует актуальную температуру в отопительном контуре. Регулятор теплового насоса сравнивает заданное и фактическое значения друг с другом и

в соответствии с отклонением регулирует интегрированный в тепловом насосе в контуре рассола трёхходовой смеситель.

Подлежащая получению холодопроизводительность зависит от расстояния между проложенными в полу трубами, от перекрытия труб бетонной стяжкой и от материала покрытия пола. Если уменьшить расстояние при прокладке, то холодопроизводительность увеличится. Современные системы отопления с использованием теплового насоса с дистанцией прокладки в 10 см хорошо подходят для охлаждения пола. Важным фактором перехода тепла является покрытие пола (в отличие от перекрытия бетонной стяжкой). Пол с тяжёлым ковром существенно уменьшает холодопроизводительность по сравнению с полом, покрытым кафельной плиткой.

На практике по жилым строениям при режиме охлаждения исходят из 18 °С температуры участка «течения вперёд» и 21 °С температуры в «обратке». В случае покрытых кафельной плиткой полов можно считаться с удельной **холодопроизводительностью примерно в 25-30 W/м²**.

Холодопроизводительность дальше зависит от температуры в земле, которая может быть подвержена сезонным колебаниям. И если земля, по опыту, в конце лета накопила больше тепла, то тогда холодопроизводительность будет ниже.

4.6.1 Буферные бойлеры

Буферные бойлеры выполняют в теплонасосной установке принципиально три задачи:

- обеспечение минимального количества циркуляции. В случае потребности отопление пола можно снабдить регуляторами для отдельных помещений.
- Буферный бойлер может компенсировать периоды ограничений Эксплуатационника Снабжающей сети и обеспечивает тем самым непрерывную поставку тепла.
- Повысить минимальное время работы теплового насоса у установок с незначительной ёмкостью воды (например, радиаторное отопление).

Буферные бойлеры Vaillant можно применять универсально. Они снабжены 2 x 4 подключениями отопления и 4 трубочками для погружных гильз для приёма соответствующих датчиков.

В сочетании с тепловым насосом используются соответственно верхние («течение вперёд» теплового насоса / «течение вперёд» систем отопления) и нижние («течение назад» теплового насоса / «течение назад» систем отопления) подключения буферного бойлера.

При использовании буферного бойлера, подключённую после него отопительную систему пола, следует снабдить смесителем.

Благодаря этому буферный бойлер при потребности можно нагревать выше, чем необходимая заданная температура участка «течения вперёд» отопления пола.

Энергобалансировка при использовании буферного бойлера не функционирует.

Для регулирования контура смесителя по погодным условиям необходимо установить второй датчик участка «течения вперёд» (клемма VF2, датчик VR 10).

Датчик VF2 должен быть смонтирован и на установках без смесителя, так как последний принимает на себя функцию ограничителя температуры участка «течения вперёд» закладного датчика пола.



Буферный бойлер VPS (изображение без изоляции)

4.6.1.1 Заполнение буферного бойлера

Буферный бойлер снабжён двумя датчиками VR 10. Датчик участка «течения вперёд» устанавливается на самом высоком месте (погружная гильза) и датчик участка «течения назад» в самом глубоком месте (погружная гильза) бойлера.

Если нет требований к горячей воде, то буферный бойлер можно заполнять. В качестве заданной температуры применяется зависящая от температуры внешней среды заданная температура участка «течения вперёд» регулятора. Если температура вверху в буферном бойлере ниже этого значения, начинается заполнение или соответственно дозаполнение.

Зарядка заканчивается, когда температура на датчике участка «течения назад» на 2 К превышает требуемое заданное значение. Определённая настройка температуры участка «течения вперёд» бойлера посему возможна лишь ограниченно.

4.7 Электрические узлы теплового насоса

4.7.1 Дополнительный электроподогрев

Тепловые насосы до 17kW на заводе оснащаются 6 kW-ным дополнительным электроподогревом. Последнее выполняет следующие задачи:

- термическую дезинфекцию бойлера горячей воды (максимально производимой тепловым насосом температуры примерно в 62 °C для этого недостаточно).
- поддержку теплового насоса при осушении бетонного перекрытия пола (эстриха)
- поддержку теплового насоса при очень низких температурах внешней среды.

Мощность дополнительного электроподогрева может быть на выбор (через внутреннее соединение проводами) 2, 4 или 6

kW (заводское соединение проводами на 6 kW). Перестановка осуществляется отсоединением одной (4 kW) или соответственно двух фаз (2 kW) на коммутационном контакторе.

Дополнительный электроподогрев оснащён отдельным предохранительным ограничителем температуры, производящим отключение со стопорением и устанавливаемым на своё место вручную. Эту функцию нельзя запросить через плату регулятора. Поэтому тяжело опознать, активирован/деактивирован ли дополнительный электроподогрев через программное управление или отключён со стопорением через STB.

4.7.2 Периоды ограничений со стороны ЭСС (ЭСП)

В большинстве случаев ЭСС (Эксплуатационник Снабжающей Сети) поставляет ток по низкому тарифу для эксплуатации теплового насоса. Потом ЭСС может в определённые моменты времени (время пиковой нагрузки) прервать сетевое снабжение. Во время ограничений тепловой насос нельзя эксплуатировать. Эти периоды ограничений определяются ЭСС и составляют макс. 3 x 2 часа в течение суток. При соответствующем подключении компрессор блокируется, т. е. отопление и подготовка горячей воды в это время неактивны (контакт „EVU - ЭСП“ на плате регулятора закрывается сигналом централизованного управления ЭСС).

На дисплее регулятора в окне режима показывается время ограничения ЭСП.

В пункте меню C8 при необходимости во время времени ограничения ЭСП можно активировать дополнительный подогрев. Соответствующее считывание появится лишь если в меню инсталляции настроена электрическая схема 2.

4.7.3 Предохранительный автомат мотора колодезного насоса (VWW)

Предохранительный автомат мотора прерывает управление контактора и тем самым снабжение напряжением колодезного насоса, если последний потребляет слишком много тока. Слишком большое потребление тока наступает прежде всего при перегрузке, например, из-за блокировки или при отсутствии одной фазы. Предохранительный автомат мотора

сделан таким образом, что его нельзя включать на длительное время, пока не будет устранена причина его отключения.

Любой тепловой насос WW оснащён предохранительным автоматом мотора для колодезного насоса, поставляемого заказчиком. Если предохранительный автомат мотора сработает, то на дисплее появится сообщение об ошибке „Контрольное реле потока разобщено“. Предохранительный автомат мотора нужно вручную снять со стопора.

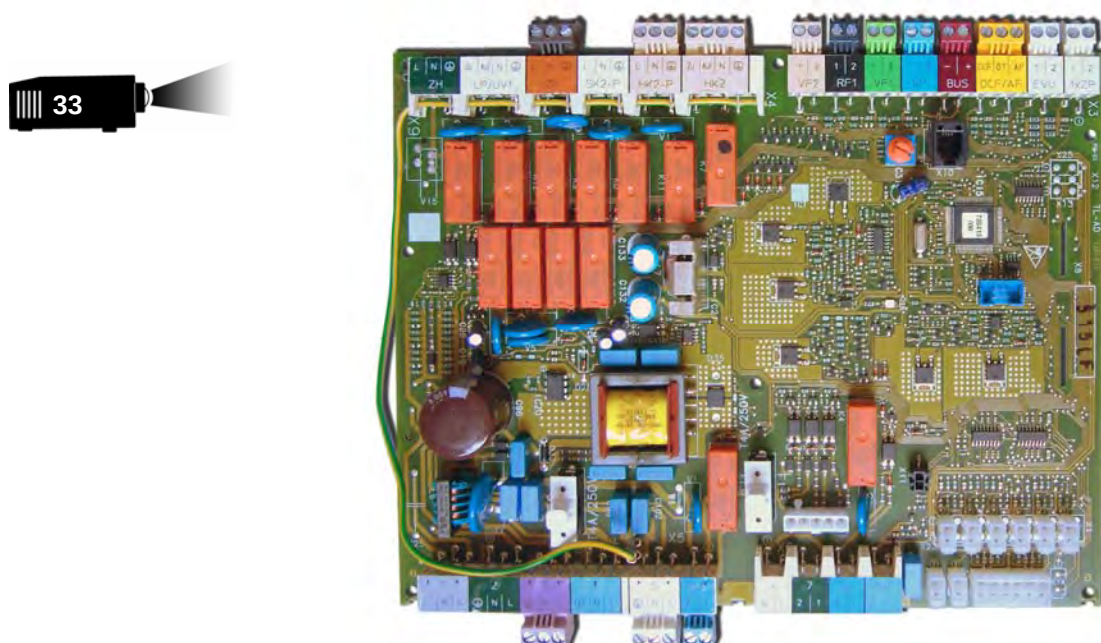
Предохранительный автомат мотора необходимо на месте настроить в зависимости от максимального потребления тока имеющимся колодезным насосом.

4.7.4 Электронная плата

С помощью электроники реализуются все функции управления и регулирования теплового насоса. Состояние механизма находится под постоянным надзором, возникающие в механизме ошибки анализируются и показываются визуально (статус механизма и информация об ошибках).

Электронная плата снабжена разъёмом Pro-E.

Отдельно друг от друга следует подключить внешние датчики, а также потребители.



Плата регулятора

4.8 Общие функции тепловых насосов

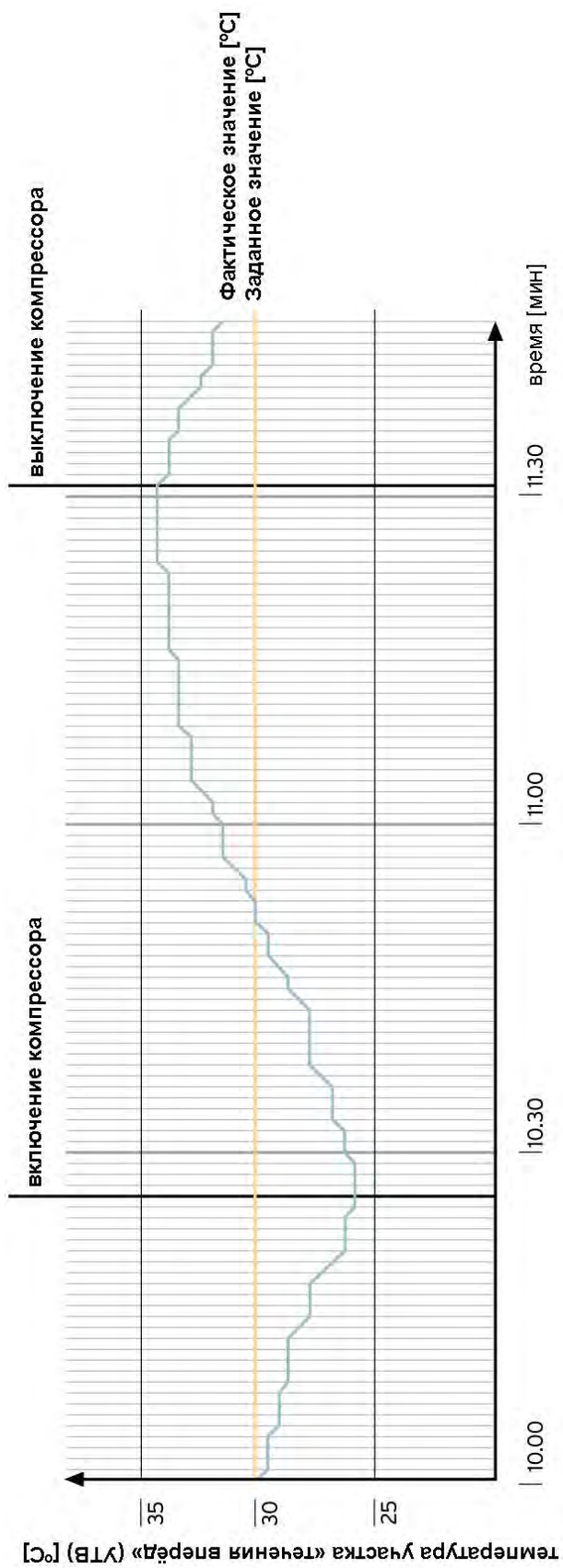
4.8.1 Режим отопления у систем без буферного бойлера

Управление временем включения и выключения теплового насоса в режиме отопления осуществляется через расчёт энергобаланса. Регулятор энергобаланса работает с управляемым по погоде регулятором, который по температуре внешней среды рассчитывает соответствующую заданную температуру участка «течения вперёд».

Энергобаланс – это интеграл из разницы между фактическим значением и заданным значением температуры участка «течения вперёд», подсчитываемый каждую секунду и суммируемый каждую минуту. Так как регулятор каждые 20 секунд актуализирует своё показание, то изменение интеграла можно снять только спустя это время. При определённом дефиците тепла (свободно выбирается в регуляторе в пункте меню С 8) запускается тепловой насос. Он отключается снова лишь тогда, когда подведённое количество тепла равно дефициту тепла.

Отсюда получаются желательные длинные периоды работы и остановки теплового насоса – эффективное препятствие работе компрессора в такт.

Следующий пример проясняет рутину расчёта регулятора энергобаланса:



Шаг расчёта №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Часовое время	10:00	10:01	10:02	10:03	10:04	10:05	10:06	10:07	10:08	10:09	10:10	10:11	10:12	10:13	10:14
Разница Факт – Задание (°мин.)	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-2	-2,5
Сумма баланса тепла (°мин.)	-0,5	-1	-1,5	-2	-3	-4	-5	-6	-7,5	-9	-11	-12	-14	-16	-18

Шаг расчёта №	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Часовое время	10:15	10:16	10:17	10:18	10:19	10:20	10:21	10:22	10:23	10:24	10:25	10:26	10:27	10:28	10:29
Разница Факт – Задание (°мин.)	-2,5	-2,5	-2,5	-3	-3,5	-4	-4	-4	-4	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5	-4,5	-4
Сумма баланса тепла (°мин.)	-21	-23	-26	-29	-32	-36	-40	-44	-48	-53	-57	-62	-66	-71	-75

Шаг расчёта №	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Часовое время	10:30	10:31	10:32	10:33	10:34	10:35	10:36	10:37	10:38	10:39	10:40	10:41	10:42	10:43	10:44
Разница Факт – Задание (°мин.)	-4	-4	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2	-1,5
Сумма баланса тепла (°мин.)	-79	-83	-86	-90	-93	-97	-100	-102	-105	-107	-110	-112	-115	-117	-118

Шаг расчёта №	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Часовое время	10:45	10:46	10:47	10:48	10:49	10:50	10:51	10:52	10:53	10:54	10:55	10:56	10:57	10:58	10:59
Разница Факт – Задание (°мин.)	-1,5	-1	-0,5	-0,5	-0,5	0	0	0	0,5	0,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5
Сумма баланса тепла (°мин.)	-120	-121	-121	-122	-122	-122	-122	-122	-122	-121	-120	-119	-117	-116	-114

Шаг расчёта №	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Часовое время	11:00	11:01	11:02	11:03	11:04	11:05	11:06	11:07	11:08	11:09	11:10	11:11	11:12	11:13	11:14
Разница Факт – Задание (°мин.)	2	2	2,5	3	3	3	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Сумма баланса тепла (°мин.)	-112	-110	-108	-105	-102	-99	-96	-93	-89	-86	-82	-79	-75	-72	-68

Шаг расчёта №	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Часовое время	11:15	11:16	11:17	11:18	11:19	11:20	11:21	11:22	11:23	11:24	11:25	11:26	11:27	11:28	11:29
Разница Факт – Задание (°мин.)	4	4	4	4	4	4	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Сумма баланса тепла (°мин.)	-64	-60	-56	-52	-48	-44	-40	-36	-32	-27	-23	-18	-14	-9	-4,5a

Шаг расчёта №	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
Часовое время	11:30	11:31	11:32	11:33	11:34	11:35	11:36	11:37	11:38	11:39	11:40	11:41	11:42	11:43	11:44
Разница Факт – Задание (°мин.)	4,5	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3	2,5	2,5	2	2	2	2	1,5
Сумма баланса тепла (°мин.)	0	4	8	12	15,5	19	22,5	25,5	28	30,5	32,5	34,5	36,5	38,5	40

Шаг расчёта №	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Часовое время	11:45	11:46	11:47	11:48	11:49	11:50	11:51	11:52	11:53	11:54	11:55	11:56	11:57	11:58	11:59
Разница Факт – Задание (°мин.)	1,5	1,5	1	1	1	0,5	0								
Сумма баланса тепла (°мин.)	41,5	43	44	45	46	46,5	46,5								

 Тепловой насос запускается
 Тепловой насос отключается

Регулирование энергобаланса

С момента ввода в эксплуатацию теплового насоса, например, в 10:00 часов регулятор энергобаланса рассчитывает каждую минуту разницу между фактической и заданной температурой и суммирует их в качестве суммы.

В 10 ч 26 мин энергобалансирование достигает установленного дефицита в -60°мин . С этого момента времени регулятор даёт компрессору освобождение на производство тепла. В дальнейшем повышается фактическая температура и дефицит тепла до достижения кривой характеристики заданного значения.

От кривой характеристики заданного значения теперь с положительными значениями градусо-минут дефицит тепла снижается до достижения 0°мин . В 11 час 30 мин регулятор энергобаланса отключает компрессор, так как количество тепла выровнялось.

Для постоянного снабжения регулятора энергобаланса актуальными значениями температуры во время обогрева непрерывно работает циркуляционный насос отопительной системы.

4.8.1.1 Гистерезис момента включения компрессора

Если разница температуры участка «течения вперёд» между фактическим и заданным значением больше, чем установлен в регуляторе у параметра C8 „Гистерезис компрессора“ (заводская настройка 7°C), то компрессор немедленно включится (заданная температура -7°C) или выключится (заданная температура $+7^{\circ}\text{C}$).

Если, например, при включённом тепловом насосе, уменьшается количество воды (закрытие отопительных контуров) и таким образом температура отключения достигнет = заданное значение плюс 7 К, то тепловой насос немедленно отключится, прежде чем энергобаланс отключит тепловой

насос.

Если благодаря открытию отопительных контуров, например, спустя некоторое время снижения произойдёт сильное снижение температуры участка «течения вперёд» ниже установленного гистерезиса, то произойдёт немедленное включение, не дожидаясь достижения требуемого энергобаланса.

При достижении устанавливаемой в регуляторе максимальной температуры «обратки» при работе в режиме отопления (заводская установка 48 °C) тепловой насос или соответственно компрессор отключается.

Тем самым обеспечивается перемещение тепловым насосом при задействовании дополнительного производителя тепла более высоких температур «обратки», включение не только на короткое время, и это тем самым возможно приведёт к отключению НР.

4.8.2 Второе энергобалансирование

Вторым энергобалансированием управляется второй производитель тепла (например, дополнительный электроподогрев). В отличие от энергобаланса теплового насоса (заводская настройка -60 °мин) второй теплопроизводитель включается регулятором энергобаланса только при большем дефиците тепла (заводская настройка - 600 °мин.). Таким образом, обеспечивается экономичная работа только благодаря тепловому насосу с его длинными периодами работы.

4.8.2.1 Управление внешним дополнительным подогревом (котёл)

Для управления внешним котлом необходима коробка с дополнительным реле (№ заказа 306249). На плате регулятора у соединительного штекера „ZH – Доп. От.“ нужно отсоединить клеммы кабелей управления для контактора внутреннего электрического дополнительного отопления. Становящиеся свободными соединительные клеммы связать с

вышеназванным реле. Теперь внешний котёл может управляться безпотенциально через клемму 3/4 или C1/C2. Далее в меню C8 (Дополнительный подогрев 1) надо высвободить внешний дополнительный подогрев в зависимости от потребности для WW+HK или только для WW.

4.8.3 Подготовка горячей воды

Если замеренная датчиком бойлера температура опускается ниже установленной стартовой температуры горячей воды (пункт меню C6 „Мин. температура горячей воды“), включается тепловой насос. Трёхходовой переключающий клапан переводится в положение режима горячей воды и начинается зарядка (загрузка) бойлера.

Отключение осуществляется не через датчик бойлера, а через сенсор высокого давления при стабильном давлении в 28,5 bar.

Это давление соответствует температуре участка «течения вперёд» отопительной системы примерно в 62 °C. Горячая вода при этом подогревается примерно до 56 °C.

Если требуются более высокие температуры, то к этому необходимо подключить дополнительный электроподогрев.

4.8.3.1 Схема защиты от легионеллы

При активированной в регуляторе защите от легионеллы (пункт меню C7) последняя осуществляется каждые 7 дней по средам в установленное время. Для этого задаётся заданная температура участка «течения вперёд» в 75 °C.

Дополнительный электроподогрев возьмёт на себя оставшийся температурный подогрев при включённой функции защиты от легионеллы, после того как сенсор высокого давления отключит компрессор.

4.8.4 Режим отопления с дополнительным подогревом

До одной устанавливаемой бивалентной точки (температура внешней среды в °C, например, -5 °C) тепловой насос в одиночку при помощи добытого из источника тепла тепла покрывает полностью потребность в тепле. Если температура внешней среды опускается ниже бивалентной точки, **может**

автоматически подключиться дополнительный подогрев. (Установка меню „с доп. отоп.“ в С8 Режим отопления). Включение происходит лишь тогда, когда актуальная температура участка «течения вперёд» упадёт ниже заданной температуры участка «течения вперёд» за минусом устанавливаемого гистерезиса (заводская настройка 10 K).

4.8.4.1 Условия включения дополнительного подогрева для режима отопления:

- Режим с дополнительным подогревом в основном разрешается для отопления (меню С8 „Дополнительный подогрев“).
- Вид режима „с доп. подогревом“ выбран в меню С8 Режим отопления.
- Актуальная температура внешней среды опускается ниже установленной в меню С8 бивалентной точки
- Дефицит тепла объекта больше, чем установленное в пункте меню С8 „Пуск притока энергии“ (-600°мин) значение плюс дефицит тепла теплового насоса (например, -60). Это не распространяется на системы, снабжённые буферным бойлером.
- Температура участка «течения вперёд» падает ниже актуальной заданной величины минус устанавливаемый „гистерезис дополнительного подогрева“ заводская настройка: 15 K).

В случае потребности, например, защита системы от замерзания при выходе из строя функции теплового насоса, можно вручную включить дополнительный подогрев (пункт меню С8 „только дополнительный подогрев“).

4.8.5 Режим горячей воды с дополнительным подогревом

Дополнительный подогрев включается, после того как сенсор высокого давления закончил подготовку горячей воды через тепловой насос (компрессор), и выключается, когда установленная заданная температура (пункт меню „Макс. температура горячей воды“) достигнута. Температуру можно установить между 60 и 75 °C (заводская настройка 65 °C).

**4.8.5.1 Условия включения
дополнительного подогрева
для режима горячей воды:**

- Выбрана гидравлическая схема с подготовкой горячей воды.
- Режим с дополнительным подогревом принципиально для горячей воды разрешён (меню С8 „Дополнительный подогрев 1“)
- Вид режима „с дополнительным подогревом“ выбран в меню С8 Режим горячей воды.

Температуру отключения горячей воды можно индивидуально устанавливать в меню С6 в пункте „Макс. температура горячей воды“ (заводская настройка 65 °С).

Далее при потребности дополнительный подогрев в одиночку может взять на себя подготовку горячей воды (например, при выходе из строя режима компрессора). Для этого следует выбрать в меню установку „только дополнительный подогрев“.

4.9 Специальные функции тепловых насосов

4.9.1 Схема защиты для пола

Для защиты от слишком высокой температуры в половом контуре за ним ведётся надзор. Если замеренная температура участка «течения вперёд» отопления непрерывно в течение более 2 минут превышает 50 °С, отключается тепловой насос, пока температура участка «течения вперёд» отопления снова не упадёт ниже 50 °С. Для этой функции должен быть установлен датчик VF2.

Данная функция неактивна у систем с буферным бойлером.

4.9.2 Дополнительная проверка чередования фаз/количества фаз

Как у всех тепловых насосов Vaillant надо следить за правильным подключением фаз сетевой подводки (правильное направление вращения компрессора). Тепловой насос имеет контрольный элемент чередования фаз и при неправильном подключении показывает сообщение „Ошибка чередования фаз“ на дисплее регулятора. Компрессор не запускается. Если такое имеет место, то надо сменить две фазы сетевой подводки.

Если отсутствует одна из трёх фаз, то тепловой насос включается на 1 секунду и снова немедленно отключается. За этим следует прерывание работы с сообщением „Отказ фазы“ на дисплее.

4.9.3 Быстрая проверка

Существует возможность проведения быстрой проверки через меню управления (C15, время сервиса на Вкл.). При этом шаги времени для интеграла энергобаланса ускоряются с коэффициентом 60. Вычислительные операции регулятора, протекающие при нормальном режиме с дистанцией в минуту производятся за секунды. Минимальное время работы (4мин), а также минимальное время отключения компрессора не меняются.

Далее можно при помощи настройки поставить на нуль имеющийся актуальный интеграл энергии для ускорения пуска компрессора. Для этого надо поставить время сервиса на „Вкл.“ и спустя примерно 10 сек. снова на „Выкл.“.

4.9.4 Проверка компонентов

Возможен запуск вручную всех актёров друг за другом (независимо друг от друга) и проверить на функциональность (например, открываются или закрываются переключающие клапана, или соответственно крутятся ли насосы и компрессор). Эту проверку компонентов можно найти в пункте меню C15.

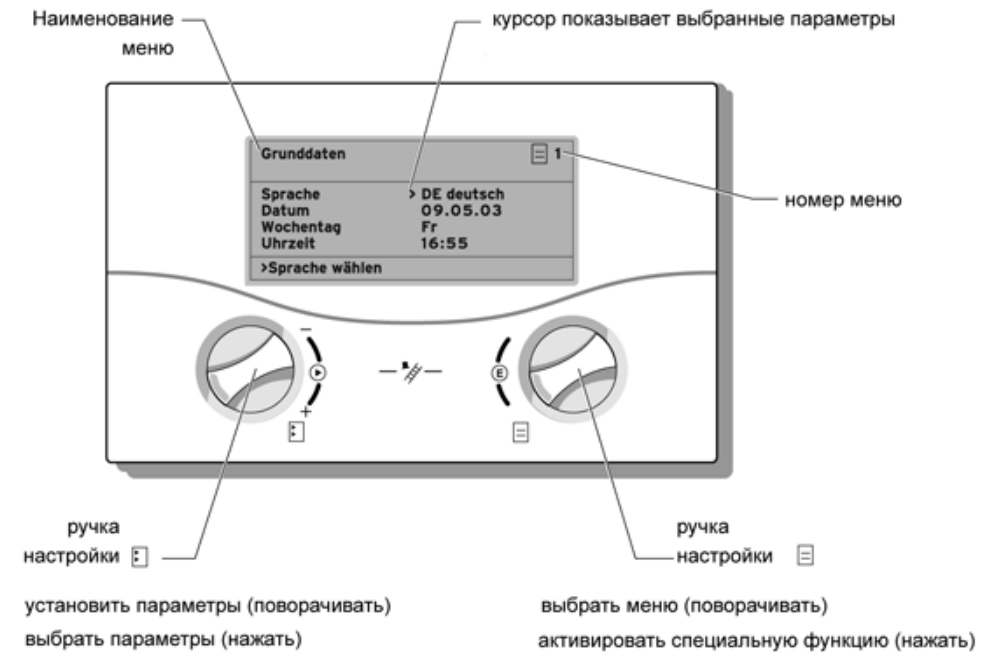
4.9.5 Защита от детей

Поверхность управления защищена от неверного управления со стороны детей. Как только задействуется левая ручка настройки, открывается окошко с запросом Защита от детей да/нет. Только если произойдёт перестройка на „нет“ вручную, лишь тогда можно будет изменять параметры. Функцию Защита от детей можно полностью выключить в уровне меню C17.

4.10 Пульт управления регулятором

Все настройки, требующиеся в системе, производятся на пульте управления. Последний оснащён графическим дисплеем. Для простоты управления используются сообщения с ясным текстом.

Всё программирование системы регулятора осуществляется через две ручки настройки (известных по calorMATIC 630).



Пульт управления регулятором

Пульт управления в зависимости от выбора имеет различную индикацию дисплея (**уровень пользователя, специальные функции, параметры системы и др.**). Путём поворота и щелчка на задатчике  и  можно перейти к другим отображениям меню, в которых имеется доступ для пользователя и специалиста к важным настройкам, как, например, времена обогрева, снижающиеся температуры, а также другие параметры.

Меню для их скорейшего нахождения при программировании вверху справа на дисплее обозначены номерами.

4.10.1 Уровень пользователя

Поворачивать ручку настройки  для выбора меню

Нажать ручку настройки  для выбора подлежащих изменению параметров

Поворачивать ручку настройки  для изменения выбранных параметров

Основное отображение



Отображение дисплея

Отображение статуса

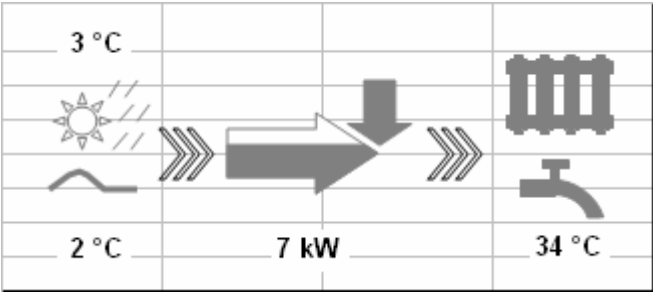
Показание статуса (см. дисплей 4, стр. 4 - **Fehler! Textmarke nicht definiert.**) показывает помимо актуальной **даты, времени, температуры внешней среды** и при присоединённом приборе дистанционного управления с объёмным датчиком (принадлежность) актуальную температуру помещения, актуальное в настоящий момент **рабочее состояние (статус), фактическое значение температуры участка «течения вперёд»**, а также актуальное **давление в отопительной системе и давление в источнике тепла.**

Если имеет место отключение из-за ошибки, то оно и причина отключения отобразятся на дисплее.

4.10.2 Графический дисплей

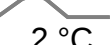
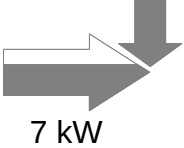
4.10.2.1 Графическое представление энергии окружающей среды

Регулятор отображает на основном отображении графическое представление актуального выхода энергии из окружающей среды (внешний воздух).

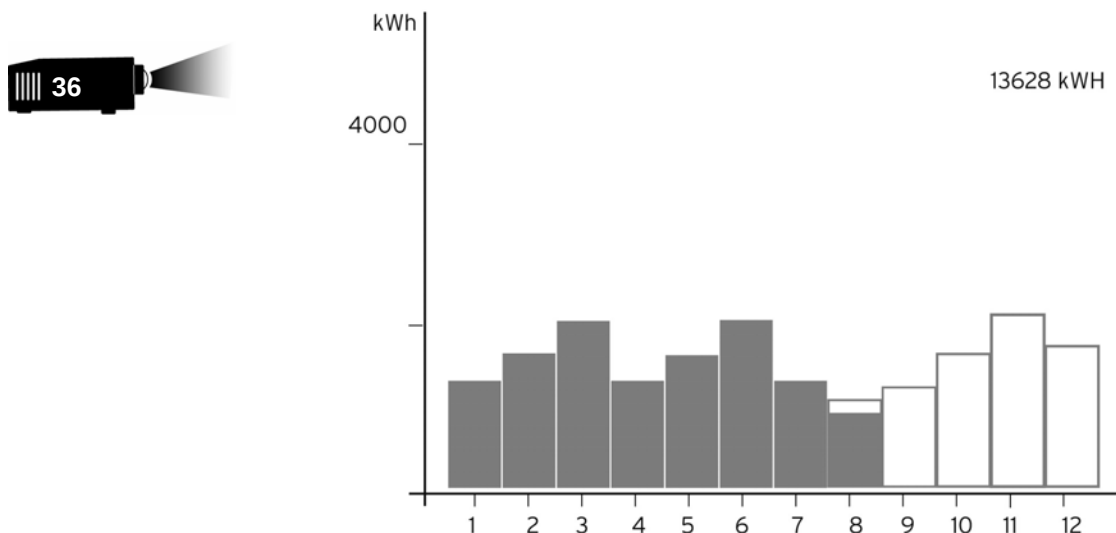


Графический дисплей, отображение энергии окружающей среды

При этом отдельные отображения имеют следующие значения:

Отображение	Значение
  2 °C	актуальная температура внешней среды актуальная температура источника тепла к тепловому насосу (ТЗ)
 7 kW	<u>горизонтальная стрелка:</u> актуальный выход энергии из источника тепла, в kW <u>вертикальная стрелка:</u> если компрессор или дополнительный электроподогрев включён, стрелка представляется наполненной
 34 °C	режим отопления и актуальная температура участка «течения вперёд»
 34 °C	Режим загрузки бойлера и актуальная температура бойлера (у бойлеров с двойной оболочкой температура во внешней оболочке (температура загрузки бойлера)
 10 kW	>>> мигает слева, если включён компрессор и у окружающей среды забирается энергия, в ином случае невиден.
 10 kW	>>> мигает справа, если энергия втекает в систему отопления (компрессор или дополнительный электроподогрев включён), в ином случае невиден.

4.10.2.2 Графическое представление выхода энергии на протяжении года



Графический дисплей, отображение выхода энергии на протяжении года

Путём поворота ручки настройки из основного отображения вправо, появится графическое представление выхода энергии в кВт·ч, рассматриваемое на протяжении актуального года. Отображается **выход энергии окружающей среды**, который тепловой насос **бесплатно** забирает у источника тепла. При этом всегда появляется представление с января по декабрь. Месяцы текущего года представляются заполненными чёрным, месяцы предыдущего года только с незаполненным столбиком со значением предыдущего года. Отображаемое значение в кВт·ч показывает суммированный выход энергии за текущий год (здесь 13628), причём это значение можно поставить в нуль. Графическое представление остаётся, однако, незатронутым этим сбросом.

4.10.2.3 Определение выхода энергии

Регулятор постоянно регистрирует актуальные значения давления, а также температуры во всём холодильном цикле. На основании этих значений процессор регулятора рассчитывает выход энергии из окружающей среды.

4.10.3 Кодовый уровень

В «Кодовом уровне» дисплея заложено введение кода для уровня специалиста. Так как право на возможные там настройки оставлено специалистам, то этот уровень защищён кодом доступа против неумышленной перенастройки. Если ввод кода доступа не даёт, то путём нажатия кнопки  можно запросить настроенные значения, но не изменить их. Этот уровень обозначен выставленной вперёд буквой С перед цифрой обозначений дисплея.

Допуск на кодовый уровень после правильного введения кода даётся на 60 минут. Кодовый уровень достигается поворотом правой ручки настройки настолько, пока не появится меню „Кодовый уровень деблокировать“.



Указание:

В случае если в распоряжении кода больше нет, путём одновременного нажатия на ручки настройки  и  как минимум на 5 сек регулятор можно вернуть к заводской настройке.

Внимание: Перед этим запишите специфические для системы параметры.

4.10.4 Настраиваемые параметры регулятора

На нижеследующих страницах представлены все параметры регулятора с объяснениями и заводскими настройками. Заводские настройки покрывают преобладающую часть случаев использования, так что надо произвести лишь немного индивидуальных настроек. Однако для каждой системы следует приспособить следующие настройки:

Пункт меню C12 Инсталляционное меню

„Гидравлическая схема“

„Тип теплового насоса“

(не появляется при самом первом пуске)

„Электрическая схема“

Этот пункт меню появляется при первом пуске

в качестве первого

(см. Гл. 5.2 Ввод в эксплуатацию)

Пункт меню C 6 „макс. температура горячей воды“

Настройка возможна лишь в случае, если активирован дополнительный электроподогрев

Пункт меню C 5 „Граница отключения АТ“

Температурная граница отключения режима отопления

Пункт меню C 6 „мин. температура горячей воды“

Стартовая температура для подготовки горячей воды

Пункт меню C 8 „Дополнительный подогрев“

Универсальная деблокировка дополнительного подогрева для горячей воды, отопления или для обеих режимов работы (внутренний или соответственно внешний дополнительный подогрев).

Пункт меню C 8 „Режим отопления“

Настройка видов режима для дополнительного подогрева без ДП/с ДП/только ДП

Пункт меню C 8 „Режим горячей воды“

Настройка видов режима для дополнительного подогрева без ДП/с ДП/только ДП

Пункт меню C8 „Компрессор Пуск при°мин “

Заводская настройка: 60 °мин

Рекомендация при **отоплении пола**: ок. 120 °мин

Рекомендация при **радиаторном отоплении**: ок. 70 °мин

4.11 Отображения дисплея

Дисплей 1

Инсталляционное меню	C 12
Гидравлическая схема	0
Электрическая схема	0
принять	НЕТ / ДА (устанавливаемы)

Меню входа, появляется лишь во время первого пуска

Гидравлическая схема: см. D39/C12

1/3/5/6/7/8 = Прямая Система

2/4/6/9/10 = с буфером

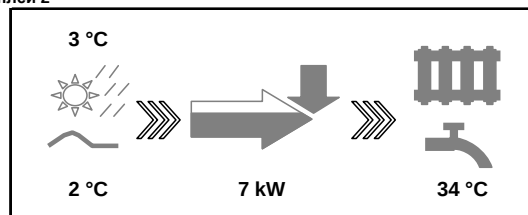
Электрическая схема:

1 = Высокий тариф или соответственно неограниченный тариф для всех кон

2 = Низкий тариф для компрессора, Высокий тариф для дополнительного эл

3 = Низкий тариф для компрессора и дополнительного электроподогрева

Дисплей 2



Дисплей выхода (добычи) тепла

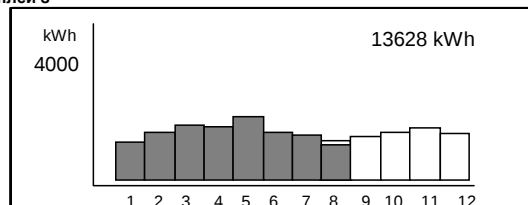
Солнце/ вверху: Внешняя температура 3 °C (замеренная на внешнем датчик

Солнце/ внизу: Входная температура рассола 2 °C (T6)

Стрелка: Выход источника в kW

Отопление: Температура участка "течения вперед" (УТВ) теплового насоса в
Водяной кран: актуальная температура бойлера

Дисплей 3



Выходы энергии

Выход источника в kWh в месяц (1 - 12)

(Шкалирование изменяется в зависимости от выхода...)

Дисплей 4

Ср. 16.02.05	9:35	2 °C
Температура внешняя		
Статус	Режим отопления	
ФАКТ. Темп. участка "тече"	33 °C	
Давление отопительной си	1,2 bar	

Отображение статуса, отображение внешней температуры

актуальный статус (готовности/ Режим отопления/ Режим горячей воды

Периоды ограничения ЭСП)

актуальная температура участка "течения вперед" (УТВ) теплового насоса в

Давление системы

Дисплей 5

Ср. 16.02.05	9:35	2 °C
Темп. внешняя		
От. кон.2		
<u>Авто/ Эко/ Снижение/ Нагрев/ Выкл.</u>		<u>20 °C</u>
Бойлер		
<u>Авто/ вкл./ выкл.</u>		значения устанавливаемы

Вид режимов для отопления и горячей воды

Отопление

Авто: Во временном окне действует Темп._Заданная_День, вне Темп._Зада

Эко: Во временном окне действует Темп._заданная_день, вне Выкл. (только

Снижение: Темп._заданная_ночь действует всё время,

Нагрев: Темп._заданная_день действует всегда,

Выкл.: всё время ВЫКЛ., только антифриз* активен

а также отображение и установка температуры помещения **Темп._заданная_**

от 5 до 30 °C), (**Темп._заданная_ночь см. D11, температура снижения**)

Бойлер:

Авто: Во временном окне действует Темп._заданная_бойлер, вне ВЫКЛ,

Вкл.: Темп._заданная_бойлер действует всё время,

Выкл.: всё время ВЫКЛ., только антифриз бойлера* активен

***) функция морозозащиты для режима отопления:**

только активен при "Выкл." и "Эко" в модусе Выкл. и $T_a < 3\text{ °C}$, деактивирован

$T_a > 4\text{ °C}$, задержка времени настраиваемая 0...12 ч (C9 / D36) :

Запускается насос отопительного контура, Темп._уч. теч. впер._заданная дей
(Темп._уч. теч. впер. (сокращенно далее УТВ)= f (кривая нагрева, T_a , Темп._

***) функция морозозащиты для бойлера питьевой воды:**

только активен при "Выкл." и "Авто" в модусе Выкл.

активируется зарядка бойлера питьевой воды, если $T_{_SP} < 10\text{ °C}$, и

снова деактивируется, если $T_{_SP} > 20\text{ °C}$

Специальный дисплей

Notizen

[illegible]

Notizen

4.11.1 Специальные функции

Выбор специальных функций из базового отображения возможен. Чтобы активировать одну из функций, её нужно только выбрать. Следующие специальные функции могут выбираться конечным пользователем:

- Функция экономии 1 x нажать ручку настройки  регулировка температуры участка «течения вперёд» на температуру снижения до, через ручку настройки , установленного часового времени.
- Функция Party 2 x нажать на ручку настройки . Одноразовая отмена фазы снижения до следующего отопительного окна.
- Одноразовая загрузка бойлера 3 x нажать на ручку настройки  Активизация одноразового нагрева бойлера независимо от установленной временной программы до установленного заданного значения бойлера.

После окончания функции (достижение времени) дисплей автоматически перепрыгивает назад в базовое отображение. Дальнейшее нажатие ручки настройки  вызывает прыжок назад в базовое отображение и в установленные в регуляторе программы.

4.12 Определение понятий настраиваемых параметров**4.12.1 Граница отключения ТВС**

Эта функция запирает соответствующий контур отопления, так только температура внешней среды станет выше, чем граница отключения ТВС (автоматическое летнее отключение). При этом выключается насос соответствующего отопительного контура, смеситель закрывается и заданное значение участка «течения вперёд» этого контура ставится в 0 (нуль).

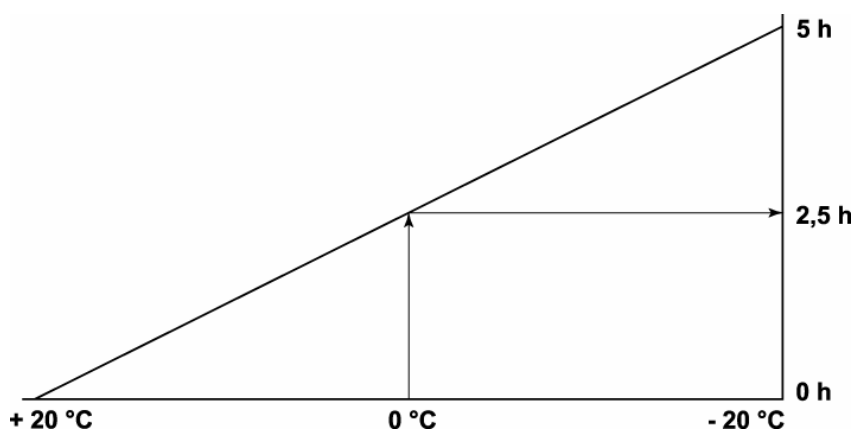
Если температура внешней среды упадёт ниже границы отключения ТВС - 1К отопительный контур снова разблокируется.

Граница отключения ТВС настраивается отдельно для каждого отопительного контура.

Notizen

4.12.2 Максимальный предварительный нагрев (меню C5)

При помощи этой функции становится возможной активация отдельных контуров отопления перед запрограммированным по времени отопительным окном. Целью является достижение дневного заданного значения уже к началу отопительного окна. Начало нагрева устанавливается в зависимости от температуры внешней среды и установленного времени максимального предварительного нагрева.



Пример: установленный максимальный предварительный нагрев 5 ч, актуальная температура внешней среды 0 °C, рассчитанное время предварительного нагрева 2,5 ч.

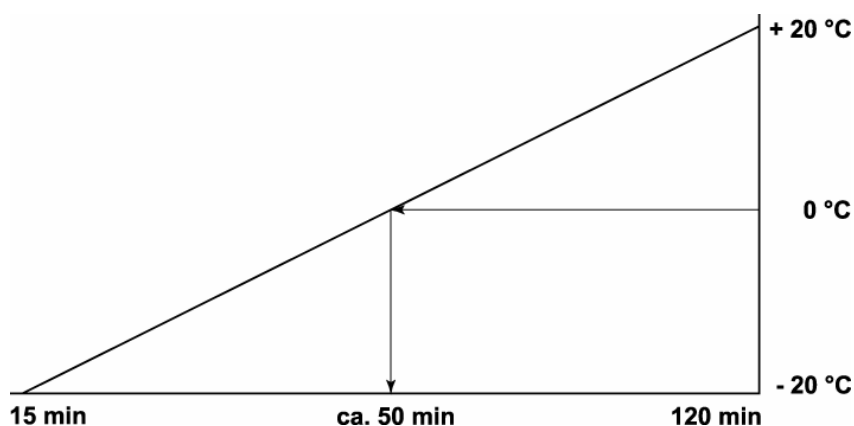
Если предварительный нагрев один раз запустился, то закончится он только с достижением временного окна (окончания не будет, если за этот промежуток времени поднимется температура внешней среды). Функция проводится только для первого дневного отопительного окна.

Notizen

4.12.3 Максимальное упреждение отключения (меню С9)

Для экономии энергии перед началом фазы снижения последнего активного отопительного цикла больше не ставится никаких требований к тепловому насосу в отношении тепла.

Для этого каждый потребитель тепла отзывает своё требование в отношении температуры в рассчитанный им момент времени; однако, насос отопительного контура и регулятор смесителя остаются ещё до начала фазы снижения активированными. Устанавливаемое время представляет собой нужное клиенту максимальное время упреждения отключения.



Пример: установленное максимальное упреждение отключения 120 мин.

актуальная температура внешней среды 0 °C,
рассчитанное упреждение отключения ок. 50 мин.

5 Инсталляция/Ввод в эксплуатацию/Техобслуживание

Заметки

5.1 Указания по инсталляции

Подробное описание по инсталляции тепловых насосов содержится в руководстве по инсталляции.

В основном при инсталляции следует обратить внимание на следующее:

- занести тепловой насос в помещение для установки, поставить на предусмотренном для монтажа месте и выставить
- осуществить соединение труб на месте
- осуществить электроинсталляцию
- смонтировать консоль регулятора
- произвести предпусковые работы и заполнить проверочный лист ввода в эксплуатацию

5.2 Ввод в эксплуатацию

Как только тепловой насос получит электрический ток, например, после отключения, после пропажи тока или также при самом первом пуске, автоматически запускается внутренняя рутина. Это своего рода само-тест, при котором тепловой насос перепроверяет самого себя и подключённые компоненты на способность выполнения ими своих функций. При этом перепроверяется внутренняя занятость контактов, устанавливается правильность направления вращения вращающегося магнитного поля и контролируются функции электрических узлов. Через короткий промежуток времени регулятор готов к работе.

В случае если речь идёт о **первом включении после инсталляции**, на дисплее консоли управления появляется **меню инсталляции C12**.

Заметки

Инсталляционное меню	C12
Гидравлическая схема	> 0
Электрическая схема	0
перенять	ДА
> выбрать	

Меню инсталляции

Заметки

Здесь в ходе ввода в эксплуатацию следует настроить **гидравлическую и электрическую схему**. Тип теплового насоса распознаётся автоматически.

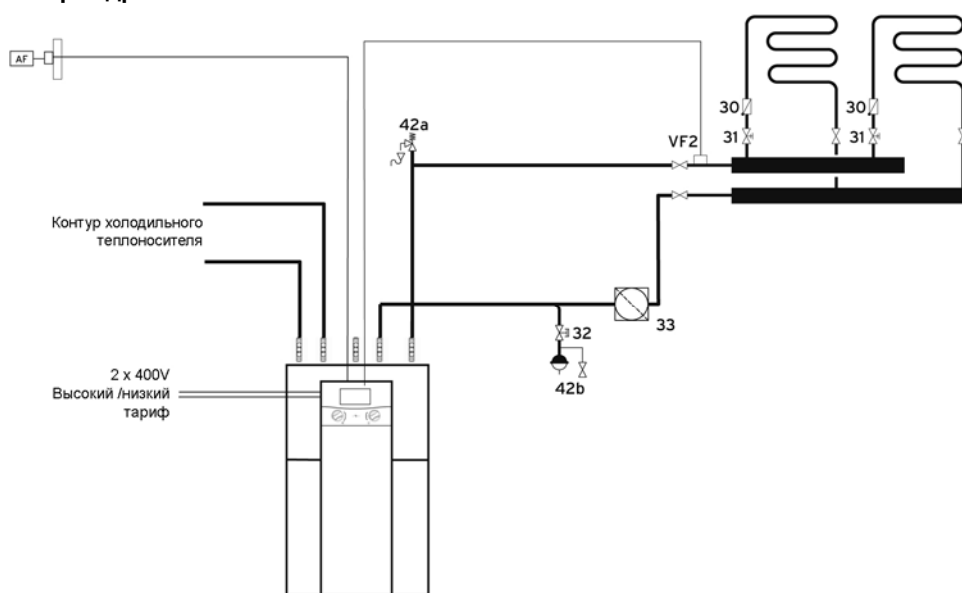
5.2.1 Гидравлическая схема

На основании гидравлических схем и нижеследующей таблицы для установки на месте подбирается подходящий номер гидравлической схемы.

Обзор гидравлических схем

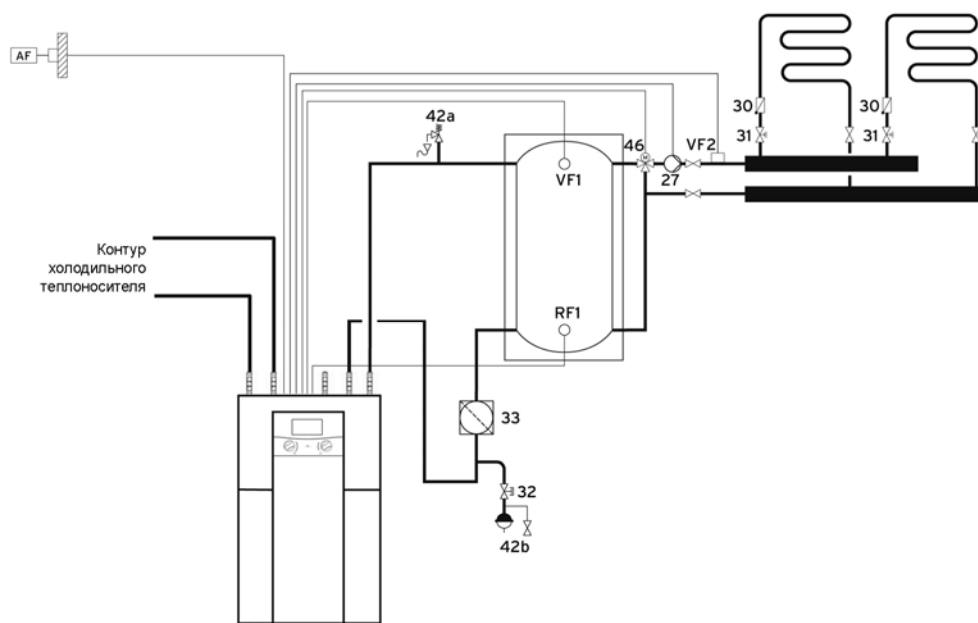
Гидравлический план №	Буферный резервуар	Отопительный контур	Бойлер горячей воды	Измерительный датчик
1		X		AF, VF2,
2	X	X		AF, VF1, VF2, RF1
3		X	X	AF, SP, VF2
4	X	X	X	AF, SP, VF1, VF2, RF1

Обзор гидравлических схем

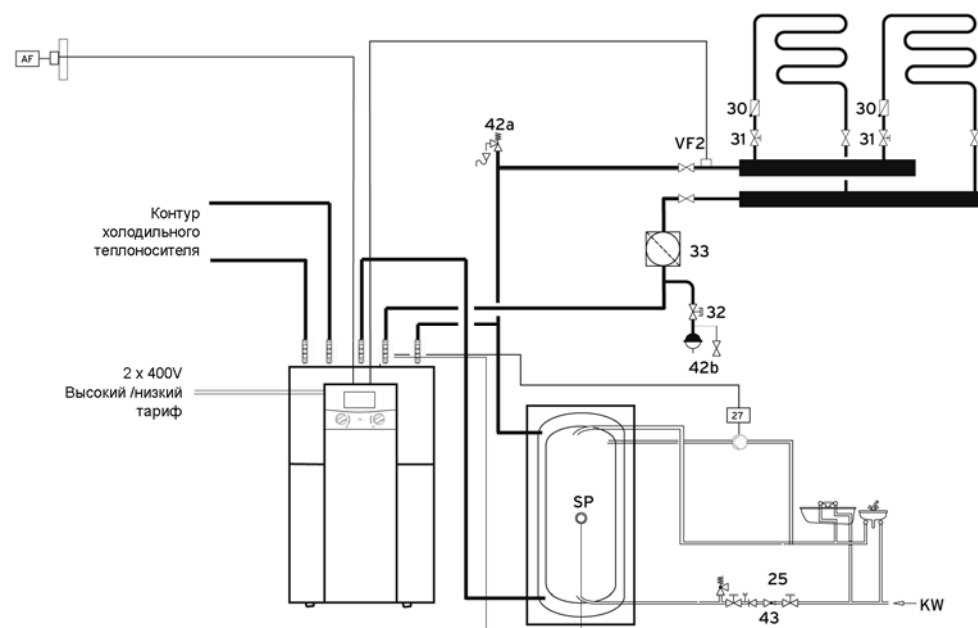


Гидравлическая схема 1

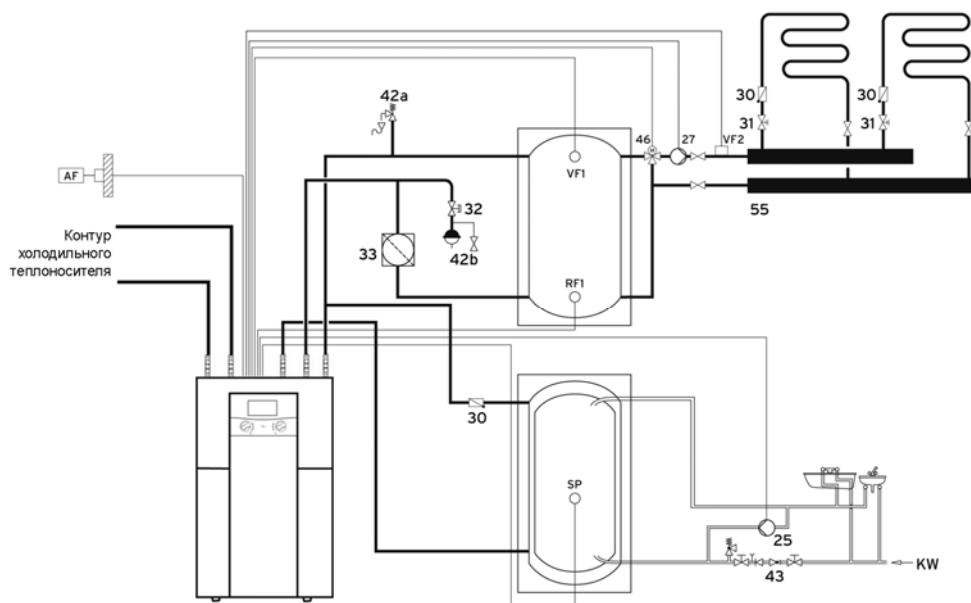
Заметки



Гидравлическая схема 2



Гидравлическая схема 3



Гидравлическая схема 4

5.2.2 Тип теплового насоса

После первого запуска при вводе в эксплуатацию под меню C12 появляется также и тип теплового насоса. Последний зависит от производительности, компоновки теплового насоса и источника тепла.

1 = VWL 7C	15 = VWW 62/2
2 = VWL 9C	16 = VWW 61/2
3 = VWS 62/2	17 = VWW 82/2
4 = VWS 61/2	18 = VWW 81/2
5 = VWS 82/2	19 = VWW 102/2
6 = VWS 81/2	20 = VWW 101/2
7 = VWS 102/2	21 = VWW 141/2
8 = VWS 101/2	22 = VWW 171/2
9 = VWS 141/2	23 = VWW 221/2
10 = VWS 171/2	24 = VWW 281/2
11 = VWS 221/2	25 = VWW 381/2
12 = VWS 281/2	26 = VWW 441/2
13 = VWS 381/2	
14 = VWS 441/2	

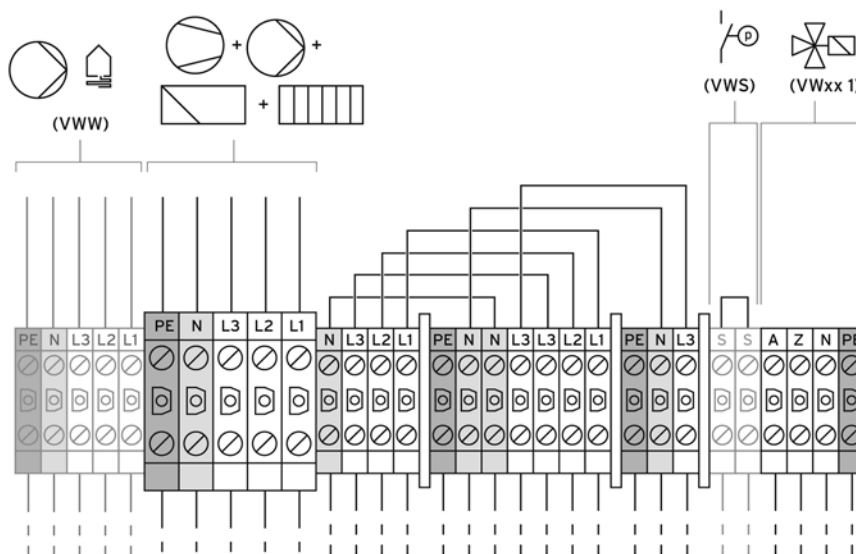
Заметки

5.2.3 Электрическая схема

Существует возможность выбора между тремя различными электрическими схемами (схемами проводки подключений).

1. Неограниченное сетевое питание (поставляемое состояние)

Тепловой насос подключается к электрической сети с единственным тарифом стоимости электроэнергии (потребительский счётчик). Зато у Эксплуатационника Снабжающей Сети (VNB - ЭСС) остаётся возможность при необходимости отключить компрессор и дополнительный подогрев через сигнал централизованного управления (клеммы „EVU“). Продолжительность и частоту отключения определяет ЭСС, или это следует с ним согласовать.



Одноконтурное электропитание

Пояснения

- насос
- компрессор
- регулятор
- контур хладагента
- дополнительный подогрев
- трёхходовой клапан с магнитной катушкой
- манометрический выключатель (рассол)

Заметки

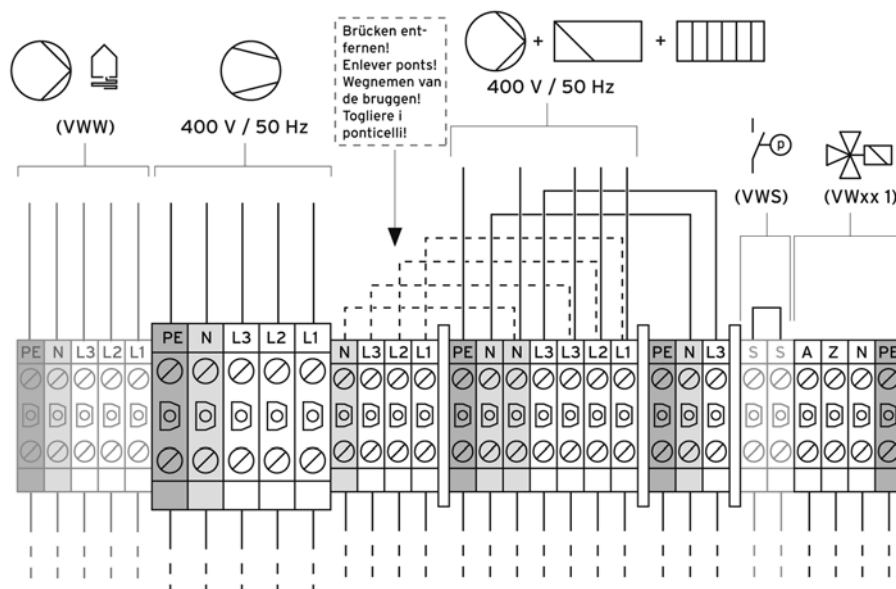
2. Двухконтурное электропитание тариф теплового насоса

В этом случае тепловой насос эксплуатируется по двум тарифам стоимости электроэнергии (два потребительских счётчика). Непрерывное электроснабжение (**высокий тариф**) для второстепенных потребителей (**дополнительный подогрев, циркуляционные насосы, регулятор и т.д.**) должно обеспечиваться через электросчётчик.

Электроснабжение по **низкому тарифу** для **компрессора** осуществляется через второй электросчётчик и может быть прервано Эксплуатационником снабжающей сети (периоды ограничений ЭСС) в часы пиковых нагрузок.

Надписи на изображении:

Удалить перемычки! на четырёх языках



Двухконтурное электропитание - тариф теплового насоса

Пояснения

-  насос
-  компрессор
-  регулятор
-  контур хладагента
-  дополнительный подогрев
-  трёхходовой клапан с магнитной катушкой
-  манометрический выключатель (рассол)

Заметки

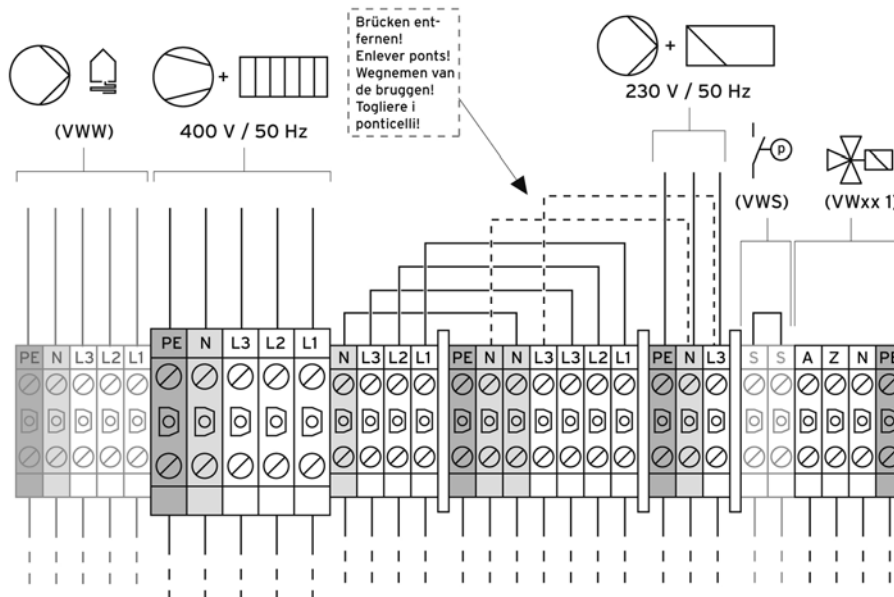
3. Двухконтурное электропитание – специальный тариф

В этом случае тепловой насос также эксплуатируется по двум тарифам стоимости электроэнергии (два потребительских счётчика). Непрерывное электроснабжение (**высокий тариф**) для второстепенных потребителей (**циркуляционные насосы, регулятор и т.д.**) должно обеспечиваться через электросчётчик.

Электроснабжение по **низкому тарифу** для **компрессора и дополнительного подогрева** осуществляется через второй электросчётчик и может быть прервано Эксплуатационником снабжающей сети (периоды ограничений ЭСС) в часы пиковых нагрузок.

Надписи на изображении:

Удалить перемычки! на четырёх языках



Двухконтурное электропитание - специальный тариф

Пояснения

-  насос
-  компрессор
-  регулятор
-  контур хладагента
-  дополнительный подогрев
-  трёхходовой клапан с магнитной катушкой
-  манометрический выключатель (рассол)

Заметки

5.2.4 Подключение измерительных щупов

При вводе в эксплуатацию теплового насоса для обеспечения пуска последнего следует подключить следующие измерительные щупы. В случае если необходимый измерительный щуп не будет подключён, то тогда на дисплее появится соответствующее сообщение об ошибке.

AF: внешний измерительный щуп, место установки: вне здания

VF1: измерительный щуп наполнения 1, место установки: буферный резервуар, **вверху**
(только при гидравлической схеме 2 и 4)

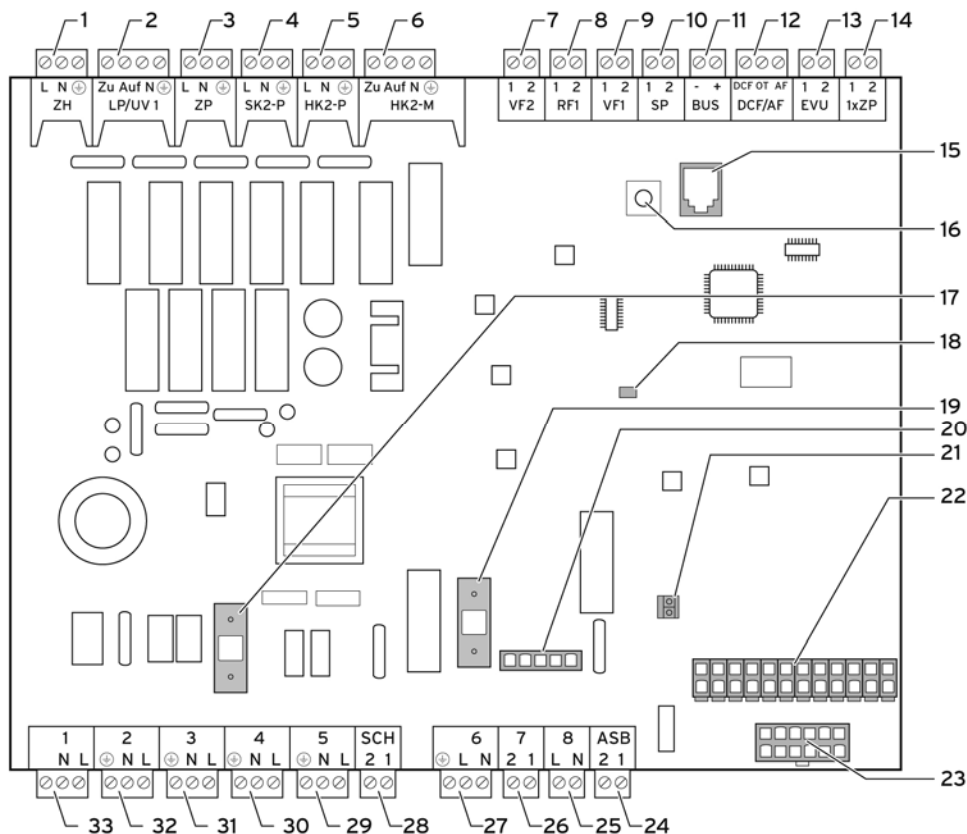
VF2: измерительный щуп наполнения 2, место установки: участок наполнения отопительного контура

RF1: измерительный щуп участка возврата, место установки: буферный резервуар, **внизу**
(только при гидравлической схеме 2 и 4)

Для VF1, VF2 и RF1 используется соответствующий измерительный щуп Vaillant VR 10.

Заметки

Плата регулятора



Плата регулятора

Пояснения

Клеммы подключения сверху

- | | | |
|----|-------------|---|
| 1 | ZH | дополнительный электроподогрев |
| 2 | LP/UV 1 | трёхходовой переключающий клапан для подготовки питьевой воды |
| 3 | ZP | циркуляционный насос питьевой воды |
| 4 | только VWW: | контактор колодезного насоса |
| 5 | HK2-P | внешний (второй) насос отопительного контура |
| 6 | HK2-M | управление 3-ходовым смесительным клапаном |
| 7 | VF2 | внешний измерительный щуп участка наполнения, должен быть всегда установленным! |
| 8 | RF1 | температура дна буферного резервуара |
| 9 | VF1 | температура верха буферного резервуара |
| 10 | SP | температурный датчик бойлера питьевой воды |
| 11 | BUS | сигнал E-Bus |
| 12 | DCF/AF | измерительный щуп внешней температуры + сигнал DCF |
| 13 | EVU | контакт прерывания электроснабжения (сигнал централизованной системы управления от ЭСС) |
| | | ОТК.: работа компрессора разрешается |
| | | ЗАК.: работа компрессора ограничена |
| 14 | 1xZP | контакт для одноразового запроса циркуляционного насоса |

Заметки

Узлы платы

- 15 сигнал E-Bus / диалог VR
- 16 поворотный выключатель адреса сигнала (E-Bus-Adress), установка на "1" (установка на работу)
- 17 предохранитель T 4A/250 V
- 18 контрольный светодиод обеспечения напряжения (светится зелёным, если всё о' кей)
- 19 предохранитель T 4A/250 V для насоса для рассола
- 20 контрольный элемент чередования (последовательности) фаз компрессора
- 21 штекер регулятора (интерфейс пользователя)
- 22 штекер 1 подключения сенсора
- 23 штекер 2 подключения сенсора

Клеммы подключения внизу

- 24 ASB управление ограничителя пускового тока
- 25 8 контактор компрессора
- 26 7 прессостат
- 27 6 (не подключен)
- 28 SCH манометрический выключатель для рассола
- 29 5 насос для рассола (VWW: контактор колодезного насоса)
- 30 4 обеспечение напряжения электроники
- 31 3 внутренний насос нагревательного контура
- 32 2 свободен
- 33 1 обогрев картера компрессора



Указание:

Клемма подключения с обозначением SK2-P служит для управления, входящим в объём поставки заказчика, контактором для колодезного насоса. Контакторм необходим только тогда, если используется промежуточный теплообменник, предполагающий задействование одного теплового насоса рассол/вода. Тепловой насос рассол/вода не имеет клемм подключения для колодезного насоса.

Электрическая схема - geoTHERM VWS

Надписи на изображении:

Справа сверху:

Сенсор давления – Отопительный контур – Сенсор высокого давления

Сенсор давления рассола - Сенсор низкого давления

Выключатель высокого давления

Выключатель низкого давления

Цвета: grau – серый; rot –красный; grün – зелёный; schwarz – чёрный; blau – синий; orange – оранжевый; gelb – жёлтый; braun – коричневый

Слева:

Переключающий клапан отопления

UV-мульти-бойлер (от заказчика)

Манометрический выключатель для рассола (от заказчика)

Переключатель – ограничитель пускового тока

Главное питание от сети 3 x 400 V PE N

Внутри:

Phasenüberwachung – контрольный элемент фаз

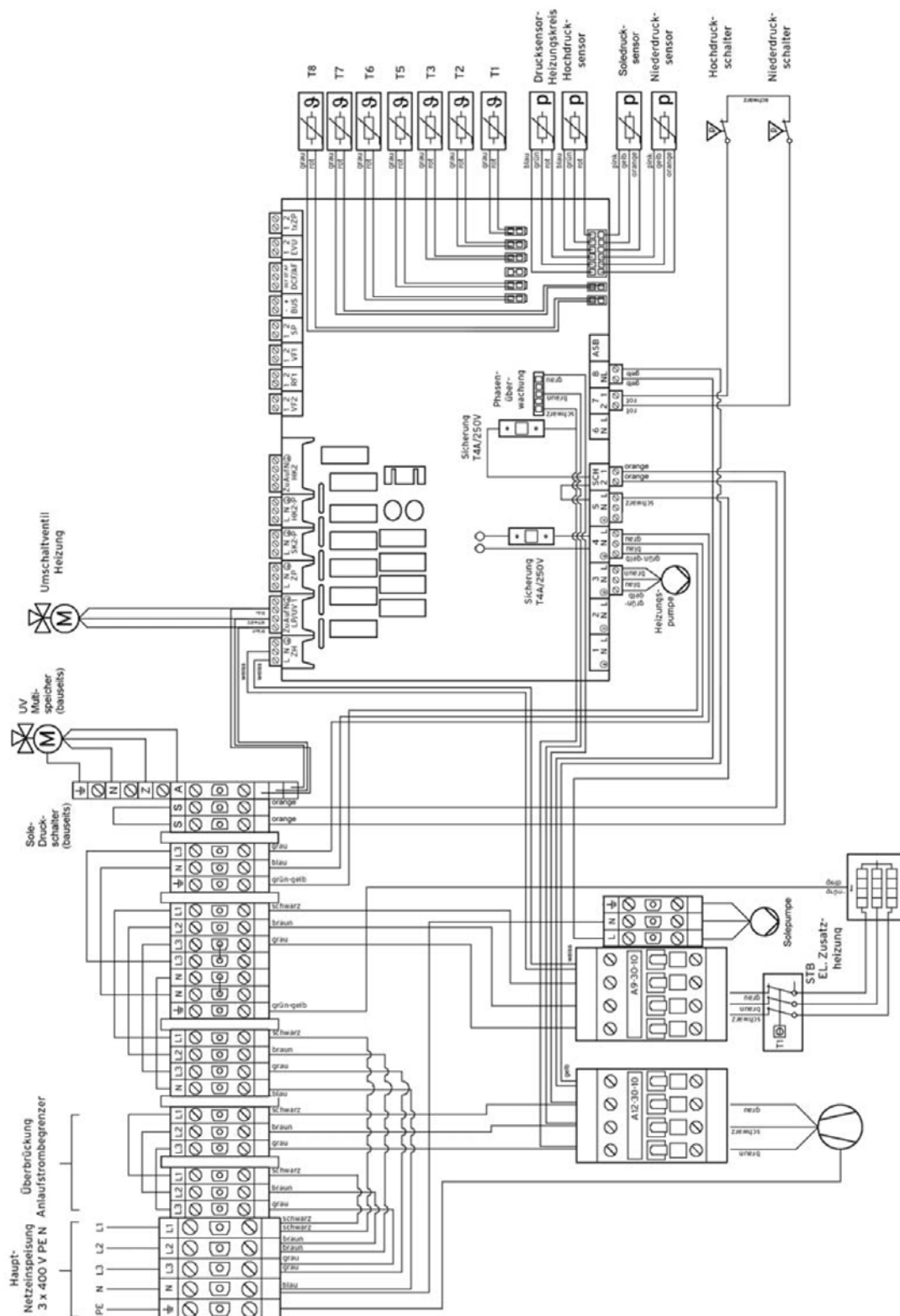
Sicherung T/250V –предохранитель

Sicherung T/250V –предохранитель

Heizungspumpe – насос отопительной системы

Насос для рассола

Дополнительный электроподогрев



Электрическая схема - geoTHERM VWW

Надписи на изображении:

Справа сверху:

Сенсор давления – Отопительный контур – Сенсор высокого давления

Сенсор давления рассола - Сенсор низкого давления

Выключатель высокого давления

Выключатель низкого давления

Цвета: grau – серый; rot – красный; grün – зелёный; schwarz – чёрный; blau – синий; orange – оранжевый; gelb – жёлтый; braun – коричневый

Слева:

Переключающий клапан отопления

Переключатель – ограничитель пускового тока

Главное питание от сети 3 x 400 V PE N

Колодезный насос Внутри:

Phasenüberwachung – контрольный элемент фаз

Sicherung T /250V –предохранитель

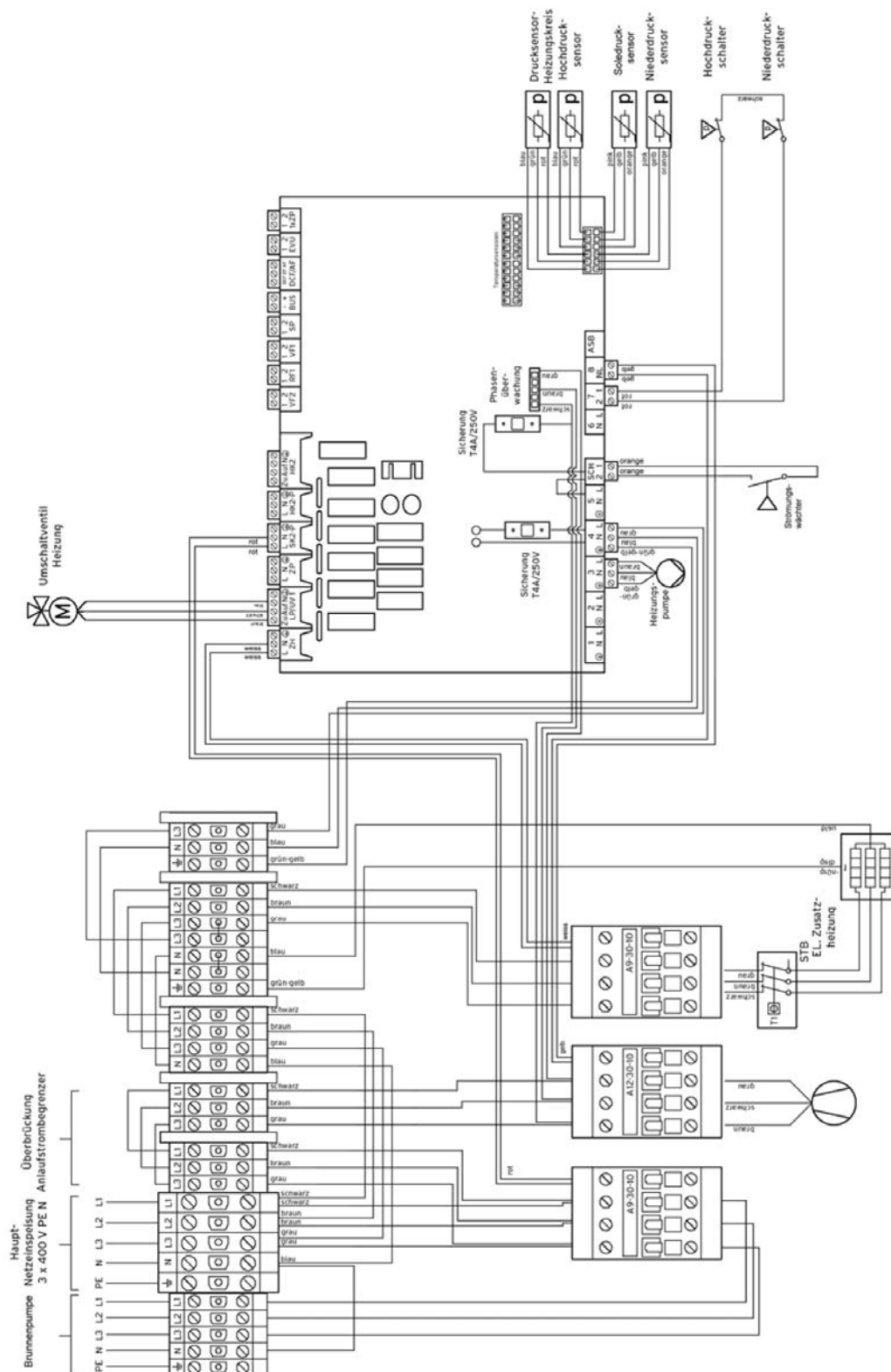
Sicherung T /250V –предохранитель

Heizungspumpe – насос отопительной системы

Strömungswächter – контрольный элемент надзора за потоком

Насос для рассола

Дополнительный электроподогрев



Заметки

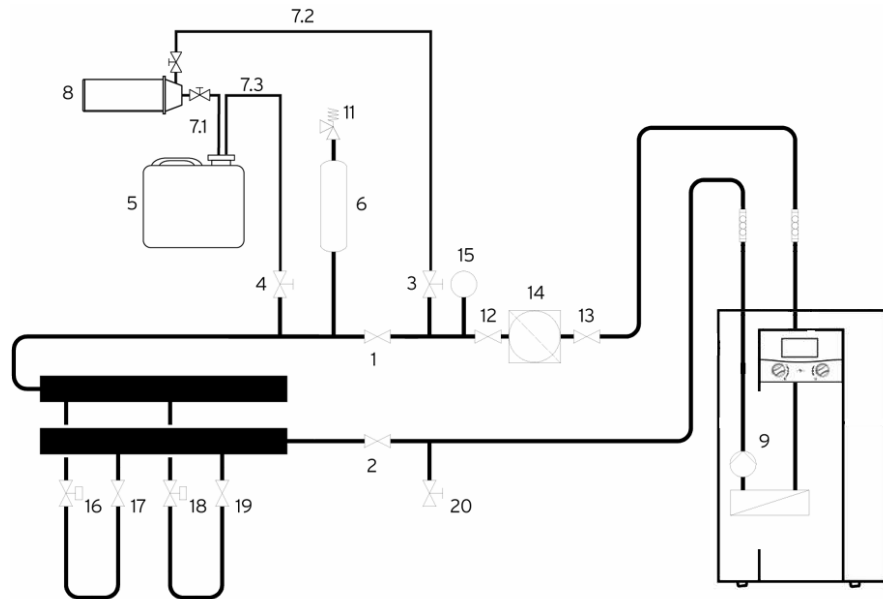
5.2.5 Заполнение контура хладагента

- Закройте вентили **1, 18 и 19**.
- Откройте вентили **2, 3, 4, 16 и 17**.
- Подсоедините сливной шланг **7.3** к вентилю **4** и введите другой конец шланга в смесь хладагента (рассол) **5**.
- Присоедините напорный шланг **7.2** к заполняющему насосу **8** у вентиля **3**.
- Вставьте сосущий шланг **7.1** заполняющего насоса в смесь хладагента **5**.
- Включите заполняющий насос **8** и потом насос хладагента **9** теплового насоса выключателем **10**. У тепловых насосов geoTHERM exclusiv и classic с весны 2005 предохранительный автомат **F1** должен быть включённым.
- Дайте насосам поработать так долго, пока жидкость-хладагент не пойдёт из сливного шланга **7.3** без примесей воздуха.

Заполнение второго контура:

- Закройте вентиля **16 и 17** и откройте вентиля **18 и 19**.
- Второй контур заполняется теперь по аналогии, как и первый
- После того как второй контур заполнен, откройте первый контур (вентили **16 und 17**).
- Выключите насос хладагента **9** и заполняющий насос **8** и откройте вентиль **1**.
- Закройте вентиль **4** и при помощи заполняющего насоса **8** создайте давление в системе (максимально **1,5 bar**).
- Закройте вентиль **3**, выключите заполняющий насос и удалите шланги.
- Запустите насос хладагента **9** и проверьте, не стабилизировалась ли жидкость в компенсационном резервуаре хладагента.

Заметки



Заполнение рассольного контура

- 1-4 шаровой кран
- 5 смесь хладагента
- 6 компенсационный резервуар хладагента
- 7.1 отсасывающий шланг
- 7.2 напорный шланг
- 7.3 сливной шланг
- 8 заполняющий насос
- 9 насос хладагента
- 10 выключатель насоса для хладагента
- 11 предохранительный клапан
- 12-13 шаровой кран
- 14 грязевой фильтр
- 15 манометр
- 16-19 шаровой кран
- 20 спускной вентиль

Заметки



Указание:

Для удаления воздуха из контура с рассолом можно вручную включить насос для рассола в пункте меню C15 „Проверка компонентов 2“ в позиции „Удаление воздуха из рассола“. Действующие на этот момент времени задания регулятору игнорируются. При "ВКЛ": насос для рассола включается на 50 минут и потом отключается на 10 минут. Общее время работы составляет 24 часа.

ВНИМАНИЕ: эта функция остаётся активной, даже при покидании дисплея! Во время режима "Удаление воздуха из рассола" = "ВКЛ." холодильный контур не активируется!

5.2.6 Просушка эстриха обогревом

Просушку эстриха (бетонного покрытия) следует поддерживать задействованием дополнительного подогрева (бережливое отношение к источнику тепла, достижение требующейся температуры также и зимой).

В меню C11 можно запустить известную от VRC 630 программу просушки эстриха (бетонного покрытия). Дополнительный электроподогрев подключается автоматически, если фактическая температура спустя 7 минут работы компрессора ещё на 3 градуса по К ниже заданной величины. Отключение происходит, если эта разница менее 1 градуса по К. Для этого пункт меню „Дополнительный подогрев“ должен стоять на «intern».

Заметки

День после старта функции	заданная температура УТВ для этого дня
Стартовая температура	25 °C
1	25 °C
2	30 °C
3	35 °C
4	40 °C
5	45 °C
6 - 12	45 °C
13	40 °C
14	35 °C
15	30 °C
16	25 °C
17 - 23	10 °C
	(Функция морозозащиты, насос в работе)
24	30 °C
25	35 °C
26	40 °C
27	45 °C
28	35 °C
29	25 °C

Ход просушки эстриха (бетонного покрытия)

Контрольный листок ввода в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию установки теплового насоса	Проверка
Подлежит проверке	
Проверка насоса для рассола и отопительного насоса на функциональность	
Был ли удалён воздух из рассольного контура согласно предписаниям? Удаление воздуха из рассола в меню C15 „Проверка компонентов 2“	
Настройка или соответственно проверка значений в меню инсталляции C12 (гидравлическая схема, электрическая схема, тип теплового насоса)	
Проверка электроинсталляции, произведённой заказчиком (электроподключение, клеммы Pro-E)	
Проверка внешних измерительных щупов (электропроводки и расположения)	
Проверено ли направление вращения компрессора? в противном случае „Ошибка чередования фаз“	
Проверка разницы температур между источниками входной и выходной стороны (ок. 3 -4 градуса К)	
Проверка разницы температур между участками отопления входящим и выходящим (у отопления пола ок. 5 –8градусов К)	
Проверка действующих значений давления и температуры в контуре хладагента (меню регулятора C4 „Компрессор 1 “)	
Настройки регулятора	
Была ли осуществлена базисная настройка регулятора? См. глава 4.10.4.	
Приспособление настройки значений под потребности клиента? (например, задействование дополнительного подогрева для горячей воды или отопления)	
Планирование установки	Данные
Данные о потребности в тепле	
Совпадает ли отопительная нагрузка объекта с производительностью теплового насоса?	
Были ли учтены при проектировании части здания, которые потребуются обогревать в более поздний период времени?	
Снабжение горячей водой	
Принимает ли внешний тепловой бойлер тепловую энергию теплового насоса?	
Было ли учтено поведение пользователя в отношении потребности в горячей воде (например, требование к температуре)?	
Была ли учтена при проектировании повышенная потребность в горячей воде со стороны водных бассейнов и комфортных душевых?	
Установка источника тепла (WQA – УИТ)	Данные

Земляной зонд	
Количество зондов?	
Дистанция между зондами?	
Бурильная глубина зондов?	
Земляной коллектор	
Сколько рассольных контуров проложено?	
Дистанция между проложенными трубами?	
Какой диаметр трубы был использован?	
Как глубоко в земле проложен коллектор?	
Какую длину имеет самый длинный контур рассола?	
Грунтовые воды	
Был ли установлен водомер?	
Был ли поставлен водяной фильтр	
Была ли исследована вода и/или соответственно её состав?	
Был ли использован ещё один теплообменник для расстыковки?	
Какой тип насоса грунтовых вод был задействован?	
Общее	Данные
Где проходит граница морозозащиты? Проверить при помощи контрольного прибора для морозозащиты	
Был ли установлен грязевой фильтр у входа теплового насоса, предназначенного для рассола?	
Были ли установлены в рассольном контуре запорные клапана?	
Были ли установлены в рассольном контуре регулировочные клапана нитей трубопровода?	
Были ли уравнены рассольные контуры гидравлически?	
На правильном ли месте установлен компенсационный резервуар для рассола, а также SV?	
Был ли заполнен контур хладагента на давление примерно в 1,5 bar?	
Был ли заполнен компенсационный резервуар для рассола до уровня в 2/3?	
Была ли установлена перед тепловым насосом запорная арматура?	
Были ли теплоизолированы трубы для рассола герметично в смысле диффузии?	
Установка теплопользования (WNA - УТП)	Данные
Проектирование УТП	

Были ли рассчитаны потери давления путём расчёта сети трубопроводов?	
Был ли установлен второй насос для преодоления потерь давления?	
Были ли гидравлически уравнены отопительные контура установки?	
Были ли установлены исполнительные клапана в УТП?	
Был ли учтён минимальный поток объёма теплового насоса?	
Был ли установлен на участке возврата грязевой фильтр? (необходим в более старых установках)	
Была ли установка снабжена всеми защитными приспособлениями?	
Были ли установлены воронки перелива и продувочный трубопровод?	
Были ли изолированы трубы теплоизоляцией?	
Был ли промыт отопительный контур, удалён ли из него воздух и правильно ли установлено давление?	
Был ли отопительный контур проверен на герметичность?	
Было ли снабжение горячей водой снабжено всеми защитными приспособлениями?	
Передача пользователю	
Был ли пользователь проинструктирован по основным функциям и управлению регулятором?	
Было ли пользователю передано руководство по эксплуатации	

Notizen

5.3 Инспекция и техобслуживание

Vaillant рекомендует для тепловых насосов geoTHERM проведение ежегодной инспекции. При этом следует произвести следующие операции:

- Проверка уровня заполнения рассолом у компенсационного резервуара для рассола
- Проверка противоморозного концентрата для рассола
- Визуальная проверка негерметичности в контурах рассола и отопления
- Проверка прежде всего 400-вольтных подключений на предмет их прочной посадки
- Контроль важнейших настраиваемых параметров регуляторов
- Протоколирование машино-часов работы компрессора, дополнительного электроподогрева и подготовки горячей воды

6 Принадлежности

Заметки

6.1 Принадлежности регулятора

6.1.1 Модуль смесителя VR 60

Один модуль смесителя позволяет расширить отопительную систему на два следующих контура смешивания. Эти отопительные контуры могут быть использованы в виде альтернативы в качестве контуров горячей воды, поднятия «обратки» или контуров с постоянными значениями. Максимально можно использовать 6 модулей смесителя VR 60.

На VR 60 посредством поворотного выключателя (под крышкой корпуса) устанавливается однозначный адрес Bus. Настройка отопительных программ, а также всех необходимых параметров осуществляется на пульте управления регулятора теплового насоса. Коммуникация с компонентами системы осуществляется через eBUS. Все характерные для отопительного контура места подключений, как, например, измерительные датчики, насосы осуществляются прямо на модуле смесителя через штекер ProE.

6.1.2 Прибор дистанционного управления VR 90

Для каждого отдельного подсоединённого отопительного контура возможно подключение пульта дистанционного управления для обслуживания соответствующего отопительного контура. Эта возможность нужна всегда тогда, когда индивидуальное воздействие на отопительный контур должно осуществляться пользователем, а у него нет доступа к главному регулятору или не должен его иметь. Можно максимально подключить 6 ПДУ для первых 8 отопительных контуров (адреса 2/4/5/6/7/8).

ПДУ имеют дигитальную структуру, встроенный отключаемый объёмный датчик и коммуницируют через eBUS с блоком управления или соответственно с модулем смесительного контура.

Заметки

6.1.3 Прибор дистанционного управления VR 80

VR 80 является прибором дистанционного управления для управления отопительным контуром внутри системы регулирования с одним центральным регулятором (VRS 620 или VRC 630). Прибор дистанционного управления VR 80 коммуницирует через eBUS с блоком управления или соответственно с модулем смесительного контура. Принцип управления базируется на трёх кнопках, а также одной ручке настройки (концепция управления Vaillant „Поверни и щёлкни“).

6.1.4 Стандартный измерительный датчик VR 10

В зависимости от конфигурации системы необходимы дополнительные измерительные датчики в виде измерительного датчика участка «течения вперёд», «обратки», коллектора или бойлера. Для этого в программе принадлежностей Vaillant можно получить стандартный измерительный датчик.

Стандартный измерительный датчик VR 10 выполнен таким образом, что он по выбору может быть закреплён в качестве погружного датчика или прикладного датчика посредством прилагаемой ленточной растяжки на нужной трубе. Для обеспечения хорошего перехода тепла измерительный датчик на одной стороне притуплён. **Ко всякому тепловому насосу прилагается комплект из 4 измерительных датчиков VR 10 (измерительные датчики участка «течения вперёд» VF1, VF2, измерительный датчик обратки RF1, измерительный датчик бойлера SP).**

6.2 Сетевой диалог vnetDIALOG 840/2 и 860/2

Система коммуникации vnetDIALOG является принадлежностью для:

дистанционной установки параметров: Последующая точная настройка отопительной системы (тепловой насос и регулятор).

дистанционного диагноза: регулярная проверка системы, оптимизация параметров системы, локализация причин



ошибок путём дистанционного контроля рабочих характеристик

Заметки

сигнализации ошибок: Быстрое оповещение о произошедших помехах в устройстве в виде факса, SMS и/или e-mail.

Блок vrnetDIALOG крепится на предусмотренной для этого монтажной пластине на раме консоли теплового насоса. Питающее напряжение в 230 V со штекером Pro-E для vrnetDIALOG заранее сконфигурированы в тепловом насосе. В прилагаемой к тепловому насосу упаковке находится кабель-адаптер для присоединения провода E-Bus к vrnetDIALOG.

Пример применения:

При помощи vrnetDIALOG специалист может целенаправленно подключиться к одной системе. Благодаря возможности опроса температуры и давления стороны источника, стороны отопления, а также холодильного цикла возможна оценка на расстоянии всей установки с тепловым насосом.

Заметки

6.3 Электропринадлежности подключения

6.3.1 Ограничитель пускового тока

Если Эксплуатационник Снабжающей Сети требует ограничения пускового тока, то можно установить ограничитель пускового тока (VWZ 30/2 SV № заказа 0020025744). Последний необходимо соединить проводами согласно следующей схеме подключения.

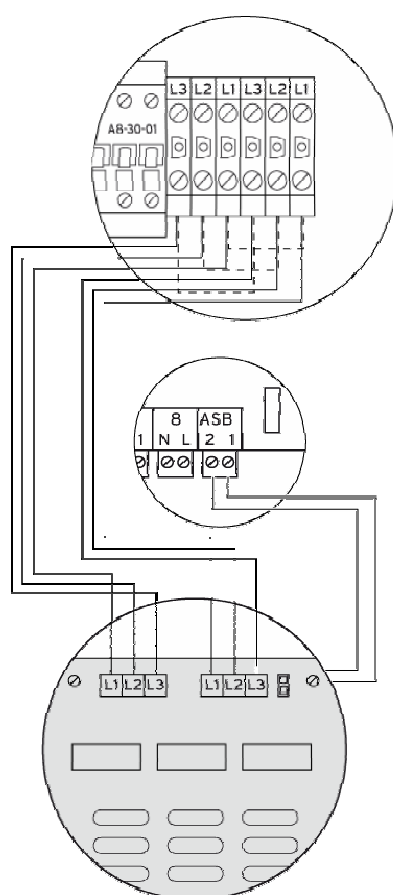


Схема подключения ограничителя пускового тока geOTHERM VWS/VWW ..1/2

6.3.1.1 Принцип действия ограничителя пускового тока

Моторы переменного тока (а тем самым и спиральный компрессор) имеют высокий ток включения. Последний в зависимости от компоновки может составлять 3 – 15-кратную величину от номинального тока. Типичное значение для спиральных компрессоров составляет 7–8-кратную величину номинального тока. При помощи ограничителя пускового тока

благодаря кратковременному подключению сопротивлений высокой мощности понижается пусковой ток в стартовой фазе компрессора.

Заметки

6.4 Гидравлические принадлежности

6.4.1 Бойлер горячей воды geoSTOR VDH 300/2

В распоряжении в качестве принадлежности бойлер с двойной оболочкой geoSTOR для подготовки горячей воды при помощи теплового насоса без интегрированного бойлера.

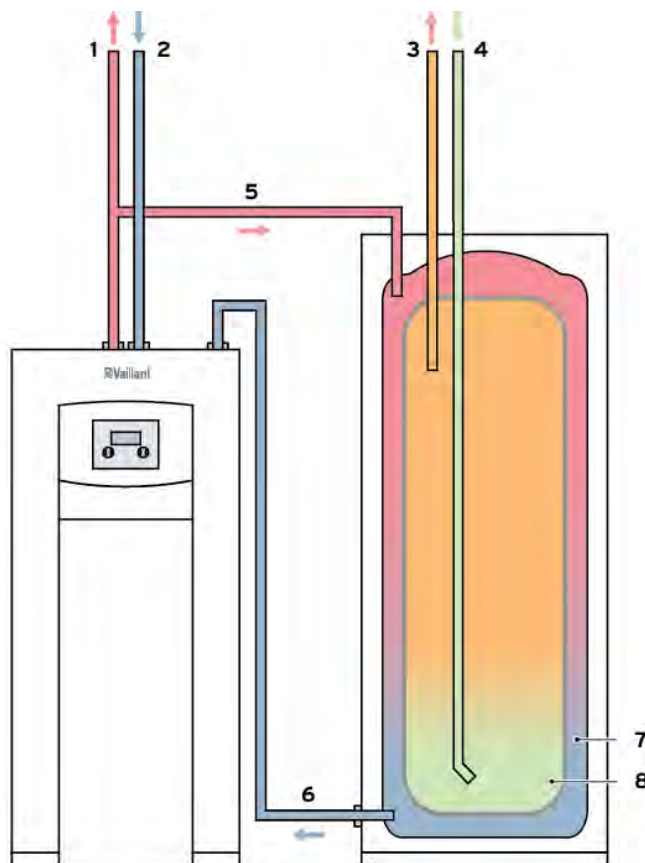
Ёмкость воды первичная 85 л (отопительная вода) и вторичная 270 л (горячая вода)

Горячая вода нагревается опосредованно через так называемую систему двойной оболочки, из-за чего бойлер с двойной оболочкой VDH 300/2 также очень хорошо подходит для областей с содержанием извести в воде. Благодаря большой поверхности первичного контура могут переноситься большие массы воды – также при относительно низких температурах воды отопительной системы.

VDH 300/2 в противоположность к VDH 300/1 располагает местом подключения циркуляции.



Заметки



Нагревание бойлера с двойной оболочкой VDH 300/2

Пояснения:

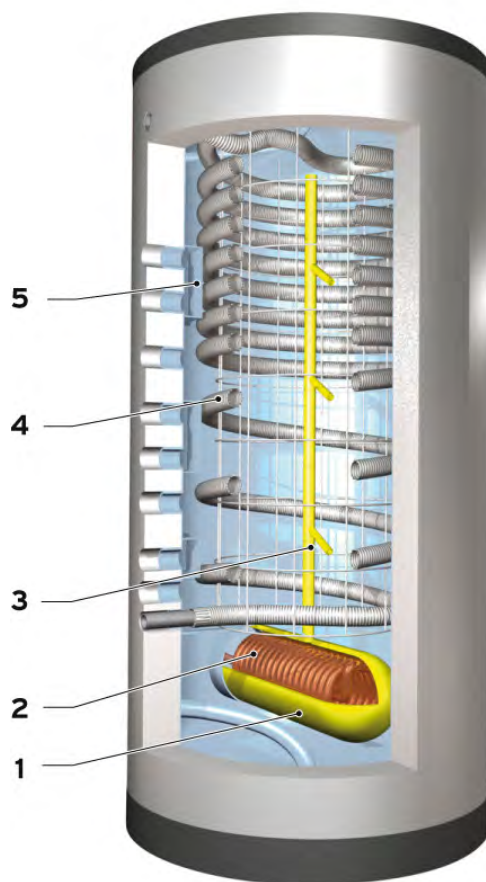
- 1 участок «течения вперёд» отопления
- 2 обратка отопления
- 3 горячая вода
- 4 приток холодной воды
- 5 участок «течения вперёд» теплового насоса (к бойлеру горячей воды)
- 6 обратка теплового насоса
- 7 внешний бойлер (первичный объём)
- 8 внутренний бойлер (вторичный объём)

Бойлер подходит для тепловых насосов до VWS 141/2 или соответственно VWW 101/2

Заметки



6.4.2 Мульти-бойлер allSTOR



allSTOR

Пояснения:

- 1 корпус послойной разбивки
- 2 солнечный теплообменник с медно-ребристой трубой
- 3 трубка послойной разбивки
- 4 теплообменник с нержавеющей волнистой трубой
- 5 входные демпферы

Мульти-бойлер allSTOR предлагается в четырёх различных размерах: **VPA 500, VPA 750, VPA 1000, VPA 1500**

Заметки



Солнечный теплообменник с медно-ребристой трубкой

Могут использоваться бойлеры с солнечным теплообменником для подготовки горячей воды и для поддержки системы отопления. Подготовка горячей воды осуществляется через теплообменник с нержавеющей волнистой трубкой. Бойлер наряду с тепловым насосом может быть скомбинирован также с котлом на твёрдом, нефтяном или газообразном топливе.

В случае потребности можно заказать в качестве принадлежности соответствующие различным размерам бойлера солнечные теплообменники с медно-ребристой трубкой. Если солнечный теплообменник не ставится, то тогда необходим слепой фланец (принадлежность).

allSTOR (исключение VPA 500) располагает в нижней части солнечным блоком послойной разбивки из пластмассы, который опять-таки состоит из корпуса послойной разбивки и трубки послойной разбивки.

В этот корпус послойной разбивки при наличии потребности вставляется солнечный теплообменник с медно-ребристой трубкой. Приём мощности солнечного теплообменника зависит от величины бойлера и тем самым также от установленной площади коллектора.

Заметки

allSTOR	Площадь коллектора брутто	Обозначение использования ТО
VPA 500	15 м ²	VPA WT 15
VPA 750	20 м ²	VPA WT 20
VPA 1000	20 м ²	VPA WT 20
VPA 1500	20 м ² или 30 м ²	VPA WT 20 или VPA WT 30

Трубка послойной разбивки располагает четырьмя расположенными на различной высоте отверстиями послойной разбивки. Принесённая в корпус послойной разбивки солнечная энергия складывается в различных слоях в зависимости от имеющейся температуры в бойлере и тем самым плотности.

В случае холодного бойлера зарядка всегда начинается сверху вниз, так как противоположное давление из-за более высокой плотности более холодной воды препятствует прохождению слоя в нижние уровни. Если верхний участок бойлера нагрет, автоматически начинается складирование солнечной энергии в более глубокие зоны.

Благодаря отверстиям внизу в корпусе послойной разбивки более холодная вода системы отопления, необходимая для сохранения естественной циркуляции, может всё время протекать.

Далее внутри бойлера находится теплообменник с нержавеющей волнистой трубкой для нагрева питьевой воды. Ёмкость змеевика (DN 40) составляет примерно 50 литров. Преимущество теплообменника с волнистой трубкой заключается в его большой поверхности, а также в его пригодности для содержащей известь воды. Благодаря движению змеевика, обусловленному незначительными гидравлическими ударами, возникающими при сцеживании, может отложиться лишь немного извести как на внутренней, так и на внешней стороне спирального шва трубы.

Нагрев питьевой воды происходит в значительной степени в проточной системе и посему свободен от легионеллы.

Заметки

allSTOR имеет множество подключений. Наряду с входом холодной воды и выходом горячей воды он располагает различными отводами системы отопления. Благодаря этому возможна приспособленная к различным системам индивидуальная техника подключения. Внутри бойлера находятся входные демпферы, препятствующие завихрениям в бойлере и делающие возможным тем самым оптимальную термическую разбивку на слои. Двойные входные демпферы делают возможной прямую передачу тепла от производителя тепла в систему отопления без вовлечения слоевой системы

К allSTOR серийно прилагается 230 вольтный трехходовой переключающий клапан. Этот клапан встраивается на участке «течения вперёд» отопительной системы перед allSTOR. Он служит для целенаправленного распределения по слоям энергии из теплового насоса либо в верхнюю часть WW (более горячая вода) или нижнюю часть отопительной системы allSTOR-a.



Указание:

Предохранительный клапан группы безопасности заказчика не должен превышать 6 bar (при необходимости использовать группу безопасности с редуктором).

6.4.2.1 Циркуляционный набор VWZ CL

Циркуляционный набор (№ заказа 0020036089), состоящий из Т-образного элемента со вставной волнистой трубкой, вставляется в выход горячей воды allSTOR-a и закручивается. Циркуляционный насос должен предусмотреть заказчик.

53 Заметки



Циркуляционный набор

6.4.2.2 Дополнительный электроподогрев

Для мульти-бойлера allSTOR предлагаются в виде принадлежностей три различных дополнительных электроподогрева (3/6/9 kW). Настраиваемый дополнительный электроподогрев может быть использован для поддержки подготовки горячей воды в сочетании с тепловым насосом, для подготовки горячей воды в летние месяцы или в качестве приготовителя горячей воды при выходе из строя производителя тепла. Интегрированный ограничитель безопасной температуры отключает, блокируя, при сверхтемпературе.



Электрический нагревательный элемент

54

6.4.3 Бойлер горячей воды geoSTOR VIH RW 300

В случае VIH RW 300 речь идёт о стальном бойлере со змеевиком с ёмкостью 285 литров. Последний эмалирован с

Заметки

целью защиты от коррозии и снабжён защитным анодом из магния. Благодаря увеличенной площади змеевикового теплообменника бойлер специально согласован с тепловыми насосами для подготовки горячей воды.

Классический круглый бойлер VIH RW 300 рекомендуется везде там, где есть спрос на особо экономичное приобретение бойлера горячей воды.

Бойлер подходит для тепловых насосов до VWS 141/2 или соответственно VWW 101/2.

6.4.4 Насос для заполнения

Устройство для заполнения (№ заказа 307093) подходит для заполнения тепловых насосов и их рассольных коллекторов рассолом. Благодаря высокой высоте подачи он в состоянии заполнять рассольные контуры рассолом без пузырей и выдавливать остатки воздуха из контура. Насос для заполнения устанавливается в обратке контура коллектора со всосом, напором и сливным шлангом (см. Гл. Заполнение контура холодильного теплоносителя). Он всасывает рассольную жидкость из смесительного резервуара, транспортирует её через испаритель теплового насоса, насоса для рассола к первому контуру рассола и снова назад к устройству для заполнения. Заполнение контура следует остановить лишь в случае обеспечения безпузырчатой транспортировки рассольной жидкости.



Насос для заполнения

Заметки

6.4.5 Антифриз

В принадлежностях находятся различные по размеру канистры с различным количеством наполнения концентрата. Антифриз состоит из пропиленгликоля с ингибиторами коррозии.
(см. актуальный прейскурант).

Заметки

6.4.6 Буферный бойлер VPS 300,500 и 750



Буферный бойлер

Буферный бойлер VPS можно получить размером в 300, 500 и 750 литров. Все буферные бойлеры снабжены местами подключения отопления 2 x 4 и 4 местами подключения трубок для погружных гильз.

VPS 300 (№ заказа 308350)

VPS 500 (№ заказа 308351)

VPS 750 (№ заказа 308352)

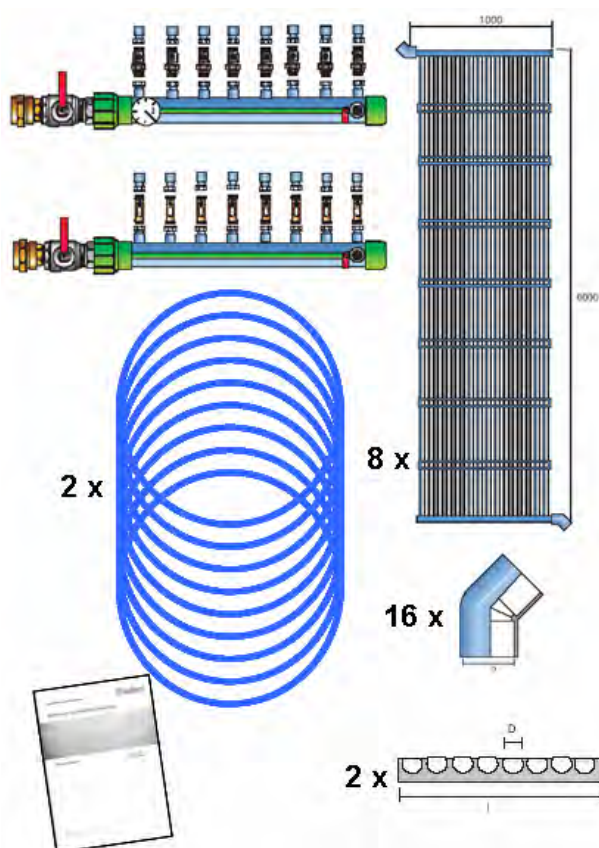
Заметки

6.4.7 Принадлежности источника тепла**6.4.7.1 Компактный коллектор VWZ KK8**

Земляной коллектор в качестве источника тепла для тепловых насосов рассол/вода с незначительной потребностью в месте и простой и быстрой инсталляцией. Комбинируем исключительно с тепловыми насосами VWS 81/2, 82/2.

6.4.7.2 Компактный коллектор VWZ KK10

Земляной коллектор в качестве источника тепла для тепловых насосов рассол/вода с незначительной потребностью в месте и простой и быстрой инсталляцией. Комбинируем исключительно с тепловыми насосами VWS 101/2, 102/2.



Объём поставки VWZ KK 8

Заметки

В случае систем с тепловым насосом на маленьких участках земли представляется возможность применения компактного коллектора в качестве экономящего место решения. И чтобы при этом сделать возможным моновалентный / моноэнергетический режим работы теплового насоса, нужно полностью и умело инсталлировать рассчитанные Vaillant-ом компоненты системы. Компактный коллектор по сравнению с земляным коллектором имеет следующие преимущества:

- меньшая потребность в месте (115 м² при 8 kW, 170 м² при 10/11 kW)
- меньше движений земли
- меньшие расходы (по сравнению с земляным зондом или земляным коллектором)
- возможна собственная передислокация силами специализированной фирмы.
- особую пригодность эта техника находит в доме с низкой энергией (НЕН - НЭД) или пассивном доме с поверхностными отопительными системами.

Компактный коллектор не подходит для: сухого обогрева бетонной стяжки пола, сухой или песчаной почвы, радиаторных систем и других высокотемпературных систем.

6.4.7.3 Набор инструмента для VWZ KK

Аппарат для ручной сварки с ножкой-держателем, зеркало сварки стыков, специальные ножницы и чемоданчик.

7 Диагноз и устранение неисправностей

Notizen

7.1 Отображение ошибок

Регулятор в комбинации с блоком управления располагает возможностью отображения определённых сообщений об ошибке в виде ясного текста на дисплее. Сюда относятся сообщения об отсутствии коммуникации отдельных компонентов в системе, неисправность измерительных датчиков, отключение прессостатов давления, а также сообщение, когда заданная величина спустя определённое время не достигнута и т.д..

При отображении актуального сообщения об ошибке существует далее возможность посмотреть все пункты меню. Путём поворота ручки меню  полностью влево попадаешь снова в предыдущее сообщение об ошибке.

7.1.1 Отображение минувших ошибок

В пункте меню С3 „Сообщение об ошибке“ существует возможность посмотреть последние 10 произошедших в системе ошибок, включая код ошибки, причину ошибки и при необходимости указания по обнаружению ошибки. Далее по каждому сообщению об ошибке отображается дата и часовое время.

7.1.2 Сообщения об ошибке

Неисправность компонентов eBus

Код ошибки	Текст ошибки/ Описание	Аварийный режим	Возможная причина	Мера по устранению
1	XXX адрес YY недостижим	—	один присоединённый через e-Bus XXX, например, VR 60 с адресом YY не распознаётся.	Проверить провод E-Bus и штекер. Проверить, правильно ли установлен адресный выключатель.
4	XXX адрес YY выход из строя сенсора ZZZ	—	Один сенсор ZZZ присоединённого через E-Bus компонента XXX с адресом YY неисправен.	Проверить штекер Pro/E на платах, перепроверить измерительный датчик на правильную работу, заменить датчики.
5	Заданное значение XXXX не достигается	—	Заданное значение XXXX не достигается.	Проверить заданное значение температуры, Проверить позицию температурный датчик, деактивировать обнаружение ошибок температуры (C13)

Проходящие (временные) ошибки

Тепловой насос продолжает работать, ошибка отображается и пропадает самостоятельно, если устранена причина ошибки.

Код ошибки	Текст ошибки/Описание	Приоритет ГВ/Отоп.	Возможная причина	Мера по устранению
30	Ошибка Датчик T2	—	Внутренний температурный датчик на стороне низкого давления компрессора неисправен или неправильно вставлен в плату. Работе теплового насоса это не мешает. Отображение выхода энергии больше правильно не работает.	Проверить вставляемый контакт на плате, проверить датчик на правильность расположения и действие (замер сопротивления на основании прилагаемой кривой VR11), заменить датчик.
33	Ошибка Датчик давления в системе отопления	—	Сенсор давления на участке «течения вперед» отопления неисправен или контакты на датчике или плате неправильно вставлены.	Проверить вставляемый контакт на плате и сенсоре давления, заменить кабель, заменить датчик.
34	Ошибка Сенсор давления рассола		Сенсор давления в рассольном контуре неисправен или контакты на датчике или плате неправильно вставлены.	Проверить вставляемый контакт на плате и сенсоре давления, заменить кабель, заменить датчик.

Отключение в виду ошибки

Тепловой насос отключается. Он может быть снова запущен после устранения причины ошибки только через Reset (перезагрузку).

Код ошибки	Текст ошибки/ Описание	Приорите т ГВ/Отоп.	Возможная причина	Мера по устранению
21	Антифриз Источник тепла Контрольный элемент Выход источника		T8 неисправен Разбежка температур слишком велика Температура выхода источника слишком низкая	
40	Ошибка Датчик T1	возможно	Внутренний температурный датчик на стороне высокого давления компрессора неисправен или неправильно вставлен в плату.	Проверить вставной контакт на плате, перепроверить датчик на предмет правильности места расположения и действие (Измерение сопротивления на основании прилагаемой характеристики VR11), заменить датчик.
41	Ошибка Датчик T3 Источник тепла	возможно	Внутренний температурный датчик входной температуры источника неисправен или неправильно вставлен в плату.	Проверить вставной контакт на плате, перепроверить датчик на предмет правильности места расположения и действие (Измерение сопротивления на основании прилагаемой характеристики VR11), заменить датчик.
42	Ошибка Датчик T5 Отопление	возможно	Внутренний температурный датчик обратки отопления неисправен или неправильно вставлен в плату.	Проверить вставной контакт на плате, перепроверить датчик на предмет правильности места расположения и действие (Измерение сопротивления на основании прилагаемой характеристики VR11), заменить датчик.
43	Ошибка Датчик T6 Отопление	возможно	Внутренний температурный датчик участка «течения вперёд» отопления неисправен или неправильно вставлен в плату.	Проверить вставной контакт на плате, перепроверить датчик на предмет правильности места расположения и действие (Измерение сопротивления на основании прилагаемой характеристики VR11), заменить датчик.
44	Ошибка Внешний датчик AF	возможно	Внешний температурный датчик или соединительный провод неисправен или соединение не в порядке.	Проверить штекер Pro/E на плате, проверить соединительный провод, заменить датчик.
45	Ошибка Датчик бойлера SP	возможно	Датчик температуры бойлера неисправен или соединение не в порядке.	Проверить штекер Pro/E на плате, перепроверить датчик на предмет правильности места расположения и действие (Измерение сопротивления на основании прилагаемой характеристики

				VR10), заменить датчик.
46	Ошибка Датчик VF1 Буферный бойлер	возможно	Верхний датчик буферного бойлера неисправен или соединение не в порядке.	Проверить штекер Pro/E на плате, перепроверить датчик на предмет правильности места расположения и действие (Измерение сопротивления на основании прилагаемой характеристики VR10), заменить датчик.
47	Ошибка Датчик обратки RF 1 Буферный бойлер	возможно	Нижний датчик буферного бойлера неисправен или соединение не в порядке.	Проверить штекер Pro/E на плате, перепроверить датчик на предмет правильности места расположения и действие (Измерение сопротивления на основании прилагаемой характеристики VR10), заменить датчик.
48	Ошибка Датчик VF2 Отопление	nur WW	Прикладываемый температурный датчик VF2 в отопительном контуре неисправен или соединение не в порядке.	Проверить штекер Pro/E на плате, перепроверить датчик на предмет правильности места расположения и действие (Измерение сопротивления на основании прилагаемой характеристики VR10), заменить датчик.
50	Ошибка Датчик T8 Источник тепла	возможно	Внутренний температурный датчик для измерения выходной температуры источника неисправен или неправильно вставлен в плату.	Проверить вставной контакт на плате, перепроверить датчик на предмет правильности места расположения и действие (Измерение сопротивления на основании прилагаемой характеристики VR11), заменить датчик.
51	Ошибка Датчик T4 Холодильный контур	—	Внутренний температурный датчик холодильного цикла перед расширительным клапаном неисправен или неправильно вставлен в плату.	Проверить вставной контакт на плате, перепроверить датчик на предмет правильности места расположения и действие (Измерение сопротивления на основании прилагаемой характеристики VR11), заменить датчик.
52	Датчики не подходят к гидравлической схеме		Неправильно задана гидравлическая схема, датчик подсоединён неправильно	Проверить гидравлическую схему и места расположения датчиков на основании имеющейся системы
60	см. 21			
61	см. 21			
62	см. 21			
63	нет протока грунтовой воды		после 3-й безуспешной попытки см. код ошибки F 93	

71	Температура участка «течения вперёд» слишком высока	—	Кривая отопления установлена слишком высокой.	Установить кривую отопления ниже.
			Слишком малое количество циркулирующей горячей воды, потому что неисправен внутренний циркуляционный насос отопительного контура или забился грязевой фильтр в обратной.	Проверить циркуляционный насос отопления, при необходимости заменить. Очистить грязевой фильтр.
			Дополнительный электроподогрев в работе.	Elektrische Zusatzheizung prüfen.
72	Температура участка «течения вперёд» НК 2 слишком высока	—	Кривая отопления установлена слишком высокой, смеситель позади буферного бойлера неисправен.	Установить кривую отопления ниже, проверить смеситель, при необходимости заменить.
			Датчик участка «течения вперёд» VF2 неисправен.	Проверить датчик участка «течения вперёд» VF2, при необходимости заменить.

Общие нарушения

Тепловой насос отключается и запускается снова самостоятельно, если устранена причина ошибки.

Код ошибки	Текст ошибки/ Описание	Приоритет ГВ/Отоп.	Возможная причина	Мера по устранению
80	Сторона давления компрессора Перегрев	возможно	Сторона использования тепла сбрасывает слишком мало тепла. Die Количество циркулирующей горячей воды слишком малое, потому что неисправен внутренний насос отопительной системы или забился грязевой фильтр в обратке.	Проверить насос отопительной системы, при необходимости заменить. Очистить грязевой фильтр.
			Неправильно настроен контур хладагента.	Проверить контур хладагента.
81 /82	Давление хладагента слишком высокое	возможно	Сторона использования тепла сбрасывает слишком мало тепла. Возможные причины: – воздух в системе отопления – неисправен насос системы отопления или соответственно снизилась мощность насоса – радиаторное отопление без гидравлических переходников или соответственно без буферного бойлера – слишком малый поток из-за закрытия регуляторов отдельных помещений у отопления пола – бойлер горячей воды установлен со слишком низким приёмом мощности – имеющиеся грязевые ситечки забились или их размер выбран неправильно – запорные вентили закрыты – пропуск хладагента слишком низок (например, неправильно настроен или неисправен ТРК)	– Удалить воздух из отопительной системы – Проверить насос – Проверить установку (систему) – Проверить установку (систему) – Проверить приём мощности – Очистить грязевой фильтр – Открыть все запорные вентили – Проверить холодильный цикл

83	Давление хладагента слишком низкое	—	Сторона источника тепла поставляет слишком мало тепла, возможные причины:	
			– воздух в контуре холодильного теплоносителя (только у VWS) – насос для рассола неисправен или соответственно снизилась мощность насоса (только у VWS) – не все контуры циркулируют равномерно с другими (только у VWS). Заметно по различной толщине обледенения отдельных контуров рассола – имеющиеся грязевые ситечки забились или их размер выбран неправильно – не все необходимые запорные вентили открыты – пропуск хладагента слишком низок (например, неправильно настроен или неисправен ТРК)	– удалить воздух из контура холодильного теплоносителя – проверить насос для рассола – отрегулировать рассольные циклы – почистить ситечки для грязи – открыть все запорные вентили – проверить холодильный цикл
84	Давление хладагента слишком за пределами диапазона	возможно	Давление хладагента слишком высокое или слишком низкое, возможны все вышеназванные причины ошибки (81/82 и 83)	См. „Давление хладагента слишком высокое / слишком низкое“.
90	Давление в отопительной системе слишком низкое	—	Падение давления в отопительной системе из-за протечки или воздушной подушки.	Проверить систему отопления на герметичность, долить воды, удалить воздух.
91	Давление рассола слишком низкое	возможно	Падение давления в установке источника тепла из-за протечки или воздушной подушки.	Проверить установку источника тепла на герметичность, долить рассол, удалить воздух.
92	Температура обратки слишком высокая	возможно	Заданное значение температуры установлено слишком высоко	Установить кривую отопления ниже.
			Сброс тепла в отопительном контуре или бойлере слишком низкий	Обеспечить сброс тепла
93	Отошёл выключатель давления рассола или соответственно контрольное реле	возможно	Нет потока объёма на стороне источника	Выключить тепловой насос и подождать примерно 15 минут, после чего снова включить.

	потока			Если ошибка возникнет снова, проверить поток объёма
94	Нет фазы Проверить предохранитель	возможно	Нет фазы или сработал предохранитель.	Проверить предохранители и места соединения кабеля (запитку тока к компрессору).
			Плохо затянутые электросоединения.	Проверить электрические соединения.
			Слишком низкое напряжение сети.	Измерить напряжение электросоединения теплового насоса.
95	Проверить чередование фаз	возможно	Перепутаны фазы.	Изменить чередование фаз путём перестановки соответственно 2 фаз на сетевом питании.
96	Ошибка Сенсор давления хладагента	возможно	Один из датчиков давления в контуре холодильного теплоносителя неисправен или неправильно вставлены контакты на датчике или на плате.	Проверить вставной контакт на плате и сенсоре давления, заменить кабель, заменить датчик.

Прочие ошибки/нарушения

Признак нарушения	Возможная причина	Мера по устранению
Не функционирует дополнительный подогрев, хотя последний регулятором деблокирован (например, во время ограничений EVU), отопление или бойлер питьевой воды не выходят на нужную температуру.	Дополнительный подогрев подключён через низкий тариф, а последний как раз перекрыт ЭСС.	Проверить, подсоединен ли дополнительный подогрев через низкий тариф и не имеет ли как раз место время ограничения со стороны EVU.
	Сработал ограничитель безопасной температуры дополнительного подогрева.	Расстопорить STB нажатием на кнопку.
	При повторном срабатывании возможные причины:	
	Воздух в отопительной системе. Забитый грязевой фильтр в обратке системы отопления.	Удалить воздух из нагревательного контура. Очистить забившийся грязевой фильтр.
	Циркуляционный насос отопительной системы остановился или работает слишком медленно.	Проверить и при необходимости поменять циркуляционный насос отопительной системы.
Шумы в нагревательном контуре.	Воздух в нагревательном контуре.	Удалить воздух из нагревательного контура.
	Загрязнения в нагревательном контуре.	Промыть нагревательный контур.
	Насос неисправен.	Проверить работу насоса, при необходимости заменить.
Следы воды под или рядом с прибором.	Слив конденсата забился.	Конденсат внутри прибора собирается в конденсатной ванне и при необходимости отводится под прибор (не нарушение). Пере проверить изоляцию проводки внутри прибора, при необходимости изолировать дополнительно, чтобы снизить выпадение конденсата.
	Негерметичность в нагревательном контуре.	Проконтролировать компоненты нагревательного контура (насос, дополнительный подогрев, трубы) на наличие протечек. При необходимости подтянуть болтовые соединения и заменить уплотнения.

Заметки

7.1.3 Параметры измерительных датчиков

Температура (°C)	Сопротивление (ом)
-40	87879
-35	63774
-30	46747
-25	34599
-20	25848
-15	19484
-10	14814
-5	11358
0	8778
5	6836
10	5363
15	4238
20	3372
25	2700
30	2176
35	1764
40	1439
45	1180
50	973
55	807
60	672
65	562
70	473
75	400
80	339
85	289
90	247
95	212
100	183
105	158
110	137
115	120
120	104
125	92
130	81
135	71
140	63
145	56
150	50
155	44

Параметры измерительного датчика VR10

Заметки

Температура (°C)	Сопротивление (ом)
-40	327344
-35	237193
-30	173657
-25	128410
-20	95862
-15	72222
-10	54892
-5	42073
0	32510
5	25316
10	19862
15	15694
20	12486
25	10000
30	8060
35	6535
40	5330
45	4372
50	3605
55	2989
60	2490
65	2084
70	1753
75	1481
80	1256
85	1070
90	916
95	786
100	678
105	586
110	509
115	443
120	387
125	339
130	298
135	263
140	232
145	206
150	183
155	163

Параметры измерительного датчика VR11

Заметки

7.2 Система диагностики (отображение ошибок)

Нарушения в работе теплового насоса представляются регулятором энергобаланса на дисплее. При этом следует делать различие между настоящими сообщениями о нарушениях и кажущимися нарушениями.

Действующее время ограничения ЭСС является нормальным состоянием, не требующим каких-либо действий.

Если на дисплее регулятора энергобаланса, например, появится одно из нижеприведённых сообщений, то в любом случае надо провести расследование причин.

- Давление хладагента слишком низкое
- Давление хладагента слишком высокое
- Сторона давления компрессора Перегрев

7.3 Нарушения функций

В случае нарушений функций следует обратить внимание, находится ли уже установка в эксплуатации, или речь идёт о первом пуске. Отсюда результируются различные возможности ошибки. Поэтому при вводе в эксплуатацию базовые настраиваемые значения следует сравнить с индивидуальными запросами клиента.

7.4 Оценка холодильного контура

При помощи установленных в тепловом насосе сенсоров давления, а также температурных датчиков можно сделать оценку холодильного контура без подключения помощи монтажника.

В пункте меню C4 (компрессор) отображаются эти значения, а также перегрев и переохлаждение.

Заметки



Указание:

При нарушениях функций теплового насоса необходимо проверить сенсоры и датчики на предмет их правильного местоположения и на электрический контакт, прежде чем проводить ненужные ремонты.

Регулятор актуализирует отображаемые данные примерно каждые 20 секунд.

Если потребуется более быстрое отображение реакции, например, при поиске ошибок после отключения ВД или НД, то **задействуя vrDIALOG 810**, время реакции снижается примерно до 1 сек..

7.4.1 Расход хладагента

В случае сообщений об ошибке „Давление хладагента за пределами диапазона“ или „Давление хладагента слишком высокое/слишком низкое“ может также быть причиной слишком низкий пропуск хладагента (предпосылка: Сторона источника и сторона отопления в порядке). Для этого измерить температуру на стороне входа и выхода конденсатора в контуре хладагента (при находящемся в работе компрессоре). При $\Delta T > 60K$, можно исходить из того, что нарушен пропуск хладагента.

Если предполагается нарушение ТРК, то надо проверить настройку следующим образом. Для этого надо полностью закрыть расширительный клапан поворотом вправо. После этого открыть на соответствующее таблице число оборотов.

VWS 6../2	VWS 8../2	VWS 10../2	VWS 14../2	VWS 17../2	VWW 6.../2	VWW 8.../2	VWW 10.../2	VWW 14.../2	VWW 17.../2
7,5	7,75	5,0	8,75	9	8,5	9,0	9,0	10,5	10

Заметки

7.4.2 Сухой патрон

При помощи измерений температуры можно при помощи соответствующих разбежек дать оценку сухого патрона. Если я замерю между стороной входа и стороной выхода сухого патрона $\Delta T > 2$ градусов по Кельвину, то я могу исходить из того, что сухой патрон надо поменять. Покрытый инеем сухой патрон указывает также на это.

7.4.3 Перегрев

Самой важной величиной по оценке холодильного контура является перепроверка перегрева. При этом отображается ΔT между температурой хладагента на стороне входа компрессора и соответствующей актуальному давлению хладагента температурой испарения в испарителе, (перегрев). Если холодильный цикл работает как положено, то считываемая в пункте меню C4 температура на **3 - 10 K** выше (перегрев) чем температура испарения.

7.5 Оценка рассольного контура

С помощью установленных в тепловом насосе измерительных датчиков можно дать оценку рассольному контуру. Для этого я выбираю в регуляторе энергобаланса на уровне C4 источник тепла. Там отображаются входная температура источника и выходная температура источника. **Разбежку $\Delta T = 3$ градуса Кельвина здесь стоит рассматривать как идеальную.** Если это значение сильно отклоняется вверх, то поток объёма в контуре рассола слишком низкий.

Следующие причины этого принимаются в расчёт:

- воздух в контуре холодильного теплоносителя (только у VWS), в частности при первом пуске
- слишком мало жидкости холодильного теплоносителя (только у VWS)
- неисправен насос для рассола или соответственно мощность насоса снизилась (только у VWS)
- неправильное положение насоса

Заметки

- не все контуры циркулируют равномерно с другими (только у VWS).
Заметно по различной толщине обледенения отдельных контуров рассола (у скважин, неправильно соединённых по Тихельманну)
- не все необходимые запорные вентили открыты
- имеющиеся грязевые ситечки забились или их размер подобран неправильно
- привязка к источнику тепла слишком мала. Это означает, что выбранный диаметр провода от распределительного устройства к тепловому насосу был выбран слишком малым.

7.6 Нарушения в работе теплового насоса

7.6.1 Отопление отсутствует или соответственно не становится по-настоящему тепло (зарядка бойлера работает)

- Переключающий клапан стоит в положении ГВ (проверить VUV).
- Воздух в отопительном контуре
- Программы времени настроены не по желанию клиента.
- Время ограничений EVU блокирует работу по нагреву, в случае потребности активировать дополнительный подогрев в периоды ограничений (пункт меню C8).
- Нет самобалансного включения дополнительного подогрева при моноэнергетическом расчёте установки с тепловым насосом.
- Слишком низкий сброс тепла на стороне отопления, из-за чего постоянное отключение сенсора ВД
- Заданное значение для помещения (возможно и через дистанционное управление) установлено слишком маленьким или активировано ночное снижение.
- Внешний датчик нагрелся от солнечных лучей

Заметки

7.6.2 Нет зарядки бойлера или соответственно нет достаточной температуры (система отопления работает)

- проверить положение переключающего клапана
- неправильный выбор гидравлической схемы
- сенсор высокого давления не реагирует.
- Режим горячей воды временно запрещён.
- не подключен датчик бойлера или соответственно датчик не введён в погружную гильзу бойлера.
- мощность теплообменника в бойлере слишком низкая (в течение короткого времени на участке «течения вперёд» 60° C). На 3 kW мощности нагрева теплового насоса в распоряжении должна иметься поверхность теплообменника примерно в 1 м².
- Нет самобалансного включения дополнительного подогрева при требуемой температуре ГВ выше 55°C.

7.6.3 Не запускается тепловой насос

- Время ограничений ЭСС (EVU)
- Статус Готовность
- Статус Отключение Ошибки, Сообщение о нарушении имеется
- Вид режима „ВЫКЛ.“ установлен
- Предохранительный автомат мотора в компрессоре сработал
- Макс. количество стартов компрессора в час достигнуто

7.6.4 Причины отключения ВД/НД

7.6.4.1 Следующие причины отключения ВД принимаются в расчёт

- Воздух в отопительной системе
- Неисправен насос отопительной системы или соответственно снизилась мощность насоса
- Радиаторное отопление без гидравлических переходников или соответственно буферного бойлера
- Слишком низкий поток объёма из-за закрытия регуляторов отдельных помещений в случае пологого отопления

Заметки

- Бойлер горячей воды установлен со слишком низким приёмом мощности
- Забился грязевой фильтр в обратке
- Закрыты запорные вентили

7.6.4.2 Следующие причины отключения НД принимаются в расчёт

- Воздух в контуре холодильного теплоносителя (только у VWS)
 - Слишком мало жидкости холодильного теплоносителя (только у VWS)
 - Неисправен рассольный насос или соответственно снизилась мощность насоса (только у VWS)
 - Неправильное положение насоса
 - Не все контуры циркулируют равномерно с другими (только у VWS).
- Заметно по различной толщине обледенения отдельных контуров рассола
- Не все необходимые запорные вентили открыты
 - Имеющиеся грязевые ситечки забились или их размер выбран неправильно
 - Неисправен расширительный клапан в холодильном цикле

8 Источник тепла

Заметки

8.1 Земляной зонд

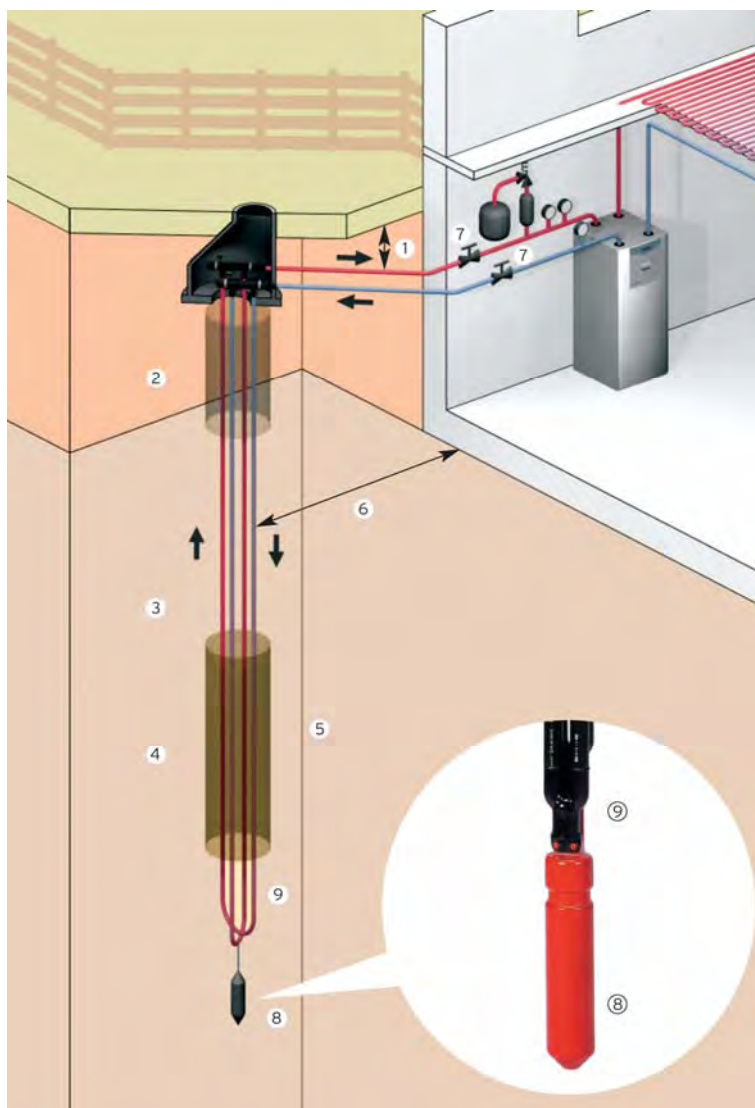
Для получения земного тепла земляные зонды зарекомендовали себя в качестве зрелого и надёжного решения. Этот сборник особенно подходит для малых участков земли, на которых нет достаточно места для инсталляции поверхностного коллектора. Для дома на одну семью с жилой площадью в 150 м² и потребностью в теплопроизводительности в 9 kW требуется земляной зонд в 160 м (18м/kW для влажной глины/глины). Система трубопроводов земляного зонда устанавливается через глубокие буровые скважины вертикально в землю примерно до 100 м. Обычно длина зондов более 100 м распределяется на несколько буровых скважин.

8.1.1.1 Основные принципы

В случае связанных с землёй тепловых насосов желательно, чтобы был высокий коэффициент теплопроводности грунтового слоя для хорошего поступления тепла почвы к коллектору.

Земляные зонды получают тепловую энергию благодаря геотермическому потоку тепла (из внутренностей земли к поверхности) и потоку грунтовых вод. Лишь на глубине до 10 – 15 м влияние солнечной радиации и просачивающейся дождевой воды имеют значение. В случае земляных зондов выбор меньших размеров, чем необходимо, может привести к слишком низким температурам рассола, которые в экстремальном случае могут стать причиной отключения теплового насоса. В долгосрочной перспективе температура рассола от отопительного периода к отопительному периоду может падать, если не позаботиться о достаточной регенерации.

Заметки



Земляной зонд

1. участок «течения вперёд»/обратка с перепадом от теплового насоса к земляному зонду в подушке из песка примерно на глубине в 1 м для удаления воздуха из коллектора у теплового насоса
2. обсадная труба при несвязном материале, длиной около 6 - 20 м, диаметром примерно 17 см
3. двутаврово-трубчатый зонд (2 контура на бурильную скважину), диаметром 4 см, НД 16 bar глубина бурения в зависимости от свойств грунта согласно назначенным размерам
4. заполнение полого пространства кварцевым песком, дамбовиком или бетонитом
5. диаметр бурильной скважины примерно 115 - 220 мм
6. минимальное расстояние до фундамента здания должно составлять 2 м
7. вентили
8. дополнительный железный груз для установки коллектора, длиной ок. 90 см, диаметром ок. 8 см
9. отклоняющая головка на заводе приваривается к трубам коллектора, длина ок. 150 см, диаметр ок. 10 см

Заметки



8.1.2 Земляной зонд - Примеры из практики



Бурение скважины земляного зонда при помощи гусеничной машины



Бурение скважины земляного зонда при помощи стационарного бурильного станка

Заметки

8.2 Земляной коллектор (поверхностный коллектор)

Земляной коллектор состоит из системы труб, прокладываемой по большой поверхности примерно на 20 см ниже границы промерзания. На глубинах в 1,2 – 1,5 м круглый год господствуют относительно постоянные температуры в 5 – 15 °С. Этот коллектор подходит особенно для домов с достаточно большой площадью участка земли. Мощность отбора тепла зависит от свойств почвы. Чем влажнее почва, тем выше эта мощность. Для дома на одну семью **жилой площадью 150 м² и потребностью в мощности обогрева в 9 kW** потребуется примерно **250 м² площади участка земли**.

8.2.1 Основные принципы

При правильном выборе размеров земляных коллекторов влияние на окружающую почву очень незначительно. Охлаждение из-за работы теплового насоса только временное (отопительный период). Температуры почвы летом такие же, как и незатронутого участка земли (регенерация благодаря солнечной радиации и просачивающейся воде).

В случае тепловых насосов с земляным коллектором недовыбор размера источника тепла может привести к локально ограниченным воздействиям на вегетацию. Меньший годовой коэффициент работы β является следствием этого. В экстремальном случае может быть достигнута нижняя граница задействия теплового насоса (мин. температура холодильного теплоносителя будет снижена). Поэтому правильно выбранный по размеру земляной коллектор представляет чрезвычайную важность для бесперебойной эксплуатации.

В общем затраты на изготовление земляного коллектора ниже, чем затраты на скважину с земляным зондом.

Заметки

58

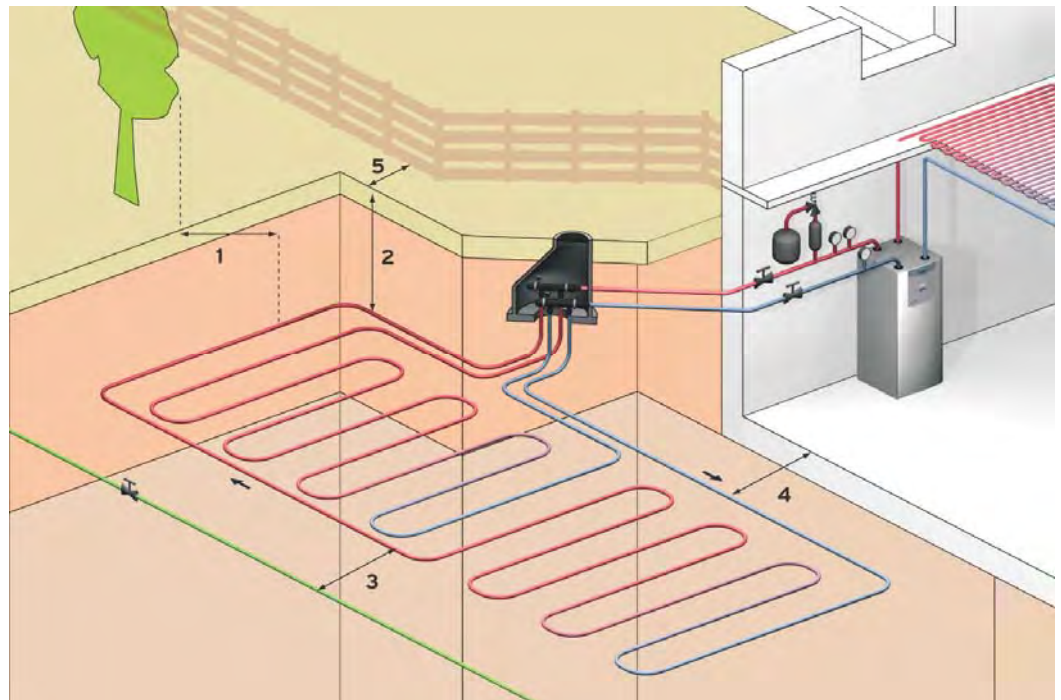


Схема работы земляного коллектора

Система трубопроводов укладывается на глубине 1,2 – 1,5 м. Здесь представлена система с 2 контурами. Потребуется несколько контуров, если, имея только один контур, будет превышена максимальная длина труб для рассола.

- 1 0,5 м дистанции до внешнего края кроны дерева
- 2 1,2 м - 1,4 м глубины укладки
- 3 1,5 м дистанции до питьевых, канализационных и отводящих дождевую воду трубопроводов
- 4 1,5 м дистанции до фундаментов здания
- 5 1 м дистанции до фундаментов забора и т.п.

- Земляной коллектор нельзя застраивать (например, гараж или терраса)
- Поверхность над земляным коллектором нельзя закупоривать (например, покрывать тротуарной плиткой)
- Глубина укладки в диапазоне 1,2 – 1,4 м

Заметки



8.2.2 Земляной коллектор - Примеры из практики



Земляной коллектор перед засыпкой песком

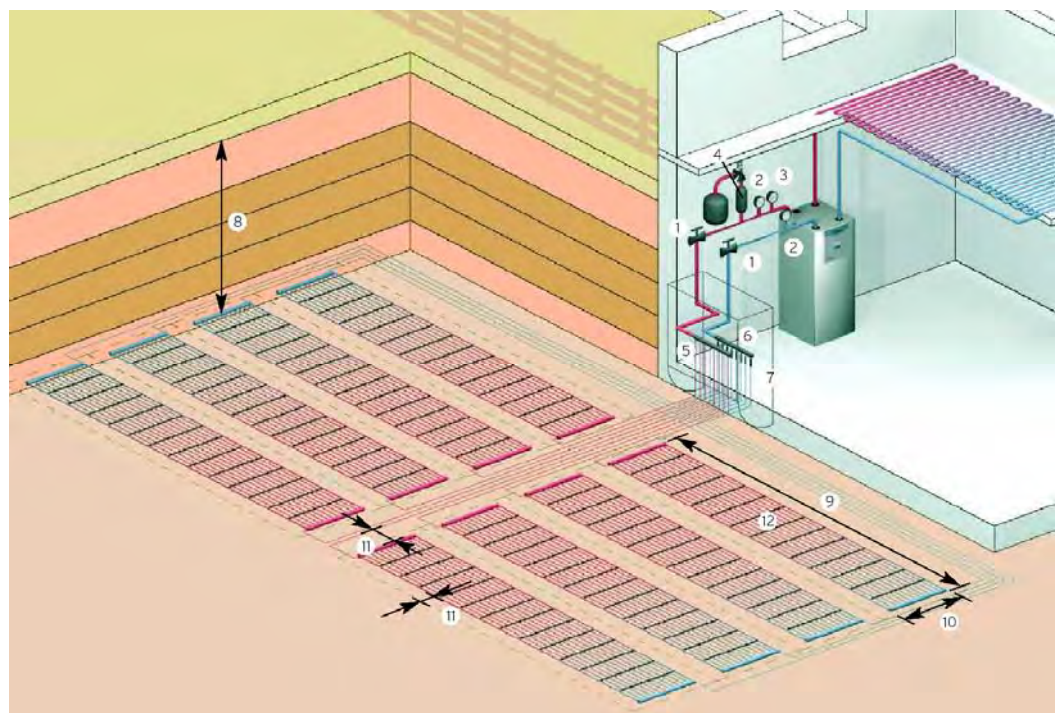


Прокладка земельного коллектора

Заметки

8.3 Компактный коллектор

Компактный коллектор – это экономящее место решение по освоению источника тепла – земельного грунта. Он состоит из нескольких коллекторных матов, уложенных горизонтально в землю. Отдельные коллекторные маты параллельно неправильно соединяются через комбинацию распределитель/сборщик. Система при этом укладывается на 20 см ниже границы промерзания на глубине 1,2 –1,5 м.

**Компактный коллектор**

1. запорный вентиль
2. Отображение температуры
3. Отображение давления
4. Компенсационный резервуар для рассола
5. Сборщик
6. Распределитель
7. Световая шахта
8. Глубина укладки 20 см ниже границы промерзания 1,2 м - 1,5 м
9. Длина коллекторных матов 6 м
10. Ширина коллекторных матов 1 м
11. Безопасная дистанция
12. Коллекторный мат

Заметки

8.3.1 Основные принципы

В случае теплонасосных систем с небольшими участками земли представляется возможность использования компактного коллектора в качестве экономящего место решения. И чтобы при этом обеспечить возможность моновалентного/моноэнергетического режима работы теплового насоса, рассчитанные фирмой Vaillant компоненты системы должны быть установлены полностью и профессионально. Компактный коллектор по сравнению с земляным коллектором имеет следующие преимущества:

- Незначительная потребность места (площадь участка земли)
- Меньше перемещений земли
- Меньшие затраты (по сравнению с земельным зондом или земляным коллектором)
- Собственное перемещение силами специализированной фирмы возможно.
- Особенно эта техника подходит к низкоэнергетическим домам (НЕН - НЭД) или пассивным домам с системами отопления через поверхность.

Компактный коллектор не подходит для следующих случаев использования

- Высокий нагрев и высушивающий нагрев бетонной стяжки или соответственно здания (для процессов просушки в строительстве надо использовать альтернативный производитель тепла)
- Применение в сухом и/или песчаном грунте
- Радиаторные системы с температурой участка «течения вперёд» $> 50^{\circ}\text{C}$ (отопление плавательных бассейнов)
- все высокотемпературные процессы

8.4 Гидравлическая привязка грунтовых коллекторов

Привязка рассольных контуров может осуществляться через распределитель/сборщик или через так называемую прокладку труб по Тихельманну.

Однако, в случае привязки Тихельманна можно порекомендовать только до 4 контуров.

Заметки

Преимущества привязки контуров к распределителю/сборщику:

- контура могут заполняться по одиночке через запорную арматуру
- при различной длине контуров при помощи ограничителя расхода (Taco-Setter) можно настроить расход или соответственно гидравлическую компенсацию.

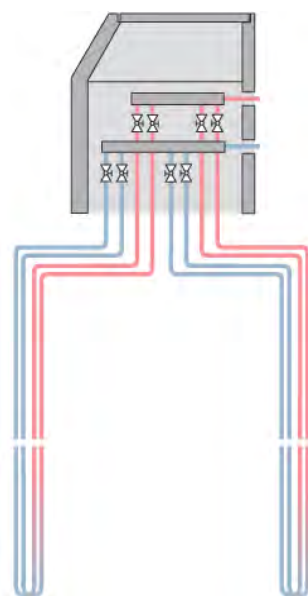


Распределитель рассола

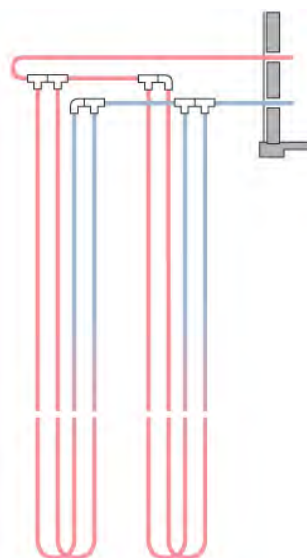
Преимущества привязки контуров по Тихельманну:

- более малые затраты по сравнению с привязкой, имеющей распределитель
- нет шахты, так как Т-образные элементы или элементы в виде «штанов» остаются в грунте на длительное время.

Заметки



с распределителем



по Тихельманну

Схема подключения грунтовых коллекторов

Заметки

8.5 Источник тепла – грунтовая вода

Грунтовая вода – это самый обильный источник тепла. Благодаря остающейся в течение года постоянной температуре в 8–10 °C можно получить по сравнению со всеми системами наивысшую теплоотборную мощность. Через всасывающую скважину грунтовая вода при помощи подающего насоса подаётся к тепловому насосу и через поглощающую скважину снова возвращается в землю.

Для инсталляции теплового насоса грунтовой воды следует учитывать следующие обстоятельства дела: следует обнаружить достаточное месторождение грунтовой воды на глубине макс. 15 метров. Максимально выбираемое количество воды и качество грунтовой воды также имеют решающее значение. На использование тепла грунтовой воды необходимо в основном **разрешение органов низового звена по водным ресурсам**.

Всасывающая скважина для отбора воды должна располагаться в направлении течения грунтовой воды перед поглощающей скважиной.

8.5.1 Основные принципы

Так как вместе с источником тепла – грунтовой водой в распоряжении находятся наивысшие средние температуры, коэффициент мощности и тем самым годовой коэффициент работы по сравнению с другими теплонасосными установками особенно высок. В большинстве регионов охлаждение грунтовой воды скорее желанно (примерно до 5 °C), так как температура грунтовой воды вследствие человеческой деятельности во многих местах поднялась. На практике грунтовая вода охлаждается примерно на 3 K, что соответствует количеству грунтовой воды:

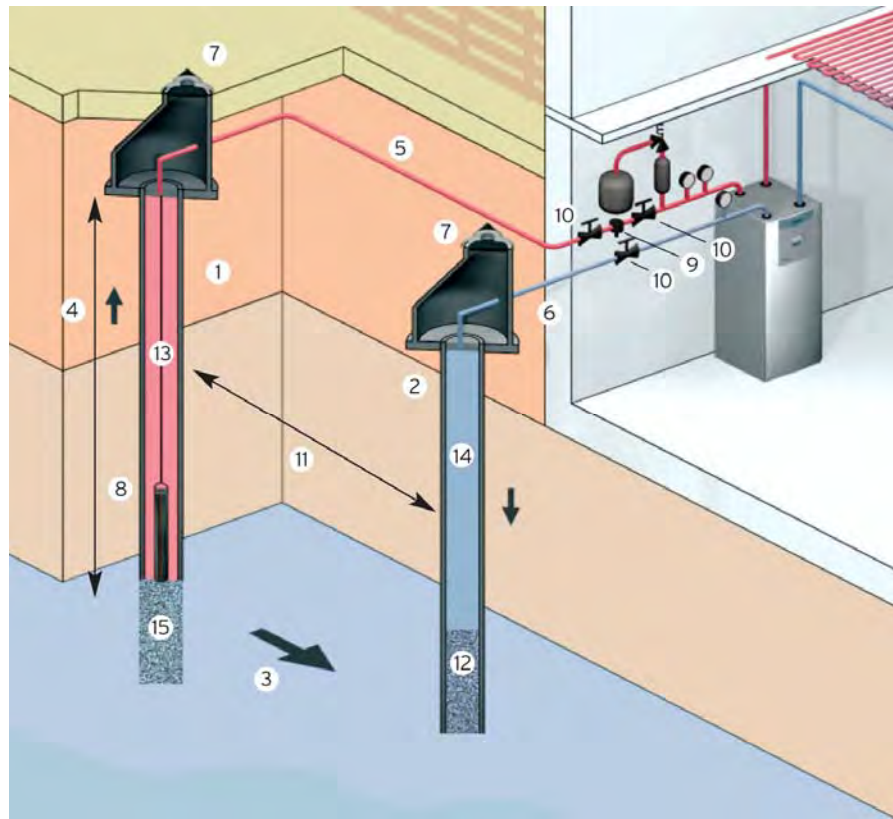
ок. 240 л/ч на kW теплопроизводительности теплового насоса

Максимальная глубина подлежащей использованию жилы грунтовой воды для домов на одну-две семьи должна составлять на основании мощности подключения погружного

насоса не более **15 м**. Чем глубже скважина, тем выше мощность насоса и тем самым потребление электрического тока. Повышенная потребляемая мощность ухудшает опять-таки коэффициент мощности теплового насоса.

Заметки

Заметки



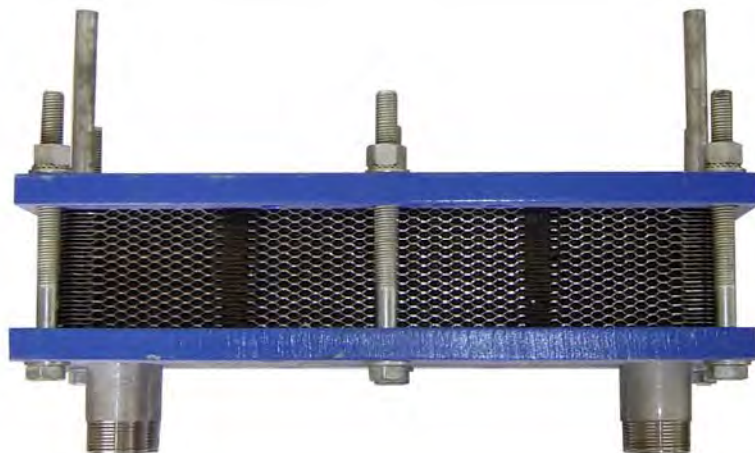
Грунтовая вода над скважинами

- 1 всасывающая скважина
- 2 поглощающая скважина
- 3 направление потока грунтовой воды от всасывающей скважины к поглощающей скважине
- 4 максимальная глубина грунтовой воды не должна превышать 15 м
- 5 укладка трубопроводов с наклоном к скважине на непромерзающей глубине примерно 1 - 1,5м.
- 6 укладка трубопроводов с наклоном к скважине на непромерзающей глубине примерно 1 - 1,5м.
- 7 покрытие с устройством удаления воздуха Проникновение мелких зверей и воды с поверхности должно быть предотвращено.
- 8 погружной насос
- 9 фильтр тонкой очистки
- 10 вентили
- 11 дистанция между скважинами как минимум 15 м
- 12 засыпка
- 13 обсадная труба и
- 14 водопускная труба, воздухонепроницаемая с защитой от коррозии и введённая в водный горизонт
- 15 фильтрующая труба с гравийной засыпкой

Заметки

8.5.2 Промежуточный теплообменник

Если в грунтовой воде имеется содержание материалов в концентрации, приводящей испаритель (теплообменник из нержавеющей стали) теплового насоса к коррозии/забивке шламом, (слишком высокие значения сульфатов и соединений хлора) то можно установить соединённый болтами теплообменник между скважиной грунтовой воды и тепловым насосом.



Промежуточный теплообменник

В случае ремонта теплообменник легко раскрутить для очистки, при необходимости, для замены повреждённых пластин и снова прикрутить, не вынуждаясь влезать в холодильный цикл теплового насоса.

Проскоком в 3 K (потеря температуры в промежуточном теплообменнике) по отношению к тепловому насосу рассол / вода вследствие высокой температуры грунтовой воды следует пренебречь.

Вследствие **промежуточного теплообменника** следует применять **тепловой насос рассол / вода**. Промежуточный контур, как и в случае земляного коллектора заполняется смесью пропиленгликоля и воды.

Заметки

8.5.3 Система скважин - Примеры из практики

66



Бурение системы скважин



Шахта скважины (всасывающая скважина)

Заметки

8.6 Определение надбавок

В основном действует правило: Чем великодушней выбраны размеры установки источника тепла, тем экономичней будет эксплуатация теплонасосной установки. На тепловую нагрузку здания даются надбавки для горячей воды и ЭСС для определения необходимой холодопроизводительности источника тепла. Это необходимо, чтобы при более высоком заборе энергии у источника тепла (подготовка горячей воды, тепловая нагрузка после часов ограничений EVU) воспрепятствовать слишком сильному охлаждению грунта.

Слишком сильное остывание грунта ведёт к незначительному коэффициенту мощности теплового насоса и ухудшает регенерацию источника тепла.

8.6.1.1 Надбавка горячей воды

При обеспечении горячей водой с помощью теплового насоса при круглогодичном пользовании следует скалькулировать надбавку к тепловой нагрузке для расчёта коллектора в **0,25 kW / на человека**. Требуемые надбавки для закрытых плавательных бассейнов зависят очень существенно от размера и изоляции бассейна, использования покрытия плавательного бассейна и добавки свежей воды. Выбор размера должен происходить по специальной установке.

Надбавка ГВ = количество человек x коэффициент надбавки ГВ

8.6.1.2 Надбавка на Эксплуатационника Снабжающей Сети

Если тепловой насос блокируется из-за ЭСС (Эксплуатационника Снабжающей Сети, ранее ЭСП), то надо дополнительно замерить повышение тепловой нагрузки согласно следующей формуле:

Надбавка ЭСС (ЭСП) = тепловая нагрузка дома x коэффициент надбавки ЭСС

Заметки

Время ограничения (ч)	Надбавочный коэффициент
2	0,08
2x2	0,1
3x2	0,12

8.6.1.3 Определение общей теплопроизводительности источника тепла

тепловая нагрузка дома

+ надбавка по горячей воде (опционально)

+ надбавка на ЭСС (опционально)

= Общая тепловая нагрузка для выбора размера коллектора

Тепловой насос напротив рассчитывается точно под тепловую нагрузку здания или возможно с небольшой нехваткой мощности.

Расчёт для примера:

Предполагаемая тепловая нагрузка : **8,0 kW**

Выбор теплового насоса VWS 8/1 СК

Теплопроизводительность = 8,13 kW

у рассола 0°C/воды 35°C

Надбавка по ГВ при 4 чел. + 1,0 kW
(0,25 kW/на чел.)

Надбавка на ЭСС (например, время ограничений 2*2ч) + 0,8 kW

8 kW x 0,1 (коэффициент надбавки)

Общая теплопроизводительность источника тепла
= 9,8 kW

9 Проверка знаний

Заметки

9.1 Вопросы к Главе 1-3

1. Каким преимуществом обладает тепловой насос VWS **plus** при транспортировке?
2. Что отличает тепловой насос geoTHERM plus?
3. Назовите признаки компоновки allSTOR

9.2 Вопросы к Главе 4

1. Объясните краткими тезисами принцип действия холодильного цикла (контура) в отопительном процессе
2. Какими преимуществами обладает спиральный компрессор тепловых насосов?
3. Какие задачи возложены на термостатный расширительный клапан?
4. Какие задачи берёт на себя блок перегреватель / переохладитель?

Заметки

5. Назовите причины отключения прессостата высокого давления и прессостата низкого давления.
6. Какие дополнительные сенсоры находятся в тепловом насосе?
7. Какие задачи выполняет буферный бойлер в теплонасосной установке?
8. Когда дополнительный электроподогрев включается для режима отопления и когда для режима бойлера?
9. Как можно вернуть регулятор к заводским настройкам?
10. Как можно проверить отдельные узлы тепловых насосов?

Заметки

9.3 Вопросы к главе 5

1. Что в регуляторе подлежит настройке после включения при первом пуске?

2. Чем отличаются 3 электрические схемы, возможность выбора которых существует?

3. Как происходит просушка обогревом свежееуложенного эстриха?

9.4 Вопросы к Главе 6

1. Объясните краткими тезисами строение allSTOR

2. Назовите новые принадлежности, имеющиеся в распоряжении с введением Нового Ряда Тепловых Насосов?

3. Какими преимуществами обладает компактный коллектор VWZ KK?

Заметки

9.5 Вопросы к главе 7

1. Каким образом можно посмотреть минувшие по времени ошибки?
2. Какие причины принимаются в расчёт слишком высокой разбежки температуры в рассольном контуре?
3. Назовите некоторые причины для рекламации – нет отопления и нет горячей воды.

10 Список слайдов

Заметки

Презентационные чаты Технология Тепловых Насосов
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM и
 geoTHERM plus VWS
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM VWS
 SplitMountingConcept: geoTHERM plus
 Оболочка тепловых насосов geoTHERM plus
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM plus VWS
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM VWS
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM и
 geoTHERM plus VWW
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM VWW
 Переменные подключения
 Технические характеристики geoTHERM VWS
 Технические характеристики geoTHERM VWW
 Бойлер горячей воды geoSTOR VDH 300/2
 Мульти-бойлер allSTOR
 Бойлер горячей воды geoSTOR VIH RW 300
 Обозначение сред источника тепла и теплоспользования и их
 температурные значения
 Принцип действия Тепловые Насосы Процесс Циркуляции
 Диаграмма lg p, h
 Узлы в холодильном контуре (цикле)
 Температура испарения / Температура конденсации для R 407
 C
 Испаритель в виде пластинчатого теплообменника
 Модель спирального компрессора в разрезе
 Строение спирального компрессора (схема)
 Строение термостатного расширительного клапана
 Строение промежуточного теплообменника
 Строение сухого патрона
 Контрольное реле потока
 Рабочая схема geoTHERM – Режим воды для отопления
 Рабочая схема geoTHERM – Режим горячей воды
 Трёхходовой переключающий клапан
 Буферный бойлер VPS
 Буферный бойлер VPS 300, 500 und 750
 Электронная плата
 Энергобалансирование отопительной системы

	Управляющее устройство
	Графический дисплей
Заметки	
	Настраиваемые параметры
	Ввод в эксплуатацию
	Гидравлическая схема 1
	Гидравлическая схема 2
	Гидравлическая схема 3
	Гидравлическая схема 4
	Неограниченное питание от сети (состояние поставки)
	Двухконтурное электропитание тариф TH
	Двухконтурное электропитание специальный тариф
	Заполнить рассольный контур
	Коммуникационная система vernetDIALOG 840/860
	Обращение к холодильному контуру через дисплей или vernetDIALOG
	Ограничитель пускового тока
	Подогрев Бойлер с двойной оболочкой VDH
	Мульти-бойлер allSTOR
	Солнечный теплообменник с медно-ребристой трубой
	Циркуляционный набор VWZ CL
	Дополнительный электроподогрев
	Насос для заполнения
	Действие земляного зонда
	Земляной зонд – Примеры из практики
	Действие земляного коллектора
	Земляной коллектор – Примеры из практики
	Компактный коллектор
	Монтаж компактного коллектора
	Гидравлическая привязка грунтовых коллекторов
	Гидравлическая привязка грунтовых коллекторов
	Действие теплового насоса грунтовой воды
	Промежуточный теплообменник
	Система скважин – Примеры из практики

10 Список слайдов

Заметки

Презентационные чаты Технология Тепловых Насосов
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM и
 geoTHERM plus VWS
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM VWS
 SplitMountingConcept: geoTHERM plus
 Оболочка тепловых насосов geoTHERM plus
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM plus VWS
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM VWS
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM и
 geoTHERM plus VWW
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM VWW
 Переменные подключения
 Технические характеристики geoTHERM VWS
 Технические характеристики geoTHERM VWW
 Бойлер горячей воды geoSTOR VDH 300/2
 Мульти-бойлер allSTOR
 Бойлер горячей воды geoSTOR VIH RW 300
 Обозначение сред источника тепла и теплоспользования и их
 температурные значения
 Принцип действия Тепловые Насосы Процесс Циркуляции
 Диаграмма lg p, h
 Узлы в холодильном контуре (цикле)
 Температура испарения / Температура конденсации для R 407
 C
 Испаритель в виде пластинчатого теплообменника
 Модель спирального компрессора в разрезе
 Строение спирального компрессора (схема)
 Строение термостатного расширительного клапана
 Строение промежуточного теплообменника
 Строение сухого патрона
 Контрольное реле потока
 Рабочая схема geoTHERM – Режим воды для отопления
 Рабочая схема geoTHERM – Режим горячей воды
 Трёхходовой переключающий клапан
 Буферный бойлер VPS
 Буферный бойлер VPS 300, 500 und 750
 Электронная плата
 Энергобалансирование отопительной системы

	Управляющее устройство
	Графический дисплей
Заметки	
	Настраиваемые параметры
	Ввод в эксплуатацию
	Гидравлическая схема 1
	Гидравлическая схема 2
	Гидравлическая схема 3
	Гидравлическая схема 4
	Неограниченное питание от сети (состояние поставки)
	Двухконтурное электропитание тариф TH
	Двухконтурное электропитание специальный тариф
	Заполнить рассольный контур
	Коммуникационная система vernetDIALOG 840/860
	Обращение к холодильному контуру через дисплей или vernetDIALOG
	Ограничитель пускового тока
	Подогрев Бойлер с двойной оболочкой VDH
	Мульти-бойлер allSTOR
	Солнечный теплообменник с медно-ребристой трубой
	Циркуляционный набор VWZ CL
	Дополнительный электроподогрев
	Насос для заполнения
	Действие земляного зонда
	Земляной зонд – Примеры из практики
	Действие земляного коллектора
	Земляной коллектор – Примеры из практики
	Компактный коллектор
	Монтаж компактного коллектора
	Гидравлическая привязка грунтовых коллекторов
	Гидравлическая привязка грунтовых коллекторов
	Действие теплового насоса грунтовой воды
	Промежуточный теплообменник
	Система скважин – Примеры из практики

9 Список слайдов

Заметки

Презентационные чаты Технология Тепловых Насосов
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM и
 geoTHERM plus VWS
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM VWS
 SplitMountingConcept: geoTHERM plus
 Оболочка тепловых насосов geoTHERM plus
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM plus VWS
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM VWS
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM и
 geoTHERM plus VWW
 Тепловой насос отопительной системы geoTHERM VWW
 Переменные подключения
 Технические характеристики geoTHERM VWS
 Технические характеристики geoTHERM VWW
 Бойлер горячей воды geoSTOR VDH 300/2
 Мульти-бойлер allSTOR
 Бойлер горячей воды geoSTOR VIH RW 300
 Обозначение сред источника тепла и теплоспользования и их
 температурные значения
 Принцип действия Тепловые Насосы Процесс Циркуляции
 Диаграмма lg p, h
 Узлы в холодильном контуре (цикле)
 Температура испарения / Температура конденсации для R 407
 C
 Испаритель в виде пластинчатого теплообменника
 Модель спирального компрессора в разрезе
 Строение спирального компрессора (схема)
 Строение термостатного расширительного клапана
 Строение промежуточного теплообменника
 Строение сухого патрона
 Контрольное реле потока
 Рабочая схема geoTHERM – Режим воды для отопления
 Рабочая схема geoTHERM – Режим горячей воды
 Трёхходовой переключающий клапан
 Буферный бойлер VPS
 Буферный бойлер VPS 300, 500 und 750
 Электронная плата
 Энергобалансирование отопительной системы

Управляющее устройство

Графический дисплей

Заметки

Настраиваемые параметры

Ввод в эксплуатацию

Гидравлическая схема 1

Гидравлическая схема 2

Гидравлическая схема 3

Гидравлическая схема 4

Неограниченное питание от сети (состояние поставки)

Двухконтурное электропитание тариф ТН

Двухконтурное электропитание специальный тариф

Заполнить рассольный контур

Коммуникационная система vnetDIALOG 840/860

Обращение к холодильному контуру через дисплей или vnetDIALOG

Ограничитель пускового тока

Подогрев Бойлер с двойной оболочкой VDH

Мульти-бойлер allSTOR

Солнечный теплообменник с медно-ребристой трубой

Циркуляционный набор VWZ CL

Дополнительный электроподогрев

Насос для заполнения

Действие земляного зонда

Земляной зонд – Примеры из практики

Действие земляного коллектора

Земляной коллектор – Примеры из практики

Компактный коллектор

Монтаж компактного коллектора

Гидравлическая привязка грунтовых коллекторов

Гидравлическая привязка грунтовых коллекторов

Действие теплового насоса грунтовой воды

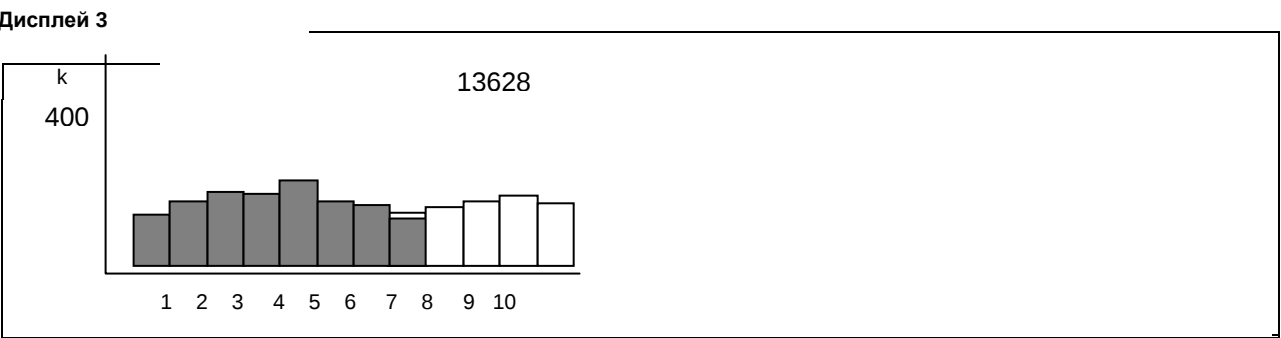
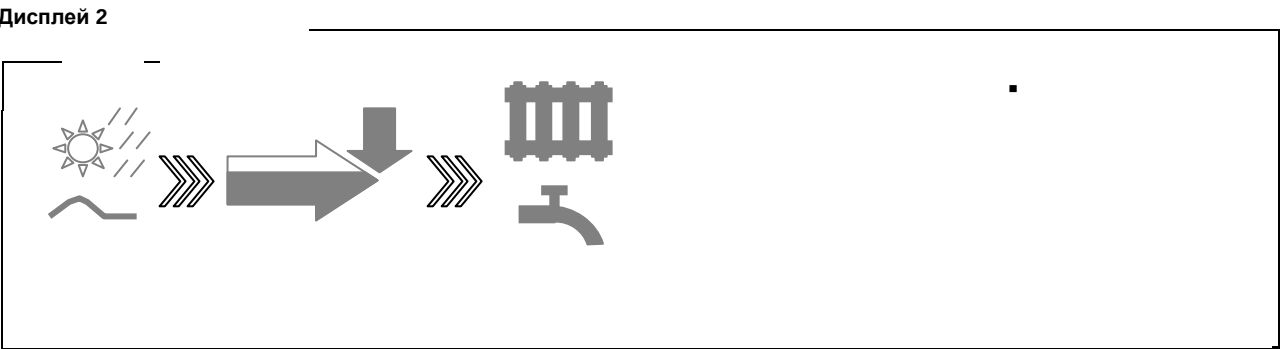
Промежуточный теплообменник

Система скважин – Примеры из практики

Дисплей 1

Инсталляционное меню	C 12
Гидравлическая схема	0
Электрическая схема	0
принять	НЕТ / ДА

значения устанавливаемы



Дисплей 4

Ср. 16.02.05	9:35	2 °C
Температура_внешняя		
Статус	Режим отопления	
ФАКТ. Темп. участка "течения вперёд" (сокр. УТВ)	33 °C	
Давление отопительной системы	1,2 bar	

Дисплей 5

Ср. 16.02.05	9:35	2 °C
Темп._внешняя		
От. кон.2	Авто/ Эко/ Снижение/ Нагрев/ Выкл.	- 20 °C
Бойлер	Авто/ вкл./ выкл.	

значения устанавливаемы

Меню входа, появляется лишь во время первого пуска

Гидравлическая схема: см. D39/C12
1/3/5/6/7/8 = Прямая Система
2/4/6/9/10 = с буфером
Электрическая схема:
1 = Высокий тариф или соответственно неограниченный тариф для всех контуров
2 = Низкий тариф для компрессора, Высокий тариф для дополнительного электроподогрева
3 = Низкий тариф для компрессора и дополнительного электроподогрева

Дисплей выхода (добычи) тепла
Солнце/ вверху: Внешняя температура 3 °C (замеренная на внешнем датчике)
Солнце/ внизу: Входная температура рассола 2 °C (T6)

Стрелка: Выход источника в kW

Отопление: Температура участка "течения вперёд" (УТВ) теплового насоса внутри (T8)
Водяной кран: актуальная температура бойлера

Выходы энергии
Выход источника в kWh в месяц (1 - 12)
(Шкалирование изменяется в зависимости от выхода...)

Отображение статуса, отображение внешней температуры

актуальный статус (готовности/ Режим отопления/ Режим горячей воды)
Периоды ограничения ЭСП)
актуальная температура участка "течения вперёд" (УТВ) теплового насоса внутри (T8), см. также C4 / D24
Давление системы

Вид режимов для отопления и горячей воды
Отопление
Авто: Во временном окне действует Темп._Заданная_День, вне Темп._Заданная_Ночь,
Эко: Во временном окне действует Темп._заданная_день, вне Выкл. (только антифриз* активен),
Снижение: Темп._ заданная_ночь действует всё время,
Нагрев: Темп._ заданная_день действует всегда,
Выкл.: всё время ВЫКЛ., только антифриз* активен
а также отображение и установка температуры помещения Темп._заданная_день (настраииваемая от 5 до 30 °C), (Темп._заданная_ночь см. D11, температура снижения)
Бойлер:

Авто: Во временном окне действует Темп._ заданная_бойлер, вне ВЫКЛ,
Вкл.: Темп._ заданная_бойлер действует всё время,

Выкл.: всё время ВЫКЛ., только антифриз бойлера* активен

***) функция морозозащиты для режима отопления:**
только активен при "Выкл." и "Эко" в модусе Выкл. и Ta < 3 °C, деактивирован при Ta > 4 °C, задержка времени настраиваемая 0...12 ч (C9 / D36) :
Запускается насос отопительного контура, Темп._уч. теч. впер._заданная действует для температуры снижения Темп._заданная_ночь (Темп._уч. теч. впер. (сокращенно далее УТВ)= f (кривая нагрева, Ta, Темп._помещения))

***) функция морозозащиты для бойлера питьевой воды:**
только активен при "Выкл." и "Авто" в модусе Выкл.

активируется зарядка бойлера питьевой воды, если T_SP < 10 °C, и снова деактивируется, если Темп._SP > 20 °C

Дисплей 8

Горячая вода				 3	
программы времени					
Понедельник					
	1	6:00	22:00	Значения настраиваемы	
	2	:	:		
	3	:	:		

окно времени для режима горячей воды с Темп._заданная_Бойлер (см. D 12 и C 6/ D 31)

Дисплей 9

Циркуляционный насос				 3
Программы времени				
Понедельник				
1	6:00	22:00	Значения настраиваемы	
2	:	:		
3	:	:		

окно времени для циркуляционного насоса

Дисплей 10

запрограммировать каникулы для всей системы				 4
Периоды				
1	06.01.05	08.01.05	Заданная температура 12 °C Значения настраиваемы	
2	14.01.05	30.01.05		

Температура снижения для каникул / мин. отопление

Дисплей 11:
отображение и настройка Темп._заданная_ночь (Темп._заданная_день см. D5)
Кривая нагрева выдаёт заданную температуру участка "теч. впер."в зависимости от актуальной внешней температуры, температура помещения при потребности моет быть подведена, с регулятором VR 90 и C 5/ D 29)

Дисплей 11

Отопительный контур 2 параметры 5	
--	--

Температура снижения кривая нагрева	15 °C (помещение ночью) 0.8	Значения настраиваемы
-------------------------------------	--------------------------------	-----------------------

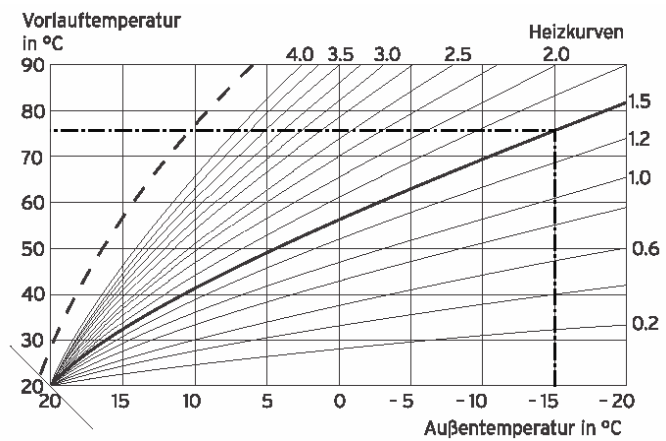
Дисплей 12		
Горячая вода параметры		
Макс. температура горяч. воды	60 °C	(60-75 °C)
мин. температура гор. воды	44 °C	(30-45 °C)
ФАКТ. температура бойлера	51 °C	
Значения настраиваемы		

Дисплей 13		
Названия изменить		
Отопительный контур 2 :Отопительный контур 2		
Значения настраиваемы		

Дисплей 14		
Кодовый уровень		
Номер кода : 0 0 0 0 (при номере кода первую цифру установить на "1"		
Стандартный код : 1 0 0 0 (подождать, пока следующий дисплей не появится)		
Значения настраиваемы		

Дисплей 15		
Код изменить		
номер кода : 1 0 0 0 (при 1 0 0 0 крутить дальше на следующий дисплей, если действует новый код, то задать его здесь)		
принять НЕТ		
Значения настраиваемы		

Дисплей 16		
специальные функции		
С 2		
статус горячая вода только комп.		
статус программного обеспечения 60400960		
интеграл энергии -183 °мин (только прямая сист.)		



На графике Температура УТВ Кривые Нагрева Внешняя температура
Макс. Гор. вода отображается только, если дополн. эл. подогрев для ГВ
задействован! Без дополнительно электроподогрева - конечная температура горячей воды (ГВ) только
ограничивается отключением сенсора давления в регуляторе и не подлежит настройке!

Изменить наименование нагревательного контура

Номер кода: Доступ к уровню специалиста
При применении обшвенного номера кода следует обратить внимание на следующее:

при потере кода никакая настройка больше невозможна, возврат старых значений
только через заводскую настройку (все настройки возвращаются к
заводским, см. специальный дисплей)

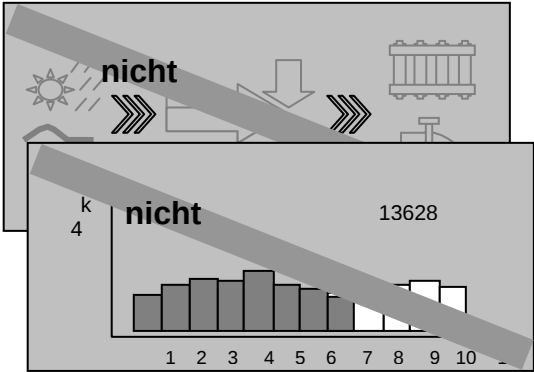
статус актуального режима
инд.-номер программного обеспечения
актуальный интеграл энергии, действует только для прямой системы, эта функция у

--

буферного бойлера не активна

Дистанионный блок управления VR 90

- Особенности дисплея теплового насоса:
- управление одним отопительным контуром (например, От. кон.2), поэтому функции ограничены
 - нет отображения выхода тепла
 - нет отображения ежемесячного выхода энергии
 - дисплей неосвещён (ёмкость e-BUS)



Дисплей 5			
Ср. 16.02.05	9:35	2 °C	Темп. _внешняя
От. кон.2			
Авто/ Эко/ Снижение/ Нагрев/ Выкл.			- 20 °C
значения настраиваемые			

Дисплей 6			
Базовые характеристики			1
Язык			DE - немецкий
значения настраиваемые			

Дисплей 7			
От. кон.2 программы времени			3
Пон.	1	0:00	24:00

Display 14	
Кодовый уровень	7
Номер кода : 0 0 0 0 (у номера кода первую цифру установить на "1" и	
Стандартный код : 1 0 0 0 (подождать, пока следующая не появится на дисплее)	
значения настраиваемые	

исплей 15: изменить код	
не	
Код нельзя изменить через дистанционное управление VR 90	
Дисплей 16 ... Дисплей	
не	

Дисплей 26	
От. кон. 2	C 2
Параметры	
Вид	контур смесителя
Температура снижения	15 °C
Кривая нагрева	0.8
Граница отключения АТ	21 °C
Значения настраиваемые	

Дисплей 28	
От. кон. 2	C 2
Параметры	
Время ограничения для насоса	00 мин
Минимальная температура	15 °C
Максимальная температура	50 °C
Макс. предварительный нагрев	0 час.
значения настраиваемые	

Дисплей 29	
От. кон. 2 параметры	C 2
Подключение помещений	
Нет/ Подключение напрямик/ Термостат	

2	:	:
3	:	:
значения настраиваемые		

Display 8:
Warmwasser

Display 9:
Zirkulationspumpe
nicht

Дисплей 8: Горячая вода Программы по времени Дисплей 9: Циркуляционный насос Программы по времени неактивирована

Дисплей 10

запрограммировать каникулы для общей системы			4
периоды			
1	06.01.05	08.01.05	
2	14.01.05	30.01.05	
заданная температура			12 °C
значения настраиваемые			

Дисплей 11

От. кон. 2 Параметры		5
Температура снижения Кривая нагрева		15 °C (помещение ночью) 0,8
значения настраиваемые		

Display 12:
Warmwasser

Display 13:
Namen
nicht

Дисплей 12: Горячая вода
Параметры
Диспелей 13: Названия
изменить

не активирован!

значения настраиваемые

Дисплей 30

От. кон. 2 Информация	C 2
ЗАДАННАЯ температура уч. теч. впер.41 °C ФАКТ. темпер. уч. теч. впер. 38 °C статус насоса ВКЛ./ ВЫКЛ. статус смесителя ОТК./ ЗАКР./ ВЫКЛ.	

Дисплей 42

инструмент	C 12
Корректировка температуры Факт. температура помещения 0,0 K Контраст дисплея 16	
значения настраиваемые	

Дисплей 45

Версии программного обеспечения	С <u>15</u>	
VR 90	2	2.24

Дисплей 17

Сообщение об ошибке		C 3
номер ошибки		1
код ошибки		96
16.02.05	7:18	
Давление хладагента слишком высокое		

Описание ошибки
счётчик для опроса различных ошибок
Выдаются последние 10 ошибок (1-я в/от 1-й)
Дата и часовое время при наступлении ошибки

описание ошибки

Дисплей 18

Отопительный контур		C 4
Дисплей появляется только при прямой системе (1/3/5-8)		
Темп. уч. теч. вперёд (УТВ) ЗАДАНИЕ	41 °C	
Темп. уч. теч. вперёд ФАКТ.	33 °C	
Интеграл энергии	-303 °мин	
комп. старт при	-120 °мин	
комп. гистерезис	7 K	

Заданное значение уч. теч. вперёд (УТВ) по внешней температуре, кривой нагрева и температуре помещения
актуальная температура УТВ (участка течения вперёд)
актуальный интеграл энергии
отображение предела интеграла энергии для старта компрессора
отображение предела разницы температур между Темп._УТВ_ФАКТ. и Темп._УТВ_Задания
для принудительного включения или соот. выключения компрессора без
учёта предела интеграла энергии

Принцип зарядки буферного бойлера

датчик УТВ1 = Темп._HW_в - в буферном бойлере вверху (замеренная при помощи VR10)
Датчик обратной1 = Темп._HW_н в буферном бойлере внизу (замеренная при помощи VR10)
регулирование в зависимости от Темп._Заданная_УТВ (управляем через погодный регулятор)
Пуск Холодильный цикл, если: VF1 < T_VL_Задание
Стоп Холодильный цикл, если: RF1 > T_VL_Задание + 2 K (2 K устанавливается неизменным)
Пуск - Дополн. электроподогрев, если: VF1 < T_VL_Задание - 15 K (= гистерезис дополн. эл. подогрева)
Стоп - дополн. эл. под., если: RF1 > T_VL_Задание - 2 K
сразу после зарядки бойлера DHW буферный бойлер также
заряжается, если: VF1 < T_VL_Задание + 2 K (преждевременная дозарядка)

Функция нешнего маномет. выключ. у рассола (заводская перемычка)
Статус - Насос для рассола
Давление в контуре с рассолом (сенсор давления, функция как у сенсора давления отопительного контура)

Дисплей 19

Буферный бойлер		C 4
Дисплей появляется только при буферной системе (2/4/9/10)		
Темп. уч. теч. вперёд ЗАДАНИЕ	41 °C	
Датчик уч. теч. вперёд VF1	38 °C	
Датчик обратной RF1	30 °C	

Дисплей 20

Источник тепла 1		C 4
Манометрический выкл. у рассола	ВКЛ./ВЫКЛ./ОШИБКА	
Насос источника	ВКЛ. / ВЫКЛ.	
Давление - Источник тепла	1,2 bar	

Дисплей 21

Источник тепла 2		C 4
Насос источника	ВКЛ.	
Температура источника	2 °C	
Выходн. температура у рассола	-1 °C	

Статус - Насос для рассола (см. выше)
Температура - вход рассола (горячий)
Температура - выход рассола (холодный)

Дисплей 22

Компрессор 1		C 4

Статус - Компрессор
Отображение сенсора ВД: Выключение примерно при 28,5 bar св., повторное вкл. при ок. 21 bar св. (программн. обеспеч. не блокирует, ошибка может повторяться, сколько угодно, но через 3 (макс. 5) пусков/в час (HW вкл.. BW) огранич., окно пуска каждые 20

20 мин, ошибка отображается на дисплее)

Компрессор	ВЫКЛ.
Высокое давление - холодильный цикл	11,9 bar
Компрессор - выход	66 °C
	
низкое давление - холодильный цикл	2,3 bar
Компрессор - вход	0 °C

Дисплей 23	
Компрессор 2	C 4
Перегрев	12 K
Переохлаждение	5 K
Вход ТРК	-5 °C
Прессостат	вкл./выкл.

Дисплей 24	
Цикл теплового насоса	C 4
Факт. температура УТВ	33 °C
ФАКТ. температура обратки	27 °C
Насос отопительного цикла	ВЫКЛ.
Давление отопительной системы	1,2 bar
Дополнительный электроподогрев	ВЫКЛ.

Дисплей 25	
Снабжение током	C 4
Прерывание тока	нет / да
Статус - фазы	ок / ошибка
Статус - вращение поля	ок / ошибка
Ограничитель пускового тока	ВЫКЛ. / ВКЛ.

Дисплей 26	
От. кон. 2 параметры	C 5
Вид	Цикл смесителя
Температура снижения	<u>15 °C</u>
Кривая нагрева	<u>0,8</u>
Граница отключения АТ	<u>21 °C</u>
значения устанавливаемы	

Дисплей 27	
От. кон. 2 параметры	C 5
появляется только при выборе "константа" в C12 (дисплей40)	
Вид	константа
константа-день	<u>35 °C</u>

отображение - температурный датчик ВД
Отображение сенсора НД: Выключение при ок. 1,2 bar св. (ок. -12 °C Температуры рассола)

Повторное включение при ок. 2 bar св. (програм. обеспечение не блокирует, ошибка может повторяться сколько угодно, но через 3 (макс. 5) стартов в час (HW вкл. BW) огранич., стартовое окно каждые 20 мин, ошибка отражается а дисплее)
Если нет значения, то отображается кажущееся значение **11,2 bar!**
Отображение - температурный датчик НД

Перегрев - Холодильный контур за испарителем/Superheater
Переохлаждение - Холодильный цикл после конденсатора/Sobcooler
Температура хладагента у входа ТРК
Функция прессостата ВД и НД

актуальная температура УТВ теплового насоса внутри (Т8)
актуальная температура обратки теплового насоса внутри (Т9)
Статус - Насос отопительного контура
Давление системы
Статус - Дополнительный электроподогрев

Управление контактом ЭСП, например, через сигнал централ. сис. управления
нет = нормальный режим, да = прерывание тока, время ЭСП активно
Статус - токоснабжение, есть ли все 3 фазы
Статус - токоснабжение, направление вращения поля в порядке
Статус - ограничитель пускового тока

Отображение вида отопления цикл смесителя или константа
Заданная температура помещения во время фазы снижения (ночь, сниж.)
Выбор нагревательной кривой, см. дисплей 11!
температурная граница для отключения режима отопления (летняя функция)

Этот дисплей появляется тогда, когда в C12/дисплея 40 выбрана установка "констнта"

Температура УТВ независима от управ. по погоде регулятора
УТВ-задание днём (например, при настраиваемом вручную режиме просушки эстриха)

Постоянное значение-ночь	<u>30 °C</u>
Граница отключения АТ	<u>21 °C</u>
значения устанавливаемы	

Дисплей 28	
От. кон. 2 параметры	С 5
минимальная температура	<u>15 °C</u>
максимальная температура	<u>50 °C</u>
макс. предварительный подогрев	<u>0 Std.</u>
значения устанавливаемы	

Дисплей 29	
Отопительный контур 2 параметры	С 5
прямое подключение помещения	<u>нет/ прямое подключение/ термостат</u>
дистанционное управление	НЕТ 23 °C
значения устанавливаемы	

Дисплей 30	
Отопительный контур 2 Информация	С 5
температура УТВ – ЗАДАНИЕ	41 °C (только у 2/4???)
Температура УТВ ФАКТ.	38 °C
статус насоса	ВКЛ./ ВЫКЛ. (только у 2/4???)
Статус смесителя	ОТКР./ ЗАКР./ ВЫКЛ.(только у 2/4)

Дисплей 31	
Горячая вода параметры	С 6
Макс. температура горячей воды	60 °C (60 - 75 °C)
Мин. температура горячей воды	44 °C (30 - 45 °C)
ФАКТ. температура бойлера	50 °C
ПК1	От / ГВ
Циркул. Насос	ВЫКЛ. / ВКЛ.

Дисплей 32	
Контурь зарядки бойлера Параметры	С 7
Макс. время нагрева	<u>20 мин</u>
Макс. Время зарядки ГВ	<u>20 мин</u>
Защита от легионеллы	<u>ВКЛ. / ВЫКЛ.</u>
Пуск - Легионелла	<u>4:00</u>
Значения устанавливаемы	

Задание УТВ ночью
температурная граница для отключения режима отопления (летняя функция)

установка пограничных значений температуры (функция BMR) Мин. и Макс. для режима отопления
Для учёта инерции отопления пола можно настроить вручную предварительный подогрев

При использовании регулятора VR 90

прямое подключение помещения
нет = температура помещения из VR 90 не учитывается
Прямое подключение = температура помещения из VR 90 применяется в качестве прямого подключения
Темп._УТВ_Задание функция (BMR)
термостат = температура помещения из VR 90 применяется прямо для регулирования,
функция 2P-термостата для помещения

Внимание: УТВ_Задание и статус насоса не появляются у гидравлической схемы 1/3 !!!! А должен!!
темп._УТВ_Задание по внешней температуре, кривой нагрева и температре помещения
актуальная температура УТВ отопления пола (датчик VF2) после смесителя
Статус смесителя, ВНИМАНИЕ: отображение ОТКР. или ЗАКР. для открытия или закрытия смесителя отображается со смещением по времени примерно на 10 - 15 сек и пэтому может оцениваться лишь условно. Если смеситель не управляется отображается - ВЫКЛ..

Отображение макс. горчей воды, происходит лишь тогда, когда дополнительный электроподогрев работает н горячую воду! Без дополнительного электроподогрева температура горячей воды будет ограничиваться только отключением регулятора от сенсора давления
отображение макс. горячей воды (s.o.)
отображение мин. горячей воды, стартовая температура для дозарядки
актуальное ФАКТ.-значение Темп._горячей воды у бойлера
Статус 3-ходового клапана
Статус циркуляционного насоса

макс. время нагрева = время приоритета для отопления
макс. вемя зарядки ГВ = время приоритета дляойлера питьевой воды

Функция защиты от легионеллы выбирается (ВКЛ./ВЫКЛ.). Защита от легионеллы поводитя каждые **7 дней по средам в установлнное часовое время!**
Для этого устанавливается Задание УТВ на 76°C/74°C (2К гистерезиса). Функция легионеллы заканчивается, если ФАКТ. УТВ у бойлера достигла 73°C на протяжении как минимум 30 минут или соответственно после 90 мин., если 73°C достигнуты не были (например, если в это время сливалась горячая вода из крана...)

Дисплей 33

Дополнительное отопление 1		C 8
Дополнительный подогрев	<u>ГВ+ОК/ нет/ Гор. вод.</u>	
бивалентная точка	<u>-5 °C</u>	(-9..+10)
гистерезис доп. подог.	<u>10 K</u>	
интеграл энергии. Старт	<u>-600 °мин (только прям. сист.)</u>	
		<u>(только 1/3/5-8)</u>
значения устанавливаемы		

Дисплей 34

Дополнительное отопление 2		C 8
⇒ Режим время огран. ЭСП	<u>НЕТ / ДА</u>	
Режим отопления (вкл./выкл. для дополнительного электроподогрева НВ)		
<u>без ДП/ с ДП/ только ДП</u>		
Режим горячей воды (вкл./выкл. для дополнительного эл. подогрева ГВ)		
(не при 1/2) <u>без ДП/ с П/ только ДП</u>		
значения устанавливаемы		

внимание: проверить, вернётся ли время огр. ЭСП "ДА" если позднее в С12 электросхему поставить на 1 или 3!!

Дисплей 35

Компрессор - Настройка		C 8
		<u>только 1/3/5-8</u>
Гистерезис компрес.	<u>7 K</u>	(только прям. сис.)
Пуск коспрес. при	<u>-60 °мин</u>	(только прям. сис.)
Пуск компрес. / в час	<u>3</u>	(2..5)
Макс. темпер. обратки отоп. контура	<u>55 °C</u>	(30..55 °C)
значения устанавливаемы		

Дисплей 36

Геотерм. источник		C 8
Допустимая разбежка температуры	<u>10 K</u>	
Защита от замерзания	<u>-12°</u>	
УТВ Насос источника	<u>1 мин</u>	
значения устанавливаемы		

Дисплей 36

Дополнительный электроподогрев может быть активирован лишь тогда, когда он открыт в C8/ D34!

открытие дополнительного подогрева для ГВ и/или отопления
бивалентная точка для дополнительного подогрева в режиме отопления (+энергобаланс + открытие дополнительного подогрева (D33, D34))
гистерезис дополнительного подогрева
энергобаланс дополнительного подогрева: Старт, если интеграл энергии компрес. + дополнит. подогрев принижены + бивалентная точка принижена + дополнительный подогрев разблокирован
Стоп, если интеграл энергии = достиг 0°мин , или если гистерезис доп. подогрева превышен

Настройка дополнительного подогрева

Первый опрос появляется только у электрической схемы 2 (см. С 12), в то время как время огран. ЭСП активируется при помощи "ДА" допол. подогр.
отопление: действует УТВ_Задание, Гор. вода: при установке "без ДП" действует темп._SP 58 °C, при "с ДП" действует установленное значение (например, 65 °C)

Отопление:
без ДП = дополнит. электроподогрев отключён, бивалентная точка (C8/ D33) не действенна
с ДП = эл. ДП подключён, с зависимостью от бивалентной точки и интеграла энергии
только ДП = эл. ДП управляется принудительно, например, для аварийного режима **бойлера:** (не появляется на гидравлической схеме 1/2)
без ДП = дополнит. электроподогрев отключён, макс. горячая вода не устанавливаема
с ДП = эл. ДП подключён, макс. горячая вода см. D12 и C6/D31
только ДП = эл. ДП управляется принудительно, например, для аварийного режима (если перед этим было активировано без ДП, то действует макс. горячая вода 58 °C, было активировано с ДП тогда действует установленное значение макс. горячей воды)

Установка предела разницы температур между Темп._УТВ_Факт и темп._УТВ_Задание

для принудительного включения или соответственно отключения компрессора
ез учёта предела интеграла энергии
Установка предела интеграла энергии для старта компрессора
Установка старта компрессора в час
Установка предела температуры обратки для работы компрессора, при помощи этой функции должна быть предотвращена ненужная кратковременная работа компрессора (действует главным образом для бивалентного режима с обогревательным котлом)

Рассол_тёплый - рассол_холодный, если > 10 K, компрессор немедленно отключается (опасность обледенения испарителя)
Предельно допустимое значение для рассола_холодного
предварительное время работы насоса для рассола перед стартом компрессора

Общая система		C 9
Параметры		
Макс. предвар. откл.	<u>0 мин</u>	
Задержка морозозащ.	<u>1 час</u>	
Темп. превышения	<u>0 К</u>	
значения устанавливаемы		

Дисплей 37

Рабочие характеристики		C 10
Работа компресс	7 час	
Пуски компрессора	33	
Работа Доп. Под.	2 час	
Доп. Под. ста	21	

Дисплей 38

Специальная функция		C 11
Просушка эстриха		
от. к. 2 :	День <u>1</u> устанав. только день	Тамп. 0 °С (спустя 20 сек: 25 °С)
значения устанавливаемы		

Дисплей 39

Инсталляционное меню		C 12
Гидравлическая схема	<u>01.окт</u>	
Тип теплового насоса	<u>январ.26</u>	
Электросхема	<u>1/ 2/ 3</u>	
перенять	НЕТ / ДА	значения устанавливаемы

Гидравлическая схема:

- 1 = VWL/-SI-W прям., только отопление
- 2 = VWL/-SI-W буфер, только отопление
- 3 = VWL/-SI-W прям., отопление и ГВ
- 4 = VWL/-SI-W буфер, отопление и ГВ
- 5 = - / VWSI-W прям., только отопление, Cooling с FB
- 6 = - / VWSI-W прям, отопление и ГВ, Cooling с FB
- 7 = - / VWS/ - прям., только отопление, Cooling с Fancoil
- 8 = - / VWS/ - прям., отопление и ГВ, Cooling с Fancoil
- 9 = - / VWS/ - буфер, только отопление, Cooling с Fancoil
- 10 = - / VWS/ - буфер, отопление и ГВ, Cooling с Fancoil

Дисплей 40

Конфигурация системы	C 12
----------------------	------

предвар. отключение к концу временного окна Темп._Задан._дневн., устанавливаемая от 15 - 120 мин
Время задержки для активации функции морозозащиты, устанавливаемой от 0 час - 12 час
Превышение Темп. _УТВ_Задан., устанавливаемое от 0 К - 15 К
(например, прямое подключение температуры для буферного бойлера)

Время работы компрессора, суммируется только фактическое время работы
Количество пусков компрессора
Время работы доп. подог., суммируется только фактическое время работы
Количество пусков дополнительного подогрева

Можно выбрать день начала, температура для Темп._УТВ_Заданная вызывается автоматически согласно предписаний по просушке эстриха - 25/30/35°С..) дневные значения: 25/ 30/ 35/ 40/ 45/ 45/ 40/ 35/ 30/ 25/ 10/ и т.д.
Внимание: проходит примерно 20 сек, пока не отобразится фактическое значение!

Деактивация просушки эстриха: день = установить 0

Тип теплового насоса:

- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 = VWL 7 C | 11 = VWS 221 /2 | 21 = VWW 141 /2 |
| 2 = VWL 9 C | 12 = VWS 281 /2 | 22 = VWW 171 /2 |
| 3 = VWS 62 /2 | 13 = VWS 381 /2 | 23 = VWW 221 /2 |
| 4 = VWS 61 /2 | 14 = VWS 441 /2 | 24 = VWW 281 /2 |
| 5 = VWS 82 /2 | 15 = VWW 62 /2 | 25 = VWW 381 /2 |
| 6 = VWS 81 /2 | 16 = VWW 61 /2 | 26 = VWW 441 /2 |
| 7 = VWS 102 /2 | 17 = VWW 82 /2 | |
| 8 = VWS 101 /2 | 18 = VWW 81 /2 | |
| 9 = VWS 141 /2 | 19 = VWW 102 /2 | |
| 10 = VWS 171 /2 | 20 = VWW 101 /2 | |

Электрическая схема:

- 1 = высокий тариф или соответственно неограниченный тариф для всех циклов
- 2 = низкий тариф для компрессора, высокий тариф для доп. электроподогрева
- 3 = низкий тариф для компрессора и дополнительного электроподогрева

контур смесителя = нормальный случай, режим отопления идёт с УТВ_Задан. через погод-

от. конт. 2	контур смесителя / константа (только 2/4/9/10)
	контур горелки / константа (только 1/3/5-8)
значения устанавливаемы	

регулятор. Если смеситель не установлен, тепловой насос работает нормально, но может привести с временным превышениям температуры (при дозарядке буферного бойлера)
константа = особый случай жёстко установленного УТВ_Задан. (для дня, для ночи, см. С 5/дисплей 27) (например, для просушки эстриха вручную)
контур горелки = нагревательный контур в качестве прямой системы (без буфера, без переходника)

Дисплей 41

Сервис	С 13
Телефон (. № специализированной фирмы) Опознавание ошибок температуры после ВЫКЛ./ 1 час. ... 12 часов	
значения устанавливаемы	

Если УТВ_Задание отопительного контура спустя установленное время не достигнуто, (например, высокая потребность в отоплении, дополнительный электроподогрев не включается ...), то появляется соответствующее сообщение об ошибке на дисплее и ошибка вносится в список ошибок (отображение последних пяти ошибок)
(Информация: нажать *1x на правую ручку настройки* = следующая строка)

Дисплей 42

Инструмент	С 14
Внешняя температура 0,0 K (Калибровка Калибр. температуры воздуха 0,0 K температурных Калибр. температуры рассола 0,0 K сенсоров) Калибр. температуры ГВ 0,0 K Калибровка испарителя 0,0 K Калибровка УДВ 0,0 K Калибр. смесителя 0,0 K Калибр. входа 0,0 K Калибр. выхода 0,0 K Калибр. обратки 0,0 K Калибр. буфера обратки 0,0 K (только 2/4/9/10) Калибр. буфера УТВ 0,0 K (только 2/4/9/10) Контрасность дисплея 16	
значения устанавливаемы	

Ручная подгонка отображённых температур
Строка ниже: нажать на левую ручку настройки,
Строка выше: нажать и удерживать правую ручку настройки,
потом нажать на левую ручку настройки
'+/- 5 K, step 1,0 K
'+/- 3 K, step 0,5 K
'+/- 3 K, step 0,5 K
'+/- 3 K, step 0,5 K

'+/- 3 K, step 0,5 K
'+/- 3 K, step 0,5 K
'+/- 3 K, step 0,5 K
'+/- 3 K, step 0,5 K
'+/- 3 K, step 0,5 K
'+/- 3 K, step 0,5 K
'+/- 3 K, step 0,5 K

Установка чёткости с 0 (очень слабая) до 25 (очень сильная),
Нормальная установка 16

Дисплей 43

Тест компонентов 1	С 15
Отопительный контур 2-Р ВЫКЛ. / ВКЛ. Циркуляционный Насос (не у 1/2/5/7/9) ВЫКЛ. / ВКЛ. Дополн. Подогрев ВЫКЛ. / ВКЛ. SK2-Р ВЫКЛ. / ВКЛ. Насос отопительного контура ВЫКЛ. / ВКЛ. Компрессор ВЫКЛ. / ВКЛ. Насос источника ВЫКЛ. / ВКЛ. Ограничитель пускового тока ВЫКЛ. / ВКЛ. UV1 ВЫКЛ. / ВКЛ. от. конт. (только 2/4/9/10) ВЫКЛ. / ОТКР. / ЗАКР.	
значения устанавливаемы	

Тест компонентов С 15 делает возможной проверку акторов теплового насоса. Квлючение действует в течение 15 мин. и игнорирует в течение этого времени актуальные задания регулятора. При переключении на другой дисплей (правая ручка настройки) тест компонентов прерывается.

Дисплей 44

Тест компонентов 2		С 15	
Время сервиса (обслуживания)	<u>ВЫКЛ./ ВКЛ.</u>		
даление воздуха из рассола	<u>ВЫКЛ./ ВКЛ.</u>		
значения устанавливаемы			

Удаление льда вручную функционирует в настоящее время ещё неправильно, так как отморозка при давлении в 14 bar прерывается, и это давление при тотальном обледенении достигается за несколько минут. Здесь очистку ото льда можно осуществить лишь через тест компонентов С 15

тест компонентов С 15

Время на сервис = быстрый тест (для буферного бойлера не требуется)

Во время "Времени на сервис" повременённые шаги устанавливаются для интеграла баланса 1 мин на 1 сек и тем самым ускояется энергобалансировка

(для проверки функции и установленных параметров регулятора энергобаланса для компрессора и дополн. электроподогрева, минимальной время работы (4 мин) и минимальное время работы (5 мин) компрессора не меняются)

Дисплей 45

Версии программного обеспечения		С 16	
i/o - карта	1	3.13	
Интерфейс пользователя	1	2.05	

Нахождение программного обеспечения AMU-процессор (управляющая плата теплового насоса)

Нахождение программного обеспечения - Интерфейс пользователя (дисплей)

Дисплей 46

Снятие помех		С 17	
Защита от детей	<u>НЕТ / ДА</u>		
Возврат ? (=RESET!!)	<u>НЕТ / ДА</u>		
Код 1 :	<u>0000</u>	Код 2 :	<u>FFFF</u>
принять код ?	<u>НЕТ / ДА</u>		
значения устанавливаемы			

возврат = **RESET** отключений из-за ошибки, все работающие функции немедленно прерываются!

код 1 / код 2: Значения ввода для защиты от детей

ВНИМАНИЕ: при потере кода никакие настройки более невозможны, возврат только через заводскую настройку (все установки возвращаются к настройкам завода, см. специальный дисплей)

Дисплей 1

Ср. 16.02.05	9:35	-2 °C
Темп. внешняя		
экономия активирована		
до	16:30	
>выбрать конец часового времени		Значения настраиваемы

Специальные функции I

На нормальном дисплее нажать 1x на правую ручку настройки:

(функция активна лишь во время отображения этого дисплея)

Время снижения активируется до установленного часового времени

для покидания 1x нажать правую ручку настройки

функция BMR

Дисплей 2

Ср. 16.02.05	9:35	-2 °C
Темп. внешняя		
режим "парти" активирован		

Специальные функции II

На нормальном дисплее нажать 2x на правую ручку настройки:

(функция активна лишь во время отображения этого дисплея)

Следующий период отключения игнорируется, время отопления и подготовки горячей воды продолжаютс до начала следующего обогрева (действует только для контуров, установленных на авто или эко)

для покидания 1x нажать правую ручку настройки

функция BMR

Специальные функции III

<i>Темп._внешняя</i>
одноразовая зарядка бойлера активирована

На нормальном дисплее 3х на правую ручку настройки:
(функция активна лишь во время отображения этого дисплея)

Бойлер горячей воды заряжается один раз независимо
от актуальной программы времени

для покидания 1х нажать правую ручку настройки
функция BMR

Дисплей 1		
Ср. 16.02.05	9:35	-2 °C <i>Темп._внешняя</i>
Заводская настройка		
прервать	<u>НЕТ / ДА</u>	-
программы времени	<u>НЕТ / ДА</u>	-
всё	<u>НЕТ / ДА</u>	-
> выбрать		Значения настраиваемы

Заводская настройка
как минимум на 5 сек одновременно непрерывно нажать
правую и левую ручку настройки

снова покинуть заводскую настройку без изменений
все временные программы вернуть
Всё вернуть (временные программы, заданные значения, настройки, коды)
функция BMR

**ВНИМАНИЕ: Перед активизацией заводской настройки запишите все
настройки, отклоняющиеся от заводской!**
(все с учётом специфики установленных значений)

Меню ошибок

- 1.)

Выход из строя стороны источника тепла или холодильного цикла, отключение холодильного контура
Появляется сообщение об ошибке, что работа компрессора по причине ошибки XX более невозможна. Одновременно заправшивается, не следует ли обеспечить аварийный обогрев посредством Backup Heater:

а.) для аварийного обогрева - режима отопления HW
Backup Heater работает один в режиме нагрева и пытается, достичь темп._УТВ_заданную

б.) для режима аварийного нагрева горячей воды WW
Backup Heater заряжает бойлер потребительской воды полностью до Темп._Бойлер_Заданная, которая получается следующим образом:

- если был при C 8/ D 34 активирован при работе бойлера "Нет ДП", происходит зарядка бойлера до Темп._УТВ = 58 °C (значение, которое получилось бы при регул. отключении - сенсор давления)

- если был при C 8/ D 34 при работе бойлера активирован "Komfort", происходит зарядка бойлера до установленного значения "макс. горячая вода" (E 5/ D 12)