

## Инструкция по проектированию



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



Vitocal 200



Vitocal 343

### VITOCAL 200 Тип BWP

#### Тепловой насос

- Компактный рассольно-водяной тепловой насос с номинальной тепловой мощностью 6,1 или 9,7 кВт для отопления и приготовления горячей воды
- Циркуляционные насосы рассольного и греющего контура, а также переключающий клапан отопления/ горячей воды и блок предохранительных устройств для отопительного контура
- Подготовлен монтаж проточного водонагревателя для теплоносителя (принадлежность) мощностью 9 кВт (3-ступенчатый) в качестве стационарного или временного компонента

### VITOCAL 343

#### Компактный тепловой модуль для энергосберегающего дома

- Рассольно-водяной тепловой насос с номинальной тепловой мощностью 6,1 или 9,7 кВт для отопления и приготовления горячей воды
- Емкостный водонагреватель объемом 250 л
- Циркуляционные насосы рассольного и греющего контура, а также для обогрева емкостного водонагревателя и контура гелиоустановки
- Проточный нагреватель для теплоносителя мощностью 6 кВт (3-ступенчатый)
- Подготовлен для использования солнечной энергии

## Оглавление

<b>1. Основные положения</b>	1.1 Основные положения	4
	1.2 Теплогенерация	4
	■ Тепловой поток из грунта	4
	■ Теплогенерация при использовании земляных коллекторов	4
	■ Теплогенерация при использовании земляных зондов	5
	1.3 Коэффициент мощности и коэффициент использования	5
	■ Контроллер погодозависимого цифрового программного управления тепловым насосом CD 70	6
	■ Технические данные	6
	■ Размеры	8
	■ Погодозависимый контроллер теплового насоса CD 70	8
	■ Технические данные	9
	■ Размеры	11
	■ Присоединительная консоль	12
	■ Расширительный комплект отопительного контура	12
	■ Расширительный комплект контура гелиоустановки	13
	■ Расширительный комплект циркуляционного трубопровода	13
	■ Подключение контура гелиоустановки	13
	■ Подключение контура гелиоустановки и отопительного контура	14
	■ Распределитель рассола для земляного коллектора	14
	■ Распределитель рассола для земляного зонда	15
<b>2. Указания по проектированию</b>	2.1 Условия для установки и монтажа	17
	■ Vitocal 200	17
	■ Vitocal 343	17
	2.2 Электроснабжение и тарифы	19
	■ Процедура регистрации	19
	■ Требования к электромонтажу	19
<b>3. Конструктивные данные</b>	3.1 Расчет теплового насоса	20
	■ Моновалентный режим работы	20
	■ Моноэнергетический режим работы	20
	■ Дополнительная функция приготовления горячей воды	21
	■ Прибавка на режим пониженного теплоснабжения	21
	3.2 Расчет источника тепла	21
	■ Земляной коллектор	21
	■ Земляной зонд	23
	■ Мембранный расширительный сосуд для рассольного контура	23
	■ Трубопроводы	23
	■ Пример расчета источника тепла	25
	3.3 Только для Vitocal 343: подключение гелиоколлекторов и расчет мембранного расширительного сосуда	27
	■ Конструкция и принцип действия мембранного расширительного сосуда	27
	■ Технические данные мембранного расширительного сосуда	28
	■ Расчет мембранного расширительного сосуда	28
	3.4 Отопительные контуры и распределение тепла	28
	3.5 Приготовление горячей воды	29
	■ Емкостный водонагреватель для Vitocal 200	29
	■ Функциональное описание	29
	■ Непосредственное приготовление горячей воды	29
	3.6 Охлаждение "natural cooling"	30
	■ Охлаждение посредством внутрипольного отопления	31
	■ Подключение устройства управления функцией естественного охлаждения "natural cooling"	32
<b>4. Примеры применения Vitocal 200</b>	4.1 Обзор возможных исполнений установки	33
	4.2 Функциональное описание	33
	■ Отопительный контур	33
	■ Параллельно подключенная буферная емкость греющего контура	34
	■ Установка без буферной емкости греющего контура	34
	■ Функция естественного охлаждения "natural cooling"	34
	■ Проточный водонагреватель для теплоносителя (принадлежность)	34
	■ Блокировка (отключение) энергоснабжающей организацией	34
	4.3 Первичная сторона	35
	■ Гидравлическая схема	35
	■ Необходимое оборудование	35

## Оглавление (продолжение)

	4.4	Исполнение установки 1 – один отопительный контур без смесителя, с приготовлением горячей воды и функцией естественного охлаждения "natural cooling" . . . . .	35
		■ Гидравлическая схема . . . . .	36
		■ Необходимое оборудование . . . . .	37
	4.5	Исполнение установки 2 – один отопительный контур без смесителя, с буферной емкостью греющего контура, приготовлением горячей воды и функцией естественного охлаждения "natural cooling" . . . . .	37
		■ Гидравлическая схема . . . . .	38
		■ Необходимое оборудование . . . . .	39
	4.6	Исполнение установки 4 – один отопительный контур без смесителя, один отопительный контур со смесителем, с буферной емкостью греющего контура, приготовлением горячей воды и функцией естественного охлаждения "natural cooling" . . . . .	39
		■ Гидравлическая схема . . . . .	41
		■ Необходимое оборудование . . . . .	41
<b>5.</b>		<b>Примеры применения Vitocal 343</b>	
	5.1	Общее функциональное описание . . . . .	42
		■ Отопительный контур . . . . .	42
		■ Параллельно подключенная буферная емкость греющего контура . . . . .	42
		■ Установка без буферной емкости греющего контура . . . . .	43
		■ Функция естественного охлаждения "natural cooling" . . . . .	43
		■ Приготовление горячей воды гелиоустановкой . . . . .	43
		■ Обзор внутренних компонентов . . . . .	43
	5.2	Исполнение установки 1 – один отопительный контур без смесителя, приготовление горячей воды гелиоустановкой и функция естественного охлаждения "natural cooling" . . . . .	44
		■ Гидравлическая схема . . . . .	45
		■ Необходимое оборудование . . . . .	45
	5.3	Исполнение установки 2 – один отопительный контур без смесителя, с буферной емкостью греющего контура, приготовлением горячей воды гелиоустановкой и функцией естественного охлаждения "natural cooling" . . . . .	46
		■ Гидравлическая схема . . . . .	48
		■ Необходимое оборудование . . . . .	48
	5.4	Исполнение установки 4 – один отопительный контур без смесителя, один отопительный контур со смесителем, с буферной емкостью греющего контура, приготовлением горячей воды гелиоустановкой и функцией естественного охлаждения "natural cooling" . . . . .	49
		■ Гидравлическая схема . . . . .	51
		■ Необходимое оборудование . . . . .	52
<b>6.</b>		<b>Приложение</b>	
	6.1	Предписания / инструкции . . . . .	53
	6.2	Глоссарий . . . . .	54
	6.3	Адреса изготовителей . . . . .	55
<b>7.</b>		<b>Предметный указатель</b>	<b>56</b>

## Основные положения

### 1.1 Основные положения

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

### 1.2 Теплогенерация

#### Тепловой поток из грунта



Прием тепла осуществляется плоскими коллекторами или земляными зондами.

Тепло отдается грунтом вспомогательному (рассольному) контуру, который затем отдает его рабочей среде в тепловом насосе.

#### Теплогенерация при использовании земляных коллекторов

Тепло вырабатывается посредством теплообменника, который устанавливается на незастроенной площади вблизи от отапливаемого здания.

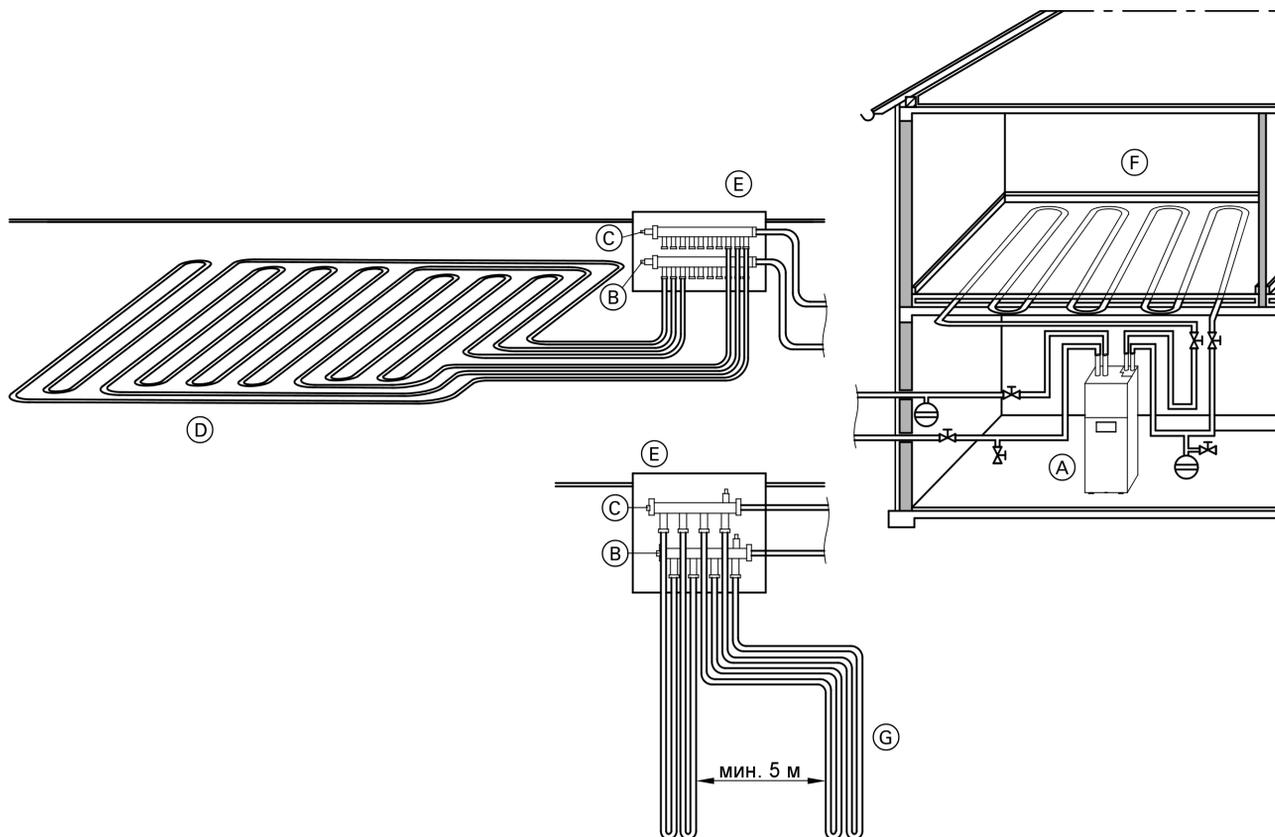
Земляной коллектор использует тепло верхнего слоя грунта на глубине 1,2 - 1,5 м.

Поступающее из глубинных слоев вверх тепло составляет лишь 0,063 - 0,1 Вт/м<sup>2</sup>, и им в качестве источника тепла для верхних слоев можно пренебречь.

Количество полезного тепла и, тем самым, размеры необходимой площади в значительной степени зависят от теплофизических свойств грунта и от энергии инсоляции, т. е. от климатических условий.

На участке прокладки рассольных труб запрещается сажать растения с глубокими корнями. Регенерация прогретого грунта происходит уже во второй половине отопительного периода под влиянием усиливающейся инсоляции и осадков, в результате чего к следующему отопительному периоду грунт в качестве "аккумулятора тепла" снова может быть использован в целях отопления.

Количество тепла, которое можно извлечь из грунта, зависит от различных факторов. В соответствии с имеющимися на данный момент сведениями в качестве источника тепла наиболее пригодна сильно пропитанная водой глинистая почва. По опыту можно рассчитывать на получение тепла (холодопроизводительность) в количестве  $q_E = 25 - 30 \text{ Вт/м}^2$  площади грунта в качестве среднегодового значения при круглогодичном (моновалентном) режиме работы (см. также стр. 21). В почве с большим содержанием песка количество отбираемого тепла меньше. При этом в неясных случаях рекомендуется обратиться к эксперту по состоянию почвы.



- (A) Компактный тепловой модуль 343 или тепловой насос Vitocal 200
- (B) Распределитель рассола (обратная магистраль)
- (C) Распределитель рассола (подающая магистраль)

- (D) Земляной коллектор
- (E) Коллекторный колодец с распределителем рассола
- (F) Низкотемпературная отопительная установка
- (G) Земляной (дуплексный) зонд

### Теплогенерация при использовании земляных зондов

Надзор за бурением на глубину < 100 м осуществляют водохозяйственные органы, а для бурения на глубину > 100 м требуется разрешение соответствующего органа горного надзора.

Буровые работы должны быть поручены специализированному предприятию, с которым можно заключить гарантийный контракт на получаемую мощность, например, сроком на 10 лет.

Актуальный перечень рекомендуемых фирмой VISSMANN буровых компаний приведен на сайте [www.viessmann.de](http://www.viessmann.de) через ссылку "Регистрация рыночных партнеров" > "Документация" > "Прочее".

При проектировании системы земляных тепловых зондов при нормальных гидрогеологических условиях можно исходить из средней теплогенерации 50 Вт/м длины зонда (согласно VDI 4640).

Если зонд находится в мощном водоносном слое, то могут быть реализованы и более высокие мощности теплогенерации.

### 1.3 Коэффициент мощности и коэффициент использования

Тепловой насос позволяет за счет подачи механической энергии довести тепло от бесполезного в других условиях в качестве источника энергии окружающего воздуха до более высокой, годной для использования температуры. Для повышения коэффициента мощности необходимо стремиться по возможности к низкой температуре подачи (например, 35 °С, при использовании внутриспольного отопления).

Большая часть тепловой энергии, поступающей, например, в отопительную установку, обеспечивается не движущей энергией компрессора. Она в основном является солнечной энергией, аккумулированной естественным путем в воздухе, в грунте и в воде. Эта доля в зависимости от вида аккумулятора тепла и, в особенности, от его температурного уровня может в три - пять раз превышать энергию, вносимую от привода в компрессор.

Отношение полезной тепловой энергии к количеству внесенной движущей электроэнергии компрессора называют "коэффициентом мощности €".

## Основные положения (продолжение)

$$\epsilon = \dot{Q}_{ТН}/P_{ТН}$$

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

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

Для каждого теплового насоса имеет силу следующий термодинамический закон: чем ниже разность температур между источником тепла (окружающей средой) и теплопотребляющей (отопительной) установкой, тем выше (лучше) коэффициент мощности.

Отношение отданного теплоснабжающей установкой за год полезного тепла к общему количеству полученной теплоснабжающей установкой за год работой электроэнергии называют "годовым коэффициентом использования  $\beta$ ".

$$\beta = Q_{ТН}/W_{Эл}$$

$Q_{ТН}$  отданное тепловым насосом в течение года количество тепла (кВт ч)

$W_{Эл}$  внесенная в тепловой насос в течение года работа электроэнергии (кВт ч)

## 2.4 Vitocal 200, тип BWP

Тепловой насос со следующими компонентами:

- модуль теплового насоса в рассольно-водяной модификации
  - герметичный компрессор системы "Scroll"
  - холодильный контур на базе R 410 A
  - первичный насос
  - с тепло- и звукоизоляционным корпусом из пенополипропилена объединен в монтажный блок
- Базовый прибор
  - 3-ходовой переключающий клапан "Отопление/горячая вода"
  - вторичный насос

- группа безопасности со сборкой предохранительных устройств
- система штекерных соединителей для простоты дооборудования проточным водонагревателем для теплоносителя (принадлежность)
- Электрооборудование
- Звукопоглощающие регулируемые опоры
- Контроллер погодозависимого цифрового программного управления тепловым насосом CD 70

## Контроллер погодозависимого цифрового программного управления тепловым насосом CD 70

Устройство цифрового программного управления тепловым насосом:

- Для регулирования одного отопительного контура без смесителя и/или одного отопительного контура со смесителем (принадлежность), а также дополнительно - при использовании функции регулирования в зависимости от интенсивности охлаждения "natural cooling" - одного охлаждающего контура со смесителем (принадлежность).
- Автоматический режим приготовления горячей воды
- Управление проточным водонагревателем для теплоносителя (принадлежность)
- Встроенная функция регулирования в зависимости от интенсивности охлаждения "natural cooling"

- Программа для сушки бесшовного пола (использование допускается только в сочетании с проточным водонагревателем для теплоносителя). Если установлен проточный водонагреватель для теплоносителя, сушка бесшовного пола возможна также и без модуля теплового насоса.
- Управление с использованием меню
- Текстовый индикатор неисправностей
- Система диагностики и выход общего сигнала неисправностей
- Датчик наружной температуры и датчик температуры обратной магистрали

## Технические данные

Vitocal 200	тип	BWP 106	BWP 108	BWP 110
<b>Рабочие характеристики теплового насоса*1</b>				
Тепловая мощность	кВт	6,1	7,7	9,7
Холодопроизводительность	кВт	4,7	5,9	7,5
Потребляемая электрическая мощность	кВт	1,4	1,8	2,2
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP) при отоплении		4,3	4,3	4,3
<b>Рабочие характеристики проточного водонагревателя для теплоносителя</b>				
Тепловая мощность	кВт	ступенчато 3/6/9		
<b>Тепловая мощность с проточным водонагревателем для теплоносителя</b>	кВт	15,1	16,7	18,7
<b>Рассольный контур (первичный)</b>				
Объем	л	1,6	2,1	2,6
Минимальный расход*2	л/ч	1200	1400	1800
Макс. внеш. гидродинамическое сопротивление	мбар	400	480	380
Макс. температура на входе	°C	25	25	25

\*1 Рабочая точка B0/W35 согласно EN 255: B0 = входная температура рассола 0 °C/Вт 35 = выходная температура теплоносителя 35 °C.

\*2 Обязательно соблюдать минимальный расход.

(продолжение)

<b>Vitocal 200</b>	<b>тип</b>	<b>BWP 106</b>	<b>BWP 108</b>	<b>BWP 110</b>
Мин. температура на входе	°C	-5	-5	-5
<b>Греющий контур (вторичный)</b>				
Объем теплового насоса	л	1,6	1,8	2,0
Объем, всего	л	7,0	7,2	7,4
Минимальный расход*1*1	л/ч	800	800	800
Макс. внеш. гидродинамическое сопротивление	мбар	450	450	450
Макс. температура подачи	°C	60	60	60
<b>Электрические параметры</b>				
Номинальное напряжение (теплового насоса в сборе)		3/N/PE 400 В~/50 Гц		
Номинальное напряжение (цепи тока управления)		230 В~/50 Гц		
Номинальный ток (компрессора)	A	5,5	6,0	8,0
Пусковой ток (компрессора)	A	25,0	14,0*2	20,0*2
Пусковой ток (компрессора с заблокированным ротором)	A	32,0	35,0	48,0
Потребляемая электрическая мощность				
– Циркуляционный насос контура гелиоустановки на ступени 1/2/3	Вт	62/92/132	195/175/120	195/175/120
– Циркуляционный насос отопительного контура на ступени 1/2/3	Вт		62/92/132	
Предохранитель (инерционно-плавкий)	A	3 × 16	3 × 16*3	3 × 16*3
Степень защиты			IP 20	
Предохранитель (внутренний)			T 6,3 A H	
<b>Холодильный контур</b>				
Рабочее тело		R 410 A		
Объем наполнения	кг	1,050	1,200	1,350
Компрессор	тип	Scroll Vollhermetik		
<b>Размеры</b>				
– Общая длина	мм	720	720	720
– Общая ширина	мм	600	600	600
– Общая высота	мм	1145	1145	1145
<b>Масса</b>				
– Общая масса	кг	120	130	135
– Масса базового прибора	кг	70	70	70
– Масса теплового насоса	кг	50	60	65
<b>Допустимое рабочее давление</b>				
рассольного контура (первичного)	бар	4,0	4,0	4,0
греющего контура (вторичного)	бар	3,0	3,0	3,0
<b>Подключения</b>				
Подающая и обратная магистраль первичного контура (рассол)		по выбору Rp ¾ или быстроразъемные соединения Multi-Stecksystem DN 20		
Подающая и обратная магистраль отопительного контура		быстроразъемные соединения Multi-Stecksystem DN 20		
Подающий трубопровод горячей воды	R	быстроразъемные соединения Multi-Stecksystem DN 20		

2

5829 298-4

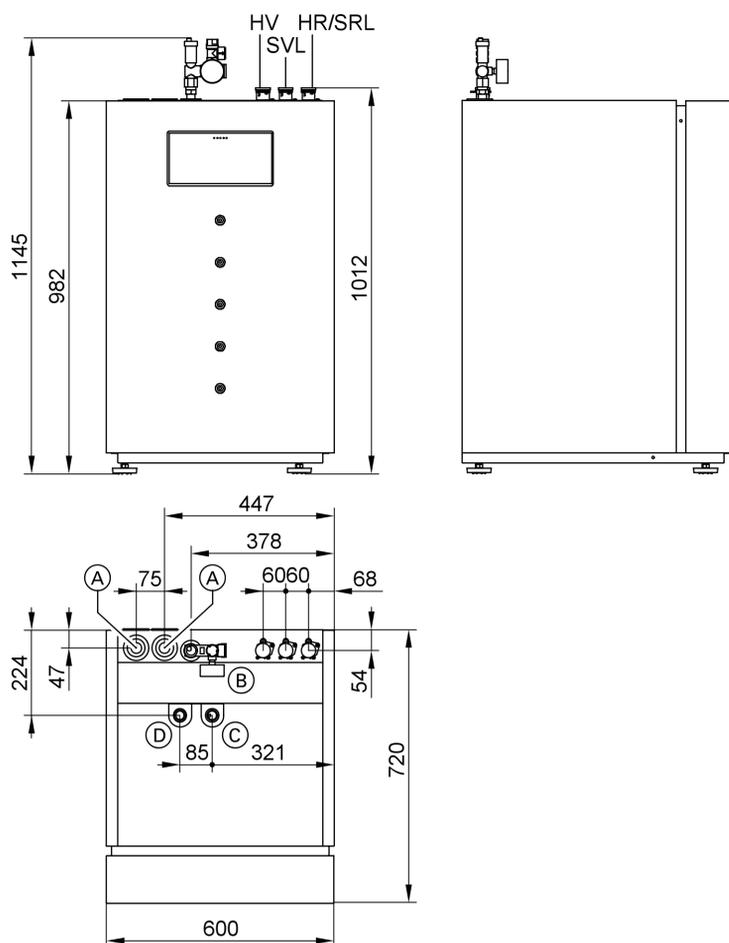
\*1 Обязательно соблюдать минимальный расход.

\*2 Электронный ограничитель пускового тока (полноволновое устройство плавного пуска, для защиты необходима Z-характеристика).

\*3 Необходима Z-характеристика.

(продолжение)

## Размеры



2

- Ⓐ Кабельные вводы
- Ⓑ Блок предохранительных устройств
- Ⓒ Подающая магистраль первичного контура (рассол), вход
- Ⓓ Обратная магистраль первичного контура (рассол), выход

- HR Обратная магистраль отопительного контура
- HV Подающая магистраль отопительного контура
- SRL Обратная магистраль емкостного водонагревателя
- SVL Подающая магистраль емкостного водонагревателя

## 2.5 Vitocal 343

Компактный прибор со следующими компонентами:

- Рассольно-водяной тепловой насос (в отдельной упаковке, с присоединительными трубами первичного контура, длиной прибл. 0,3 м)
- Проточный теплообменник и циркуляционный насос системы подпитки емкостного водонагревателя
- Емкостный водонагреватель с внутренним эмалевым покрытием "Seгарprotect"
- Электрод активной анодной защиты
- Гладкотрубный теплообменник гелиоустановки
- Звукопоглощающие регулируемые опоры
- Контроллер погодозависимого цифрового программного управления тепловым насосом CD 70
- Проточный водонагреватель для теплоносителя
- Циркуляционные насосы для греющего контура, отопительного контура и контура гелиоустановки
- Предохранительные клапаны отопительного контура и контура гелиоустановки
- Блок предохранительных устройств на стороне контура водоразбора ГВС по DIN 1988

## Погодозависимый контроллер теплового насоса CD 70

Контроллер цифрового программного управления тепловым насосом:

- Для регулирования одного отопительного контура без смесителя и/или одного отопительного контура со смесителем (принадлежность), а также дополнительно - при использовании функции регулирования в зависимости от интенсивности охлаждения "natural cooling" - одного охлаждающего контура со смесителем (принадлежность).
- Автоматический режим приготовления горячей воды

(продолжение)

- Управление встроенным проточным водонагревателем для теплоносителя
- Встроенная функция регулирования в зависимости от интенсивности охлаждения и солнечного излучения
- Программа для сушки бесшовного пола (использование допускается только в сочетании с проточным водонагревателем для теплоносителя)
- Управление с использованием меню
- Текстовый индикатор неисправностей
- Система диагностики и выход общего сигнала неисправностей
- Датчик наружной температуры и датчик температуры обратной магистрали

## Технические данные

Номинальная тепловая мощность теплового насоса	кВт	6,1	7,7	9,7
<b>Рабочие характеристики теплового насоса*1</b>				
Холодопроизводительность	кВт	4,7	5,9	7,5
Потребляемая электрическая мощность	кВт	1,4	1,8	2,2
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP) при отоплении		4,3	4,3	4,3
<b>Рабочие характеристики проточного водонагревателя для теплоносителя</b>				
Тепловая мощность	кВт	ступенчато 2/4/6		
<b>Макс. тепловая мощность Vitocal 343</b>	кВт	12,1	13,7	15,7
<b>Рассоленный контур (первичный)</b>				
Объем	л	1,6	2,1	2,6
Минимальный расход*2	л/ч	1200	1400	1800
Макс. внеш. гидродинамическое сопротивление	мбар	400	480	380
Макс. температура на входе	°C	25	25	25
Мин. температура на входе	°C	-5	-5	-5
<b>Греющий контур (вторичный)</b>				
Объем теплового насоса	л	1,6	1,8	2,0
Объем, всего	л	7,0	7,2	7,4
Минимальный расход*2*2	л/ч	800	800	800
Макс. внеш. гидродинамическое сопротивление	мбар	320	320	320
Макс. температура подачи	°C	60	60	60
<b>Гелиосреда</b>				
Объем	л	16,0	16,0	16,0
Макс. внеш. гидродинамическое сопротивление	мбар	180	180	180
<b>Электрические параметры</b>				
Номинальное напряжение (теплового насоса в сборе)		3/N/PE 400 В~/50 Гц		
Номинальное напряжение (цепи тока управления)		230 В~/50 Гц		
Номинальный ток (компрессора)	A	5,5	6,0	8,0
Пусковой ток (компрессора)	A	25,0	14,0*3	20,0*3
Пусковой ток (компрессора с заблокированным ротором)	A	32,0	35,0	48,0
Потребляемая электрическая мощность				
– Циркуляционный насос контура гелиоустановки на ступени 1/2/3	Вт	62/92/132	195/175/120	195/175/120
– Циркуляционный насос отопительного контура на ступени 1/2/3	Вт		45/75/110	
– Циркуляционный насос греющего контура емкостного водонагревателя на ступени 1/2/3	Вт		45/66/89	
– Циркуляционный насос контура гелиоустановки	Вт		45	
Предохранитель (инерционно-плавкий)	A	3 × 16	3 × 16*4	3 × 16*4
Степень защиты			IP 20	
Предохранитель (внутренний)			T 6,3 A H	
<b>Холодильный контур</b>				
Рабочее тело		R 410 A		
Объем наполнения	кг	1,050	1,200	1,350
Компрессор	тип	Scroll Vollhermetik		
<b>Характеристики прибора в целом</b>				
Размеры				
– Общая длина	мм	677	677	677
– Общая ширина	мм	600	600	600
– Общая высота	мм	2085	2085	2085
– Кантовальный размер	мм	2120	2120	2120

\*1 Рабочая точка В0/В35 согласно EN 255: В0 = входная температура рассола 0 °C/Вт 35 = выходная температура теплоносителя 35 °C. Другие рабочие точки см. на диаграммах рабочих характеристик.

\*2 Обязательно соблюдать минимальный расход.

\*3 Электронный ограничитель пускового тока (полноволновое устройство плавного пуска, для защиты необходима Z-характеристика).

\*4 Необходима Z-характеристика.

5829 298-4

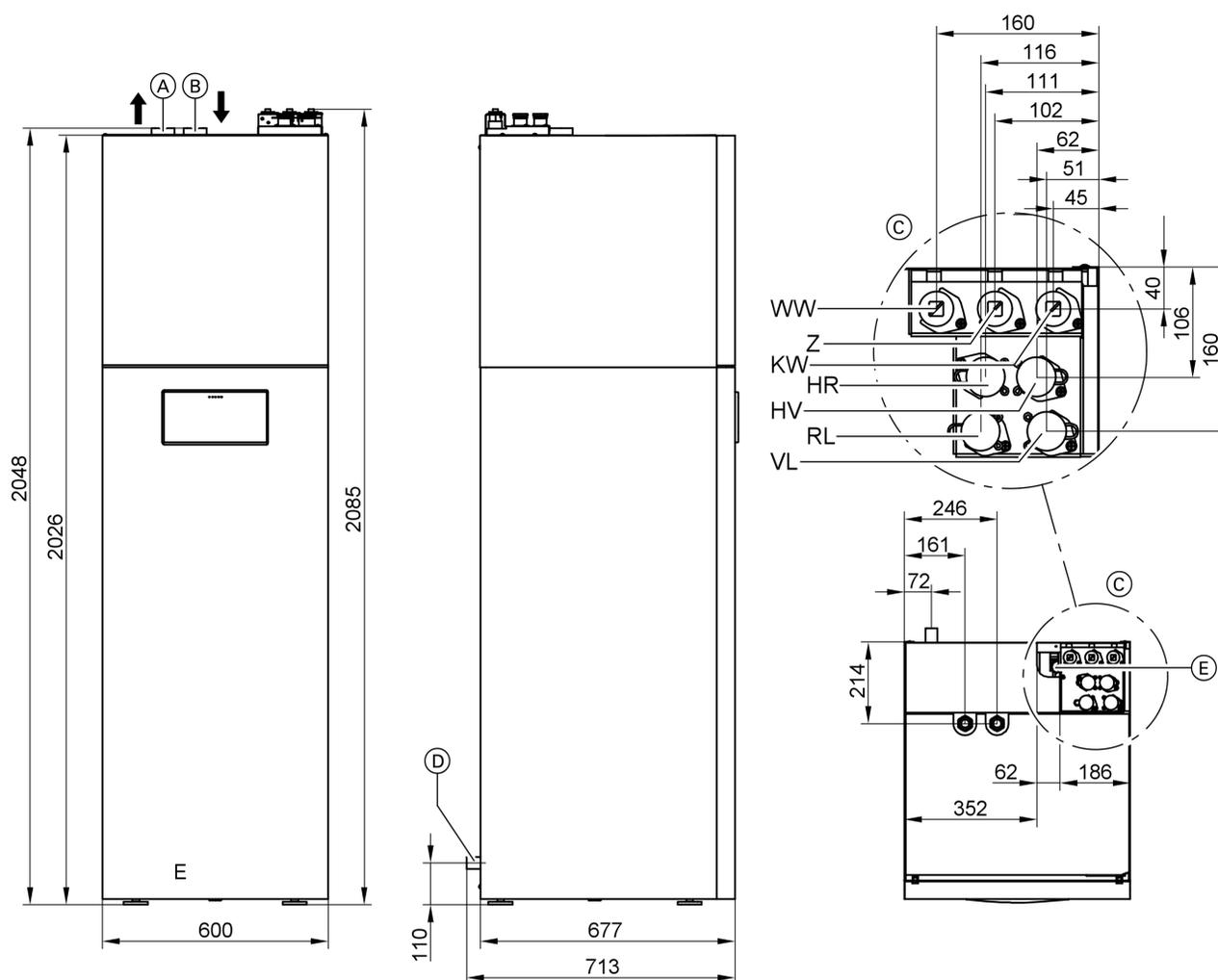
(продолжение)

<b>Номинальная тепловая мощность теплового насоса</b>		<b>кВт</b>	<b>6,1</b>	<b>7,7</b>	<b>9,7</b>
<b>Масса</b>					
– Общая масса	кг	270	280	285	
– Масса базового прибора	кг	220	220	220	
– Масса теплового насоса	кг	50	60	65	
<b>Допустимое рабочее давление</b>					
рассольного контура (первичного)	бар	4,0	4,0	4,0	
греющего контура (вторичного)	бар	3,0	3,0	3,0	
Контур гелиоустановки	бар	6,0	6,0	6,0	
Емкостный водонагреватель (на стороне контура водоразбора ГВС)	бар	10,0	10,0	10,0	
<b>Подключения</b>					
Подающая и обратная магистраль первичного контура (рассол)		по выбору Rp ¾ или быстроразъемные соединения Multi-Stecksystem DN 20			
Подающая и обратная магистраль отопительного контура		быстроразъемные соединения Multi-Stecksystem DN 20			
Подающая и обратная магистраль контура гелиоустановки		быстроразъемные соединения Multi-Stecksystem DN 20			
Трубопроводы холодной и горячей воды	R	¾	¾	¾	
Циркуляционный трубопровод контура водоразбора ГВС	R	¾	¾	¾	
Слив (перепуск)	DN	32	32	32	
<b>Емкостный водонагреватель</b>					
Объем	л	250	250	250	
Длительная производительность по горячей воде*1 при подогреве воды в контуре водоразбора ГВС с 10 до 60 °С	л/ч	200	232	275	
Коэффициент производительности по горячей воде N <sub>L</sub> по DIN 4708		1,5	1,5	1,5	
Макс. забор воды при указанном коэффициенте производительности N <sub>L</sub> и подогреве воды в контуре водоразбора ГВС с 10 до 45 °С	л/мин	16,8	16,8	16,8	
Подключаемая площадь коллекторов					
– Vitosol 100	м <sup>2</sup>	5	5	5	
– Vitosol 200, 300	м <sup>2</sup>	3	3	3	

\*1 Для рабочей точки B2/W55 и мощности 6 кВт встроенного проточного водонагревателя для теплоносителя.

(продолжение)

## Размеры



- Ⓐ Обратная магистраль первичного контура (рассол), выход
- Ⓑ Подающая магистраль первичного контура (рассол), вход
- Ⓒ Гидравлические подключения
- Ⓓ Слив (перепуск предохранительных клапанов)
- Ⓔ Отверстие для ввода электрических кабелей заказчика
- Ⓕ Выпускной патрубков

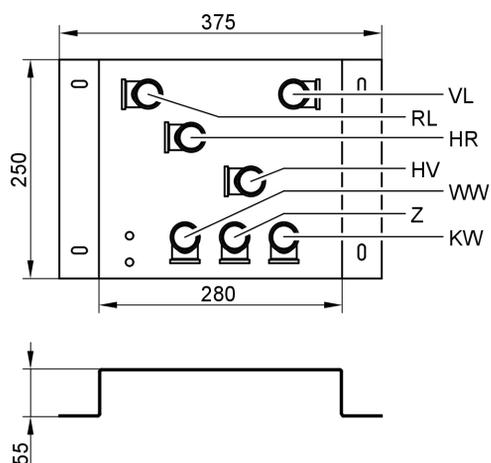
- HR Обратная магистраль отопительного контура
- HV Подающая магистраль отопительного контура
- KW Трубопровод холодной воды
- RL Обратная магистраль гелиоустановки
- VL Подающая магистраль гелиоустановки
- WW Трубопровод горячей воды
- Z Циркуляционный трубопровод

(продолжение)

## 2.6 Принадлежности для гидравлического подключения (только для Vitocal 343)

### Присоединительная консоль

№ заказа 7159 985



Консоль для скрытой проводки для подключения имеющихся на месте монтажа трубопроводов греющего контура, контура водоразбора ГВС и гелиоустановки.

Компоненты:

- патрубки R  $\frac{3}{4}$
- 2 угловых крана R  $\frac{3}{4}$
- 2 присоединительных элемента для контура водоразбора ГВС  $\varnothing$  18 мм

Все подключения с внутренней резьбой Rp  $\frac{3}{4}$ , шарнирные.

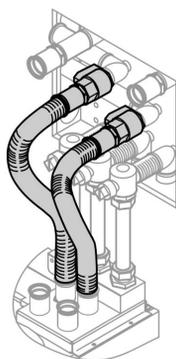
#### Указание

При использовании присоединительной консоли требуется высота помещения мин. 2,40 м.

- HR Обратная магистраль отопительного контура  
HV Подающая магистраль отопительного контура  
KW Трубопровод холодной воды  
RL Обратная магистраль гелиоустановки  
VL Подающая магистраль гелиоустановки  
WW Трубопровод горячей воды  
Z Циркуляционный трубопровод

### Расширительный комплект отопительного контура

№ заказа 7169 385



для присоединительной консоли

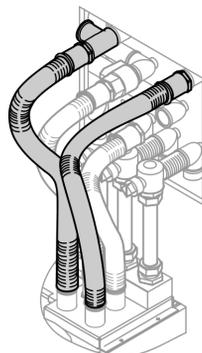
Компоненты:

- 2 шаровых крана R  $\frac{3}{4}$
- 2 гофрированные трубы DN 20
- 2 трубчатые втулки R  $\frac{3}{4}$ /DN 20

(продолжение)

### Расширительный комплект контура гелиоустановки

№ заказа 7169 386



для присоединительной консоли

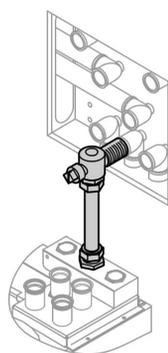
Компоненты:

- 2 гофрированные трубы DN 20
- 2 трубчатые втулки R ¾/DN 20
- 1 тройник (возможность подключения расширительного сосуда)

2

### Расширительный комплект циркуляционного трубопровода

№ заказа 7169 387



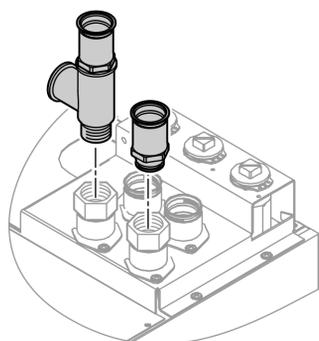
для присоединительной консоли

Компоненты:

- 1 угловой кран R ¾
- 1 присоединительный элемент для контура водоразбора ГВС Ø 18 мм

### Подключение контура гелиоустановки

№ заказа 7180 575



Необходим при непосредственном подключении гелиоколлекторов с помощью гибкого соединительного трубопровода.

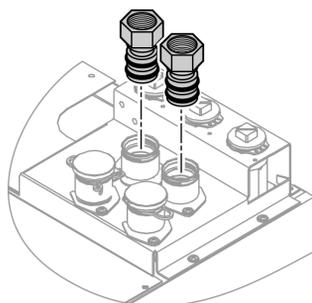
Компоненты:

- 2 трубчатые втулки DN 16
- 1 тройник (возможность подключения расширительного сосуда)

(продолжение)

## Подключение контура гелиоустановки и отопительного контура

№ заказа 7180 574



Необходим для непосредственного подключения без присоединительной консоли, по одному для отопительного контура и для контура гелиоустановки.

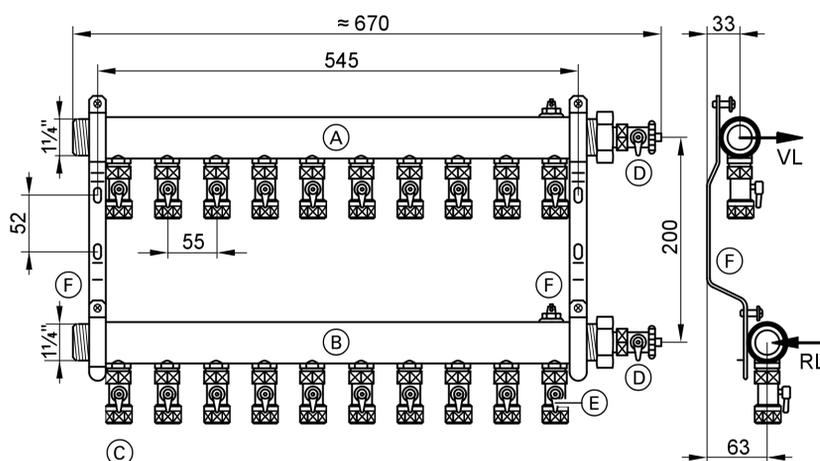
Компоненты:

- 2 вставных ниппеля с внутренней резьбой R ¼ и уплотнительными кольцами круглого сечения

2

## 2.7 Распределитель рассола (принадлежность для Vitocal 200/343)

### Распределитель рассола для земляного коллектора



- Ⓐ Труба коллектора 1¼" (подающая магистраль)
- Ⓑ Труба коллектора 1¼" (обратная магистраль)
- Ⓒ Стяжные резьбовые соединения для PE 20 × 2,0 мм

- Ⓓ Шаровой кран для наполнения и слива
- Ⓔ Шаровые краны для запираания отдельных контуров
- Ⓕ Звукопоглощающая консоль

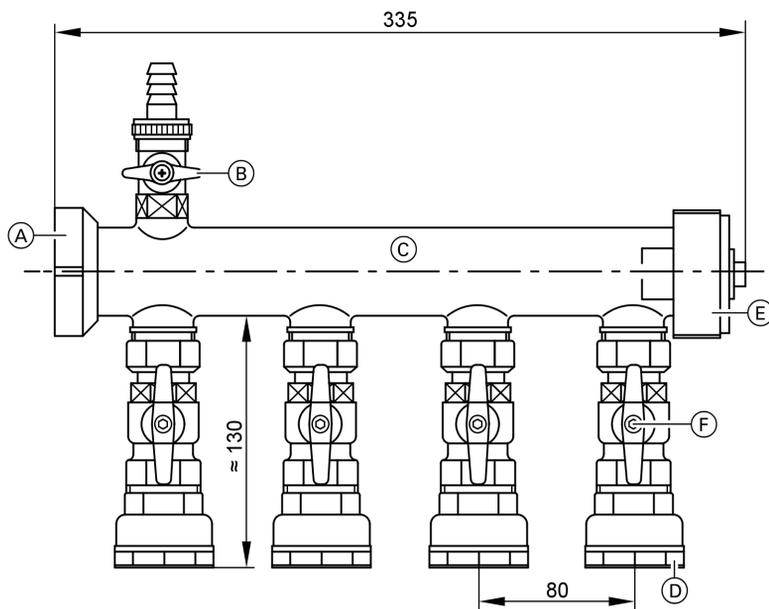
Распределитель рассола для земляных коллекторов:

- латунный распределитель с трубами коллектора 2 × 1¼" (подающая и обратная магистраль)
- патрубки подающей и обратной магистрали для 10 рассольных контуров с подключением посредством стяжных резьбовых соединений для полиэтиленовых труб 20 × 2,0, монтируемых по отдельности и запираемых шаровыми вентилями

- 2 быстродействующих удалителей воздуха
- 2 крана наполнения и слива
- распределитель предварительно смонтирован на двух звукопоглощающих консолях
- устанавливается на стене дома, в подвальном или в коллекторном колодце

(продолжение)

## Распределитель рассола для земляного зонда



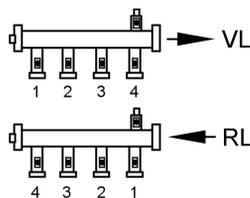
- Ⓐ Накладная гайка 2" для подсоединения шарового крана, стяжного резьбового соединения или другого модуля
- Ⓑ Шаровой кран для наполнения и слива
- Ⓒ Труба коллектора 1½"

- Ⓓ Стяжные резьбовые соединения для полиэтиленовых труб 25 x 2,3 или полиэтиленовых труб 32 x 2,9 мм
- Ⓔ Концевая крышка 2" с заглушкой ½"
- Ⓕ Шаровые краны для запираения отдельных контуров

Распределитель рассола для земляных зондов рассольно-водяных тепловых насосов:

- латунный распределитель с трубами коллектора 2 x 1½" (подающая и обратная магистраль)
- патрубки подающей и обратной магистрали для 4 рассольных контуров с подключением посредством стяжных резьбовых соединений для полиэтиленовых труб 25 x 2,3 или 32 x 2,9, монтируемых по отдельности и запираемых шаровыми вентилями
- 2 крана наполнения и слива
- устанавливается с помощью монтажных принадлежностей (в комплекте поставки) на стене дома, в подвальном или в коллекторном колодце

### Подключение распределителя рассола



RL Обратная магистраль рассольного контура  
VL Подающая магистраль рассольного контура

## 2.8 Пакет принадлежностей для подключения рассольного контура (принадлежность для Vitocal 200/343)

Компоненты:

- расширительный сосуд емкостью 25 л
- подключение для реле давления
- воздухоотделитель
- предохранительный клапан 3 бар
- манометр
- 2 крана наполнения и слива
- резьбовые соединения
- 3 запорных устройства

- патрубков для подключения расширительного сосуда
- звукопоглощающая стенная консоль (с дюбелями  $\varnothing$  10 мм и крепежными болтами)

Присоединения пакета принадлежностей для подключения рассольного контура осуществляется в соответствии с примерами монтажа.

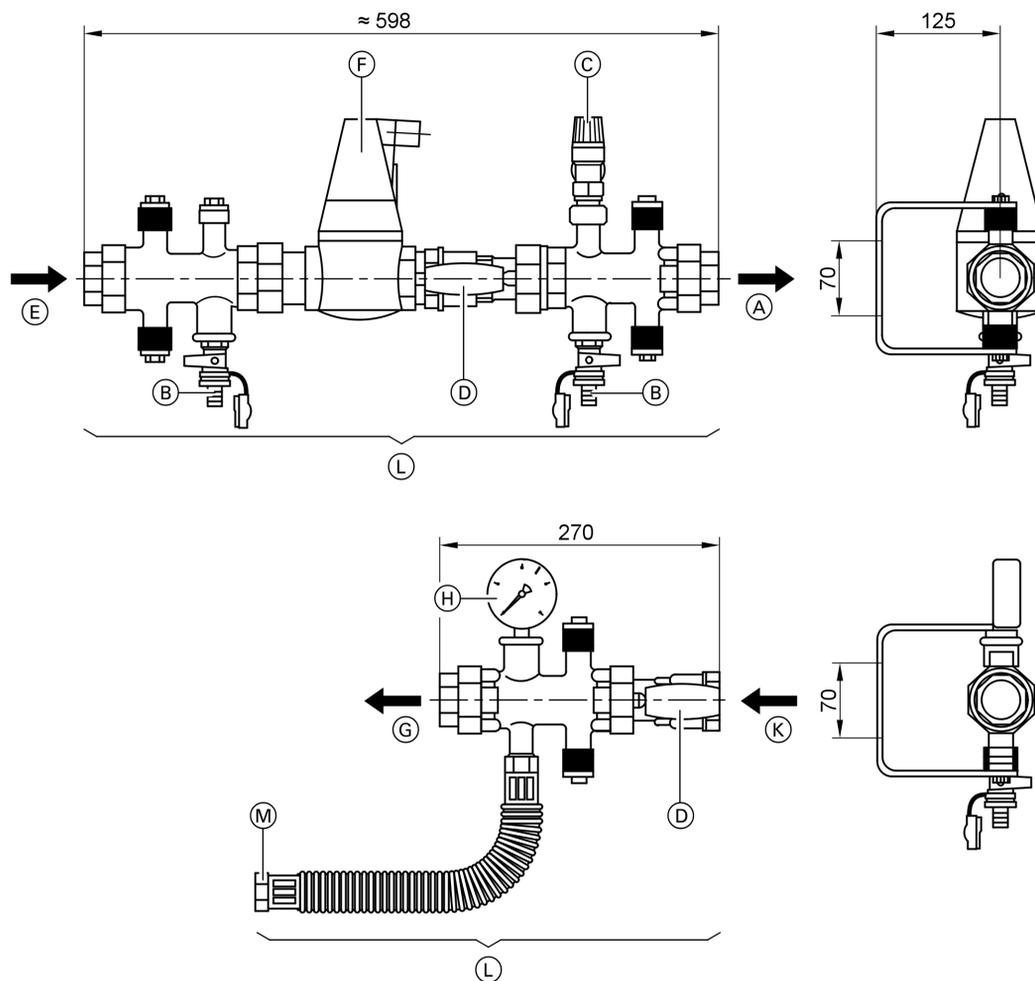
Пакет принадлежностей для подключения рассольного контура упрощает монтаж теплонасосной установки. Кроме расширительного сосуда все компоненты предварительно смонтированы (экономия времени на монтаж).

(продолжение)

### Общие указания по установке и монтажу

■ Для обеспечения исправной работы воздухоотделителя пакет принадлежностей для подключения рассольного контура монтировать в горизонтальном положении.

■ Воздуховыпускной патрубок должен располагаться над пакетом принадлежностей для подключения рассольного контура.  
■ Во избежание образования конденсата арматура должна быть герметично изолирована теплоизоляцией, непроницаемой для диффузии паров, в соответствии с техническими требованиями.



- (A) Рассольный контур G 1¼ (подающая магистраль теплового насоса)
- (B) Кран наполнения и слива
- (C) Предохранительный клапан (3 бар)
- (D) Шаровой запорный вентиль
- (E) Рассольный контур G 1¼ (подающая магистраль от теплового насоса)
- (F) Воздухоотделитель

- (G) Рассольный контур G 1¼ (обратная магистраль к теплому насосу)
- (H) Манометр
- (K) Рассольный контур G 1¼ (обратная магистраль от теплового насоса)
- (L) Смонтирован в готовом состоянии
- (M) Патрубок для подключения расширительного сосуда

2

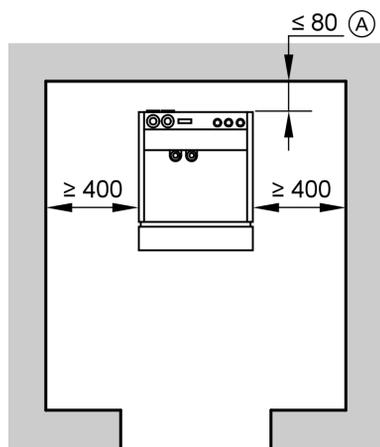
5829 298-4

## Указания по проектированию

### 3.1 Условия для установки и монтажа

#### Vitocal 200

##### Требования к помещению для установки



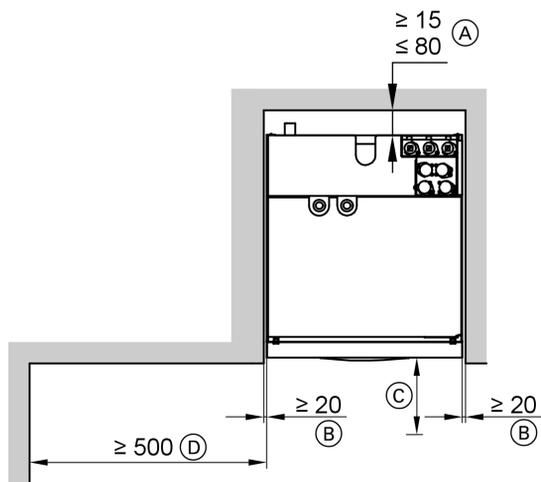
Минимальные расстояния до стен помещения (вид сверху)

- (A) При расстояниях  $> 80$  мм необходимо предусмотреть при монтаже разгрузку от натяжения соединительных электрических кабелей

- Помещение для установки должно быть сухим и защищенным от замерзания.
- Во избежание образования конденсата арматура теплового насоса на стороне рассольного контура должна быть герметично изолирована теплоизоляцией, непроницаемой для диффузии паров, в соответствии с техническими требованиями.
- Для предотвращения передачи корпусных шумов прибор не разрешается устанавливать на деревянные перекрытия в чердачном помещении.

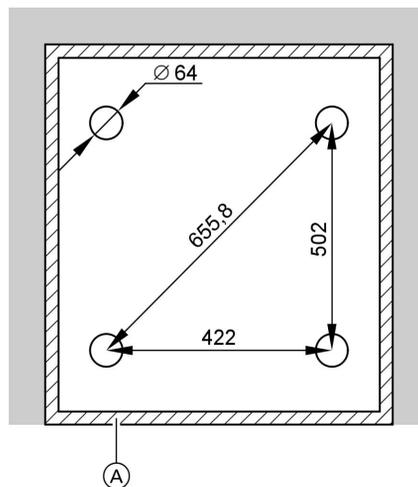
#### Vitocal 343

##### Требования к помещению для установки



Свободные пространства для монтажа (вид сверху)

- (A) При расстояниях  $> 80$  мм необходимо предусмотреть при монтаже разгрузку от натяжения соединительных электрических кабелей
- (B) Размер необходим для демонтажа передних щитков
- (C) Мин. 1000 мм
- (D) По выбору справа или слева



Точки опоры (вид сверху)

- (A) Разделительный паз с торцевой изоляционной лентой в конструкции пола

Vitocal 200/343 тип	Общая масса при наполнении водой
6,1 кВт	520 кг
7,7 кВт	530 кг
9,7 кВт	535 кг

## Указания по проектированию (продолжение)

На каждую из точек опоры (площадью по 3215 мм<sup>2</sup>) действует нагрузка макс. 134 кг.

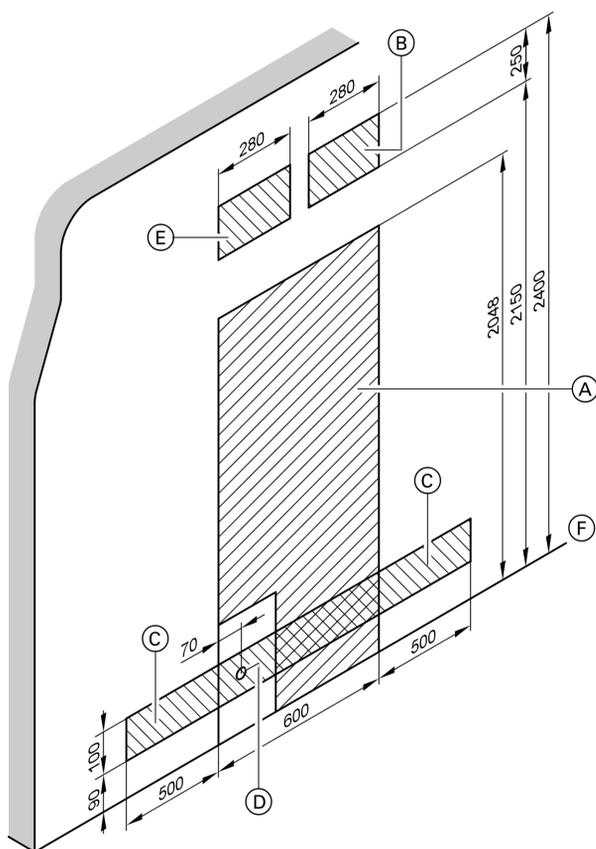
### Указание

Соблюдать допустимую нагрузку на пол.

- Необходимая высота помещения при использовании присоединительной консоли мин. 2400 мм (мы рекомендуем 2500 мм).  
Для обслуживания и сервисных работ предусмотреть перед прибором свободное пространство шириной 1000 мм.  
Для принадлежностей на стороне рассольного контура и для расширительных сосудов предусмотреть соответствующие пространства для монтажа.

- Возможен монтаж прибора вблизи от жилых помещений. В зависимости от характеристик помещения для установки (например, звукоотражающие стены или перекрытия вследствие плиточного покрытия и т. п.) при необходимости предпринять при монтаже меры, снижающие корпусной и воздушный шум.
- Помещение для установки должно быть сухим и защищенным от замерзания.  
Для предотвращения передачи корпусных шумов прибор не рекомендуется устанавливать на деревянные перекрытия в чердачном помещении.
- Во избежание образования конденсата арматура теплового насоса на стороне рассольного контура должна быть герметично изолирована теплоизоляцией, непроницаемой для диффузии паров, в соответствии с техническими требованиями.

## Электрические и гидравлические подключения

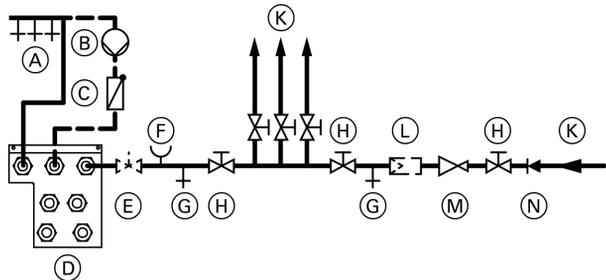


- Ⓐ Размеры прибора
- Ⓑ Рекомендуемая зона выхода имеющихся на месте монтажа гидравлических подключений (при монтаже с использованием присоединительной консоли обязательно)
- Ⓒ Возможное положение (середина трубы) приобретаемого отдельно сливного патрубка DN 32 для конденсата при расстоянии от стены  $\geq 45$  мм
- Ⓓ Положение (середина трубы) приобретаемого отдельно сливного патрубка DN 32 для конденсата при расстоянии от стены 15 мм
- Ⓔ Рекомендуемая зона выхода подключений на стороне рассольного контура
- Ⓕ Верхняя кромка готового пола

- Гидравлические подключения расположены сверху на приборе (см. вид сверху прибора на стр. 11).
- Контур геолоустановки разрешается наполнять только теплоносителем Tufocor LS/G-LS (защита от замерзания до  $-28$  °C). Теплоноситель не разбавлять водой.
- В случае подключения контура геолоустановки, предусмотреть мембранный расширительный сосуд с параметрами согласно сведений на стр. 28.
- Для рассольного контура и контура геолоустановки запрещается использовать оцинкованные трубопроводы.
- Оборудовать циркуляционный трубопровод при монтаже циркуляционным насосом и обратным клапаном.
- При температурах воды в контуре водоразбора ГВС  $> 60$  °C предусмотреть защиту от ошпаривания.
- Vitotres 343 можно использовать для воды в контуре водоразбора ГВС до 15 °dH. Для защиты встроенного проточного теплообменника при более высокой жесткости воды необходимо приобретаемое отдельно устройство для умягчения воды.
- В прибор встроен предохранительный клапан на стороне греющего контура и контура геолоустановки.
- Предохранительный клапан на стороне контура водоразбора ГВС с контролируемым выходным отверстием выпускной линии (согласно DIN 1988), а также запорно-сливной вентиль встроены в прибор.
- В качестве слива предохранительных клапанов на стороне греющего контура и контура водоразбора ГВС в приборе имеется встроенный сливной трубопровод с сифоном. Для этого сливного трубопровода предусмотреть при монтаже подключение DN 32 к канализационной сети дома.
- Электрические кабели заказчика вводятся сверху через отверстие в задней верхней крышке в прибор (см. вид прибора сверху, стр. 11). Для подключения кабелей заказчика внутри прибора (от кабельного ввода до электрической присоединительной панели) предусмотреть длину кабелей 1800 мм.

## Указания по проектированию (продолжение)

### Подсоединение к контуру водоразбора ГВС (подсоединение по DIN 1988)



- Ⓒ Подпружиненный обратный клапан
- Ⓓ Гидравлическая соединительная панель (вид сверху)
- Ⓔ Регулятор расхода
- Ⓕ Патрубок для подключения манометра
- Ⓖ Спускной вентиль
- Ⓗ Запорный вентиль
- Ⓚ Трубопровод холодной воды
- Ⓛ Фильтр для воды в контуре водоразбора ГВС\*1
- Ⓜ Редукционный клапан
- Ⓝ Обратный клапан/разделитель труб

- Ⓐ Трубопровод горячей воды
- Ⓑ Циркуляционный насос

## 3.2 Электроснабжение и тарифы

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

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

### Процедура регистрации

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

- адрес пользователя
- место эксплуатации теплового насоса
- вид потребления согласно общим тарифам (бытовое, сельскохозяйственное, промышленное и прочее потребление)

- планируемый режим работы теплового насоса
- изготовитель теплового насоса
- тип теплового насоса
- электрическая присоединенная мощность, кВт
- макс. пусковой ток, А
- макс. теплоснабжение здания, кВт

### Требования к электромонтажу

- Необходимо соблюдать технические условия подключения ответственной энергоснабжающей организации.
- Сведения о необходимых измерительных и распределительных устройствах можно получить у соответствующей энергоснабжающей организации.
- Мы рекомендуем предусмотреть отдельный электрический счетчик для теплового насоса.

Тепловые насосы Viessmann работают на напряжении 400 В~ для теплового насоса и 230 В~ для цепи тока управления.

\*1 Согласно DIN 1988-2 в установках с металлическими трубопроводами должен быть установлен водяной фильтр в контуре водоразбора ГВС. При использовании полимерных трубопроводов согласно DIN 1988 и нашим рекомендациям также следует установить водяной фильтр в контуре водоразбора ГВС, чтобы предотвратить попадание грязи в систему хозяйственно-питьевого водоснабжения.

## Конструктивные данные

### 4.1 Расчет теплового насоса

#### Указание

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

#### Моновалентный режим работы

При моновалентном режиме работы тепловой насос в качестве единственного теплогенератора должен обеспечивать все теплотребление здания по DIN EN 12831.

Чтобы определить необходимую тепловую мощность, нужно при необходимости учесть прибавки на периоды блокировки энергоснабжающей организацией. Подача электроэнергии может быть прервана максимум на 3 x 2 часа в течение 24 часов.

Для заказчиков, имеющих особые контракты с энергоснабжающей организацией, следует также принять во внимание возможные особые правила. По причине инертности здания при определении прибавки на мощность 2-часовой период прекращения подачи электроэнергии в расчет не принимается.

При этом, однако, длительность периода снабжения между двумя прекращениями подачи должна быть не меньше предыдущего времени блокировки.

#### Приближенный расчет теплотребления на основе отапливаемой площади

Отапливаемая площадь ( $m^2$ ) умножается на следующую величину удельного теплотребления:

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

#### Моноэнергетический режим работы

В режиме отопления теплонасосная установка дополняется проточным водонагревателем для теплоносителя (у Vitocal 343 встроено, у Vitocal 200 принадлежность).

Включение осуществляется контроллером в зависимости от наружной (бивалентной) температуры и теплотребления. Максимальная температура подачи составляет 60 °C.

Для установок типичной конфигурации тепловая мощность теплового насоса выбирается в расчете примерно на 70 - 85 % максимального теплотребления здания по DIN EN 12831.

Доля теплонасосной установки в среднегодовой длительности работы отопления составляет примерно 95 %.

В связи с меньшими размерами инвестиций на теплонасосную установку в целом моноэнергетический режим работы может оказаться экономически более выгодным в сравнении с теплонасосной установкой, работающей в моновалентном режиме.

#### Указание

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

Вначале необходимо установить номинальное теплотребление  $\Phi_{HL}$  здания. Для переговоров с заказчиком и составления предложения, как правило, достаточен приближенный расчет теплотребления.

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

Старый дом (без теплоизоляции)

120 Вт/ $m^2$

#### Пример:

В энергосберегающем доме с отапливаемой площадью 120  $m^2$  теплотребление по результатам приближенных расчетов составляет 4,8 кВт.

#### Теоретический расчет при 3 x 2 часах блокировки

Расчетное теплотребление 4,8 кВт.

Максимальный перерыв в снабжении электроэнергией составляет 3 x 2 часа при минимальной наружной температуре согласно DIN EN 12831.

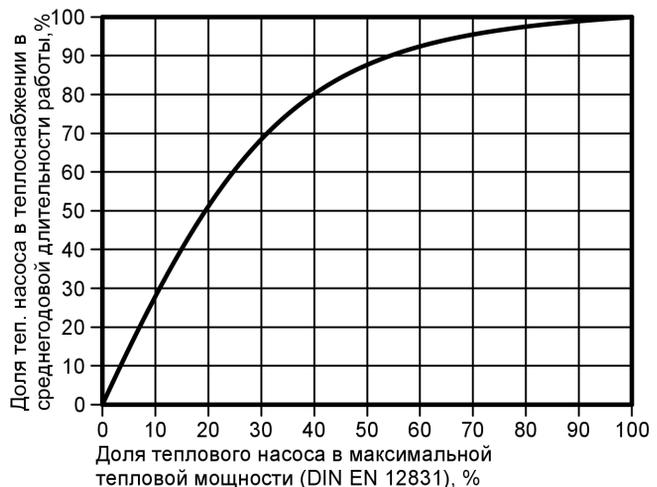
В расчете на 24 ч суточное теплотребление составит: 4,8 кВт · 24 ч = 115,2 кВт ч.

Чтобы обеспечить максимальное суточное теплотребление, вследствие периодов блокировки длительностью 3 x 2 часа в распоряжении имеются лишь 18 ч/сутки. Вследствие инертности здания 2 часа не учитываются.

115,2 кВт ч / (18 + 2) h = 5,75 кВт

Чисто теоретически, исходя из расчета, достаточно установить тепловой насос с тепловой мощностью 5,75 кВт.

Таким образом, при максимальной длительности перерыва в энергоснабжении 3 x 2 ч в день мощность теплового насоса следовало бы повысить на 17%. Часто перерывы в энергоснабжении реализуются только в случае потребности. Необходимо навести справки в соответствующей энергоснабжающей организации заказчика о перерывах в энергоснабжении.



## Конструктивные данные (продолжение)

### Дополнительная функция приготовления горячей воды

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

Это соответствует дополнительному теплотреблению прилбл. 0,25 кВт на человека при периоде нагрева 8 ч. Эта прибавка учитывается лишь в том случае, если сумма дополнительного теплотребления превышает 20 % теплотребления, рассчитанного по DIN EN 12831.

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

или

	при эталонной температуре 45 °С	Удельное полезное тепло л/сут. на человека	Рекомендуемая прибавка к теплотреблению на приготовление горячей воды кВт ч/чел.*1
Одноквартирный жилой дом*2 (среднее потребление)	50	прибл. 2000	прибл. 0,25

### Прибавка на режим пониженного теплотребления

Так как контроллер теплового насоса оборудован ограничителем (наружной) температуры для режима пониженного теплотребления, прибавку на режим пониженного теплотребления согласно DIN EN 12831 можно не учитывать. Кроме того, контроллер обладает функцией оптимизации включения (в сочетании с дистанционным управлением), поэтому прибавка на нагрев из режима пониженного теплотребления не требуется.

Обе функции должны быть активированы в контроллере. Если несмотря на указанные опциональные функции контроллера необходим все же учет прибавок, они рассчитываются по DIN EN 12831.

## 4.2 Расчет источника тепла

### Земляной коллектор

Такие термические характеристики верхнего слоя грунта, как объемная теплоемкость и теплопроводность очень сильно зависят от состава и состояния грунта.

Аккумулирующие свойства и теплопроводность грунта тем больше, чем выше содержание в нем воды, чем больше доля минеральных компонентов (кварца или полевого шпата) и чем меньше количество пор.

Удельный отбор мощности для грунта при этом составляет от 10 до 35 Вт/м<sup>2</sup>.

Сухая песчаная почва	$q_E = 10\text{--}15 \text{ Вт/м}^2$
Влажная песчаная почва	$q_E = 15\text{--}20 \text{ Вт/м}^2$
Сухая глинистая почва	$q_E = 20\text{--}25 \text{ Вт/м}^2$
Влажная глинистая почва	$q_E = 25\text{--}30 \text{ Вт/м}^2$
Почва с грунтовыми водами	$q_E = 30\text{--}35 \text{ Вт/м}^2$

По этим данным можно определить необходимую площадь грунта в зависимости от теплотребления дома. Необходимая площадь грунта определяется в зависимости от холодопроизводительности  $\dot{Q}_K$  теплового насоса:

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

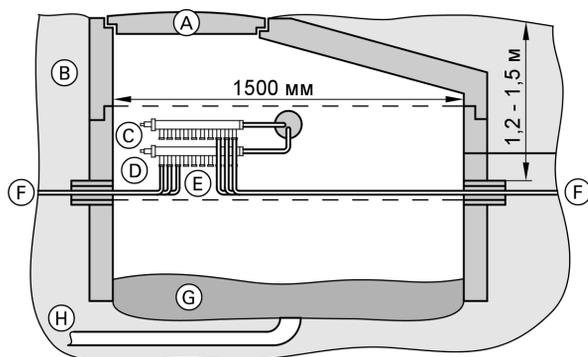
### Распределители и коллекторы

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

\*1 При времени нагрева емкостного водонагревателя 8 ч.

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

## Конструктивные данные (продолжение)

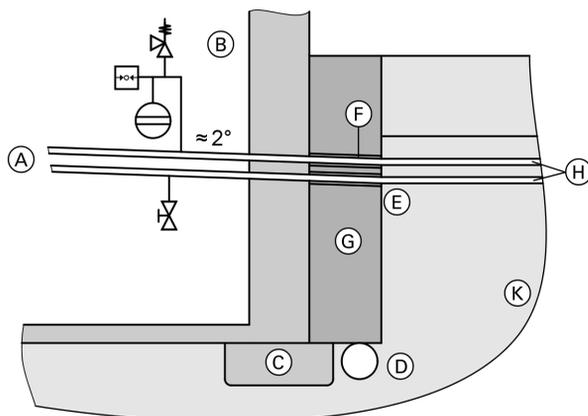


Пример исполнения коллекторного колодца

- А Крышка входного люка  $\varnothing$  600 мм
- В Бетонные кольца
- С Подающая магистраль рассольного контура
- Д Обратная магистраль рассольного контура
- Е Распределитель рассола
- Ф Коллекторные трубы
- Г Щебень
- Н Дренаж

- С Фундамент
- Д Дренаж
- Е Уплотнение
- Ф Обсадная труба
- Г Галька
- Н РЕ 32 × 3,0 (2,9)
- К Грунт

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



Пример исполнения стенного прохода

- А К тепловому насосу
- В Здание

### Приближенный расчет

Основой для расчета является холодопроизводительность теплового насоса в **рабочей точке В0/W35**.

Необходимая площадь  $F_E = \dot{Q}_K / \dot{q}_E$ .

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

### Пример:

При принятой в зависимости от грунта средней мощности отбора  $\dot{q}_E = 25 \text{ Вт/м}^2$  необходимы приведенные в ниже следующей таблице нитки трубопровода и распределители рассола.

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

Пример расчета земляных коллекторов см. на стр. 25.

Vitocal 200/343	Площадь грунта  тип	полиэтиленовая труба 20 × 2,0		полиэтиленовая труба 25 × 2,3		полиэтиленовая труба 32 × 3,0 (2,9)		
		Нитки трубопроводов из полиэтиленовой трубы длина по 100 м*1	Распределитель рассола	Нитки трубопроводов из полиэтиленовой трубы длина по 100 м*2	Распределитель рассола	Нитки трубопроводов из полиэтиленовой трубы длина по 100 м*3	Распределитель рассола	
6,1 кВт	200	6	1 × № заказа 7143 762	4	1 × № заказа 7182 042	4	1 × № заказа 7143 763	
7,7 кВт	250	8		5		2 × № заказа 7182 043		4
9,7 кВт	300	10		7				7

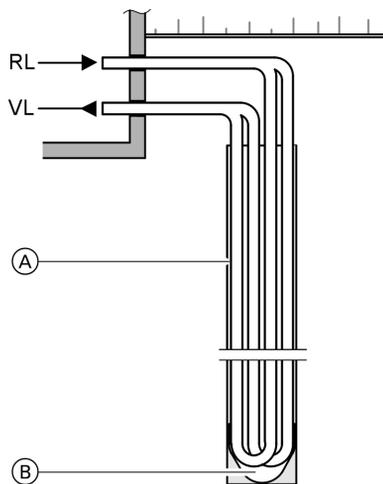
\*1 При прокладке на расстояние 100 м: прибл. 0,33 м (3 пог. м трубы/м<sup>2</sup>).

\*2 При прокладке на расстояние 100 м: прибл. 0,50 м (2 пог. м трубы/м<sup>2</sup>).

\*3 При прокладке на расстояние 100 м: прибл. 0,70 м (1,5 пог. м трубы/м<sup>2</sup>).

## Конструктивные данные (продолжение)

### Земляной зонд



- RL Обратная магистраль рассольного контура  
 VL Подающая магистраль рассольного контура  
 (A) Бетонито-цементная суспензия  
 (B) Защитный колпачок

Для небольших земельных участков и при дооснащении существующих зданий земляные зонды являются альтернативой земляному коллектору. Ниже рассматривается двойной U-образный трубчатый зонд.

Другим вариантом являются две двойных U-образных петли полимерного трубопровода в одной скважине. Все промежутки между трубами и грунтом заполняются материалом с хорошей теплопроводностью (бетонитом).

Мы рекомендуем следующее расстояние между 2 земляными зондами:

- мин. 5 м до 50 м глубины
- мин. 6 м до 100 м глубины

При монтаже подобных установок необходимо своевременно известить о строительном проекте соответствующий водохозяйственный орган.

Земляные зонды устанавливаются в зависимости от исполнения посредством буровых устройств или копров. Для таких установок требуется получение разрешения в соответствии с законодательством по охране водных ресурсов.

Дополнительную информацию можно получить у изготовителей земляных зондов.

Адреса буровых предприятий можно узнать на фирме Viessmann (см. стр. 5) или в региональной энергопоставляющей организации.

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

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

### Приближенный расчет

Основой для расчета является холодопроизводительность теплового насоса в **рабочей точке В0/W35**.

Точный расчет зависит от состояния почвы и водоносных слоев грунта и может быть сделан только на месте монтажа выполняющим работы буровым предприятием.

Пример расчета земляных коллекторов см. на стр. 26.

### Указание

Уменьшение количества скважин с соответствующим увеличением глубины зонда повышает необходимую мощность насоса и преодолевает потерю давления.

### Необходимое количество и глубина земляных зондов (двойных U-образных трубчатых зондов)\*1

Vitocal 200/343 тип	Количество x глубина (м) земляных зондов
6,1 кВт	1 x 94
7,7 кВт	1 x 118 или 2 x 59
9,7 кВт	2 x 75

### Мембранный расширительный сосуд для рассольного контура

До длины подводящего трубопровода 20 м и размеров полиэтиленовой трубы до 40 достаточно мембранного расширительного сосуда объемом 25 л.

При большей длине требуется детальный расчет.

### Трубопроводы

#### Потери давления

В выделенных серым фоном графах нижеследующей таблицы образуется ламинарный поток, а далее - турбулентный. Значение R для теплоносителя Туфосог (кинематическая вязкость =  $4,0 \text{ мм}^2/\text{с}$ , плотность =  $1050 \text{ кг}/\text{м}^3$ ).

#### Полиэтиленовая труба 20 x 2,0 мм, PN 10

Пропускная способность л/ч	Значение R потерь давления/м трубопровода Па/м
100	77,4
120	92,9

\*1 Для удельного отбора мощности из грунта 50 Вт/пог. м (по VDI 2040).

## Конструктивные данные (продолжение)

### Полиэтиленовая труба 20 × 2,0 мм, PN 10

Пропускная способность л/ч	Значение R потерь давления/м трубопровода Па/м
140	108,4
160	123,9
180	139,4
200	154,9
220	170,3
240	185,8
260	201,3
280	216,8
300	232,3
320	247,8
340	263,3
360	278,7
380	294,2
400	309,7

### Полиэтиленовая труба 25 × 2,3 мм, PN 10

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

### Полиэтиленовая труба 32 × 2,9 мм, PN 10

Пропускная способность л/ч	Значение R потерь давления/м трубопровода Па/м
300	31,2
320	33,3
340	35,4
360	37,5
380	39,5
400	41,6
420	43,7
440	45,8
460	47,9
480	49,9
500	52,0
520	54,1
540	56,2
560	58,3
580	60,3
600	62,4
620	64,5

### Полиэтиленовая труба 32 × 2,9 мм, PN 10

Пропускная способность л/ч	Значение R потерь давления/м трубопровода Па/м
640	66,6
660	68,7
680	70,7
700	122,5
720	128,7
740	135,0
760	141,5
780	148,1
800	154,8
820	161,6
840	168,6
860	175,7
880	182,9
900	190,2
920	197,7
940	205,3
960	213,0
980	220,8
1000	228,7
1020	236,8
1040	245,0
1060	253,3
1080	261,7
1100	270,2
1120	278,9
1140	287,7
1160	296,6
1180	305,6
1200	314,7
1240	333,3
1280	352,3
1320	371,8
1360	391,7
1400	412,1
1440	433,0
1480	454,2
1520	475,9
1560	498,1
1600	520,6
1640	543,6
1680	567,0
1720	590,9
1760	615,1
1800	639,8
1840	664,9
1880	690,4
1920	716,3
1960	742,6
2000	769,3

### Полиэтиленовая труба 40 × 3,7 мм, PN 10

Пропускная способность л/ч	Значение R потерь давления/м трубопровода Па/м
1500	165,8
1600	209,6
2000	274,0
2100	305,5
2300	383,6
2400	389,1
2500	404,2
2700	479,5

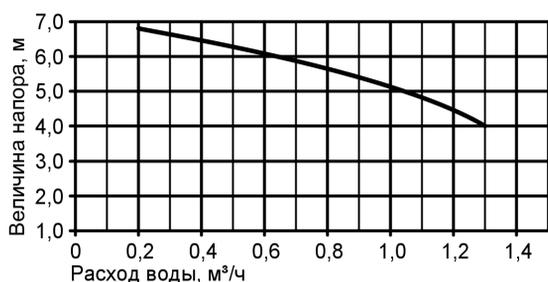
## Конструктивные данные (продолжение)

### Объем в трубах (полиэтиленовая труба, PN 10)

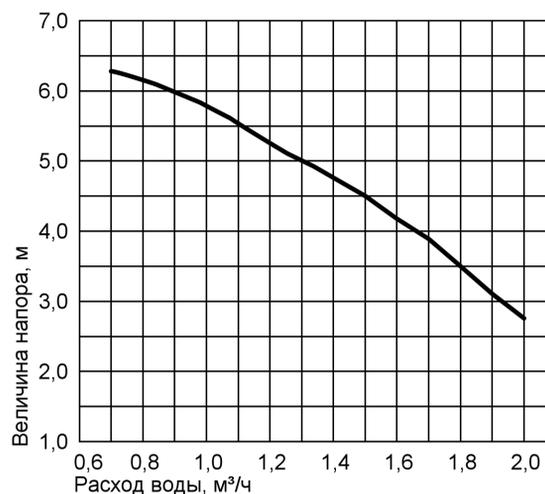
Размер трубы наружный Ø × толщина стенки мм	DN	Объем/м трубы л
20 × 2,0	15	0,201
25 × 2,3	20	0,327
32 × 3,0 (2,9)	25	0,531
40 × 2,3	32	0,984
40 × 3,7	32	0,835

Размер трубы наружный Ø × толщина стенки мм	DN	Объем/м трубы л
50 × 2,9	40	1,595
50 × 4,6	40	1,308
63 × 5,8	50	2,070
63 × 3,6	50	2,445

### Остаточный напор внутреннего насоса рассольного контура



Vitocal 200/343 мощностью 6,1 кВт



Vitocal 200/343 мощностью 7,7 и 9,7 кВт

Данные указаны для температуры рассола +5 °С и работы на ступени 3.

Ступень 3 - это предварительная заводская настройка. Мы рекомендуем эту настройку не изменять.

## Пример расчета источника тепла

### Выбор теплового насоса

Диаграммы рабочих характеристик см. в технических паспортах тепловых насосов.

Теплопотребление здания (нетто)	4,8 кВт
Прибавка на приготовление горячей воды для семьи из 3 человек	0,75 кВт (согласно стр. 21: 0,75 кВт < 20 % теплопотребления здания)
Перерывы в снабжении электроэнергией	3 × 2 ч/сут. (в расчет принимаются только 4 ч, см. стр. 20)
Общее теплопотребление здания	5,76 кВт
Температура системы (при мин. наружной темп. -14 °С)	45/40 °С
Рабочая точка теплового насоса	В0/W35

Vitocal 200/343 с тепловой мощностью 6,1 кВт (включая прибавку на перерывы в снабжении электроэнергией, без приготовления горячей воды), холодопроизводительность  $\dot{Q}_K = 4,6$  кВт соответствует требуемой мощности.

### Расчет земляного коллектора

Средний удельный отбор мощности  $\dot{q}_E = 25$  Вт/м<sup>2</sup>

$\dot{Q}_K = 4,7$  кВт

$F_E = \dot{Q}_K / \dot{q}_E = 4700 \text{ Вт} / 25 \text{ Вт/м}^2 \approx 200 \text{ м}^2$

Количество X необходимых трубных контуров (полиэтиленовая труба 32 × 3,0 (2,9)) по 100 м длиной рассчитывается по формуле:

$X = F_E \cdot 1,5 / 100 = 200 \text{ м}^2 \cdot 1,5 \text{ м}^2 / 100 \text{ м} = 3$  трубных контура, выбрано 4

**Выбрано:** 4 трубных контура по 100 м длиной (Ø 32 мм × 3,0 (2,9) мм с 0,531 л/м согласно таблице на стр. 25)

## Конструктивные данные (продолжение)

### Необходимое количество теплоносителя

В расчет принимается объем земляного коллектора, включая подводящий трубопровод, плюс объем арматуры и теплового насоса.

В соответствии с количеством трубных контуров предусмотреть распределители.

Вследствие низкой холодопроизводительности и длины привязки достаточен один подводящий трубопровод PE 32 × 3,0 (2,9).

Подводящий трубопровод: 10 м (2 × 5 м) из полиэтиленовой трубы 32 × 3,0 (2,9)

$$V_R = \text{количество трубных контуров} \times 100 \text{ м} \times \text{объем трубопроводов} + \text{длина подающей линии} \times \text{объем трубопровода}$$
$$= 4 \times 100 \text{ м} \times 0,531 \text{ л/м} + 10 \text{ м} \times 0,531 \text{ л/м} = 212,4 \text{ л} + 5,31 \text{ л} = 217,7 \text{ л}$$

**Выбрано:** 230 л (включая теплоноситель в арматуре и в тепловом насосе)

### Потери давления в земляном коллекторе

Пропускная способность Vitocal 200/343 мощностью 6,1 кВт: 1200 л/ч (см. стр. 6 и 9)

Пропускная способность каждого трубного контура = (1200 л/ч)/(4 контура по 100 м) = 300 л/ч на трубный контур

$\Delta p$  = значение R × длина трубы      Значение R для полиэтиленовой трубы 32 × 3,0 (2,9) при 300 л/ч ≈ 31,2 Па/м (согласно таблице на стр. 24)  
Значение R для полиэтиленовой трубы 32 × 3,0 (2,9) при 1600 л/ч ≈ 314,7 Па/м (согласно таблице на стр. 24)

$$\Delta p_{\text{трубного контура}} = 32 \text{ Па/м} \times 100 \text{ м} = 3200 \text{ Па}$$

$$\Delta p_{\text{подводящего трубопровода}} = 315 \text{ Па/м} \times 10 \text{ м} = 3150 \text{ Па}$$

$$\Delta p_{\text{допуст.}} = 40000 \text{ Па} = 400 \text{ мбар (на стороне первичного контура макс. внеш. гидродинамическое сопротивление, см. стр. 6 и 9)}$$

$$\Delta p = \Delta p_{\text{трубного контура}} + \Delta p_{\text{подводящего трубопровода}} = 3200 \text{ Па} + 3150 \text{ Па} = 6350 \text{ Па} \approx 63,5 \text{ мбар}$$

### Результат:

Так как  $\Delta p = \Delta p_{\text{трубного контура}} + \Delta p_{\text{подводящего трубопровода}}$  не превышает значение  $\Delta p_{\text{допуст.}}$ , можно использовать запланированный земляной коллектор с Vitocal 200/343 номинальной мощностью 6,1 кВт.

### Земляной зонд (в виде двойной U-образной трубы)

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

$$\dot{Q}_K = 4,7 \text{ кВт}$$

$$\text{Длина зонда } l = \dot{Q}_K / \dot{q}_E = 4700 \text{ Вт} / 50 \text{ Вт/м} \approx 94 \text{ м}$$

Выбранная труба для зонда: полиэтиленовая труба 32 × 3,0 (2,9) с 0,531 л/м (согласно таблице на стр. 25)

### Необходимое количество теплоносителя

В расчет принимается объем земляного зонда, включая подводящий трубопровод, плюс объем арматуры и теплового насоса.

При количестве зондов > 1 предусмотреть распределители. Диаметр подводящего трубопровода должен быть больше диаметра трубных контуров, мы рекомендуем PE 32 - PE 63.

Земляной зонд в виде двойной U-образной трубы

Подводящий трубопровод: 10 м (2 × 5 м) из полиэтиленовой трубы 32 × 3,0 (2,9)

$$V_R = 2 \times \text{длина зонда} \times 2 \times \text{объем трубопроводов} + \text{длина подающей линии} \times \text{объем трубопровода}$$
$$= 2 \times 94 \text{ м} \times 2 \times 0,531 \text{ л/м} + 10 \text{ м} \times 0,531 \text{ л/м} = 205 \text{ л}$$

**Выбрано:** 230 л (включая теплоноситель в арматуре и в тепловом насосе)

### Потери давления в земляном зонде

Теплоноситель: Туфосог

Пропускная способность Vitocal 200/343 мощностью 6,1 кВт: 1200 л/ч (см. стр. 6 и 9)

Пропускная способность каждой U-образной трубы: 1200 л/ч: 2 = 600 л/ч

$\Delta p$  = значение R × длина трубы      Значение R для полиэтиленовой трубы 32 × 3,0 (2,9) при 600 л/ч ≈ 62,4 Па/м (согласно таблице на стр. 24)  
Значение R для полиэтиленовой трубы 32 × 3,0 (2,9) при 1200 л/ч ≈ 314,7 Па/м (согласно таблице на стр. 24)

$$\Delta p_{\text{зонда из двойной U-образной трубы}} = 62,4 \text{ Па/м} \times 2 \times 94 \text{ м} = 11731 \text{ Па}$$

$$\Delta p_{\text{подводящего трубопровода}} = 314,7 \text{ Па/м} \times 10 \text{ м} = 3147 \text{ Па}$$

$$\Delta p_{\text{допуст.}} = 40000 \text{ Па} = 400 \text{ мбар (на стороне первичного контура макс. внеш. гидродинамическое сопротивление, см. стр. 6 и 9)}$$

$$\Delta p_{\text{зонда из двойной U-образной трубы}} + \Delta p_{\text{подводящего трубопровода}} = 11731 \text{ Па} + 3147 \text{ Па} = 14878 \text{ Па} \approx 148 \text{ мбар}$$

### Результат:

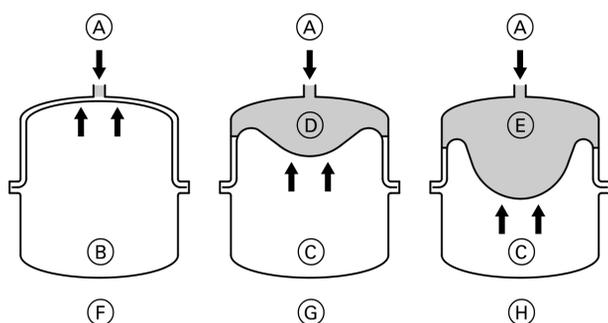
Так как  $\Delta p = \Delta p_{\text{зонда из двойной U-образной трубы}} + \Delta p_{\text{подводящего трубопровода}}$  не превышает значение  $\Delta p_{\text{допуст.}}$ , можно использовать запланированный земляной зонд с Vitocal 200/343 номинальной мощностью 6,1 кВт.

### 4.3 Только для Vitocal 343: подключение гелиоколлекторов и расчет мембранного расширительного сосуда

К Vitocal 343 могут быть подключены макс. 5 м<sup>2</sup> плоских коллекторов или 3 м<sup>2</sup> трубчатых коллекторов. Трубопроводы от поверхности коллекторов до присоединительной консоли Vitocal должны быть установлены при монтаже. В приборе Vitocal все подготовлено для подключения контура гелиоустановки. Теплоизоляция трубопроводов должна быть выполнена из материала с жаростойкостью до 185 °С. Это требование касается также и используемых крепежных хомутов. К монтируемой системе трубопроводов должен быть подсоединен мембранный расширительный сосуд соответствующих размеров. Предохранительный клапан, насос контура гелиоустановки и необходимые функции контроллера заранее встроены в Vitocal.

Чтобы обеспечить необходимую подачу, система трубопроводов с площадью коллекторов должна быть рассчитана на потери давления. В распоряжении имеется остаточный напор 180 мбар. Применительно к исполнению, монтажу, расчету и пределам использования гелиоустановки действуют инструкции по проектированию, технический паспорт, а также инструкции по сервисному обслуживанию и монтажу гелиосистем в их актуальной редакции.

#### Конструкция и принцип действия мембранного расширительного сосуда



- (A) Теплоноситель
- (B) Азотная заправка
- (C) Азотная подушка
- (D) Предохранительный водяной затвор (мин. 3 л)
- (E) Предохранительный водяной затвор
- (F) Состояние при поставке (давление на входе 3 бар)
- (G) Гелиоустановка наполнена, без воздействия тепла
- (H) При максимальном давлении и наивысшей температуре теплоносителя

Мембранный расширительный сосуд представляет собой расширительный сосуд, газовый объем которого (азотная заправка) отделен от жидкостного объема (теплоносителя) мембраной и давление на входе которого зависит от высоты установки.

#### Указание

Давление на входе должно быть настроено следующим образом:  $1 \text{ бар} + 0,1 \text{ бар/м} \times \text{статическая высота, м}$  (холодное наполнение). Давление наполнения установки должно на 0,3 - 0,5 бар превышать давление на входе мембранного расширительного сосуда. Предохранительный водяной затвор должен составлять 0,005 x наливной объем всей установки, но не менее 3 л.

Чтобы надежно исключить образование пара в рабочей фазе, в коллекторах в холодном состоянии должно поддерживаться избыточное давление не менее 1 бар. Давление на входе расширительного сосуда в этом случае на 0,1 × превышает статическую высоту h. В горячем состоянии давление установки повышается прил на 1 - 2 бар.

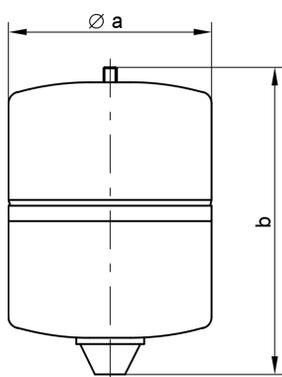
#### Макс. температура коллекторов в режиме простоя

Vitosol 100, тип SV1/SH1	221 °С
Vitosol 100, тип 5DI	185 °С
Vitosol 200	300 °С
Vitosol 300	150 °С

Чтобы при образовании пара (застое) из предохранительного клапана не выходил теплоноситель, расширительный сосуд следует рассчитать с достаточно большими размерами, позволяющими принять содержимое коллекторов при образовании пара.

## Конструктивные данные (продолжение)

### Технические данные мембранного расширительного сосуда



Объем л	Рабочее давление бар	a мм	b мм	Подключение R	Масса кг
18	10	280	370	3/4	7,5
25	10	280	490	3/4	9,1
40	10	354	520	3/4	15,0

### Объем медных труб

Размер трубы	л/м
15 × 1 мм	0,14
18 × 1 мм	0,20
22 × 1 мм	0,31

### Расчет мембранного расширительного сосуда

Номинальный объем мембранного расширительного сосуда рассчитывается по уравнению:

$$V_{NF} = \frac{(V_V + V_2 + z \cdot V_k) \cdot (p_e + 1)}{p_e - p_{st}}$$

где

- $V_N$  = номинальный объем мембранного расширительного сосуда, л
- $V_V$  = предохранительный водяной затвор (в данном случае теплоносителя), л  
 $V_V = V_A \cdot 0,005$  в л (мин. 3 л)
- $V_A$  = наливной объем всей установки
- $V_2$  = увеличение объема при нагреве установки  
 $V_2 = V_A \cdot \beta$   
 $\beta$  = коэффициент расширения ( $\beta = 0,13$  для теплоносителя Viessmann от  $-20$  до  $120$  °C)
- $p_e$  = допустимое конечное избыточное давление, бар  
 $p_e = p_{si} - 0,1 \cdot p_{si}$   
 $p_{si}$  = давление срабатывания предохранительного клапана
- $p_{st}$  = избыточное давление азота на входе мембранного расширительного сосуда, бар  
 $p_{st} = 1 \text{ бар} + 0,1 \text{ бар/м} \cdot \text{ч [м]}$   
 $h$  = Разность высот между манометром Vitocal и наивысшей точкой гелиоустановки
- $z$  = количество коллекторов
- $V_k$  = емкость коллекторов, л

### Пример:

Установка:  
1 Vitocal 100, тип 5D1 объемом 4,2 л  
Общий наливной объем установки  
 $V_A = 22$  л  
Статическая высота:  $h = 4$  м  
Допустимое конечное избыточное давление:  $p_e = 5,4$   
(давление срабатывания предохранительного клапана: 6 бар)

$$V_{NF} = \frac{(V_V + V_2 + z \cdot V_k) \cdot (p_e + 1)}{p_e - p_{st}}$$

$$V_V = V_A \cdot 0,005$$

$$= 0,11 \text{ л, выбрано 3 л}$$

$$V_2 = V_A \cdot \beta$$

$$= 2,86 \text{ л}$$

$$p_{st} = 1 \text{ бар} + 0,1 \cdot 4$$

$$= 1,4 \text{ бар}$$

$$V_{NF} = \frac{(3 + 2,86 + 1 \cdot 4,2) \cdot (3,6 + 1)}{5,4 - 1,4}$$

$$= 16,1 \text{ л}$$

Вследствие возможного парообразования также и в трубопроводах гелиоустановки мы рекомендуем умножить полученное при расчете значение для  $V_N$  на коэффициент запаса прочности 1,5.

В данном случае результат составляет 24,15 л. Выбирается следующий более крупный расширительный сосуд (25 л).

## 4.4 Отопительные контуры и распределение тепла

В зависимости от конструкции отопительной системы необходимы различные температуры подачи греющего контура. Vitocal 200/343 достигают максимальной температуры подачи 60 °C.

Чтобы обеспечить моновалентный режим теплового насоса, необходимо установить низкотемпературную систему отопления с температурой подачи греющего контура  $\leq 60$  °C.

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

## Конструктивные данные (продолжение)

Циркуляционный насос отопительного контура и предохранительный клапан на стороне греющего контура (3 бар) уже встроены в Vitocal 200/343. Необходимо приобрести отдельно мембранный расширительный сосуд, соответствующий по размерам системе отопления. При этом принять во внимание объем сетевой воды Vitocal 200/343.

### 4.5 Приготовление горячей воды

Приготовление горячей воды в сравнении с подачей тепла для отопления ставит совершенно другие требования, так как оно осуществляется круглогодично с примерно одинаковым требуемым количеством тепла и температурным уровнем. Достижимая температура запаса воды в емкостном водонагревателе составляет примерно 50,50 °С. Температуры запаса воды в емкостном водонагревателе выше 50 °С возможны при использовании проточного водонагревателя для теплоносителя. Он встроен в Vitocal 343, а для Vitocal 200 имеется в качестве принадлежности.

Приготовление горячей воды предпочтительно осуществлять в ночное время после 22:00.

#### Преимущества

- В этом случае вся тепловая мощность теплового насоса в течение дня может использоваться для отопления.
- Можно лучше использовать ночные тарифы.
- Предотвращается одновременный водоразбор и режим подпитки (при использовании внешнего теплообменника в этом случае по причинам, обусловленным системой, не всегда удается достичь требуемых температур водоразбора).

### Емкостный водонагреватель для Vitocal 200

При выборе емкостного водонагревателя следует предусмотреть достаточно большую площадь теплообменника.

Рекомендации:

Для семьи из 4 человек выбрать емкостный водонагреватель объемом 300 или 390 л.

Для семьи из 5 - 8 человек выбрать емкостный водонагреватель объемом 500 л.

#### Указание

Мы рекомендуем использовать емкостный водонагреватель объемом 500 л только в сочетании с имеющимся в качестве принадлежности проточным водонагревателем для теплоносителя.

### Функциональное описание

Приготовление горячей воды имеет преимущество. Включение тепловой нагрузки отопления осуществляется верхним датчиком температуры емкостного водонагревателя.

Когда фактическое значение на датчике температуры емкостного водонагревателя превысит настроенное в контроллере заданное значение, приготовление горячей воды заканчивается.

Емкостный водонагреватель может быть опционально оборудован вторым датчиком температуры.

### Непосредственное приготовление горячей воды

#### Указание

Установка емкостного водонагревателя необходима только для Vitocal 200.

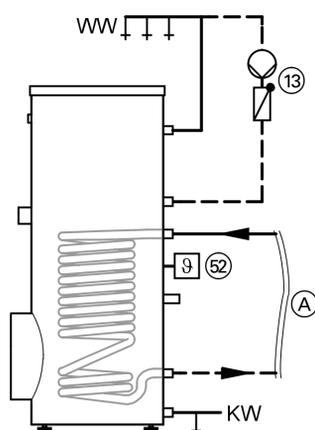
Vitocal 343 имеет встроенный емкостный водонагреватель объемом 250 л.

#### Выбор емкостного водонагревателя

Vitocal 200 тип	Vitocell-V 100, тип CVW, 390 л, до 4 человек	Vitocell-B 100, 300 л, до 4 человек	Vitocell-B 300, 300 л, до 4 человек	Vitocell-B 300, 500 л, до 8 человек
6,1 кВт	x	x	x	x
7,7 кВт	x		x	x
9,7 кВт	x		x	x

## Конструктивные данные (продолжение)

### Пример монтажа (только для Vitocal 200)



Емкостный водонагреватель Vitocell-V 100, тип CVW (№ заказа Z002 885)

Ⓐ Соединение с тепловым насосом (см. примеры применения Vitocal 200)

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
13	Циркуляционный насос	1	см. в прайс-листе Vitoset
52	Верхний датчик температуры емкостного водонагревателя	1	7170 965

#### Указание

Параметры электрического подключения см. в инструкции по монтажу и сервисному обслуживанию Vitocal 200.

## 4.6 Охлаждение "natural cooling"

Если установлено внутриспольное отопление, в сочетании с Vitocal 200/343 можно использовать уровень температуры грунта для охлаждения здания. Функция естественного охлаждения "natural cooling" представляет собой наиболее энергосберегающий метод охлаждения здания, так как требуется лишь незначительное потребление электроэнергии для циркуляционных насосов при использовании грунта в качестве "источника охлаждения". В режиме охлаждения тепловой насос включается только для приготовления горячей воды. Управление всеми необходимыми циркуляционными насосами, переключающими клапанами и смесителями, а также регистрация необходимых температур и контроль за точками росы осуществляется устройством программного управления тепловым насосом через расширительный комплект "natural cooling". Альтернативно эта функция может быть взята на себя также приобретенными отдельно компонентами (предложение по кабельному подключению при монтаже см. на стр. 32). В случае превышения установленного на контроллере порогового значения наружной или комнатной температуры - так называемой предельной температуры охлаждения, контроллер деблокирует функцию естественного охлаждения "natural cooling".

Задействуются насос первичного контура, все необходимые циркуляционные насосы и переключающие клапаны. Посредством теплообменника, последовательно включенного в первичный контур для разделения отопительных контуров системы, можно использовать температурный уровень источника тепла (в летний период примерно от 12 до 8 °C) для охлаждения здания. В целом функция естественного охлаждения "natural cooling" по своей эффективности уступает кондиционерам и устройствам водяного охлаждения. При естественном охлаждении "natural cooling" не выполняется удаление влаги. Холодопроизводительность зависит от температуры источника тепла, которая колеблется в течение года. Так, по опыту холодопроизводительность в начале лета выше, чем в его конце. Кроме того, температура источника тепла зависит от потребления холода зданием. При большой площади окон и за счет внутренней нагрузки - освещения или электроприборов - температура источника тепла в течение года возрастает быстрее в сравнении с более низким потреблением холода. Охлаждение здания осуществляется внутриспольным отоплением.

## Конструктивные данные (продолжение)

### Охлаждение посредством внутрипольного отопления

Внутрипольное отопление может использоваться как для отопления, так и для охлаждения зданий и помещений. Гидравлическая стыковка внутрипольного отопления с рассольным контуром осуществляется через охлаждающий теплообменник. Для регулирования потребления холода помещениями в соответствии с наружной температурой необходим смеситель. Аналогично отопительной характеристике холодопроизводительность может быть в точности согласована с потреблением холода по характеристике охлаждения посредством смесителя в контуре охлаждения, регулируемого устройством программного управления тепловым насосом. Чтобы обеспечить критерии комфортности и предотвратить выпадение росы, должны быть выдержаны предельные значения температуры поверхности. Так, температура поверхности внутрипольного отопления в режиме охлаждения не должна превышать 20 °С.

Для предотвращения образования конденсата на поверхности охлаждающего перекрытия имеется встроенный в подающую линию охлаждающего перекрытия влагочувствительный элемент "natural cooling" (для регистрации точки росы). Он позволяет даже при быстрых изменениях погодных условий (например, в случае грозы) надежно предотвратить образование конденсата.

Для определения размеров внутрипольного отопления мы рекомендуем использовать разброс температур подающей и обратной магистралей примерно 14/18 °С.

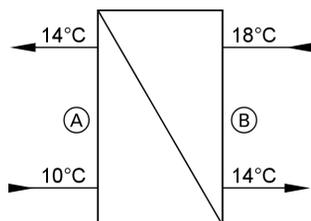
Для оценки возможной холодопроизводительности внутрипольного отопления можно воспользоваться приведенной ниже таблицей.

В помещениях с большими окнами (аудиториях, залах) часто имеет место инсоляция пола прямыми солнечными лучами. В этих случаях можно принять холодопроизводительность систем внутрипольного до 100 Вт/м<sup>2</sup>.

**Оценка холодопроизводительности внутрипольного отопления в зависимости от расстояния между трубами и от покрытия пола (принята температура подающей магистрали: прибл. 14 °С, температура обратной магистрали: прибл. 18 °С) (источник: фирма Velta)**

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

### Расчет теплообменника



Для надлежащего проектирования системы охлаждения мы рекомендуем выполнить расчет расхода холода согласно VDI 2078 при температуре помещения 26 °С.

Для Vitocal мы рекомендуем проточный теплообменник Vitotrans 100 фирмы Viessmann.

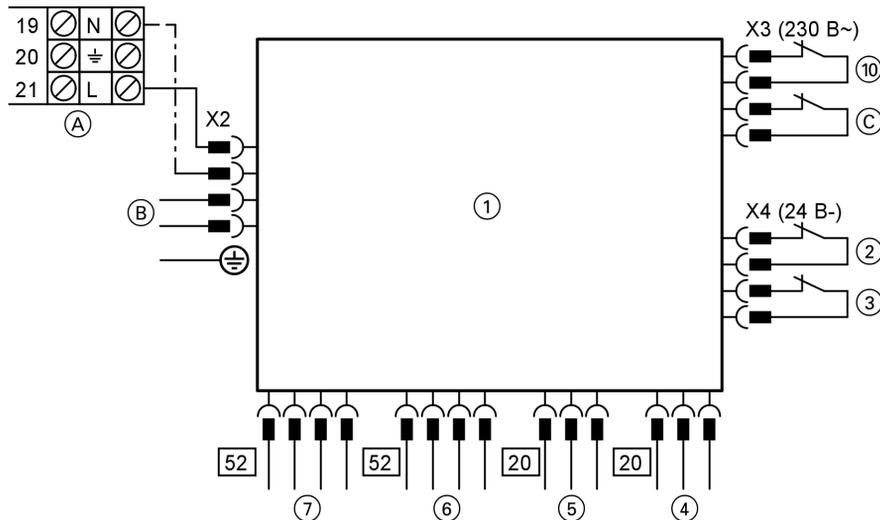
- Ⓐ Рассольный контур
- Ⓑ Система охлаждения (вода)

Vitocal 200/343 тип	Рекомендуемый проточный теплообменник Vitotrans 100	Потери давления в проточном теплообменнике, кПа (мбар)	
		на стороне рассола	на стороне охлаждающей воды
6,1 кВт	№ заказа 3003 492	12,48 (124,8)	1,24 (12,4)
7,7 и 9,7 кВт	№ заказа 3003 493	13,40 (134,0)	1,47 (14,7)

## Конструктивные данные (продолжение)

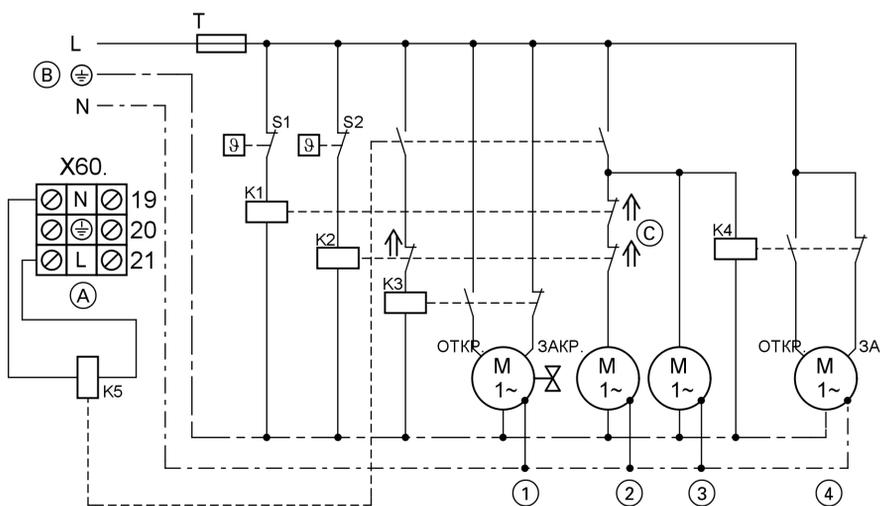
### Подключение устройства управления функцией естественного охлаждения "natural cooling"

Расширительный комплект "natural cooling", № заказа 7179 172



- |   |  |
|---|--|
| <p>(A) Клеммы присоединительной панели на Vitocal 200/343</p> <p>(B) Контур рабочего тока заказчика 1/N/PE 230 В~</p> <p>(C) Навесной датчик влажности 230 В~ (приобретается отдельно, взамен (3))</p> <p>(1) Расширительный комплект "natural cooling"</p> <p>(2) Термостатный регулятор защиты от замерзания 24 В/230 В</p> <p>(3) Навесной датчик влажности (принадлежность)</p> | <p>(4) Циркуляционный насос (насос вторичного контура охлаждения)</p> <p>(5) Циркуляционный насос (насос первичного контура охлаждения)</p> <p>(6) 3-ходовой переключающий клапан</p> <p>(7) 2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (запорный вентиль рассольного контура)</p> |
|---|--|

### Выполняемые монтажной фирмой кабельные подключения



- |   |   |
|---|---|
| <p>(A) Клеммы присоединительной панели на Vitocal 200/343</p> <p>(B) Контур рабочего тока заказчика 1/N/PE 230 В~</p> <p>(C) Если нагрузочная способность контактов влагочувствительного элемента S1 достаточно велика, можно использовать влагочувствительный элемент S1 непосредственно в этом месте, тогда реле K1 не требуется</p> <p>(1) 2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (запорный вентиль рассольного контура)</p> | <p>(2) Циркуляционный насос (насос первичного контура охлаждения)</p> <p>(3) Циркуляционный насос (насос вторичного контура охлаждения)</p> <p>(4) 3-ходовой переключающий клапан (без автоматического возврата)*1</p> <p>K1 Реле отключения при влажности</p> <p>K2 Реле отключения защиты от замерзания</p> |
|---|---|

\*1 Для 3-ходового переключающего клапана с автоматическим возвратом можно непосредственно использовать сигнал реле K4.

## Конструктивные данные (продолжение)

K3 Управление запорным вентилем рассольного контура  
K4 Управление 3-ходовым клапаном  
K5 Общее управление Vitocal 200/343 (natural cooling)

S1 Навесной датчик влажности  
S2 Термостатный регулятор защиты от замерзания

## Примеры применения Vitocal 200

### 5.1 Обзор возможных исполнений установки

В приведенной ниже таблице представлен обзор **всех** возможных исполнений установки.

Схемы на следующих страницах представляют собой в качестве примера 3 типичных исполнения теплонасосных установок.

Схема установки (номер сохранен в контроллере CD 70)	Базовая комплектация			Дополнительное оборудование (возможна только одна опция на каждую схему установки)		"Естественное охлаждение (natural cooling)"
	Отопительный контур без смесителя	Отопительный контур со смесителем	Емкостный водонагреватель	Буферная емкость греющего контура	Гидравлический разделитель	
0	—	—	X			
1	X			X		X
2	X		X	X	X	X
3		X		X		X
4		X	X	X		X
5	X	X		X	X	X
6	X	X	X	X	X	X
F	Прибор реагирует только на внешний сигнал запроса теплогенерации. Все подсоединенные к тепловому насосу датчики (например, датчики температуры емкостного водонагревателя) и релейные выходы не активны. При внешнем сигнале запроса теплогенерации запускаются насосы первичного и вторичного контура, а также компрессор (требование: условия включения, например, пределы температуры выполнены).					

5

### 5.2 Функциональное описание

#### Указание

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

#### Отопительный контур

Для тепловых насосов Vitocal 200 требуется **минимальный расход** теплоносителя 800 л/ч.

В точности рассчитанные радиаторные тепловые установки работают, как правило, с малым количеством воды в системе. В подобных установках должна использоваться буферная емкость греющего контура соответствующего размера, чтобы предотвратить частое включение и выключение теплового насоса.

В зависимости от тарифа на электроэнергию тепловые насосы могут отключаться электроснабжающей организацией в периоды пиковых нагрузок. По этой причине при быстро остывающей (радиаторной) системе отопления объем буферной емкости греющего контура должен быть выбран таким, чтобы накопленного тепла хватило на указанные периоды отключения и не произошло выхолаживание здания.

В системах большого объема, например, в системе внутрипольного отопления можно отказаться от буферной емкости греющего контура. При внутрипольном отоплении перепускной клапан должен быть подключен к распределителю отопительных контуров, наиболее удаленному от теплового насоса. Это обеспечивает необходимый минимальный расход циркулирующей воды даже при закрытых отопительных контурах. Кроме того, необходимо оборудовать отопительный контур внутрипольного отопления термостатным ограничителем максимальной температуры (принадлежность).

## Примеры применения Vitocal 200 (продолжение)

### Параллельно подключенная буферная емкость греющего контура

Буферные емкости греющего контура служат для гидравлической развязки объемных расходов в контуре теплового насоса и в отопительном контуре. Если, например, объемный расход в отопительном контуре снижается посредством терморегулирующих вентилей, то объемный расход в контуре теплового насоса остается постоянным.

Преимущества:

- перекрытие перерывов в подаче электроэнергии энергоснабжающей организацией
- постоянный расход воды через тепловой насос
- продление срока работы теплового насоса

### Установка без буферной емкости греющего контура

Чтобы обеспечить минимальный расход при циркуляции теплоносителя, **не устанавливать** смеситель.

### Функция естественного охлаждения "natural cooling"

В режиме охлаждения тепловой насос включается только для приготовления горячей воды. Управление всеми необходимыми циркуляционными насосами, переключающими клапанами и смесителями, а также регистрация необходимых температур и контроль за точками росы осуществляется контроллером Vitocal через расширительный комплект "natural cooling".

Альтернативно эта функция может быть взята на себя также приобретенными отдельно компонентами (предложение по кабельному подключению при монтаже см. на стр. 32). Контроль за точками росы осуществляется внешним навесным датчиком влажности. Необходимо обеспечить, чтобы при наличии терморегуляторов для помещений при использовании функции охлаждения их можно было открыть вручную или электродвигателями.

### Проточный водонагреватель для теплоносителя (принадлежность)

В прибор может быть установлен проточный водонагреватель для теплоносителя. В зависимости от сети электропитания возможно подключение через 230 В~ или 400 В~.

Проточный водонагреватель для теплоносителя должен быть защищен через отдельный присоединительный патрубок. Управление имеющимися контакторами осуществляется контроллером теплового насоса.

### Блокировка (отключение) энергоснабжающей организацией

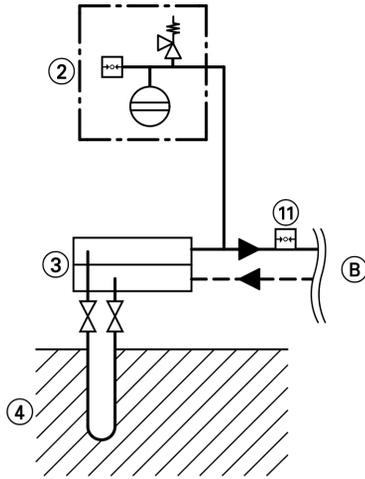
Имеется возможность отключения энергоснабжающей организацией теплового насоса (компрессора) и проточного водонагревателя теплоносителя вместе или только одного из этих компонентов.

Отключение может выполняться как "жесткое" (отключение силового контактора) или "мягкое" через программное обеспечение контроллера теплового насоса (без управления силовым контактором).

При "жестком" отключении требуется дополнительная схема, устанавливаемая монтажной организацией (см. инструкцию по монтажу и сервисному обслуживанию Vitocal 200). Электропитание контроллера при этом выключаться не должно. При "мягком" отключении отключаемый компонент можно выбрать контроллером теплового насоса (тепловой насос и / или проточный водонагреватель теплоносителя (если установлен)).

### 5.3 Первичная сторона

#### Гидравлическая схема



**Указание**

Параметры электрического подключения см. в инструкции по монтажу и сервисному обслуживанию Vitocal 200.

(B) Соединение с тепловым насосом (см. примеры применения)

#### Необходимое оборудование

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
②	Пакета принадлежностей для подключения рассольного контура, см. на стр. 15	1	Z002 394
③	Распределитель рассола для земляных зондов/земляных коллекторов, см. стр. 14	по потребности	7143 763 или 7182 043
④	Земляной зонд/земляной коллектор	по потребности	приобретается отдельно
⑪	Реле давления рассольного контура*1	1	9532 663

### 5.4 Исполнение установки 1 – один отопительный контур без смесителя, с приготовлением горячей воды и функцией естественного охлаждения "natural cooling"

**Указание**

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

**Область применения**

Одноквартирный дом с внутриспольным отоплением.

**Необходимые условия**

Минимальный расход в отопительном контуре теплового насоса должен обеспечиваться перепускным клапаном на последнем трубопроводе или посредством открытого отопительного контура (например, в ванной, при наличии разрешения пользователя).

**Первичный контур**

Если фактическая температура, измеренная на датчике температуры обратной магистрали вторичного контура, ниже настроенного в контроллере заданного значения температуры, включаются тепловой ①, первичный и вторичный насосы.

**Вторичный контур**

Тепловой насос ① снабжает вторичный контур теплом. Встроенный контроллер регулирует температуру обратной магистрали греющего контура. Вторичный насос подает теплоноситель через смеситель "Отопление/горячая вода" к емкостному водонагревателю или в отопительный контур. Температура подачи повышается при необходимости проточным водонагревателем для теплоносителя (B) (принадлежность). Он служит для покрытия пиковой нагрузки, например, при сушке сооружений.

\*1 Может понадобиться в зависимости от разрешения водной администрации.

## Примеры применения Vitocal 200 (продолжение)

### Отопление помещений

Расход в отопительном контуре регулируется открытием и закрытием клапанов на распределителе внутрипольного отопления. В конце последнего трубопровода отопительного контура предусмотреть байпасный (перепускной клапан) клапан (15), обеспечивающий постоянный расход в контуре теплового насоса.

Отопительные контуры внутрипольного отопления необходимо оборудовать термостатным ограничителем максимальной температуры (7) (принадлежность).

Когда температура на датчике температуры обратной магистрали превысит настроенное в контроллере заданное значение, тепловой насос (1) и первичный насос выключаются.

### Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса

Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса (1) в состоянии при поставке настроено как приоритетный режим по отношению к отопительному контуру и происходит преимущественно в ночные часы.

Включение тепловой нагрузки отопления осуществляется верхним датчиком температуры емкостного водонагревателя и контроллером, который управляет смесителем "Отопление/горячая вода". Температура подачи повышается тепловым насосом до значения, требуемого для приготовления горячей воды. Когда фактическое значение на датчике температуры емкостного водонагревателя превысит настроенное в контроллере заданное значение, контроллер через смеситель "Отопление/горячая вода" переключает подачу теплоносителя на отопительный контур.

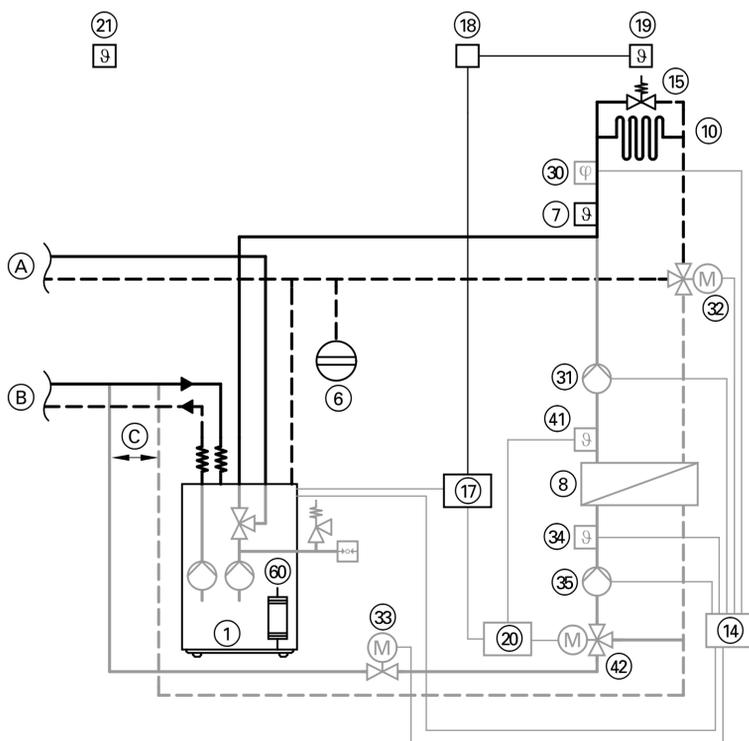
### Функция естественного охлаждения "natural cooling"

Когда наружная температура превысит устанавливаемую на контроллере предельную температуру охлаждения, функция естественного охлаждения "natural cooling" деблокируется контроллером. Первичный насос включается, и расширительный комплект "natural cooling" (14) управляет насосами контуров охлаждения (31) и (35), 3-ходовым переключающим клапаном "Отопление/охлаждение" (32) и запорным вентилем рассольного контура (33). Кроме того, расширительный комплект "natural cooling" обрабатывает сигналы навесного датчика влажности (30) и термостатного регулятора защиты от замерзания (34).

Через шину КМ происходит управление расширительным комплектом для одного отопительного контура со смесителем (20) посредством смесителя контура охлаждения (42).

Теплообменник (8), установленный для системного разделения контуров рассола и воды, передает низкие температуры рассола на отопительный контур или контур охлаждения.

## Гидравлическая схема



- Ⓐ Стыковка с емкостным водонагревателем (см. стр. 30)
- Ⓑ Стыковка с первичной стороной (см. стр. 35)
- Ⓒ Мин. 500 мм

### Указание

Параметры электрического подключения см. в инструкции по монтажу и сервисному обслуживанию Vitocal 200.

## Примеры применения Vitocal 200 (продолжение)

### Необходимое оборудование

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
①	Тепловой насос Vitocal 200, тип BWP, с <b>встроенным</b> первичным насосом, вторичным насосом и 3-ходовым переключающим клапаном отопления/горячей воды	1	см. прайс-лист Vitotec
⑫	Датчик наружной температуры	1	Комплект поставки
⑥	Мембранный расширительный сосуд для отопительного контура	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑮	Перепускной клапан	1	приобретается отдельно
⑩	Контур внутривпольного отопления	по потребности	см. в прайс-листе Vitoset
⑦	Термостатный ограничитель максимальной температуры для внутривпольного отопления	по потребности	7151 728 или 7151 729
⑮	Устройство дистанционного управления Vitotrol 200	1	7450 017
⑲	Датчик температуры помещения	по потребности	7408 012
⑰	Концентратор шины KM	по потребности	7415 028
⑥	<b>Опция "Проточный водонагреватель для теплоносителя"</b>	по потребности	7193 553
	<b>Опция "Приготовление горячей воды", см. стр. 29</b>		
	<b>Оptionальная функция естественного охлаждения "natural cooling"</b>		
⑧	Проточный теплообменник Vitotrans 100, см. стр. 31	1	3003 492 или 3003 493
⑭	Расширительный комплект "natural cooling"	1	7179 172
⑳	Комплект привода для отопительного контура со смесителем	1	7178 995 или 7178 996
⑳	Навесной датчик влажности	1	7181 418
⑳	Циркуляционный насос (насос вторичного контура охлаждения)	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑳	3-ходовой переключающий клапан	1	7165 482
⑳	2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (запорный вентиль рассольного контура)	1	7180 573
⑳	Термостатный регулятор защиты от замерзания	1	7179 164
⑳	Циркуляционный насос (насос первичного контура охлаждения)	1	9576 897
⑳	Датчик температуры подачи	1	Комплект поставки поз. ⑳
⑳	Специальный 3-ходовой смеситель отопительного контура (R ¾) и вставные детали для паяного подключения (внутренний диаметр шлангопровода 22 мм)	1	7338 214 7207 285

## 5.5 Исполнение установки 2 – один отопительный контур без смесителя, с буферной емкостью греющего контура, приготовлением горячей воды и функцией естественного охлаждения "natural cooling"

### Указание

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

### Область применения

Односемейный дом с внутривпольным или радиаторным отоплением.

### Необходимые условия

Минимальный расход во вторичном контуре должен обеспечиваться буферной емкостью греющего контура.

### Первичный контур

Если фактическая температура, измеренная на датчике температуры ⑫ буферной емкости греющего контура ⑨, ниже настроенного в контроллере заданного значения температуры, включаются в работу тепловой насос ①, первичный насос и вторичный насос.

### Вторичный контур

Тепловой насос ① снабжает вторичный контур теплом. Встроенный контроллер теплового насоса регулирует температуру в обратной магистрали греющего контура и, тем самым, отопительный контур. Вторичный насос подает теплоноситель через смеситель "Отопление/горячая вода" к емкостному водонагревателю или в буферную емкость греющего контура ⑨. Циркуляционный насос отопительного контура ⑫ подает требуемое количество воды в отопительный контур.

### Отопление помещений

Расход в отопительном контуре регулируется открытием и закрытием терморегулирующих вентилей радиаторов или вентилей на распределителе внутривпольного отопления. Отопительные контуры внутривпольного отопления необходимо оборудовать термостатным ограничителем максимальной температуры ⑦ (принадлежность).

## Примеры применения Vitocal 200 (продолжение)

Расход, использованный при расчете циркуляционного насоса отопительного контура (12), может отличаться от расхода в контуре теплового (вторичного) насоса. (Рекомендация: объемный расход насоса отопительного контура (12) меньше объемного расхода вторичного насоса). Для компенсации разности этих расходов воды необходимо предусмотреть параллельно отопительному контуру буферную емкость греющего контура (9). Тепло, не использованное отопительными контурами, параллельно накапливается в буферной емкости греющего контура (9).

Кроме того, тем самым достигается равномерный режим работы теплового насоса (длительное время работы). Когда на датчике температуры (2) буферной емкости греющего контура (9) будет достигнута настроенная в контроллере заданная температура, тепловой насос (1) выключается. В этом случае отопительный контур снабжается теплом от буферной емкости греющего контура (9). Только после того, как температура на датчике температуры (2) буферной емкости греющего контура (9) станет ниже заданной температуры, снова включается тепловой насос (1). В период отключения электропитания энергоснабжающей организацией отопительный контур снабжается теплом от буферной емкости греющего контура (9).

### Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса

Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса (1) в состоянии при поставке настроено как приоритетный режим по отношению к отопительному контуру и происходит преимущественно в ночные часы.

Включение тепловой нагрузки отопления осуществляется верхним датчиком температуры емкостного водонагревателя и контроллером, который управляет смесителем "Отопление/горячая вода". Температура подачи повышается тепловым насосом до значения, требуемого для приготовления горячей воды. Когда фактическое значение на датчике температуры емкостного водонагревателя превысит настроенное в контроллере заданное значение, контроллер через смеситель "Отопление/горячая вода" переключает подачу теплоносителя на отопительный контур.

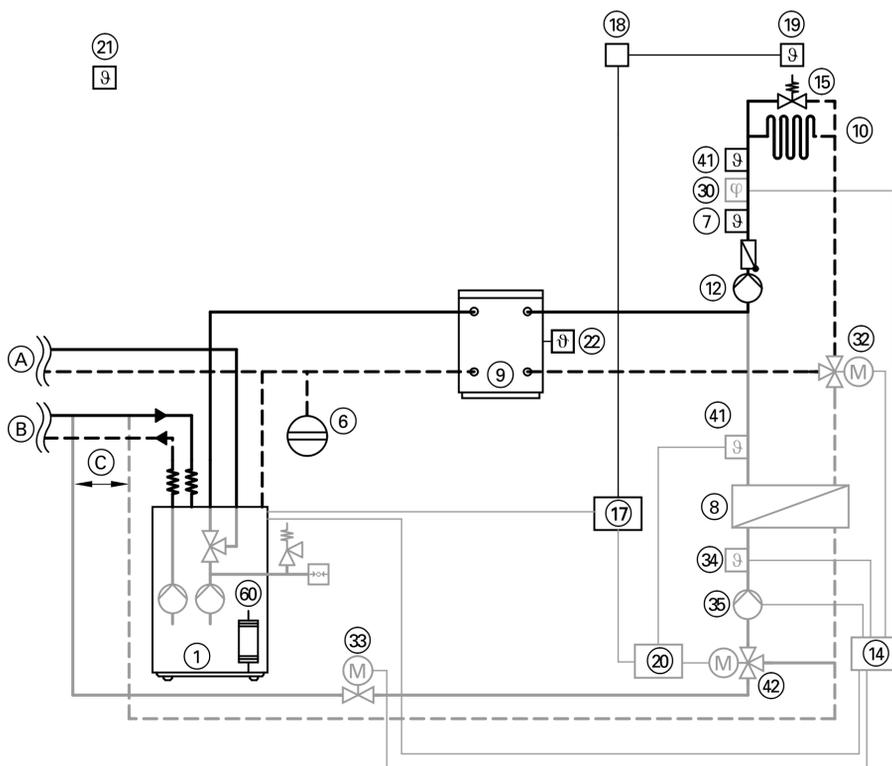
### Функция естественного охлаждения "natural cooling"

Когда наружная температура превысит устанавливаемую на контроллере предельную температуру охлаждения, функция естественного охлаждения "natural cooling" деблокируется контроллером. Первичный насос включается, и расширительный комплект "natural cooling" (14) управляет первичным насосом контура охлаждения (35), 3-ходовым переключающим клапаном "Отопление/охлаждение" (32) и запорным вентилем рассольного контура. Кроме того, расширительный комплект "natural cooling" обрабатывает сигналы навесного датчика влажности (30) и термостатного регулятора защиты от замерзания (34).

Через шину КМ происходит управление расширительным комплектом для одного отопительного контура со смесителем (20) посредством смесителя контура охлаждения (42).

Теплообменник (8), установленный для системного разделения контуров рассола и воды, передает низкие температуры рассола на отопительный контур и контур охлаждения.

## Гидравлическая схема



(A) Стыковка с емкостным водонагревателем (см. стр. 30)

(B) Стыковка с первичной стороной (см. стр. 35)

(C) Мин. 500 мм

## Примеры применения Vitocal 200 (продолжение)

### Указание

Параметры электрического подключения см. в инструкции по монтажу и сервисному обслуживанию Vitocal 200.

### Необходимое оборудование

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
①	Тепловой насос Vitocal 200, тип BWP, с <b>встроенным</b> первичным насосом, вторичным насосом и 3-ходовым переключающим клапаном отопления/горячей воды	1	см. прайс-лист Vitotec
⑫①	Датчик наружной температуры	1	Комплект поставки
⑥	Мембранный расширительный сосуд для отопительного контура	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑩	Контур внутривольного отопления	по потребности	см. в прайс-листе Vitoset
⑦	Термостатный ограничитель максимальной температуры для внутривольного отопления	по потребности	7151 728 или 7151 729
⑫②	Циркуляционный насос отопительного контура без смесителя	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑮⑧	Устройство дистанционного управления Vitotrol 200	1	7450 017
⑮⑨	Датчик температуры помещения	по потребности	7408 012
⑮⑦	Концентратор шины KM	по потребности	7415 028
⑮⑩	<b>Опция "Проточный водонагреватель для теплоносителя"</b>	1	7193 553
	<b>Опция "Приготовление горячей воды", см. стр. 29</b>		
	<b>Опция "Буферная емкость греющего контура"</b>		
⑨	Буферная емкость греющего контура Vitocell 050	1	см. прайс-лист Vitotec
⑫③	Датчик температуры буферной емкости греющего контура и	1	7159 671
	Погружная гильза	1	7265 060
	<b>Оptionальная функция естественного охлаждения "natural cooling"</b>		
⑧	Проточный теплообменник Vitotrans 100, см. стр. 31	1	3003 492 или 3003 493
⑭④	Расширительный комплект "natural cooling"	1	7179 172
⑫④	Комплект привода для отопительного контура со смесителем	1	7178 995 или 7178 996
⑮⑩	Навесной датчик влажности	1	7181 418
⑮⑫	3-ходовой переключающий клапан	1	7165 482
⑮⑬	2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (запорный вентиль рассольного контура)	1	7180 573
⑮⑭	Термостатный регулятор защиты от замерзания	1	7179 164
⑮⑮	Циркуляционный насос (насос первичного контура охлаждения)	1	9576 897
⑫⑤	Датчик температуры подачи	1	Комплект поставки поз. ⑫⑤
⑫⑥	Специальный 3-ходовой смеситель отопительного контура (R ¾) и	1	7338 214
	Вставные детали для паяного подключения (внутренний диаметр шлангопровода 22 мм)		7207 285

## 5.6 Исполнение установки 4 – один отопительный контур без смесителя, один отопительный контур со смесителем, с буферной емкостью греющего контура, приготовлением горячей воды и функцией естественного охлаждения "natural cooling"

### Указание

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

### Область применения

Одноквартирный дом с максимум двумя различными режимами пользования.

Различные номинальные температуры обоих отопительных контуров (например, внутривольного отопления 35/28 °C и радиаторного отопления 50/45 °C).

### Первичный контур

Если фактическая температура, измеренная на датчике температуры ⑫③ буферной емкости греющего контура ⑨, ниже настроенного в контроллере заданного значения температуры, включаются в работу тепловой насос ①, первичный насос и вторичный насос.

### Необходимые условия

Минимальный расход во вторичном контуре должен обеспечиваться буферной емкостью греющего контура.

### Вторичный контур

Тепловой насос ① снабжает вторичный контур теплом. Встроенный контроллер теплового насоса регулирует температуру в обратной магистрали греющего контура и, тем самым, отопительный контур. Вторичный насос подает теплоноситель через смеситель "Отопление/горячая вода" к емкостному водонагревателю или в буферную емкость греющего контура ⑨. Циркуляционные насосы отопительных контуров ⑫ и ④⑩ подают требуемое количество воды в отопительные контуры.

### Отопление помещений

Расход в отопительном контуре регулируется открытием и закрытием терморегулирующих вентилей радиаторов или вентилей на распределителе внутриспольного отопления. Отопительные контуры внутриспольного отопления необходимо оборудовать термостатным ограничителем максимальной температуры ⑦ (принадлежность). Расход, использованный при расчете циркуляционных насосов отопительных контуров ⑫, может отличаться от расхода в контуре теплового (вторичного) насоса. (Рекомендация: сумма объемных расходов циркуляционных насосов отопительных контуров ⑫ и ④⑩ должна быть меньше объемного расхода вторичного насоса). Для компенсации разности этих расходов воды необходимо предусмотреть параллельно отопительному контуру буферную емкость греющего контура ⑨. Тепло, не использованное отопительными контурами, параллельно накапливается в буферной емкости греющего контура ⑨. Кроме того, тем самым достигается равномерный режим работы теплового насоса (длительное время работы). Когда на датчике температуры ⑫ буферной емкости греющего контура ⑨ будет достигнута настроенная в контроллере заданная температура, тепловой насос ① выключается. В этом случае отопительный контур снабжается теплом от буферной емкости греющего контура ⑨. Только после того, как температура на датчике температуры ⑫ буферной емкости греющего контура ⑨ станет ниже заданной температуры, снова включается тепловой насос ①. В период отключения электропитания энергоснабжающей организацией отопительный контур снабжается теплом от буферной емкости греющего контура ⑨.

### Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса

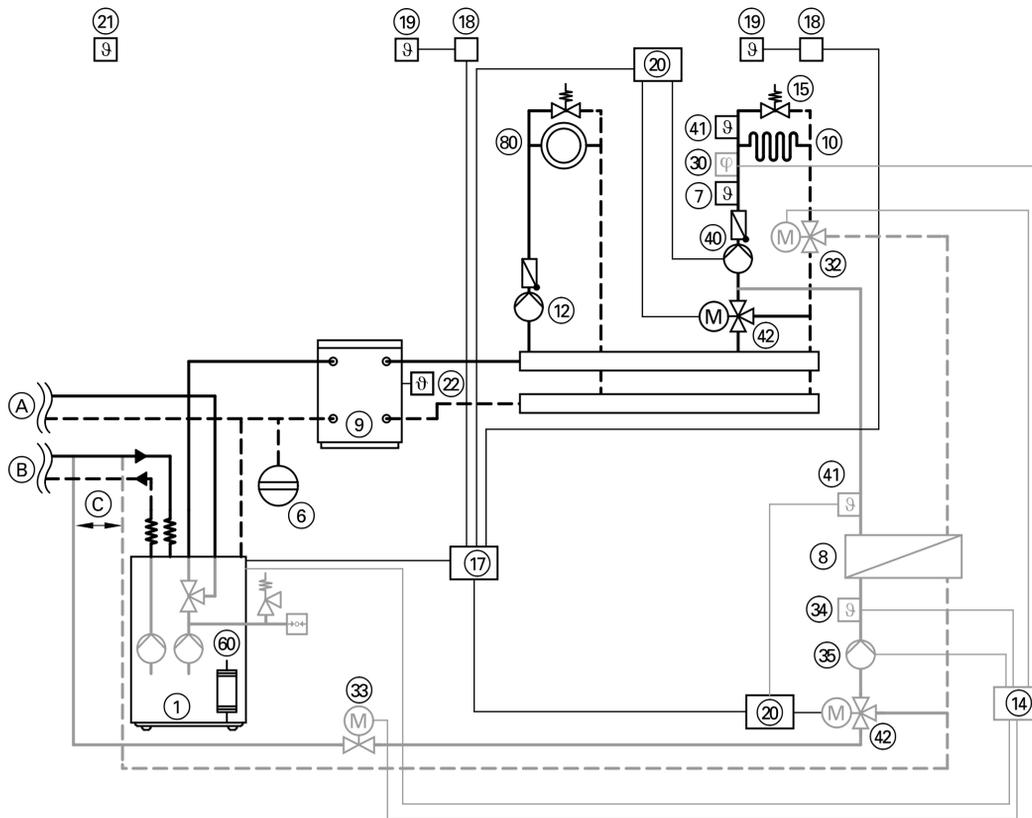
Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса ① в состоянии при поставке настроено как приоритетный режим по отношению к отопительному контуру и происходит преимущественно в ночные часы. Включение тепловой нагрузки отопления осуществляется верхним датчиком температуры емкостного водонагревателя и контроллером, который управляет смесителем "Отопление/горячая вода". Температура подачи повышается тепловым насосом до значения, требуемого для приготовления горячей воды. Когда фактическое значение на датчике температуры емкостного водонагревателя превысит настроенное в контроллере заданное значение, контроллер через смеситель "Отопление/горячая вода" переключает подачу теплоносителя на отопительный контур.

### Функция естественного охлаждения "natural cooling"

Когда наружная температура превысит устанавливаемую на контроллере предельную температуру охлаждения, функция естественного охлаждения "natural cooling" деблокируется контроллером. Первичный насос включается, и расширительный комплект "natural cooling" ⑭ управляет первичным насосом контура охлаждения ⑳, 3-ходовым переключающим клапаном "Отопление/охлаждение" ⑳ и запорным вентилем рассольного контура ㉑. Кроме того, расширительный комплект "natural cooling" обрабатывает сигналы навесного датчика влажности ⑳ и термостатного регулятора защиты от замерзания ㉒. Через шину КМ происходит управление расширительным комплектом для одного отопительного контура со смесителем ⑳ посредством смесителя контура охлаждения ④②. Теплообменник ⑧, установленный для системного разделения контуров рассола и воды, передает низкие температуры рассола на отопительный контур и контур охлаждения.

## Примеры применения Vitocal 200 (продолжение)

### Гидравлическая схема



- (A) Стыковка с емкостным водонагревателем (см. стр. 30)
- (B) Стыковка с первичной стороной (см. стр. 35)
- (C) Мин. 500 мм

#### Указание

Параметры электрического подключения см. в инструкции по монтажу и сервисному обслуживанию Vitocal 200.

### Необходимое оборудование

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
(1)	Тепловой насос Vitocal 200, тип BWP, с <b>встроенным</b> первичным насосом, вторичным насосом и 3-ходовым переключающим клапаном отопления/горячей воды	1	см. прайс-лист Vitotec
(21)	Датчик наружной температуры	1	Комплект поставки
(6)	Мембранный расширительный сосуд для отопительного контура	1	см. в прайс-листе Vitoset
(80)	Радиаторный отопительный контур	по потребности	см. в прайс-листе Vitoset
(12)	Циркуляционный насос отопительного контура без смесителя	1	см. в прайс-листе Vitoset
(10)	Контур внутривольного отопления	по потребности	см. в прайс-листе Vitoset
(20)	Комплект привода для отопительного контура со смесителем	1	7178 995 или 7178 996
(7)	Термостатный ограничитель максимальной температуры для внутривольного отопления	по потребности	7151 728 или 7151 729
(40)	Циркуляционный насос отопительного контура со смесителем	1	см. в прайс-листе Vitoset
(41)	Датчик температуры подачи отопительного контура со смесителем	1	Комплект поставки поз. (20)
(42)	Электропривод 3-ходового смесителя	1	Комплект поставки поз. (20)
(18)	Устройство дистанционного управления Vitotrol 200	2	7450 017
(19)	Датчик температуры помещения	по потребности	7408 012

5829 298-4

## Примеры применения Vitocal 200 (продолжение)

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
17	Концентратор шины КМ	по потребности	7415 028
60	Опция "Проточный водонагреватель для теплоносителя"		7193 553
	Опция "Приготовление горячей воды", см. стр. 29		
	Опция "Буферная емкость греющего контура"		
9	Буферная емкость греющего контура Vitocell 050	1	см. прайс-лист Vitotec
22	Датчик температуры буферной емкости греющего контура и	1	7159 671
	Погружная гильза	1	7265 060
	Оptionальная функция естественного охлаждения "natural cooling"		
8	Проточный теплообменник Vitotrans 100, см. стр. 31	1	3003 492 или 3003 493
14	Расширительный комплект "natural cooling"	1	7179 172
20	Комплект привода для отопительного контура со смесителем	1	7178 995 или 7178 996
30	Навесной датчик влажности	1	7181 418
32	3-ходовой переключающий клапан	1	7165 482
33	2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (запорный вентиль рассольного контура)	1	7180 573
34	Термостатный регулятор защиты от замерзания	1	7179 164
35	Циркуляционный насос (насос первичного контура охлаждения)	1	9576 897
41	Датчик температуры подачи	1	Комплект поставки поз. 20
42	Специальный 3-ходовой смеситель отопительного контура (R ¾) и	1	7338 214
	Вставные детали для паяного подключения (внутренний диаметр шлангопровода 22 мм)		7207 285

## Примеры применения Vitocal 343

### 6.1 Общее функциональное описание

Ниже приведены 3 примера использования в моноэнергетическом режиме и обзор внутренних компонентов Vitocal 343.

#### Указание

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

#### Отопительный контур

Для тепловых насосов Vitocal 343 требуется **минимальный расход** теплоносителя 800 л/ч. Это значение должно быть обязательно соблюдено.

В точности рассчитанные радиаторные тепловые установки работают, как правило, с малым количеством воды в системе. В подобных установках должна использоваться буферная емкость греющего контура соответствующего размера, чтобы предотвратить частое включение и выключение теплового насоса.

В зависимости от тарифа на электроэнергию тепловые насосы могут отключаться электроснабжающей организацией в периоды пиковых нагрузок. По этой причине при быстро остывающей (радиаторной) системе отопления объем буферной емкости греющего контура должен быть выбран таким, чтобы накопленного тепла хватило на указанные периоды отключения и не произошло выхолаживания здания. В системах большого объема, например, в системе внутрипольного отопления можно отказаться от буферной емкости греющего контура. В этих отопительных установках перепускной клапан должен быть подключен к **тому** распределителю отопительных контуров, который наиболее удален от теплового насоса. Это обеспечивает необходимый минимальный расход циркуляции воды даже при закрытых отопительных контурах.

#### Параллельно подключенная буферная емкость греющего контура

Буферные емкости греющего контура служат для гидравлической развязки объемных расходов в контуре теплового насоса и в отопительном контуре. Если, например, объемный расход в отопительном контуре снижается посредством терморегулирующих вентилей, то объемный расход в контуре теплового насоса остается постоянным.

Преимущества:

- перекрытие перерывов в подаче электроэнергии энергоснабжающей организацией
- постоянный объемный расход воды через тепловой насос
- продление срока работы теплового насоса

## Примеры применения Vitocal 343 (продолжение)

Для перекрытия 2-часового перерыв в снабжении электроэнергией достаточен объем буферной емкости греющего контура 600 л.

Для продления срока работы теплового насоса достаточна буферная емкость греющего контура объемом 200 л.

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

Защита теплового насоса осуществляется в соответствии с EN 12828.

### Установка без буферной емкости греющего контура

Чтобы обеспечить минимальный расход при циркуляции теплоносителя, не устанавливается смеситель.

### Функция естественного охлаждения "natural cooling"

В режиме охлаждения тепловой насос включается только для приготовления горячей воды. Управление всеми необходимыми циркуляционными насосами, переключающими клапанами и смесителями, а также регистрация необходимых температур и контроль за точками росы осуществляется контроллером Vitocal через расширительный комплект "natural cooling".

Альтернативно эта функция может быть взята на себя также приобретенными отдельно компонентами (предложение по кабельному подключению при монтаже см. на стр. 32). Контроль за точками росы осуществляется внешним навесным датчиком влажности.

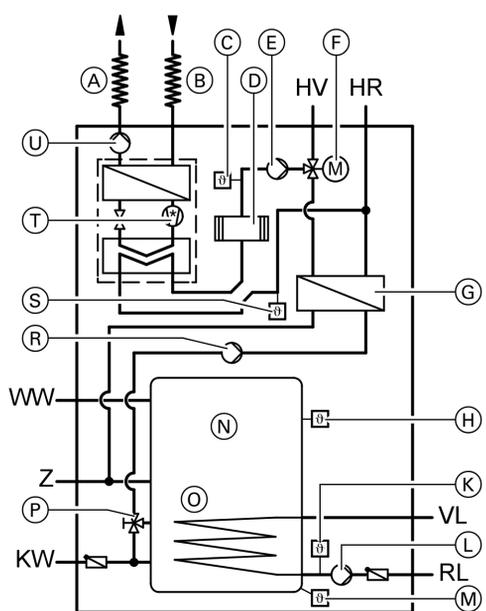
Необходимо обеспечить, чтобы при наличии терморегуляторов для помещений при использовании функции охлаждения их можно было открыть вручную или электродвигателями.

### Приготовление горячей воды гелиоустановкой

При достаточной изоляции приготовление горячей воды может осуществляться исключительно гелиоустановкой.

Для оптимизации доли использования солнечной энергии следует ограничить нагрев тепловым насосом емкостного водонагревателя его верхним объемом. Это осуществляется с помощью встроенного 3-ходового переключающего клапана с ручным управлением.

### Обзор внутренних компонентов



- (A) Обратная магистраль первичного контура (первичный выход)
- (B) Подающая магистраль первичного контура (первичный выход)

- (C) Датчик температуры подачи вторичного контура
- (D) Проточный водонагреватель для теплоносителя
- (E) Вторичный насос
- (F) Смеситель "Отопление/горячая вода"
- (G) Проточный теплообменник греющего контура емкостного водонагревателя
- (H) Верхний датчик температуры емкостного водонагревателя
- (K) Датчик обратной магистрали контура гелиоустановки
- (L) Насос контура гелиоустановки
- (M) Нижний датчик емкостного водонагревателя
- (N) Емкостный водонагреватель
- (O) Теплообменник гелиоколлекторов
- (P) 3-ходовой переключающий клапан (с ручным управлением)
- (R) Заправочный насос водонагревателя
- (S) Датчик температуры обратной магистрали вторичного контура
- (T) Тепловой насос
- (U) Первичный насос
- HR Обратная магистраль отопительного контура
- HV Подающая магистраль отопительного контура
- KW Трубопровод холодной воды
- RL Обратная магистраль гелиоустановки
- VL Подающая магистраль гелиоустановки
- WW Трубопровод горячей воды
- Z Циркуляционный трубопровод

### 6.2 Исполнение установки 1 – один отопительный контур без смесителя, приготовление горячей воды гелиоустановкой и функция естественного охлаждения "natural cooling"

#### Указание

Для реализации этого исполнения установки в контроллере должна быть выбрана **схема установки 2**. Компоненты (A) - (U) изображены на стр. 43, компоненты (1) - (42) изображены на схеме установки на стр. 45.

#### Область применения

Одноквартирный дом с внутривольным отоплением.

#### Необходимые условия

Минимальный расход в отопительном контуре теплового насоса должен обеспечиваться перепускным клапаном на последнем трубопроводе или посредством открытого отопительного контура (например, в ванной, при наличии разрешения пользователя).

#### Первичный контур

Если фактическая температура, измеренная на датчике температуры обратной магистрали (S) вторичного контура, ниже настроенного в контроллере заданного значения температуры, включаются тепловой (T), первичный (U) и вторичный насосы (E).

#### Вторичный контур

Тепловой насос (T) снабжает вторичный контур теплом. Встроенный контроллер регулирует температуру обратной магистрали греющего контура. Вторичный насос (E) подает теплоноситель через смеситель "Отопление/горячая вода" (F) к емкостному водонагревателю (N) или в отопительный контур. Температура подачи повышается при необходимости проточным водонагревателем для теплоносителя (D). Он служит для покрытия пиковой нагрузки, например, при сушке сооружений.

#### Отопление помещений

Расход в отопительном контуре регулируется открытием и закрытием клапанов на распределителе внутривольного отопления. В конце последнего трубопровода отопительного контура предусмотреть байпасный (перепускной клапан) клапан (B) (приобретается отдельно), обеспечивающий постоянный расход в контуре теплового насоса. Отопительные контуры внутривольного отопления необходимо оборудовать термостатным ограничителем максимальной температуры (7) (принадлежность). Когда температура на датчике температуры обратной магистрали (S) превысит настроенное в контроллере заданное значение, тепловой насос (T) и первичный насос (U) выключаются.

#### Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса

Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса (T) в состоянии при поставке настроено как приоритетный режим по отношению к отопительному контуру и происходит преимущественно в ночные часы. Включение тепловой нагрузки отопления осуществляется верхним датчиком температуры емкостного водонагревателя (H) и контроллером, который управляет смесителем "Отопление/горячая вода" (F). Температура подачи повышается тепловым насосом до значения, требуемого для приготовления горячей воды. Когда фактическое значение на датчике температуры емкостного водонагревателя (H) превысит настроенное в контроллере заданное значение, контроллер через смеситель "Отопление/горячая вода" (F) переключает подачу теплоносителя на отопительный контур.

#### Приготовление горячей воды гелиоустановкой

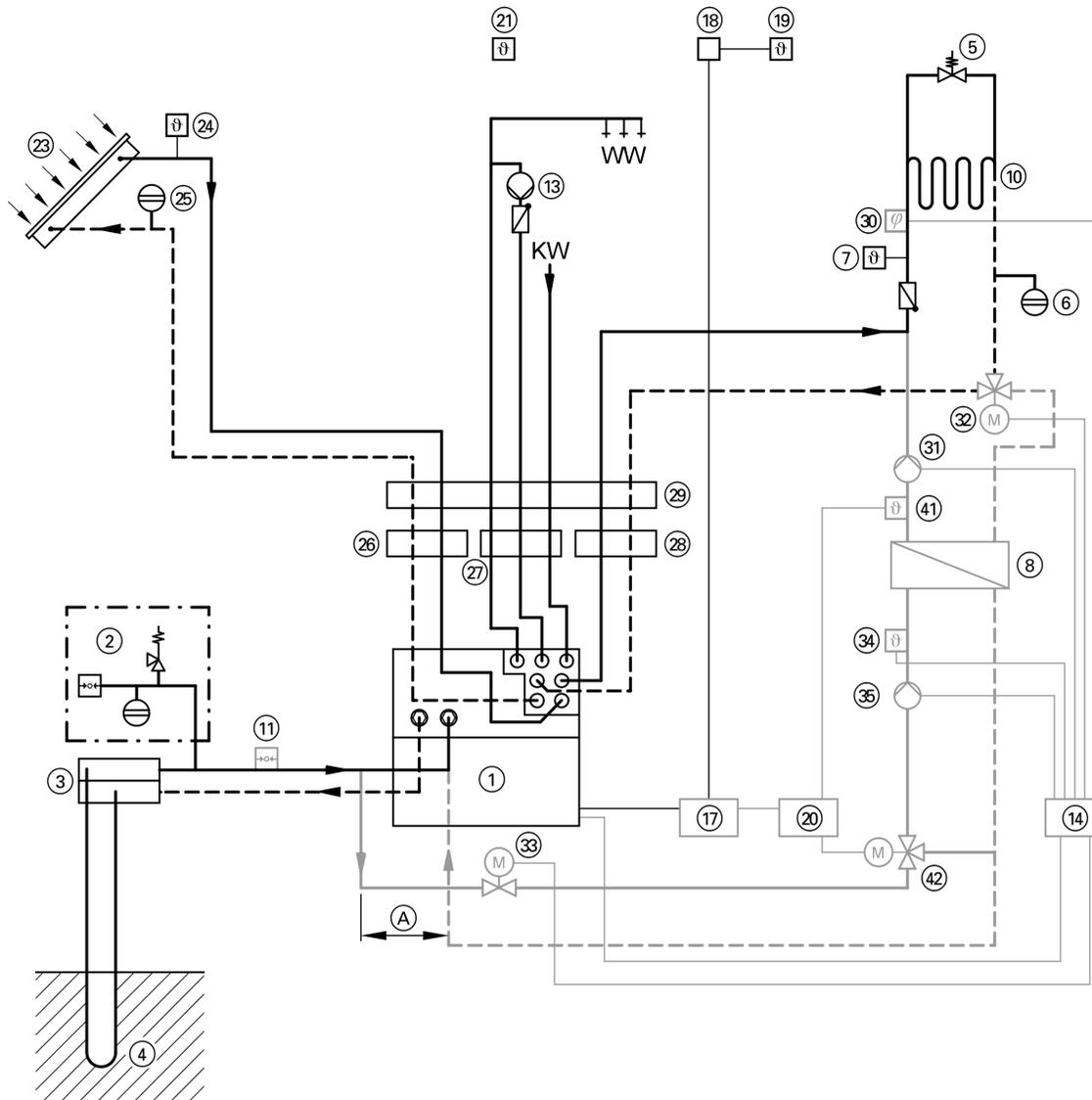
Нагрев емкостного водонагревателя (N) гелиоколлектором (23) осуществляется, когда разность температур между датчиком температуры коллектора (24) и нижним датчиком температуры емкостного водонагревателя (M) превысит настроенный в контроллере гистерезис. При выходе за нижний предел установленного гистерезиса контроллер снова выключает насос контура гелиоустановки (L).

#### Функция естественного охлаждения "natural cooling"

Когда наружная температура превысит устанавливаемую на контроллере предельную температуру охлаждения, функция естественного охлаждения "natural cooling" деблокируется контроллером. Первичный насос (U) включается, и расширительный комплект "natural cooling" (14) управляет насосами контуров охлаждения (31) и (35), 3-ходовым переключающим клапаном "Отопление/охлаждение" (32) и запорным вентилем рассольного контура (33). Кроме того, расширительный комплект "natural cooling" обрабатывает сигналы навесного датчика влажности (30) и термостатного регулятора защиты от замерзания (34). Через шину KM происходит управление расширительным комплектом для одного отопительного контура со смесителем (20) посредством смесителя контура охлаждения (42). Теплообменник (8), установленный для системного разделения контуров рассола и воды, передает низкие температуры рассола на отопительный контур или контур охлаждения.

## Примеры применения Vitocal 343 (продолжение)

### Гидравлическая схема



Ⓐ Мин. 500 мм

#### Указание

Параметры электрического подключения см. в инструкции по монтажу и сервисному обслуживанию Vitocal 200.

### Необходимое оборудование

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
①	Vitocal 343	1	см. прайс-лист Vitotec Z002 394
②	Пакет принадлежностей для подключения рассольного контура, см. на стр. 15	1	
③	Распределитель рассола для земляных зондов/земляных коллекторов, см. стр. 14	1	7143 763 или 7182 043
④	Земляной зонд/земляной коллектор	мин. 1	приобретается отдельно
⑪	Реле давления рассольного контура*1	1	9532 663
⑲	Присоединительная консоль	1	7159 985
⑳	Датчик наружной температуры		Комплект поставки
⑩	Контур внутрительного отопления		см. в прайс-листе Vitoset

5829 298-4

\*1 Может понадобиться в зависимости от разрешения водной администрации.

## Примеры применения Vitocal 343 (продолжение)

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
⑤	Перепускной клапан	1	приобретается отдельно
⑳	Расширительный комплект отопительного контура	1	7169 385
⑥	Мембранный расширительный сосуд для отопительного контура	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑦	Термостатный ограничитель максимальной температуры для внутривольного отопления	по потребности	7151 728 или 7151 729
⑱	Устройство дистанционного управления Vitotrol 200	1	7450 017
⑲	Датчик температуры помещения	по потребности	7408 012
	<b>Опция "Циркуляционный трубопровод"</b>		
⑬	Циркуляционный насос	1	см. в прайс-листе Vitoset
㉗	Расширительный комплект циркуляционного трубопровода	1	7169 387
	<b>Опция "Контур гелиоустановки"</b>		
㉓	Гелиоколлекторы	по потребности	см. прайс-лист Vitotec
㉔	Датчик температуры коллектора	1	7814 617
㉕	Мембранный расширительный сосуд для контура гелиоустановки	1	см. прайс-лист Vitotec
㉖	Расширительный комплект контура гелиоустановки	1	7169 386
	<b>Оptionальная функция естественного охлаждения "natural cooling"</b>		
⑧	Проточный теплообменник Vitotrans 100, см. стр. 31	1	3003 492 или 3003 493
⑭	Расширительный комплект "natural cooling"	1	7179 172
⑰	Концентратор шины КМ	1	7415 028
⑳	Комплект привода для отопительного контура со смесителем	1	7178 995 или 7178 996
⑳	Навесной датчик влажности	1	7181 418
㉑	Циркуляционный насос (насос вторичного контура охлаждения)	1	см. в прайс-листе Vitoset
㉒	3-ходовой переключающий клапан	1	7165 482
㉓	2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (запорный вентиль рассольного контура)	1	7180 573
㉔	Термостатный регулятор защиты от замерзания	1	7179 164
㉕	Циркуляционный насос (насос первичного контура охлаждения)	1	9576 897
㉖	Датчик температуры подачи	1	Комплект поставки поз. ㉒
㉗	Специальный 3-ходовой смеситель отопительного контура (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> ) и вставные детали для паяного подключения (внутренний Ø 22 мм)	1	7338 214 7207 285

### 6.3 Исполнение установки 2 – один отопительный контур без смесителя, с буферной емкостью греющего контура, приготовлением горячей воды гелиоустановкой и функцией естественного охлаждения "natural cooling"

#### Указание

Для реализации этого исполнения установки в контроллере должна быть выбрана **схема установки 2**. Компоненты (A) - (U) изображены на стр. 43, компоненты (1) - (42) изображены на схеме установки на стр. 48.

#### Область применения

Односемейный дом с внутривольным или радиаторным отоплением.

#### Необходимые условия

Минимальный расход во вторичном контуре должен обеспечиваться буферной емкостью греющего контура.

#### Первичный контур

Если фактическая температура, измеренная на датчике температуры (22) буферной емкости греющего контура (9), ниже настроенного в контроллере заданного значения температуры, включаются в работу тепловой насос (T), первичный насос (U) и вторичный насос (E).

#### Вторичный контур

Тепловой насос (T) снабжает вторичный контур теплом. Встроенный контроллер теплового насоса регулирует температуру в обратной магистрали греющего контура и, тем самым, отопительный контур. Вторичный насос (E) подает теплоноситель через смеситель "Отопление/горячая вода" к емкостному водонагревателю (N) или в буферную емкость греющего контура (9). Циркуляционный насос отопительного контура (12) подает требуемое количество воды в отопительный контур.

#### Отопление помещений

Расход в отопительном контуре регулируется открытием и закрытием терморегулирующих вентилей радиаторов или вентилей на распределителе внутривольного отопления. Отопительные контуры внутривольного отопления необходимо оборудовать термостатным ограничителем максимальной температуры (7) (принадлежность).

## Примеры применения Vitocal 343 (продолжение)

Расход, использованный при расчете циркуляционного насоса отопительного контура (12), может отличаться от расхода в контуре теплого (вторичного (E)) насоса. (Рекомендация: объемный расход насоса отопительного контура (12) меньше объемного расхода вторичного насоса (E)). Для компенсации разности этих расходов воды необходимо предусмотреть параллельно отопительному контуру буферную емкость греющего контура (9). Тепло, не использованное отопительными контурами, параллельно накапливается в буферной емкости греющего контура (9).

Кроме того, тем самым достигается равномерный режим работы теплого насоса (длительное время работы). Когда на датчике температуры (22) буферной емкости греющего контура (9) будет достигнута настроенная в контроллере заданная температура, тепловой насос (T) выключается. В этом случае отопительный контур снабжается теплом от буферной емкости греющего контура (9). Только после того, как температура на датчике температуры (22) буферной емкости греющего контура (9) станет ниже заданной температуры, снова включается тепловой насос (T). В период отключения электропитания энергоснабжающей организацией отопительный контур снабжается теплом от буферной емкости греющего контура (9).

### Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса

Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса (T) в состоянии при поставке настроено как приоритетный режим по отношению к отопительному контуру и происходит преимущественно в ночные часы.

Включение тепловой нагрузки отопления осуществляется верхним датчиком температуры емкостного водонагревателя (H) и контроллером, который управляет смесителем "Отопление/горячая вода" (F). Температура подачи повышается тепловым насосом до значения, требуемого для приготовления горячей воды. Когда фактическое значение на датчике температуры емкостного водонагревателя (H) превысит настроенное в контроллере заданное значение, контроллер через смеситель "Отопление/горячая вода" (F) переключает подачу теплоносителя на отопительный контур.

### Приготовление горячей воды гелиоустановкой

Нагрев емкостного водонагревателя (N) гелиоколлектором (23) осуществляется, когда разность температур между датчиком температуры коллектора (24) и нижним датчиком температуры емкостного водонагревателя (M) превысит настроенный в контроллере гистерезис. При выходе за нижний предел установленного гистерезиса контроллер снова выключает насос контура гелиоустановки (L).

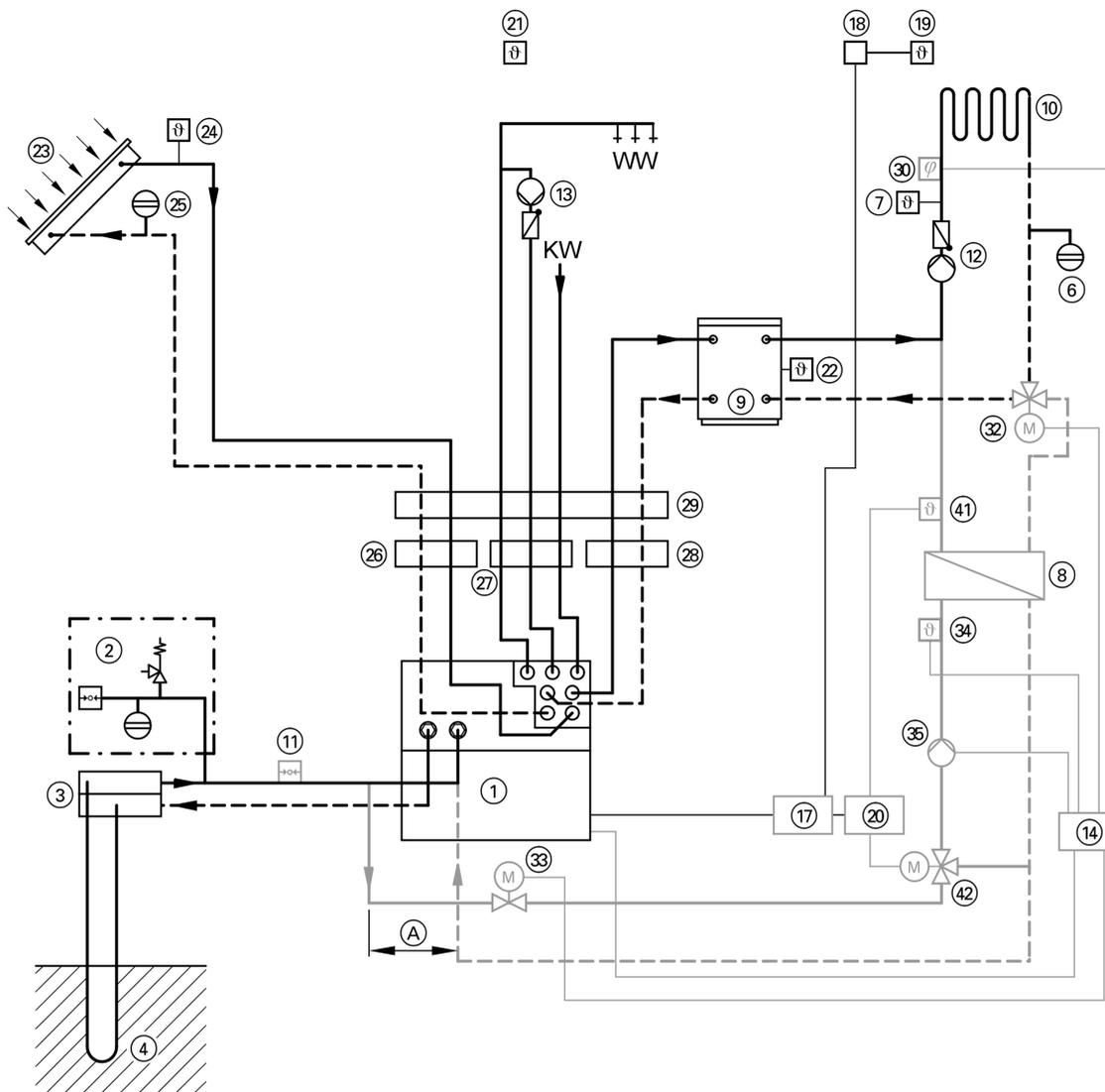
### Функция естественного охлаждения "natural cooling"

Когда наружная температура превысит устанавливаемую на контроллере предельную температуру охлаждения, функция естественного охлаждения "natural cooling" деблокируется контроллером. Первичный насос (U) включается, и расширительный комплект "natural cooling" (14) управляет первичным насосом контура охлаждения (35), 3-ходовым переключающим клапаном "Отопление/охлаждение" (32) и запорным вентилем рассольного контура (33). Кроме того, расширительный комплект "natural cooling" обрабатывает сигналы навесного датчика влажности (30) и термостатного регулятора защиты от замерзания (34).

Через шину KM происходит управление расширительным комплектом для одного отопительного контура со смесителем (20) посредством смесителя контура охлаждения (42). Теплообменник (8), установленный для системного разделения контуров рассола и воды, передает низкие температуры рассола на отопительный контур или контур охлаждения.

## Примеры применения Vitocal 343 (продолжение)

### Гидравлическая схема



6

(A) Мин. 500 мм

#### Указание

Параметры электрического подключения см. в инструкции по монтажу и сервисному обслуживанию Vitocal 200.

#### Необходимое оборудование

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
①	Vitocal 343	1	см. прайс-лист Vitotec
②	Пакет принадлежностей для подключения рассольного контура, см. на стр. 15	1	Z002 394
③	Распределитель рассола для земляных зондов/земляных коллекторов, см. стр. 14	1	7143 763 или 7182 043
④	Земляной зонд/земляной коллектор	мин. 1	приобретается отдельно
⑪	Реле давления рассольного контура*1	1	9532 663
⑲	Присоединительная консоль	1	7159 985
⑳	Датчик наружной температуры	1	Комплект поставки
㉑	Контур внутривольного отопления	1	см. в прайс-листе Vitaset
㉒	Расширительный комплект отопительного контура	1	7169 385

\*1 Может понадобиться в зависимости от разрешения водной администрации.

## Примеры применения Vitocal 343 (продолжение)

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
⑥	Мембранный расширительный сосуд для отопительного контура	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑦	Термостатный ограничитель максимальной температуры для внутриспольного отопления	по потребности	7151 728 или 7151 729
⑫	Циркуляционный насос отопительного контура без смесителя	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑱	Устройство дистанционного управления Vitotrol 200	1	7450 017
⑲	Датчик температуры помещения	по потребности	7408 012
	<b>Опция "Циркуляционный трубопровод"</b>		
⑬	Циркуляционный насос	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑳	Расширительный комплект циркуляционного трубопровода	1	7169 387
	<b>Опция "Контур гелиоустановки"</b>		
㉓	Гелиоколлекторы	по потребности	см. прайс-лист Vitotec
㉔	Датчик температуры коллектора	1	7814 617
㉕	Мембранный расширительный сосуд для контура гелиоустановки	1	см. прайс-лист Vitotec
㉖	Расширительный комплект контура гелиоустановки	1	7169 386
	<b>Опция "Буферная емкость греющего контура"</b>		
⑨	Буферная емкость греющего контура Vitocell 050	1	см. прайс-лист Vitotec
㉚	Датчик температуры буферной емкости греющего контура и	1	7159 671
	Погружная гильза	1	7265 060
	<b>Оptionальная функция естественного охлаждения "natural cooling"</b>		
⑧	Проточный теплообменник Vitotrans 100, см. стр. 31	1	3003 492 или 3003 493
⑭	Расширительный комплект "natural cooling"	1	7179 172
⑰	Концентратор шины КМ	1	7415 028
㉒	Комплект привода для отопительного контура со смесителем	1	7178 995 или 7178 996
⑳	Навесной датчик влажности	1	7181 418
㉑	3-ходовой переключающий клапан	1	7165 482
㉓	2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (запорный вентиль рассольного контура)	1	7180 573
㉔	Термостатный регулятор защиты от замерзания	1	7179 164
㉕	Циркуляционный насос (насос первичного контура охлаждения)	1	9576 897
㉖	Датчик температуры подачи	1	Комплект поставки поз. ㉒
㉚	Специальный 3-ходовой смеситель отопительного контура (R <sup>3/4</sup> ) и	1	7338 214
	Вставные детали для паяного подключения (внутренний Ø 22 мм)		7207 285

### 6.4 Исполнение установки 4 – один отопительный контур без смесителя, один отопительный контур со смесителем, с буферной емкостью греющего контура, приготовлением горячей воды гелиоустановкой и функцией естественного охлаждения "natural cooling"

#### Указание

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

Компоненты ① - ⑩ изображены на стр. 43, компоненты ⑪ - ⑫ изображены на схеме установки на стр. 51.

#### Область применения

Одноквартирный дом с максимум двумя различными режимами пользования.

Различные номинальные температуры обоих отопительных контуров (например, внутриспольное отопление 35/28 °C и контур радиаторного отопления 50/45 °C).

#### Необходимые условия

Минимальный расход во вторичном контуре должен обеспечиваться буферной емкостью греющего контура.

#### Первичный контур

Если фактическая температура, измеренная на датчике температуры ⑫ буферной емкости греющего контура ⑨, ниже настроенного в контроллере заданного значения температуры, включаются в работу тепловой насос ①, первичный насос ⑩ и вторичный насос ⑤.

### Вторичный контур

Тепловой насос (T) снабжает вторичный контур теплом. Встроенный контроллер теплового насоса регулирует температуру в обратной магистрали греющего контура и, тем самым, отопительный контур. Вторичный насос (E) подает теплоноситель через смеситель "Отопление/горячая вода" (F) к емкостному водонагревателю (N) или в буферную емкость греющего контура (9). Циркуляционные насосы отопительных контуров (12) и (40) подают требуемое количество воды в отопительные контуры.

### Отопление помещений

Расход в отопительном контуре регулируется открытием и закрытием терморегулирующих вентилей радиаторов или вентилей на распределителе внутрипольного отопления. Отопительные контуры внутрипольного отопления необходимо оборудовать термостатным ограничителем максимальной температуры (7) (принадлежность). Расход, использованный при расчете циркуляционных насосов отопительных контуров (12) и (40), может отличаться от расхода в контуре теплового (вторичного (E)) насоса. (Рекомендация: сумма объемных расходов циркуляционных насосов отопительных контуров (12) и (40) должна быть меньше объемного расхода вторичного насоса (E)). Для компенсации разности этих расходов воды необходимо предусмотреть параллельно отопительному контуру буферную емкость греющего контура (9). Тепло, не использованное отопительными контурами, параллельно накапливается в буферной емкости греющего контура (9). Кроме того, тем самым достигается равномерный режим работы теплового насоса (длительное время работы). Когда на датчике температуры (22) буферной емкости греющего контура (9) будет достигнута настроенная в контроллере заданная температура, тепловой насос (T) выключается. В этом случае отопительные контуры снабжаются теплом от буферной емкости греющего контура (9). Только после того, как температура на датчике температуры (22) буферной емкости греющего контура (9) станет ниже заданной температуры, снова включается тепловой насос (T). В период отключения электропитания энергоснабжающей организацией отопительные контуры снабжаются теплом от буферной емкости греющего контура (9).

### Приготовление горячей воды

Приготовление горячей воды с использованием теплового насоса (T) в состоянии при поставке настроено как приоритетный режим по отношению к отопительному контуру и происходит преимущественно в ночные часы. Включение тепловой нагрузки отопления осуществляется верхним датчиком температуры емкостного водонагревателя (H) и контроллером, который управляет смесителем "Отопление/горячая вода" (F). Температура подачи повышается тепловым насосом до значения, требуемого для приготовления горячей воды. Когда фактическое значение на датчике температуры емкостного водонагревателя (H) превысит настроенное в контроллере заданное значение, контроллер через смеситель "Отопление/горячая вода" (F) переключает подачу теплоносителя на отопительный контур.

### Приготовление горячей воды гелиоустановкой

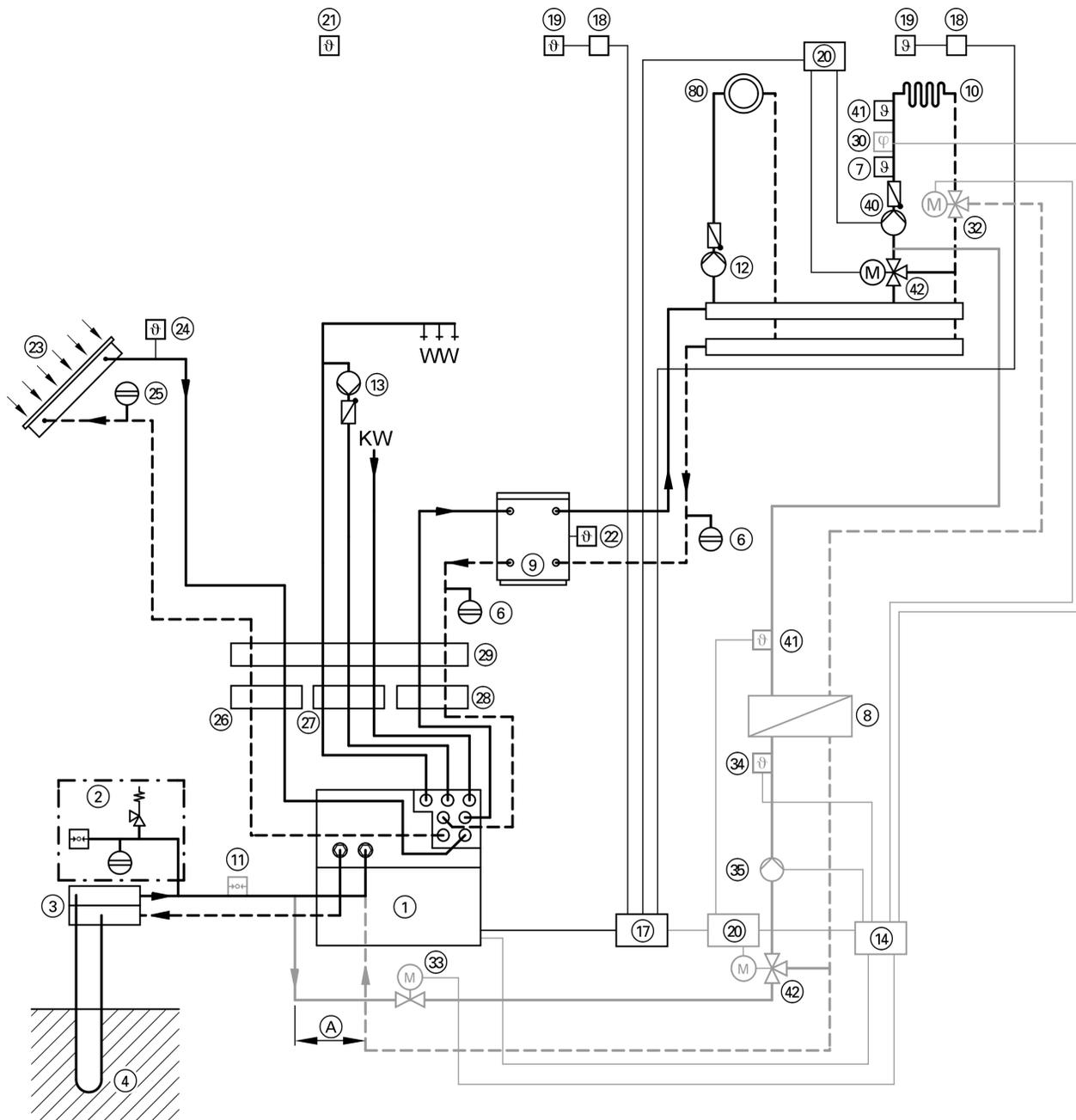
Нагрев емкостного водонагревателя (N) гелиоколлектором (23) осуществляется, когда разность температур между датчиком температуры коллектора (24) и нижним датчиком температуры емкостного водонагревателя (M) превысит настроенный в контроллере гистерезис. При выходе за нижний предел установленного гистерезиса контроллер снова выключает насос контура гелиоустановки (L).

### Функция естественного охлаждения "natural cooling"

Когда наружная температура превысит устанавливаемую на контроллере предельную температуру охлаждения, функция естественного охлаждения "natural cooling" деблокируется контроллером. Первичный насос (U) включается, и расширительный комплект "natural cooling" (14) управляет первичным насосом контура охлаждения (35), 3-ходовым переключающим клапаном "Отопление/охлаждение" (32) и запорным вентилем рассольного контура. Кроме того, расширительный комплект "natural cooling" обрабатывает сигналы навесного датчика влажности (30) и термостатного регулятора защиты от замерзания (34). Через шину KM происходит управление расширительным комплектом для одного отопительного контура со смесителем (20) посредством смесителя контура охлаждения (42). Теплообменник (8), установленный для системного разделения контуров рассола и воды, передает низкие температуры рассола на отопительный контур и контур охлаждения.

## Примеры применения Vitocal 343 (продолжение)

### Гидравлическая схема



Ⓐ Мин. 500 мм

#### Указание

Параметры электрического подключения см. в инструкции по монтажу и сервисному обслуживанию Vitocal 200.

## Примеры применения Vitocal 343 (продолжение)

### Необходимое оборудование

Поз.	Наименование	Кол-во	№ заказа
①	Vitocal 343	1	см. прайс-лист Vitotec
②	Пакет принадлежностей для подключения рассольного контура, см. на стр. 15	1	Z002 394
③	Распределитель рассола для земляных зондов/земляных коллекторов, см. стр. 14	1	7143 763 или 7182 043
④	Земляной зонд/земляной коллектор	мин. 1	приобретается отдельно
⑪	Реле давления рассольного контура*1	1	9532 663
⑳	Присоединительная консоль	1	7159 985
㉑	Датчик наружной температуры	1	Комплект поставки
⑩	Контур внутривольного отопления		см. в прайс-листе Vitoset
⑥	Мембранный расширительный сосуд для отопительного контура	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑦	Термостатный ограничитель максимальной температуры для внутривольного отопления	по потребности	7151 728 или 7151 729
㉒	Комплект привода для отопительного контура со смесителем	1	7178 995 или 7178 996
㉓	Расширительный комплект отопительного контура	1	7169 385
④①	Циркуляционный насос отопительного контура со смесителем	1	см. в прайс-листе Vitoset
④①	Датчик температуры подачи	1	Комплект поставки поз. ㉒
⑧①	Радиаторный отопительный контур		см. в прайс-листе Vitoset
⑫	Циркуляционный насос отопительного контура без смесителя	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑮	Устройство дистанционного управления Vitotrol 200	1	7450 017
⑮	Датчик температуры помещения	по потребности	7408 012
	<b>Опция "Циркуляционный трубопровод"</b>		
⑬	Циркуляционный насос	1	см. в прайс-листе Vitoset
⑳	Расширительный комплект циркуляционного трубопровода	1	7169 387
	<b>Опция "Контур гелиоустановки"</b>		
㉑	Гелиоколлекторы	по потребности	см. прайс-лист Vitotec
⑳	Датчик температуры коллектора	1	7814 617
㉑	Мембранный расширительный сосуд для контура гелиоустановки	1	см. прайс-лист Vitotec
㉒	Расширительный комплект контура гелиоустановки	1	7169 386
	<b>Опция "Буферная емкость греющего контура"</b>		
⑨	Буферная емкость греющего контура Vitocell 050	1	см. прайс-лист Vitotec
㉑	Датчик температуры буферной емкости греющего контура и Погружная гильза	1	7159 671 7265 060
	<b>Оptionальная функция естественного охлаждения "natural cooling"</b>		
⑧	Проточный теплообменник Vitotrans 100, см. стр. 31	1	3003 492 или 3003 493
⑭	Расширительный комплект "natural cooling"	1	7179 172
⑰	Концентратор шины КМ	1	7415 028
㉒	Комплект привода для отопительного контура со смесителем	1	7178 995 или 7178 996
③①	Навесной датчик влажности	1	7181 418
③②	3-ходовой переключающий клапан	1	7165 482
③③	2-ходовой шаровой клапан с электроприводом (запорный вентиль рассольного контура)	1	7180 573
③④	Термостатный регулятор защиты от замерзания	1	7179 164
③⑥	Циркуляционный насос (насос первичного контура охлаждения)	1	9576 897
④①	Датчик температуры подачи	1	Комплект поставки поз. ㉒
④②	Специальный 3-ходовой смеситель отопительного контура (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> ) и Вставные детали для паяного подключения (внутренний Ø 22 мм)	1	7338 214 7207 285

\*1 Может понадобиться в зависимости от разрешения водной администрации.

## Приложение

### 7.1 Предписания / инструкции

#### Нормы и предписания

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

#### Общие нормы и предписания

<b>BImSchG</b>	Федеральный закон о защите от загрязнений окружающей среды; тепловые насосы являются "установками" в духе Федерального закона о защите от загрязнений окружающей среды Согласно Федеральному закону о защите от загрязнений окружающей среды (BImSchG) различают установки, для которых требуется получение разрешения, и установки, для которых разрешение не требуется (§§ 44, 22). Установки, для которых требуется получение разрешения, перечислены в 4-м Федеральном постановлении об охране приземного слоя атмосферы от вредных воздействий (4. BImSchV). Тепловые насосы для любого режима работы в этот перечень не входят. Поэтому на тепловые насосы распространяются §§ 22 - 25 Федерального закона о защите от загрязнений окружающей среды, т. е. они должны сооружаться и эксплуатироваться таким образом, чтобы ограничить до минимума предотвратимые вредные воздействия на окружающую среду.
<b>TA Lärm</b>	Применительно к эмиссии шума из теплонасосных установок соблюдать положения Технической инструкции по защите от шума – TA Lärm .
<b>DIN 4108</b>	Тепловая защита в надземных сооружениях
<b>DIN 4109</b>	Защита от шума в надземных сооружениях
<b>VDI 2067</b>	Расчет рентабельности теплоснабжающих установок, эксплуатационно-технические и экономические основы
<b>VDI 2081</b>	Ограничение шума в вентиляционных установках
<b>VDI 2715</b>	Ограничение шума на системах водяного отопления и системах водяного отопления высокого давления.
<b>VDI 4640</b>	Техническое использование грунта, теплонасосные установки с грунтовыми источниками тепла лист 1 и 2
<b>EN 12831</b>	Отопительные установки в зданиях – методика расчета номинального теплоснабжения.

#### Положения по питьевой воде

<b>DIN 1988</b>	Технические правила расчета и эксплуатации систем хозяйственно-питьевого водоснабжения
<b>DIN 4807</b>	Расширительные сосуды, часть 5: закрытые расширительные сосуды с мембраной в установках для приготовления горячей воды
<b>Инструкция DVGW W101</b>	Директивы для районов охраны ресурсов питьевой воды 1. часть: районы охраны грунтовых вод
<b>Инструкция DVGW W551</b>	Установки для приготовления горячей воды и водоснабжения; технические меры по уменьшению роста бактерий-возбудителей легионеллеза
<b>EN 806</b>	Технические правила расчета и эксплуатации систем хозяйственно-питьевого водоснабжения
<b>EN 12828</b>	Отопительные системы в зданиях; проектирование систем водяного отопления

#### Предписания по электромонтажу

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

<b>VDE 0100</b>	Сооружение силовых установок с номинальным напряжением до 1000 В
<b>VDE 0105</b>	Эксплуатация силовых установок
<b>EN 60335-1 и -40</b> (VDE 0700-1 и -40)	Безопасность электрических приборов для бытового пользования и аналогичных целей
<b>DIN VDE 0730 часть 1/3.72</b>	Положения по устройствам с электроприводом для бытового пользования

#### Предписания по холодильному оборудованию

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

#### Дополнительные нормы и предписания для бивалентных теплонасосных установок

<b>VDI 2050</b>	Теплоэлектроцентрали, технические основы проектирования и сооружения
-----------------	--

## 7.2 Глоссарий

### Оттаивание

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

### Альтернативный режим

Покрытие теплотребления тепловым насосом исключительно в дни отопительного периода с малым теплотреблением (например, при  $Q_{N \text{ здан.}} < 50 \%$ ).

Во все другие дни отопительного периода теплотребление покрывается другим теплогенератором.

### Рабочая среда

Специальное обозначение для хладагента в теплонасосных установках.

### Коэффициент использования

Соотношение количества греющего тепла и работы привода компрессора в течение определенного периода, например, за год.

Обозначение в формулах:  $\beta$

### Бивалентное отопление

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

### Теплопроизводительность

Теплопроизводительность представляет собой полезную тепловую мощность, отдаваемую тепловым насосом.

### Холодопроизводительность

Тепловой поток, отбираемый испарителем от источника тепла.

### Хладагент

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

### Замкнутый цикл

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

### Коэффициент мощности

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

Обозначение в формулах:  $\epsilon$

### Моноэнергетическая установка

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

### Моновалентность

Тепловой насос является единственным теплогенератором. Этот режим работы пригоден для всех низкотемпературных систем отопления с максимальной температурой подачи до  $55^\circ\text{C}$ .

### "Естественное охлаждение (natural cooling)"

Энергосберегающий метод охлаждения с использованием холодопроизводительности земляных зондов.

### Номинальная потребляемая мощность

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

### К.п.д.

Соотношение использованной и затраченной работы или теплоты.

### Параллельный режим

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

### Испаритель

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

### Компрессор

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

### Холодильный конденсатор

Теплообменник теплового насоса, в котором тепловой поток в результате сжижения рабочей среды отдается теплоносителю.

### Тепловой насос

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

### Теплонасосная установка

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

### Источник тепла

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

### Установка для использования источника тепла

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

### Теплоноситель

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

### **7.3 Адреса изготовителей**

- Буровые компании  
Актуальный перечень рекомендуемых фирмой VISSMANN буровых компаний приведен на сайте [www.viessmann.de](http://www.viessmann.de) через ссылку "Регистрация рыночных партнеров" > "Документация" > "Прочее".
- Doyma GmbH & Co.  
Durchführungssysteme  
Industriestraße 43  
D-28876 Oyten
- Frank GmbH  
Starkenburgerstraße 1  
D-64546 Mörfelden
- GEA Happel Klimatechnik GmbH  
Südstraße 48  
D-44625 Herne
- HAKA.GERODUR AG  
Giessenstraße 3  
CH-8717 Benken
- Landis & Staefa GmbH  
Siemens Building Technologies  
Hauptverwaltung  
Friesstraße 20-24  
D-60388 Frankfurt
- Tranter AG  
Käthe-Paulus-Straße 9  
D-31137 Hildesheim

## Предметный указатель (продолжение)

<b>Б</b>		<b>П</b>	
Блокировка (отключение) энергоснабжающей организацией .....	20, 34	Пакет принадлежностей для подключения рассольного контура .....	15
Буровые компании .....	5	Погодозависимый контроллер теплового насоса, Vitocal 343 .....	8
<b>В</b>		Подключение	
Внутрипольное отопление .....	31	■ Контур гелиоустановки .....	13
Водохозяйственный орган .....	23	■ Контур гелиоустановки и отопительный контур .....	14
Время блокировки .....	19-20	Подогрев воды в контуре водоразбора ГВС .....	21
<b>Г</b>		Подсоединение к контуру водоразбора ГВС .....	19
Гелиоколлекторы .....	27	Помещение для установки	
Годовой коэффициент использования .....	6, 28	■ Vitocal 200 .....	17
<b>Д</b>		■ Vitocal 343 .....	17
Двойной U-образный трубчатый зонд .....	23	Потери давления в трубопроводах .....	23
Дополнительная функция приготовления горячей воды .....	21	Предписания .....	53
<b>З</b>		Прибавка к теплотреблению .....	21
Земляной зонд		Приготовление горячей воды .....	29
■ Потери давления .....	26	Приготовление горячей воды гелиоустановкой .....	43
■ Расчет .....	26	Присоединительная консоль Vitocal 343 .....	12
Земляной коллектор		Проточный водонагреватель для теплоносителя	
■ Потери давления .....	26	■ Vitocal 200 .....	34
■ Расчет .....	25	■ Vitocal 343 .....	43
<b>И</b>		Процедура регистрации в энергоснабжающей организации .....	19
Извлекаемое тепло .....	4	<b>Р</b>	
Информация об изделии		Размеры	
■ Vitocal 200 .....	6	■ Vitocal 200 .....	8
■ Vitocal 343 .....	8	■ Vitocal 343 .....	11
Исполнения установки .....	33	Распределители и коллекторы (земельный коллектор) .....	21
<b>К</b>		Распределитель рассола	
Контроллер погодозависимого цифрового программного управления тепловым насосом, Vitocal 200 .....	6	■ Земляной зонд .....	15
Коэффициент использования .....	5	■ Земляной коллектор .....	14
Коэффициент мощности .....	5-6, 54	Расход горячей воды .....	21
<b>М</b>		Расчет источника тепла .....	21
Моновалентный режим работы .....	20	Расчет теплового насоса .....	20
Моноэнергетический режим работы .....	20	Расширительный комплект	
<b>Н</b>		■ Контур гелиоустановки .....	13
Нормы .....	53	■ Отопительный контур .....	12
<b>О</b>		■ Циркуляционный трубопровод .....	13
Объем в трубах .....	25	Расширительный сосуд	
Остаточный напор насоса рассольного контура .....	25	■ Конструкция и принцип действия .....	27
Отопительные контуры и распределение тепла .....	28	■ Рассольный контур .....	15, 23
		■ Расчет .....	28
		■ Расширительный сосуд гелиоустановки .....	27
		■ Технические данные .....	28
		<b>С</b>	
		Схема отопительной установки .....	33
		<b>Т</b>	
		Тарифы .....	19
		Температура коллекторов в режиме простоя .....	27
		Теплогенерация	
		■ Земляные зонды .....	5
		■ Земляные коллекторы .....	4
		Теплообменник (расчет) .....	31
		Теплопотребление .....	20-21
		Технические данные	
		■ Vitocal 200 .....	6
		■ Vitocal 343 .....	9
		<b>У</b>	
		Удельное полезное тепло .....	21
		Условия для монтажа, Vitocal 343 .....	17
		Устройство для умягчения воды в контуре водоразбора ГВС .....	18
		<b>Ф</b>	
		Функция охлаждения .....	30
		<b>Х</b>	
		Холодопроизводительность .....	4

## Предметный указатель (продолжение)

<b>э</b>	
Электрические и гидравлические подключения Vitocal 343 .	18
Электромонтаж .....	19
Электроснабжение и тарифы .....	19





5829 298-4

Оставляем за собой право на технические изменения.

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

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

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

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

5829 298-4