

## Инструкция по проектированию

**VITOCAL 200-G** Тип ВWP**Рассольно-водяной тепловой насос в компактном исполнении**

- Компактный рассольно-водяной тепловой насос с номинальной тепловой мощностью 6,4 - 9,6 кВт для отопления и приготовления горячей воды в моновалентных или моноэнергетических отопительных установках
- Со встроенными насосами рассольного и отопительного контуров, переключающим клапаном отопления / ГВС и установленным блоком предохранительных устройств

Оглавление

1.	Обзор изделия	1. 1	Свойства изделия .....	4
2.	Vitocal 200-G	2. 1	Описание изделия .....	5
		■	Состояние при поставке .....	5
		2. 2	Технические данные .....	6
		■	Технические данные .....	6
		■	Размеры .....	8
		■	Диаграммы рабочих характеристик .....	9
		■	Кривые насосов .....	12
3.	Емкостный водонагреватель	3. 1	Vitocell 100-V, тип CVW .....	13
4.	Принадлежности для монтажа	4. 1	Первичный контур (рассол) .....	16
		■	Пакет принадлежностей для рассольного контура .....	16
		■	Реле давления рассольного контура .....	16
		■	Распределитель рассола для земляных коллекторов .....	16
		■	Распределитель рассола для земляных зондов/земляных коллекторов .....	17
		■	Теплоноситель "Tufosor" .....	19
		■	Наполнительная станция .....	19
		4. 2	Вторичный контур .....	20
		■	Тепломер .....	20
		■	Подключение отопительного контура .....	20
		■	Подключение контура приготовления горячей воды .....	20
		■	Модуль расширения отопительного контура .....	20
		■	Модуль расширения для приготовления горячей воды .....	20
		■	Проточный нагреватель теплоносителя .....	20
		■	Насос вторичного контура .....	20
		4. 3	Приготовление горячей воды с помощью Vitocell 100-V, тип CVW .....	21
		■	Комплект теплообменника коллекторов гелиоустановки .....	21
		■	Электрод активной анодной защиты .....	21
		4. 4	Охлаждение .....	21
		■	Блок NC .....	21
		■	Крышка .....	22
		■	Вентиляционные конвекторы Vitoclima 200-C .....	22
5.	Указания по проектированию	5. 1	Электроснабжение и тарифы .....	24
		■	Процедура регистрации .....	24
		5. 2	Требования к расположению .....	25
		■	.....	25
		5. 3	Исполнения установки .....	25
		5. 4	Описание функционирования .....	26
		■	Общая информация .....	26
		5. 5	Расчет параметров теплового насоса .....	26
		■	Моновалентный режим работы .....	27
		■	Моноэнергетический режим работы .....	27
		■	Прибавка на приготовление горячей воды .....	27
		■	Прибавка на режим пониженного теплоснабжения .....	28
		5. 6	Источник тепла для рассольно-водяных тепловых насосов .....	28
		■	Защита от замерзания .....	28
		■	Земляной коллектор .....	28
		■	Земляной зонд .....	31
		■	Расширительный бак первичного контура .....	32
		■	Трубопроводы первичного контура .....	32
		■	Надбавки на мощность насоса (процентные) для работы с Tufosor .....	33
		5. 7	Источник тепла для водо-водяных тепловых насосов .....	34
		■	Грунтовые воды .....	34
		■	Определение требуемого количества грунтовых вод .....	35
		■	Получение разрешения на водо-водяную теплонасосную установку с использованием грунтовых вод .....	35
		■	Определение параметров теплообменника первичного контура .....	35
		5. 8	Отопительные контуры и распределение тепла .....	36
		5. 9	Определение параметров буферной емкости отопительного контура .....	36
		■	Буферная емкость отопительного контура для оптимизации времени работы .....	36
		■	Буферная емкость отопительного контура для перекрытия перерывов в энергоснабжении .....	36
		5.10	Приготовление горячей воды .....	37
		■	Подключение на стороне контура ГВС .....	37
		■	Описание функционирования .....	38
		■	Выбор емкостного водонагревателя .....	38


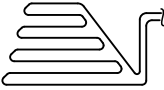

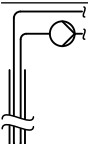
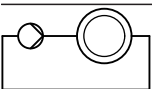
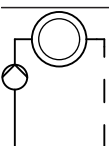
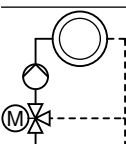





5442 500 GUS

## Оглавление (продолжение)

	5.11	Функция охлаждения "natural cooling" .....	38
		■ Описание функционирования .....	38
		■ Блок NC .....	38
		■ "Natural cooling" с блоком NC .....	39
		■ Охлаждение посредством внутриспольного отопления .....	39
		■ Охлаждение вентиляторными конвекторами Vitoclima 200-C (вспомогательное оборудование) .....	40
<b>6.</b>	<b>Контроллер теплового насоса</b>		
	6. 1	Контроллер погодозависимого цифрового программного управления тепловым насосом CD 70 .....	41
	6. 2	Принадлежности контроллера .....	42
		■ Датчик температуры накопительной емкости .....	42
		■ Vitotrol 200 .....	42
		■ Комплект привода смесителя для одного отопительного контура со смесителем со встроенным электромотором смесителя .....	42
		■ Комплект привода смесителя для отопительного контура со смесителем для отдельного электромотора смесителя .....	43
		■ Погружной терморегулятор .....	44
		■ Накладной терморегулятор .....	44
		■ Распределитель шины KM .....	44
		■ Реле контроля фаз .....	45
<b>7.</b>	<b>Предметный указатель</b>	.....	46

## Обзор изделия

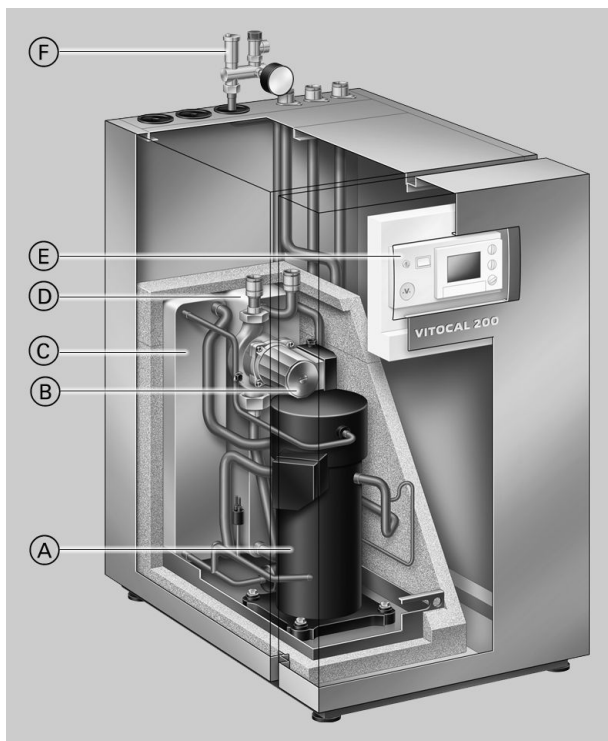
### 1.1 Свойства изделия

	Возможна эксплуатация с земляным зондом	✓
	Возможна эксплуатация с земляным коллектором	✓
	Проточный нагреватель теплоносителя	Принадлежность
	Встроенный первичный насос	✓
	Встроенный вторичный насос	✓
	Возможность подключения отопительного контура без смесителя	✓
	Возможность подключения отопительного контура со смесителем <sup>*1</sup>	✓ <sup>*2</sup>
	Приготовление горячей воды	✓ <sup>*2</sup>
	Пригоден для потребления большого объема горячей воды	✓
	Возможна эксплуатация с буферной емкостью отопительного контура	✓
	Функция регулировки гелиоустановки	Принадлежности (Vitosolic и емкостный водонагреватель)
	❄ "natural cooling"	✓ <sup>*2</sup>
	Возможность установки в подвале	✓

\*1 Необходима буферная емкость отопительного контура

\*2 Необходимы принадлежности

### 2.1 Описание изделия



- Ⓐ Герметичный компрессор системы "Compliant Scroll"
- Ⓑ Первичный насос
- Ⓒ Конденсатор
- Ⓓ Испаритель
- Ⓔ Контроллер теплового насоса CD 70
- Ⓕ Группа безопасности со сборкой предохранительных устройств

2

- В моновалентном режиме отопления в течение всего года полностью обеспечивает отопление и приготовление горячей воды.
- Высокая эксплуатационная безопасность, надежность и плавность работы благодаря полностью герметичному компрессору системы "Compliant Scroll" с двойной амортизацией вибраций.
- Погодозависимый цифровой контроллер отопительного контура со встроенной функцией "natural cooling".
- Благодаря температуре подачи до 60 °C пригоден также для работы в радиаторных системах отопления.
- Простая доставка на место установки благодаря разделению корпуса и модуля теплового насоса.
- Возможна временная установка проточного нагревателя теплоносителя, например, для сушки бесшовного пола.

#### Состояние при поставке

- Модуль рассольно-водяного теплового насоса (в отдельной упаковке)
  - герметичный компрессор системы "Scroll"
  - контур охлаждения с хладагентом R 410 A
  - первичный насос (рассол)
  - с тепло- и звукоизоляционным корпусом из пенополипропилена объединен в монтажный блок
- Базовое устройство
  - 3-ходовой переключающий клапан "Отопление/приготовление горячей воды"
  - вторичный насос (отопительный контур)
  - группа безопасности с блоком предохранительных устройств
  - система штекерных соединений для простого дооборудования проточным нагревателем теплоносителя (принадлежность)
- Электрооборудование
- С установленным погодозависимым цифровым контроллером теплового насоса CD 70
- Звукопоглощающие регулируемые опоры

## 2.2 Технические данные

### Технические данные

<b>Vitocal 200-G, приборы на 400 В</b>	тип	<b>BWP 106</b>	<b>BWP 108</b>	<b>BWP 110</b>
<b>Рабочие характеристики теплового насоса</b> (согласно EN 14511, 0/35 °С, разность 5 К)				
Тепловая мощность	кВт	6,4	7,8	9,6
Холодопроизводительность	кВт	4,9	5,9	7,3
Потребляемая эл. мощность	кВт	1,5	1,9	2,4
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP) отопления		4,2	4,1	4,0
<b>Рабочие характеристики теплового насоса</b> (согласно EN 255, 0/35 °С, разность 10 К)				
Тепловая мощность	кВт	6,6	8,0	9,7
Холодопроизводительность	кВт	5,1	6,2	7,5
Потребляемая эл. мощность	кВт	1,5	1,8	2,2
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP) отопления		4,4	4,4	4,3
<b>Тепловая мощность проточного нагревателя теплоносителя</b> (принадлежность)	кВт	ступенчато 3/6/9		
<b>Общая тепловая мощность</b> (с проточным нагревателем теплоносителя, принадлежность)	кВт	15,4	16,8	18,6
<b>Первичный контур</b> (рассол)				
Объем	л	2,6	2,6	2,6
Мин. объемный расход	л/ч	900	1100	1350
Макс. внешняя потеря давления при мин. объемном расходе	мбар	400	480	380
Макс. температура на входе	°С	25	25	25
Мин. температура на входе	°С	-5	-5	-5
<b>Вторичный контур</b> (теплоноситель)				
Объем теплового насоса	л	2,0	2,0	2,0
Объем, всего	л	7,4	7,4	7,4
Мин. объемный расход	л/ч	800	800	800
Макс. внешняя потеря давления при мин. объемном расходе	мбар	450	450	450
Макс. температура подачи	°С	60	60	60
<b>Электрические параметры</b>				
Номинальное напряжение теплового насоса, общее		3/N/PE 400 В/50 Гц		
Номинальное напряжение цепи управления		230 В/50 Гц		
Номинальный ток компрессора	А	5,5	6,0	8,0
Пусковой ток компрессора	А	25,0	14,0 <sup>*3</sup>	20,0 <sup>*3</sup>
Пусковой ток компрессора (с заблокированным ротором)	А	32,0	35,0	48,0
Потребляемая эл. мощность				
– первичный насос на ступени 1/2/3	Вт	62/92/132	87/133/165	87/133/165
– вторичный насос на ступени 1/2/3	Вт		62/92/132	
Предохранитель	А	3 × 16	3 × 16 <sup>*4</sup>	3 × 16 <sup>*4</sup>
Вид защиты		IP 20		
Предохранитель (внутренний)		Т 6,3 А Н		
<b>Контур охлаждения</b>				
Хладагент		R 410 А		
Объем наполнения	кг	1,75	1,7	1,5
Компрессор	тип	Scroll Hermetik		
<b>Размеры</b>				
Общая длина	мм	726		
Общая ширина	мм	600		
Общая высота	мм	1135		
<b>Масса</b>				
Общая масса	кг	120	130	135
Масса базового прибора	кг	70	70	70
Масса модуля теплового насоса	кг	50	60	65
<b>Допуст. рабочее давление</b>				
Первичный контур (рассол)	бар	4,0	4,0	4,0
Вторичный контур (теплоноситель)	бар	3,0	3,0	3,0

<sup>\*3</sup> С электронным ограничителем пускового тока (полноволновое устройство плавного пуска, для защиты необходима Z-характеристика).

<sup>\*4</sup> Необходима Z-характеристика.

## Vitocal 200-G (продолжение)

Vitocal 200-G, приборы на 400 В		тип	BWP 106	BWP 108	BWP 110
<b>Подключения</b>					
Подающая и обратная магистраль первичного контура (рассол)			по выбору Rp ¼ или быстросъемные штекерные соединения Multi-Stecksystem DN20		
Подающая и обратная магистраль отопительного контура			быстросъемные штекерные соединения Multi-Stecksystem DN 20		
Подающая магистраль контура ГВС			быстросъемные штекерные соединения Multi-Stecksystem DN 20		
<b>Уровень звуковой мощности L<sub>w</sub></b>		дБ(А)	55	57	59
Vitocal 200-G, приборы на 230 В		тип	BWP 106	BWP 108	BWP 110
<b>Рабочие характеристики теплового насоса</b> (согласно EN 14511, 0/35 °С, разность 5 К)					
Тепловая мощность	кВт	6,5	7,5	9,5	
Холодопроизводительность	кВт	4,9	5,7	7,2	
Потребляемая эл. мощность	кВт	1,6	1,9	2,3	
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP) отопления		3,8	3,8	3,7	
<b>Рабочие характеристики теплового насоса</b> (согласно EN 255, 0/35 °С, разность 10 К)					
Тепловая мощность	кВт	6,6	7,6	9,5	
Холодопроизводительность	кВт	5,1	5,8	7,3	
Потребляемая эл. мощность	кВт	1,5	1,8	2,2	
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP) отопления		4,2	4,0	4,0	
<b>Тепловая мощность проточного нагревателя теплоносителя</b> (принадлежность)		кВт	ступенчато 3/6/9		
<b>Общая тепловая мощность</b> (с проточным нагревателем теплоносителя, принадлежность)		кВт	15,5	16,5	18,5
<b>Первичный контур</b> (рассол)					
Объем	л	2,6	2,6	2,6	
Мин. расход	л/ч	900	1100	1350	
Макс. внешняя потеря давления при мин. объемном расходе	мбар	400	480	380	
Макс. температура на входе	°С	25	25	25	
Мин. температура на входе	°С	-5	-5	-5	
<b>Вторичный контур</b> (теплоноситель)					
Объем теплового насоса	л	2,0	2,0	2,0	
Объем, всего	л	7,4	7,4	7,4	
Мин. объемный расход	л/ч	800	800	800	
Макс. внешняя потеря давления при мин. объемном расходе	мбар	450	450	450	
Макс. температура подачи	°С	60	60	60	
<b>Электрические параметры</b>					
Номинальное напряжение теплового насоса, всего			1/N/PE 230 В/50 Гц		
Номинальное напряжение цепи управления			230 В/50 Гц		
Номинальный ток компрессора	А	16	19	23	
Пусковой ток компрессора <sup>*5</sup>	А	<45	<45	<45	
Пусковой ток компрессора (с заблокированным ротором)	А	61	82	97	
Потребляемая эл. мощность					
– первичный насос на ступени 1/2/3	Вт	62/92/132	87/133/165	87/133/165	
– вторичный насос на ступени 1/2/3	Вт		62/92/132		
Предохранитель <sup>*6</sup>	А		1 x 25		
Вид защиты			IP 20		
Предохранитель (внутренний)			T 6,3 А Н		
<b>Контур охлаждения</b>					
Хладагент			R 410 А		
Объем наполнения	кг	1,75	1,7	1,5	
Компрессор	тип		Scroll Hermetik		
<b>Размеры</b>					
Общая длина	мм	726	726	726	
Общая ширина	мм	600	600	600	
Общая высота	мм	1135	1135	1135	
<b>Масса</b>					
Общая масса	кг	120	130	135	
Масса базового прибора	кг	70	70	70	
Масса теплового насоса	кг	50	60	65	
<b>Допуст. рабочее давление</b>					
Первичный контур (рассол)	бар	4,0	4,0	4,0	
Вторичный контур (теплоноситель)	бар	3,0	3,0	3,0	

5442 500 GUS

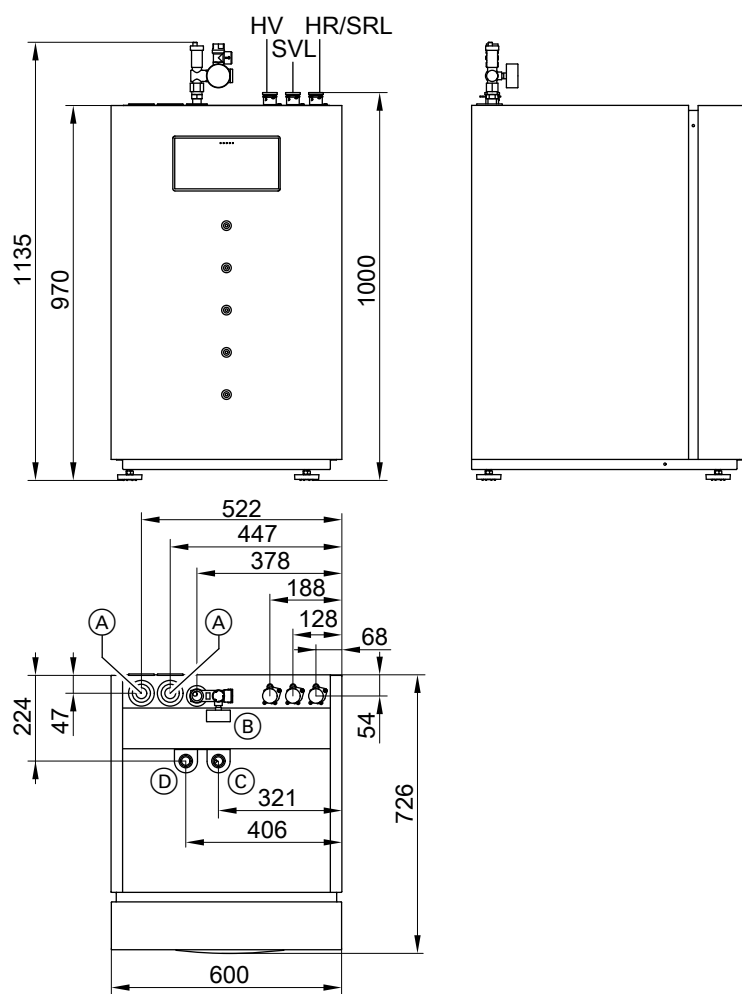
<sup>\*5</sup> С электронным ограничителем пускового тока (полноволновое устройство плавного пуска, для защиты необходима Z-характеристика).

<sup>\*6</sup> Необходима Z-характеристика.

## Vitocal 200-G (продолжение)

Vitocal 200-G, приборы на 230 В	тип	BWP 106	BWP 108	BWP 110
<b>Подключения</b>		по выбору Rp 3/4 или быстроразъемные штекерные соединения Multi-Stecksystem DN20		
Подающая и обратная магистраль первичного контура (рассол)		быстроразъемные штекерные соединения Multi-Stecksystem DN 20		
Подающая и обратная магистраль отопительного контура		быстроразъемные штекерные соединения Multi-Stecksystem DN 20		
Подающая магистраль контура ГВС		быстроразъемные штекерные соединения Multi-Stecksystem DN 20		
<b>Уровень звуковой мощности L<sub>w</sub></b>	дБ(А)	55	57	59

## Размеры



- (A) Кабельные вводы
- (B) Блок предохранительных устройств
- (C) Подающая магистраль первичного контура (вход рассола теплового насоса)
- (D) Обратная магистраль первичного контура (выход рассола теплового насоса)

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

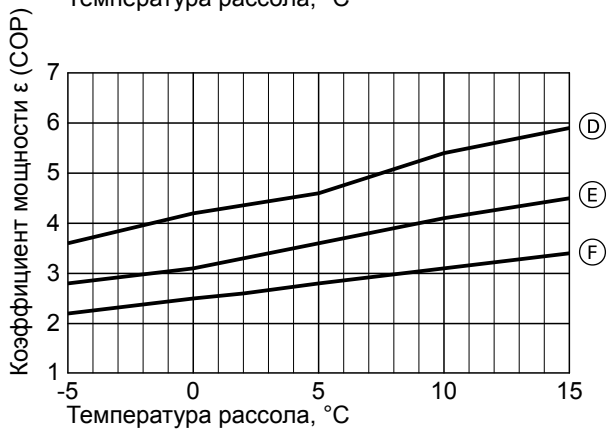
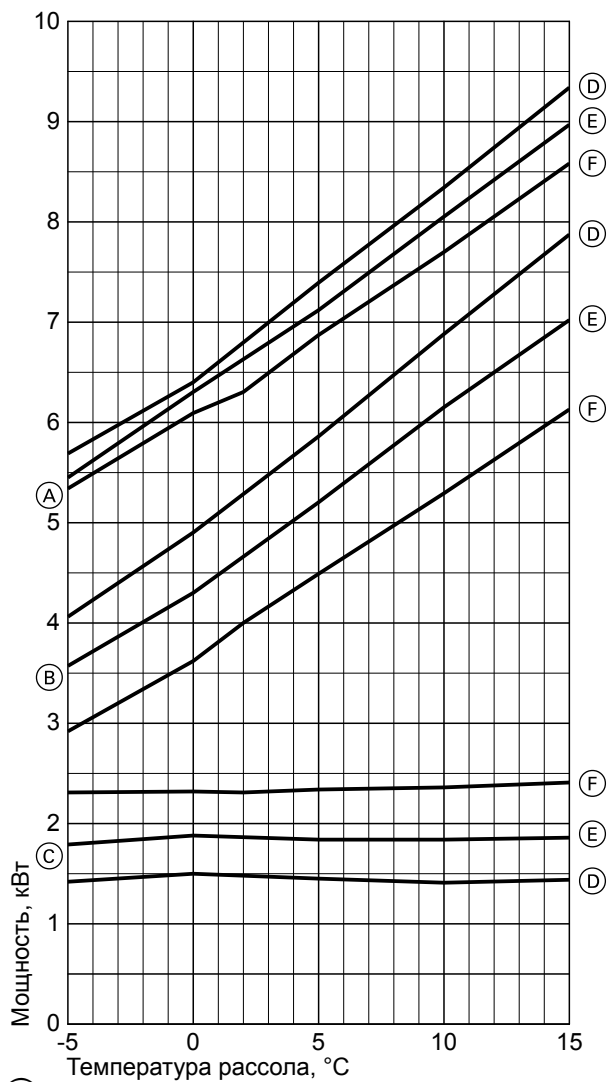
## Vitocal 200-G (продолжение)

### Диаграммы рабочих характеристик

#### Указание

Данные для коэффициента мощности (COP) определяются с помощью таблиц и диаграмм в соответствии с DIN EN 14511.

#### Тип BWP 106



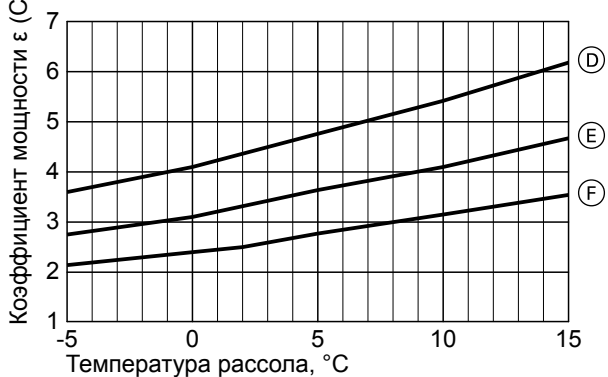
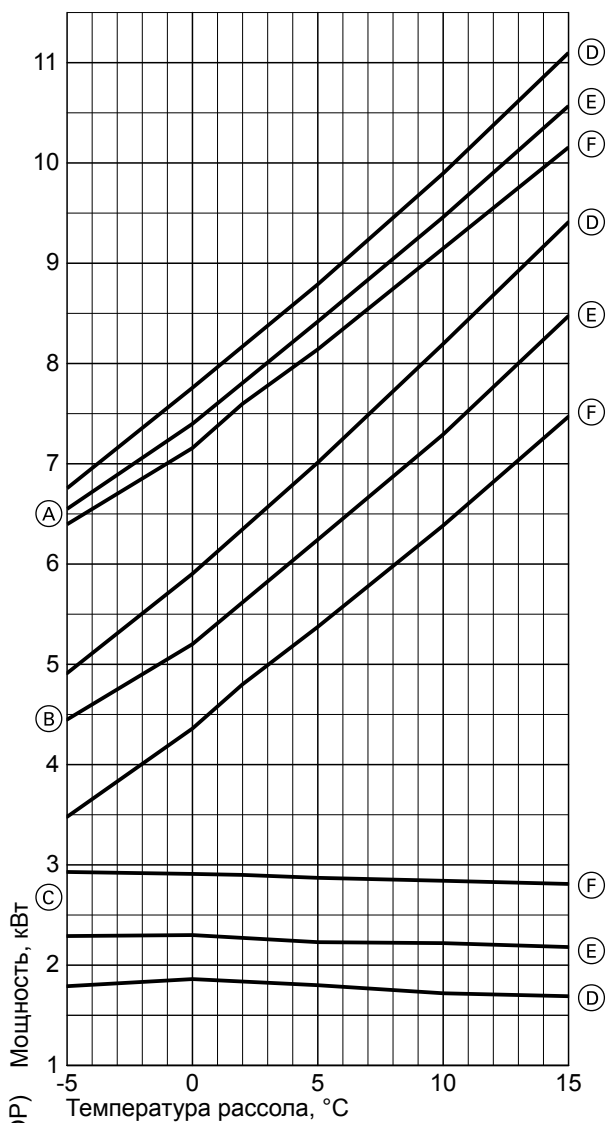
- Ⓐ Тепловая мощность
- Ⓑ Холодопроизводительность
- Ⓒ Потребляемая электрическая мощность
- Ⓓ  $T_{\text{ОтПод}} = 35\text{ °C}$
- Ⓔ  $T_{\text{ОтПод}} = 45\text{ °C}$
- Ⓕ  $T_{\text{ОтПод}} = 55\text{ °C}$

#### Рабочие характеристики

Рабочая точка	B0/W35	B2/W45	B2/W55
Тепловая мощность кВт	6,4	6,3	6,3
Холодопроизводительность кВт	4,9	4,3	4,0
Потребляемая эл. мощность кВт	1,5	1,9	2,3
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)	4,2	3,2	2,6

2

Тип BWP 108



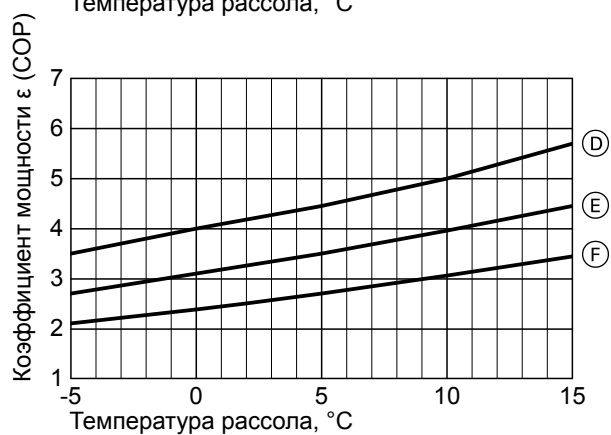
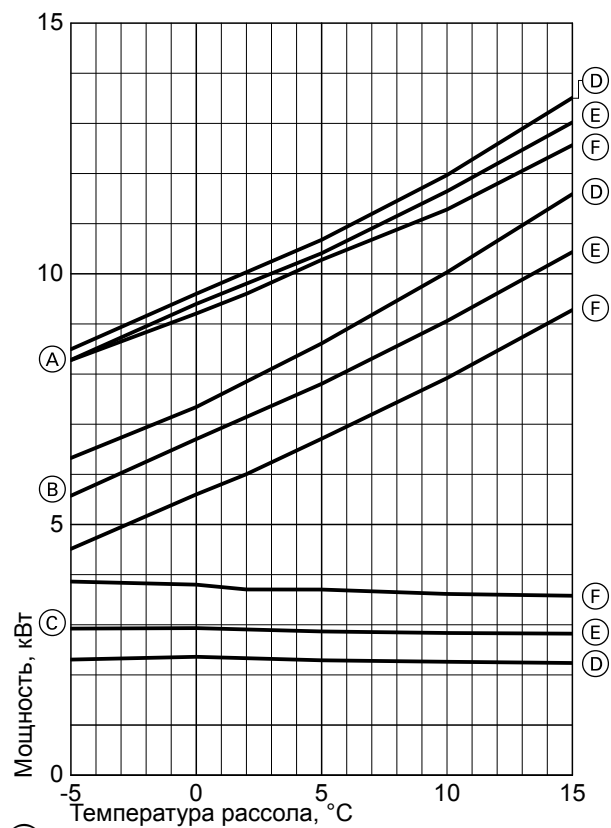
- Ⓐ Тепловая мощность
- Ⓑ Холодопроизводительность
- Ⓒ Потребляемая электрическая мощность
- Ⓓ  $T_{\text{отПод}} = 35\text{ °C}$
- Ⓔ  $T_{\text{отПод}} = 45\text{ °C}$
- Ⓕ  $T_{\text{отПод}} = 55\text{ °C}$

**Рабочие характеристики**

Рабочая точка		B0/W35	B2/W45	B2/W55
Тепловая мощность	кВт	7,8	7,4	7,6
Холодопроизводительность	кВт	5,9	5,2	4,8
Потребляемая эл. мощность	кВт	1,9	2,3	2,9
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)		4,1	3,1	2,5

## Vitocal 200-G (продолжение)

Тип BWP 110



- Ⓐ Тепловая мощность
- Ⓑ Холодопроизводительность
- Ⓒ Потребляемая электрическая мощность
- Ⓓ  $T_{\text{ОтПод}} = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Ⓔ  $T_{\text{ОтПод}} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Ⓕ  $T_{\text{ОтПод}} = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

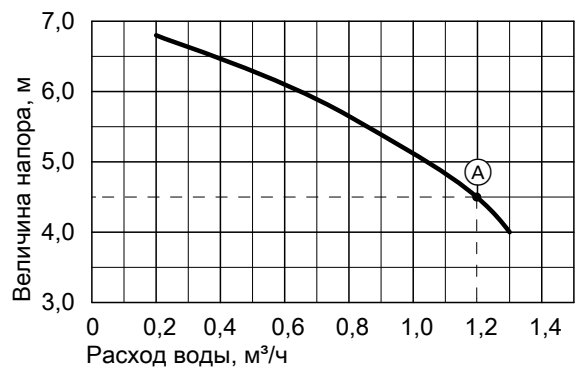
### Рабочие характеристики

Рабочая точка	B0/W35	B2/W45	B2/W55
Тепловая мощность кВт	9,6	9,4	9,6
Холодопроизводительность кВт	7,3	6,7	6,0
Потребляемая эл. мощность кВт	2,4	2,9	3,7
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)	4,0	3,1	2,5

**Кривые насосов**

**Остаточный напор внутреннего первичного насоса, тип BWP 106**

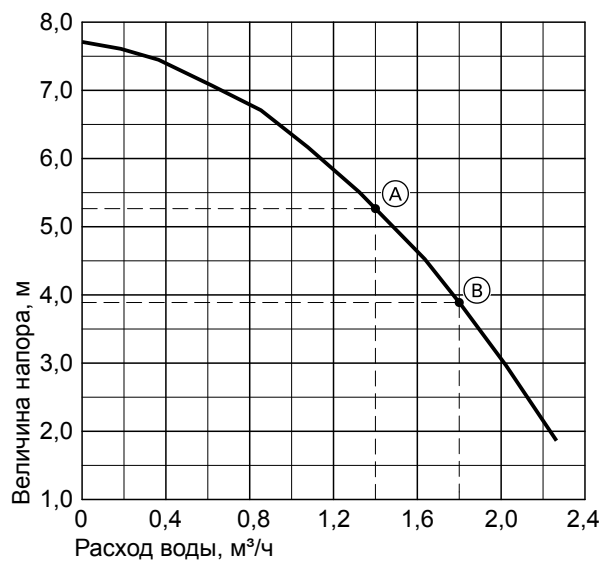
Ступень насоса 3, температура рассола +5 °С



(A) Минимальный объемный расход

**Остаточный напор внутреннего первичного насоса, тип BWP 108 и 110**

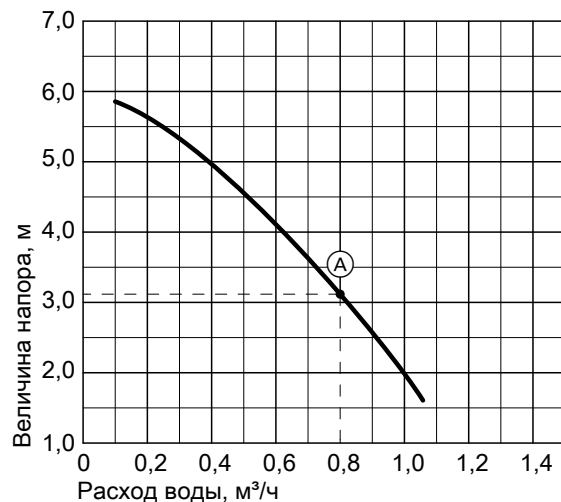
Ступень насоса 3, температура рассола +5 °С



(A) Минимальный объемный расход, тип BWP 108

(B) Минимальный объемный расход, тип BWP 110

**Остаточный напор внутреннего вторичного насоса**



(A) Минимальный объемный расход

## Емкостный водонагреватель

### 3.1 Vitocell 100-V, тип CVW

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

Предназначен для следующих установок:

- температура воды в контуре водоразбора ГВС до 95 °С
- температура подачи греющего контура до 110 °С

- температура подачи гелиоустановки до 140 °С
- рабочее давление на стороне греющего контура до 10 бар
- рабочее давление на стороне теплоносителя гелиоустановки до 10 бар
- рабочее давление на стороне контура водоразбора ГВС до 10 бар

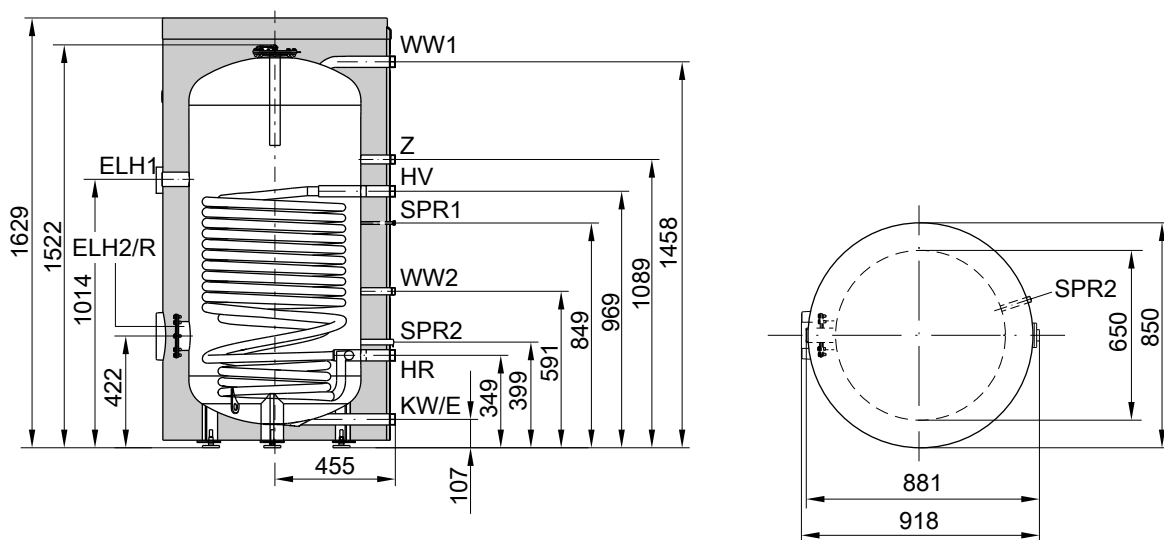
<b>Объем</b>	<b>л</b>	<b>390</b>	
<b>Регистрационный номер по DIN</b>		0260/05-13 MC/E	
<b>Долговременная мощность и производительность по горячей воде</b> при подогреве воды в контуре водоразбора ГВС с 10 до 45 °С и температуре подачи в греющем контуре ... при приведенном ниже расходе теплоносителя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

## Емкостный водонагреватель (продолжение)

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

### Указание по долговременной мощности

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



E	Вентиль опорожнения
ELH1	Штуцер для электронагревательной вставки
ELH2	Фланцевое отверстие для электронагревательной вставки
HR	Обратная магистраль греющего контура
HV	Подающая магистраль греющего контура
KW	Трубопровод холодной воды
R	Отверстие для визуального контроля и чистки с фланцевой крышкой

SPR1	Датчик температуры емкостного водонагревателя для регулирования температуры емкостного водонагревателя
SPR2	Датчик температуры теплообменного агрегата гелиоколлекторов
WW1	Трубопровод горячей воды
WW2	Трубопровод горячей воды от теплообменного агрегата гелиоколлекторов
Z	Цир.линия ГВС

### Коэффициент производительности $N_L$

Согласно DIN 4708, без ограничения температуры обратной магистрали.

Температура запаса воды в емкостном водонагревателе  $T_{sp}$  = температура на входе холодной воды  $+50 \text{ K}^{+5 \text{ K}-0 \text{ K}}$

### Коэффициент мощности $N_L$ при температуре подачи греющего контура

90 °C	16,5
80 °C	15,5
70 °C	12,0

### Кратковременная производительность (10-минутная)

Относительно коэффициента мощности  $N_L$ .

Подогрев воды в контуре водоразбора ГВС с 10 до 45 °C без ограничения температуры обратной магистрали.

### Указания к коэффициенту мощности $N_L$

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

### Нормативные показатели

- $T_{sp} = 60 \text{ °C} \rightarrow 1,0 \times N_L$
- $T_{sp} = 55 \text{ °C} \rightarrow 0,75 \times N_L$
- $T_{sp} = 50 \text{ °C} \rightarrow 0,55 \times N_L$
- $T_{sp} = 45 \text{ °C} \rightarrow 0,3 \times N_L$

### Кратковременная производительность (л/10 мин) при температуре подачи теплоносителя

90 °C	540
80 °C	521
70 °C	455

5442 500 GUS

## Ёмкостный водонагреватель (продолжение)

### Максимальный расход воды (10-минутный)

Относительно коэффициента мощности  $N_L$ .

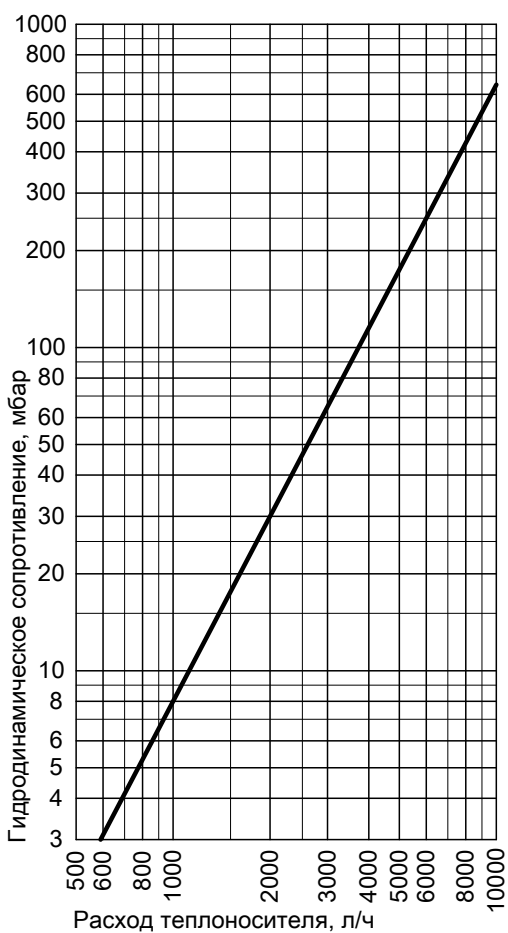
С догревом.

Подогрев воды в контуре водоразбора ГВС с 10 до 45 °С.

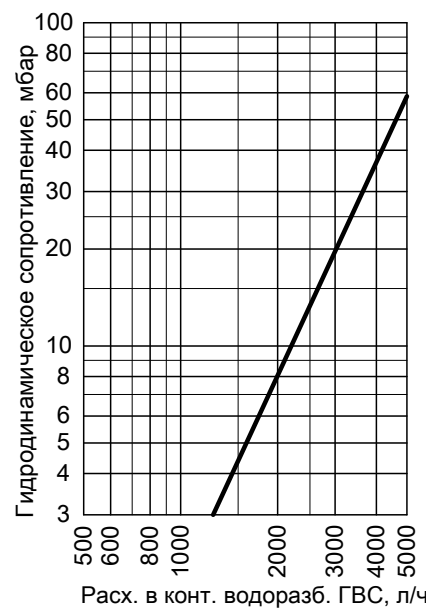
### Максимальный расход воды (л/мин) при температуре подачи теплоносителя

90 °С	54
80 °С	52
70 °С	46

### Гидродинамические сопротивления



Гидродинамическое сопротивление на стороне греющего контура



Гидродинамическое сопротивление на стороне контура водоразбора ГВС

3

## Принадлежности для монтажа

### 4.1 Первичный контур (рассол)

#### Пакет принадлежностей для рассольного контура

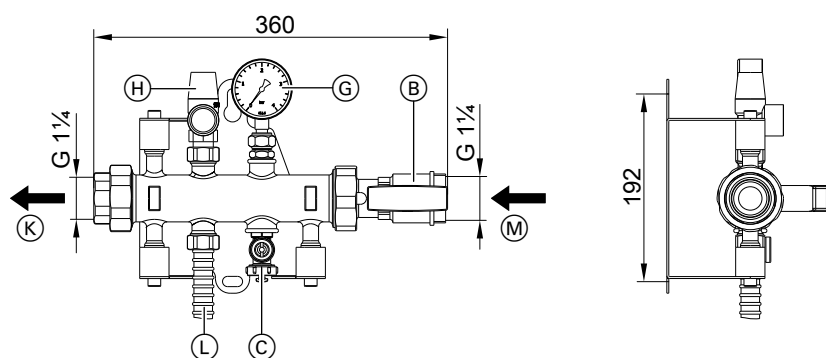
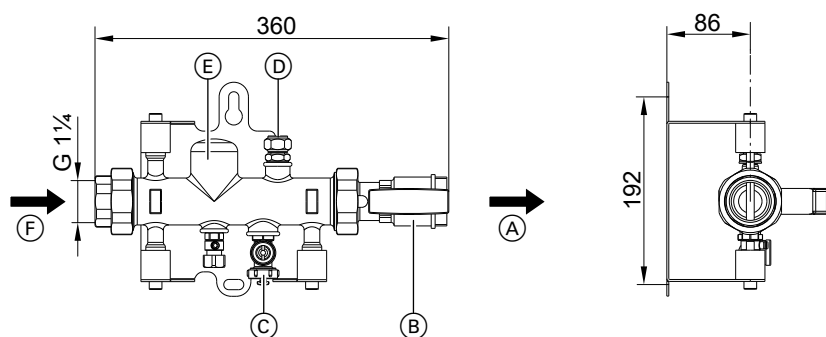
№ заказа Z008 587

Паронепроницаемая теплоизоляция для пакета принадлежностей рассольного контура для тепловых насосов.

Элементы:

- Воздушный бак
- Предохранительный клапан (3 бар)

- Манометр
- Краны наполнения и опорожнения (2 шт.)
- Запорные органы
- Монтажная планка
- Паронепроницаемая теплоизоляция
- Расширительный бак



- (A) Подающая магистраль первичного контура (вход рассола теплового насоса)
- (B) Шаровой кран
- (C) Кран наполнения и опорожнения
- (D) Патрубок для подключения реле давления (Реле давления: № заказа: 9532 663, непригоден для работы с теплоносителем на основе карбоната калия)
- (E) Воздушный бак
- (F) Подающая магистраль первичного контура (вход рассола, пакет принадлежностей для рассольного контура)
- (G) Манометр
- (H) Предохранительный клапан (3 бар)
- (K) Обратная магистраль первичного контура (выход рассола, пакет принадлежностей для рассольного контура)
- (L) Патрубок подключения расширительного бака
- (M) Обратная магистраль первичного контура (выход рассола теплового насоса)

#### Указания по установке и монтажу

Для обеспечения исправной работы воздушного бака пакет принадлежностей для рассольного контура необходимо монтировать в горизонтальном положении.

#### Реле давления рассольного контура

№ заказа 9532 663

#### Указание

Не используется в сочетании с теплоносителем на основе карбоната калия.

#### Распределитель рассола для земляных коллекторов

(номинальная тепловая мощность Vitocal: макс. 37,1 кВт)

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

### № заказа 7143 762

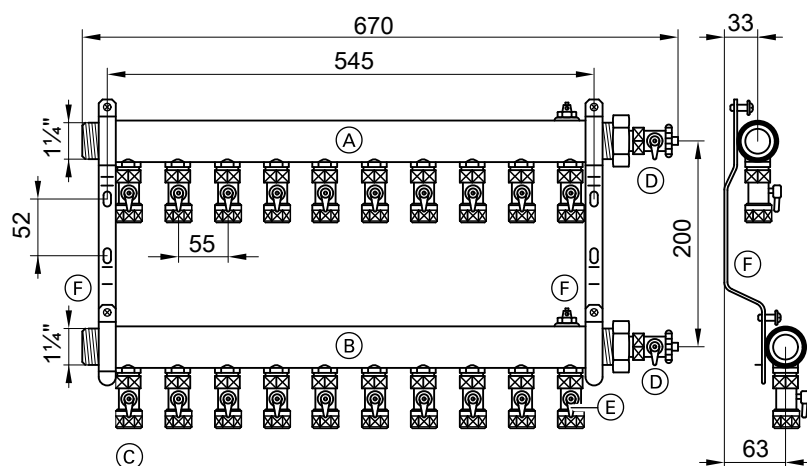
Латунный распределитель рассола, предварительно смонтированный на двух звукопоглощающих консолях. Устанавливается на стене дома, в подвальном или в коллекторном колодце.

Элементы:

- 2 трубы коллектора подающей и обратной магистрали
- Патрубки подающей и обратной магистрали для 10 рассольных контуров, шаровых кранов и стяжных резьбовых соединений (РЕ 20 × 2,0)

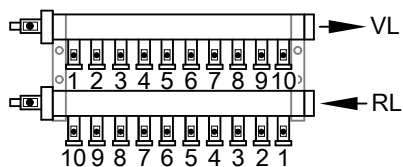
- 2 быстродействующих удалителя воздуха
- 1 кран наполнения и слива для каждой трубы коллектора

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

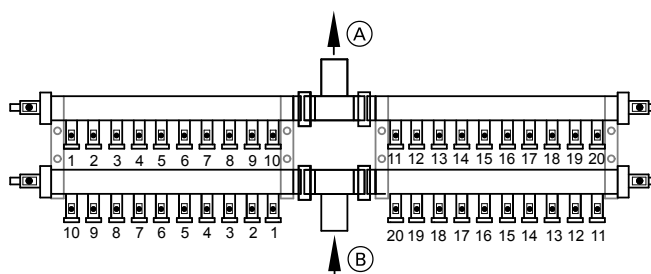


- (A) Труба коллектора G 1¼ (подающая магистраль)
- (B) Труба коллектора G 1¼ (обратная магистраль)
- (C) Стяжные резьбовые соединения для полиэтиленовой трубы 20 × 2,0 мм
- (D) Шаровой кран для наполнения и слива
- (E) Шаровые краны для запираания отдельных контуров
- (F) Звукопоглощающая консоль

### Варианты подключения



RL Обратная магистраль рассольного контура  
VL Подающая магистраль рассольного контура



- (A) Подающая магистраль рассольного контура
- (B) Обратная магистраль рассольного контура

## Распределитель рассола для земляных зондов/земляных коллекторов

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

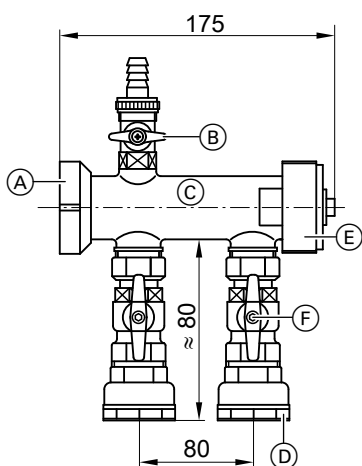
5442 500 GUS **Распределители рассола для земляных зондов/коллекторов**  
Распределитель рассола никелированный. Устанавливается на стене дома, в подвальном или в коллекторном колодце.

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

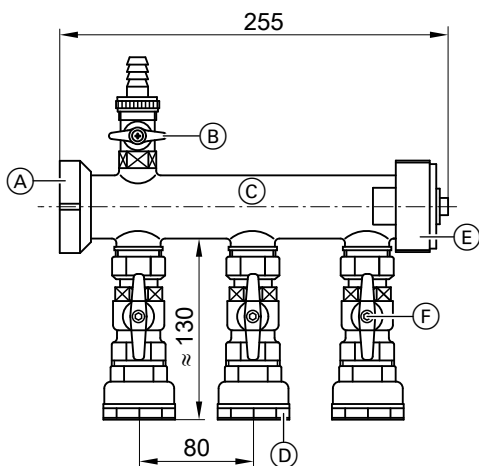
Элементы:

- Труба коллектора отдельно для подающей и обратной магистрали
- Патрубки подающей и обратной магистрали для 2, 3 или 4 рассольных контуров, шаровых кранов и стяжных резьбовых соединений (PE 25 × 2,3 или PE 32 × 2,9)
- Монтажные принадлежности
- 2 крана наполнения и слива

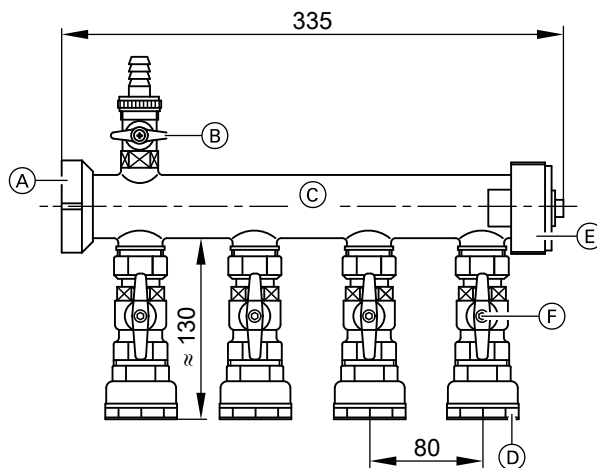
К одной подающей или обратной магистрали могут быть подсоединены до 4 распределителей рассола. Распределители рассола для 2, 3 и 4 рассольных контуров могут комбинироваться любым образом.



Распределитель рассола для 2 рассольных контуров



Распределитель рассола для 3 рассольных контуров

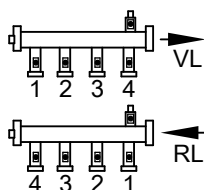


Распределитель рассола для 4 рассольных контуров

- Ⓐ Накладная гайка G 2 для подсоединения шарового крана, стяжного резьбового соединения или другого модуля
- Ⓑ Шаровой кран для наполнения и слива
- Ⓒ Труба коллектора G 1½
- Ⓓ Стяжные резьбовые соединения для PE 32 × 2,9 мм или PE 25 × 2,3 мм
- Ⓔ Концевая крышка 2" с заглушкой G½
- Ⓕ Шаровые краны для запираения отдельных контуров

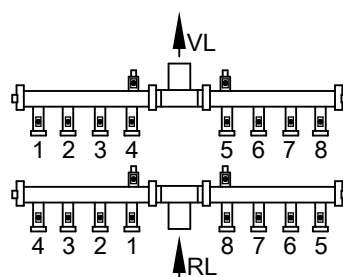
## Принадлежности для монтажа (продолжение)

### Варианты подключения



Пример для 4 рассольных контуров

RL Обратная магистраль рассольного контура  
VL Подающая магистраль рассольного контура



Пример для 8 рассольных контуров

RL Обратная магистраль рассольного контура  
VL Подающая магистраль рассольного контура

### Теплоноситель "Tyfocor"

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

Готовая смесь светло-зеленого цвета для первичного контура, до  $-15^{\circ}\text{C}$ , на основе этиленгликоля с ингибиторами для защиты от коррозии.

### Наполнительная станция

№ заказа **7188 625**

Для наполнения первичного контура.

Компоненты:

- Самовсасывающий роторный насос (30 л/мин)
- Грязевой фильтр на стороне всасывания

- Шланг на стороне всасывания (0,5 м)
- Присоединительный шланг (2 шт., по 2,5 м)
- Транспортный контейнер (используется в качестве емкости для промывки)

## 4.2 Вторичный контур

### Тепломер

**№ заказа Z006 025**

ⓓ Для обеспечения подачи тепловой насос должен быть оснащен двумя тепломерами.

В комплекте:

- Тепломер для подключения к интерфейсу M-BUS, с возможностью удаленного опроса в сочетании с Vitocom 300
- Присоединительный элемент G 1
- Монтажный комплект G 1

### Подключение отопительного контура

**№ заказа 7180 574**

Для непосредственного подключения к прибору, без звукоизоляции

- 2 вставных nipples с внутренней резьбой R ¾ и уплотнительными кольцами круглого сечения

### Подключение контура приготовления горячей воды

**№ заказа 7193 516**

Для непосредственного подключения к прибору, без звукоизоляции

- 1 вставной nipple с внутренней резьбой R ¾ и уплотнительным кольцом круглого сечения

### Модуль расширения отопительного контура

**№ заказа 7193 372**

Для подключения отопительного контура через звукоизолированные и гибкие гофрированные трубы

- 2 трубчатые втулки с внешней резьбой G ¾ и уплотнительными кольцами круглого сечения
- 2 гофрированные трубы длиной 400 мм

### Модуль расширения для приготовления горячей воды

**№ заказа 7193 343**

Для подключения контура приготовления горячей воды через звукоизолированные и гибкие гофрированные трубы

- 1 трубчатая втулка с внешней резьбой G ¾ и уплотнительным кольцом круглого сечения
- 1 гофрированная труба длиной 400 мм

### Проточный нагреватель теплоносителя

**№ заказа 7193 553**

Электрический проточный нагреватель теплоносителя (3/6/9 кВт)

- для установки в тепловой насос
- с теплоизоляцией

### Насос вторичного контура

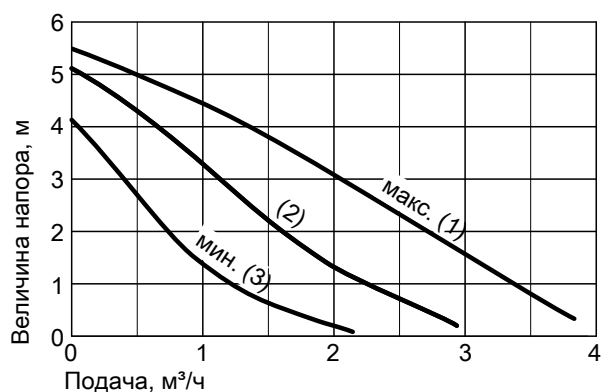
- В качестве насоса отопительного контура или насоса загрузки емкостного водонагревателя
- Также в качестве вторичного насоса для отопления и приготовления горячей воды (при переключении дополнительным 3-ходовым переключающим клапаном)

Насос	Энергоэффективный насос	№ заказа
Стандартный насос Wilo, тип RS 25/6-3, 230 В~	B	7338 850
Стандартный насос Grundfos, тип UPS 25-60, 230 В~	B	7338 851

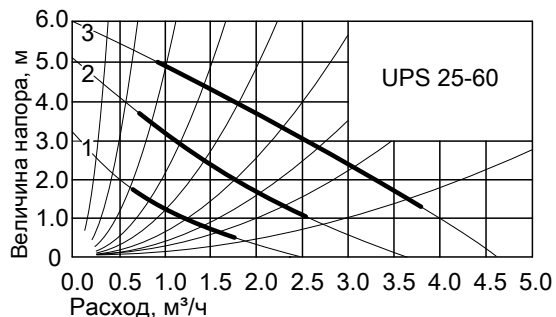
5442 500 GUS

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

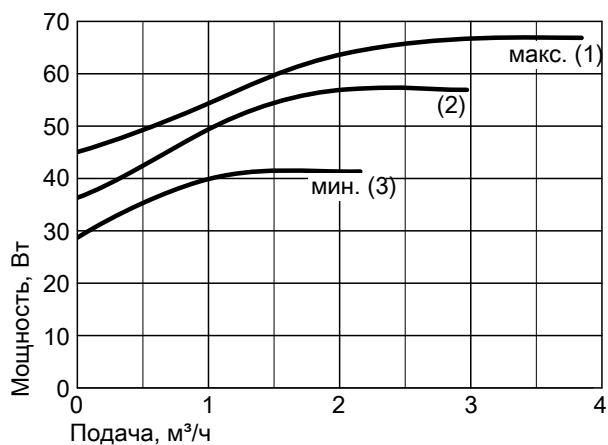
Кривые Wilo RS 25/6-3



Кривые Grundfos UPS 25-60



Потребляемая электрическая мощность: 45 - 90 Вт



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

### Комплект теплообменника коллекторов гелиоустановки

№ заказа 7186 663

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

### Электрод активной анодной защиты

№ заказа Z004 247

- не требует обслуживания
- вместо имеющегося в комплекте поставки магниевого электрода пассивной анодной защиты

## 4.4 Охлаждение

### Блок NC

- Со смесителем № заказа Z007 386
- Без смесителя № заказа Z007 384

С гидравлическими соединительными линиями для монтажа блока NC над тепловым насосом.

Предварительно собранный блок со смесителем или без смесителя, для реализации функции охлаждения "natural cooling". Функция охлаждения воздействует по выбору на отопительный контур/контур охлаждения или на отдельный контур охлаждения. Для подключения, например, систем внутриспольного отопления, вентиляторных конвекторов или охлаждающих перекрытий.

5442 500 GUS

Макс. холодопроизводительность до 5 кВт (в зависимости от использованного теплового насоса и источника холода).

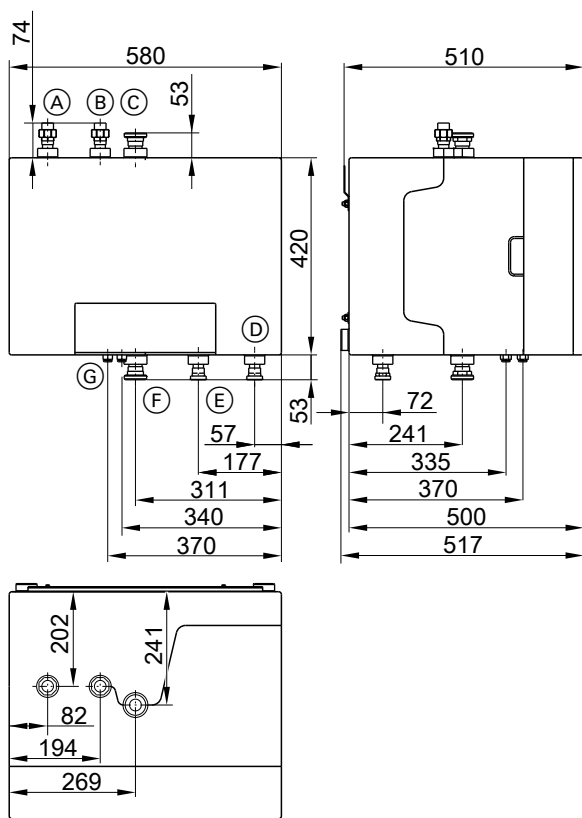
Компоненты:

- Пластинчатый теплообменник
- Вентиль для защиты от замерзания
- Термостатный регулятор защиты от замерзания
- Навесной датчик влажности "natural cooling"
- Насос контура охлаждения
- 3-ходовой переключающий клапан (отопление/охлаждение)
- Управление функцией для "natural cooling"

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

- Тепло- и звукоизолированный паронепроницаемый корпус из пенополипропилена
- Только для блока NC без смесителя:
  - 2-ходовой запорный клапан
- Только для блока NC со смесителем:
  - Насос рассольного контура
  - 3-ходовой смеситель с электроприводом

- Ⓒ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола для блока NC)
- Ⓓ Обратная магистраль вторичного контура к тепловому насосу
- Ⓔ Подающая магистраль вторичного контура к блоку NC
- Ⓕ Подающая магистраль первичного контура (выход рассола для блока NC)
- Ⓖ Проход для электрических кабелей



- Ⓐ Обратная магистраль отопительного контура/контур охлаждения или отдельный контур охлаждения
- Ⓑ Подающая магистраль отопительного контура/контур охлаждения или отдельный контур охлаждения

### Указание по холодопроизводительности

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

### Технические характеристики

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

## Крышка

### № заказа 7288 973

- Для закрытия гидравлических соединительных линий между тепловым насосом и блоком NC.
- Цвет: серебристый

Между тепловым насосом и крышкой имеется зазор толщиной около 30 см.

## Вентиляционные конвекторы Vitoclima 200-C

- 3-ходовой регулирующий клапан
- 4-проводной теплообменник для отопления и охлаждения
- для настенного монтажа

Вентиляционный конвектор Vitoclima 200-C	тип	V202H Z004 926	V203H Z004 927	V206H Z004 928	V209H Z004 929
Цоколь для напольной установки		7267 205			
Воздушный фильтр (5 шт.)		7428 521	7428 522	7428 523	

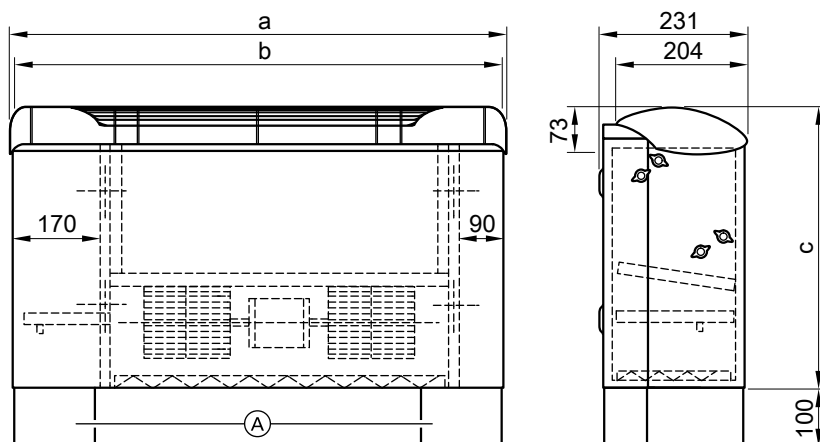
## Принадлежности для монтажа (продолжение)

### Технические данные

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

Установленная изготовителем частота вращения вентилятора

### Размеры

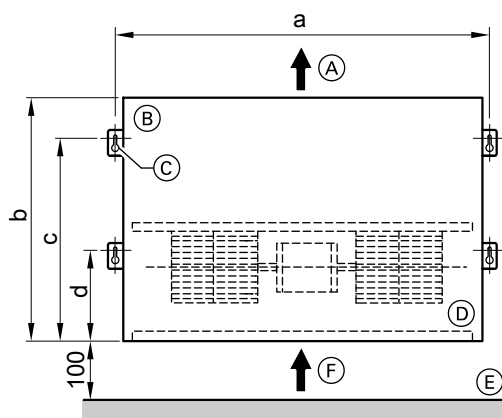


Вид спереди и сбоку

Ⓐ Цоколь (принадлежность)

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

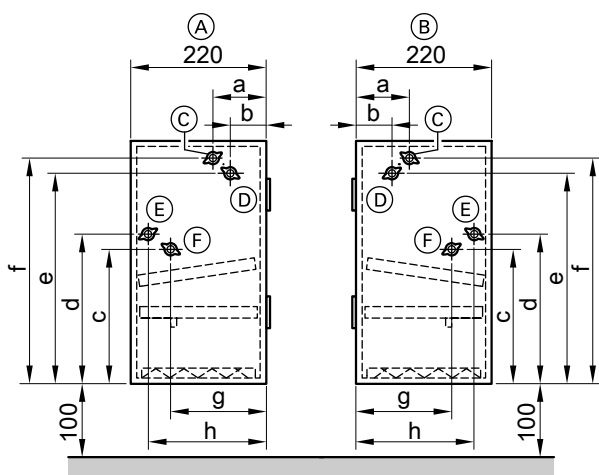
## Принадлежности для монтажа (продолжение)



Стеновое крепление (вид спереди)

- Ⓐ Выход воздуха
- Ⓑ Вверху
- Ⓒ 4 крепежных отверстия  $\varnothing$  8 мм
- Ⓓ Внизу
- Ⓔ Пол
- Ⓕ Вход воздуха

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



Расположение гидравлических подключений (вид сбоку, с обеих сторон)

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

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

5

## Указания по проектированию

### 5.1 Электроснабжение и тарифы

В соответствии с действующим Федеральным тарифным положением потребность в электроэнергии для работы тепловых насосов рассматривается как бытовые нужды. Для установки тепловых насосов, предназначенных для отопления здания, необходимо получить разрешение энергоснабжающей организации. Запросить у ответственной энергоснабжающей организации условия подключения для указанных характеристик приборов. Особенно важно, возможен ли в соответствующем районе энергоснабжения моновалентный и/или моноэнергетический режим с использованием теплового насоса.

В том числе, для проектирования имеют значение сведения о стоимости земли и оплате труда, о возможностях использования дешевой электроэнергии в ночное время и о возможных периодах прекращения электроснабжения. С вопросами следует обращаться к энергоснабжающей организации заказчика.

### Процедура регистрации

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

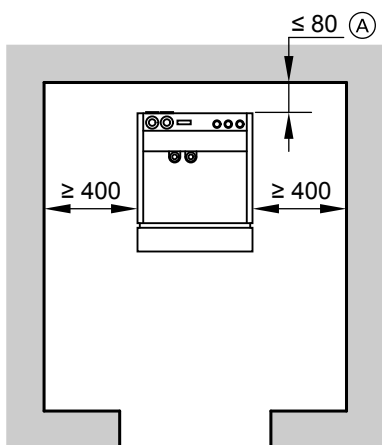
- адрес пользователя
- место эксплуатации теплового насоса
- вид потребления согласно общим тарифам (бытовое, сельскохозяйственное, промышленное и прочее потребление)

- планируемый режим работы теплового насоса
- изготовитель теплового насоса
- тип теплового насоса
- электрическая присоединенная мощность в кВт (исходя из номинального напряжения и номинального тока)
- макс. пусковой ток, А
- макс. теплотребление здания, кВт

## 5.2 Требования к расположению

- Помещение для установки должно быть сухим и защищенным от замерзания.
- Во избежание образования конденсата арматура теплового насоса в рассольном контуре должна быть герметично изолирована паронепроницаемой теплоизоляцией в соответствии с техническими требованиями.
- Чтобы предотвратить передачу звука через элементы конструкции, тепловой насос не должен устанавливаться на деревянных перекрытиях в чердачном помещении.

### Минимальные расстояния



Расстояния до стен (вид сверху)

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

### Минимальный объем помещения

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

$$V_{\text{мин}} = \frac{m_{\text{макс}}}{G}$$

$V_{\text{мин}}$  Минимальный объем помещения, м<sup>3</sup>

$m_{\text{макс}}$  Макс. наполняемое количество хладагента, кг

$G$  Практическое предельное значение согласно DIN EN 378, в зависимости от состава хладагента

Хладагент	Практическое предельное значение, кг/м <sup>3</sup>
R 407 C	0,31
R 410 A	0,44
R 134 A	0,25

### Указание

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

Основываясь на используемом хладагенте и количестве воды для наполнения для отдельных типов тепловых насосов мы получаем следующий минимальный объем помещения:

Тип	Минимальный объем помещения [м <sup>3</sup> ]
BWP 106	4,0
BWP 108	3,9
BWP 110	3,4

## 5.3 Исполнения установки

Схема установки (номер в контроллере CD 70)	Базовая комплектация			Дополнительное оборудование (возможна только одна опция на каждую схему установки)		"natural cooling"
	Отопительный контур без смесителя	Отопительный контур со смесителем	Емкостный водонагреватель	Буферная емкость отопительного 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	Для подключения автоматической системы управления температурой жилых помещений: 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 соблюдены).					

## 5.4 Описание функционирования

### Общая информация

#### Отопительный контур

Для работы теплового насоса должен быть обеспечен **минимальный расход** теплоносителя в размере 800 л/ч. Это значение необходимо соблюдать обязательно.

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

В зависимости от тарифа на электроэнергию тепловые насосы могут временно отключаться электроснабжающей организацией. С целью предотвращения остывания здания в течение таких периодов буферная емкость отопительного контура должна иметь достаточно большой объем. В особенности этот фактор следует учитывать при применении быстро остывающих отопительных систем (использующих радиаторы).

В системах большого объема, например в системе внутриспольного отопления, можно отказаться от буферной емкости отопительного контура. При внутриспольном отоплении на **самой** удаленной от теплового насоса распределительной гребенке устанавливается перепускной клапан. Тем самым обеспечивается необходимый минимальный расход даже при закрытых терморегулирующих вентилях.

Отопительные контуры системы внутриспольного отопления необходимо оборудовать термостатным ограничителем максимальной температуры (принадлежность).

#### Параллельно подключенная буферная емкость отопительного контура

Буферные емкости служат для гидравлической развязки объемных расходов в контуре теплового насоса и в отопительном контуре. Если, например, объемный расход в отопительном контуре снижается с помощью терморегулирующих вентилях, то объемный расход в контуре теплового насоса остается постоянным.

Преимущества:

- Покрытие перерывов в подаче электроэнергии энергоснабжающей организацией
- Постоянный объемный расход в контуре теплового насоса
- Продление времени работы теплового насоса

Для покрытия 2-часового перерыва в снабжении электроэнергией для буферной емкости отопительного контура достаточен объем 600 л.

Для продления времени работы теплового насоса для буферной емкости отопительного контура достаточен объем 200 л.

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

Защита теплового насоса осуществляется в соответствии с EN 12828.

#### Установки без буферной емкости отопительного контура

Чтобы обеспечить минимальный расход теплоносителя, смеситель устанавливать **не** следует.

#### Функция охлаждения "natural cooling"

В режиме охлаждения тепловой насос включается только для приготовления горячей воды. Информацию о регулировке функции охлаждения см. на стр. 38. Контроль за точкой росы осуществляется внешним навесным датчиком влажности (входит в комплект поставки блока NC).

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

#### Проточный нагреватель теплоносителя (принадлежность)

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

Проточный нагреватель теплоносителя должен быть подключен через отдельный присоединительный патрубок. Управление предоставляемыми заказчиком контакторами осуществляется контроллером теплового насоса.

#### Блокировка (отключение) энергоснабжающей организацией

Подключение электропитания теплового насоса (компрессора) и проточного нагревателя теплоносителя может осуществляться таким образом, что при блокировке энергоснабжающей организацией будут отключаться все устройства или лишь один из элементов отопительной установки.

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

При "жестком" отключении требуется дополнительная схема, предоставляемая заказчиком (см. инструкцию по монтажу и сервисному обслуживанию Vitocal 200-G). Электропитание контроллера при этом выключаться не должно.

При "мягком" отключении отключаемый элемент можно выбрать контроллером теплового насоса (тепловой насос и/или проточный нагреватель теплоносителя (при наличии)).

## 5.5 Расчет параметров теплового насоса

### Указание

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

Вначале необходимо установить номинальное теплотребление  $Q_{HL}$  здания. Для переговоров с заказчиком и составления предложения в большинстве случаев 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.

### Моновалентный режим работы

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

При расчете теплового насоса принять во внимание следующее:

- Учесть надбавки к теплоснабжению здания на периоды блокировки энергоснабжающей организацией. Энергоснабжающая организация может прерывать электроснабжение тепловых насосов максимум на 3 × 2 часа в течение 24 часов.

Дополнительно принять во внимание индивидуальные правила для заказчиков, имеющих особые контракты с энергоснабжающей организацией.

- Вследствие инертности здания 2 часа перерыва в снабжении электроэнергией не учитываются.

#### Указание

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

#### Приближенный расчет теплотребления на основе отапливаемой площади

Отапливаемая площадь (м<sup>2</sup>) умножается на следующую величину удельного теплотребления:

Дом с пассивным энергопотреблением	10 Вт/м <sup>2</sup>
Энергосберегающий дом	40 Вт/м <sup>2</sup>
Новое здание (согласно Положению об экономии энергии)	50 Вт/м <sup>2</sup>
Дом (постройка до 1995 г. с нормальной теплоизоляцией)	80 Вт/м <sup>2</sup>
Старый дом (без теплоизоляции)	120 Вт/м <sup>2</sup>

### Моноэнергетический режим работы

В режиме отопления теплонасосная установка дополняется проточным водонагревателем для теплоносителя. Включение осуществляется контроллером в зависимости от наружной (бивалентной) температуры и теплотребления.

#### Указание

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

Расчет для установок типичной конфигурации:

- Теплопроизводительность теплового насоса выбирается в расчете примерно на 70 - 85% от максимального теплотребления здания согласно DIN EN 12831.
- Доля теплового насоса в среднегодовой длительности работы отопления составляет примерно 95 %.
- Учет перерывов в снабжении электроэнергией не требуется.

### Прибавка на приготовление горячей воды

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

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

### Теоретический расчет при 3 x 2 часах перерыва в снабжении электроэнергией

#### Пример:

Энергосберегающий дом (40 Вт/м<sup>2</sup>) с отапливаемой площадью 120 м<sup>2</sup>

- Приближенное расчетное теплотребление: 4,8 кВт
- Максимальный перерыв в снабжении электроэнергией составляет 3 × 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 кВтч

Чтобы обеспечить максимальное суточное теплотребление, вследствие периодов в снабжении электроэнергией теплового насоса в распоряжении имеются лишь 18 ч/сутки. Вследствие инертности здания 2 часа не учитываются.

- 115,2 кВтч / (18 + 2) ч = 5,76 кВт

Таким образом, при максимальной длительности перерыва в снабжении электроэнергией 3 × 2 часа в сутки мощность теплового насоса необходимо повысить на 17 %.

Часто перерывы в снабжении электроэнергией реализуются только в случае потребности. Необходимо навести справки в соответствующей энергоснабжающей организации заказчика о перерывах в снабжении электроэнергией.

## Указания по проектированию (продолжение)

	Расход горячей воды при температуре воды 45 °С	Удельное полезное тепло	Рекомендуемая прибавка к теплотреблению на приготовление горячей воды <sup>*7</sup>
	л/сут. на человека	Втч/сут. на человека	кВт ч/чел.
Низкое потребление	от 15 до 30	от 600 до 1200	от 0,08 до 0,15
Нормальное потребление <sup>*8</sup>	от 30 до 60	от 1200 до 2400	от 0,15 до 0,30

или

	Эталонная температура 45 °С	Удельное полезное тепло	Рекомендуемая прибавка к теплотреблению на приготовление горячей воды <sup>*7</sup>
	л/сут. на человека	Втч/сут. на человека	кВт ч/чел.
Квартира, занимающая целый этаж (оплата по потреблению)	30	прибл. 1200	прибл. 0,150
Квартира, занимающая целый этаж (общая сумма оплаты)	45	прибл. 1800	прибл. 0,225
Одноквартирный жилой дом <sup>*8</sup> (среднее потребление)	50	прибл. 2000	прибл. 0,250

### Прибавка на режим пониженного теплотребления

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

Кроме того, контроллер теплового насоса обладает функцией оптимизации включения, поэтому прибавка на нагрев из режима пониженного теплотребления не требуется.

Обе функции должны быть активированы в контроллере. В случае отказа от указанных прибавок вследствие включенных функций контроллера это должно быть включено в протокол при передаче установки пользователю.

Если несмотря на указанные опциональные функции контроллера необходим все же учет прибавок, они рассчитываются по DIN EN 12831.

## 5.6 Источник тепла для рассольно-водяных тепловых насосов

### Защита от замерзания

Для безотказной работы теплового насоса в первичном контуре необходимо использовать антифриз на основе этиленгликоля. Такой антифриз должен обеспечить защиту от замерзания при температуре до мин. -15 °С и содержать соответствующие ингибиторы коррозии. Использование готовых смесей гарантирует равномерное распределение антифриза.

В первичном контуре мы рекомендуем использовать теплоноситель производства фирмы Viessmann "Tufocon", изготовленный на основе этиленгликоля (готовая смесь, до -15 °С, светло-зеленого цвета).

#### Указание

При выборе антифриза необходимо следовать указаниям ответственного официального ведомства.

Если указания ответственного официального ведомства не допускают использование ингибиторов коррозии, то с целью защиты от замерзания могут быть предприняты следующие меры:

- Использование дополнительных отдельных теплообменников (аналогично скважинному контуру водо-водяных насосов).
- Удлинение зонда и наполнение его водой.

### Земляной коллектор

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

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

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

Сухая песчаная почва	$q_E = 10-15$ Вт/м <sup>2</sup>
Влажная песчаная почва	$q_E = 15-20$ Вт/м <sup>2</sup>
Сухая глинистая почва	$q_E = 20-25$ Вт/м <sup>2</sup>
Влажная глинистая почва	$q_E = 25-30$ Вт/м <sup>2</sup>
Почва с грунтовыми водами	$q_E = 30-35$ Вт/м <sup>2</sup>

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

$$\dot{Q}_K = \dot{Q}_{TH} - P_{TH}$$

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

#### Распределители и коллекторы

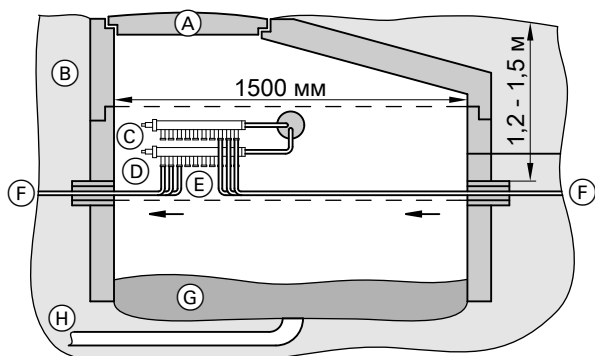
Распределители и коллекторы должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечить к ним доступ для последующих техосмотров, например, в отдельных распределительных колодцах вне здания или в подвальной приямке у дома.

Каждый трубный контур должен иметь запорную арматуру для наполнения и удаления воздуха из коллектора по отдельности в подающей и обратной магистрали.

<sup>\*7</sup> При времени нагрева емкостного водонагревателя 8 ч.

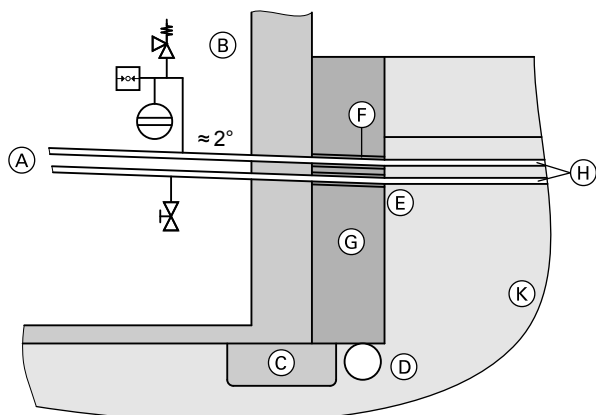
<sup>\*8</sup> Если реальный расход горячей воды превышает указанные значения, то необходимо выбрать более высокую прибавку мощности.

## Указания по проектированию (продолжение)



Пример исполнения коллекторного колодца

- А Крышка входного люка  $\varnothing$  600 мм
- В Бетонные кольца
- С Первичная подающая магистраль
- D Первичная обратная магистраль
- Е Распределитель рассола
- F Коллекторные трубы
- G Щебень
- H Дренаж



Пример исполнения стенового прохода

- А К теплому насосу
- В Здание

- С Фундамент
- D Дренаж
- Е Уплотнение
- F Обсадная труба
- G Галька
- H Полиэтиленовая труба 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 паронепроницаемой теплоизоляцией. Альтернативно можно установить подходящий сточный желоб для отвода конденсата. Для наполнения установки хорошо зарекомендовала себя готовая рассольная смесь.

Трубопроводы должны быть проложены с небольшим уклоном к наружной стороне здания, чтобы предотвратить попадание воды даже при сильных ливнях. Отвод дождевой воды обеспечивается посредством установки входного дренажа.

При наличии особых требований строительного надзора против давления воды необходимо использовать имеющие сертификат допуска стенные проходы (например, фирмы Doyma).

### Приближенный расчет

Основой для расчета является холодопроизводительность  $\dot{Q}_k$  теплового насоса в **рабочей точке В0/W35**.

Необходимая площадь  $F_E = \dot{Q}_k / \dot{q}_E$  (зависящий от грунта средний отбор мощности).

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

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

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

### Линии трубопровода и распределители рассола

Тип	Площадь грунта м <sup>2</sup> при 25 Вт/м <sup>2</sup> <sup>*9</sup>	PE 20 × 2,0		PE 25 × 2,3		PE 32 × 3,0 (2,9)	
		трубопро- воды на 100 м <sup>*10</sup>	распреди- тель рассола № заказа	трубопро- воды на 100 м <sup>*11</sup>	распреди- тель рассола № заказа	трубопро- воды на 100 м <sup>*12</sup>	распреди- тель рассола № заказа
BWP 106	200	6	1 × 7143 762	4	1 × 7182 043	3	1 × 7373 329
BWP 108	250	8		5	1 × 7373 332	4	1 × 7143 763
BWP 110	300	10		6	1 × 7373 332 1 × 7182 043	5	1 × 7373 329 1 × 7373 330

<sup>\*9</sup> Значения округлены.

<sup>\*10</sup> Расстояние между трубами при 100 м: около 0,33 м (3 пог. м трубы/м<sup>2</sup>).

<sup>\*11</sup> Расстояние между трубами при 100 м: около 0,50 м (2 пог. м трубы/м<sup>2</sup>).

<sup>\*12</sup> Расстояние между трубами при 100 м: около 0,70 м (1,5 пог. м трубы/м<sup>2</sup>).

### Пример расчета источника тепла

#### Выбор теплового насоса

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

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

#### Расчет земляного коллектора

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

$\dot{Q}_k = 4,9$  кВт

$F_E = \dot{Q}_k / \dot{q}_E = 4900$  Вт/25 Вт/м<sup>2</sup>  $\approx 200$  м<sup>2</sup>

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:** 3 трубных контура длиной по 100 м (Ø 32 мм × 3,0 (2,9) мм с 0,531 л/м)

#### Необходимое количество теплоносителя (V<sub>R</sub>)

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

В соответствии с количеством трубных контуров необходимо 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) с PE 32 × 3,0 (2,9)

$V_R =$  Количество трубных контуров × 100 м × объем трубопровода + длина подводящего трубопровода × объем трубопровода

$= 3 \times 100 \text{ м} \times 0,531 \text{ л/м} + 10 \text{ м} \times 0,531 \text{ л/м} = 159,3 \text{ л} + 5,31 \text{ л} = 165 \text{ л}$

**Выбрано:** 200 л (включая теплоноситель в арматуре и в тепловом насосе)

#### Потеря давления в земляном коллекторе

Объемный поток тепловых насосов мощностью 6,2 кВт: 900 л/ч

Объемный расход каждого трубного контура = (900 л/ч)/(3 контура по 100 м) = 300 л/ч для каждого трубного контура

$\Delta p =$  значение R × длина трубы

Значение R (значение сопротивления) для PE 32 × 3,0 (2,9) (см. таблицы "Потеря давления" трубопроводов):

■ При 300 л/ч  $\approx 31,2$  Па/м

■ При 1600 л/ч  $\approx 314,7$  Па/м

$\Delta p_{\text{трубный контур}} = 32 \text{ Па/м} \times 100 \text{ м} = 3200 \text{ Па}$

$\Delta p_{\text{подводящий трубопровод}} = 315 \text{ Па/м} \times 10 \text{ м} = 3150 \text{ Па}$

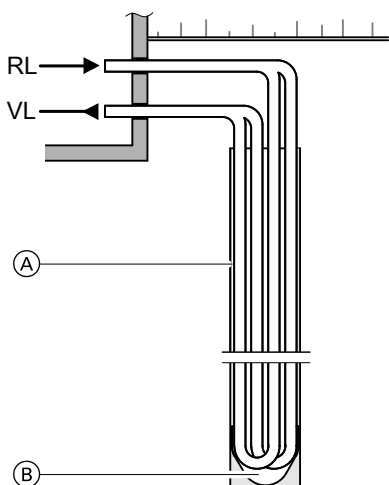
$\Delta p_{\text{допустимо}} = 40000 \text{ Па} = 400 \text{ мбар}$  (макс. внеш. гидродинамическое сопротивление, в первичном контуре)

$\Delta p = \Delta p_{\text{трубный контур}} + \Delta p_{\text{подводящий трубопровод}} = 3200 \text{ Па} + 3150 \text{ Па} = 6350 \text{ Па} \approx 63,5 \text{ мбар}$

#### Результат:

Поскольку  $\Delta p = \Delta p_{\text{трубный контур}} + \Delta p_{\text{подводящий трубопровод}}$  не превосходит значения для  $\Delta p_{\text{допустимо}}$ , проектируемый земляной коллектор может эксплуатироваться с одним тепловым насосом с номинальной тепловой мощностью 6,2 кВт.

**Земляной зонд**



- RL Обратная магистраль первичного контура
- VL Подающая магистраль первичного контура
- Ⓐ Бетонито-цементная суспензия
- Ⓑ Защитный колпачок

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

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

Мы рекомендуем следующее расстояние между 2 земляными зондами:

- глубиной до 50 м: мин. 5 м
- глубиной до 100 м: мин. 6 м

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

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

Дополнительную информацию можно получить у изготовителей земляных зондов (см. "Адреса изготовителей" в приложении).

Мы рекомендуем поручить комплектное проектирование в соответствии с местными условиями и бурильные работы геотермическому отделу фирмы Viessmann Deutschland GmbH.

**Необходимое количество и глубина земляных зондов (двойных U-образных трубчатых зондов)<sup>\*13</sup>**

Тип	Количество x глубина (м) земляных зондов
BWP 106	1 x 102
BWP 108	1 x 116 или 2 x 58
BWP 110	1 x 146 или 2 x 73

**Пример расчета источника тепла**

**Выбор теплового насоса**

Теплопотребление здания (нетто)  
Прибавка на приготовление горячей воды для семьи из 3 человек

4,8 кВт  
0,75 кВт (см. раздел "Прибавка на приготовление горячей воды":  
0,75 кВт < 20 % теплопотребления здания)

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

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

**Приближенный расчет**

Основой для расчета является холодопроизводительность  $\dot{Q}_K$  теплового насоса в **рабочей точке B0/W35**.

Требуемая длина зонда  $l = \dot{Q}_K / \dot{q}_E$  ( $\dot{q}_E$  = средний отбор мощности в зависимости от грунта).

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

**Указание**

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

**Указание по параллельному бивалентному и моноэнергетическому режиму работы**

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

5442 500 GUS

<sup>\*13</sup> Для удельного отбора мощности из грунта 50 Вт/пог. м (согласно VDI 2040) и разности отопительной сети 10 К.

5

## Указания по проектированию (продолжение)

Перерывы в снабжении электроэнергией	3 × 2 ч/сут. (в расчет принимаются только 4 ч, см. раздел "Моновалентный режим работы")
Общее теплотребление здания	5,76 кВт
Температура системы (при мин. наружной темп. -14 °C)	45/40 °C
Рабочая точка теплового насоса	B0/W35

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

### Расчет земляного зонда в виде двойной U-образной трубы

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

$\dot{Q}_K = 4,9$  кВт

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

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

### Необходимое количество теплоносителя ( $V_R$ )

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

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

■ Земляной зонд в виде двойной U-образной трубы

■ Подводящий трубопровод: 10 м (2 × 5 м) с полиэтиленовой трубой 32 × 3,0 (2,9)

$$V_R = 2 \times \text{длина зонда } L \times 2 \times \text{объем трубопроводов} + \text{длина подающей линии} \times \text{объем трубопровода} \\ = 2 \times 100 \text{ м} \times 2 \times 0,531 \text{ л/м} + 10 \text{ м} \times 0,531 \text{ л/м} = 217,7 \text{ л}$$

**Выбрано:** 220 л (включая теплоноситель в арматуре и в тепловом насосе)

### Потери давления в земляном зонде

Теплоноситель: Tufosor

Объемный расход тепловых насосов мощностью 6,2 кВт: 900 л/ч

Объемный расход в каждой U-образной трубе: 900 л/ч : 2 = 450 л/ч

$\Delta p$  = значение R × длина трубы

Значение R (сопротивление) для полиэтиленовой трубы 32 × 3,0 (2,9) (см. таблицы "Потери давления" для трубопроводов):

■ при 450 л/ч ≈ 46,9 Па/м

■ при 900 л/ч ≈ 190 Па/м

5

$\Delta p_{\text{зонда из двойной U-образной трубы}} = 46,9 \text{ Па/м} \times 2 \times 100 \text{ м} = 9380 \text{ Па}$

$\Delta p_{\text{подводящей линии}} = 190 \text{ Па/м} \times 10 \text{ м} = 1900 \text{ Па}$

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

$\Delta p_{\text{зонда из двойной U-образной трубы}} + \Delta p_{\text{подводящей линии}} = 9380 \text{ Па} + 1900 \text{ Па} = 11280 \text{ Па} \approx 112 \text{ мбар}$

### Результат:

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

## Расширительный бак первичного контура

Для длины подводящего трубопровода до 20 м и параметров полиэтиленовой трубы до PE 40 достаточно мембранного расширительного бака объемом 25 л.

При большей длине требуется детальный расчет.

## Трубопроводы первичного контура

### Потеря давления для полиэтиленовых труб, PN 10 с Tufosor

Значение R (значение сопротивления):

■ Значение R = потеря давления/м трубопровода

■ Указанные значения R действительны для теплоносителя

Tufosor:

– кинематическая вязкость = 4,0 мм<sup>2</sup>/с

– плотность = 1050 кг/м<sup>3</sup>

серый ламинарный поток

белый турбулентный поток

5442 500 GUS

## Указания по проектированию (продолжение)

Объемный расход, л/ч	Значения R в Па/м для ПЭ трубы			Объемный расход, л/ч	Значения R в Па/м для ПЭ трубы		
	20 × 2,0 мм	25 × 2,3 мм	32 × 2,9 мм		20 × 2,0 мм	25 × 2,3 мм	32 × 2,9 мм
100	77,4	27,5	—	1400	—	—	412,1
120	92,9	32,9	—	1440	—	—	433,0
140	108,4	38,4	—	1480	—	—	454,2
160	123,9	43,9	—	1520	—	—	475,9
180	139,4	49,4	—	1560	—	—	498,1
200	154,9	54,9	—	1600	—	—	520,6
220	170,3	60,4	—	1640	—	—	543,6
240	185,8	65,9	—	1680	—	—	567,0
260	201,3	71,4	—	1720	—	—	590,9
280	216,8	76,9	—	1760	—	—	615,1
300	232,3	82,3	31,2	1800	—	—	639,8
320	247,8	87,8	33,3	1840	—	—	664,9
340	263,3	93,3	35,4	1880	—	—	690,4
360	278,7	98,8	37,5	1920	—	—	716,3
380	294,2	104,3	39,5	1960	—	—	742,6
400	309,7	109,8	41,6	2000	—	—	769,3
420	—	115,3	43,7				
440	—	120,8	45,8				
460	—	126,3	47,9				
480	—	131,7	49,9				
500	—	137,2	52,0				
520	—	142,7	54,1				
540	—	246,3	56,2				
560	—	262,4	58,3				
580	—	—	60,3				
600	—	—	62,4				
620	—	—	64,5				
640	—	—	66,6				
660	—	—	68,7				
680	—	—	70,7				
700	—	—	122,5				
720	—	—	128,7				
740	—	—	135,0				
760	—	—	141,5				
780	—	—	148,1				
800	—	—	154,8				
820	—	—	161,6				
840	—	—	168,6				
860	—	—	175,7				
880	—	—	182,9				
900	—	—	190,2				
920	—	—	197,7				
940	—	—	205,3				
960	—	—	213,0				
980	—	—	220,8				
1000	—	—	228,7				
1020	—	—	236,8				
1040	—	—	245,0				
1060	—	—	253,3				
1080	—	—	261,7				
1100	—	—	270,2				
1120	—	—	278,9				
1140	—	—	287,7				
1160	—	—	296,6				
1180	—	—	305,6				
1200	—	—	314,7				
1240	—	—	333,3				
1280	—	—	352,3				
1320	—	—	371,8				
1360	—	—	391,7				

Объемный расход, л/ч	Значения R в Па/м для ПЭ трубы		
	40 × 3,7 мм	50 × 4,6 мм	63 × 5,8 мм
1500	165,8	56,9	17,8
1600	209,6	61,7	25,3
2000	274,0	96,0	30,1
2100	305,5	102,8	34,0
2300	383,6	117,8	42,7
2400	389,1	128,8	45,2
2500	404,2	141,8	48,0
2700	479,5	163,7	56,2
3000	—	189,1	63,0
3200	—	216,5	69,9
3600	—	202,8	84,9
3900	—	315,1	102,8
4200	—	356,2	121,9
5200	—	530,2	161,7
5400	—	569,9	187,7
5500	—	596,0	191,8
6200	—	739,8	227,4
6300	—	771,3	239,8
7200	—	1000,1	316,5
7800	—	1257,7	367,2
9200	—	1568,7	493,2
9300	—	1596,1	509,6
12600	—	2794,8	956,3
15600	—	—	1315,2
18600	—	—	1808,4

Объем в ПЭ трубах, PN 10		
Внешний Ø трубы × толщина стенки мм	DN	Объем на 1 м трубы л
20 × 2,0	15	0,201
25 × 2,3	20	0,327
32 × 3,0 (2,9)	25	0,531
40 × 2,3	32	0,984
40 × 3,7	32	0,835
50 × 2,9	40	1,595
50 × 4,6	40	1,308
63 × 5,8	50	2,070
63 × 3,6	50	2,445

### Надбавки на мощность насоса (процентные) для работы с Tyfocor

#### Указание

Характеристики насосов см. в главе "Первичный насос".

Расчетная подача насоса

$$\dot{Q}_A = \dot{Q}_{\text{вода}} + f_Q (\text{В } \%)$$

Расчетная подача насоса

$$H_A = H_{\text{вода}} + f_H (\text{В } \%)$$

Выбирать насос следует при повышенных параметрах производительности  $\dot{Q}_A$  и  $H_A$ .

## Указания по проектированию (продолжение)

### Указание

Надбавки включают в себя только поправку для насоса.

Поправки для характеристики и параметров установки необходимо определить с помощью специальной литературы и сведений изготовителя арматуры.

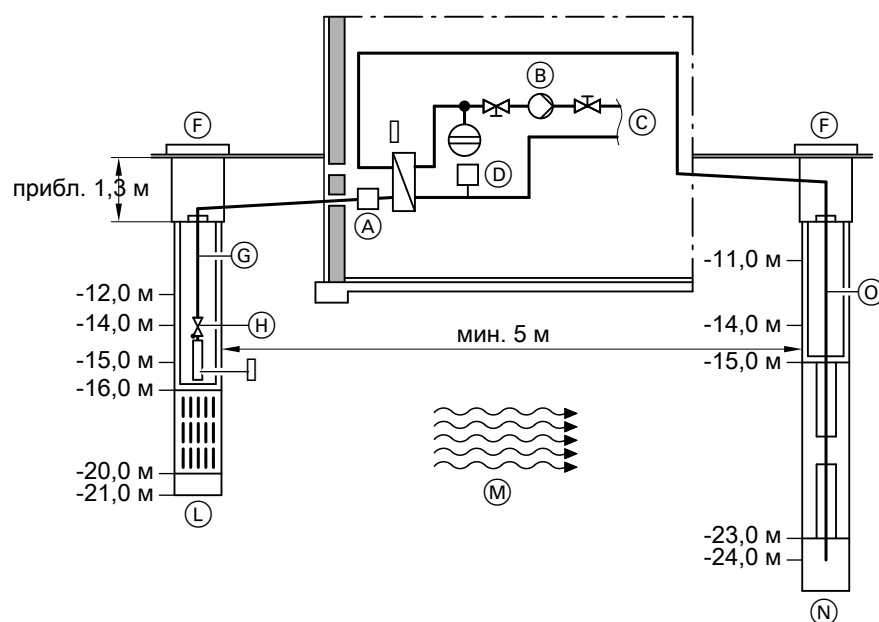
В теплоносителе "Tyfocor" фирмы Viessmann (готовая смесь до  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) объемная доля этиленгликоля составляет 28,6 % (в расчет принимается 30 %).

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

## 5.7 Источник тепла для водо-водяных тепловых насосов

### Грунтовые воды

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



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

Водо-водяные тепловые насосы достигают высоких показателей мощности. Грунтовые воды в течение всего года имеют примерно постоянную температуру от 7 до 12 °C. Поэтому уровень температуры источника тепла грунтовых вод, используемых для отопления, должен повыситься лишь незначительно (по сравнению с другими источниками тепла).

Тепловой насос охлаждает грунтовые воды приблизительно до температуры 5 K (в зависимости от конструкции), однако их качество остается неизменным.

## Указания по проектированию (продолжение)

- Учитывая стоимость перекачивающего оборудования для одно- и двухквартирных жилых домов забор грунтовых вод рекомендуется производить из глубины не более 15 м (см. изображение выше). При использовании промышленных и крупных установок целесообразной может оказаться и большая глубина скважины.
- Между отбором (добывающая скважина) и возвратом воды в грунт (поглощающая скважина) должно быть выдержано расстояние мин. 5 м. Чтобы избежать "замыкания потоков", поглощающая и добывающая скважины должны быть ориентированы в направлении потока грунтовых вод. Поглощающая скважина должна быть выполнена таким образом, чтобы выход воды происходил ниже уровня грунтовых вод.
- Ввиду изменчивого качества воды мы рекомендуем разделять контуры скважин и теплового насоса (см. отдельную инструкцию по проектированию "Основы проектирования тепловых насосов").
- Подающий и обратный трубопроводы грунтовых вод к теплому насосу и от него должны быть проложены с защитой от замерзания и с уклоном в направлении скважины.

### Определение требуемого количества грунтовых вод

Объемный расход, т.е. требуемый расход воды зависит от мощности оборудования и от охлаждения.

Необходимые минимальные значения объемного расхода указаны в технических паспортах.

Например, для Vitocal 200-G, тип BWP 110, минимальный объемный расход составляет 1,8 м<sup>3</sup>/ч. Повышенные значения объемного расхода приводят к повышению внутренней потери давления. Это необходимо учитывать при определении параметров насоса.

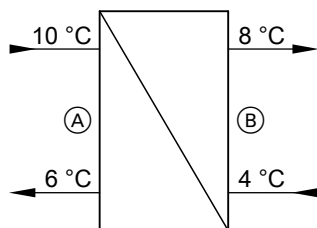
### Получение разрешения на водо-водяную теплонасосную установку с использованием грунтовых вод

На проект должно быть получено разрешение от местной водной администрации. В Баварии для установок мощностью до 50 кВт разрешение считается выданным, если в течение одного месяца не будет получен отказ.

Если здание подлежит подключению к централизованной системе водоснабжения, необходимо получение разрешения от местной администрации на использование грунтовых вод в качестве источника тепла.

Выдача разрешения может быть связана с определенными требованиями.

### Определение параметров теплообменника первичного контура



- Ⓐ Вода
- Ⓑ Раствор (антифриз)

#### Указание

Заполнить первичный контур теплоносителем с примесью антифриза (раствор, мин. -5 °C).

Использование теплообменника в первичном контуре повышает эксплуатационную надежность водо-водяного теплового насоса. При правильном расчете параметров первичного насоса и оптимальной конструкции первичного контура коэффициент мощности водо-водяного теплового насоса ухудшается не более чем на 0,4.

Мы рекомендуем использовать проточные теплообменники из нержавеющей стали с резьбовыми соединениями из прайс-листа Vitaset фирмы Viessmann (изготовитель: Tranter AG), см. таблицу выбора ниже.

Таблица выбора пластинчатого теплообменника для водо-водяных тепловых насосов

Пластинчатый теплообменник, паяный (не подлежит чистке, только для замены)

Тепловой насос	Холодопроизводительность кВт	Объемный расход		Потери давления		Пластинчатый теплообменник Vitotrans 100 № заказа
		Колодезный контур (вода) м <sup>3</sup> /ч	Первичный контур (раствор) м <sup>3</sup> /ч	Колодезный контур (вода) мбар	Первичный контур (раствор) мбар	
BWP 106	5,9 (4,6 <sup>*14</sup> )	1,1	1,2	55	55	3003 492
BWP 108	7,7 (5,7 <sup>*14</sup> )	1,3	1,46	28	33	3003 493
BWP 110	9,5 (7,3 <sup>*14</sup> )	1,6	1,81	44	52	3003 493

## Указания по проектированию (продолжение)

Пластинчатый теплообменник, с резьбовыми соединениями (подлежит чистке)

Тепловой насос	Холодопроизводительность кВт	Пластинчатый теплообменник № заказа
тип		
BWP 106	5,9 (4,6 <sup>*14</sup> )	7248 331
BWP 108	7,7 (5,7 <sup>*14</sup> )	7248 332
BWP 110	9,5 (7,3 <sup>*14</sup> )	7248 333

Объемный расход и потери давления в промежуточном контуре обеспечиваются с помощью встроенных насосов, если сумма потерь давления отдельного теплообменника и системы труб не превышает внешнее гидродинамическое сопротивление теплового насоса (см. "Технические данные").

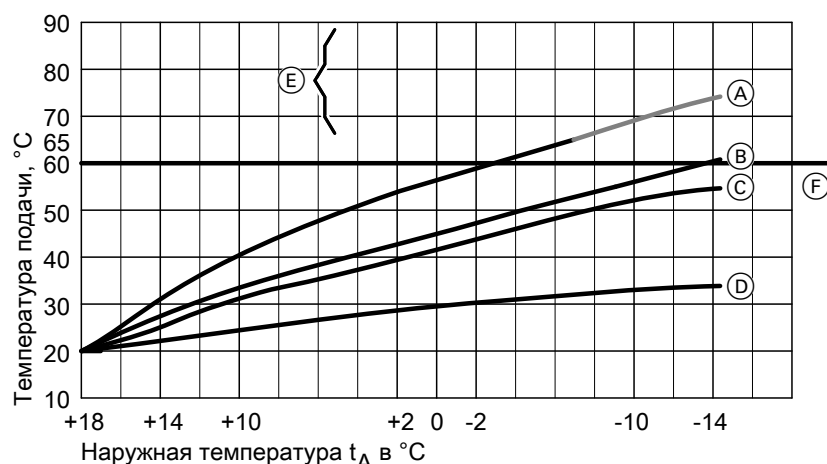
### 5.8 Отопительные контуры и распределение тепла

В зависимости от конструкции отопительной системы необходима различная температура подачи отопительного контура. Максимальная температура подачи, достигаемая тепловыми насосами, составляет 60 °C.

Чтобы обеспечить моновалентный режим работы теплового насоса, необходимо установить низкотемпературную систему отопления с температурой подачи отопительного контура ≤ 60 °C.

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

Насос отопительного контура и предохранительный клапан в отопительном контуре (3 бар) уже встроены в котел. Заказчик должен предоставить расширительный бак, по параметрам соответствующий системе отопления. При этом следует учитывать объем теплоносителя котла.



- (A) Макс. температура подачи отопительного контура = 75 °C
- (B) Макс. температура подачи отопительного контура = 60 °C
- (C) Макс. температура подачи отопительного контура = 55 °C, условие для моновалентного режима работы теплового насоса
- (D) Макс. температура подачи отопительного контура = 35 °C, идеальна для моновалентного режима работы теплового насоса
- (E) Условно пригодные системы отопления для бивалентного режима работы теплового насоса
- (F) Макс. температура подачи теплового насоса = 60 °C

### 5.9 Определение параметров буферной емкости отопительного контура

**Буферная емкость отопительного контура для оптимизации времени работы**

$$V_{HP} = Q_{WP} \cdot (20 - 25 \text{ л})$$

$Q_{WP}$  = абсолютная номинальная тепловая мощность теплового насоса

$V_{HP}$  = объем буферной емкости отопительного контура, л

**Пример:**

Тип BWP 110 с  $Q_{WP} = 9,7 \text{ кВт}$

$V_{HP} = 9,7 \cdot 20 \text{ л} =$  объем буферной емкости 194 л

**Выбор:** Vitocell 100-E с объемом буферной емкости 200 л

**Буферная емкость отопительного контура для перекрытия перерывов в энергоснабжении**

Этот вариант используется в системах распределения тепла без дополнительной буферной массы (например, радиаторов, гидравлических вентиляторов теплого воздуха).

100%-ное аккумулирование тепла для работы во время перерывов в энергоснабжении возможно, но не рекомендуется, поскольку необходимый размер буферных емкостей будет слишком большим.

**Пример:**

$\Phi_{HL} = 10 \text{ кВт} = 10000 \text{ Вт}$

$t_{Sz} = 2 \text{ ч}$  (макс. 3 х в день)

$\Delta\vartheta = 10 \text{ К}$

$c_p = 1,163 \text{ Втч}/(\text{кг} \cdot \text{К})$  для воды

\*14 Приборы на 230 В

## Указания по проектированию (продолжение)

$c_p$  удельная теплоемкость, кВтч/(кг · К)  
 $\Phi_{HL}$  теплотребление здания, кВт  
 $t_{SZ}$  перерыв в энергоснабжении, ч  
 $V_{HP}$  объем буферной емкости отопительного контура, л  
 $\Delta\theta$  охлаждение системы, К

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

$$V_{HP} = \frac{\Phi_{HL} \cdot t_{SZ}}{c_p \cdot \Delta\theta}$$

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

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

**Ориентировочный расчет**  
(с использованием охлаждения здания с задержкой)

$$V_{HP} = \Phi_{HL} \cdot (60 - 80 \text{ л})$$

$$V_{HP} = 10 \cdot 60 \text{ л}$$

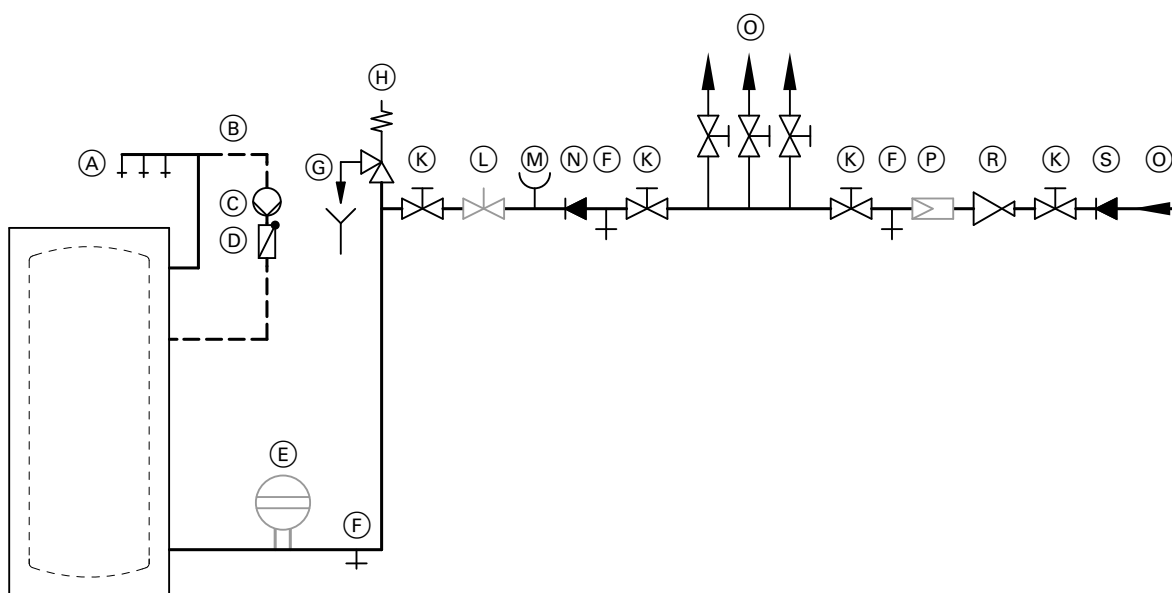
$$V_{HP} = \text{объем буферной емкости } 600 \text{ л}$$

**Выбор:** 1 Vitocell 100-E с объемом буферной емкости 750 л.

## 5.10 Приготовление горячей воды

### Подключение на стороне контура ГВС

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



- (A) Трубопровод горячей воды
- (B) Циркуляционный трубопровод
- (C) Циркуляционный насос
- (D) Подпружиненный обратный клапан
- (E) Расширительный бак, пригоден для контура водоразбора ГВС
- (F) Вентиль опорожнения
- (G) Контролируемое выходное отверстие выпускной линии
- (H) Предохранительный клапан
- (K) Запорный кран

- (L) Регулятор расхода (рекомендуется установить)
- (M) Подключение манометра
- (N) Обратный клапан
- (O) Трубопровод холодной воды
- (P) Фильтр для воды в контуре ГВС
- (R) Редукционный клапан согласно DIN 1988-2, издание от декабря 1988 г.
- (S) Обратный клапан/разделитель трубопроводов

#### Указание к фильтру для воды в контуре ГВС

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

#### Предохранительный клапан

Емкостный водонагреватель должен быть защищен от недопустимо высоких давлений предохранительным клапаном. Рекомендация: установить предохранительный клапан выше верхней кромки емкостного водонагревателя. Благодаря этому обеспечивается защита от загрязнения, образования накипи и высоких температур. Кроме того, в данном случае при работах на предохранительном клапане не требуется опорожнение емкостного водонагревателя.

## Описание функционирования

Приготовление горячей воды имеет преимущество. Включение отопления осуществляется датчиком температуры, установленным в верхней части емкостного водонагревателя.

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. В зависимости от используемого теплового насоса и конфигурации установки максимальная температура запаса воды в емкостном водонагревателе ограничена. Температуры запаса воды в емкостном водонагревателе выше этого предела возможны с дополнительной электронагревательной вставкой или с проточным водонагревателем для теплоносителя в подающей магистрали вторичного контура.

### Указание

Электронагревательная вставка может использоваться только для воды мягкой и средней жесткости до 14 нем. град. жесткости (степень жесткости 2 (средняя), до 2,51 моль/м<sup>3</sup>).

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

При выборе емкостного водонагревателя следует предусмотреть достаточно большую площадь теплообменника.

Приготовление горячей воды предпочтительно осуществлять в ночное время после 22:00. Это дает следующие преимущества:

- Вся тепловая мощность теплового насоса в течение дня может использоваться для отопления.
  - Можно лучше использовать ночные тарифы.
  - Предотвращается нагрев емкостного водонагревателя с одновременным водоразбором.
- В противном случае в зависимости от системы при использовании внешнего теплообменника не всегда удастся достичь нужных температур водоразбора.

## Выбор емкостного водонагревателя

При выборе емкостного водонагревателя следует предусмотреть достаточно большую площадь теплообменника.

Рекомендации:

- Семья из 4 человек: емкостный водонагреватель объемом 300 или 390 л
- Семья из 5-8 человек: емкостный водонагреватель объемом 500 л

### Указание

Для высокой степени комфортности приготовления горячей воды и для обеспечения температуры емкостного водонагревателя выше 50 °C в подающую магистраль вторичного контура в емкостном водонагревателе или в проточном нагревателе теплоносителя следует установить электронагревательную вставку.

Тип	с внутренним эмалевым покрытием "Ceraprotect"		из высококачественной стали	
	Vitocell 100-V, тип CVW, 390 л, до 4 человек	Vitocell 100-B, 300 л, до 4 человек	Vitocell 300-B, 300 л, до 4 человек	Vitocell 300-B, 500 л, до 8 человек
BWP 106	x	x	x	x
BWP 108	x		x	x
BWP 110	x		x	x

## 5.11 Функция охлаждения "natural cooling"

### Описание функционирования

При работе с функцией "natural cooling" контроллер теплового насоса обеспечивает выполнение следующих функций:

- управление всеми необходимыми насосами, переключающими клапанами и смесителями
- регистрация требуемых температур
- контроль точки росы

Если наружная температура превышает предел охлаждения (значение настраивается), контроллер активирует функцию охлаждения "natural cooling". При охлаждении через отопительный контур (контур системы внутриспольного отопления) регулировка производится в режиме погодозависимой теплогенерации, а при охлаждении через отдельный охладительный контур, например, вентиляторный конвектор, - по температуре помещения.

Приготовление горячей воды тепловым насосом в режиме охлаждения возможно.

### Указание

- В режиме охлаждения через отдельный охлаждающий контур необходима установка и активация датчика температуры помещения.
- При охлаждении через отдельный охлаждающий контур или через отопительный контур без смесителя необходимо использование накладного датчика температуры для измерения температуры подающей магистрали.

### Блок NC

- Помещение для установки должно быть сухим и защищенным от замерзания.
- Vitocal 200-G/300-G: Смонтировать блок NC в помещении для установки поверх теплового насоса и выполнить гидравлическое подключение имеющимися в комплекте гофрированными трубами.

- Компактные тепловые насосы: Смонтировать блок NC вблизи от компактного теплового насоса и использовать для гидравлического подключения приобретаемые отдельно трубопроводы.
- Во избежание образования конденсата все линии рассола и холодной воды должны быть герметично изолированы паронепроницаемой теплоизоляцией в соответствии с техническими требованиями.

## Указания по проектированию (продолжение)

- Необходимо подключение к сети (1/N/PE, 230 В/50 Гц).  
Рекомендация: использовать сетевое подключение теплового насоса через приобретаемый отдельно распределитель электропитания.
- Если блок NC работает в отдельном (используемом только для охлаждения) контуре охлаждения, его необходимо защитить отдельным расширительным баком и предохранительным клапаном.
- Для герметизации подключений на блоке NC разрешается использовать только уплотнения из тефлона и ЭПДМ.

### "Natural cooling" с блоком NC

В зависимости от системы зондов/коллекторной установки и температур грунта с помощью блока NC возможна передача холодопроизводительности до 5 кВт.

Для охлаждения можно подключить отопительный контур/контур охлаждения, например, контур внутрипольного отопления или отдельный контур охлаждения, например, вентиляторный конвектор.

Блок NC имеет все требуемые насосы, переключающие клапаны, смесители и датчики, а также интерфейс шины KM-BUS, необходимый для контроллера теплового насоса.

Тепло, отбираемое отопительным контуром/контуром охлаждения, передается в грунт теплообменником в блоке NC. Этот теплообменник подключен последовательно и обеспечивает разделение систем на первичный и отопительный контур.

#### Указание

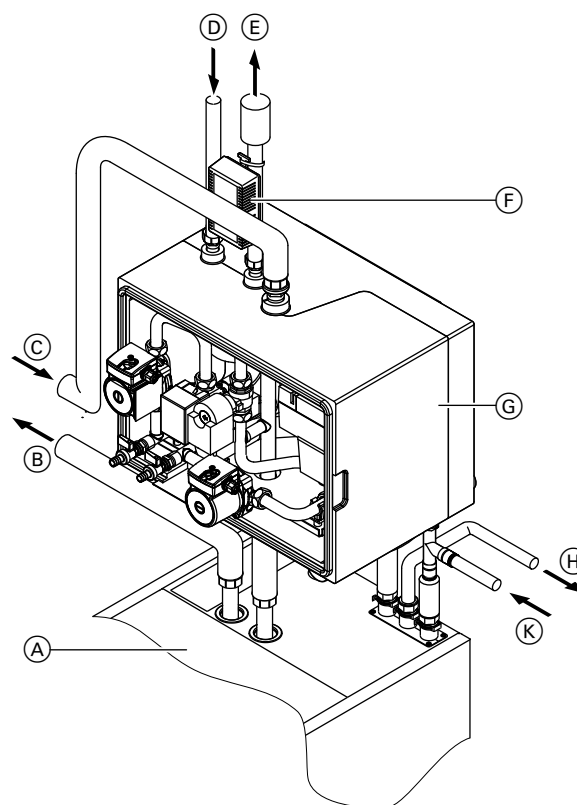
При монтаже обеспечить теплоизоляцию всех линий, непроницаемую для диффузии паров.

#### Расположение блока NC рядом с тепловым насосом

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

#### Расположение блока NC поверх теплового насоса

- Для Vitocal 200-G/300-G.
- Гидравлическое подключение осуществляется комплектом гофрированных труб.



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

### Охлаждение посредством внутрипольного отопления

Внутрипольное отопление может использоваться как для отопления, так и для охлаждения зданий и помещений.

## Указания по проектированию (продолжение)

Гидравлическая стыковка внутривпольного отопления с рассольным контуром осуществляется через охлаждающий теплообменник. Для регулирования потребления холода помещениями в соответствии с наружной температурой необходим смеситель. Аналогично отопительной характеристике холодопроизводительность может быть в точности согласована с потреблением холода по характеристике охлаждения посредством смесителя в контуре охлаждения, регулируемого контроллером теплового насоса. Чтобы обеспечить критерии комфортности и предотвратить выпадение росы, должны быть выдержаны предельные значения температуры поверхности. Так, температура поверхности внутривпольного отопления в режиме охлаждения не должна превышать 20 °С.

Для предотвращения образования конденсата на поверхности пола в подающую линию внутривпольного отопления должен быть встроен влагочувствительный элемент "natural cooling" (для регистрации точки росы). Он позволяет даже при быстрых изменениях погодных условий (например, в случае грозы) надежно предотвратить образование конденсата.

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

Покрытие пола	Отступ при прокладке	мм	Плитка			Ковровое покрытие		
			75	150	300	75	150	300
<b>Холодопроизводительность 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

Данные действительны для следующих условий:

Темп. помещения 25 °С  
Относит. влажность 60 %  
Точка росы 16 °С

Расчет внутривпольного отопления должен производиться при комбинации температур подающей/обратной магистрали ок. 14/18 °С.

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

### **В целом:**

*Минимальная температура подачи для охлаждения посредством внутривпольного отопления и минимальная температура поверхности зависят от соответствующих климатических условий в помещении (температуры и относительной влажности воздуха). Поэтому они должны быть приняты во внимание при проектировании.*

5

## Охлаждение вентиляторными конвекторами Vitoclima 200-C (вспомогательное оборудование)

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

### **Согласование мощности**

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

## Указания по проектированию (продолжение)

### Условия измерения

- Холодопроизводительность:  
при температуре помещения 27 °С, относительной влажности воздуха 48%, снижении температуры охлаждающей воды с 12 до 7 °С.
- Теплопроизводительность:

при температуре помещения 20 °С и температуре подачи 50 °С.

- Уровень звукового давления  
на расстоянии 2,5 м при объеме помещения 200 м<sup>3</sup> и времени реверберации 0,5 с.

### Тепло- и холодопроизводительность в зависимости от частоты вращения

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

Заводская настройка частоты вращения вентилятора

## Контроллер теплового насоса

### 6.1 Контроллер погодозависимого цифрового программного управления тепловым насосом CD 70

- Управление максимум одним отопительным контуром без смесителя и / или одним отопительным контуром со смесителем (вспомогательное оборудование) и дополнительно - при использовании функции охлаждения "natural cooling" – одним охлаждающим контуром со смесителем (вспомогательное оборудование)
- Регулирование температуры емкостного водонагревателя
- Управление проточным водонагревателем для теплоносителя (вспомогательное оборудование)
- 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
- Индикация неисправностей с пояснительным текстом
- Система диагностики и выход общего сигнала неисправностей
- Датчик наружной температуры и температуры обратной магистрали

6

## 6.2 Принадлежности контроллера

### Датчик температуры накопительной емкости

**№ заказа 7170 965**

Для емкостного водонагревателя и буферной емкости греющего контура.

Удлинение соединительного кабеля монтажной фирмой:

- 2-жильный кабель длиной макс. 60 м и поперечным сечением медного провода 1,5 мм<sup>2</sup>
- Запрещается прокладка кабеля вместе с кабелями на 230/400 В

**Технические характеристики**

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

### Vitotrol 200

**№ заказа 7450 017**

Абонент шины KM-BUS.

Устройство дистанционного управления Vitotrol 200 выполняет для одного отопительного контура настройку программы управления и требуемой заданной температуры помещения в нормальном режиме.

Vitotrol 200 имеет клавиши с подсветкой для выбора программ управления, а также клавишу режима вечеринки и экономного режима.

Индикация неисправностей осуществляется на табло контроллера.

Функция WS: (без коррекции по комнатной температуре): размещение в любом месте здания.

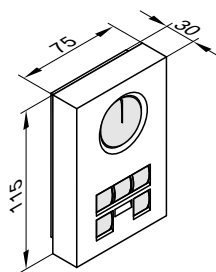
Функция RS:

размещение в типовом помещении здания на внутренней стене напротив радиаторов. Не устанавливать на полках, в нишах, а также в непосредственной близости от дверей или источников тепла (например, прямых солнечных лучей, камина, телевизора и т.д.).

Встроенный датчик температуры помещения регистрирует температуру в помещении и при необходимости соответствующим образом изменяет температуру подачи и обеспечивает быстрый подогрев для начала отопления (если он соответствующим образом закодирован).

Подключение:

- 2-жильный кабель длиной макс. 50 м (в том числе при подключении нескольких устройств дистанционного управления)
- Запрещается прокладка кабеля вместе с кабелями на 230/400 В
- Низковольтный штекер входит в комплект поставки



**Технические характеристики**

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

### Комплект привода смесителя для одного отопительного контура со смесителем со встроенным электродвигателем смесителя

**№ заказа 7178 995**

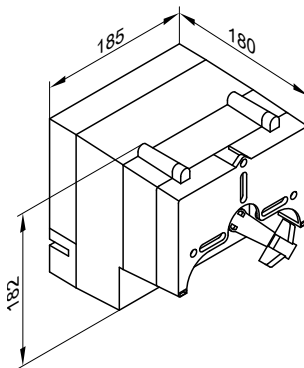
Абонент шины KM-BUS

Элементы:

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

Электродвигатель смесителя монтируется непосредственно на смесителе фирмы Viessmann DN 20 - 50 и R ½ - 1¼.

**Электронная система управления смесителем с электродвигателем**



## Контроллер теплового насоса (продолжение)

### Технические данные

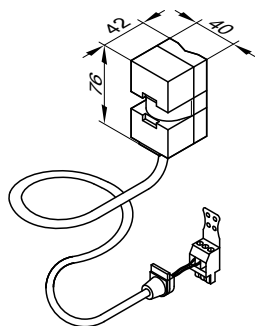
Номинальное напряжение	230 В~
Номинальная частота	50 Гц
Потребляемая мощность	6,5 Вт
Вид защиты	IP 32D согласно EN 60529 обеспечить при монтаже
Класс защиты	I
Допустимая температура окруж. среды	
– при эксплуатации	от 0 до +40 °C
– при хранении и транспортировке	от -20 до +65 °C
Номинальная нагрузочная способность релейного выхода для насоса отопительного контура $\square_{20}$	4(2) A 230 В~
Крутящий момент	3 Нм
Время работы для 90 ° <	120 с

Закрепляется стягивающей лентой.

### Технические данные

Вид защиты	IP 32 согласно EN 60529 обеспечить при монтаже
Тип датчика	Viessmann Ni500
Допустимая температура окруж. среды	
– при эксплуатации	от 0 до +120 °C
– при хранении и транспортировке	от -20 до +70 °C

### Датчик температуры подающей магистрали (накладной датчик)



## Комплект привода смесителя для отопительного контура со смесителем для отдельного электромотора смесителя

### № заказа 7178 996

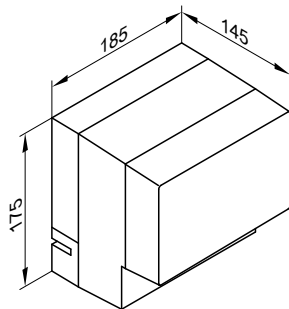
Абонент шины KM-BUS

Для подключения отдельного электромотора смесителя.

Элементы:

- электронный блок управления смесителем для подключения отдельного электромотора смесителя
- датчик температуры подающей магистрали (накладной датчик температуры), длина кабеля 5,8 м, готовый к подключению
- штекер для подключения насоса отопительного контура
- присоединительные клеммы для электромотора смесителя
- сетевой кабель (длиной 3,0 м)
- кабель для соединения с шиной (длиной 3,0 м)

### Электронный блок управления смесителем



5442 500 GUS

### Технические данные

Номинальное напряжение	230 В~
Номинальная частота	50 Гц
Потребляемая мощность	2,5 Вт

Вид защиты	IP 32D согласно EN 60529 обеспечить при монтаже
Класс защиты	I

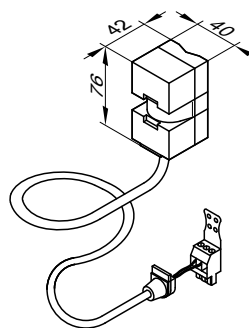
Допустимая температура окруж. среды

– при эксплуатации	от 0 до +40 °C
– при хранении и транспортировке	от -20 до +65 °C

Номинальная нагрузочная способность релейных выходов

Насос отопительного контура $\square_{20}$	4(2) A 230 В~
Электропривод смесителя	0,2(0,1) A 230 В~
Необходимое время работы сервопривода смесителя для 90 ° <	около 120 с

### Датчик температуры подающей магистрали (накладной датчик)



Закрепляется стягивающей лентой.

## Контроллер теплового насоса (продолжение)

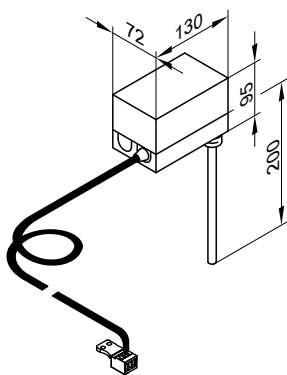
### Технические данные

Вид защиты	IP 32 согласно EN 60529 обеспечить при монтаже
Тип датчика	Viessmann Ni500
Допустимая температура окружающей среды	
– при эксплуатации	от 0 до +120 °C
– при хранении и транспортировке	от -20 до +70 °C

### Погружной терморегулятор

#### № заказа 7151 728

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



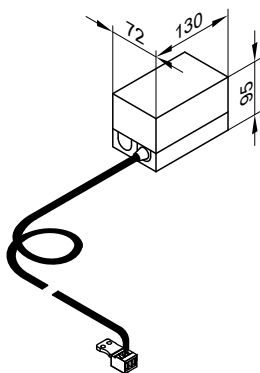
#### Технические характеристики

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

### Накладной терморегулятор

#### № заказа 7151 729

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



#### Технические характеристики

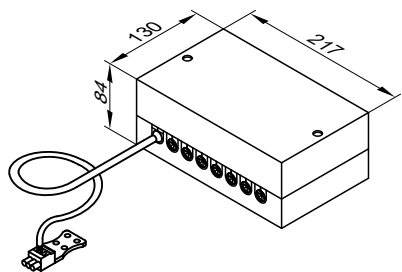
Длина кабеля	4,2 м, готовый к подключению
Диапазон настройки	30 - 80 °C
Разность между темп. вкл. и выкл.	макс. 14 K
Коммутационная способность	6(1,5) A 250 В~
Шкала настройки	в корпусе
Per. № по DIN	DIN TR 116807 или DIN TR 96808

### Распределитель шины KM

#### № заказа 7415 028

Для подключения 2 - 9 приборов к шине KM.

## Контроллер теплового насоса (продолжение)



### Технические характеристики

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

## Реле контроля фаз

№ заказа 7190 040

Для контроля сетевого подключения компрессора.

## Предметный указатель

<b>N</b>		<b>H</b>	
natural cooling.....	21	Надбавки на мощность насоса.....	33
<b>T</b>		Накладной терморегулятор.....	44
Tyfocon.....	33	Насос вторичного контура.....	20
<b>V</b>		Насос загрузки емкостного водонагревателя.....	20
Vitotrol		Насос отопительного контура.....	20
■ 200.....	42	Номинальное теплотребление здания.....	26
<b>Б</b>		<b>О</b>	
Блок NC.....	21, 38	Объем в трубах.....	33
Блокировка (отключение) энергоснабжающей организацией.....	26	Объемный расход.....	35
Блокировка энергоснабжающей организацией.....	24, 27, 36	Отопительные контуры и распределение тепла.....	36
Буферная емкость отопительного контура.....	36	Охлаждение вентиляторными конвекторами.....	40
<b>В</b>		Охлаждение посредством внутриспольного отопления.....	39
Вентиляторные конвекторы.....	40	<b>П</b>	
Вентиляционные конвекторы.....	22	Перерыв в подаче электроэнергии энергоснабжающей организа-	
Внутриспольное отопление.....	40	цией.....	27
Водохозяйственный орган.....	31	Перерыв в энергоснабжении.....	36
Воздухоотводчик.....	16	Перерывы в снабжении электроэнергией.....	27
Выбор емкостного водонагревателя.....	38	Период прекращения электроснабжения.....	24
<b>Г</b>		Пластинчатый теплообменник.....	35
Годовой коэффициент использования.....	36	Площадь теплообменника.....	38
Грунтовые воды.....	34	Поглощающая скважина.....	35
<b>Д</b>		Погружной терморегулятор.....	44
Датчик температуры подающей магистрали.....	43	Помещение для установки.....	25
Датчик температуры помещения для режима охлаждения.....	38	Потеря давления в трубопроводах.....	32
Двойной U-образный трубчатый зонд.....	31	Потребность в горячем водоснабжении.....	27
Диаграммы рабочих характеристик.....	9	Потребность в электроэнергии.....	24
Добывающая скважина.....	35	Прибавка для пониженного теплотребления.....	28
<b>Е</b>		Приготовление горячей воды.....	27, 37, 38
Емкостный водонагреватель.....	38	Проточный водонагреватель для теплоносителя.....	38
<b>З</b>		Проточный нагреватель теплоносителя.....	26
Защита от замерзания.....	28	Процедура регистрации (сведения).....	24
Земляной зонд		<b>Р</b>	
■ Потери давления.....	32	Разделение отопительных контуров.....	35
■ Расчет.....	32	Размеры.....	8
Земляной коллектор		Распределитель рассола	
■ потеря давления.....	30	■ земляные зонды/земляные коллекторы.....	17
■ Распределители и коллекторы.....	28	■ Земляные зонды/коллекторы.....	17
■ расчет.....	30	■ Земляные коллекторы.....	16
<b>И</b>		Распределитель шины КМ.....	44
Информация об изделии.....	5	Расход горячей воды.....	27
Исполнения установки.....	25	Расчет источника тепла.....	28
Использование в качестве водо-водяного теплового насоса.....	34	Расчет параметров теплового насоса.....	26
<b>К</b>		Расчет теплового насоса.....	26
Комплект гидравлических подключений.....	36	Расширительный бак	
Комплект привода смесителя		■ первичный контур.....	32
■ встроенный электромотор смесителя.....	42	Режим работы	
■ отдельный электромотор смесителя.....	43	■ моновалентный.....	27
Комплект теплообменника коллекторов гелиоустановки.....	21	■ моноэнергетический.....	27
Контроллер погодозависимого цифрового программного управ-		Реле контроля фаз.....	45
вления тепловым насосом.....	41	<b>С</b>	
Контроль за сетевым подключением.....	45	Согласование мощности вентиляторных конвекторов.....	40
Кривые насосов.....	12	Состояние при поставке.....	5
<b>М</b>		Схема отопительной установки.....	25
Модуль расширения смесителя		<b>Т</b>	
■ встроенный электромотор смесителя.....	42	Тарифы на электроэнергию.....	24
■ отдельный электромотор смесителя.....	43	Тепловая мощность.....	26
Моновалентный режим работы.....	27	Тепломер.....	20
Моноэнергетический режим работы.....	27	Теплоноситель.....	19, 33
		Теплообменник первичного контура.....	35
		Теплотребление.....	26
		Терморегулятор	
		■ Накладная температура.....	44
		■ Погружная температура.....	44
		Технические данные.....	6
		Требования к помещению для установки.....	25

## Предметный указатель

<b>Ф</b>		<b>Э</b>	
Федеральное тарифное положение.....	24	Электрод активной анодной защиты.....	21
Функция охлаждения.....	38	Электронагревательная вставка.....	38
<b>Ч</b>		Электроснабжение .....	24
Чрезмерно большие размеры.....	26	Этиленгликоль.....	28

Отпечатано на экологически чистой бумаге,  
отбеленной без добавления хлора.



Оставляем за собой право на технические изменения.

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

Viessmann Group  
ООО "Виссманн"  
г. Москва  
тел. +7 (495) 663 21 11  
факс. +7 (495) 663 21 12  
[www.viessmann.ru](http://www.viessmann.ru)

5442 500 GUS