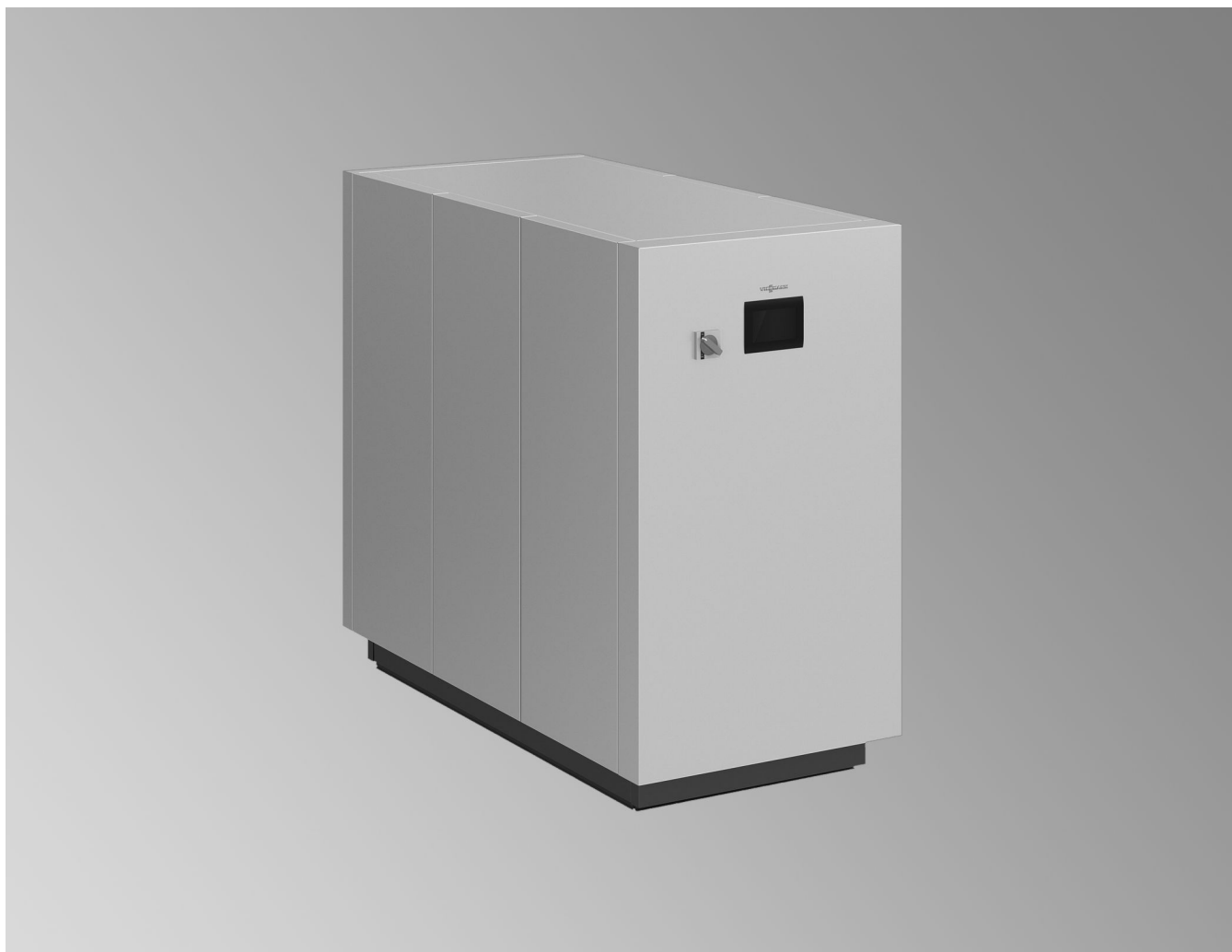


## Инструкция по проектированию



Тепловые насосы с электроприводом для отопления, охлаждения и приготовления горячей воды в моновалентных или бивалентных отопительных установках

Встроенный контроллер теплового насоса для погодозависимой теплогенерации Vitotronic SPS, тип 2.0

Температура подающей магистрали до 73 °С

### **VITOCAL 350-G PRO**

#### **Тип BW 352.B027 - BW 353.B198**

2- и 3-ступенчатый тепловой насос в рассольно-водяной модификации

Для использования в качестве источников тепла **почвы** (рассол/вода напрямую) и **воды** (вода/вода в промежуточном контуре)

Допустимое рабочее давление: теплоноситель 10 бар (1 МПа)

## Оглавление

<b>1. Информация об изделии</b>		
1. 1	Описание изделия	4
	■ Преимущества	4
	■ Состояние при поставке	4
1. 2	Технические данные	5
	■ Технические данные, Vitocal 350-G Pro	5
	■ Размеры, тип BW 352.B027, BW 352.B034 и BW 352.B056	10
	■ Размеры, тип BW 352.B076, BW 352.B097 и BW 352.B114	11
	■ Размеры, тип BW 352.B132 и BW 352.B156	12
	■ Размеры, тип BW 353.B172 и BW 353.B198	13
	■ Границы использования согласно EN 14511	14
	■ Границы использования в режиме льдоаккумулятора	14
<b>2. Принадлежности для монтажа</b>		
2. 1	Обзор принадлежностей для монтажа	38
2. 2	Принадлежности для гидравлического подключения (первичный и вторичный контур)	49
	■ Комплект для подключения	49
	■ Комплект для подключения	49
	■ Комплект для подключения	49
	■ Звукоизоляционные компенсаторы	50
	■ Звукоизоляционные компенсаторы	50
2. 3	Рассольный (первичный) контур	51
	■ Теплоноситель Tufosog	51
2. 4	Отопительный (вторичный) контур	51
	■ Группа безопасности	51
2. 5	Скважинный контур	51
	■ Поддон из специальной стали для разделительного теплообменника	51
2. 6	Охлаждение	51
	■ Датчики	51
	■ Измерительный датчик газа для R134a	51
2. 7	Буферная емкость отопления	52
	■ Буферная емкость отопления 1500 л	52
	■ Буферная емкость отопления 2000 л	53
	■ Буферная емкость отопления 2500 л	54
	■ Буферная емкость отопления 3000 л	55
<b>3. Указания по проектированию</b>		
3. 1	Электроснабжение и тарифы	56
	■ Процедура регистрации	56
3. 2	Требования к монтажу теплового насоса	56
	■ Звукопоглощающая платформа	56
	■ Минимальные расстояния	58
	■ Минимальный объем помещения	58
	■ Вентиляция	59
3. 3	Действующие предписания и нормы для тепловых насосов	59
3. 4	Шумовые характеристики	60
	■ Основные сведения о звуковой мощности и звуковом давлении	60
3. 5	Электрические подключения для отопления и приготовления горячей воды	61
	■ Блокировка энергоснабжающей организацией	61
	■ Требования к электрическим подключениям	61
3. 6	Гидравлические подключения	62
	■ Подключения на тепловом насосе	62
	■ Комплект для подключения и звукоизоляционные компенсаторы	63
	■ Звукоизоляция гидравлических линий	63
3. 7	Минимальные требования к гидравлической системе	64
	■ Минимальные требования к тепловому насосу	64
3. 8	Расчет параметров теплового насоса	65
	■ Моновалентный режим	65
	■ Моноэнергетический режим работы	66
	■ Бивалентный режим работы	66
3. 9	Качество воды, теплоноситель и спаянные пластинчатые теплообменники	68
	■ Вода контура ГВС	68
	■ Теплоноситель и охлаждающая вода	68
	■ Теплоноситель первичного (рассольного) контура	68
	■ Защита от замерзания с использованием смесей этиленгликоля с водой	69
3.10	Общая гидравлическая схема для использования почвы и воды как источников тепла	71
3.11	Геотермальные зонды в качестве источника тепла	73
	■ Теплогенерация при использовании земляных зондов	73
	■ Защита от замерзания	74

	■ Геотермальный зонд .....	74
	■ Надбавки на мощность насоса (процентные) для работы с Tufosor .....	75
	■ Гидравлическая стыковка геотермального зонда .....	75
3.12	Грунтовые воды как источник тепла .....	76
	■ Гидравлическая стыковка грунтовых вод .....	76
	■ Определение количества грунтовых вод .....	76
	■ Получение разрешения на водо-водяную теплонасосную установку с использованием грунтовых вод .....	77
	■ Определение параметров разделительного теплообменника .....	77
	■ Охлаждающая вода .....	78
3.13	Установки с буферной емкостью отопительного контура .....	79
	■ Каскадная схема буферных емкостей отопления .....	80
	■ Гидравлическая стыковка буферной емкости отопительного контура .....	80
	■ Буферная емкость отопительного контура для оптимизации времени работы .....	81
	■ Буферная емкость отопительного контура для перекрытия перерывов в энергоснабжении .....	81
3.14	Отопление/охлаждение помещений .....	82
	■ Гидравлическая стыковка контура отопления/охлаждения .....	82
	■ Распределение отопительных контуров и распределение тепла .....	83
3.15	Режим охлаждения .....	83
	■ Конструктивные типы и конфигурация .....	83
	■ Охлаждение грунтовыми водами .....	83
	■ Режим охлаждения .....	84
	■ Функция охлаждения "natural cooling" (NC) .....	84
	■ Функция охлаждения "active cooling" (AC) .....	87
3.16	Приготовление горячей воды .....	90
	■ Описание функционирования .....	90
	■ Подключения в контуре ГВС .....	91
	■ Предохранительный клапан .....	91
	■ Термостатный автоматический смеситель .....	91
	■ Система послойной загрузки водонагревателя .....	92
<b>4.</b>	<b>Контроллер теплового насоса</b>	
4. 1	Vitotronic SPS, тип 2.0 .....	94
	■ Конструкция и функции прибора .....	94
	■ Панель управления и настройки .....	95
	■ Рабочие характеристики .....	95
	■ Таймер .....	95
	■ Настройка кривых отопления и охлаждения (наклона и уровня) .....	96
	■ Внешнее управление через систему управления инженерными сетями здания (GLT) .....	96
<b>5.</b>	<b>Принадлежности контроллеров</b>	
5. 1	Датчики .....	97
	■ Датчик наружной температуры .....	97
	■ Накладной датчик температуры (Pt1000) .....	97
	■ Погружной датчик температуры (Pt1000) .....	97
	■ Погружная гильза для ввинчивания .....	97
	■ Навесной датчик влажности 24 В .....	98
5. 2	Приборы безопасности .....	99
	■ Измерительный датчик газа для R134a .....	99
5. 3	Телекоммуникационная техника .....	100
	■ Модуль BACnet .....	100
	■ Модуль Modbus .....	100
	■ Модуль ведущего/ведомого устройства (ведущего/ведомого теплового насоса) .....	100
<b>6.</b>	<b>Предметный указатель</b> .....	101

### 1.1 Описание изделия

#### Преимущества

- Моновалентный режим работы для отопления помещений и приготовления горячей воды
- С контроллером погодозависимого управления тепловым насосом Vitotronic SPS
- Электронное устройство плавного пуска
- Температура подающей магистрали до 73 °C (температура рассола на входе 0 °C) обеспечивает высокую степень комфорта при приготовлении горячей воды; система идеальна для модернизации имеющихся радиаторов
- Высокое значение коэффициента мощности COP согласно EN 14511: до 4,5 (рассол 0 °C, вода 35 °C)
- Низкий уровень шума и вибраций благодаря оптимизированной конструкции прибора
- Низкие эксплуатационные расходы при максимальной эффективности в любой рабочей точке благодаря использованию электронного расширительного клапана (EEV).
- Простая интеграция благодаря компактной конструкции
- Удобная для технического обслуживания конструкция
- Встроенный контактор для насосов первичного и вторичного контура
- Контроль фаз
- Готов к подключению
- Активная функция охлаждения для буферной емкости охлаждения
- Функция послойной загрузки горячей воды по целевой температуре для обеспечения постоянной температуры ГВС

#### Состояние при поставке

- Комплектный тепловой насос компактной конструкции (звукоизоляция поставляется отдельно)
- Хладагент R134a
- Испаритель и конденсатор в виде меднопаяного пластинчатого теплообменника из нержавеющей стали (1.4401) для вторичного и первичного контура
- Электронный расширительный клапан, самозакрывающийся
- Датчик температуры подающей и обратной магистрали, а также датчики для подающей и обратной магистрали первичного контура
- Погодозависимый контроллер теплового насоса Vitotronic с цифровым ПЛК (с датчиком наружной температуры)
- Регулировка с полной визуализацией
- В комплект входит сенсорная панель управления Vitotronic (устанавливается во фронтальной панели облицовки)

## 1.2 Технические данные

### Технические данные, Vitocal 350-G Pro

Режим эксплуатации: рассольно-водяная модификация (B0/W35)

Тип BW		2 ступени				
		352.B027	352.B034	352.B056	352.B076	352.B097
<b>Рабочие характеристики</b> согласно EN 14511						
Номинальная тепловая мощность	кВт	27,2	34,3	56,1	76,0	96,9
Холодопроизводительность	кВт	20,8	26,4	43,4	58,8	74,6
Потребляемая электрическая мощность	кВт	6,4	7,9	12,8	17,3	21,9
Номинальный ток компрессоров (общий)	A	15,0	18,1	29,1	36,1	53,6
Кэффициент мощности $\epsilon$ (COP)		4,2	4,4	4,4	4,4	4,4
<b>Первичный контур</b> (рассол)						
Разность	K	3	3	3	3	3
Предел защиты от замерзания/температура начала кристаллизации льда (рекомендуемый хладагент: Туфосор)	°C	-16,1	-16,1	-16,1	-16,1	-16,1
Объем теплообменника (рассол)	л	4,4	5,5	9,4	12,9	17,7
Номинальный объемный расход (рекомендуемое значение для расчета)	м³/ч	6,4	8,2	13,4	18,2	23,0
Мин. объемный расход	м³/ч	4,8	6,1	10,1	13,6	17,3
Гидродинамическое сопротивление при номинальном объемном расходе (общие потери давления в испарителе плюс подключения)	кПа	12	13	14	17	19
Гидродинамическое сопротивление при мин. объемном расходе	кПа	7	7	8	9	11
<b>Вторичный контур</b> (вода)						
Разность	K	5	5	5	5	5
Объем теплообменника (вода)	л	3,7	4,7	7,4	10,2	12,7
Номинальный объемный расход (рекомендуемое значение для расчета)	м³/ч	4,7	5,9	9,7	13,2	16,8
Мин. объемный расход	м³/ч	3,5	4,5	7,3	9,9	12,6
Гидродинамическое сопротивление при номинальном объемном расходе (общие потери давления в конденсаторе плюс подключения)	кПа	15	15	16	16	18
Гидродинамическое сопротивление при мин. объемном расходе	кПа	8	8	9	9	10
Макс. температура подающей магистрали, начиная со входа первичного контура В -2 °C	°C	73	73	73	73	73
Мин. температура подачи льдоаккумулятора *1	°C	-10	-10	-10	-10	-10
Тип BW		2 ступени			3 ступени	
		352.B114	352.B132	352.B156	353.B172	353.B198
<b>Рабочие характеристики</b> согласно EN 14511						
Номинальная тепловая мощность	кВт	114,2	131,9	155,0	170,2	197,0
Холодопроизводительность	кВт	88,4	101,5	119,2	132,0	153,3
Потребляемая электрическая мощность	кВт	25,9	30,4	36,3	38,4	45,7
Номинальный ток компрессоров (общий)	A	57,2	73,2	101,8	85,8	109,8
Кэффициент мощности $\epsilon$ (COP)		4,4	4,3	4,3	4,4	4,3
<b>Первичный контур</b> (рассол)						
Разность	K	3	3	3	3	3
Предел защиты от замерзания/температура начала кристаллизации льда (рекомендуемый хладагент: Туфосор)	°C	-16,1	-16,1	-16,1	-16,1	-16,1
Объем теплообменника (рассол)	л	21,9	33,6	39,0	43,2	50,4
Номинальный объемный расход (рекомендуемое значение для расчета)	м³/ч	27,3	31,3	36,8	40,8	47,3
Мин. объемный расход	м³/ч	20,5	23,5	27,6	30,6	35,5
Гидродинамическое сопротивление при номинальном объемном расходе (общие потери давления в испарителе плюс подключения)	кПа	23	32	33	34	35
Гидродинамическое сопротивление при мин. объемном расходе	кПа	13	18	19	19	19

\*1 В сочетании с системами льдоаккумуляторов требуется согласование параметров. Обязательно требуется консультация с фирмой Viessmann. Постоянно должен быть обеспечен минимальный объемный расход. Может потребоваться установка реле расхода. Макс. температура подающей магистрали при температуре на входе рассола -10 °C составляет 55 °C.

## Информация об изделии (продолжение)

Тип BW	2 ступени			3 ступени		
	352.B114	352.B132	352.B156	353.B172	353.B198	
<b>Вторичный контур (вода)</b>						
Разность	К	5	5	5	5	
Объем теплообменника (вода)	л	14,9	16,7	19,5	22,6	27,9
Номинальный объемный расход (рекомендуемое значение для расчета)	м³/ч	19,8	22,9	26,9	29,5	34,1
Мин. объемный расход	м³/ч	14,8	17,1	20,1	22,1	25,6
Гидродинамическое сопротивление при номинальном объемном расходе (общие потери давления в конденсаторе плюс подключения)	кПа	20	23	27	28	32
Гидродинамическое сопротивление при мин. объемном расходе	кПа	11	13	15	16	18
Макс. температура подающей магистрали, начиная со входа первичного контура В -2 °С	°С	73	73	73	73	73
Мин. температура подачи льдоаккумулятора*1	°С	-10	-10	-10	-10	-10

### Указания

Технические данные, указанные в технических паспортах и в описании изделия, являются общими характеристиками. Для выходящих за данные пределы обязательств и гарантий требуется особое договорное соглашение.

Рабочие характеристики согласно EN 14511 соответствуют разности температур 3 К при температуре рассола на входе 0 °С и на выходе -3 °С.

Указанное гидродинамическое сопротивление действительно только для встроенных теплообменников в тепловом насосе и присоединительного фланца.

При пониженном объемном расходе производительность теплового насоса снижается (действительно также в режиме частичной нагрузки)

Если не выполняются минимальные требования по объемному расходу, возможны повреждения и, тем самым, выход из строя теплового насоса.

При чрезмерной защите от замерзания (чрезмерном содержании этиленгликоля) тепловая мощность снижается.

Если не выполняются минимальные требования по защите от замерзания, возможны повреждения и, тем самым, выход из строя теплового насоса.

**Режим эксплуатации: водно-водяная модификация с промежуточным рассольным контуром (W10/W35) при температуре рассола на входе в тепловой насос +8 °С (B8)**

Тип BW	2 ступени					
	352.B027	352.B034	352.B056	352.B076	352.B097	
<b>Рабочие характеристики</b> согласно EN 14511						
Номинальная тепловая мощность	кВт	37,2	47,6	78,1	104,0	132,4
Холодопроизводительность	кВт	29,9	38,5	63,2	84,4	107,8
Потребляемая электрическая мощность	кВт	7,3	9,1	14,9	19,5	24,7
Номинальный ток компрессоров (общий)	А	15,9	19,3	31,0	40,6	56,4
Коэффициент мощности ε (COP)		5,1	5,2	5,2	5,3	5,4
<b>Первичный контур (рассол)</b>						
Разность	К	3	3	3	3	3
Предел защиты от замерзания/температура начала кристаллизации льда (рекомендуемый хладагент: Туфосол)	°С	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0
Объем теплообменника (рассол)	л	4,4	5,5	9,4	12,9	17,7
Номинальный объемный расход (рекомендуемое значение для расчета)	м³/ч	8,9	11,5	18,8	25,1	32,1
Мин. объемный расход	м³/ч	6,7	8,6	14,1	18,9	24,1
Гидродинамическое сопротивление при номинальном объемном расходе (общие потери давления в испарителе плюс подключения)	кПа	22	24	26	31	36
Гидродинамическое сопротивление при мин. объемном расходе	кПа	12	13	15	17	20

\*1 В сочетании с системами льдоаккумуляторов требуется согласование параметров. Обязательно требуется консультация с фирмой Viessmann. Постоянно должен быть обеспечен минимальный объемный расход. Может потребоваться установка реле расхода. Макс. температура подающей магистрали при температуре на входе рассола -10 °С составляет 55 °С.

## Информация об изделии (продолжение)

Тип BW		2 ступени				
		352.B027	352.B034	352.B056	352.B076	352.B097
<b>Вторичный контур (вода)</b>						
Разность	К	5	5	5	5	5
Объем теплообменника (вода)	л	3,7	4,7	7,4	10,2	12,7
Номинальный объемный расход (рекомендуемое значение для расчета)	м³/ч	6,5	8,3	13,5	18,0	22,9
Мин. объемный расход	м³/ч	4,8	6,2	10,1	13,5	17,2
Гидродинамическое сопротивление при номинальном объемном расходе (общие потери давления в конденсаторе плюс подключения)	кПа	33	34	36	35	39
Гидродинамическое сопротивление при мин. объемном расходе	кПа	19	19	20	20	22
Макс. температура подающей магистрали, начиная со входа первичного контура В +8 °С	°С	73	73	73	73	73

Тип BW		2 ступени			3 ступени	
		352.B114	352.B132	352.B156	353.B172	353.B198
<b>Рабочие характеристики согласно EN 14511</b>						
Номинальная тепловая мощность	кВт	152,6	176,8	212,4	228,9	265,2
Холодопроизводительность	кВт	123,6	142,4	170,8	185,4	213,6
Потребляемая электрическая мощность	кВт	29,0	34,5	41,6	43,5	51,8
Номинальный ток компрессоров (общий)	А	61,2	77,8	108,6	91,8	116,7
Кэффициент мощности ε (COP)		5,3	5,1	5,1	5,3	5,1
<b>Первичный контур (рассол)</b>						
Разность	К	3	3	3	3	3
Предел защиты от замерзания/температура начала кристаллизации льда (рекомендуемый хладагент: Туфосол)	°С	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0	-9,0
Объем теплообменника (рассол)	л	21,9	33,6	39,0	43,2	50,4
Номинальный объемный расход (рекомендуемое значение для расчета)	м³/ч	36,8	42,4	50,9	55,2	63,6
Мин. объемный расход	м³/ч	27,6	31,8	38,2	41,4	47,7
Гидродинамическое сопротивление при номинальном объемном расходе (общие потери давления в испарителе плюс подключения)	кПа	40	51	55	54	55
Гидродинамическое сопротивление при мин. объемном расходе	кПа	23	29	31	31	31
<b>Вторичный контур (вода)</b>						
Разность	К	5	5	5	5	5
Объем теплообменника (вода)	л	14,9	16,7	19,5	22,6	27,9
Номинальный объемный расход (рекомендуемое значение для расчета)	м³/ч	26,4	30,6	36,8	39,7	46,0
Мин. объемный расход	м³/ч	19,8	23,0	27,6	29,8	34,5
Гидродинамическое сопротивление при номинальном объемном расходе (общие потери давления в конденсаторе плюс подключения)	кПа	41	47	57	55	62
Гидродинамическое сопротивление при мин. объемном расходе	кПа	23	26	32	31	35
Макс. температура подающей магистрали, начиная со входа первичного контура В +8 °С	°С	73	73	73	73	73

### Указания

Технические данные, указанные в технических паспортах и в описании изделия, являются общими характеристиками. Для выходящих за данные пределы обязательств и гарантий требуется особое договорное соглашение.

Рабочие характеристики согласно EN 14511 соответствуют разности температур 3 К при температуре на входе рассола 8 °С и на выходе рассола 5 °С.

Указанное гидродинамическое сопротивление действительно только для встроенных теплообменников в тепловом насосе и присоединительного фланца.

При пониженном объемном расходе производительность теплового насоса снижается (действительно также в режиме частичной нагрузки)

Если не выполняются минимальные требования по объемному расходу, возможны повреждения и, тем самым, выход из строя теплового насоса.

При чрезмерной защите от замерзания (чрезмерном содержании этиленгликоля) тепловая мощность снижается.

Если не выполняются минимальные требования по защите от замерзания, возможны повреждения и, тем самым, выход из строя теплового насоса.

Работа в режиме водо-водяного теплового насоса с промежуточным рассольным контуром:

Если температура рассола промежуточного контура понижается с 8 °С до 6 °С, мощность и производительность теплового насоса сокращаются приблизительно на 5 %.

## Информация об изделии (продолжение)

Тип ВВ	2 ступени					
	352.B027	352.B034	352.B056	352.B076	352.B097	
<b>Электрические параметры теплового насоса</b>						
Номинальное напряжение	3/N/PE 400 В/50 Гц					
Система запуска	Устройство плавного пуска					
Пусковой ток каждого компрессора	A	32	39	65	86	104
Общий пусковой ток (ступенчато)	A	74	84	120	149	179
Макс. общий рабочий ток	A	55	61	82	98	122
Макс. общая потребляемая мощность	кВт	31	35	47	56	69
Cos φ компрессора при макс. мощности в рабочей точке В15/В35		0,68	0,69	0,71	0,71	0,65
Внутренний предохранитель каждого компрессора (3/N/PE)		gG25A	gG25A	gG40A	gG63A	gG63A
Внутренний предохранитель насосов и клапанов (3/N/PE)		C40A	C40A	C40A	C40A	C40A
Макс. допустимая защита предохранителями подводщего кабеля заказчика	A	63	63	100	100	125
Степень защиты		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
<b>Контур хладагента</b>						
Количество контуров хладагента		1	1	1	1	1
Кол-во компрессоров		2	2	2	2	2
Тип компрессора		Поршневой				
Хладагент		R134a				
Заправляемое количество (ориентировочное значение), см. фирменную табличку	кг	4,2	5,2	6,5	7,5	10,0
Допустимое рабочее давление на стороне высокого давления	бар МПа	26 2,6	26 2,6	26 2,6	26 2,6	26 2,6
Допустимое рабочее давление на стороне низкого давления	бар МПа	16 1,6	16 1,6	16 1,6	16 1,6	16 1,6
Объем масла	л	5,0	6,6	6,6	9,0	10,5
<b>Подключения</b>						
Первичный контур от испарителя (Victaulic)		2½ (DN 65)			3 (DN 80)	
Первичный контур от комплекта подключений (фланец)		DN 65/PN 10			DN 80/PN 10	
Вторичный контур от конденсатора (Victaulic)		2½ (DN 65)			3 (DN 80)	
Вторичный контур от комплекта подключений (фланец)		DN 65/PN 10			DN 80/PN 10	
<b>Допуст. рабочее давление*2</b>						
Первичный контур	бар МПа	10 1,0	10 1,0	10 1,0	10 1,0	10 1,0
Вторичный контур	бар МПа	10 1,0	10 1,0	10 1,0	10 1,0	10 1,0
<b>Размеры</b>						
Общая длина	мм	1848	1848	1848	2153	2153
Общая ширина	мм	811	811	811	911	911
Установочная ширина	мм	750	750	750	850	850
Общая высота	мм	1450	1450	1450	1650	1650
<b>Общая масса базового прибора</b>	кг	555	672	723	963	1065
<b>Уровень звукового давления</b> (измерение согласно EN 12102/EN ISO 9614-2)	дБ(А)	53	54	58	60	63
Измеренный суммарный уровень звукового давления в рабочей точке В0/В35 при номинальной тепловой мощности						
<b>Класс энергоэффективности согласно Директиве ЕС № 813/2013 при отоплении, в средних климатических условиях</b>						
Низкотемпературное применение (W35)		A+	A++	A++	A++	A++
Среднетемпературное применение (W55)		A+	A+	A+	A+	A+
<b>Данные мощности отопления согласно Директиве ЕС № 813/2013 (средние климатические условия)</b>						
Низкотемпературное применение (W35)						
– Энергоэффективность $\eta_s$	%	147	150	153	154	154
– Сезонный коэффициент мощности (SCOP)		3,87	3,96	4,03	4,04	4,06
Среднетемпературное применение (W55)						
– Энергоэффективность $\eta_s$	%	112	115	117	118	118
– Сезонный коэффициент мощности (SCOP)		3,01	3,08	3,12	3,14	3,15

\*2 При рабочем давлении выше 10 бар (1 МПа) принять во внимание допустимое рабочее давление для принадлежностей.



## Информация об изделии (продолжение)

Тип BW	2 степени			3 степени		
	352.B114	352.B132	352.B156	353.B172	353.B198	
<b>Электрические параметры теплового насоса</b>						
Номинальное напряжение	3/N/PE 400 В/50 Гц					
Система запуска	Устройство плавного пуска					
Пусковой ток каждого компрессора	A	126	144	188	126	144
Общий пусковой ток (ступенчато)	A	208	237	245	262	300
Макс. общий рабочий ток	A	137	156	187	191	220
Макс. общая потребляемая мощность	кВт	78	89	97	110	125
Сос ф компрессора при макс. мощности в рабочей точке В15/W35		0,70	0,66	0,57	0,70	0,66
Внутренний предохранитель каждого компрессора (3/N/PE)		gG63A	gG80A	gG100A	gG63A	gG80A
Внутренний предохранитель насосов и клапанов (3/N/PE)		C40A	C40A	C40A	C40A	C40A
Макс. допустимая защита предохранителями подводящего кабеля заказчика	A	160	160	200	200	250
Степень защиты		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
<b>Контур хладагента</b>						
Количество контуров хладагента		1	1	1	1	1
Кол-во компрессоров		2	2	2	3	3
Тип компрессора		Поршневой				
Хладагент		R134a				
Заправляемое количество (ориентировочное значение), см. фирменную табличку	кг	12,0	14,0	17,0	19,0	22,0
Допустимое рабочее давление на стороне высокого давления	бар	26	26	26	26	26
	МПа	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Допустимое рабочее давление на стороне низкого давления	бар	16	16	16	16	16
	МПа	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Объем масла	л	10,5	10,5	10,5	15,8	15,8
<b>Подключения</b>						
Первичный контур от испарителя (Victaulic)		3 (DN 80)				
Первичный контур от комплекта подключений (фланец)		DN 80/PN 10				
Вторичный контур от конденсатора (Victaulic)		3 (DN 80)				
Вторичный контур от комплекта подключений (фланец)		DN 80/PN 10				
<b>Допуст. рабочее давление</b> <sup>*2</sup>						
Первичный контур	бар	10	10	10	10	10
	МПа	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Вторичный контур	бар	10	10	10	10	10
	МПа	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Размеры</b>						
Общая длина	мм	2153	2153	2153	2816	2816
Общая ширина	мм	911	911	911	911	911
Установочная ширина	мм	850	850	850	850	850
Общая высота	мм	1650	1650	1650	1650	1650
<b>Общая масса базового прибора</b>						
	кг	1113	1209	1260	1604	1678
<b>Уровень звукового давления</b> (измерение согласно EN 12102/EN ISO 9614-2)						
Измеренный суммарный уровень звукового давления в рабочей точке В0/W35 при номинальной тепловой мощности	дБ(A)	65	65	65	65	65
<b>Класс энергоэффективности согласно Директиве ЕС № 813/2013</b> при отоплении, в средних климатических условиях						
Низкотемпературное применение (W35)		A++	A+	A+	A++	A+
Среднетемпературное применение (W55)		A+	A+	A+	A+	A+
<b>Данные мощности отопления</b> согласно Директиве ЕС № 813/2013 (средние климатические условия)						
Низкотемпературное применение (W35)						
– Энергоэффективность $\eta_s$	%	153	150	147	153	149
– Сезонный коэффициент мощности (SCOP)		4,03	3,95	3,89	4,02	3,92
Среднетемпературное применение (W55)						
– Энергоэффективность $\eta_s$	%	117	116	114	117	115
– Сезонный коэффициент мощности (SCOP)		3,14	3,10	3,05	3,13	3,08

## Информация об изделии (продолжение)

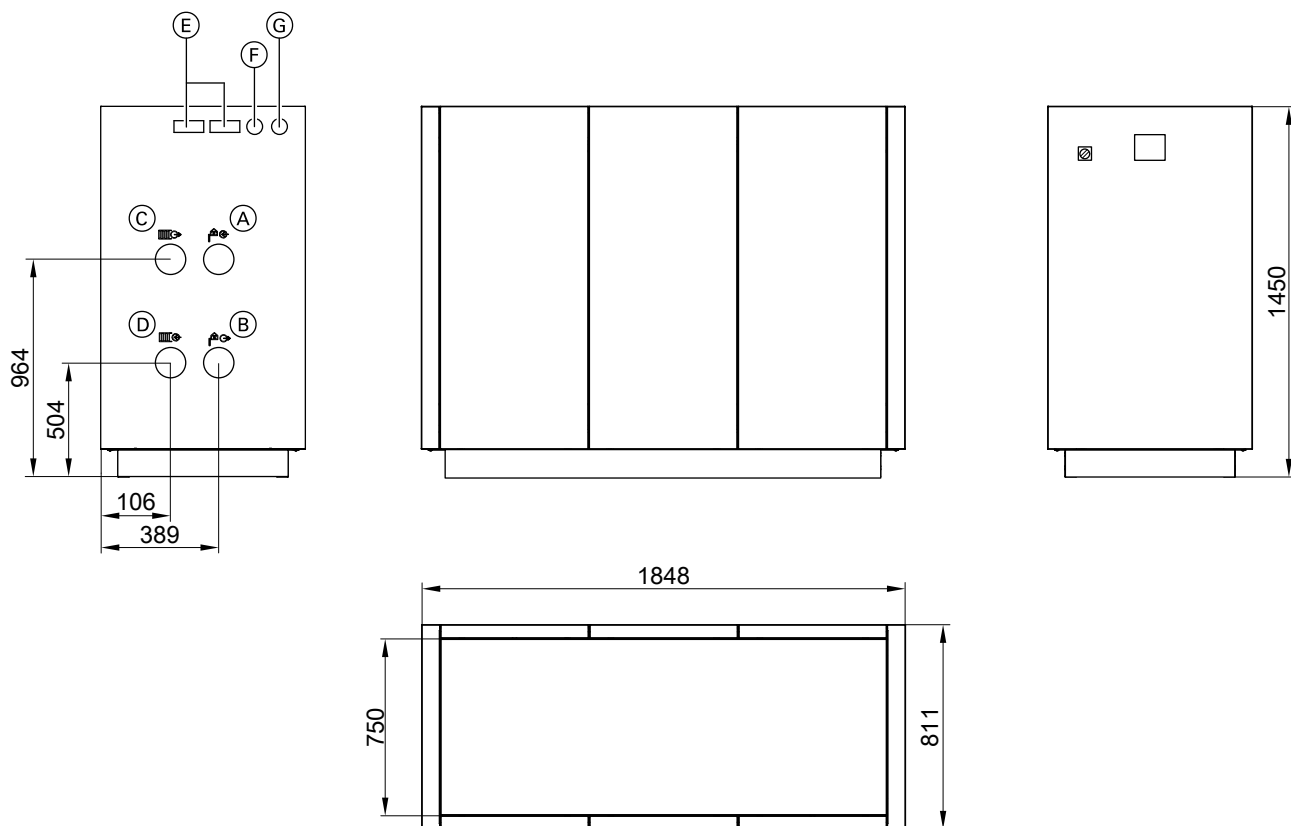
### Указание

Технические данные, указанные в технических паспортах и в описании изделия, являются общими характеристиками. Для выходящих за данные пределы обязательств и гарантий требуется особое договорное соглашение.

### Указание по рабочей среде

Сертификат безопасности ЕС для используемого хладагента можно запросить у технической службы компании Viessmann Werke.

## Размеры, тип BW 352.B027, BW 352.B034 и BW 352.B056



- Ⓐ Подающая магистраль первичного контура (вход рас-сола)
- Ⓑ Обратная магистраль первичного контура (выход рас-сола)
- Ⓒ Подающая магистраль вторичного контура (выход)

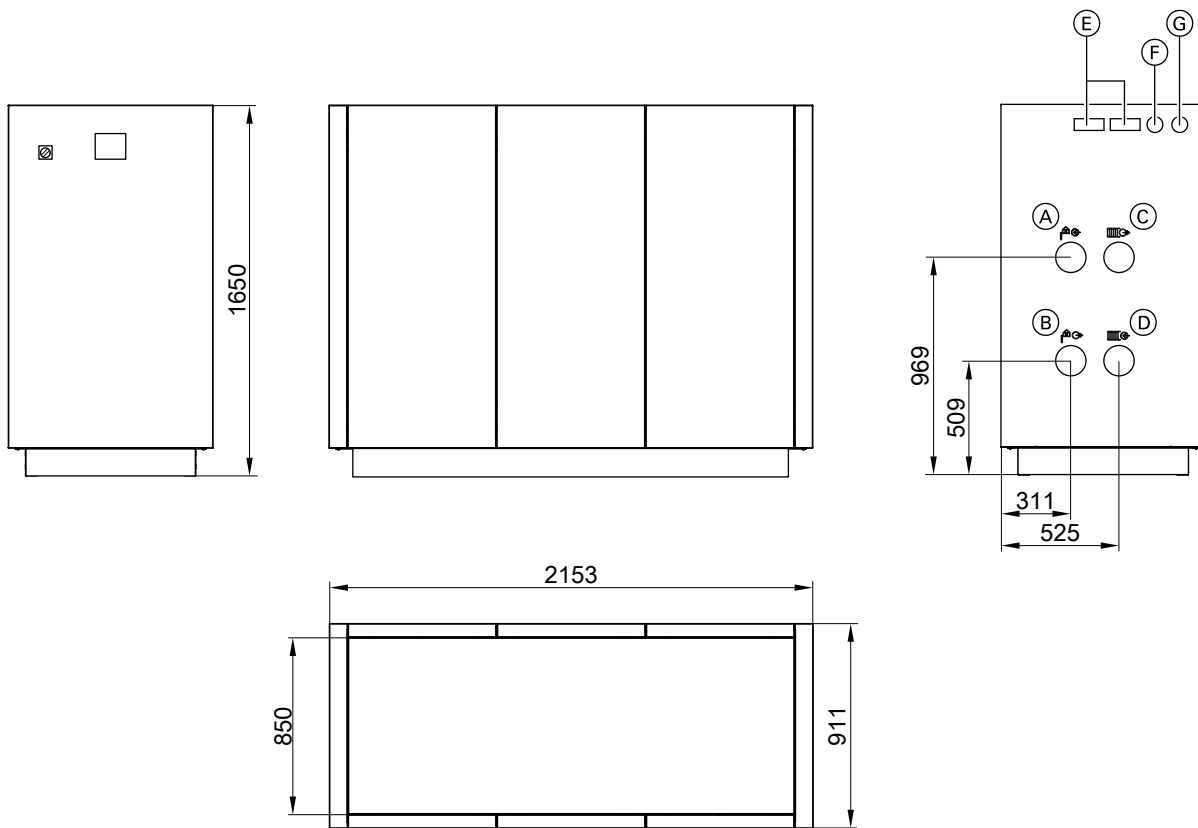
- Ⓓ Обратная магистраль вторичного контура (вход)
- Ⓔ Низкое напряжение < 50 В
- Ⓕ Электропитание 230 В/50 Гц
- Ⓖ Электропитание 400 В/50 Гц

### Указание

Размер без боковых панелей облицовки является транспорт-ным размером для подачи на место установки.

## Информация об изделии (продолжение)

### Размеры, тип BW 352.B076, BW 352.B097 и BW 352.B114



- Ⓐ Подающая магистраль первичного контура (вход рас-сола)
- Ⓑ Обратная магистраль первичного контура (выход рас-сола)
- Ⓒ Подающая магистраль вторичного контура (выход)

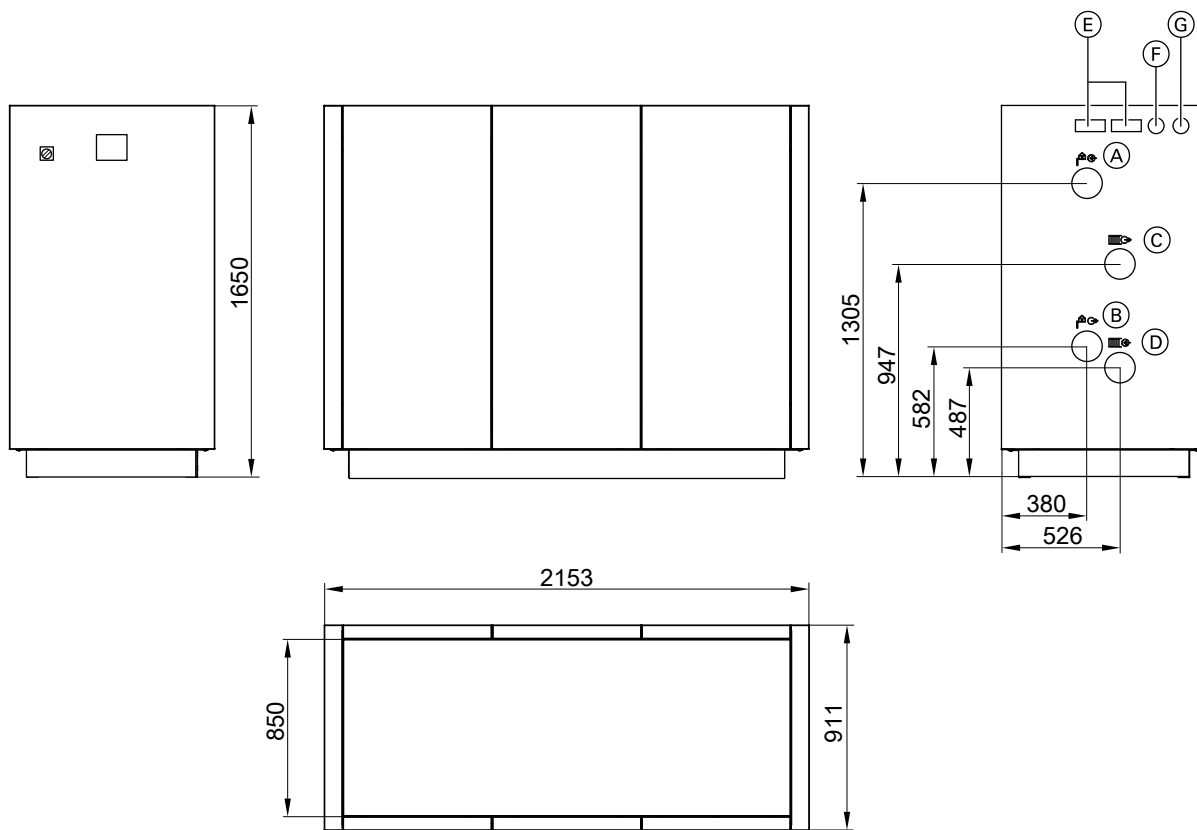
- Ⓓ Обратная магистраль вторичного контура (вход)
- Ⓔ Низкое напряжение < 50 В
- Ⓕ Электропитание 230 В/50 Гц
- Ⓖ Электропитание 400 В/50 Гц

#### Указание

Размер без боковых панелей облицовки является транспорт-ным размером для подачи на место установки.

## Информация об изделии (продолжение)

### Размеры, тип BW 352.B132 и BW 352.B156



- Ⓐ Подающая магистраль первичного контура (вход рассола)
- Ⓑ Обратная магистраль первичного контура (выход рассола)
- Ⓒ Подающая магистраль вторичного контура (выход)

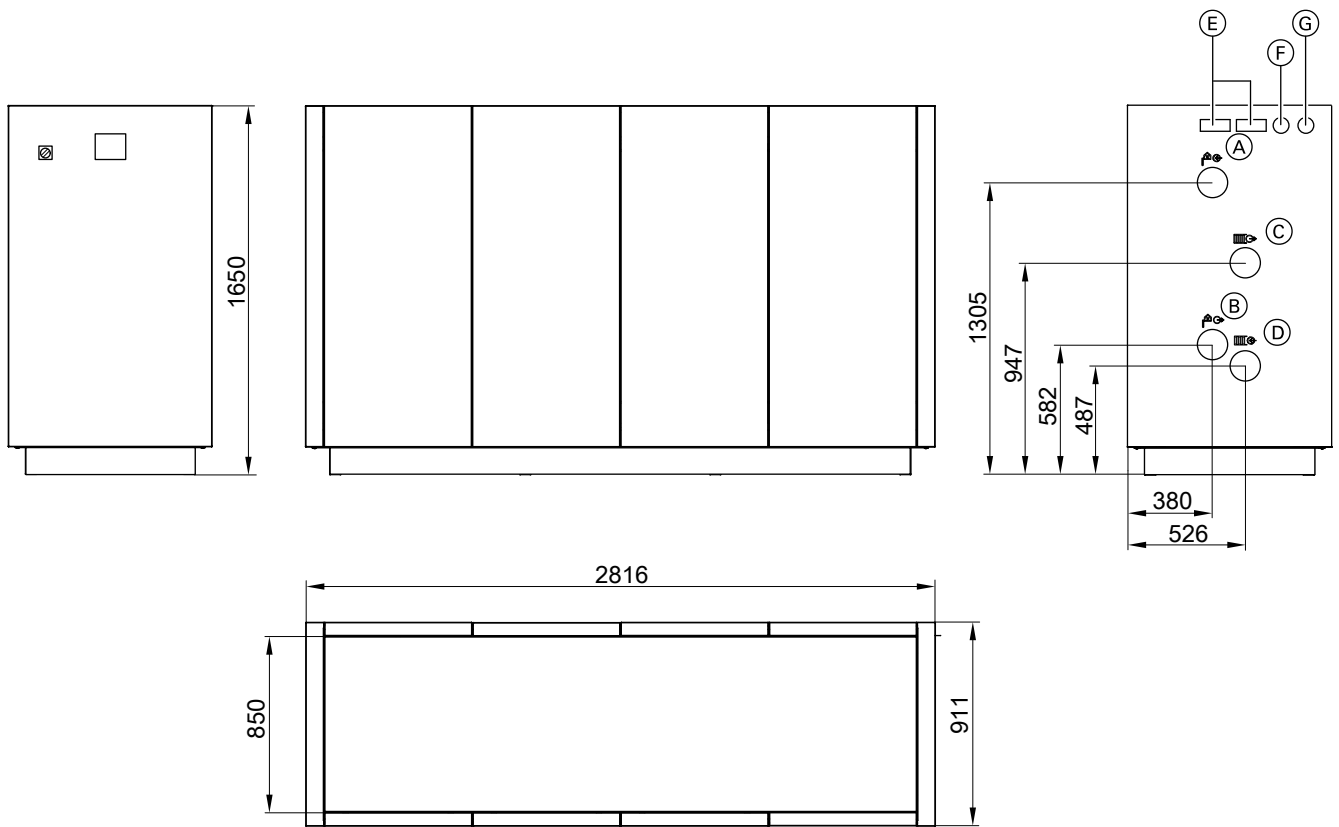
- Ⓓ Обратная магистраль вторичного контура (вход)
- Ⓔ Низкое напряжение < 50 В
- Ⓕ Электропитание 230 В/50 Гц
- Ⓖ Электропитание 400 В/50 Гц

#### Указание

Размер без боковых панелей облицовки является транспортным размером для подачи на место установки.

## Информация об изделии (продолжение)

### Размеры, тип BW 353.B172 и BW 353.B198



- (A) Подающая магистраль первичного контура (вход рас-сола)
- (B) Обратная магистраль первичного контура (выход рас-сола)
- (C) Подающая магистраль вторичного контура (выход)

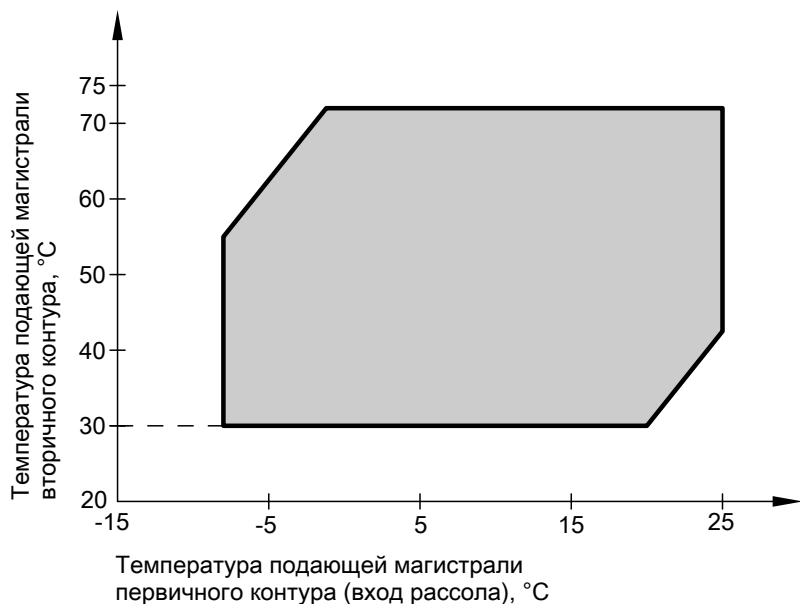
- (D) Обратная магистраль вторичного контура (вход)
- (E) Низкое напряжение < 50 В
- (F) Электропитание 230 В/50 Гц
- (G) Электропитание 400 В/50 Гц

#### Указание

Размер без боковых панелей облицовки является транспорт-ным размером для подачи на место установки.

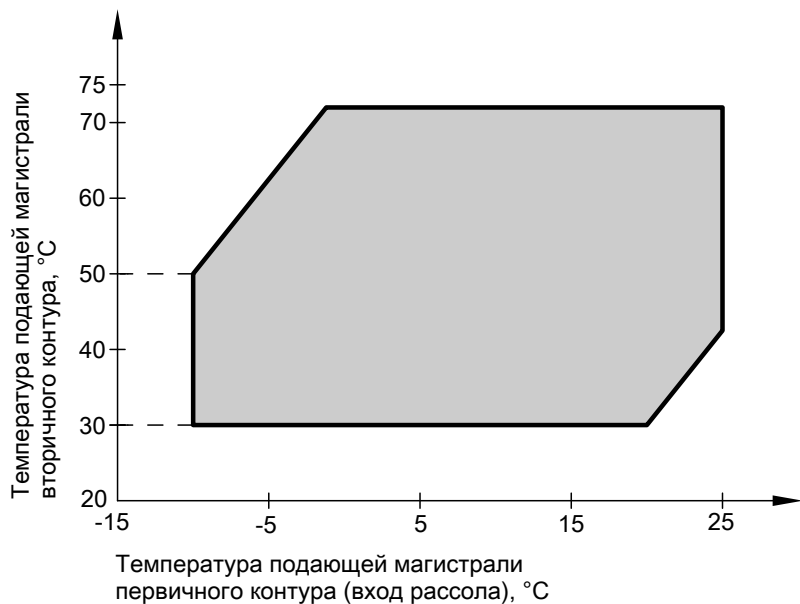
Границы использования согласно EN 14511

- Разность температур во вторичном контуре: 5 К
- Разность температур в первичном контуре: 3 К



Границы использования в режиме льдоаккумулятора

- Разность температур во вторичном контуре: 7 К
- Разность температур в первичном контуре: 3 К



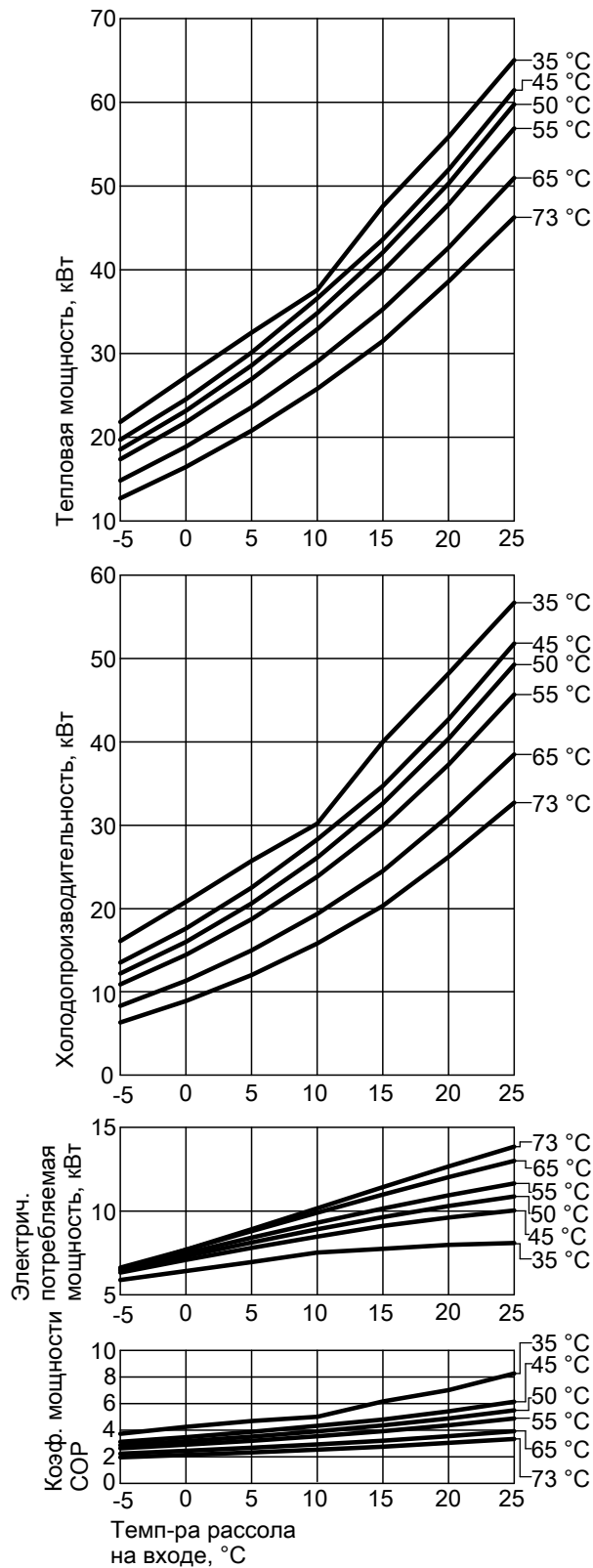
## Информация об изделии (продолжение)

Характеристические кривые, тип BW 352.B027

Рабочие характеристики

### Указание

- Данные для COP были определены согласно EN 14511.
- Рабочие характеристики указаны для новых приборов с чистыми пластинчатыми теплообменниками.



## Информация об изделии (продолжение)

Рабочая точка	W B	°C °C	35						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		21,8	27,2	32,5	37,6	47,6	55,8	65
Холодопроизводительность	кВт		16,10	20,80	27,70	30,20	40,00	48,20	57,90
Потребляемая электр. мощность	кВт		5,86	6,40	6,93	7,50	7,72	7,96	8,07
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,73	4,25	4,69	5,01	6,16	7,02	8,0

Рабочая точка	W B	°C °C	45						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		19,7	24,5	30,1	36,6	43,6	51,9	61,4
Холодопроизводительность	кВт		13,52	17,60	22,50	28,30	34,70	42,70	51,80
Потребляемая электр. мощность	кВт		6,31	7,06	7,78	8,45	9,09	9,59	10,01
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,12	3,47	3,87	4,33	4,80	5,41	6,13

Рабочая точка	W B	°C °C	50						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		18,6	23,2	28,6	34,8	42,0	50,3	59,7
Холодопроизводительность	кВт		12,22	16,02	20,60	26,10	32,60	40,40	49,30
Потребляемая электр. мощность	кВт		6,47	7,30	8,12	8,91	9,64	10,30	10,87
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,87	3,17	3,52	3,91	4,36	4,88	5,50

Рабочая точка	W B	°C °C	55						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		17,4	21,8	27,0	32,9	39,8	47,8	59,9
Холодопроизводительность	кВт		10,91	14,45	18,71	23,80	29,90	37,30	45,70
Потребляемая электр. мощность	кВт		6,58	7,49	8,41	9,30	10,15	10,94	11,65
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,64	2,91	3,20	3,54	3,93	4,37	4,88

Рабочая точка	W B	°C °C	65						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		14,8	18,9	23,6	29,0	35,3	42,6	51,0
Холодопроизводительность	кВт		8,34	11,34	14,97	19,33	24,50	31,10	38,50
Потребляемая электр. мощность	кВт		6,63	7,70	8,80	9,90	10,98	12,02	13,00
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,24	2,45	2,68	2,93	3,21	3,55	3,92

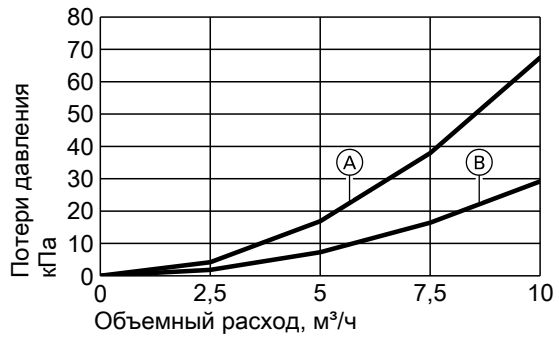
Рабочая точка	W B	°C °C	73						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		12,7	16,4	20,8	25,8	31,5	38,6	46,3
Холодопроизводительность	кВт		6,35	8,91	12,03	15,80	20,30	26,20	32,70
Потребляемая электр. мощность	кВт		6,49	7,69	8,92	10,17	11,43	12,66	13,84
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			1,96	2,14	2,33	2,53	2,76	3,05	3,34



## Информация об изделии (продолжение)

### Потери давления

Потери давления определены на основе значений  $K_v$  и параметров материала в номинальной рабочей точке B0/W35.



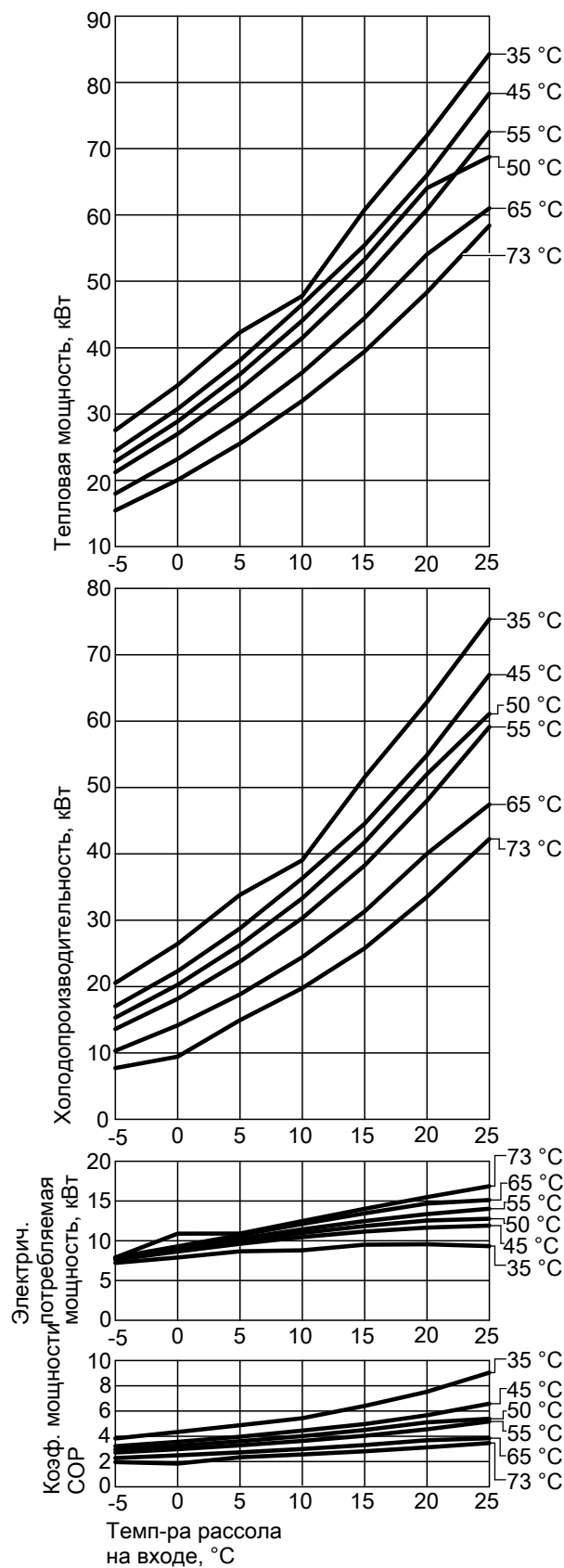
- Ⓐ Вторичный контур
- Ⓑ Первичный контур

## Характеристические кривые, тип BW 352.B034

### Рабочие характеристики

#### Указание

- Данные для COP были определены согласно EN 14511.
- Рабочие характеристики указаны для новых приборов с чистыми пластинчатыми теплообменниками.



## Информация об изделии (продолжение)

Рабочая точка	W B	°C °C	35						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	27,6	34,3	42,3	47,8	60,8	72,0	84,2
Холодопроизводительность		кВт	20,50	26,4034	33,80	39,00	51,50	62,80	75,30
Потребляемая электр. мощность		кВт	7,21	7,90	8,68	8,80	9,50	9,56	9,32
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,82	4,34	4,87	5,43	6,40	7,53	9,04

Рабочая точка	W B	°C °C	45						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	24,4	30,8	38,1	46,6	55,4	66,0	78,3
Холодопроизводительность		кВт	16,98	22,30	28,70	36,30	44,50	54,80	66,90
Потребляемая электр. мощность		кВт	7,60	8,64	9,61	10,46	11,16	11,65	11,90
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,21	3,56	3,97	4,45	4,97	5,66	6,58

Рабочая точка	W B	°C °C	50						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	22,8	28,9	36,0	44,1	53,3	64,0	72,6
Холодопроизводительность		кВт	15,26	20,20	26,20	33,30	41,70	52,00	59,5
Потребляемая электр. мощность		кВт	7,74	8,88	9,97	10,98	11,85	12,55	12,77
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,95	3,25	3,61	4,01	4,50	5,10	5,7

Рабочая точка	W B	°C °C	55						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	21,2	27,0	33,8	41,5	50,4	60,8	68,8
Холодопроизводительность		кВт	13,57	18,14	23,70	30,30	38,20	48,00	56,5
Потребляемая электр. мощность		кВт	7,83	9,06	10,28	11,43	12,47	13,35	14,03
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,71	2,98	3,29	3,63	4,04	4,56	4,9

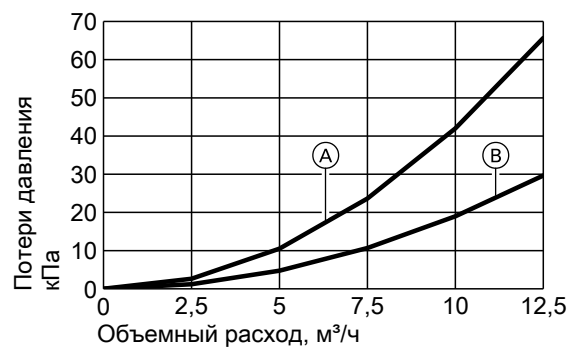
Рабочая точка	W B	°C °C	65						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	18,0	23,2	29,3	36,3	44,5	54,1	61,2
Холодопроизводительность		кВт	10,27	14,09	18,77	24,40	31,30	40,00	46,7
Потребляемая электр. мощность		кВт	7,91	9,30	10,71	12,11	13,45	14,68	15,13
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,28	2,50	2,73	2,99	3,31	3,68	4,0

Рабочая точка	W B	°C °C	73						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	15,4	20,1	25,6	32,0	39,4	48,4	58,4
Холодопроизводительность		кВт	7,70	9,37	14,87	19,74	25,70	33,50	42,20
Потребляемая электр. мощность		кВт	7,89	10,90	10,91	12,48	14,02	15,49	16,86
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			1,96	1,84	2,34	2,56	2,81	3,12	3,46

## Информация об изделии (продолжение)

### Потери давления

Потери давления определены на основе значений  $K_v$  и параметров материала в номинальной рабочей точке B0/W35.



- Ⓐ Вторичный контур
- Ⓑ Первичный контур

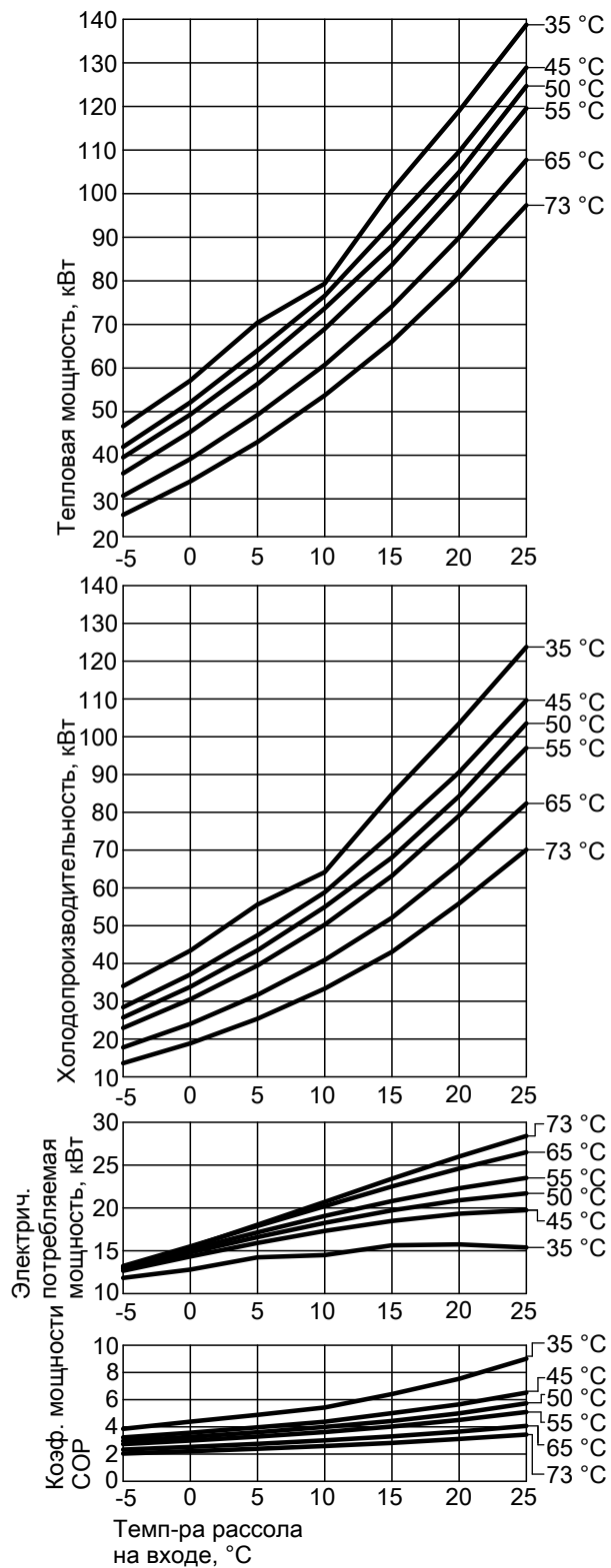
## Информация об изделии (продолжение)

Характеристические кривые, тип BW 352.B056

Рабочие характеристики

### Указание

- Данные для COP были определены согласно EN 14511.
- Рабочие характеристики указаны для новых приборов с чистыми пластинчатыми теплообменниками.



## Информация об изделии (продолжение)

Рабочая точка	W B	°C °C	35						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		45,6	56,1	69,6	78,6	100,1	118,6	138,5
Холодопроизводительность	кВт		34,00	43,40	55,60	64,20	84,80	103,50	123,70
Потребляемая электр. мощность	кВт		11,84	12,80	14,24	14,50	15,63	15,75	15,38
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,85	4,38	4,88	5,42	6,41	7,53	9,00

Рабочая точка	W B	°C °C	45						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		40,8	51,1	63,1	75,8	92,5	109,1	128,6
Холодопроизводительность	кВт		28,40	37,10	47,50	58,80	74,40	90,60	109,60
Потребляемая электр. мощность	кВт		12,66	14,33	15,91	17,32	18,48	19,32	19,74
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,22	3,57	3,97	4,37	5,01	5,65	6,51

Рабочая точка	W B	°C °C	50						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		38,4	48,3	59,8	72,9	87,3	104,4	124,3
Холодопроизводительность	кВт		25,70	33,80	43,50	55,00	68,00	84,30	103,50
Потребляемая электр. мощность	кВт		12,95	14,80	16,59	18,26	19,71	20,90	21,70
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,96	3,26	3,60	3,99	4,43	4,99	5,73

Рабочая точка	W B	°C °C	55						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		35,9	45,3	56,3	69,0	83,6	100,5	119,6
Холодопроизводительность	кВт		23,00	30,50	39,50	50,30	63,20	79,10	97,00
Потребляемая электр. мощность	кВт		13,15	15,15	17,15	19,06	20,80	22,30	23,50
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,73	2,99	3,28	3,62	4,02	4,51	5,09

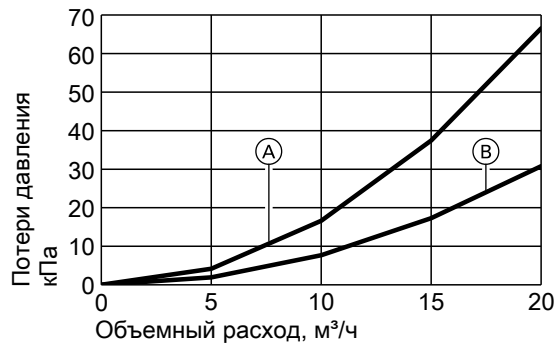
Рабочая точка	W B	°C °C	65						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		30,71	39,20	49,22	60,69	74,15	89,91	107,74
Холодопроизводительность	кВт		17,76	24,0	31,7	40,9	52,1	66,3	82,3
Потребляемая электр. мощность	кВт		13,22	15,51	17,88	20,2	22,5	24,6	26,5
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,32	2,53	2,75	3,00	3,30	3,66	4,07

Рабочая точка	W B	°C °C	73						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		26,3	34,0	43,1	53,7	66,0	80,9	97,4
Холодопроизводительность	кВт		13,62	18,90	25,40	33,40	43,10	55,90	70,10
Потребляемая электр. мощность	кВт		12,94	15,42	18,04	20,70	23,40	26,00	28,40
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,03	2,21	2,39	2,59	2,82	3,11	3,43

## Информация об изделии (продолжение)

### Потери давления

Потери давления определены на основе значений  $K_v$  и параметров материала в номинальной рабочей точке B0/W35.



- Ⓐ Вторичный контур
- Ⓑ Первичный контур

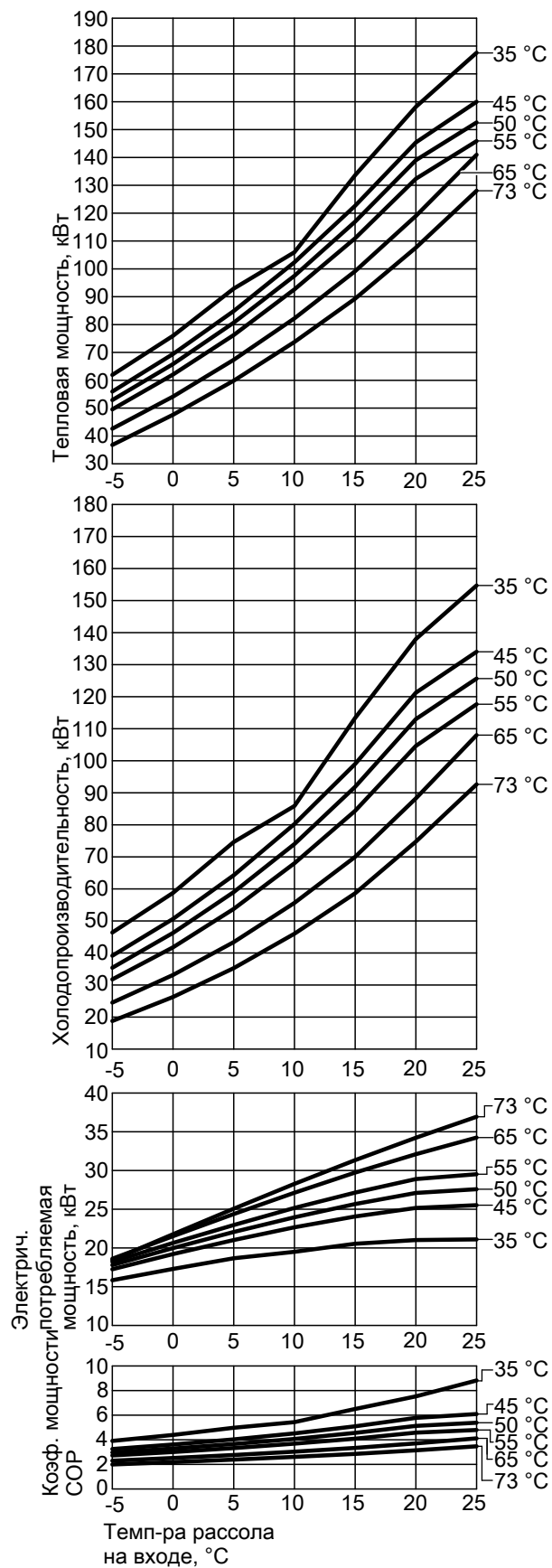
## Информация об изделии (продолжение)

Характеристические кривые, тип BW 352.B076

Рабочие характеристики

### Указание

- Данные для COP были определены согласно EN 14511.
- Рабочие характеристики указаны для новых приборов с чистыми пластинчатыми теплообменниками.





## Информация об изделии (продолжение)

Рабочая точка	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	61,9	76,0	92,9	106,0	133,5	158,2	178,2
Холодопроизводительность		кВт	46,40	58,80	74,60	85,90	113,40	138,00	158,1
Потребляемая электр. мощность		кВт	15,84	17,30	18,66	19,50	20,54	21,02	21,50
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,91	4,39	4,98	5,44	6,50	7,53	8,2

Рабочая точка	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	56,0	69,4	84,8	102,4	122,6	145,4	160
Холодопроизводительность		кВт	39,10	50,60	64,20	80,20	99,00	121,20	134
Потребляемая электр. мощность		кВт	17,26	19,20	21,02	22,66	24,06	25,16	26
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,25	3,62	4,03	4,52	5,09	5,78	6,1

Рабочая точка	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	52,9	65,8	80,6	97,5	116,9	139,0	151
Холодопроизводительность		кВт	35,44	46,20	59,00	74,00	91,80	113,0	124,2
Потребляемая электр. мощность		кВт	17,80	19,98	22,06	23,96	25,66	27,10	27,8
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,97	3,29	3,65	4,07	4,56	5,13	5,4

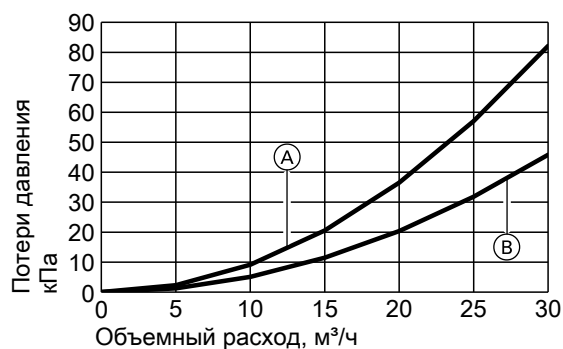
Рабочая точка	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	49,6	62,0	76,3	92,7	111,0	132,3	145,2
Холодопроизводительность		кВт	31,78	41,8	53,8	68,0	84,4	104,6	116,7
Потребляемая электр. мощность		кВт	18,2	20,64	22,96	25,16	27,14	28,9	29,52
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,73	3,01	3,32	3,689	4,09	4,58	4,9

Рабочая точка	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	42,7	54,2	67,3	82,2	99,1	119,0	140,9
Холодопроизводительность		кВт	24,46	33,14	43,40	55,60	70,00	88,20	108,00
Потребляемая электр. мощность		кВт	18,60	21,52	24,38	27,12	29,72	32,10	34,24
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,30	2,52	2,76	3,03	3,34	3,71	4,11

Рабочая точка	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	36,8	47,6	59,8	73,7	89,3	107,7	128,0
Холодопроизводительность		кВт	18,72	26,24	35,24	46,00	58,60	74,80	92,60
Потребляемая электр. мощность		кВт	18,44	21,78	25,06	28,26	31,32	34,22	36,92
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,00	2,18	2,39	2,61	2,85	3,15	3,47

### Потери давления

Потери давления определены на основе значений  $K_v$  и параметров материала в номинальной рабочей точке B0/W35.



- Ⓐ Вторичный контур
- Ⓑ Первичный контур

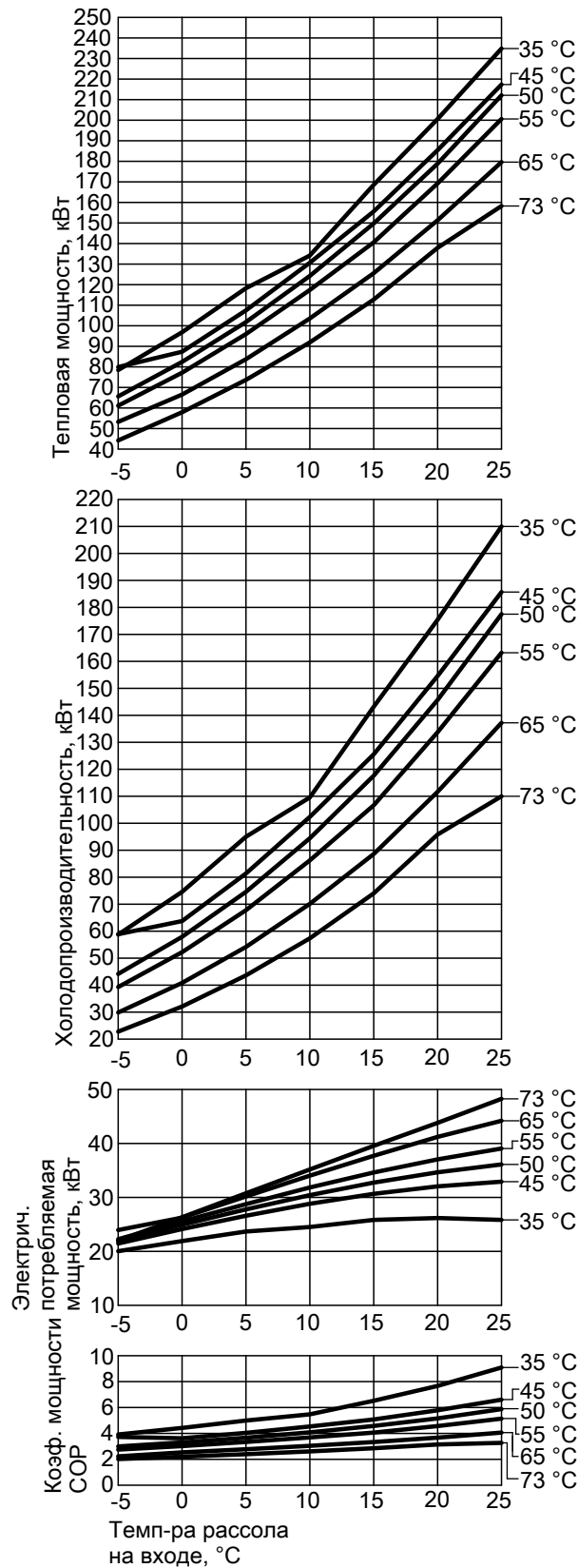
## Информация об изделии (продолжение)

Характеристические кривые, тип BW 352.B097

Рабочие характеристики

**Указание**

- Данные для COP были определены согласно EN 14511.
- Рабочие характеристики указаны для новых приборов с чистыми пластинчатыми теплообменниками.



## Информация об изделии (продолжение)

Рабочая точка	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	78,4	96,9	118,2	134,1	168,5	200,5	234,8
Холодопроизводительность		кВт	58,80	74,60	95,00	109,60	143,20	175,40	210,00
Потребляемая электр. мощность		кВт	20,02	21,90	23,68	24,50	25,84	26,16	25,84
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,92	4,42	4,99	5,47	6,52	7,66	9,09

Рабочая точка	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	79,9	87,4	107,5	130,6	155,5	185,4	217,3
Холодопроизводительность		кВт	58,90	63,80	81,40	102,40	125,50	154,60	185,70
Потребляемая электр. мощность		кВт	21,44	24,12	26,60	28,80	30,64	32,04	32,92
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,73	3,63	4,04	4,54	5,08	5,79	6,60

Рабочая точка	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	65,7	82,4	101,8	124,2	149,7	178,9	212,1
Холодопроизводительность		кВт	44,20	58,00	74,60	94,40	117,60	145,60	177,40
Потребляемая электр. мощность		кВт	21,92	24,92	27,78	30,40	32,72	34,66	36,10
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,00	3,31	3,67	4,09	4,57	5,16	5,87

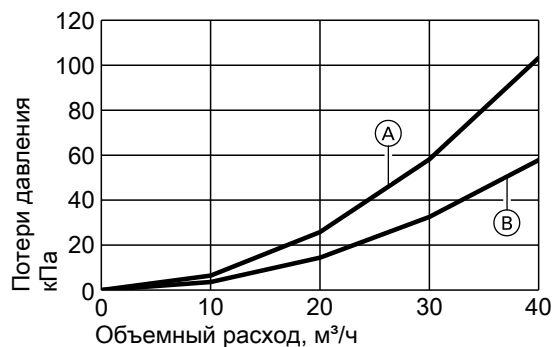
Рабочая точка	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	61,1	77,2	96,0	117,4	140,6	169,3	200,6
Холодопроизводительность		кВт	39,30	52,20	67,80	86,20	106,70	133,70	163,10
Потребляемая электр. мощность		кВт	22,24	25,54	28,76	31,82	34,60	37,04	39,06
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,75	3,02	3,34	3,69	4,06	4,57	5,14

Рабочая точка	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	53,3	66,5	83,8	103,5	125,5	151,3	179,3
Холодопроизводительность		кВт	29,86	40,80	54,20	70,20	88,60	111,70	137,20
Потребляемая электр. мощность		кВт	23,96	26,26	30,18	34,02	37,70	41,20	44,20
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,23	2,53	2,78	3,04	3,33	3,67	4,06

Рабочая точка	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	44,3	57,9	73,7	91,9	112,7	137,8	154
Холодопроизводительность		кВт	22,8	32,12	43,6	57,4	74,0	95,8	108,9
Потребляемая электр. мощность		кВт	21,96	26,32	30,74	35,18	39,54	43,8	46
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,02	2,20	2,40	2,61	2,85	3,15	3,35

### Потери давления

Потери давления определены на основе значений  $K_v$  и параметров материала в номинальной рабочей точке B0/W35.



- (A) Вторичный контур
- (B) Первичный контур

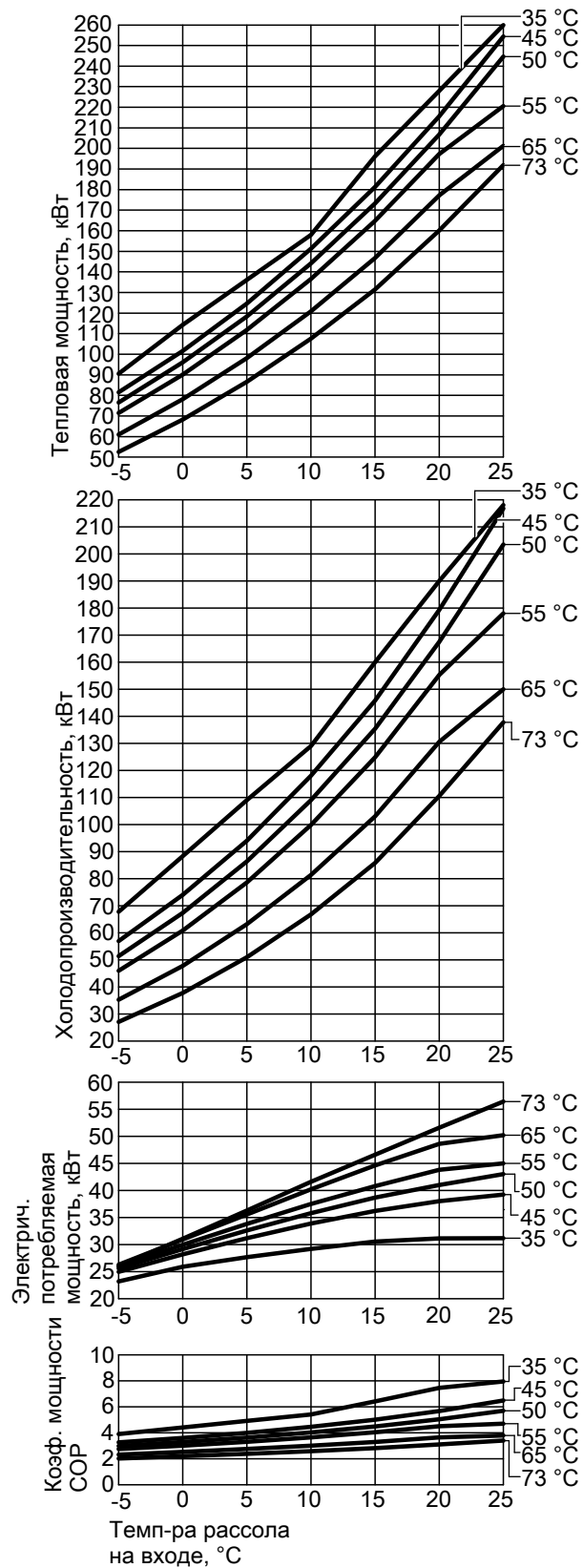
## Информация об изделии (продолжение)

Характеристические кривые, тип BW 352.B114

Рабочие характеристики

### Указание

- Данные для COP были определены согласно EN 14511.
- Рабочие характеристики указаны для новых приборов с чистыми пластинчатыми теплообменниками.



## Информация об изделии (продолжение)

Рабочая точка	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		90,5	114,2	136,1	158,0	196,1	228,2	254,5
Холодопроизводительность	кВт		67,80	88,40	109,00	129,00	166,20	198	223,2
Потребляемая электр. мощность	кВт		23,20	25,90	27,68	29,20	30,56	31,14	31,60
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,90	4,41	4,92	5,41	6,42	7,32	8,0

Рабочая точка	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		81,5	101,6	124,6	151,2	181,3	215,7	241
Холодопроизводительность	кВт		57,0	74,0	94,0	118,0	145,8	179,2	203,1
Потребляемая электр. мощность	кВт		24,98	28,18	31,18	33,9	36,2	38,02	6,1
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,26	3,61	3,99	4,46	5,01	5,67	6,49

Рабочая точка	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		76,5	96,0	118,3	144,1	173,3	206,8	239
Холодопроизводительность	кВт		51,40	67,40	86,40	109,00	135,40	167,40	197,2
Потребляемая электр. мощность	кВт		25,60	29,18	32,60	35,80	38,66	41,00	43,00
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,99	3,29	3,63	4,02	4,48	5,04	5,56

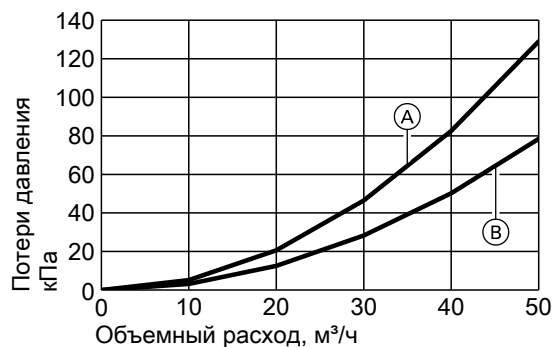
Рабочая точка	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		71,5	90,2	111,7	136,5	164,8	197,2	221
Холодопроизводительность	кВт		46,00	60,80	78,60	99,80	124,80	155,20	177,1
Потребляемая электр. мощность	кВт		26,02	29,96	33,82	37,48	40,80	43,80	45,00
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,75	3,01	3,30	3,64	4,04	4,50	4,9

Рабочая точка	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		61,0	78,1	98,0	120,8	146,7	177,3	201
Холодопроизводительность	кВт		35,24	47,80	63,20	81,40	103,00	130,60	152,5
Потребляемая электр. мощность	кВт		26,30	30,92	35,56	40,20	44,60	48,60	50,20
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,32	2,53	2,76	3,00	3,29	3,65	4,0

Рабочая точка	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		52,6	68,3	86,6	107,6	131,5	160,1	191,9
Холодопроизводительность	кВт		27,12	37,86	51,00	66,80	85,80	110,60	137,80
Потребляемая электр. мощность	кВт		25,96	31,06	36,28	41,60	46,60	51,60	56,40
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,02	2,20	2,39	2,59	2,82	3,10	3,40

### Потери давления

Потери давления определены на основе значений Kv и параметров материала в номинальной рабочей точке B0/W35.



- (A) Вторичный контур
- (B) Первичный контур

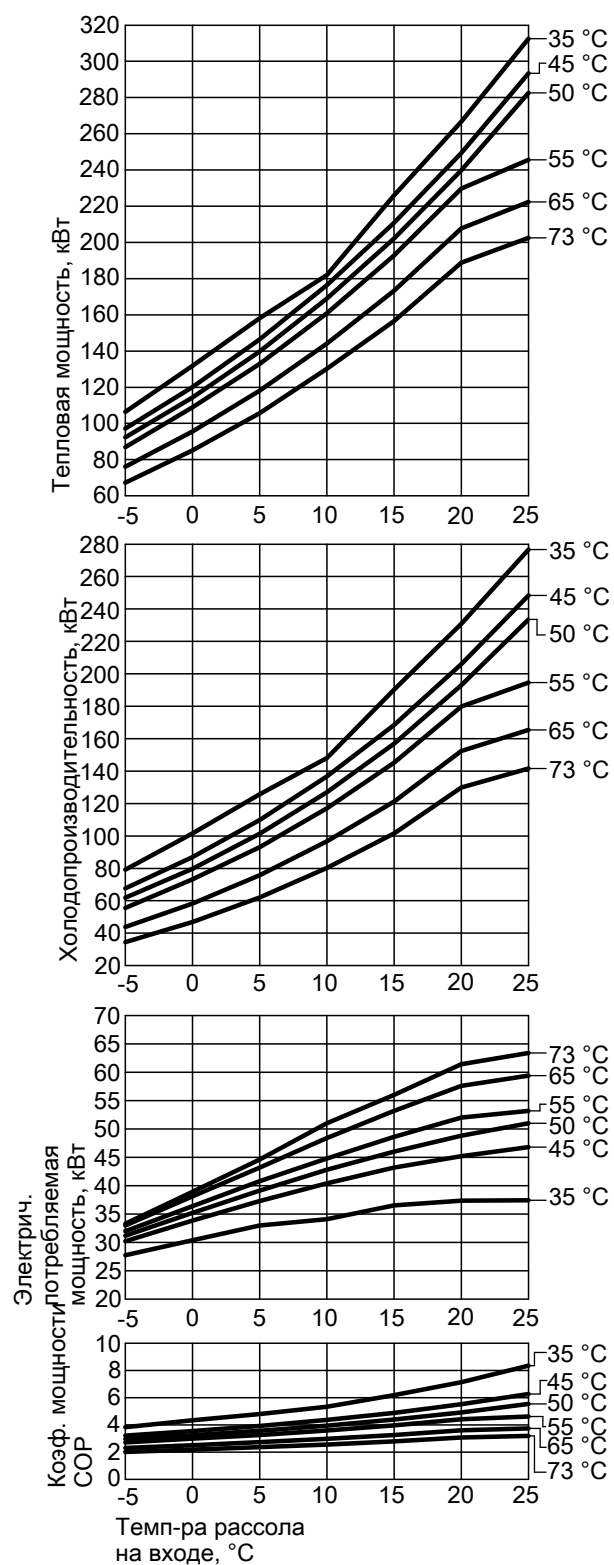
## Информация об изделии (продолжение)

Характеристические кривые, тип BW 352.B132

Рабочие характеристики

### Указание

- Данные для COP были определены согласно EN 14511.
- Рабочие характеристики указаны для новых приборов с чистыми пластинчатыми теплообменниками.



Рабочая точка	W B	°C °C	35						
			-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	106,4	131,9	158,1	181,9	226,0	266,7	312,5
Холодопроизводительность		кВт	79,20	101,50	125,80	148,00	190,20	230,80	276,60
Потребляемая электр. мощность		кВт	27,76	30,40	32,98	34,10	36,52	37,36	37,42
Кэффициент мощности ε (COP)			3,83	4,34	4,79	5,33	6,19	7,14	8,35

6137016

## Информация об изделии (продолжение)

Рабочая точка	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	97,2	120,2	146,4	176,4	210,7	249,4	293,3
Холодопроизводительность		кВт	67,60	87,00	109,80	136,80	168,40	206,00	248,40
Потребляемая электр. мощность		кВт	30,22	33,86	37,30	40,40	43,20	45,20	46,80
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,22	3,55	3,92	4,37	4,88	5,52	6,27

Рабочая точка	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	92,4	114,3	139,7	168,9	202,1	239,8	282,6
Холодопроизводительность		кВт	61,80	79,80	101,40	127,00	157,00	193,00	233,60
Потребляемая электр. мощность		кВт	31,18	35,22	39,12	42,80	46,00	48,80	51,00
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,96	3,25	3,57	3,95	4,39	4,91	5,54

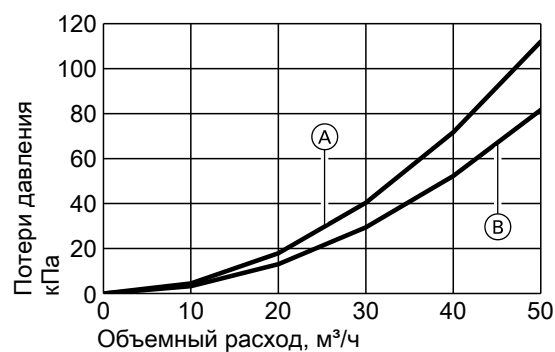
Рабочая точка	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	86,9	108,9	133,0	160,9	192,8	229,7	251
Холодопроизводительность		кВт	55,60	73,20	93,00	117,00	145,20	179,80	197,0
Потребляемая электр. мощность		кВт	31,98	36,40	40,80	44,80	48,60	52,00	55,3
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,72	2,99	3,26	3,59	3,97	4,42	4,54

Рабочая точка	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	76,1	95,6	118,1	144,0	173,3	207,7	230,2
Холодопроизводительность		кВт	43,80	58,20	75,80	96,60	121,20	152,40	169,6
Потребляемая электр. мощность		кВт	33,00	38,12	43,20	48,40	53,20	57,60	61
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,31	2,51	2,73	2,98	3,26	3,61	3,77

Рабочая точка	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	67,2	85,1	105,7	130,2	156,5	188,7	211,5
Холодопроизводительность		кВт	34,54	47,00	62,00	80,20	101,60	129,80	148
Потребляемая электр. мощность		кВт	33,30	38,92	44,60	51,00	56,00	61,40	64,9
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,02	2,19	2,37	2,55	2,79	3,07	3,25

### Потери давления

Потери давления определены на основе значений  $K_v$  и параметров материала в номинальной рабочей точке B0/W35.



- (A) Вторичный контур
- (B) Первичный контур

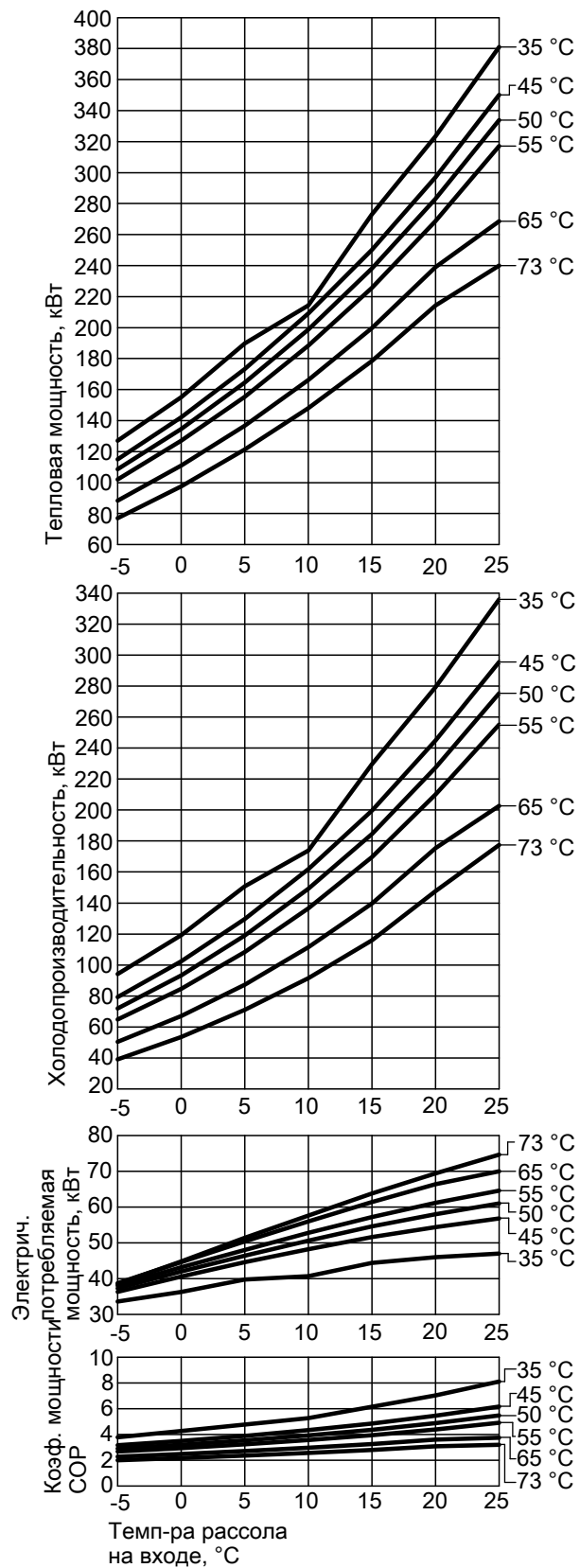
## Информация об изделии (продолжение)

Характеристические кривые, тип BW 352.B156

Рабочие характеристики

### Указание

- Данные для COP были определены согласно EN 14511.
- Рабочие характеристики указаны для новых приборов с чистыми пластинчатыми теплообменниками.





## Информация об изделии (продолжение)

Рабочая точка	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	127,1	155,0	189,8	214,4	273,1	323,6	381,1
Холодопроизводительность		кВт	94,20	119,20	150,80	173,80	229,60	279,40	336,00
Потребляемая электр. мощность		кВт	33,62	36,30	39,76	40,70	44,40	46,00	47,00
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,78	4,27	4,77	5,27	6,15	7,03	8,11

Рабочая точка	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	115,0	142,2	173,3	209,0	250,2	297,0	350,1
Холодопроизводительность		кВт	79,40	102,40	129,60	161,80	199,60	244,80	295,60
Потребляемая электр. мощность		кВт	36,32	40,60	44,60	48,20	51,60	54,40	56,80
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,17	3,50	3,89	4,34	4,85	5,46	6,16

Рабочая точка	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	108,6	134,6	164,5	198,8	238,1	283,1	334,0
Холодопроизводительность		кВт	72,00	93,40	119,00	149,20	184,60	227,40	275,40
Потребляемая электр. мощность		кВт	37,30	42,00	46,40	50,60	54,60	58,00	61,00
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,91	3,20	3,54	3,93	4,36	4,88	5,47

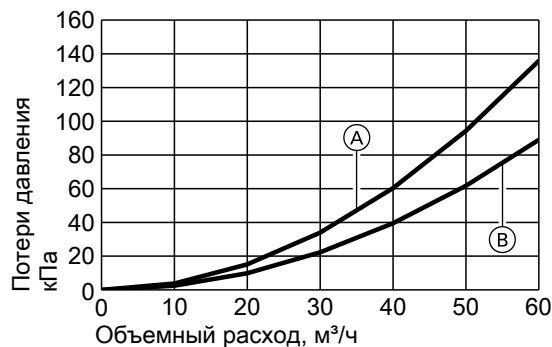
Рабочая точка	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	102,1	126,9	155,4	188,3	225,7	268,8	317,2
Холодопроизводительность		кВт	64,8	84,6	108,4	136,6	169,6	210,0	255,2
Потребляемая электр. мощность		кВт	38,04	43,2	48,0	52,8	57,2	61,2	64,6
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,68	2,94	3,24	3,57	3,95	4,39	4,91

Рабочая точка	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	88,4	110,9	136,8	166,3	199,8	239,1	261
Холодопроизводительность		кВт	50,4	67,2	87,4	111,4	139,6	175,4	193
Потребляемая электр. мощность		кВт	38,74	44,6	50,4	56,0	61,4	66,4	69,1
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,28	2,49	2,71	2,97	3,25	3,60	3,77

Рабочая точка	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	77,0	97,5	121,4	148,0	178,5	214,2	238,1
Холодопроизводительность		кВт	39,24	53,60	71,00	91,60	116,00	147,60	166,2
Потребляемая электр. мощность		кВт	38,50	44,80	51,40	57,60	63,80	69,40	73
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,00	2,18	2,36	2,57	2,80	3,09	3,26

### Потери давления

Потери давления определены на основе значений  $K_v$  и параметров материала в номинальной рабочей точке B0/W35.



- (A) Вторичный контур
- (B) Первичный контур

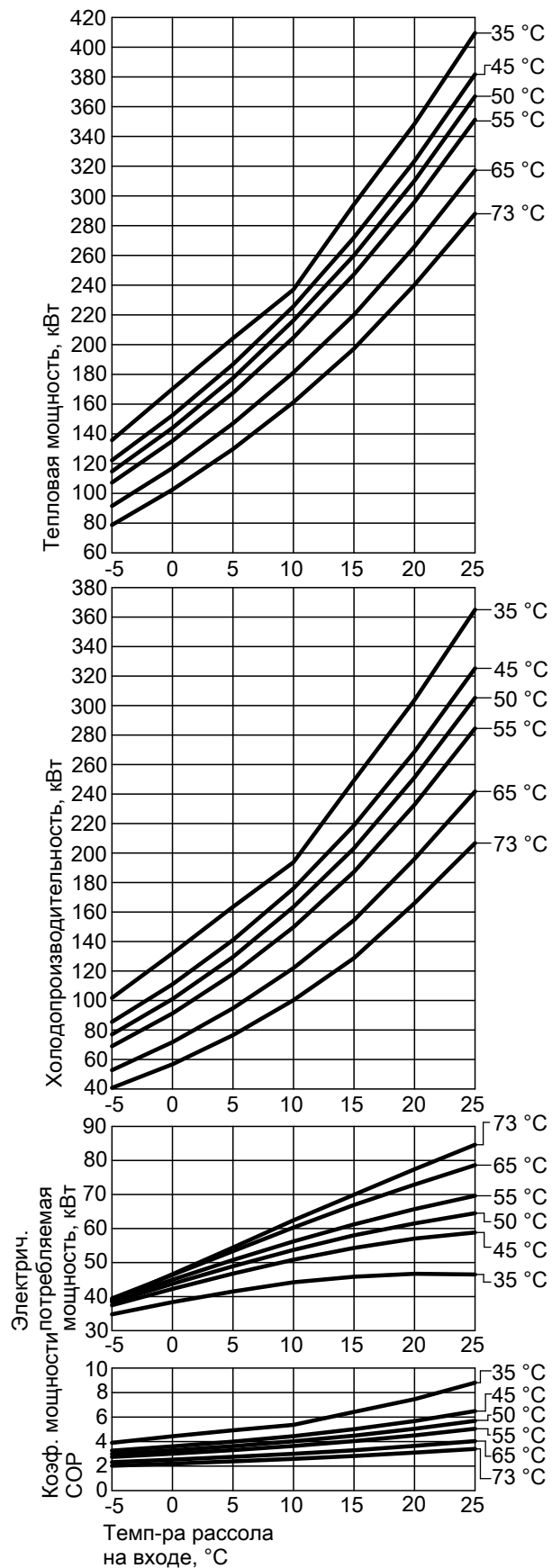
## Информация об изделии (продолжение)

Характеристические кривые, тип BW 353.B172

Рабочие характеристики

### Указание

- Данные для COP были определены согласно EN 14511.
- Рабочие характеристики указаны для новых приборов с чистыми пластинчатыми теплообменниками.



## Информация об изделии (продолжение)

Рабочая точка	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	135,8	170,2	204,2	237,0	294,2	348,4	409,4
Холодопроизводительность		кВт	101,70	132,00	163,50	193,70	249,30	303,600	364,80
Потребляемая электр. мощность		кВт	34,80	38,40	41,52	44,20	45,84	46,71	46,50
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,90	4,43	4,92	5,36	6,42	7,46	8,81

Рабочая точка	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	122,2	152,4	186,8	210,2	271,9	323,5	381,7
Холодопроизводительность		кВт	85,50	111,00	141,00	176,0	218,70	268,80	325,20
Потребляемая электр. мощность		кВт	37,47	42,27	46,77	50,85	54,30	57,03	58,83
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,26	3,61	3,99	4,13	5,01	5,67	6,49

Рабочая точка	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	114,7	144,0	177,5	216,1	259,9	310,1	367,0
Холодопроизводительность		кВт	77,10	101,10	129,60	163,50	203,10	251,10	305,10
Потребляемая электр. мощность		кВт	38,40	43,77	48,90	53,70	57,99	61,50	64,50
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,99	3,29	3,63	4,02	4,48	5,04	5,69

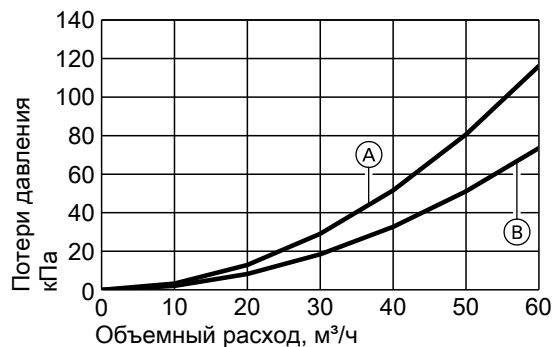
Рабочая точка	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	107,2	135,2	167,6	204,8	247,2	295,9	351,2
Холодопроизводительность		кВт	69,00	91,20	117,90	149,70	187,20	232,80	284,40
Потребляемая электр. мощность		кВт	39,03	44,94	50,73	56,22	61,20	65,70	69,60
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,75	3,01	3,30	3,64	4,04	4,50	5,05

Рабочая точка	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	91,5	117,2	147,1	181,2	220,1	265,9	317,3
Холодопроизводительность		кВт	52,86	71,70	94,80	122,10	154,50	195,90	241,80
Потребляемая электр. мощность		кВт	39,45	46,38	53,34	60,30	66,90	72,90	78,60
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,32	2,53	2,76	3,00	3,29	3,65	4,04

Рабочая точка	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность		кВт	78,8	102,4	129,8	161,4	197,2	240,2	287,9
Холодопроизводительность		кВт	40,68	56,79	76,50	100,20	128,70	165,90	206,70
Потребляемая электр. мощность		кВт	38,94	46,59	54,42	62,40	69,90	77,40	84,60
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,02	2,20	2,39	2,59	2,82	3,10	3,40

### Потери давления

Потери давления определены на основе значений  $K_v$  и параметров материала в номинальной рабочей точке B0/W35.



- (A) Вторичный контур
- (B) Первичный контур

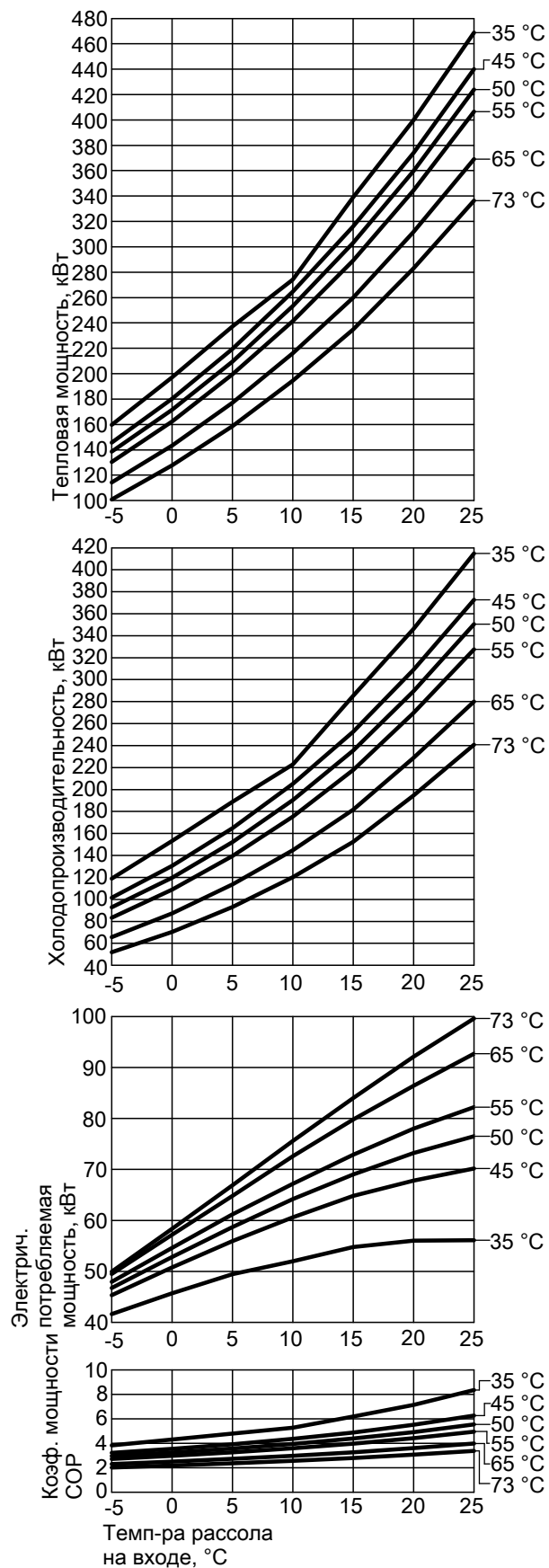
## Информация об изделии (продолжение)

Характеристические кривые, тип BW 353.B198

Рабочие характеристики

Указание

- Данные для COP были определены согласно EN 14511.
- Рабочие характеристики указаны для новых приборов с чистыми пластинчатыми теплообменниками.



## Информация об изделии (продолжение)

Рабочая точка	W	°C	35						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		159,6	197,0	237,2	274,2	339,0	400,0	468,8
Холодопроизводительность	кВт		118,80	153,3	188,7	222,8	285,3	346,2	414,9
Потребляемая электр. мощность	кВт		41,64	45,7	49,47	52,0	54,78	56,04	56,13
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,8	4,3	4,8	5,3	6,2	7,1	8,4

Рабочая точка	W	°C	45						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		145,8	180,3	219,5	264,6	316,1	374,1	440,0
Холодопроизводительность	кВт		101,4	130,5	164,7	205,2	252,6	309,0	372,6
Потребляемая электр. мощность	кВт		45,33	50,79	55,95	60,6	64,8	67,8	70,2
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			3,22	3,55	3,92	4,37	4,88	5,52	6,27

Рабочая точка	W	°C	50						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		138,5	171,5	209,6	253,4	303,1	359,8	423,8
Холодопроизводительность	кВт		92,7	119,7	152,1	190,5	235,5	289,5	350,4
Потребляемая электр. мощность	кВт		46,77	52,83	58,68	64,2	69,0	73,2	76,5
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,96	3,25	3,57	3,95	4,39	4,91	5,54

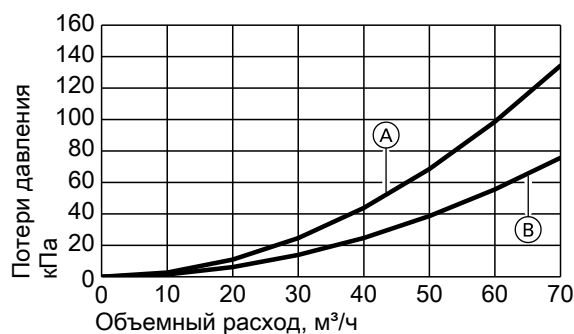
Рабочая точка	W	°C	55						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		130,4	162,4	199,5	241,4	289,2	344,6	406,5
Холодопроизводительность	кВт		83,4	108,9	139,5	175,5	217,8	269,7	327,6
Потребляемая электр. мощность	кВт		47,97	54,6	61,2	67,2	72,9	78,0	82,2
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,72	2,97	3,26	3,59	3,97	4,42	4,95

Рабочая точка	W	°C	65						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		114,2	143,3	177,2	216,0	260,0	311,8	369,2
Холодопроизводительность	кВт		65,7	87,3	113,7	144,9	181,8	228,9	280,2
Потребляемая электр. мощность	кВт		49,5	57,18	64,8	72,6	79,8	86,4	92,7
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,31	2,51	2,73	2,98	3,26	3,61	3,98

Рабочая точка	W	°C	73						
	B	°C	-5	0	5	10	15	20	25
Тепловая мощность	кВт		100,8	127,7	158,6	194,4	234,7	283,1	336,5
Холодопроизводительность	кВт		51,81	70,5	93,0	120,3	152,4	194,7	240,9
Потребляемая электр. мощность	кВт		49,95	58,38	66,9	75,6	84,0	92,1	99,6
Коэффициент мощности $\epsilon$ (COP)			2,02	2,19	2,37	2,57	2,79	3,07	3,38

### Потери давления

Потери давления определены на основе значений  $K_v$  и параметров материала в номинальной рабочей точке B0/W35.



- Ⓐ Вторичный контур
- Ⓑ Первичный контур

## Принадлежности для монтажа

### 2.1 Обзор принадлежностей для монтажа

Дополнительные сведения о принадлежностях для подключения гидравлической системы см. на стр. 49 и далее.

Принадлежности	№ на схеме	№ заказа	Тип BW 352.B								Тип BW 353.B	
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198
<b>Основные функции базового прибора (теплогенерация с геотермальным зондом)</b>												
<b>Комплект для подключения</b>												
Комплект для подключения 2½ – 4 муфты Victaulic 2½ – 2 переходных ниппеля с фланцем 2½ DN 65/PN 10, длина 380 мм – 2 переходных ниппеля с фланцем 2½ DN 65/PN 10, длина 540 мм		ZK03786	x	x	x							
Комплект для подключения 2½ – 4 муфты Victaulic 2½ – 4 переходных ниппеля с фланцем 2½ DN 65/PN 10, длина 380 мм		ZK03787				x						
Комплект для подключения 3 – 4 муфты Victaulic 3 – 4 переходных ниппеля с фланцем 3 DN 80/PN 10, длина 380 мм		ZK03788						x	x			
Комплект для подключения 3 – 4 муфты Victaulic 3 – 2 переходных ниппеля с фланцем 3 DN 80/PN 10, длина 380 мм – 2 переходных ниппеля с фланцем 3 DN 80/PN 10, длина 600 мм		ZK03789								x	x	x
<b>Простая звукоизоляция</b>												
Звукоизоляционные компенсаторы – 4 компенсатора с двусторонним фланцевым соединением DN 65/PN 10; длина 100 мм – Степень давления до 10 бар (1 МПа), макс. 100 °C		ZK03791	x	x	x	x						
Звукоизоляционные компенсаторы – 4 компенсатора с двусторонним фланцевым соединением DN 80/PN 10; длина 100 мм – Степень давления до 10 бар (1 МПа), макс. 100 °C		ZK03792						x	x	x	x	x
<b>Оптимальная звукоизоляция</b>												
Звукоизоляционные компенсаторы – 4 компенсатора с двусторонним фланцевым соединением DN 65/PN 10; длина 100 мм – Степень давления до 10 бар (1 МПа), макс. 100 °C		ZK03791	2	2	2	2						
Звукоизоляционные компенсаторы – 4 компенсатора с двусторонним фланцевым соединением DN 80/PN 10; длина 100 мм – Степень давления до 10 бар (1 МПа), макс. 100 °C		ZK03792						2	2	2	2	2
<b>Теплоноситель (рассол)</b>												
– Теплоноситель "Туфосол" 30 л Готовая смесь на базе этиленгликоля с ингибиторами коррозии (светло-зеленого цвета), в одноразовой емкости Не пригоден для термических гелиоустановок		9532655	Расчет выполняется заказчиком									
– Теплоноситель "Туфосол" 200 л Готовая смесь на базе этиленгликоля с ингибиторами коррозии (светло-зеленого цвета), в одноразовой емкости Не пригоден для термических гелиоустановок		9542602	Расчет выполняется заказчиком									
<b>Первичный насос</b>	④		Расчет выполняется заказчиком									
<b>Вторичный насос</b>	⑤		Расчет выполняется заказчиком									

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

Принадлежности	№ на схеме	№ заказа	Тип BW 352.B								Тип BW 353.B		
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198	
<b>Блок предохранительных устройств вторичного контура</b> <sup>*3</sup> Группа безопасности	⑦	7143783	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Реле давления первичного контура</b> Реле давления рассольного контура от 0,2 до 4,0 бар (от 0,02 до 0,4 МПа)	⑫	ZK04684	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Реле расхода в первичном контуре</b> <sup>*4</sup> Комплект реле расхода SR5900	⑮	ZK00970	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Датчик хладагента</b> Измерительный датчик газа для R134a	⑱	ZK05177	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Буферная емкость отопления</b>	⑤①		Расчет выполняется заказчиком										
<b>Верхний датчик температуры буферной емкости</b> Погружной датчик температуры (Pt1000)	⑤②	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Нижний датчик температуры буферной емкости</b> Погружной датчик температуры (Pt1000)	⑤③	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>3-ходовой смеситель для поддержания низкой температуры/защиты от замерзания</b> <sup>*4</sup>	⑥⑤		Расчет выполняется заказчиком										
<b>3-ходовой смесительный клапан для поддержания максимальной температуры вторичного контура</b> <sup>*4</sup>	⑥①①		Расчет выполняется заказчиком										
<b>Расширительный модуль ведущий/ведомый</b>		ZK03849											
<b>Первичный насос</b> <sup>*5</sup>	④		Расчет выполняется заказчиком										
<b>Вторичный насос</b> <sup>*5</sup>	⑤		Расчет выполняется заказчиком										
<b>Модуль расширения для использования остаточного тепла</b>		ZK03853											
<b>2-ходовой механический клапан на выходе буферной емкости отопления</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	③	ZK03003  ZK03002  Расчет выполняется заказчиком							x	x	x	x	x
<b>Пластинчатый теплообменник остаточного тепла</b> – 30 – 70 – 100 – 130 – 180	④①①	7519165 7519166 7519167 7519168 7519169	x	x	x	x		x	x		x	x	x
<b>Насос теплообменника остаточного тепла, рассол</b>	④①		Расчет выполняется заказчиком										
<b>Датчик температуры теплообменника остаточного тепла на выходе воды</b> Погружной датчик температуры (Pt1000)	④①⑤	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

6137016  
\*3 Для каждого замкнутого контура  
\*4 Опция  
\*5 Дополнительно к базовому прибору

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

Принадлежности	№ на схеме	№ заказа	Тип BW 352.B								Тип BW 353.B		
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198	
<b>Датчик температуры теплообменника остаточного тепла на входе рассола</b> Погружной датчик температуры (Pt1000)	④07	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>3-ходовой смеситель остаточного тепла теплообменника рассола</b>	④09		Расчет выполняется заказчиком										
<b>2-ходовой механический клапан теплообменника остаточного тепла, вода</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	④12	ZK03003  ZK03002  Расчет выполняется заказчиком							x	x	x	x	x
<b>2-ходовой механический клапан для использования в качестве источника остаточного тепла</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	④14	ZK03003  ZK03002  Расчет выполняется заказчиком								x	x	x	x
<b>2-ходовой механический клапан остаточного тепла воздушно-рассольного теплообменника</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	④15	ZK03003  ZK03002  Расчет выполняется заказчиком								x	x	x	x
<b>Датчик рассола на поддоне воздушно-рассольного теплообменника</b>	⑥01		Расчет выполняется заказчиком										
<b>Модуль расширения для управления жидкотопливным/газовым водогрейным котлом</b>		ZK03854											
<b>Датчик температуры главной подающей магистрали отопительных контуров</b> накладной датчик температуры (Pt1000)	②3	7172873	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>3-ходовой смеситель главной подающей магистрали отопительных контуров</b>	②4		Расчет выполняется заказчиком										
<b>Модуль расширения для приготовления горячей воды с жидкотопливным/газовым водогрейным котлом</b>		ZK03855											
<b>Насос водогрейного котла для приготовления горячей воды</b>	③6		Расчет выполняется заказчиком										



## Принадлежности для монтажа (продолжение)

Принадлежности	№ на схеме	№ заказа	Тип BW 352.B								Тип BW 353.B	
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198
<b>2-ходовой механический клапан на выходе внешнего теплогенератора</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	④17	ZK03003						x	x	x	x	x
		ZK03002				x	x					
		Расчет выполняется заказчиком	DN 40	DN 50	DN 50							
<b>Модуль расширения емкостного водонагревателя для приготовления горячей воды</b> <b>2-ходовой механический клапан на выходе буферной емкости отопления</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	③	ZK03856										
ZK03003							x	x	x	x	x	
ZK03002					x	x						
Расчет выполняется заказчиком	DN 40	DN 50	DN 50									
<b>Датчик температуры емкостного водонагревателя внизу</b> Погружной датчик температуры (Pt1000)	③1	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Электронагревательная вставка емкостного водонагревателя</b>	③2		Расчет выполняется заказчиком									
<b>Насос загрузки водонагревателя для поддержания температуры подогрева в контуре ГВС</b>	③3		Расчет выполняется заказчиком									
<b>Датчик температуры емкостного водонагревателя вверху</b> Погружной датчик температуры (Pt1000)	③6	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Насос циркуляции</b>	③7		Расчет выполняется заказчиком									
<b>Датчик температуры для поддержания температуры подогрева в контуре ГВС</b> Погружной датчик температуры (Pt1000) накладной датчик температуры (Pt1000) Корпус погружного датчика с кабельным датчиком L=450	③8	7511393										
		7172873 ZK04686										
<b>Теплообменник загрузки контура ГВС</b> Пластинчатый теплообменник TWW 20 Пластинчатый теплообменник TWW 40 Пластинчатый теплообменник TWW 50 Пластинчатый теплообменник TWW 70 Пластинчатый теплообменник TWW 100	③9	7519160	x	x								
		7519161			x	x						
		7519162					x	x				
		7519163							x	x		
		7519164									x	x

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

Принадлежности	№ на схеме	№ заказа	Тип BW 352.B								Тип BW 353.B		
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198	
<b>2-ходовой механический клапан приготовления горячей воды на входе теплового насоса</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	④16	ZK03003  ZK03002  Расчет выполняется заказчиком							x	x	x	x	x
<b>Модуль расширения для приготовления горячей воды, модуль свежей воды</b>		ZK03857	Расчет выполняется заказчиком										
<b>2-ходовой механический клапан на выходе буферной емкости отопления</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	③	ZK03003  ZK03002  Расчет выполняется заказчиком							x	x	x	x	x
<b>Датчик температуры емкостного водонагревателя внизу</b> Погружной датчик температуры (Pt1000)	③1	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Электронагревательная вставка емкостного водонагревателя</b>	③2		Расчет выполняется заказчиком										
<b>Датчик температуры емкостного водонагревателя сверху</b> Погружной датчик температуры (Pt1000)	③5	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Насос циркуляции</b>	③7		Расчет выполняется заказчиком										
<b>2-ходовой механический клапан приготовления горячей воды на входе теплового насоса</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	④16	ZK03003  ZK03002  Расчет выполняется заказчиком							x	x	x	x	x



## Принадлежности для монтажа (продолжение)

Принадлежности	№ на схеме	№ заказа	Тип BW 352.B								Тип BW 353.B			
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198		
<b>Модуль расширения NC</b>		ZK03858												
<b>2-ходовой механический клапан теплообменника остаточного тепла, вода</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 100, PN 16, Kvs 580 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	70	ZK03004								x	x	x		
		ZK03003				x	x	x	x					
		ZK03002												
		Расчет выполняется заказчиком	DN 50	DN 50										
<b>Датчик температуры подающей магистрали "natural cooling"</b> Погружной датчик температуры (Pt1000) накладной датчик температуры (Pt1000) Корпус погружного датчика с кабельным датчиком L=450	72	7511393 7172873 ZK04686 (7787957)	Расчет выполняется заказчиком											
<b>Теплообменник "natural cooling"</b> Пластинчатый теплообменник NC 14 Пластинчатый теплообменник NC 30 Пластинчатый теплообменник NC 44 Пластинчатый теплообменник NC 60 Пластинчатый теплообменник NC 110	87	7519155 7519156 7519157 7519158 7519159	x	x		x	x							
<b>2-ходовой механический клапан первичного контура охлаждения</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 100, PN 16, Kvs 580 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	500	ZK03004									x	x	x	
		ZK03003				x	x	x	x					
		ZK03002												
		Расчет выполняется заказчиком	DN 50	DN 50										
<b>Модуль расширения AC/NC</b>		ZK03859												
<b>Реле расхода буферной емкости охлаждения</b> Комплект реле расхода SR5900	19	ZK00970	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

Принадлежности	№ на схеме	№ заказа	Тип BW 352.B								Тип BW 353.B		
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198	
<b>2-ходовой механический клапан теплообменника остаточного тепла, вода</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 100, PN 16, Kvs 580 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	70	ZK03004								x	x	x	
		ZK03003				x	x	x	x				
		ZK03002			x								
		Расчет выполняется заказчиком	DN 50	DN 50									
<b>Теплообменник буферной емкости охлаждения</b> Пластинчатый теплообменник AC 50 Пластинчатый теплообменник AC 100 Пластинчатый теплообменник AC 140 Пластинчатый теплообменник AC 180 Пластинчатый теплообменник AC 200	71	7519150	x	x									
		7519151			x	x							
		7519152					x	x					
		7519153							x	x			
		7519154									x	x	
<b>Насос буферной емкости охлаждения</b>	81		Расчет выполняется заказчиком										
<b>Верхний датчик температуры буферной емкости</b> Погружной датчик температуры (Pt1000)	82	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<b>Нижний датчик температуры буферной емкости</b> Погружной датчик температуры (Pt1000)	83	7511393	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<b>Датчик температуры подающей магистрали NC/AC</b> Погружной датчик температуры (Pt1000) накладной датчик температуры (Pt1000) Корпус погружного датчика с кабельным датчиком L=450	88	7511393	Расчет выполняется заказчиком										
		7172873											
		ZK04686											
		(7787957)											
<b>2-ходовой механический клапан первичного контура охлаждения</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 100, PN 16, Kvs 580 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	500	ZK03004								x	x	x	
		ZK03003				x	x	x	x				
		ZK03002			x								
		Расчет выполняется заказчиком	DN 50	DN 50									



## Принадлежности для монтажа (продолжение)

Принадлежности	№ на схеме	№ заказа	Тип BW 352.B								Тип BW 353.B		
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198	
<b>2-ходовой механический клапан скважинного контура/грунтовых вод, геотермальные зонды</b> Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 100, PN 16, Kvs 580 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 80, PN 16, Kvs 300 – Сервопривод GR24A-5 Комплект заслонки с приводом – 2-ходовая заслонка DN 65, PN 16, Kvs 180 – Сервопривод GR24A-5	(502)	ZK03004  ZK03003  ZK03002  Расчет выполняется заказчиком									x	x	x
<b>Модуль расширения NC параллельно AC</b> Требуется модуль расширения AC/NC ZK03859		ZK03860	Расчет выполняется заказчиком										
<b>Насос загрузки NC</b>	(84)		Расчет выполняется заказчиком										
<b>3-ходовой смеситель NC параллельно</b>	(504)		Расчет выполняется заказчиком										
<b>Насос NC параллельно</b>	(505)		Расчет выполняется заказчиком										
<b>Датчик температуры NC параллельно</b> Погружной датчик температуры (Pt1000) накладной датчик температуры (Pt1000) Корпус погружного датчика с кабельным датчиком L=450	(506)	7511393  7172873 ZK04686	Расчет выполняется заказчиком										
<b>Модуль расширения отопительного контура 1 - 4</b>		ZK03862 ZK03863 ZK03864 ZK03865	Расчет выполняется заказчиком										
<b>Датчик температуры подающей магистрали ОК1</b> Погружной датчик температуры (Pt1000) накладной датчик температуры (Pt1000) Корпус погружного датчика с кабельным датчиком L=450	(101)	7511393  7172873 ZK04686 (7787957)	Расчет выполняется заказчиком										
<b>Термореле ОК</b> Защитный ограничитель температуры 65 °C	(102)	7197797	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Насос отопительного контура ОК</b>	(104)		Расчет выполняется заказчиком										
<b>3-ходовой смеситель контура отопления/охлаждения ОК</b>	(105)		Расчет выполняется заказчиком										
<b>Модуль расширения для охлаждения посредством отопительного контура 1 - 4</b> Для каждого требуется модуль расширения отопительного контура		ZK03866 ZK03867 ZK03868 ZK03869	Расчет выполняется заказчиком										
<b>3-ходовой переключающий клапан отопления/охлаждения ОК</b>	(103)	Расчет выполняется заказчиком	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Навесной датчик влажности ОК</b> Навесной датчик влажности 24 В	(106)	7181418	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Модуль расширения для скважинного контура/грунтовых вод</b>		ZK04292	Расчет выполняется заказчиком										
<b>Реле давления первичного контура*4</b> Реле давления рассольного контура от 0,2 до 4 бар	(12)	ZK04684	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

Принадлежности	№ на схеме	№ заказа	Тип BW 352.B								Тип BW 353.B			
			027	034	056	076	097	114	132	156	172	198		
<b>Разделительный теплообменник «грунтовые воды/рассол»</b>	⑭													
Пластинчатый теплообменник WW, с резьбовым соединением 30		7172881	x											
Пластинчатый теплообменник WW, с резьбовым соединением 39		7172882		x										
Пластинчатый теплообменник WW, с резьбовым соединением 65		7172883			x									
Пластинчатый теплообменник WW, с резьбовым соединением 86		7172884				x								
Пластинчатый теплообменник WW, с резьбовым соединением 110		7172885					x							
Пластинчатый теплообменник WW, с резьбовым соединением 129		7172886						x						
Пластинчатый теплообменник WW, с резьбовым соединением 148		7172887							x					
Пластинчатый теплообменник WW, с резьбовым соединением 174		7172888								x				
Пластинчатый теплообменник WW, с резьбовым соединением 194		7172889									x			
Пластинчатый теплообменник WW, с резьбовым соединением 222		7172890											x	
Поддон из специальной стали 250 x 400 мм, 50 мм, высокий		7172891		x										
Поддон из специальной стали 400 x 400 мм, 50 мм, высокий		7172892				x								
Поддон из специальной стали 400 x 850 мм, 50 мм, высокий		7172893								x				
<b>Реле расхода в первичном контуре</b>	⑮													
Комплект реле расхода SR5900		ZK00970	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<b>Буферная емкость</b>			Расчет выполняется заказчиком											
Буферная емкость отопления 1500 л (для остаточного тепла)	⑤0	ZK02266												
Теплоизоляция из нетканого материала 130 мм PS 1500 л		ZK02270												
Буферная емкость отопления 2000 л (для остаточного тепла)	⑤0	ZK02267												
Теплоизоляция из нетканого материала 130 мм PS 2000 л		ZK02271												
Буферная емкость отопления 2500 л (для остаточного тепла)	⑤0	ZK02268												
Теплоизоляция из нетканого материала 130 мм PS 2500 л		ZK02272												
Буферная емкость отопления 3000 л (для остаточного тепла)	⑤0	ZK02269												
Теплоизоляция из нетканого материала 130 мм PS 3000 л		ZK02273												
Буферная емкость охлаждения	⑧0		Расчет выполняется заказчиком											
Электронагревательная вставка емкостного водонагревателя	④18		Расчет выполняется заказчиком											

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

### Требования к электрооборудованию для насосов

- Выполнить проектирование гидравлической системы с учетом местных особенностей. Все компоненты должны быть проверены на их применимость с учетом потерь расхода и давления.
- Номинальный объемный расход: см. "Технические характеристики".

Принадлежности (приобретаются отдельно)	№ на схеме	Питание/нагрузка	Управление	Защита предохранителями	Команда включения, беспотенциальная	Сигнал режима работы
Первичный насос	④	1 x 230 В 3 x 400 В	от 0 до 10 В	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Вторичный насос	⑤	1 x 230 В 3 x 400 В	от 0 до 10 В	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Насос скважинного контура/грунтовых вод	⑰	1 x 230 В 3 x 400 В	По нагрузке	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Насос загрузки водонагревателя для поддержания температуры подогрева в контуре ГВС	③③	1 x 230 В	от 0 до 10 В	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Модуль свежей воды	③④	1 x 230 В	По нагрузке	13 А	Нет	Нет
Насос внешнего теплогенератора	③⑥	1 x 230 В 3 x 400 В	По нагрузке	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Насос циркуляции	③⑦	1 x 230 В	По нагрузке	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Насос буферной емкости охлаждения	⑧①	1 x 230 В 3 x 400 В	По нагрузке	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Насос загрузки NC	⑧④	1 x 230 В 3 x 400 В	По нагрузке	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Насос отопительного контура 1	⑩④	1 x 230 В	По нагрузке	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Насос отопительного контура 2	⑩④	1 x 230 В	По нагрузке	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Насос отопительного контура 3	⑩④	1 x 230 В	По нагрузке	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Насос теплообменника остаточного тепла, рассол	④①①	1 x 230 В 3 x 400 В	от 0 до 10 В	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Насос NC параллельно	⑤①⑤	1 x 230 В 3 x 400 В	По нагрузке	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да
Насос отопительного контура 4	⑦①④	1 x 230 В	По нагрузке	16 А* <sup>6</sup>	Да	Да

### Требования к электрооборудованию смесительных и механических клапанов

Принадлежности (приобретаются отдельно)	№ на схеме	Питание/нагрузка	Управление	Время регулирования, сек
2-ходовой механический клапан на выходе буферной емкости отопления	③	24 В-	2-точечное	150
3-ходовой смеситель главной подающей магистрали отопительных контуров	②④	24 В-	от 0 до 10 В	90
2-ходовой механический клапан теплообменника остаточного тепла, вода	⑦①	24 В-	2-точечное	150
3-ходовой смеситель для поддержания низкой температуры/защиты от замерзания	⑧⑤	24 В-	от 0 до 10 В	< 40
3-ходовой переключающий клапан отопления/охлаждения ОК	⑩③	24 В-	2-точечное	90
3-ходовой смеситель контура отопления/охлаждения ОК	⑩⑤	24 В-	от 0 до 10 В	90
3-ходовой смеситель остаточного тепла теплообменника рассола	④①①	24 В-	от 0 до 10 В	90
2-ходовой механический клапан теплообменника остаточного тепла, вода	④①②	24 В-	2-точечное	150
2-ходовой механический клапан для использования в качестве источника остаточного тепла	④①④	24 В-	2-точечное	150
2-ходовой механический клапан остаточного тепла воздушно-рассольного теплообменника	④①⑤	24 В-	2-точечное	150
2-ходовой механический клапан приготовления горячей воды на входе теплового насоса	④①⑥	24 В-	2-точечное	150
2-ходовой механический клапан на выходе внешнего теплогенератора	④①⑦	24 В-	2-точечное	150
2-ходовой механический клапан первичного контура охлаждения	⑤①①	24 В-	2-точечное	150

\*<sup>6</sup> Все насосы совместно

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

Принадлежности (приобретаются отдельно)	№ на схеме	Питание/нагрузка	Управление	Время регулирования, сек
2-ходовой механический клапан скважинного контура/грунтовых вод, геотермальные зонды	502	24 В-	2-точечное	150
3-ходовой смеситель NC параллельно	504	24 В-	от 0 до 10 В	90
3-ходовой смесительный клапан для поддержания максимальной температуры вторичного контура	600	24 В-	от 0 до 10 В	< 40



## 2.2 Принадлежности для гидравлического подключения (первичный и вторичный контур)

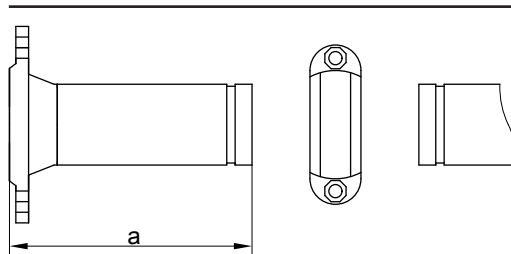
Применение см. на стр. 63.

### Комплект для подключения

#### № заказа ZK03786

Для подключения теплового насоса к первичному и вторичным контурам

- 4 муфты Victaulic 2½
- 2 переходных ниппеля с фланцем 2½ DN 65/PN 10, длина 380 мм
- 2 переходных ниппеля с фланцем 2½ DN 65/PN 10, длина 540 мм
- Без звукоизоляции



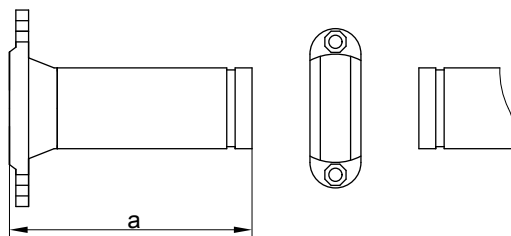
a = 380 и 540

### Комплект для подключения

#### № заказа ZK03787

Для подключения теплового насоса к первичному и вторичным контурам

- 4 муфты Victaulic 2½
- 4 переходных ниппеля с фланцем 2½ DN 65/PN 10, длина 380 мм
- Без звукоизоляции



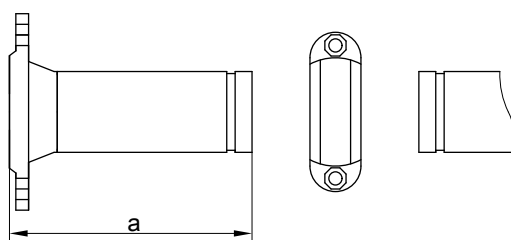
a = 380

### Комплект для подключения

#### № заказа ZK03788

Для подключения теплового насоса к первичному и вторичным контурам

- 4 муфты Victaulic 3
- 4 переходных ниппеля с фланцем 3 DN 80/PN 10, длина 380 мм
- Без звукоизоляции



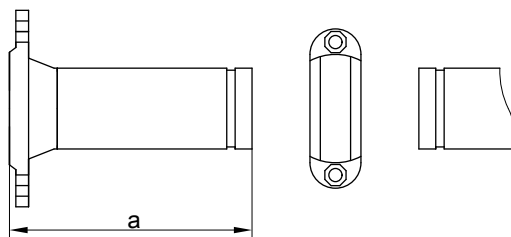
a = 380

### Комплект для подключения

#### № заказа ZK03789

Для подключения теплового насоса к первичному и вторичным контурам

- 4 муфты Victaulic 3
- 2 переходных ниппеля с фланцем 3 DN 80/PN 10, длина 380 мм
- 2 переходных ниппеля с фланцем 3 DN 80/PN 10, длина 600 мм
- Без звукоизоляции



a = 380 и 600

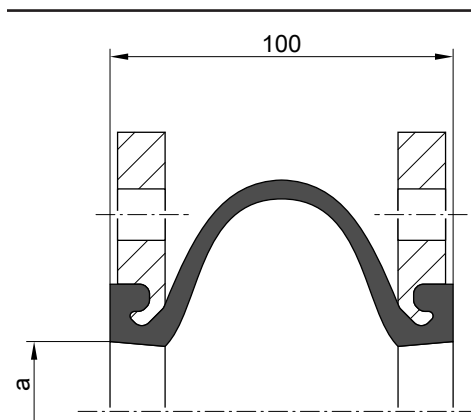
### Звукоизоляционные компенсаторы

**№ заказа ZK03791**

- 4 компенсатора с двусторонним фланцевым соединением DN 65/PN 10; длина 100 мм
- Ступень давления до 10 бар (1 МПа), макс. 100 °C

**Указание**

Для простой звукоизоляции требуется 1 комплект.  
Для оптимальной звукоизоляции требуются 2 комплекта.  
См. на стр. 63.



a = DN 65

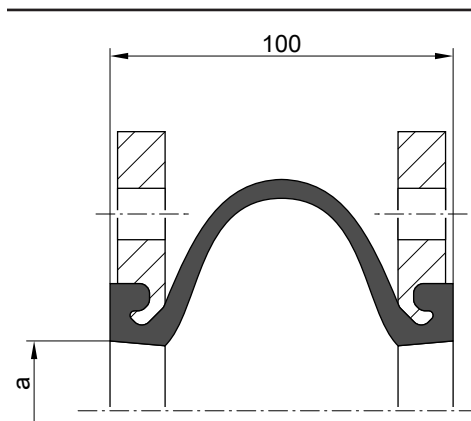
### Звукоизоляционные компенсаторы

**№ заказа ZK03792**

- 4 компенсатора с двусторонним фланцевым соединением DN 80/PN 10; длина 100 мм
- Ступень давления до 10 бар (1 МПа), макс. 100 °C

**Указание**

Для простой звукоизоляции требуется 1 комплект.  
Для оптимальной звукоизоляции требуются 2 комплекта.  
См. на стр. 63.



a = DN 80

## 2.3 Рассольный (первичный) контур

### Теплоноситель Tufosor

- 30 литров в одноразовой емкости  
№ заказа 9532655
- 200 л в одноразовой емкости  
№ заказа 9542602

- Светло-зеленая готовая смесь для первичного контура  
Защита от замерзания (температура начала кристаллизации льда), как минимум,  $-16,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- На базе этиленгликоля с ингибиторами для защиты от коррозии

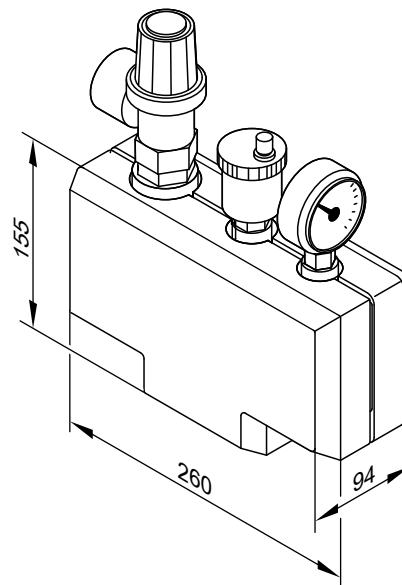
## 2.4 Отопительный (вторичный) контур

### Группа безопасности

№ заказа 7143783

Компоненты:

- Предохранительный клапан R 1, давление срабатывания 3 бар (0,3 МПа)
- Манометр
- Воздухоотводчик G  $\frac{3}{8}$ , 12 бар (1,2 МПа)
- Теплоизоляция
- До 200 кВт



## 2.5 Скважинный контур

Поддон из специальной стали для разделительного теплообменника

Указание

Применение см. в разделе "Перечень принадлежностей для монтажа".

№ заказа		7172891	7172892	7172893	7459282	7459283	7459284
<b>Размеры</b>							
Длина	мм	250	400	400	400	550	550
Ширина	мм	400	400	850	600	750	1150
Высота	мм	50	50	50	50	50	50

## 2.6 Охлаждение

### Датчики

См. на стр. 97 и далее.

- Погружной датчик температуры (Pt1000)
- Накладной датчик температуры (Pt1000)
- Навесной датчик влажности 24 В

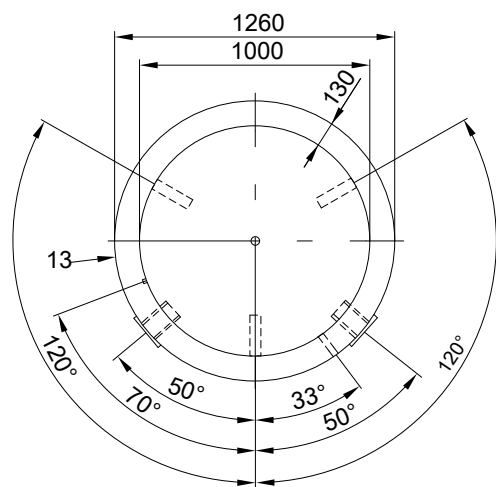
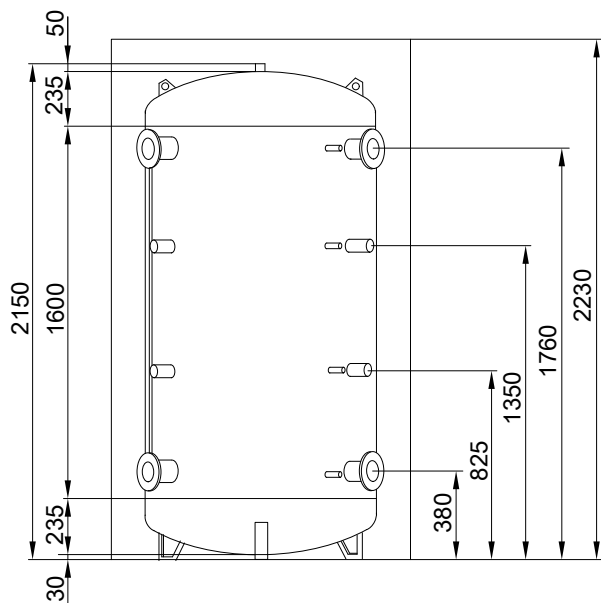
### Измерительный датчик газа для R134a

См. на стр. 99.

## 2.7 Буферная емкость отопления

### Буферная емкость отопления 1500 л

№ заказа ZK02266



#### Указание

Погружные гильзы заказать отдельно, см. прайс-лист Viessmann.

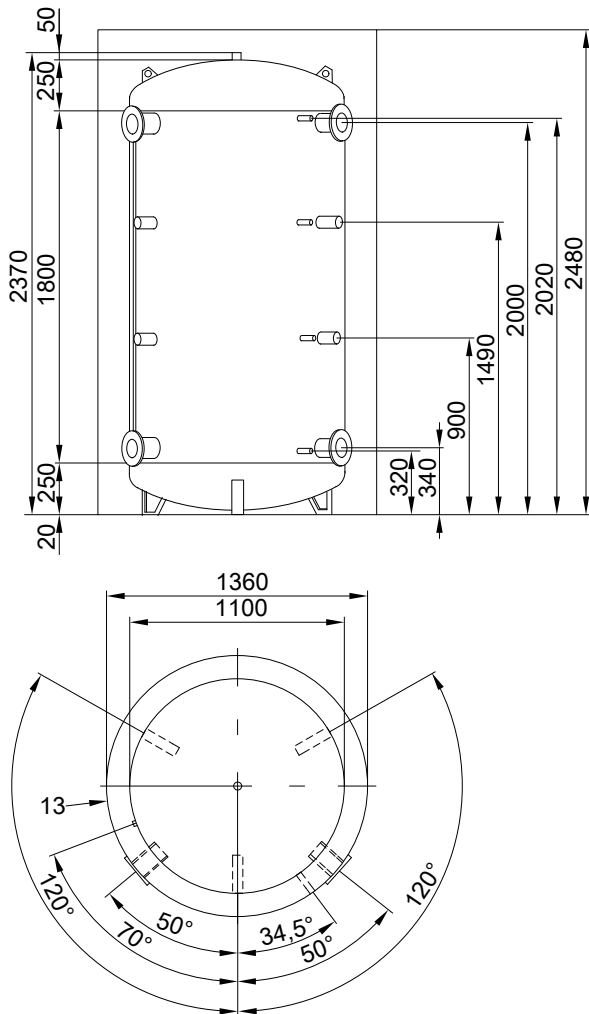
#### Технические данные

Тип	Sonder PSM 1500	
Содержание	л	1500
Материал	S 235 JR	
Внутреннее покрытие	без покрытия	
Наружное покрытие	антикоррозионное	
Рабочее давление, отопление		
Рабочее давление, вода	бар	3
	МПа	0,3
Испытательное давление	бар	4,5
	МПа	0,45
Макс. рабочая температура	°C	95
Подключения	4 x DN 80 4 x внут.резьба 1½ (DN 40)	
Подключения датчиков	4 x внут.резьба ½ (DN 15)	
Суточные потери на охлаждение	кВтч	4,993
<b>Теплоизоляция</b>		
№ заказа	ZK02270	
Толщина изоляции	мм	130
Материал	Нетканый материал и покрытие марки «Skaimantel», серебристого цвета	

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

### Буферная емкость отопления 2000 л

№ заказа ZK02267



#### Технические данные

Тип	Sonder PSM 2000	
Содержание	л	2021
Материал	S 235 JR	
Внутреннее покрытие	без покрытия	
Наружное покрытие	антикоррозионное	
Рабочее давление, отопление		
Рабочее давление, вода	бар	3
	МПа	0,3
Испытательное давление	бар	4,5
	МПа	0,45
Макс. рабочая температура	°C	95
Подключения	4 x DN 80 4 x внут. резьба 1½ (DN 40)	
Подключения датчиков	4 x внут. резьба ½ (DN 15)	
Суточные потери на охлаждение	кВтч	5,742
<b>Теплоизоляция</b>		
№ заказа	ZK02271	
Толщина изоляции	мм	130
Материал	Нетканый материал и покрытие марки «Skaimantel», серебристого цвета	

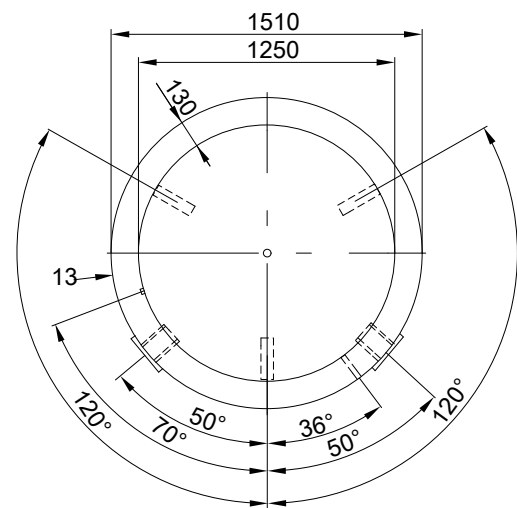
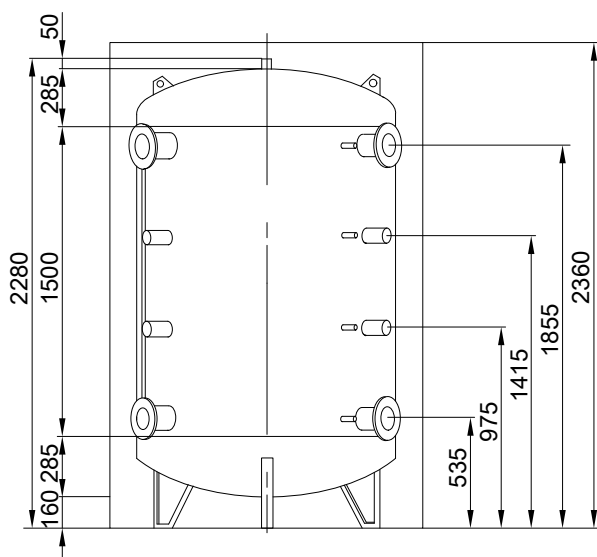
#### Указание

Погружные гильзы заказывать отдельно, см. прайс-лист Viessmann.

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

### Буферная емкость отопления 2500 л

№ заказа ZK02268



#### Технические данные

Тип	Sonder PSM 2500	
Содержание	л	2304
Материал	S 235 JR	
Внутреннее покрытие	без покрытия	
Наружное покрытие	антикоррозионное	
Рабочее давление, отопление		
Рабочее давление, вода	бар	3
	МПа	0,3
Испытательное давление	бар	4,5
	МПа	0,45
Макс. рабочая температура	°C	95
Подключения	4 x DN 100 4 x внут.резьба 1½ (DN 40)	
Подключения датчиков	4 x внут.резьба ½ (DN 15)	
Суточные потери на охлаждение	кВтч	д. о.
<b>Теплоизоляция</b>		
№ заказа	ZK02272	
Толщина изоляции	мм	130
Материал	Нетканый материал и покрытие марки «Skaimantel», серебристого цвета	

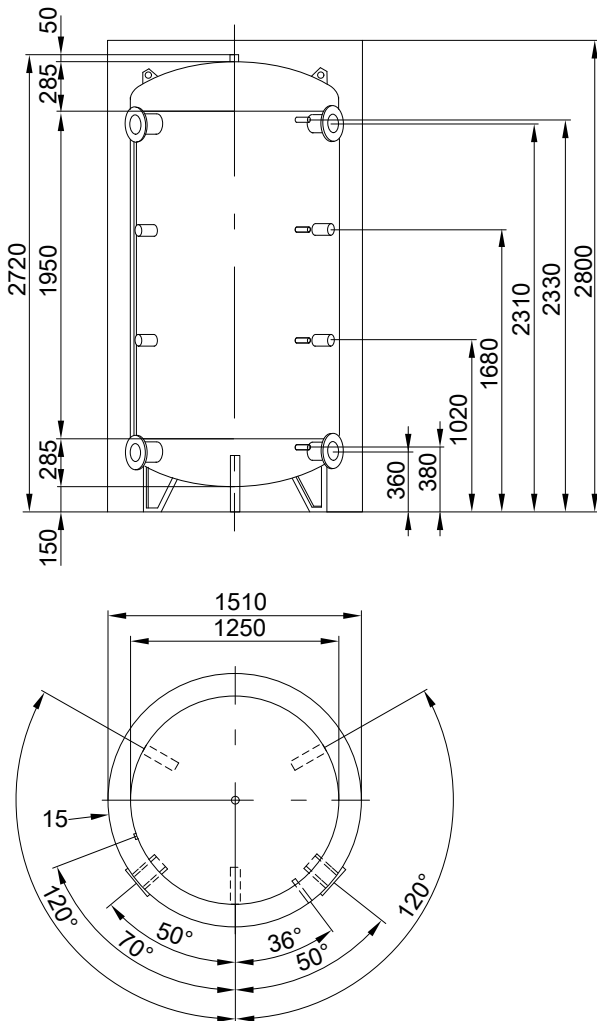
#### Указание

Погружные гильзы заказать отдельно, см. прайс-лист Viessmann.

## Принадлежности для монтажа (продолжение)

### Буферная емкость отопления 3000 л

№ заказа ZK02269



#### Технические данные

Тип	Sonder PSM 3000	
Содержание	л	2852
Материал	S 235 JR	
Внутреннее покрытие	без покрытия	
Наружное покрытие	антикоррозионное	
Рабочее давление, отопление		
Рабочее давление, вода	бар	3
	МПа	0,3
Испытательное давление	бар	4,5
	МПа	0,45
Макс. рабочая температура	°C	95
Подключения	4 x DN 100 4 x внут. резьба 1 1/2 (DN 40)	
Подключения датчиков	4 x внут. резьба 1/2 (DN 15)	
Суточные потери на охлаждение	кВтч	8,388
<b>Теплоизоляция</b>		
№ заказа	ZK02273	
Толщина изоляции	мм	130
Материал	Нетканый материал и покрытие марки «Skaimantel», серебристого цвета	

#### Указание

Погружные гильзы заказывать отдельно, см. прайс-лист Viessmann.

### 3.1 Электроснабжение и тарифы

Для проектирования, в том числе, имеют значение сведения о стоимости земли и оплате труда, о возможностях использования дешевой электроэнергии в ночное время и о возможных перерывах в снабжении электроэнергией.

С вопросами следует обращаться к энергоснабжающей организации заказчика.

#### Процедура регистрации

Для оценки влияния работы теплового насоса на сеть электропитания энергоснабжающей организации необходимы следующие данные:

- Адрес эксплуатирующей организации
- Место эксплуатации теплового насоса
- Вид потребления согласно общим тарифам (бытовое, сельскохозяйственное, промышленное и прочее потребление)

- Планируемый режим работы теплового насоса
- Производитель теплового насоса
- Тип теплового насоса
- Электрическая присоединенная мощность, кВт (из значений номинального напряжения и номинального тока)
- Макс. пусковой ток, А
- Макс. теплотребление здания, кВт

### 3.2 Требования к монтажу теплового насоса

Помещение для установки

- Должна быть обеспечена общая огнестойкость дверей, окон, перекрытий и пола длительностью минимум 1 ч.
- Двери должны быть герметичными и самозакрывающимися с возможностью открыть их изнутри.
- Не должно иметься отверстий, через которые возможно бесконтрольное проникновение выделившегося хладагента в зоны, где находятся люди.
- Должно иметься стационарное или переносное аварийное освещение.
- За пределами помещения установки разместить аварийную кнопку и табличку с предупреждением "Машинный зал, доступ только для авторизованных лиц".
- Помещение для установки должно быть сухим и защищенным от воздействия низких температур ( $> 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).
- Если защиту от замерзания обеспечить невозможно, для каждого компрессора следует дополнительно установить нагреватель масляной ванны, а также обеспечить непрерывный поток в наполненных водой системах.
- Не устанавливать тепловой насос в жилых помещениях и непосредственно рядом или над комнатами для отдыха/спальнями.
- При монтаже водогрейного котла в том же помещении для установки горелка должна работать в режиме, независимом от воздуха помещения.
- Соблюдать минимальные расстояния и минимальные объемы помещений (см. следующий раздел).

- Температура в помещении для установки не должна превышать  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- В зонах обслуживания и контроля свободная высота проходов должна составлять мин. 2,1 м.

Меры по шумоизоляции

- Монтаж теплового насоса на звукоизолирующих платформах или цоколях (см. следующий раздел).
- Уменьшение звукоотражающих поверхностей, в особенности на стенах и перекрытиях. Шероховатая структурная штукатурка поглощает больше звука, чем плитка.
- При особо высоких требованиях к тишине дополнительный монтаж звукоизолирующих материалов на стенах и перекрытиях (в специализированных магазинах).

Гидравлические подключения:

- Гидравлические подключения теплового насоса всегда должны быть выполнены эластичными и без напряжений (например, путем использования принадлежностей Viessmann для тепловых насосов).
- Установить трубопроводы и монтируемые компоненты с звукопоглощающими креплениями.
- Во избежание образования конденсата трубопроводы и конструктивные узлы первичного контура должны быть защищены паронепроницаемой теплоизоляцией. (Включая комплект для подключения, кроме испарителя)

#### Звукопоглощающая платформа

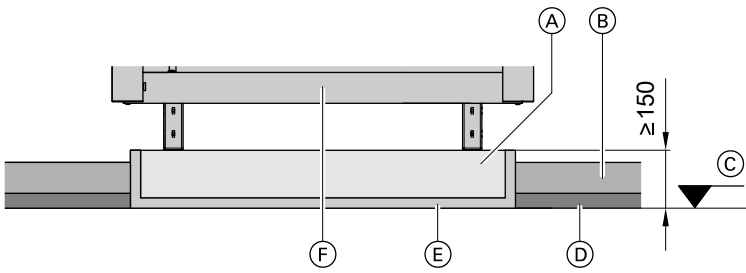
Для оптимальной звукоизоляции и равномерного распределения веса тепловой насос следует установить на предварительно подготовленной платформе.

#### Указание

При установке в углу платформу следует увеличить на значение минимального расстояния (см. раздел "Минимальные расстояния" на стр. 58).



## Указания по проектированию (продолжение)

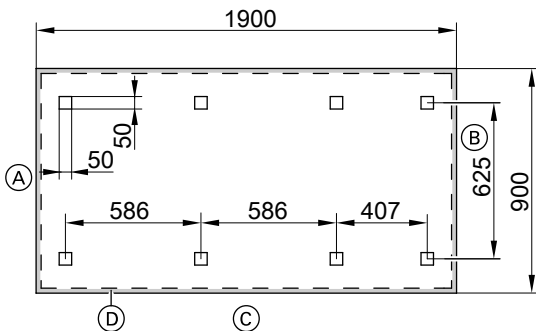


- (A) Железобетон В25
- (B) Настил пола, бесшовный пол
- (C) Верхняя граница необработанного пола

- (D) Изоляция от ударных шумов согласно нормам
- (E) Выдерживающий давление звукоизоляционный слой, толщина пригл. 10 - 20 мм
- (F) Тепловой насос

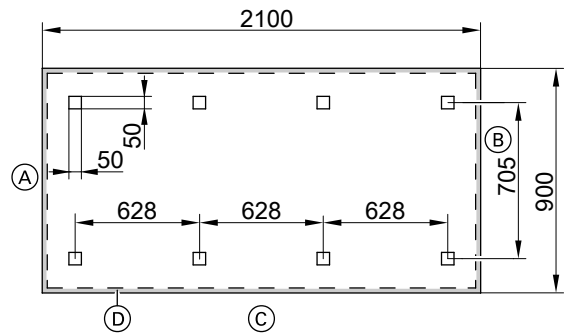
### Опорные точки для опор теплового насоса

Тип BW 352.B027, BW 352.B034, BW 352.B056



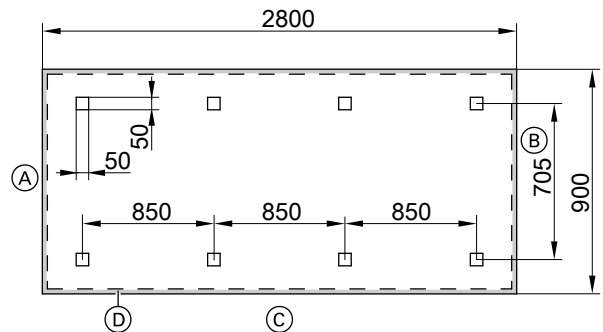
- Опорная точка для опоры насоса
- (A) Зона подключения
- (B) Сторона управления
- (C) Зона обслуживания
- (D) Выдерживающий давление звукоизоляционный слой, пригл. 10 - 20 мм

Тип BW 352.B076, BW 352.B097, BW 352.B114, BW 352.B132, BW 352.B156



- Опорная точка для опоры насоса
- (A) Зона подключения
- (B) Сторона управления
- (C) Зона обслуживания
- (D) Выдерживающий давление звукоизоляционный слой, пригл. 10 - 20 мм

Тип BW 353.B172, BW 353.B198

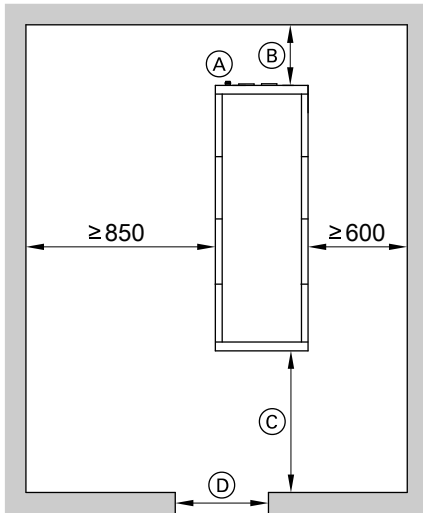


- Опорная точка для опоры насоса
- (A) Зона подключения
- (B) Сторона управления
- (C) Зона обслуживания
- (D) Выдерживающий давление звукоизоляционный слой, пригл. 10 - 20 мм

### Минимальные расстояния

Обеспечить по периметру установки достаточно места для технического обслуживания, содержания в исправности и демонстрации.

#### Тепловой насос



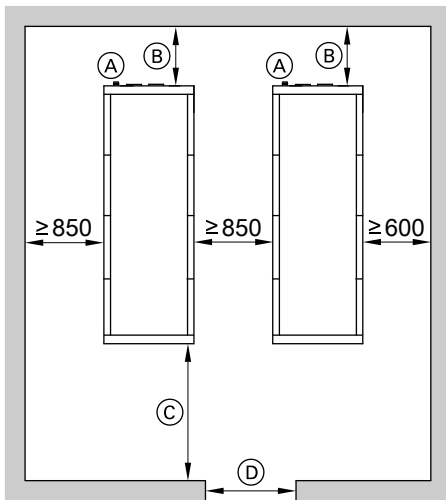
- Ⓐ Ввод для электрических кабелей
- Ⓑ С комплектом подключений и звукоизоляционными компенсаторами (принадлежность)
- Ⓒ Свободное пространство для монтажа и техобслуживания: ≥ 500 мм
- Ⓓ Условный проход (согласно DIN 18101)

Тип BW	Минимальное расстояние, мм	
	Ⓑ	Ⓓ
352.B027	700	800
352.B034	800	800
352.B056	800	800
352.B076	700	944
352.B097	700	944
352.B114	700	944
352.B132	1000	944
352.B156	1000	944
353.B172	1000	944
353.B198	1000	944

#### Указание

Электронный впрыскивающий клапан и соединительная коробка компрессоров находятся с правой стороны.

#### Каскады с 2 тепловыми насосами



### Минимальный объем помещения

Минимальный объем помещения для установки согласно 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. количество хладагента для наполнения, кг

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

Хладагент	Практическое предельное значение, кг/м <sup>3</sup>
R134a	0,25

#### Указание

Если несколько тепловых насосов установлены в одном помещении, необходимо рассчитать минимальный объем помещения, исходя из прибора с наибольшим количеством для наполнения.

#### Минимальный объем помещения в расчете на имеющийся объем воздуха

Исходя из типа и количества используемого хладагента, получаем указанные ниже минимальные объемы помещения.

#### Указание

Заправляемое количество хладагента см. в разделе "Технические данные" или на фирменной табличке.

## Указания по проектированию (продолжение)

Тип	Минимальный объем помещения, м <sup>3</sup>	Тип	Минимальный объем помещения, м <sup>3</sup>
BW 352.B027	17	BW 352.B114	48
BW 352.B034	21	BW 352.B132	56
BW 352.B056	26	BW 352.B156	68
BW 352.B076	30	BW 353.B172	76
BW 352.B097	40	BW 353.B198	88

### Вентиляция

Если концентрация хладагента может превысить на практике предельное значение, необходимо предусмотреть в машинном зале **датчик хладагента** (монтажная высота:  $\geq 30$  см от пола до центра датчика).

В случае превышения должно включаться механическое устройство аварийной вентиляции помещения.

Вентиляция машинных залов должны быть достаточной как для условий эксплуатации (температура), так и для аварийных ситуаций (на случай аварии).

- Поток воздуха при механической вентиляции должен, как минимум, соответствовать расчетному объемному расходу: объемный расход (м<sup>3</sup>/с) = 0,14 x заправляемое количество хладагента (кг)

Воздухообмен:

- 15 раз в час при аварийной вентиляции (на случай аварии)
- 4 раза в час в местах пребывания людей

- Механическое устройство аварийной вентиляции должно быть оборудовано **двумя независимыми друг от друга аварийными устройствами управления** (резервирование).

- Монтаж вытяжного канала: вытяжка с пола, так как хладагент тяжелее воздуха.

- Удаляемый воздух должен выводиться наружу.

- Объемный расход приточного и удаляемого воздуха должен быть одинаков.

### 3.3 Действующие предписания и нормы для тепловых насосов

Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание тепловых насосов выполняются в соответствии со стандартом EN 378, а также с действующим постановлением EG VO 517/2014 на фторсодержащие парниковые газы.

Постановление EG VO 517/2014 содержит следующие положения.

Целью этого положения является охрана окружающей среды посредством сокращения выбросов фторированных парниковых газов.

В соответствии с этим в этом положении определяются:

- правила для ограничения выбросов вредных веществ, а также использования, переработки и утилизации фторированных парниковых газов и, таким образом, для соответствующих дополнительных мероприятий
- условия для сбыта определенных изделий и устройств, содержащих фторированные парниковые газы или требующих наличия этих газов для своей работы

- требования к определенным применениям фторсодержащих парниковых газов
- ограничения относительно сбыта фторированных углеводородов

Также должны отдельно соблюдаться дополнительные местные положения и нормы.

#### Принятые в ЕС правила контроля герметичности (обязанность эксплуатирующей организации)

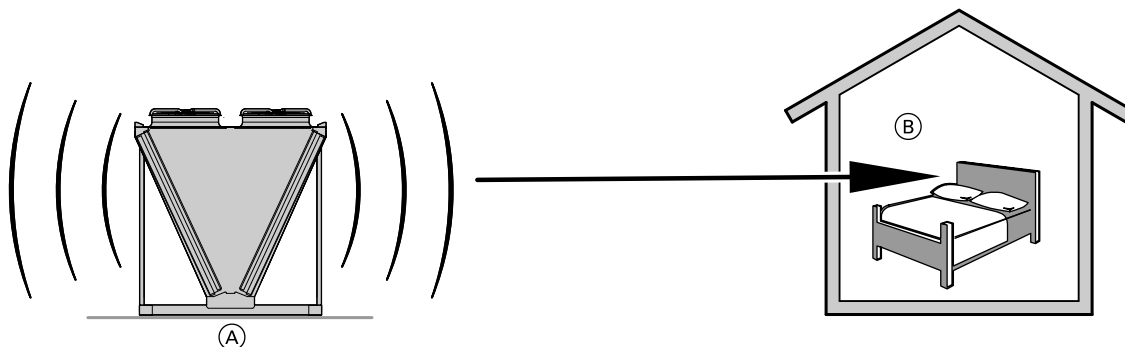
Тип	Эквивалент CO <sub>2</sub>	Стандартно	C LES
BW 352.B027	> 5 т (6006 кг)	Ежегодно	24 месяца
BW 352.B034	> 5 т (7436 кг)	Ежегодно	24 месяца
BW 352.B056	> 5 т (9295 кг)	Ежегодно	24 месяца
BW 352.B076	> 10 т (10725 кг)	Ежегодно	24 месяца
BW 352.B096	> 10 т (14300 кг)	Ежегодно	24 месяца
BW 352.B114	> 10 т (17160 кг)	Ежегодно	24 месяца
BW 352.B132	> 20 т (20020 кг)	Ежегодно	24 месяца
BW 352.B156	> 20 т (24310 кг)	Ежегодно	24 месяца
BW 353.B172	> 20 т (27170 кг)	Ежегодно	24 месяца
BW 353.B198	> 30 т (31460 кг)	Ежегодно	24 месяца

#### Указание

LES = система обнаружения течей (детектор утечки газа)

### 3.4 Шумовые характеристики

#### Основные сведения о звуковой мощности и звуковом давлении



- 3
- (A) Источник звука (здесь в качестве примера воздушно-рас-  
сольный теплообменник)  
Место шумовыделения  
Измеряемая величина: уровень звуковой мощности  $L_W$
  - (B) Место воздействия звуковых волн  
Место измерения  
Измеряемая величина: уровень звукового давления  $L_p$

#### Уровень звуковой мощности $L_W$

Обозначает полное шумовыделение машины во всех направле-  
ниях. Оно **не** зависит от окружающих условий (отражений) и  
является оценочной величиной для прямого сравнения источни-  
ков звука (тепловых насосов).

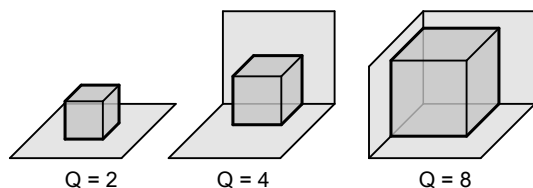
#### Уровень звукового давления $L_p$

Уровень звукового давления – это ориентировочный критерий  
ощущаемой ухом громкости звука на определенном расстоянии.  
На величину звукового давления оказывают в основном влияние  
расстояние и окружающие условия, в результате чего она зави-  
сит от места измерения (часто на расстоянии 1 м). Стандартные  
измерительные микрофоны непосредственно измеряют звуко-  
вое давление.

Уровень звукового давления является оценочной величиной  
эмиссии для отдельных установок.

#### Отражение звука и уровень звукового давления (поправоч- ный коэффициент Q)

С ростом числа соседних вертикальных поверхностей полного  
отражения (например, стен) уровень звукового давления по  
сравнению с монтажом на свободной площади возрастает по  
экспоненциальной зависимости (Q = поправочный коэффи-  
циент), так как имеются препятствия отражению звука в сравне-  
нии с монтажом на свободной площади.



Q Поправочный коэффициент

Приведенный ниже метод расчета показывает, в какой степени  
уровень звукового давления  $L_p$  меняется в зависимости от  
поправочного коэффициента Q и расстояния от воздуховыпус-  
ного отверстия.

Приведенные в таблице значения рассчитаны по следующей  
формуле:

$$L = L_W + 10 \cdot \log \left( \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \right)$$

L	=	уровень шума на принимающем объекте
$L_W$	=	уровень звуковой мощности у источника шума
Q	=	поправочный коэффициент
r	=	расстояние между точкой измерений и источником шума

Законы распространения звука действуют при следующих идеа-  
лизированных условиях.

- Источник звука является точечным.
- Условия монтажа и работы машины соответствуют условиям  
при определении звуковой мощности.
- При Q=2 имеет место отражение в свободное поле (отражаю-  
щие объекты/здания поблизости отсутствуют).
- При Q=4 и Q=8 имеет место полное отражение на соседних  
поверхностях.
- Посторонние шумы из окружающей среды не учитываются.

#### Указание

- На практике возможны отклонения от приведенного здесь  
метода расчета, обусловленные отражением или поглоще-  
нием звука по причине местных особенностей.  
Так, например, ситуации Q=4 и Q=8 зачастую лишь прибли-  
женно описывают реальные условия в месте шумовыделе-  
ния.
- Если расчетное значение звукового давления для теплового  
насоса приближается более чем на 3 дБ(A) к допустимому  
нормативному показателю согласно немецкой Технической  
инструкции по защите от шума (TA Lärm), в любом случае  
должна быть составлена точная оценка шумовыделения  
(привлечь специалиста по акустике).

### 3.5 Электрические подключения для отопления и приготовления горячей воды

- Соблюдать технические условия подключения энергоснабжающей организации.
  - Сведения о необходимых измерительных и распределительных устройствах можно получить у соответствующей энергоснабжающей организации.
  - Для теплового насоса должен быть предусмотрен отдельный электрический счетчик.
- Тепловой насос оборудован подключением к сети для цепи тока нагрузки (компрессора) 3 x 400 В/50 Гц.

Цепь управления снабжается от подключения к сети для цепи тока нагрузки с параметрами 230 В/50 Гц (кабельные подключения смонтированы изготовителем).  
Предохранитель для цепи управления находится в клеммном отсеке спереди. Контроллер теплового насоса дополнительно защищен предохранителем на 6,3 А (предохранитель на монтажной плате в клеммном отсеке сверху).

#### Блокировка энергоснабжающей организацией

Имеется возможность совместного отключения энергоснабжающей организацией компрессора и проточного водонагревателя теплоносителя (при наличии).

Электропитание контроллера Vitotronic при этом выключаться не должно.

#### Указание

- Электропитание цепи управления должно осуществляться без блокировки энергоснабжающей организацией, и поэтому для цепи управления требуется отдельное подключение к сети.
- Отдельное подключение цепи тока управления к сети электропитания обуславливает изменение внутренней проводки. Это должно выполняться только специалистом в соответствии со схемой электрических соединений.
- Для перерывов в подаче электроэнергии использовать имеющийся контакт для блокировки энергоснабжающей организацией.

#### Требования к электрическим подключениям

##### Указания

- Типы и поперечные сечения соединительных кабелей должны быть определены авторизованным специалистом-электриком согласно местным предписаниям.
- Электропитание цепи тока управления от сети и кабель блокирующего сигнала энергоснабжающей организации могут быть объединены в 5-проводной кабель.

##### Значения длины кабелей в тепловом насосе плюс расстояние от стены

Подключение цепи тока управления к сети (230 В~, если выполняется заказчиком)	3 м
Подключение цепи тока нагрузки к сети (400 В~)	3 м
Прочие соединительные кабели	2,5 м

Тип BW	2 ступени					
	352.B027	352.B034	352.B056	352.B076	352.B097	
<b>Электрические параметры теплового насоса</b>						
Номинальное напряжение	3/Н/РЕ 400 В/50 Гц					
Система запуска	Устройство плавного пуска					
Пусковой ток каждого компрессора	A	32	39	65	86	104
Общий пусковой ток (ступенчато)	A	74	84	120	149	179
Макс. общий рабочий ток	A	55	61	82	98	122
Макс. общая потребляемая мощность	кВт	31	35	47	56	69
Сos φ компрессора при макс. мощности в рабочей точке В15/В35		0,68	0,69	0,71	0,71	0,65
Внутренний предохранитель каждого компрессора (3/Н/РЕ)		gG25A	gG25A	gG40A	gG63A	gG63A
Внутренний предохранитель насосов и клапанов (3/Н/РЕ)		C40A	C40A	C40A	C40A	C40A
Макс. допустимая защита предохранителями подводящего кабеля заказчика	A	63	63	100	100	125
Степень защиты		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
<b>Режим эксплуатации: рассольно-водная модификация (В0/В35)</b>						
Номинальный ток компрессоров (общий)	A	15,0	18,1	29,1	36,1	53,6
<b>Режим эксплуатации: водо-водная модификация с промежуточным рассольным контуром (W10/В35)</b>						
Номинальный ток компрессоров (общий)	A	15,9	19,3	31,0	40,6	56,4

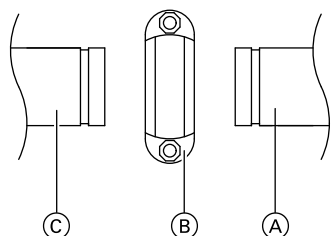
## Указания по проектированию (продолжение)

Тип BW	2 ступени			3 ступени		
	352.B114	352.B132	352.B156	353.B172	353.B198	
<b>Электрические параметры теплового насоса</b>						
Номинальное напряжение	3/Н/РЕ 400 В/50 Гц					
Система запуска	Устройство плавного пуска					
Пусковой ток каждого компрессора	A	126	144	188	126	144
Общий пусковой ток (ступенчато)	A	208	237	245	262	300
Макс. общий рабочий ток	A	137	156	187	191	220
Макс. общая потребляемая мощность	кВт	78	89	97	110	125
Сос ф компрессора при макс. мощности в рабочей точке В15/В35		0,70	0,66	0,57	0,70	0,66
Внутренний предохранитель каждого компрессора (3/Н/РЕ)		gG63A	gG80A	gG100A	gG63A	gG80A
Внутренний предохранитель насосов и клапанов (3/Н/РЕ)		C40A	C40A	C40A	C40A	C40A
Макс. допустимая защита предохранителями подводящего кабеля заказчика	A	160	160	200	200	250
Степень защиты		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
<b>Режим эксплуатации: рассольно-водяная модификация (В0/В35)</b>						
Номинальный ток компрессоров (общий)	A	57,2	73,2	101,8	85,8	109,8
<b>Режим эксплуатации: водо-водяная модификация с промежуточным рассольным контуром (W10/В35)</b>						
Номинальный ток компрессоров (общий)	A	61,2	77,8	108,6	91,8	116,7

### 3.6 Гидравлические подключения

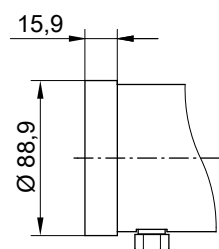
#### Подключения на тепловом насосе

Подключения первичного и вторичного контура на тепловом насосе – это подключения Victaulic. В числе принадлежностей имеются соответствующие соединительные линии и муфты, объединенные в комплект для подключения.

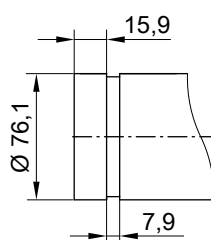


- (A) Присоединительная труба
- (B) Муфта Victaulic
- (C) Ниппель-переходник с фланцем

#### Victaulic 3 (DN 80)



#### Victaulic 2½ (DN 65)



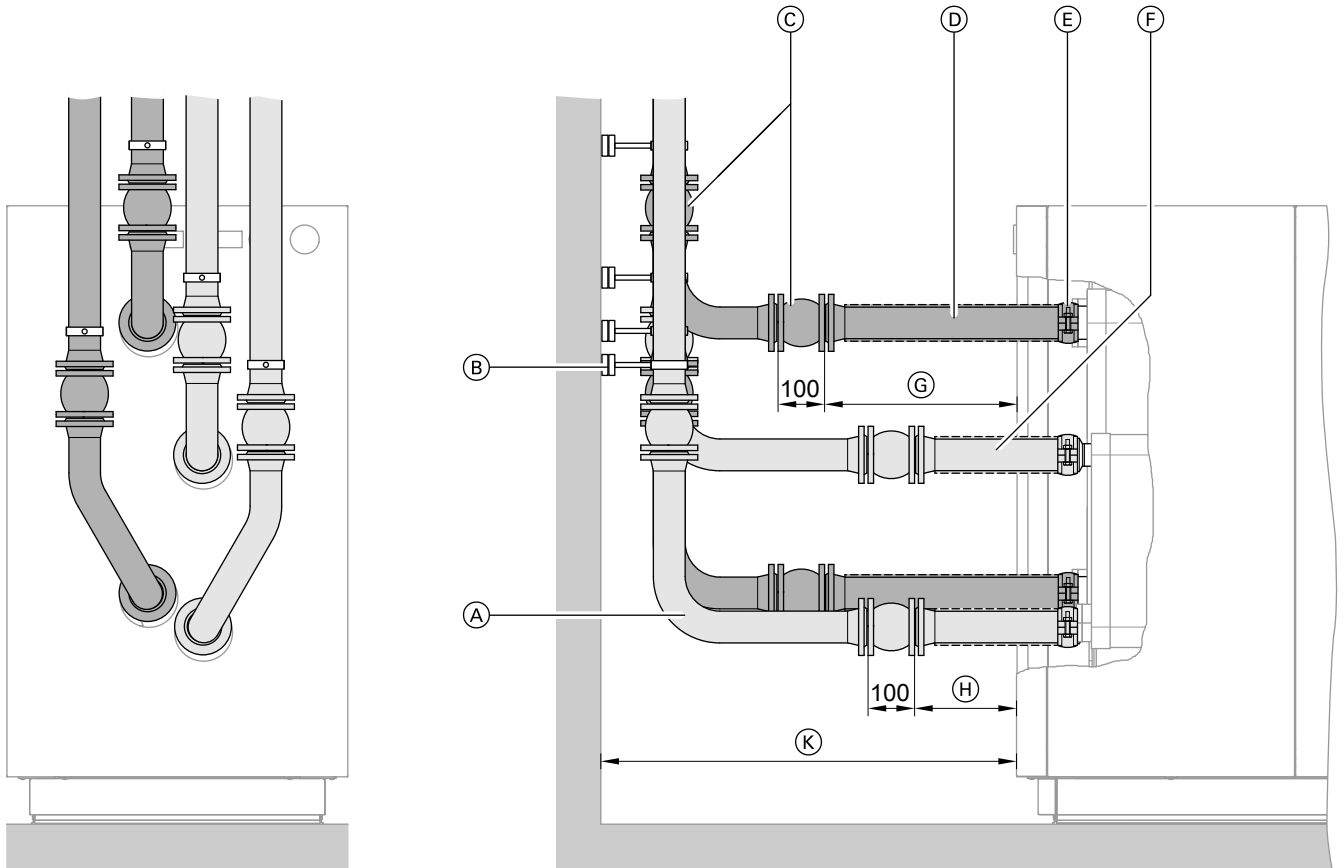
## Указания по проектированию (продолжение)

### Комплект для подключения и звукоизоляционные компенсаторы

Принадлежности для монтажа, см. стр. 38.

#### Указание

Изображение приведено в качестве примера. Расположение подключений см. на стр. 10.



Пример: тип BW 353.B198 с оптимизированной звукоизоляцией

- |                                                                                                   |                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (A) Отвод (приобретается отдельно)                                                                | (F) Ниппель-переходник с фланцем (см. таблицу), вторичный контур, без звукоизоляционных элементов |
| (B) Крепление гидравлических линий                                                                | (G) См. таблицу                                                                                   |
| (C) Звукоизоляционные компенсаторы                                                                | (H) См. таблицу                                                                                   |
| (D) Ниппель-переходник с фланцем (см. таблицу), первичный контур, без звукоизоляционных элементов | (K) Минимальное расстояние между стенкой и задней панелью облицовки (см. таблицу)                 |
| (E) Муфта Victaulic                                                                               |                                                                                                   |

#### Размеры

Тип	(D)	(G), мм	(F)	(H), мм	(K), мм
BW 352.B027	DN 65/PN 10, 380 мм	209	DN 65/PN 10, 540 мм	135	≥ 700
BW 352.B034	DN 65/PN 10, 380 мм	231	DN 65/PN 10, 540 мм	150	≥ 800
BW 352.B056	DN 65/PN 10, 380 мм	308	DN 65/PN 10, 540 мм	150	≥ 800
BW 352.B076	DN 65/PN 10, 380 мм	160	DN 65/PN 10, 380 мм	145	≥ 700
BW 352.B097	DN 80/PN 10, 380 мм	160	DN 80/PN 10, 380 мм	145	≥ 700
BW 352.B114	DN 80/PN 10, 380 мм	160	DN 80/PN 10, 380 мм	145	≥ 700
BW 352.B132	DN 80/PN 10, 600 мм	364	DN 80/PN 10, 380 мм	145	≥ 1000
BW 352.B156	DN 80/PN 10, 600 мм	364	DN 80/PN 10, 380 мм	145	≥ 1000
BW 353.B172	DN 80/PN 10, 600 мм	464	DN 80/PN 10, 380 мм	245	≥ 1000
BW 353.B198	DN 80/PN 10, 600 мм	464	DN 80/PN 10, 380 мм	245	≥ 1000

### Звукоизоляция гидравлических линий

Тепловые насосы создают вибрации и корпусной шум. В случае неправильного монтажа возможна их передача через трубопроводы вплоть до отдаленных помещений.

6137016

## Указания по проектированию (продолжение)

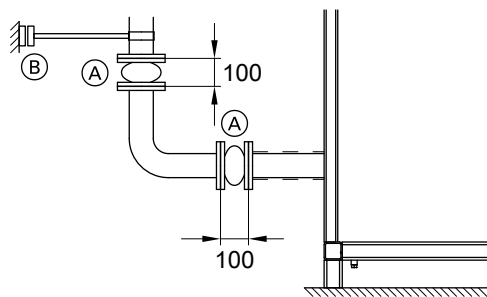
Компрессоры на подпружиненных опорах в основном предотвращают передачу вибраций на пол. В качестве других строительных мер для ответственных случаев используются звукоизолирующие помосты, описанные в главе "Требования к монтажу теплового насоса".

Передача "воздушного шума" настолько снижается за счет звукоизолирующей облицовки, что обеспечиваются значения ниже 58 дБ.

Гидравлические трубопроводы способны передавать удары и вибрации.

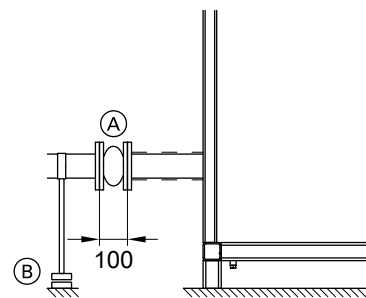
В данном случае используется звукоизоляция резиновыми компенсаторами:

- простая звукоизоляция с одним резиновым компенсатором на каждое подключение для стандартного применения (монтаж в направлении подключения)
- оптимальная звукоизоляция с двумя резиновыми компенсаторами на каждое подключение для ответственного применения (с предоставляемым заказчиком отводом 90°)



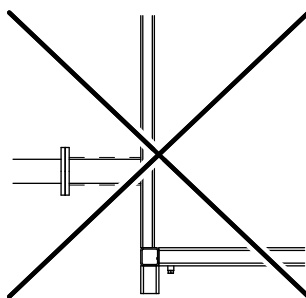
Оптимальная звукоизоляция

- (A) Резиновый компенсатор
- (B) Опорная плита на резиновых опорах



Простая звукоизоляция

- (A) Резиновый компенсатор
- (B) Опорная плита на резиновых опорах



Без звукоизоляции

### Указание

Использование переходных ниппелей всегда требует установки компенсаторов для изоляции вибраций.

При звукоизоляции без резиновых компенсаторов необходимо предусмотреть техническое решение при монтаже.

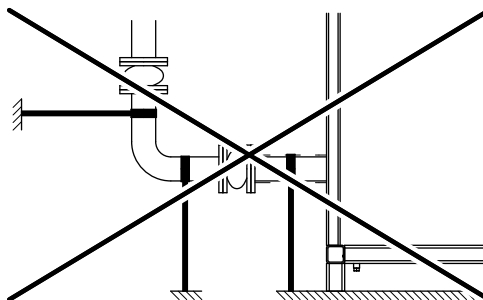
### Крепление трубопроводов к стене/полу

Обычные резиновые хомуты изолируют только шумы потока.

Применение опорных плит на резиновых опорах позволяет сократить до минимума передачу вибраций и корпусных шумов низкой частоты.

### Указание

Крепление трубопроводов запрещается между компенсаторами и тепловым насосом!



Звукоизоляция отсутствует по причине неправильных точек крепления

## 3.7 Минимальные требования к гидравлической системе

### Минимальные требования к тепловому насосу

Для тепловых насосов с большими значениями объемного расхода и оптимизированными системами трубопроводов должны быть обеспечены основные условия для предотвращения сбоев в работе.

- Установить для первичных и вторичных насосов постоянное число оборотов.
- Соблюдать минимальные объемные расходы во всех рабочих точках.

- Избегать использования циркуляционных насосов, имеющих функцию автоматического отключения при перегрузке; циркуляционные насосы необходимо укомплектовать дополнительным реле расхода для каждого теплового насоса в системе трубопроводов.
- Для систем трубопроводов следует определить параметры для минимальной потери давления.



- Трубные системы для каскадных схем с двумя или большим количеством тепловых насосов должны выполняться исключительно по Тихельману, чтобы поддерживать одинаковую потерю давления для машин.  
В данном случае обеспечить параллельное расположение с возможностью гидравлической компенсации между обеими машинами. Они должны, кроме того, иметь одинаковую расчетную мощность.
- У тепловых насосов, установленных не по Тихельману, фиксируются сильные колебания значений объемного расхода при полной нагрузке (работа всех тепловых насосов). В результате возможны потери объемного расхода на наиболее удаленном тепловом насосе.
- Теплонасосные системы должны эксплуатироваться с буферными емкостями отопления достаточных размеров. См. раздел "Установки с буферной емкостью отопительного контура".

- Подключение теплового насоса к системе трубопроводов должно производиться с использованием соответствующих монтажных элементов для уменьшения передачи вибраций, см. "Подключения теплового насоса".
- Необходимо соблюдать требования, предъявляемые к качеству воды, используемой для наполнения (см. стр. 68). Наличие кислорода и коррозии в системах стальных трубопроводов приводит к зашламлению теплообменников, что в свою очередь становится причиной сокращения мощности.
- Первичный контур и вторичный контур перед входом в тепловой насос должны быть оснащены грязевым или сетчатым фильтром, чтобы предотвратить образование накипи и загрязнение геотермальных зондов и коллекторов перед входом в испаритель.

### 3.8 Расчет параметров теплового насоса

Вначале необходимо определить номинальное теплотребление здания  $Q_{HL}$ . 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 номинальное теплотребление здания согласно EN 12831 и выбрать соответствующий тепловой насос.

#### Моновалентный режим

Для теплонасосных установок с моновалентным режимом работы точное определение параметров установки особенно важно, так как в случае выбора слишком мощных приборов часто требуются чрезмерно высокие затраты на установку. Поэтому следует избегать превышения необходимых параметров!

При расчете теплового насоса иметь в виду следующее.

- Учесть при расчете теплотребления здания надбавки на перерывы в подаче электроэнергии энергоснабжающей организацией. Энергоснабжающая организация имеет право прерывать электропитание тепловых насосов максимум на 3 × 2 часа в течение 24 часов.  
Дополнительно нужно принять во внимание контроллеры отдельных потребителей с особыми договорами на поставку.
- Вследствие инертности здания 2 часа перерыва в подаче электроэнергии энергоснабжающей организацией не учитываются.

#### Указание

Между двумя перерывами в подаче электроэнергии период снабжения должен иметь как минимум ту же длительность, что и предыдущий перерыв в подаче электроэнергии.

#### Приближенный расчет теплотребления на основе отапливаемой площади

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

Дом с пассивным энергопотреблением	10 Вт/м <sup>2</sup>
Дом с низким потреблением энергии	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>

#### Теоретический расчет при 3 × 2 часах перерыва в подаче электроэнергии

##### Пример:

Новое здание с хорошей теплоизоляцией (50 Вт/м<sup>2</sup>) и отапливаемой площадью 2000 м<sup>2</sup>

- Приблизительно определенное теплотребление: 100 кВт
- Максимальный перерыв в подаче электроэнергии составляет 3 × 2 часа при минимальной наружной температуре согласно EN 12831.

В расчете на 24 ч суточное теплотребление составит:

- 100 кВт · 24 ч = 2400 кВтч

Чтобы обеспечить максимальное суточное теплотребление, вследствие перерывов в электроснабжении для работы теплового насоса предоставляется лишь 18 часов в сутки. Вследствие инертности здания 2 часа остаются неучтенными.

- 2400 кВтч / (18 + 2) ч = 120 кВт

При максимальной длительности перерыва в энергоснабжении 3 × 2 часа в сутки теплопроизводительность теплового насоса необходимо повысить на 20 %.

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

#### Надбавка на приготовление горячей воды при моновалентном режиме работы

##### Указание

При бивалентном режиме работы теплового насоса имеющаяся в распоряжении тепловая мощность, как правило, настолько велика, что учет этой надбавки не требуется.

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 надбавка учитывается лишь в том случае, если суммарное дополнительное теплотребление превышает 20 % теплотребления, рассчитанного согласно EN 12831.

## Указания по проектированию (продолжение)

	Расход горячей воды при температуре горячей воды 45 °С в л/сутки на человека	Удельная необходимая теплота в Втч/сутки на человека	Рекомендуемая надбавка мощности на приготовление горячей воды <sup>*7</sup> в кВт на человека
Малый расход	от 15 до 30	от 600 до 1200	от 0,08 до 0,15
Нормальный расход <sup>*8</sup>	от 30 до 60	от 1200 до 2400	от 0,15 до 0,30

Или	Температура горячей воды 45 °С в л/сутки на человека	Удельная необходимая теплота в Втч/сутки на человека	Рекомендуемая надбавка мощности на приготовление горячей воды <sup>*7</sup> в кВт на человека
Квартира (расчет согласно потреблению)	30	ок. 1200	ок. 0,150
Квартира (общий расчет)	45	ок. 1800	ок. 0,225
Одноквартирный дом <sup>*8</sup> (среднее потребление)	50	ок. 2000	ок. 0,250

### Надбавка для режима пониженного потребления

Так как контроллер теплового насоса оснащен ограничителем температуры для режима пониженного потребления, надбавка для этого режима согласно EN 12831 не требуется. За счет оптимизации включения контроллера теплового насоса можно также отказаться от надбавки на нагрев из пониженного режима.

Обе функции должны быть задействованы в контроллере. В случае отказа от указанных надбавок по причине задействованных функций контроллера это должно быть занесено в акт передачи установки пользователю.

Если надбавки, несмотря на указанные опции контроллера, все же учитываются, расчет выполняется согласно EN 12831.

## Моноэнергетический режим работы

В режиме отопления поддержку теплонасосной установке оказывает дополнительный электронагреватель (предоставляется заказчиком, например, проточный нагреватель теплоносителя). Включение осуществляется контроллером в зависимости от наружной (бивалентной) температуры и теплоспотребления.

### Указание

Доля электроэнергии, расходуемой дополнительным электронагревателем, как правило, по специальным тарифам не рассматривается.

Параметры при типичной конфигурации установки:

- Произвести расчет тепловой мощности теплового насоса исходя из 70 - 85 % максимально необходимого теплоспотребления здания согласно EN 12831 ,
- Доля теплового насоса в среднегодовой длительности работы составляет около 95 %.
- Перерывы в подаче электроэнергии учитывать не требуется.

### Указание

Меньшие по сравнению с моновалентным режимом работы параметры теплового насоса продлевают время работы компрессора. Для компенсации этого фактора для рассольно-водяных тепловых насосов необходимо увеличить источник тепла.

При использовании установки с геотермальным зондом не следует превышать нормативный показатель среднегодового теплоотбора 100 кВтч/м.

### Проточный нагреватель теплоносителя (предоставляет заказчик)

В качестве дополнительного источника тепла в подающую магистраль отопительного контура может быть установлен электрический проточный нагреватель теплоносителя. Проточный нагреватель теплоносителя должен быть подключен к электросети через отдельную линию с использованием предохранителя. Управление выполняется контроллером теплового насоса. Проточный нагреватель теплоносителя может включаться отдельно для отопления и приготовления горячей воды.

При деблокировке в соответствии с настройками параметров контроллер теплового насоса включает ступени 1, 2 или 3 проточного нагревателя для теплоносителя в зависимости от сигнала запроса теплогенерации. Как только будет достигнута максимальная температура подающей линии во вторичном контуре, контроллер теплового насоса выключает проточный нагреватель теплоносителя.

## Бивалентный режим работы

### Внешний теплогенератор

Контроллер теплового насоса обеспечивает бивалентный режим работы теплового насоса с внешним теплогенератором, например, с водогрейным жидкотопливным котлом.

Внешний теплогенератор подключен гидравлически таким образом, что тепловой насос можно использовать также в качестве комплекта повышения температуры обратной магистрали котла. Разделение отопительных контуров системы осуществляется гидравлическим разделителем или с помощью буферной емкости отопительного контура.

<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 надбавку к мощности.

## Указания по проектированию (продолжение)

Для оптимальной работы теплового насоса внешний теплогенератор должен быть подсоединен через смеситель к подающей магистрали отопительного контура. Благодаря прямому управлению этим смесителем через контроллер теплового насоса обеспечивается быстрая реакция.

Если наружная температура (долговременное среднее значение) ниже бивалентной температуры, то контроллер теплового насоса включает внешний теплогенератор. При прямом сигнале запроса теплогенерации от потребителей (например, для защиты от замерзания или при дефекте теплового насоса) внешний теплогенератор включается также при температуре выше бивалентной.

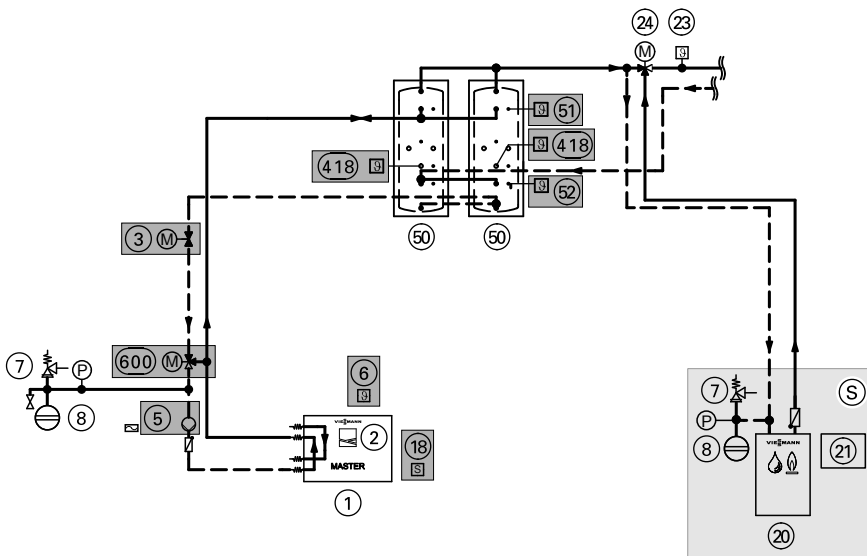
Внешний теплогенератор может быть дополнительно включен для приготовления горячей воды.

### Указание

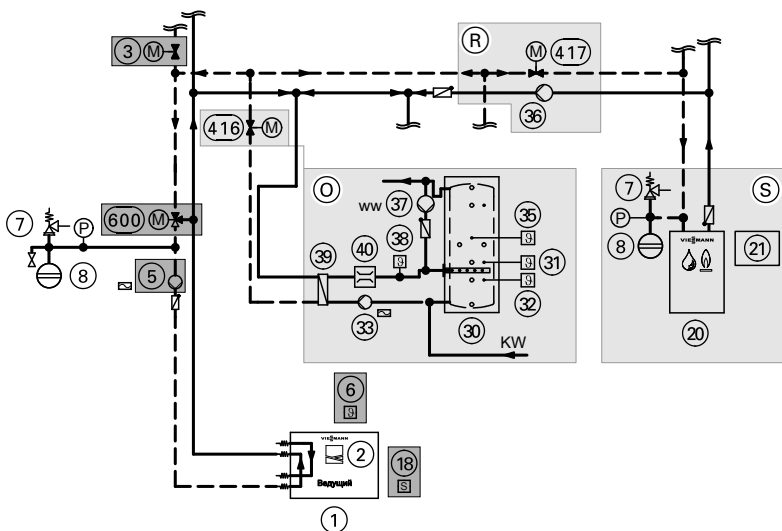
Контроллер теплового насоса **не имеет защитных функций для внешнего теплогенератора**. Чтобы в случае неисправности предотвратить возникновение чрезмерных температур в подающей и обратной магистрали теплового насоса, **необходимо предусмотреть защитный ограничитель температуры для отключения внешнего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

### Гидравлическая стыковка внешних теплогенераторов

Принципиальная схема (необходимые принадлежности см. в разделе "Перечень принадлежностей для монтажа")



Внешний теплогенератор и буферная емкость отопления



Внешний теплогенератор и емкостный водонагреватель

Требуемые компоненты

Поз.	Наименование
Ⓞ	Модуль расширения для приготовления горячей воды емкостного водонагревателя, ZK03856
Ⓡ	Модуль расширения для приготовления горячей воды с жидкотопливным/газовым водогрейным котлом, ZK03855
Ⓢ	Модуль расширения для управления жидкотопливным/газовым водогрейным котлом (внешний теплогенератор), ZK03854
①	Тепловой насос
②	Контроллер теплового насоса
③	2-ходовой механический клапан на выходе буферной емкости отопления (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
⑤	Вторичный насос (расчет выполняется заказчиком)
⑥	Датчик наружной температуры (расчет выполняется заказчиком)
⑦	Блок предохранительных устройств
⑧	Расширительный бак (расчет выполняется заказчиком)
⑱	Датчик хладагента
⑳	Внешний теплогенератор (расчет выполняется заказчиком)
㉑	Контроллер внешнего теплогенератора (расчет выполняется заказчиком)
㉓	Датчик температуры главной подающей магистрали отопительных контуров
㉔	3-ходовой смеситель главной подающей магистрали отопительных контуров (расчет выполняется заказчиком)
⑳	Емкостный водонагреватель (расчет выполняется заказчиком)
㉑	Датчик температуры емкостного водонагревателя внизу
㉒	Электронагревательная вставка емкостного водонагревателя (расчет выполняется заказчиком)

Поз.	Наименование
㉓	Насос загрузки водонагревателя для поддержания температуры подогрева в контуре (расчет выполняется заказчиком)
㉔	Датчик температуры емкостного водонагревателя сверху
㉕	Насос внешнего теплогенератора (расчет выполняется заказчиком)
㉖	Циркуляционный насос ГВС (расчет выполняется заказчиком)
㉗	Датчик температуры для поддержания температуры подогрева в контуре ГВС (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)
㉘	Теплообменник загрузки контура ГВС
㉙	Ограничитель объемного расхода при приготовлении горячей воды (расчет выполняется заказчиком)
㉚	Буферная емкость отопления (расчет выполняется заказчиком)
㉛	Верхний датчик температуры буферной емкости
㉜	Нижний датчик температуры буферной емкости
㉝	2-ходовой механический клапан для приготовления горячей воды на входе теплового насоса (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
㉞	2-ходовой механический клапан на выходе внешнего теплогенератора (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
㉟	Электронагревательная вставка буферной емкости отопления (расчет выполняется заказчиком)
㊀	3-ходовой смеситель для поддержания максимальной температуры вторичного контура (расчет выполняется заказчиком)

### 3.9 Качество воды, теплоноситель и спаянные пластинчатые теплообменники

#### Вода контура ГВС

Приборы могут работать с водой в контуре водоразбора ГВС до 20 немецких градусов жесткости (3,58 моль/м<sup>3</sup>). Для защиты пластинчатого теплообменника послойной загрузки водонагревателя при более высокой жесткости воды необходимо приобрести отдельно устройство для умягчения воды.

#### Теплоноситель и охлаждающая вода

Наполнение установки неподходящей водой способствует образованию накипи и коррозии. Это может стать причиной повреждения установки.

Относительно качества и количества теплоносителя, включая воду для наполнения и подпитки, действуют указанные ниже правила.

**DE:** VDI 2035

**CH:** SWKI BT 102-01 и SIA

- Тщательно промыть отопительную установку перед наполнением.
- Заливать исключительно питьевую воду.
- При использовании воды, имеющей более 16,8 немецких градусов жесткости (3,0 моль/м<sup>3</sup>), необходимо принять меры по умягчению воды, например, используя малую установку для снижения жесткости воды (см. прайс-лист Vitoset фирмы Viessmann).

#### Теплоноситель первичного (рассольного) контура

Рассольно-водяные тепловые насосы:

- Первичный контур разрешается наполнять только теплоносителем с ингибиторами коррозии и защитой от замерзания, как минимум, до -16,1 °C (температура начала кристаллизации льда) (например, Tufocor). Не разбавлять теплоноситель водой.
- В трубопроводах первичного контура запрещается использовать оцинкованные трубы.

## Указания по проектированию (продолжение)

Водо-водяная модификация

- С разделительным теплообменником  
Наполнить первичный контур теплоносителем с примесью антифриза (рассол с защитой от замерзания, как минимум, до  $-9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (температура начала кристаллизации льда)).
- Без разделительного теплообменника  
Грунтовые воды или охлаждающая вода должны соответствовать требованиям к качеству воды для теплообменников: см. таблицу "Стойкость пластинчатых теплообменников из меди или нержавеющей стали к примесям, содержащимся в воде" в инструкции по проектированию "Основы проектирования тепловых насосов".

### Защита от замерзания с использованием смесей этиленгликоля с водой

Оценку эффективности антифриза для защиты от замерзания можно оценить по температуре начала кристаллизации льда. (В обиходе: защита от замерзания)

Температура начала кристаллизации льда – это температура, при которой применительно к определенной концентрации этиленгликоля образуются первые кристаллы льда. Образуется ледяная каша, не оказывающая распорное действие. Дополнительное снижение температуры приводит к тому, что ледяная каша постепенно сгущается и затвердевает при температуре замерзания. Только при более низкой температуре возникает опасность повреждения установки. Среднее значение между температурой начала кристаллизации льда и температурой замерзания соответствует холодозащите. Тем самым, она на 2 - 3 К ниже температуры начала кристаллизации льда.

Для смесей Tufosog с водой в приведенной ниже таблице указаны температуры начала кристаллизации льда, температуры замерзания и рассчитанная на их основе холодозащита.

Концентрация Tufosog, об. %	Температура начала кристаллизации льда, $^{\circ}\text{C}$ (согласно ASTM D 1177)	Температура замерзания, $^{\circ}\text{C}$ (согласно DIN 51583)	Холодозащита, $^{\circ}\text{C}$ (расчетная)
20	-9,0	-13,0	-11,0
25	-12,3	-17,3	-14,8
30	-16,1	-22,0	-19,1
35	-20,4	-26,9	-23,7

#### Указание

- Если не выполняются минимальные требования по защите от замерзания, возможны повреждения теплового насоса.
- При чрезмерной холодозащите (и соответственно, чрезмерном содержании этиленгликоля) тепловая мощность снижается.

## Указания по проектированию (продолжение)

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

Компонент Органические элементы	Концентрация, мг/л Если обнаруживаются	Медь	Нержавеющая сталь
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	< 2	+	+
	2 -20	0	+
	> 20	-	0
Хлорид (Cl)	< 300	+	+
	> 300	-	0
Электропроводность	<10 мкСм/см	0	0
	10-500 мкСм/см	+	+
	> 500 мкСм/см	-	0
Железо (Fe), растворенное	< 0,2	+	+
	> 0,2	0	0
Свободная (агрессивная) уголекислота (CO <sub>2</sub> )	< 5	+	+
	5 -20	0	+
	> 20	-	0
Свободный хлорный газ (Cl <sub>2</sub> )	< 1	+	+
	1 -5	0	+
	> 5	-	0
Марганец (Mn), растворенный	< 0,1	+	+
	> 0,1	0	0
Нитраты (NO <sub>3</sub> ), растворенные	< 100	+	+
	> 100	0	+
Значения pH	< 7,5	0	0
	7,5 -9,0	+	+
	> 9,0	0	+
Кислород	< 0,2	+	+
	> 0,2	0	+
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	< 0,05	+	+
	> 0,05	-	0
Гидрокарбонат (HCO <sub>3</sub> ) Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	< 1,0	0	0
	> 1,0	+	+
Гидрокарбонат (HCO <sub>3</sub> )	< 70	0	+
	70 -300	+	+
	> 300	0	0
Алюминий (Al), растворенный	< 0,2	+	+
	> 0,2	0	+
Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	< 70	+	+
	70 -300	0	+
	> 300	-	0
Сульфид (SO <sub>3</sub> )	< 1	+	+
Общая жесткость	до 15°нем. град. жесткости	+	+
Фильтруемые вещества	< 30 мг/л	+	+
Свинец	< 0,05	+	+

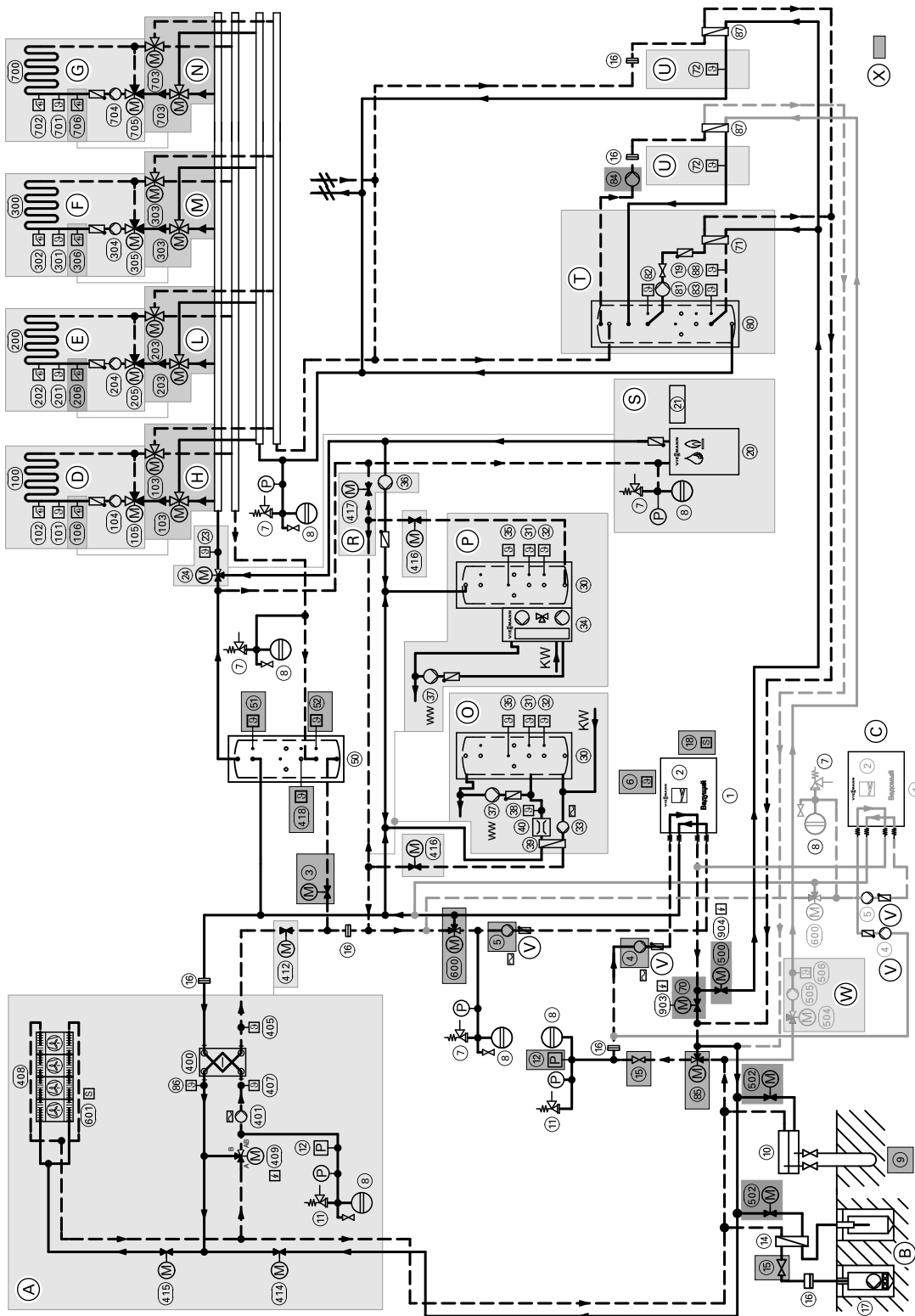
- + Хорошая стойкость при нормальных условиях
- 0 Если несколько факторов получили оценку "0", это означает особо высокую опасность коррозии.
- Непригодно

### Указание

Должно быть обеспечено качество воды в течение всего срока службы оборудования.

При этом необходимо иметь в виду, что качество воды может меняться в зависимости от погодных условий (засуха, дожди, лето, зима и проч.).

### 3.10 Общая гидравлическая схема для использования почвы и воды как источников тепла



Черный: гидравлика ведущего теплового насоса

Серый: гидравлика ведомого теплового насоса и циркуляция

(A) Модуль расширения для использования остаточного тепла, ZK03853

(B) Скважинный контур/грунтовые воды (базовый прибор), ZK04292

(C)

Каскад (макс. 2 тепловых насоса – один ведущий и один ведомый)

Обмен данными тепловых насосов через Modbus-Ethernet или BACnet

При внешнем обмене данными через Modbus:  
подключение Modbus-Ethernet к ведущему тепловому насосу

- Ⓓ Модуль расширения отопительного контура 1 (OK1), ZK03862
- Ⓔ Модуль расширения отопительного контура 2 (OK2), ZK03863
- Ⓕ Модуль расширения отопительного контура 3 (OK3), ZK03864
- Ⓖ Модуль расширения отопительного контура 4 (OK4), ZK03865
- Ⓗ Модуль расширения для охлаждения посредством OK1, ZK03866
- Ⓖ Модуль расширения для охлаждения посредством OK2, ZK03867
- Ⓜ Модуль расширения для охлаждения посредством OK3, ZK03868
- Ⓝ Модуль расширения для охлаждения посредством OK4, ZK03869
- Ⓞ Модуль расширения для приготовления горячей воды емкостного водонагревателя, ZK03856
- Ⓟ Модуль расширения для приготовления горячей воды, модуль свежей воды, ZK03857
- Ⓡ Модуль расширения для приготовления горячей воды с жидкотопливным/газовым водогрейным котлом, ZK03855
- Ⓢ Модуль расширения 2-го теплогенератора (жидкотопливный/газовый водогрейный котел), ZK03854
- Ⓣ Модуль расширения AC/NC (AC/NC параллельно и альтернативно), ZK03859
- Ⓤ Модуль расширения NC, ZK03858
- Ⓥ Обратный клапан
  - При каскадной схеме: для ведущего и ведомого теплового насоса за первичным насосом
  - Без 3-ходового смесительного клапана для поддержания температуры: после вторичного насоса
- Ⓦ Модуль расширения NC параллельно AC, ZK03860
- Ⓧ Базовый прибор
- Ⓨ "natural cooling" внешний  
Команда включения извне

**Указание**

Эта схема является базовым примером без запорных и предохранительных устройств. Она не заменяет профессиональное проектирование, которое должно быть выполнено на месте установки. Вид теплового насоса, параметры грунтовых вод и геотермального зонда необходимо определить при профессиональном проектировании.

**Необходимые компоненты**

Поз.	Наименование
①	Тепловой насос
②	Контроллер теплового насоса
③	2-ходовой механический клапан на выходе буферной емкости отопления (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
④	Первичный насос (расчет выполняется заказчиком)
⑤	Вторичный насос (расчет выполняется заказчиком)
⑥	Датчик наружной температуры (расчет выполняется заказчиком)
⑦	Блок предохранительных устройств вторичного контура
⑧	Расширительный бак (расчет выполняется заказчиком)
⑨	Геотермальные зонды (расчет выполняется заказчиком)
⑩	Распределитель геотермальных зондов (расчет выполняется заказчиком)
⑪	Блок предохранительных устройств первичного контура (расчет выполняется заказчиком)
⑫	Реле давления первичного контура
⑭	Разделительный теплообменник «грунтовые воды/рассол»
⑮	Реле расхода в первичном контуре

Поз.	Наименование
⑯	Грязевой фильтр (расчет выполняется заказчиком)
⑰	Насос скважинного контура/грунтовых вод (расчет выполняется заказчиком)
⑱	Датчик хладагента
⑲	Реле расхода буферной емкости охлаждения
⑳	Внешний теплогенератор (расчет выполняется заказчиком)
㉑	Контроллер внешнего теплогенератора (расчет выполняется заказчиком)
㉒	Датчик температуры главной подающей магистрали отопительных контуров
㉓	3-ходовой смеситель главной подающей магистрали отопительных контуров (расчет выполняется заказчиком)
㉔	Емкостный водонагреватель (расчет выполняется заказчиком)
㉕	Датчик температуры емкостного водонагревателя внизу
㉖	Электронагревательная вставка емкостного водонагревателя (расчет выполняется заказчиком)
㉗	Насос загрузки водонагревателя для поддержания температуры подогрева в контуре (расчет выполняется заказчиком)
㉘	Модуль свежей воды (расчет выполняется заказчиком)
㉙	Датчик температуры емкостного водонагревателя сверху
㉚	Насос внешнего теплогенератора (расчет выполняется заказчиком)
㉛	Циркуляционный насос ГВС (расчет выполняется заказчиком)
㉜	Датчик температуры для поддержания температуры подогрева в контуре ГВС (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)
㉝	Теплообменник загрузки контура ГВС
㉞	Ограничитель объемного расхода при приготовлении горячей воды (расчет выполняется заказчиком)
㉟	Буферная емкость отопления (расчет выполняется заказчиком)
⓫	Верхний датчик температуры буферной емкости
⓫	Нижний датчик температуры буферной емкости
⓫	2-ходовой механический клапан первичного контура (для типа BW 352.B027 и 034 расчет выполняется заказчиком)
⓫	Теплообменник буферной емкости охлаждения
⓫	Датчик температуры подающей магистрали "natural cooling" (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)
⓫	Буферная емкость охлаждения (расчет выполняется заказчиком)
⓫	Насос буферной емкости холодной воды (расчет выполняется заказчиком)
⓫	Верхний датчик температуры буферной емкости
⓫	Нижний датчик температуры буферной емкости
⓫	Насос загрузки NC (расчет выполняется заказчиком)
⓫	3-ходовой смеситель для поддержания минимальной температуры/защиты от замерзания (расчет выполняется заказчиком)
⓫	Датчик температуры теплообменника остаточного тепла на выходе рассола (расчет выполняется заказчиком)
⓫	Теплообменник "natural cooling"
⓫	Датчик температуры подающей магистрали NC/AC (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)
⓫	Отопительный/охлаждающий контур OK1 (расчет выполняется заказчиком)
⓫	Датчик температуры подающей магистрали OK1 (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)
⓫	Термореле OK1
⓫	3-ходовой переключающий клапан отопления/охлаждения OK1 (расчет выполняется заказчиком)



## Указания по проектированию (продолжение)

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
104	Насос отопительного контура ОК1 (расчет выполняется заказчиком)	415	2-ходовой механический клапан воздушно-рассолного теплообменника остаточного тепла (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
105	3-ходовой смеситель ОК1 (расчет выполняется заказчиком)	416	2-ходовой механический клапан для приготовления горячей воды на входе теплового насоса (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
106	Навесной датчик влажности ОК1	417	2-ходовой механический клапан на выходе внешнего теплогенератора (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
200	Отопительный/охлаждающий контур ОК2 (расчет выполняется заказчиком)	418	Электронагревательная вставка буферной емкости отопления (расчет выполняется заказчиком)
201	Датчик температуры подающей магистрали ОК2 (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)	500	2-ходовой механический клапан первичного контура охлаждения (для типа BW 352.B027 и 034 расчет выполняется заказчиком)
202	Термореле ОК2	502	2-ходовой механический клапан скважинного контура/грунтовых вод (для типа BW 352.B027 и 034 расчет выполняется заказчиком)
203	3-ходовой переключающий клапан отопления/охлаждения ОК2 (расчет выполняется заказчиком)	504	3-ходовой смеситель NC параллельно (расчет выполняется заказчиком)
204	Насос отопительного контура ОК2 (расчет выполняется заказчиком)	505	Насос NC параллельно (расчет выполняется заказчиком)
205	3-ходовой смеситель ОК2 (расчет выполняется заказчиком)	506	Датчик температуры NC параллельно (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)
206	Навесной датчик влажности ОК2	600	3-ходовой смеситель для поддержания максимальной температуры вторичного контура (расчет выполняется заказчиком)
300	Отопительный/охлаждающий контур ОК3 (расчет выполняется заказчиком)	601	Датчик рассола на поддоне воздушно-рассолного теплообменника (расчет выполняется заказчиком)
301	Датчик температуры подающей магистрали ОК3 (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)	700	Отопительный/охлаждающий контур ОК4 (расчет выполняется заказчиком)
302	Термореле ОК3	701	Датчик температуры подающей магистрали ОК4 (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)
303	3-ходовой переключающий клапан отопления/охлаждения ОК3 (расчет выполняется заказчиком)	702	Термореле ОК4
304	Насос отопительного контура ОК3 (расчет выполняется заказчиком)	703	3-ходовой переключающий клапан отопления/охлаждения ОК4 (расчет выполняется заказчиком)
305	3-ходовой смеситель ОК3 (расчет выполняется заказчиком)	704	Насос отопительного контура ОК4 (расчет выполняется заказчиком)
306	Навесной датчик влажности ОК3	705	3-ходовой смеситель ОК4 (расчет выполняется заказчиком)
400	Теплообменник остаточного тепла	706	Навесной датчик влажности ОК4
401	Насос теплообменника остаточного тепла рассола (расчет выполняется заказчиком)	903	Обогрев шпинделя 2-ходового механического клапана 70 (расчет выполняется заказчиком)
405	Датчик температуры теплообменника остаточного тепла на выходе воды	904	Обогрев шпинделя 2-ходового механического клапана 500 (расчет выполняется заказчиком)
407	Датчик температуры теплообменника остаточного тепла на входе рассола	→	Управляемое состояние клапанов при поставке
408	Воздушно-рассолный теплообменник (расчет выполняется заказчиком)		
409	3-ходовой смеситель остаточного тепла теплообменника рассола (расчет выполняется заказчиком)		
412	2-ходовой механический клапан теплообменника остаточного тепла воды (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)		
414	2-ходовой механический клапан источника остаточного тепла (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)		

### 3.11 Геотермальные зонды в качестве источника тепла

#### Теплогенерация при использовании земляных зондов

Проектирование и исполнение геотермальных зондов может производиться согласно VDI 4640 (Германия). В Швейцарии действуют положения согласно SIA 384, кантональные предписания и местные директивы.

Официальные ведомства, ответственные за выполнение скважин в Германии:

- Скважины < 100 м: водохозяйственное ведомство
- Скважины > 100 м: ответственное ведомство горного надзора

Изготовление скважин необходимо поручить предприятию, имеющему сертификацию по DVGW Arbeitsblatt W 120 или имеющему Знак качества FWS.

Мы рекомендуем поручить выполнение полного расчета с учетом региональных условий местной обслуживающей организации.

### Защита от замерзания

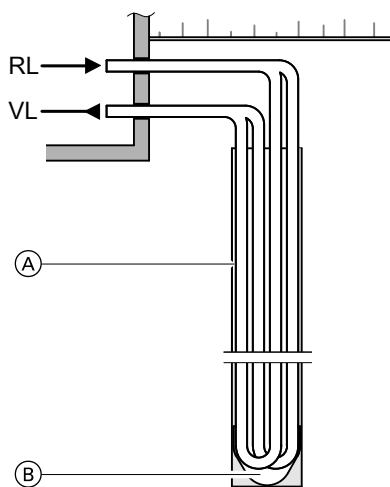
Для безотказной работы теплового насоса в первичном контуре необходимо использовать антифриз на основе этиленгликоля. Он должен обеспечивать защиту от замерзания, как минимум, до  $-16,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (температура начала кристаллизации льда) и содержать соответствующие ингибиторы коррозии. Использование готовых смесей гарантирует равномерную концентрацию антифриза.

В первичном контуре мы рекомендуем использовать теплоноситель производства фирмы Tufosog изготовленный на основе этиленгликоля (готовая смесь с защитой от замерзания, как минимум, до  $-16,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (температура начала кристаллизации льда), светло-зеленого цвета).

#### Указания

- При выборе антифриза необходимо следовать указаниям ответственного официального ведомства.
- Если не выполняются минимальные требования по защите от замерзания, возможны повреждения теплового насоса.
- При чрезмерной холодозащите (и соответственно, чрезмерном содержании этиленгликоля) тепловая мощность снижается.

### Геотермальный зонд



- ОБР Обратная магистраль первичного контура
- ПОД Подающая магистраль первичного контура
- А Суспензия из цемента и бентонита
- В Защитный колпачок

Ниже описан двойной U-образный трубчатый зонд. Вариантом являются две двойных петли U-образных полимерных трубы в одной скважине. Все полости между трубами и грунтом заполняются материалом с хорошей теплопроводностью (бентонитом).

Мы рекомендуем следующее расстояние между двумя геотермальными зондами:

- при глубине до 50 м: мин. 5 м
- при глубине до 100 м: мин. 6 м

При монтаже подобных установок необходимо своевременно известить о строительном проекте соответствующее водохозяйственное ведомство.

Геотермальные зонды устанавливаются в зависимости от исполнения с помощью буровых устройств или копров. На эти установки должно быть получено разрешение в соответствии с законом об охране водных ресурсов.

Дополнительную информацию можно получить у изготовителей геотермальных зондов.

#### Указание

Параметры геотермальных зондов для тепловых насосов Vitocal должны рассчитываться только с помощью программ моделирования и проектироваться специалистами геологической организации.

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

Основание	Удельный отбор мощности $q_E$ , Вт/м
<b>Общие нормативные параметры</b>	
Плохая основа (сухая осадочная порода) ( $\lambda < 1,5\text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ )	20
Нормальная твердокаменная основа и насыщенная водой осадочная порода ( $1,5 \leq \lambda \leq 3,0\text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ )	50
Скальная порода с высокой теплопроводностью ( $\lambda > 3,0\text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ )	70
<b>Отдельные каменные породы</b>	
Галька, песок (сухой)	< 20
Галька, песок (влажный)	55 - 65
Глина, суглинок (влажный)	30 - 40
Известняк (массивный)	45 - 60
Песчаник	55 - 65
Кислые магматические породы (например, гранит)	55 - 70
Щелочные магматические породы (например, базальт)	35 - 55
Гнейс	60 - 70

#### Ориентировочный расчет

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

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

Для ориентировочного расчета мы рекомендуем использовать значение  $\dot{q}_E = 35\text{ Вт}/\text{м}$

Точный расчет зависит от состояния почвы и водоотводящих слоев грунта и может быть выполнен только буровым предприятием на месте проведения работ.

#### 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

В бивалентно-параллельном и моноэнергетическом режиме работы необходимо учесть повышенную нагрузку на источник тепла (см. "Расчет параметров"). В качестве ориентировочного значения в системе геотермальных зондов теплоотбор не должен превышать  $100\text{ кВт}/\text{ч}/\text{м}$  в год.

**Надбавки на мощность насоса (процентные) для работы с Tufosor**

**Указание**

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

Расчетный расход насоса

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

Расчетная подача насоса

$$H_A = H_{\text{воды}} + f_H (\%)$$

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

**Указание**

Надбавки включают в себя только поправку для насоса.

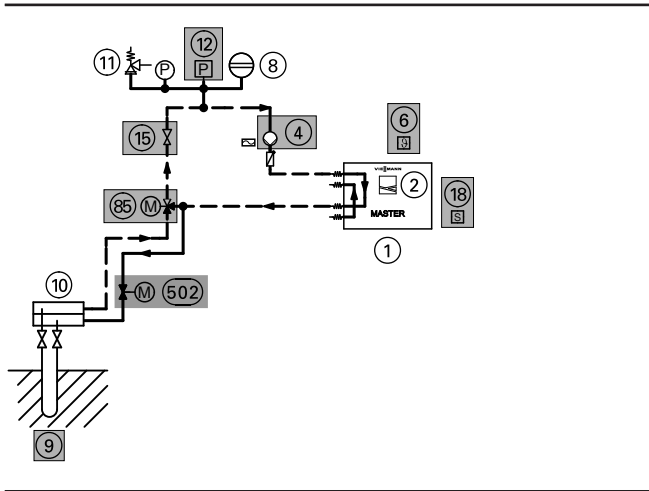
Поправки для графических характеристик и параметров установки необходимо определить с помощью специальной литературы или сведений изготовителя арматуры.

Теплоноситель Viessmann, представляющий собой готовую смесь на основе Tufosor (9532655 и 9542602) содержит Tufosor в количестве 30 об. % и, тем самым, обеспечивает защиту от замерзания, как минимум, до  $-16,1\text{ }^\circ\text{C}$  (температура начала кристаллизации льда).

Объемная концентрация Tufosor %		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

**Гидравлическая стыковка геотермального зонда**

Принципиальная схема (необходимые принадлежности см. в разделе "Перечень принадлежностей для монтажа")



**Требуемые компоненты**

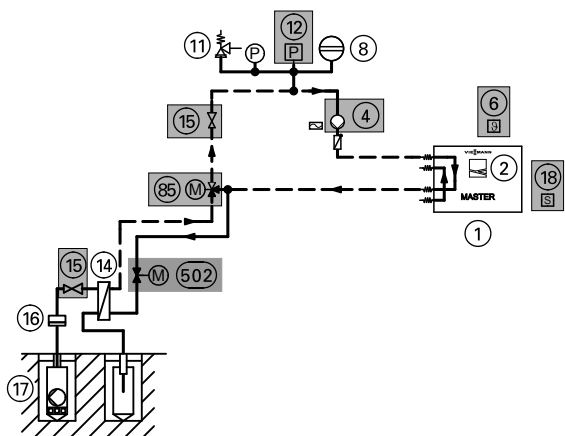
Поз.	Наименование
①	Тепловой насос
②	Контроллер теплового насоса
④	Первичный насос (расчет выполняется заказчиком)
⑥	Датчик наружной температуры (расчет выполняется заказчиком)
⑧	Расширительный бак (расчет выполняется заказчиком)
⑨	Геотермальный зонд (расчет выполняется заказчиком)
⑩	Распределитель геотермальных зондов (расчет выполняется заказчиком)
⑪	Блок предохранительных устройств первичного контура (расчет выполняется заказчиком)
⑫	Реле давления первичного контура
⑮	Реле расхода в первичном контуре
⑱	Датчик хладагента
⑳	3-ходовой смеситель для поддержания минимальной температуры/защиты от замерзания (расчет выполняется заказчиком)
⑵⑵	2-ходовой механический клапан геотермальных зондов (для типа BW 352.B027 и 034 расчет выполняется заказчиком)

### 3.12 Грунтовые воды как источник тепла

Рассольно-водяные тепловые насосы с помощью промежуточного контура могут использовать в качестве источника тепла грунтовые воды и холодную воду.

#### Гидравлическая стыковка грунтовых вод

Принципиальная схема (необходимые принадлежности см. в разделе "Перечень принадлежностей для монтажа")



#### Требуемые компоненты

Поз.	Наименование
①	Тепловой насос
②	Контроллер теплового насоса
④	Первичный насос (расчет выполняется заказчиком)
⑥	Датчик наружной температуры (расчет выполняется заказчиком)
⑧	Расширительный бак (расчет выполняется заказчиком)
⑪	Блок предохранительных устройств промежуточного контура (расчет выполняется заказчиком)
⑫	Реле давления промежуточного контура
⑭	Разделительный теплообменник «грунтовые воды/рассол»
⑮	Реле расхода грунтовых вод
⑯	Фильтр грунтовых вод (расчет выполняется заказчиком)
⑰	Насос скважинного контура (расчет выполняется заказчиком)
⑱	Датчик хладагента
⑳	3-ходовой смеситель для поддержания минимальной температуры/защиты от замерзания (расчет выполняется заказчиком)
⑵②	2-ходовой механический клапан скважинного контура/грунтовых вод (для типа BW 352.B027 и 034 расчет выполняется заказчиком)

#### Указание

Для работы с использованием в качестве источника грунтовых вод требуются дополнительные электрические компоненты в тепловом насосе. См. стр. 97.

- 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.
- Ввиду различного качества воды мы рекомендуем разделять контуры скважин и теплового насоса (см. инструкцию "Основы проектирования тепловых насосов").

#### Указание

Промежуточный контур должен быть наполнен антифризом, обеспечивающим защиту от замерзания, как минимум, до  $-9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (температура начала кристаллизации льда). (например, Tufosor)

- Качество воды должно определяться применительно к примесям, а также физическим и химическим характеристикам. Необходимо принять во внимание, что результаты анализа могут различаться в зависимости от конкретных и общих условий окружающей среды (дождь, лето, зима и проч.).

Тепловые насосы, использующие грунтовые воды в качестве источника тепла, 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 4 K (в зависимости от конструкции), однако их качество остается неизменным.

- Учитывая стоимость перекачивающего оборудования для одно- и двухквартирных жилых домов забор грунтовых вод рекомендуется производить из глубины не более 15 м. При использовании промышленных или крупных установок целесообразной может оказаться большая глубина скважины.
- Между точкой отбора (заборная скважина) и возврата воды в грунт (поглощающая скважина) должно быть выдержано расстояние мин. 5 метров. Чтобы избежать "замыкания потоков", заборная и поглощающая скважины должны быть направлены в сторону потока грунтовых вод. Возвратная скважина должна быть выполнена таким образом, чтобы выход воды происходил ниже уровня грунтовых вод.

#### Определение количества грунтовых вод

Необходимый объемный расход грунтовых вод зависит от мощности теплового насоса и степени охлаждения грунтовых вод. Минимальные значения объемного расхода приведены в технических данных теплового насоса.

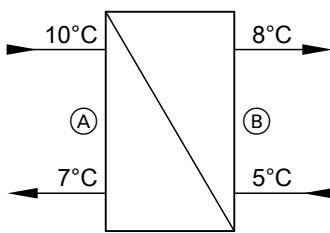
При расчете параметров первичных насосов следует учитывать, что повышенные значения объемного расхода могут стать причиной повышения внутренней потери давления.

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

На проект должно быть получено разрешение от местной водной администрации.  
Если здание подлежит подключению к централизованной системе водоснабжения, необходимо получение разрешения от местной администрации на использование грунтовых вод в качестве источника тепла.

Разрешение может быть выдано с определенными требованиями.

### Определение параметров разделительного теплообменника



- (А) Скважинный контур (вода)
- (В) Промежуточный контур (рассол)

**Указание**

Наполнить промежуточный контур теплоносителем с примесью антифриза (рассол с защитой от замерзания, как минимум, до  $-9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (температура начала кристаллизации льда)).

Для эксплуатационной надежности рассольно-водяного теплового насоса и его оптимального обслуживания в первичный контур устанавливается разделительный теплообменник (промежуточный контур). При правильном расчете параметров первичного насоса и оптимальной конструкции промежуточного контура коэффициент мощности водо-водяного теплового насоса снижается не более чем на 0,4 (в сравнении с водо-водяным тепловым насосом прямого действия без промежуточного контура).

В целом при этом необходимо оценить качество воды (см. таблицу на стр. 70). При соответствующем качестве воды мы рекомендуем использовать пластинчатые теплообменники из нержавеющей стали с резьбовыми соединениями из прайс-листа фирмы Viessmann, см. таблицу выбора ниже. Расчет промежуточного контура должен быть выполнен с антифризом, обеспечивающим защиту от замерзания, как минимум, до  $-9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (температура начала кристаллизации льда).

**Указание**

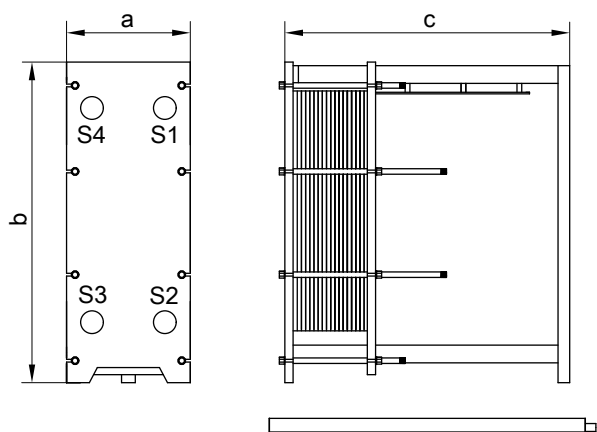
- Если не выполняются минимальные требования по защите от замерзания, возможны повреждения теплового насоса.
- При чрезмерной холодозащите (и соответственно, чрезмерном содержании этиленгликоля) тепловая мощность снижается.

Таблица для выбора разделительных теплообменников

Тепловой насос	Холодопроизводительность при $W\ 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	Объемный расход		Потеря давления в разделительном теплообменнике		Потеря давления в испарителе Промежуточный контур (рассол)	Пластинчатый теплообменник (резьбовые соединения)
		Скважинный контур (вода)	Промежуточный контур (рассол), защита от замерзания мин. $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$	Скважинный контур (вода)	Промежуточный контур (рассол)		
Тип	кВт	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	кПа	кПа	кПа	№ заказа
BW 352.B027	29,9	8,6	8,9	29,6	33,0	21,7	7172881
BW 352.B034	38,5	11,0	11,5	28,8	32,8	23,6	7172882
BW 352.B056	63,2	18,1	18,8	22,0	24,8	25,9	7172883
BW 352.B076	84,4	24,2	25,1	24,3	27,8	30,5	7172884
BW 352.B097	107,8	30,9	32,1	25,9	30,0	35,5	7172885
BW 352.B114	123,6	35,4	36,8	25,7	29,9	40,5	7172886
BW 352.B132	142,4	40,8	42,4	23,5	28,5	51,2	7172887
BW 352.B156	170,8	48,9	50,9	23,9	28,8	55,5	7172888
BW 353.B172	185,4	53,1	55,2	25,1	30,3	54,3	7172889
BW 353.B198	213,6	61,1	63,6	25,9	31,2	54,8	7172890

**Указание**

Значения холодопроизводительности и скважинного контура округлены.



**Указание**

Сведения о подключениях S1 - S4 см. в техническом паспорте пластинчатого теплообменника.

**Размеры разделительных теплообменников**

Тепловой насос Тип	Пластинчатый теплообменник № заказа	a, мм	b, мм	c, мм	Подключение скважинного/промежуточного контура	Необходимый поддон, мм
BW 352.B027	7172881	180	774	325	1¼ / 1¼	250 x 400 x 50
BW 352.B034	7172882	180	774	325	1¼ / 1¼	250 x 400 x 50
BW 352.B056	7172883	320	832	365	G2 / G2	400 x 400 x 50
BW 352.B076	7172884	320	832	590	G2 / G2	400 x 600 x 50
BW 352.B097	7172885	320	832	590	G2 / G2	400 x 600 x 50
BW 352.B114	7172886	320	832	840	G2 / G2	400 x 850 x 50
BW 352.B132	7172887	450	1166	636	DN 100 / DN 100	550 x 750 x 50
BW 352.B156	7172888	450	1166	636	DN 100 / DN 100	550 x 750 x 50
BW 353.B172	7172889	450	1166	636	DN 100 / DN 100	550 x 750 x 50
BW 353.B198	7172890	450	1166	1036	DN 100 / DN 100	550 x 1150 x 50

**Охлаждающая вода**

Если в качестве источника тепла для водо-водяного теплового насоса используется охлаждающая вода промышленных установок, должны быть соблюдены следующие требования.

- Качество воды должно находиться в диапазоне действующих предельных значений:  
см. таблицу "Стойкость пластинчатых теплообменников из меди или нержавеющей стали к примесям, содержащимся в воде" в инструкции по проектированию "Основы проектирования тепловых насосов".
- Если показатели качества воды находятся вне этих пределов, необходимо использовать разделительный теплообменник из специальной стали. См. данные пластинчатого теплообменника из специальной стали с резьбовыми соединениями в таблице 77. Расчет параметров выполняется изготовителем теплообменника.

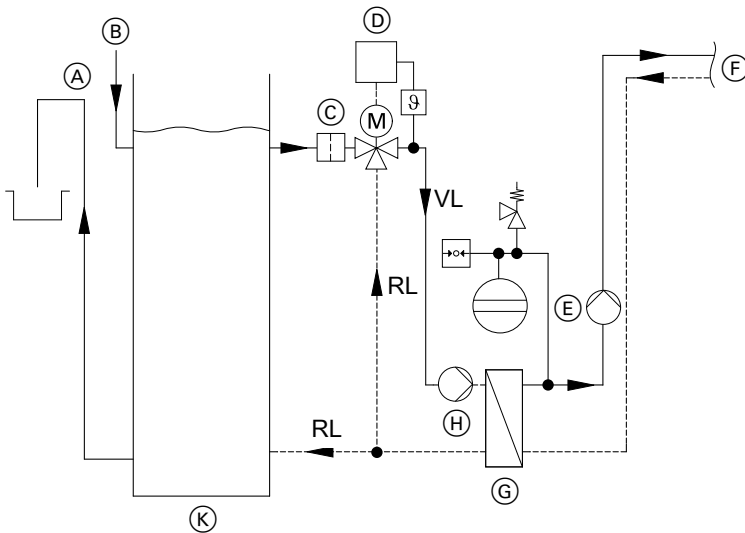
**Указание**

Тепловой насос в рассольно-водяной и водо-водяной модификации с охлаждающей водой:

**в целом рекомендуется** разделительный теплообменник для разделения контуров (принадлежность, см. прайс-лист Viessmann).

Максимальная температура на входе должна ограничиваться аналогично водо-водяному тепловому насосу до 20 °C.

- Имеющееся в распоряжении количество воды должно соответствовать минимальному объемному расходу первичной стороны теплового насоса (см. технические данные).
- При этом максимальная температура на входе воды для водо-водяных тепловых насосов составляет 20 °C. При более высоких температурах охлаждающей воды должен быть предусмотрен регулятор для поддержания низкой температуры (например, производства фирмы Landis & Staefa GmbH, Siemens Building Technologies) на первичной стороне теплового насоса, путем подмешивания холодной воды обратной магистрали, ограничивающий максимальную температуру на входе воды до 20 °C .



- |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(A) Перепуск</li> <li>(B) Подводящая линия</li> <li>(C) Грязевой фильтр (предоставляется заказчиком)</li> <li>(D) Регулятор и клапан для поддержания низкой температуры (обеспечиваются заказчиком)</li> <li>(E) Первичный насос</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>(F) К тепловому насосу</li> <li>(G) Разделительный теплообменник первичного контура (см. стр. 77)</li> <li>(H) Насос (<math>\cong</math> скважинный насос)</li> <li>(K) Бак для воды (объем мин. 3000 л, обеспечивается заказчиком)</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.13 Установки с буферной емкостью отопительного контура

В системах с высокой мощностью загрузка буферной емкости отопления является основной функцией. Чтобы избежать частого включения и выключения теплового насоса, в системах с малым водонаполнением (например, в отопительных установках с радиаторами) должна использоваться буферная емкость отопительного контура.

Преимущества буферной емкости отопления

- Перекрытие перерывов в подаче электроэнергии энергоснабжающей организацией.  
В зависимости от тарифа на электроэнергию тепловые насосы могут отключаться электроснабжающей организацией в периоды пиковых нагрузок. Буферная емкость отопительного контура снабжает отопительные контуры даже в эти периоды отключения.
- Постоянный объемный расход через тепловой насос:  
Буферные емкости служат для гидравлической развязки объемных расходов во вторичном и в отопительном контуре. Например, если объемный расход в отопительном контуре снижается с помощью терморегулирующих вентилей, то объемный расход во вторичном контуре остается постоянным.
- Продление времени работы теплового насоса

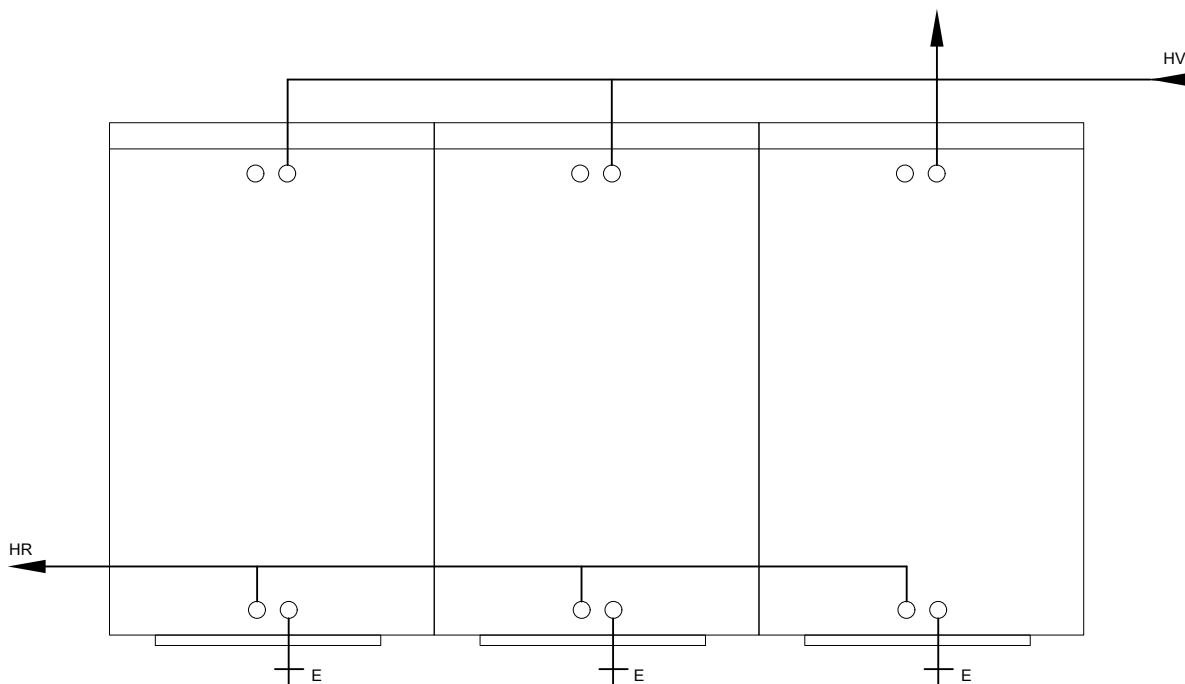
Вследствие большего объема воды и возможного наличия отдельной блокировки теплогенератора необходимо предусмотреть дополнительный или больший по объему расширительный бак.

**Указание**

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

Защита теплового насоса осуществляется в соответствии с EN 12828.

### Каскадная схема буферных емкостей отопления



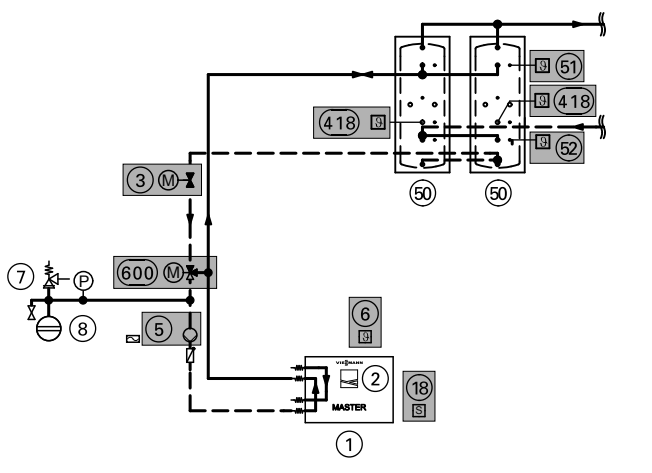
E Патрубок опорожнения  
 HR Обратная магистраль отопительного контура  
 HV Подающая магистраль отопительного контура

**Указание**

Трубное подключение каскадной схемы буферных емкостей отопления должно выполняться по системе Tichelmann. Для других вариантов трубного подключения обязательно требуется установка вентилей регулирования расхода и их балансировка.

### Гидравлическая стыковка буферной емкости отопительного контура

Принципиальная схема (необходимые принадлежности см. в разделе "Перечень принадлежностей для монтажа")



**Необходимые компоненты**

Поз.	Наименование
①	Тепловой насос
②	Контроллер теплового насоса
③	2-ходовой механический клапан на выходе буферной емкости отопления (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
⑤	Вторичный насос (расчет выполняется заказчиком)
⑥	Датчик наружной температуры (расчет выполняется заказчиком)
⑦	Блок предохранительных устройств вторичного контура
⑧	Расширительный бак (расчет выполняется заказчиком)
⑱	Датчик хладагента
⑤0	Буферная емкость отопления (расчет выполняется заказчиком)
⑤1	Верхний датчик температуры буферной емкости
⑤2	Нижний датчик температуры буферной емкости
④18	Электронагревательная вставка буферной емкости отопления (расчет выполняется заказчиком)
⑥00	3-ходовой смеситель для поддержания максимальной температуры вторичного контура (расчет выполняется заказчиком)

**Указание**

Для работы с буферными емкостями отопления требуются дополнительные электрические компоненты в тепловом насосе. См. стр. 77.

3



### Буферная емкость отопительного контура для оптимизации времени работы

$$V_{НР} = Q_{WP} * (20 - 25 \text{ л})$$

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

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

**Пример:**

Тип BW 352.B097 с  $Q_{WP} = 97 \text{ кВт}$

Режим частичной нагрузки прил. 50 кВт

$$V_{НР} = 50 * 25 \text{ л}$$

= объем буферной емкости 1250 л

**Указание**

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

Для многоступенчатых тепловых насосов объем буферной емкости отопительного контура может быть определен в зависимости от мощности одной ступени теплового насоса.

**Выбор:** Буферная емкость отопительного контура на 1500 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%-е аккумулирование тепла для работы во время перерывов в энергоснабжении возможно, но не рекомендуется, поскольку необходимый объем буферной емкости отопительного контура будет слишком большим.

**Пример:**

$$\Phi_{HL} = 100 \text{ кВт} = 100000 \text{ Вт}$$

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

$$\Delta\theta = 10 \text{ К}$$

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

$c_p$  удельная теплоемкость, кВтч/(кг\*К)

$\Phi_{HL}$  теплотребление здания, кВт

$t_{Sz}$  перерыв в энергоснабжении, ч

$V_{НР}$  Объем буферной емкости отопительного контура, л

$\Delta\theta$  охлаждение системы, К

**100%-й расчет**

(при соблюдении имеющихся теплообменных поверхностей)

$$V_{НР} = \frac{\Phi_{HL} * t_{Sz}}{c_p * \Delta\theta}$$

$$V_{НР} = \frac{100000 \text{ Вт} * 2 \text{ ч}}{1,163 \text{ Вт ч/(кг * К)} * 10 \text{ К}} = 17200 \text{ кг}$$

17200 кг воды соответствуют объему буферной емкости отопительного контура 17200 литров.

**Выбор:** специальные буферные емкости отопления с подключениями соответствующего размера ( $\geq 2\frac{1}{2}$  (DN 65))

**Ориентировочный расчет**

(с использованием охлаждения здания с задержкой)

$$V_{НР} = \Phi_{HL} * (от 60 до 80 \text{ л})$$

$$V_{НР} = 100 * 60 \text{ л}$$

$V_{НР}$  = объем емкости 6000 литров

**Выбор:** 2 буферные емкости отопительного контура по 3000 л

**Указание:**

Тепловая мощность	Подключение буферной емкости отопительного контура
до 120 кВт	$\geq$ DN 65 (2½)
До 200 кВт	$\geq$ DN 80 (3)
До 300 кВт	DN 100

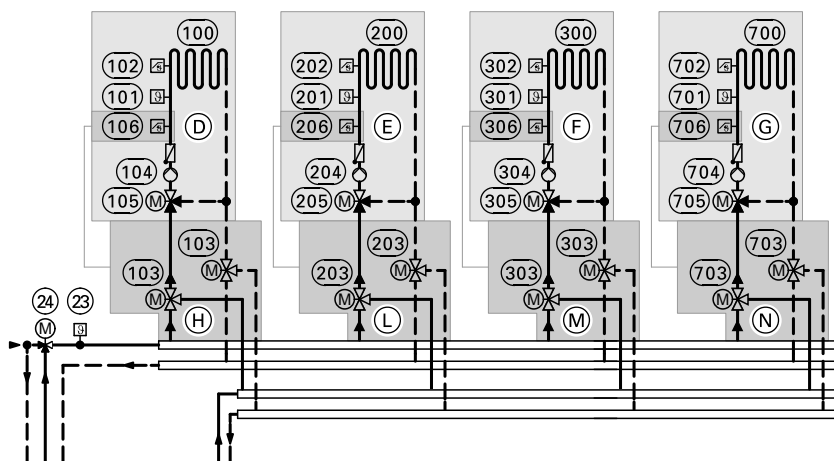
**Указание**

Принять во внимание потери давления в буферной емкости отопительного контура.

### 3.14 Отопление/охлаждение помещений

#### Гидравлическая стыковка контура отопления/охлаждения

Возможны гидравлическая стыковка и отдельное регулирование для отопительных контуров в количестве до 4. Отопительные контуры также могут быть использованы для охлаждения. Принципиальная схема (необходимые принадлежности см. в разделе "Перечень принадлежностей для монтажа")



#### Необходимые компоненты

Поз.	Наименование
Ⓓ	Модуль расширения отопительного контура 1 (OK1), ZK03862
Ⓔ	Модуль расширения отопительного контура 2 (OK2), ZK03863
Ⓕ	Модуль расширения отопительного контура 3 (OK3), ZK03864
Ⓖ	Модуль расширения отопительного контура 4 (OK4), ZK03865
Ⓗ	Модуль расширения для охлаждения посредством OK1, ZK03866
Ⓛ	Модуль расширения для охлаждения посредством OK2, ZK03867
Ⓜ	Модуль расширения для охлаждения посредством OK3, ZK03868
Ⓝ	Модуль расширения для охлаждения посредством OK4, ZK03869
Ⓒ	Датчик температуры главной подающей магистрали отопительных контуров
Ⓓ	3-ходовой смеситель главной подающей магистрали отопительных контуров (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Отопительный/охлаждающий контур OK1 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Датчик температуры подающей магистрали OK1 (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)
Ⓜ	Термореле OK1
Ⓜ	3-ходовой переключающий клапан отопления/охлаждения OK1 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Насос отопительного контура OK1 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	3-ходовой смеситель OK1 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Навесной датчик влажности OK1
Ⓜ	Отопительный/охлаждающий контур OK2 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Датчик температуры подающей магистрали OK2 (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)

Поз.	Наименование
Ⓜ	Термореле OK2
Ⓜ	3-ходовой переключающий клапан отопления/охлаждения OK2 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Насос отопительного контура OK2 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	3-ходовой смеситель OK2 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Навесной датчик влажности OK2
Ⓜ	Отопительный/охлаждающий контур OK3 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Датчик температуры подающей магистрали OK3 (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)
Ⓜ	Термореле OK3
Ⓜ	3-ходовой переключающий клапан отопления/охлаждения OK3 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Насос отопительного контура OK3 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	3-ходовой смеситель OK3 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Навесной датчик влажности OK3
Ⓜ	Отопительный/охлаждающий контур OK4 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Датчик температуры подающей магистрали OK4 (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)
Ⓜ	Термореле OK4
Ⓜ	3-ходовой переключающий клапан отопления/охлаждения OK4 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Насос отопительного контура OK4 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	3-ходовой смеситель OK4 (расчет выполняется заказчиком)
Ⓜ	Навесной датчик влажности OK4

#### Указание

Для контуров отопления/охлаждения требуются дополнительные узлы в тепловом насосе. См. стр. 77. Все клапаны, смесители и приводы предоставляются заказчиком.

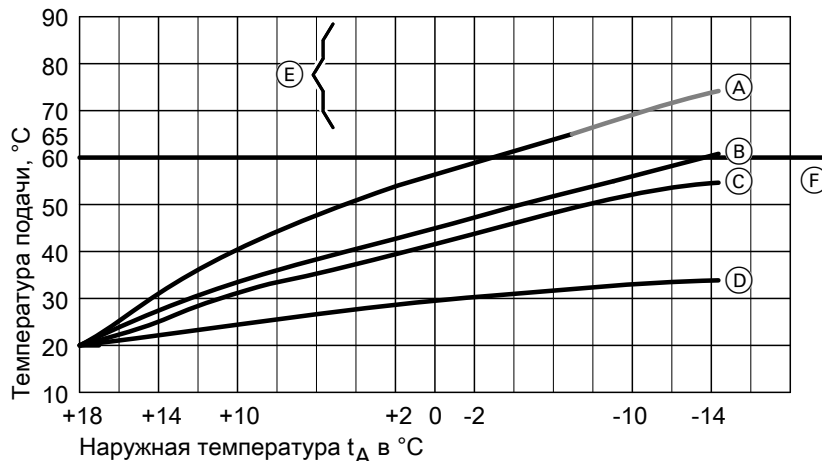
### Распределение отопительных контуров и распределение тепла

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

Максимальная температура подающей магистрали, достигаемая тепловым насосом, составляет 73 °C.

С учетом максимальной температуры подающей магистрали 73 °C тепловой насос может использоваться при применении радиаторов или модернизации/обновлении водогрейных котлов.

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



- Ⓐ Макс. температура подающей магистрали отопительного контура = 73 °C
- Ⓑ Макс. температура подачи отопительного контура = 60 °C
- Ⓒ Макс. температура подачи отопительного контура = 55 °C, условие для моновалентного режима работы теплового насоса
- Ⓓ Макс. температура подачи отопительного контура = 35 °C, идеальна для моновалентного режима работы теплового насоса
- Ⓔ Условно пригодные системы отопления для бивалентного режима работы теплового насоса
- Ⓕ Макс. температура подающей магистрали теплового насоса, например, = 60 °C

## 3.15 Режим охлаждения

### Конструктивные типы и конфигурация

В зависимости от исполнения установки возможны следующие функции охлаждения.

- "natural cooling"
  - Компрессор выключен. Теплообмен производится непосредственно с первичным контуром.
- "active cooling"
  - Тепловой насос используется в качестве холодильной установки, благодаря этому возможна более высокая холодопроизводительность, чем при "natural cooling".
  - Функция возможна только вне периодов действия блокировки энергоснабжающей организацией и должна быть отдельно включена пользователем установки.

Даже если функция "active cooling" настроена и активирована, вначале контроллер включает функцию "natural cooling". Только в случае, если заданное значение температуры помещения не удастся достичь в течение длительного времени, включается компрессор.

Использование смесителя возможно только при функции "natural cooling", что в особенности в режиме охлаждения контуров внутреннего отопления удерживает температуру подачи выше точки росы. Чтобы при работе функции "active cooling" в любой момент была обеспечена отдача высокой холодопроизводительности, в данном случае смеситель не предусмотрен.

### Охлаждение грунтовыми водами

Грунтовые воды обеспечивают идеальные условия для того, чтобы в режиме "natural cooling" (NC) достичь той же холодопроизводительности, что и в режиме "active cooling" (AC). Температура грунтовых вод, находящаяся в течение всего года в диапазоне 8 - 12 °C, столь низка, что работа в режиме "active cooling" не требуется, и компрессор остается выключен. Холодопроизводительность определяется исключительно объемным расходом грунтовых вод и разностью температур. Система охлаждения должна быть при этом рассчитана на максимальную имеющуюся температуру грунтовых вод.

#### Расчет системы охлаждения W13/W18 °C или W14/W19 °C

- Повышение холодопроизводительности за счет увеличения объемного расхода грунтовых вод для работы в режиме "natural cooling" более рентабельно, чем в режиме "active cooling" (компрессор работает).
- В режиме "natural cooling" грунтовые воды воспринимают только реально необходимую холодопроизводительность.

## Указания по проектированию (продолжение)

В режиме "active cooling" грунтовыми водами приходится воспринимать холодопроизводительность, которая на величину мощности компрессора (+ прибл. 20 %) выше, чем в режиме "natural cooling".

- В режиме "active cooling" требуется дополнительный теплообменник охлаждения.

### Пример для потребности в охлаждении 80 кВт для W7/W12

Выбранный тепловой насос: Vitocal 350-G Pro, тип BW 352.B076.

$Q_{K 10/5}$  = прибл. 75 кВт для W10/W5 (при необходимости учесть разделительный теплообменник)

(холодопроизводительность теплового насоса, кВт)

$P_{el WP}$  = 22 кВт

(электрическая мощность теплового насоса, кВт)

$P_{el UP}$  = прибл. 4 кВт

(электрическая мощность скважинного насоса, кВт)

$\dot{V}_{W 10/7}$  = 27 м<sup>3</sup>/ч (W10/W7 в режиме отопления)

(объемный расход грунтовых вод, м<sup>3</sup>/ч)

Расчет скважинного контура:

$\Delta T = 4$  К: нагрев до 14 °С (W10/W14 в режиме охлаждения)

Может использоваться для контура хладагента:

W12/W16 с  $\dot{V}_W = 28,9$  м<sup>3</sup>/ч

	Скважинный контур	Тепловой насос в режиме охлаждения "natural cooling"
Холодопроизводительность	≈ 125 кВт для W12/W16	75 Вт для W7/W12
Электрическая мощность	4 кВт	22 кВт
СОР охлаждения	≈ 31	3,4

## Режим охлаждения

Режим охлаждения возможен с одним из имеющихся отопительных контуров или с отдельным контуром хладагента (например, охлаждающие потолки или вентиляторные конвекторы).

### Режимы работы

Охлаждение в отопительных контурах осуществляется в режимах "Норма" и "Постоянное значение". Отдельный контур охлаждения дополнительно охлаждается в режиме "Пониженный" и "Только ГВС". Последний режим обеспечивает постоянное охлаждение помещения, например, склада в летний период.

Регулировка холодопроизводительности осуществляется в режиме погодозависимой теплогенерации по кривой отопления или охлаждения либо по температуре помещения.

### Указание

В следующих случаях для режима охлаждения необходимо наличие и активация датчика температуры помещения:

- погодозависимый режим охлаждения с влиянием помещения
- режим охлаждения с управлением по температуре помещения

- "active cooling"

Для отдельного контура охлаждения должен обязательно иметься датчик температуры помещения.

## Функция охлаждения "natural cooling" (NC)

### Описание функционирования

В режиме "natural cooling" контроллер теплового насоса обеспечивает выполнение следующих функций:

- управление всеми необходимыми насосами, переключающими клапанами и смесителями
- измерение требуемой температуры
- контроль точки росы

Если наружная температура превышает предел охлаждения (значение настраивается), контроллер активирует функцию охлаждения "natural cooling". При охлаждении через вторичный контур (контур системы внутрипольного 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.

### Погодозависимое регулирование

В погодозависимом режиме охлаждения заданное значение температуры подачи определяется соответствующим заданным значением температуры помещения и текущей наружной температурой (долговременное среднее значение) согласно кривой охлаждения. Ее уровень и наклон можно настроить.

### Режим "Норма"

Регулировка холодопроизводительности отопительных контуров осуществляется в режиме погодозависимой теплогенерации в соответствии с кривой охлаждения либо по температуре помещения.

### Режим "Постоянное значение"

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

### Указание

■ В режиме охлаждения через отдельный контур хладагента необходима установка и активация датчика температуры помещения.

■ При охлаждении через отдельный контур хладагента или через отопительный контур без смесителя необходимо использование накладного датчика температуры для измерения температуры подающей магистрали.

### Гидравлическая стыковка

Максимальная передаваемая холодопроизводительность зависит от геотермальных зондов, температуры грунта и от охлаждающего теплообменника NC.

Для охлаждения может быть подключен контур отопления/охлаждения, например, контур внутрипольного отопления или отдельный контур охлаждения, например, вентиляторный конвектор.

Необходимые компоненты:

- Насосы
- переключающие клапаны
- смесители
- Датчики
- Интерфейс шины KM-BUS для контроллера теплового насоса

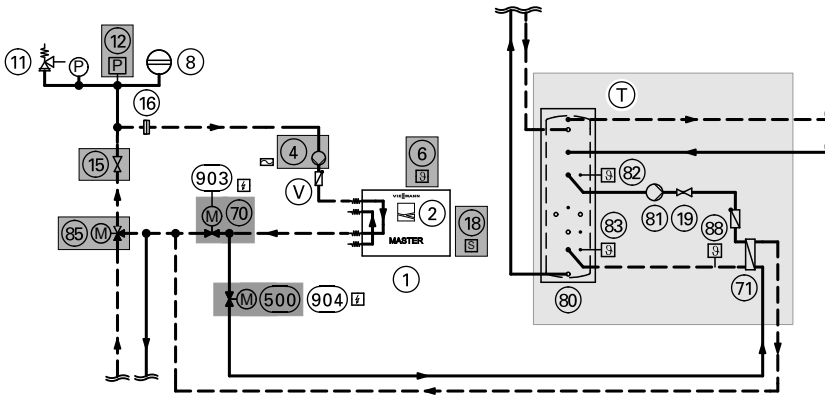
## Указания по проектированию (продолжение)

### Указание

- Во избежание образования конденсата все линии первичного контура и холодной воды должны быть герметично изолированы теплоизоляцией, непроницаемой для диффузии паров, в соответствии с техническими требованиями. (Включая комплект для подключения, кроме испарителя)
- Для компонентов функции охлаждения необходимы дополнительные подключения к сети.

### Гидравлическая стыковка AC/NC (альтернативный режим) с буферной емкостью охлаждения

Принципиальная схема (необходимые принадлежности см. в разделе "Перечень принадлежностей для монтажа")



### Необходимые компоненты

Поз.	Наименование
①	Тепловой насос
②	Контроллер теплового насоса
④	Первичный насос (расчет выполняется заказчиком)
⑥	Датчик наружной температуры (расчет выполняется заказчиком)
⑧	Расширительный бак (расчет выполняется заказчиком)
⑪	Блок предохранительных устройств первичного контура (расчет выполняется заказчиком)
⑫	Реле давления первичного контура
⑱	Датчик хладагента
⑲	Реле расхода буферной емкости охлаждения
⑰	2-ходовой механический клапан первичного контура (для типа BW 352.B027 и 034 расчет выполняется заказчиком)
⑰	Теплообменник буферной емкости охлаждения
⑱	Буферная емкость охлаждения (расчет выполняется заказчиком)
⑱	Насос буферной емкости холодной воды (расчет выполняется заказчиком)
⑱	Верхний датчик температуры буферной емкости
⑱	Нижний датчик температуры буферной емкости
⑱	3-ходовой смеситель для поддержания минимальной температуры/защиты от замерзания (расчет выполняется заказчиком)
⑱	Датчик температуры подающей магистрали NC/AC (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)
⑱	2-ходовой механический клапан первичного контура охлаждения (для типа BW 352.B027 и 034 расчет выполняется заказчиком)
⑱	2-ходовой механический клапан скважинного контура/грунтовых вод (для типа BW 352.B027 и 034 расчет выполняется заказчиком)

### Охлаждение через систему внутрительного отопления

Система внутрительного отопления может использоваться как для отопления, так и для охлаждения зданий и помещений. Гидравлическая стыковка системы внутрительного отопления с рассольным контуром осуществляется через пластинчатый теплообменник. Для регулирования холодильной нагрузки в помещениях в соответствии с наружной температурой требуется смеситель. Подобно кривой отопления холодопроизводительность может быть в точности согласована с холодильной нагрузкой по кривой охлаждения посредством смесителя в контуре охлаждения, регулируемого контроллером теплового насоса. Чтобы обеспечить комфортные условия и предотвратить выпадение росы, должны быть выдержаны предельные значения температуры поверхности. Так, температура поверхности системы внутрительного отопления в режиме охлаждения не должна быть ниже 20 °С.

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

Расчет системы внутрительного отопления должен производиться при комбинации температур подающей/обратной магистрали приблизительно 14/18 °С.

Для оценки возможной холодопроизводительности системы внутрительного отопления можно использовать следующую таблицу.

### В целом действует следующее правило:

Минимальная температура подачи для охлаждения с помощью системы внутрительного отопления и минимальная температура поверхности зависят от соответствующих климатических условий в помещении (температуры и относительной влажности воздуха). Поэтому эти параметры должны учитываться при проектировании.

### Указание

Для функции охлаждения требуются дополнительные электрические компоненты в тепловом насосе. См. стр. 77.

## Указания по проектированию (продолжение)

Оценка холодопроизводительности внутриспольного отопления в зависимости от покрытия пола и расстояния между трубами (принята температура подачи около 16 °С, температура обратной магистрали около 20 °С)

Покрытие пола		Плитка			Ковер		
Расстояние между трубами	мм	75	150	300	75	150	300
<b>Холодопроизводительность при диаметре труб</b>							
-10 мм	Вт/м <sup>2</sup>	40	31	20	27	23	17
-17 мм	Вт/м <sup>2</sup>	41	33	22	28	24	18
-25 мм	Вт/м <sup>2</sup>	43	36	25	29	26	20

Приведенные значения основаны на следующих граничных условиях:

температура помещения	26 °С
относительная влажность воздуха	50 %
точка росы	15 °С

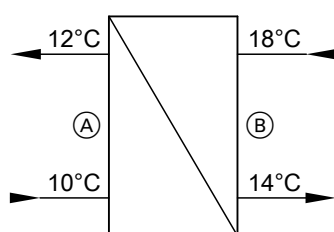
### Выбор пластинчатого теплообменника NC

Для рассольно-водяного теплового насоса (тип BW) максимальная холодопроизводительность определяется из 0,8-кратной холодопроизводительности теплового насоса при отборе мощности геотермального зонда 50 Вт/м.

### Расчет пластинчатого теплообменника NC

Для приближенного расчета можно использовать приведенную ниже таблицу.

Для точного расчета выполнить расчет холодильной нагрузки согласно VDI 2078.



- Ⓐ Первичный контур охлаждения (рассол до -15 °С / 25 %)
- Ⓑ Вторичный контур охлаждения (вода)

Для В10/В12,5 в первичном контуре, W18/W14 во вторичном контуре

Vitocal Тип	Макс. холодопроизводительность кВт	Объемный расход		Потери давления		Пластинчатый теплообменник NC № заказа
		первич. м <sup>3</sup> /ч	вторич. м <sup>3</sup> /ч	первич. кПа	вторич. кПа	
BW 352.B027	17	5,5	2,9	25,8	9,8	7519155
BW 352.B034	21	6,8	3,6	38,5	14,6	7519155
BW 352.B056	35	11,4	6	25,2	8,1	7519156
BW 352.B076	48	15,6	8,2	46,1	14,8	7519156
BW 352.B097	60	19,5	10,3	36,9	11,3	7519157
BW 352.B114	71	23,1	12,2	50,9	15,6	7519157
BW 352.B132	81	26,3	13,9	34,6	10,4	7519158
BW 352.B156	96	31,2	16,5	47,8	14,4	7519158
BW 353.B172	108	35,1	18,5	23,9	7	7519159
BW 353.B198	158	51,3	27	49,8	14,6	7519159

### Размеры пластинчатого теплообменника NC

Пластинчатый теплообменник NC № заказа	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Подключения первич./вторич.
7519155	271	43	532	2½ (DN 65)
7519156	271	80	532	2½ (DN 65)
7519157	271	112	532	3 (DN 80)
7519158	271	152	532	3 (DN 80)
7519159	271	269	532	3 (DN 80)

### Указание

При работе с геотермальным зондом и с возможными температурами подающей магистрали ниже 1 °С необходимо установить устройство принудительного отключения и устройство защиты от замерзания.

## Функция охлаждения "active cooling" (AC)

### Описание функций

В летние месяцы или в переходные периоды при эксплуатации рассольно-водяных и водо-водяных тепловых насосов может использоваться уровень температуры источника тепла для естественного охлаждения здания "natural cooling".

Одновременно посредством ввода в эксплуатацию компрессора и реверса функций первичного и вторичного контура можно реализовать активное охлаждение "active cooling".

Выработанное тепло отводится через первичный источник (или потребителя).

При сигнале запроса охлаждения сначала активируется функция "natural cooling".

Если холодопроизводительности станет недостаточной, активируется функция "active cooling". В параллельном режиме AC/NC (ZK03860) система "natural cooling" работает параллельно системе "active cooling". В альтернативном режиме AC/NC (ZK03859) происходит переключение с "natural cooling" на "active cooling".

Тепловой насос начинает работать, и производится переключение холодной стороны (первичный контур) и теплой стороны (вторичный контур).

Выработанное тепло предоставляется подключенным потребителям (например, емкостному водонагревателю). Избыточное тепло отводится в грунт или в скважину.

Чтобы предотвратить перегрузку геотермальных зондов (опасность высыхания), температура и разность температур непрерывно контролируются контроллером теплового насоса. При перегрузке происходит автоматическое переключение на функцию "natural cooling".

Всеми необходимыми насосами, клапанами и смесителями управляет контроллер теплового насоса.

Должен быть смонтирован навесной датчик влажности.

### Указание

- В режиме охлаждения через отдельный охлаждающий контур необходимо установить и активировать датчик температуры помещения.
- Максимальная холодопроизводительность ограничена холодопроизводительностью подключенного теплового насоса и параметрами первичного источника.

В режиме "active cooling" контроллер теплового насоса берет на себя следующие функции:

- Управление всеми необходимыми циркуляционными насосами
- Управление всеми необходимыми клапанами и заслонками
- Регистрация температуры
- Контроль температуры (если подключено)

В режиме "active cooling" тепловой насос вводится в действие. Полезная холодопроизводительность определяется необходимой температурой холодной воды. Тепловой насос создает определенную тепловую мощность постоянной величины. Созданная тепловая мощность по уровню соответствует режиму работы с грунтовыми водами, если температура холодной воды на входе  $\leq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Отсюда происходят основные задачи проектирования, необходимые для непрерывного охлаждения:

1. Определить тепловую мощность теплового насоса для выбранной температуры охлаждения.
2. Обеспечить непрерывный отвод тепла (тепловой мощности) посредством геотермальных зондов, грунтовых вод или распределения тепла.

При отводе тепла через геотермальные зонды:

- Смоделировать и рассчитать площадь зондов для режима охлаждения
- Не превышать максимальную температуру зондов  $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Предусмотреть дополнительное устройство обратного охлаждения, например, сухой обратный охладитель
- Не превышать максимальную температуру зонда на входе  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$

При отводе тепла через грунтовые воды:

- Запросить в ответственном ведомстве максимальную температуру грунтовых вод в поглощающей скважине.
- Обеспечить прочность используемых материалов и стойкость, например, против образования водорослей.
- Предусмотреть дополнительный обратный охладитель.

При отводе тепла через перераспределение тепла:

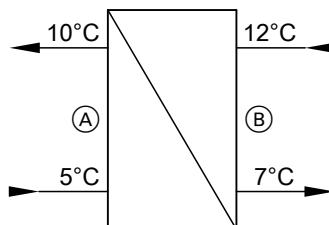
- Обеспечить постоянный отбор тепла в соответствии с создаваемой тепловой мощностью
- Для перерывов в отборе тепла предусмотреть резервный объем
- Если потребуется, предусмотреть дополнительный обратный охладитель с учетом расчетных температур. Обратный охладитель при наружной температуре  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$  должен еще иметь возможность передавать тепло. Температура подачи теплового насоса составляет минимум  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### Указание

Отсутствие постоянного отбора тепла в режиме охлаждения "active cooling" приводит к отключению теплового насоса.

### Расчет пластинчатого теплообменника AC

Для определения параметров можно использовать приведенную ниже таблицу.



- (A) Первичный контур охлаждения (вода)
- (B) Вторичный контур охлаждения

## Указания по проектированию (продолжение)

### Выбор пластинчатого теплообменника AC

Vitocal	Холодопроизводительность кВт	Объемный расход		Потери давления		Пластинчатый теплообменник AC № заказа
		Первичный контур (A) м³/ч	Вторичный контур (B) м³/ч	Первичный контур (A) кПа	Вторичный контур (B) кПа	
BW 352.B027	24,8	4,25	4,9	3,7	5	7519150
BW 352.B034	32	5,50	6,3	6	7,8	7519150
BW 352.B056	52,7	9,00	10,3	4,9	6,7	7519151
BW 352.B076	71,6	12,50	14	9,3	11,7	7519151
BW 352.B097	90,9	15,60	17,7	9,5	12,5	7519152
BW 352.B114	107,5	18,76	21	13,8	17,1	7519152
BW 352.B132	123,7	21,20	24,2	14,4	18,6	7519153
BW 352.B156	145,2	25,90	28,4	21,5	25,3	7519153
BW 353.B172	161,2	28,75	31,5	25,1	29,4	7519154
BW 353.B198	185,5	34,20	36,3	35,2	38,6	7519154

### Размеры пластинчатого теплообменника AC

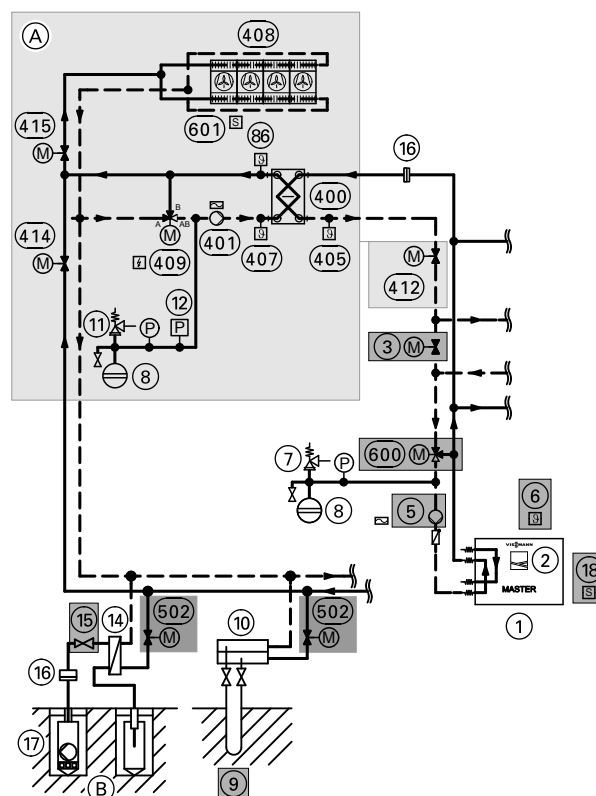
Пластинчатый теплообменник AC № заказа	Длина мм	Ширина мм	Высота мм	Подключения первич./вторич. Victaulic	Комплект для фланцевого подключения
7519150	271	124	532	DN 65	2 x 2½" длинный 2 x 2½" короткий
7519151	271	236	532	DN 65	2 x 2½" длинный 2 x 2½" короткий
7519152	271	326	532	DN 80	2 x 3" длинный 2 x 3" короткий
7519153	271	416	532	DN 80	2 x 3" длинный 2 x 3" короткий
7519154	271	461	532	DN 80	2 x 3" длинный 2 x 3" короткий

### Теплообменник остаточного тепла (режим кондиционирования воздуха)

В режиме "active cooling" вследствие работы компрессора вырабатывается высокая тепловая мощность, которую необходимо отвести. Наряду с возможностью загрузки буферной емкости отопления или приготовления горячей воды необходимо обеспечить отвод остаточного тепла. Для этого в зависимости от параметров источника тепла необходима установка дополнительного обратного охладителя. Если работа функции AC необходима и при отрицательной наружной температуре (например, охлаждение серверной), на теплоотводящей стороне теплообменника остаточного тепла необходимо установить термостатическое устройство поддержания температуры (с 5 °C). Это устройство служит для защиты теплообменника от замерзания.

### Гидравлическая стыковка теплообменника остаточного тепла (режим кондиционирования воздуха)

Принципиальная схема (необходимые принадлежности см. в разделе "Перечень принадлежностей для монтажа")





## Указания по проектированию (продолжение)

### Необходимые компоненты

Поз.	Наименование
Ⓐ	Модуль расширения для использования остаточного тепла, ZK03853
Ⓑ	Модуль расширения для скважинного контура/грунтовых вод, ZK04292
①	Тепловой насос
②	Контроллер теплового насоса
③	2-ходовой механический клапан на выходе буферной емкости отопления (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
⑤	Вторичный насос (расчет выполняется заказчиком)
⑥	Датчик наружной температуры (расчет выполняется заказчиком)
⑦	Блок предохранительных устройств вторичного контура
⑧	Расширительный бак (расчет выполняется заказчиком)
⑨	Геотермальные зонды (расчет выполняется заказчиком)
⑩	Распределитель геотермальных зондов (расчет выполняется заказчиком)
⑪	Блок предохранительных устройств первичного контура (расчет выполняется заказчиком)
⑫	Реле давления первичного контура
⑭	Разделительный теплообменник «грунтовые воды/рассол»
⑮	Реле расхода в первичном контуре
⑯	Грязевой фильтр (расчет выполняется заказчиком)
⑰	Насос скважинного контура/грунтовых вод (расчет выполняется заказчиком)
⑱	Датчик хладагента
Ⓢ	Датчик температуры теплообменника остаточного тепла на выходе рассола (расчет выполняется заказчиком)

Поз.	Наименование
④00	Теплообменник остаточного тепла
④01	Насос теплообменника остаточного тепла рассола (расчет выполняется заказчиком)
④05	Датчик температуры теплообменника остаточного тепла на выходе воды
④07	Датчик температуры теплообменника остаточного тепла на входе рассола
④08	Воздушно-рассольный теплообменник (расчет выполняется заказчиком)
④09	3-ходовой смеситель остаточного тепла теплообменника рассола (расчет выполняется заказчиком)
④12	2-ходовой механический клапан теплообменника остаточного тепла воды (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
④14	2-ходовой механический клапан источника остаточного тепла (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
④15	2-ходовой механический клапан воздушно-рассольного теплообменника остаточного тепла (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
⑤02	2-ходовой механический клапан скважинного контура/грунтовых вод (для типа BW 352.B027 и 034 расчет выполняется заказчиком)
⑥00	3-ходовой смеситель для поддержания максимальной температуры вторичного контура (расчет выполняется заказчиком)
⑥01	Датчик рассола на поддоне воздушно-рассольного теплообменника (расчет выполняется заказчиком)

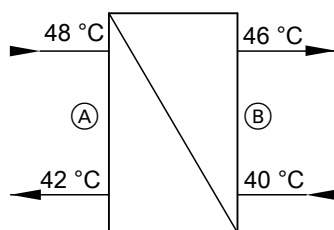
Таблица для выбора теплообменника остаточного тепла

Тепловой насос	Макс. мощность	Объемный расход		Потери давления		Пластинчатый теплообменник
		первич. макс.	вторич., 30 % гликоля	первич.	вторич.	
Тип	кВт	м³/ч	м³/ч	кПа	кПа	№ заказа
BW 352.B027	44	5,2	5,7	16	18	7519165
BW 352.B034	44	6,4	7,2	24	25	7519165
BW 352.B056	98	10,8	12,0	20	22	7519166
BW 352.B076	98	14,5	16,1	22	24	7519166
BW 352.B097	147	18,3	20,5	22	24	7519167
BW 352.B114	147	21,8	24,1	27	30	7519167
BW 352.B132	200	25,2	27,9	22	25	7519168
BW 352.B156	200	29,8	33,0	26	29	7519168
BW 353.B172	250	32,7	36,1	27	30	7519169
BW 353.B198	250	37,8	41,9	35	39	7519169

Размеры пластинчатого теплообменника остаточного тепла

Пластинчатый теплообменник № заказа	Длина мм	Ширина мм	Высота мм	Подключения первич./вторич. Victaulic	Комплект для фланцевого подключения
7519165	271	91	636	DN 65	4 x 2 1/2"
7519166	271	197	636	DN 65	4 x 2 1/2"
7519167	271	277	636	DN 80	4 x 3"
7519168	271	356	636	DN 80	4 x 3"
7519169	271	489	636	DN 80	4 x 3"

Для подключения пластинчатого теплообменника необходим имеющийся в качестве принадлежности комплект фланцевых переходников 2 1/2 или 3.



- Ⓐ От теплового насоса (вода)
- Ⓑ Потребитель остаточного тепла (рассол)

## 3.16 Приготовление горячей воды

### Описание функционирования

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

В зависимости от используемого теплового насоса и конфигурации установки происходит ограничение максимальной температуры воды в емкостном водонагревателе. Температуры выше этого предела возможны только при использовании дополнительного нагревательного прибора.

Возможные дополнительные нагреватели для догрева воды в контуре ГВС:

- внешний теплогенератор
- проточный нагреватель для теплоносителя (приобретается отдельно)
- электронагревательная вставка (приобретается отдельно)

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

При выполнении одного из следующих критериев включается нагрев емкостного водонагревателя одним из дополнительных нагревательных устройств:

- Температура емкостного водонагревателя ниже 3 °C (защита от замерзания).
- Тепловой насос не создает тепловой мощности, и температура, фиксируемая датчиком температуры емкостного водонагревателя, не достигает заданного значения.

#### Указание

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

При выборе емкостного водонагревателя обеспечить достаточную площадь теплообменника.

Приготовление горячей воды должно предпочтительно выполняться в ночные часы после 22:00. Это обеспечивает следующие преимущества:

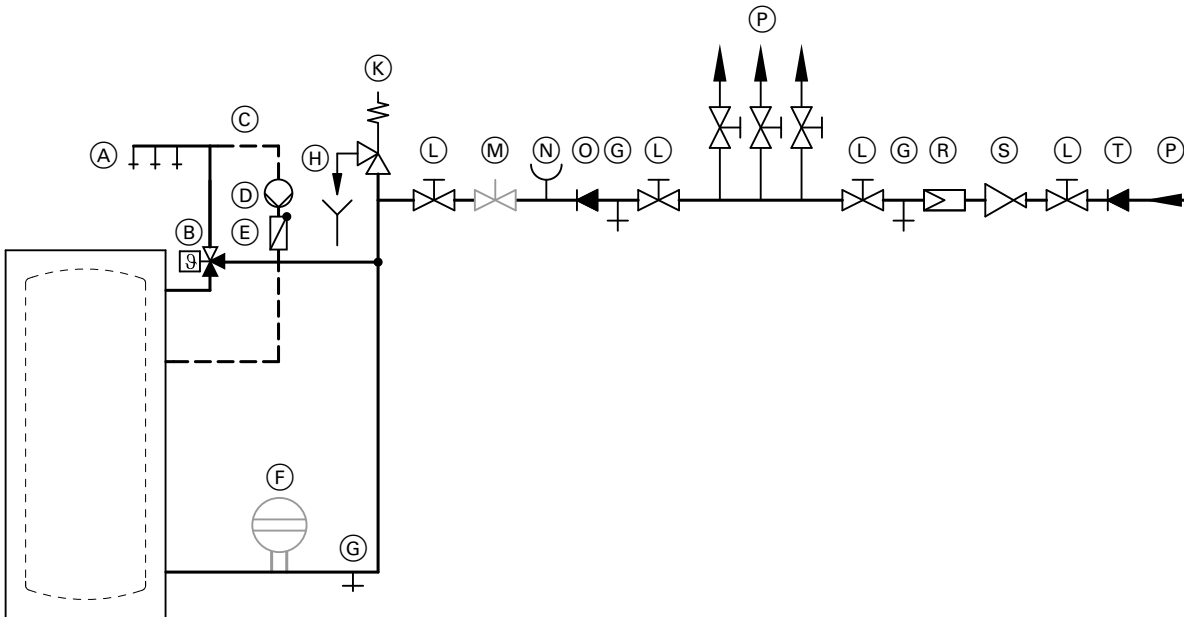
- Тепловая мощность теплового насоса в течение дня может полностью использоваться для отопления.
- Возможность лучшего использования ночных тарифов (если предлагаются энергоснабжающей организацией).
- Исключается одновременный нагрев емкостного водонагревателя и отбор горячей воды.

В противном случае при использовании внешнего теплообменника ввиду конструкции системы желаемая температура в контуре ГВС не может обеспечиваться постоянно.

## Указания по проектированию (продолжение)

### Подключения в контуре ГВС

При подключении контура ГВС соблюдать стандарты EN 806, DIN 1988 и DIN 4753 (CH: предписания SVGW). При наличии соблюдать дополнительные государственные нормы.



Пример с Vitocell 100-V, тип CVWA

- |                                                     |                                                            |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Ⓐ Горячая вода                                      | Ⓛ Запорный клапан                                          |
| Ⓑ Термостатный автоматический смеситель             | Ⓜ Регулировочный вентиль расхода (рекомендуется установка) |
| Ⓒ Циркуляционный трубопровод                        | Ⓝ Подключение манометра                                    |
| Ⓓ Циркуляционный насос ГВС                          | Ⓞ Обратный клапан                                          |
| Ⓔ Подпружиненный обратный клапан                    | Ⓟ Холодная вода                                            |
| Ⓕ Расширительный бак, пригоден для контура ГВС      | Ⓡ Фильтр воды контура ГВС                                  |
| Ⓖ Патрубок опорожнения                              | Ⓢ Редуктор согласно DIN 1988-200:2012-05                   |
| Ⓗ Контролируемое выходное отверстие выпускной линии | Ⓣ Обратный клапан/разделитель труб                         |
| Ⓚ Предохранительный клапан                          |                                                            |

### Предохранительный клапан

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

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

### Термостатный автоматический смеситель

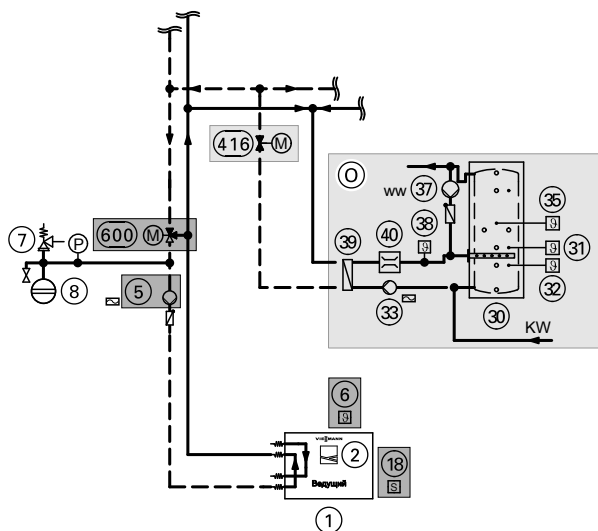
В приборах, подогревающих воду в контуре ГВС до температур выше 60 °С, для защиты от ошпаривания в трубопровод горячей воды должен быть установлен термостатный автоматический смеситель.

Это в особенности требуется также при подключении термических гелиоустановок.

### Система послойной загрузки водонагревателя

#### Гидравлическая стыковка буферной системы послойной загрузки

Принципиальная схема (необходимые принадлежности см. в разделе "Перечень принадлежностей для монтажа")



#### Указание

Для системы послойной загрузки водонагревателя требуются дополнительные электрические компоненты в тепловом насосе. См. стр. 77.

#### Емкостный водонагреватель с внешним теплообменником (система послойной загрузки водонагревателя) и дополнительный электронагреватель

В системе послойной загрузки водонагревателя в процессе загрузки (при отсутствии водоотбора) из емкостного водонагревателя снизу с помощью насоса загрузки водонагревателя отбирается холодная вода, нагревается в теплообменнике и снова подается в водонагреватель через встроенную трубку послойной загрузки.

Благодаря выпускным отверстиям большого диаметра в трубке послойной загрузки в результате низкой скорости выходящего потока в емкостном водонагревателе устанавливается четкое температурное расслоение.

За счет дополнительного монтажа электронагревательной вставки (принадлежность) имеется возможность догрева воды в контуре водоразбора ГВС.

#### Требуемые компоненты

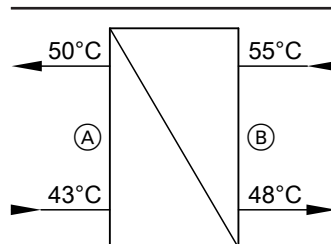
Поз.	Наименование
0	Модуль расширения для приготовления горячей воды емкостного водонагревателя, ZK03856
1	Тепловой насос
2	Контроллер теплового насоса
5	Вторичный насос (расчет выполняется заказчиком)
6	Датчик наружной температуры (расчет выполняется заказчиком)
7	Блок предохранительных устройств вторичного контура
8	Расширительный бак (расчет выполняется заказчиком)
18	Датчик хладагента
30	Емкостный водонагреватель (расчет выполняется заказчиком)
31	Датчик температуры емкостного водонагревателя внизу
32	Электронагревательная вставка емкостного водонагревателя (расчет выполняется заказчиком)
33	Насос загрузки водонагревателя для поддержания температуры подогрева в контуре (расчет выполняется заказчиком)
36	Датчик температуры емкостного водонагревателя сверху
37	Циркуляционный насос ГВС (расчет выполняется заказчиком)
38	Датчик температуры для поддержания температуры подогрева в контуре ГВС (выбор компонентов в соответствии с местными особенностями)
39	Теплообменник загрузки контура ГВС
40	Ограничитель объемного расхода при приготовлении горячей воды (расчет выполняется заказчиком)
416	2-ходовой механический клапан для приготовления горячей воды на входе теплового насоса (для типа BW 352.B027, 034 и 056 расчет выполняется заказчиком)
600	3-ходовой смеситель для поддержания максимальной температуры вторичного контура (расчет выполняется заказчиком)

## Указания по проектированию (продолжение)

### Выбор системы послыной загрузки емкостного водонагревателя

#### Бойлер с послыной загрузкой

Выбор бойлеров с послыной загрузкой должен также выполняться в соответствии с имеющимися значениями объемного расхода. Загрузку предпочтительно выполнять через трубку послыной загрузки. Достижимая средняя температура воды в емкостном водонагревателе при приведенном ниже расчете составляет приibl. 63 °С.



- Ⓐ Емкостный водонагреватель (ГВС)  
Ⓑ Тепловой насос (теплоноситель)

### Выбор пластинчатых теплообменников в предельном режиме до W10/W35 \*9

Vitocal	Объемный расход		Потери давления		Пластинчатый теплообменник (с резьбовыми соединениями) № заказа
	в контуре ГВС	в отопительном контуре	в контуре ГВС	в отопительном контуре	
Тип	м³/ч	м³/ч	кПа	кПа	
BW 352.B027	1,8	4,80	1,5	8	7519160
BW 352.B034	2,2	5,90	1,6	12,1	
BW 352.B056	3,7	9,80	2,3	11	7519161
BW 352.B076	5	13,20	3,4	15	7519162
BW 352.B097	6,4	16,80	3	15	
BW 352.B114	7,5	19,70	3,5	23	7519163
BW 352.B132	8,7	22,90	2,8	15	
BW 352.B156	10,3	27,00	4,7	27	7519164
BW 353.B172	11,2	29,80	3	25	
BW 353.B198	13,1	34,40	5	31	

#### Размеры пластинчатого теплообменника

Пластинчатый теплообменник (с резьбовыми соединениями) № заказа	Длина мм	Длина/ширина/ высота мм	Длина/ширина/ высота мм	Подключения в отопительном контуре Vitaulic	Подключения в контуре ГВС G
7519160	281	65	543	2½	2½
7519161	281	118	543	2½	2½
7519162	281	144	543	2½	2½
7519163	281	197	543	2½	2½
7519164	281	277	543	2½	2½

#### Указание

- Отдельный насос загрузки водонагревателя требуется всегда.
- Приготовление горячей воды с использованием Vitocal 350-G Pro в 2-ступенчатом режиме по причине больших значений объемного расхода и мощности не рекомендуется.

#### Ориентировочные значения минимального объема емкостного водонагревателя для 2-ступенчатого теплового насоса

Мощность теплового насоса при 0/35 °С кВт	Объем водонагревателя л
< 60	750
60 – 100	1000
100 – 150	1500
< 150	2000

\*9 Рабочие точки с более высокими показателями мощности, например, утилизируемое тепло в качестве первичного источника, требуют отдельного определения параметров для загрузочного пластинчатого теплообменника.

## 4.1 Vitotronic SPS, тип 2.0

### Конструкция и функции прибора

Контроллер Vitotronic SPS, тип 2.0 используется для регулирования работы теплового насоса и его периферии.

Контроллер встроены в тепловой насос и состоит из базового модуля (аппаратуры) с встроенными базовыми функциями (программное обеспечение) и блока управления (сенсорный экран). Модуль расширения (модуль расширения для аппаратуры системы ПЛК-управления) позволяет управлять дополнительными функциями.

#### Базовые функции теплового насоса

Базовые функции – это основные встроенные функции теплового насоса.

- Теплогенерация с использованием рассола (геотермальные зонды, геотермальные коллекторы)
- Управление поддержанием минимальной температуры (первичный контур)

- Регулирование температуры в буферной емкости отопления
- Управление поддержанием максимальной температуры (вторичный контур)
- Встроенная система диагностики

#### Модули для расширения функциональных возможностей теплового насоса

Наряду с базовыми функциями возможны конфигурации теплового насоса с дополнительными функциями. При использовании одного из указанных ниже модулей расширения однократно требуется в качестве принадлежности "Модуль расширения для аппаратуры ПЛК-управления".

#### Указание

Модули расширения обеспечивают лишь функции системы управления и не содержат принадлежности.

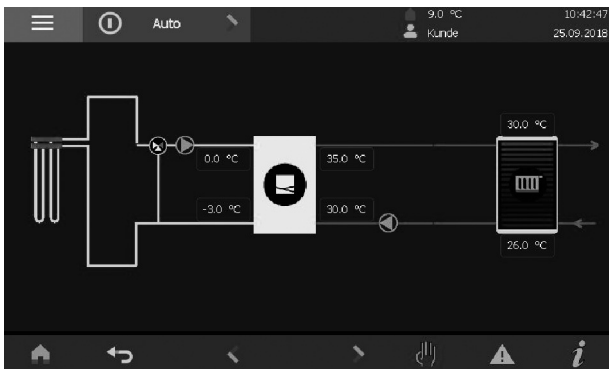
#### Имеющиеся модули расширения для теплового насоса

Модуль расширения	Функция	№ заказа
Модуль расширения для аппаратуры ПЛК-управления	Модуль расширения для аппаратуры ПЛК-управления Vitocal 350-G Pro (тип "B")	ZK05056
Модуль расширения для использования остаточного тепла <sup>*10</sup>	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для режима использования остаточного тепла	ZK03853
Модуль расширения для управления жидкотопливным/газовым водогрейным котлом	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для дополнительного теплогенератора (жидкотопливного/газового водогрейного котла)	ZK03854
Модуль расширения для приготовления горячей воды с жидкотопливным/газовым водогрейным котлом	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для приготовления горячей воды с дополнительным теплогенератором (жидкотопливным/газовым водогрейным котлом)	ZK03855
Модуль расширения емкостного водонагревателя для приготовления горячей воды	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для приготовления горячей воды с емкостным водонагревателем	ZK03856
Модуль расширения для приготовления горячей воды, модуль свежей воды	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для приготовления горячей воды с модулем свежей воды	ZK03857
Модуль расширения NC	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК только для NC (без буферной емкости отопления)	ZK03858
Модуль расширения AC/NC (AC/NC альтернативно)	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для NC или AC с подключением буферной емкости отопления	ZK03859
Модуль расширения NC параллельно AC <sup>*10</sup>	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для NC и AC с подключением буферной емкости отопления	ZK03860
Модуль расширения отопительного контура 1	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для отопительного контура 1	ZK03862
Модуль расширения отопительного контура 2	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для отопительного контура 2	ZK03863
Модуль расширения отопительного контура 3	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для отопительного контура 3	ZK03864
Модуль расширения отопительного контура 4	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для отопительного контура 4	ZK03865
Модуль расширения для охлаждения посредством отопительного контура 1 <sup>*11</sup>	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для отопительного контура 1	ZK03866
Модуль расширения для охлаждения посредством отопительного контура 2 <sup>*11</sup>	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для отопительного контура 2	ZK03867
Модуль расширения для охлаждения посредством отопительного контура 3 <sup>*11</sup>	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для отопительного контура 3	ZK03868
Модуль расширения для охлаждения посредством отопительного контура 4 <sup>*11</sup>	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для отопительного контура 4	ZK03869
Модуль расширения для скважинного контура/грунтовых вод	Модуль расширения системы управления и программного обеспечения ПЛК для скважинного контура/грунтовых вод	ZK04292

<sup>\*10</sup> Требуется модуль расширения AC/NC

<sup>\*11</sup> Требуется, как минимум, одинаковое количество модулей расширения отопительных контуров

### Панель управления и настройки



#### Панель управления

- Простое управление благодаря следующим функциям:
  - цветной сенсорный дисплей с графической индикацией
  - мастер ввода в эксплуатацию
- Настройка всех функций:

- нормальная и пониженная температура помещения
- временные программы, например, для отопления помещения, приготовления горячей воды, циркуляции и буферной емкости отопления
- кривые отопления и охлаждения
- Цифровой таймер
- Индикация:
  - температура подающей магистрали
  - температура горячей воды
  - рабочие параметры
  - диагностические данные
  - указания, предупреждения и сообщения о неисправностях
  - другая информация

#### Рабочие характеристики

- Погодозависимое управление температурой подающей магистрали для отопления или охлаждения
  - Температура подающей магистрали установки или температура подающей магистрали отопительного контура без смесителя
  - Температура подающей магистрали отопительного контура со смесителем 1 - 4, опция за дополнительную плату
  - Температура охлаждения подающей магистрали отопительного контура со смесителем 1 - 4, опция за дополнительную плату
  - Электронное ограничение максимальной и минимальной температуры
  - Отключение теплового насоса, а также насосов первичного и вторичного контура в зависимости от теплотребления
  - Настройка переменного предела отопления и охлаждения
  - Защита насоса от заклинивания
  - Регулирование температуры водонагревателя с поддержанием температуры
  - Внешнее включение и блокировка теплового насоса, установка заданного значения температуры подающей магистрали через внешний сигнал 4 - 20 mA
  - Телекоммуникационные системы
  - Дистанционное управление, дистанционная настройка и дистанционный контроль теплового насоса и отопительной установки через интерфейс Ethernet, опция за дополнительную плату
- Выполняются требования EN 12831 по расчету теплотребления.
- Согласно "Положению об экономии энергии" в отдельных помещениях должна осуществляться регулировка температуры, например, с помощью терморегулирующих вентилей.

#### Таймер

В контроллер Vitotronic SPS, тип 2.0 встроен цифровой таймер, с помощью которого возможно выполнение следующих функций.

- Суточная и недельная программа
  - Автоматическое переключение между летним и зимним временем
  - Автоматическая функция приготовления горячей воды и циркуляционный насос ГВС
  - Текущее время, день недели и стандартные циклограммы переключения режимов отопления помещения, приготовления горячей воды, нагрева буферной емкости отопительного контура и циркуляционного насоса ГВС настроены на заводе-изготовителе.
  - Циклограммы могут настраиваться согласно индивидуальным требованиям.
- Резерв времени работы: от 1 до 3 лет с использованием встроенной батареи

### Настройка кривых отопления и охлаждения (наклона и уровня)

Контроллер Vitotronic SPS, тип 2.0 выполняет регулирование в режиме погодозависимой теплогенерации температуру подающей магистрали для контуров отопления/охлаждения:

- температура подающей магистрали установки или температура подающей магистрали 4 отопительных контуров/контуров охлаждения со смесителем.

Температура подающей магистрали, необходимая для достижения определенной температуры помещения, зависит от отопительной установки и от теплоизоляции отапливаемого или охлаждаемого здания.

Посредством настройки кривых отопления или охлаждения в соответствии с текущими условиями изменяются значения температуры подающей магистрали.

- Кривые отопления  
Повышение и понижение температуры подачи вторичного контура ограничивается термостатным ограничителем и температурой, установленной на электронном регуляторе максимальной температуры.
- Кривые охлаждения  
Повышение и понижение температуры подачи вторичного контура ограничивается температурой, установленной на электронном регуляторе минимальной температуры.

### Внешнее управление через систему управления инженерными сетями здания (GLT)

Беспотенциальные контакты GLT на контроллере теплового насоса:

- Блокировка в часы пик теплового насоса
- Команда включения ступени 1
- Команда включения ступени 2
- Активация буферной емкости отопления
- Активация буферной емкости охлаждения
- Деблокировка емкостного водонагревателя

Сигнал (4-20 мА) от GLT на контроллере теплового насоса:

- Заданное значение температуры буферной емкости отопительного контура
- Заданное значение температуры буферной емкости холодной воды

Беспотенциальные контакты контроллера теплового насоса на GLT:

- Общий сбой, приоритет 1 тепловой насос
- Общий сигнал тревоги, приоритет 2 тепловой насос
- Сигнал тревоги хладагента
- Сигнал режима работы теплового насоса
- Прочие технические характеристики см. на электрических схемах



## Принадлежности контроллеров

### 5.1 Датчики

#### Датчик наружной температуры

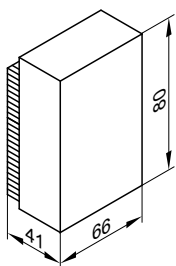
##### Комплект поставки теплового насоса

Для измерения температуры в подающей магистрали установки  
Место монтажа:

- северная или северо-западная стена здания
- 2 - 2,5 м над уровнем земли, а в многоэтажных зданиях - в верхней половине 3-го этажа

Подключение:

- 2-жильный кабель длиной макс. 35 м и поперечным сечением медной жилы 1,5 мм<sup>2</sup>.
- Запрещается прокладка кабеля вместе с кабелями на 230/400 В.



##### Технические данные

Степень защиты

IP 43 согласно EN 60529, обеспечить при монтаже.

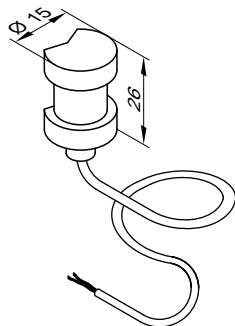
Допустимая температура окружающей среды

- при эксплуатации -40 до +70 °C
- при хранении и транспортировке -40 до +70 °C

#### Накладной датчик температуры (Pt1000)

##### № заказа 7172873

Для измерения температуры в подающей магистрали установки



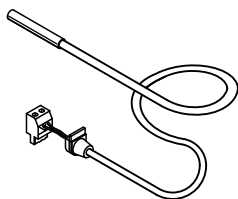
##### Технические данные

Длина кабеля	2,0 м
Степень защиты	IP 32 согласно EN 60529, обеспечить при монтаже.
Тип датчика	KWT Pt1000
Допустимая температура окружающей среды	
- при эксплуатации	от 0 до +120 °C
- при хранении и транспортировке	от -20 до +70 °C

#### Погружной датчик температуры (Pt1000)

##### № заказа 7511393

Для измерения температур в погружной гильзе



##### Технические данные

Длина кабеля	4 м, готовый к подключению
Степень защиты	IP 32 согласно EN 60529, обеспечить при монтаже.
Тип датчика	KWT Pt1000
Диаметр Ø	6 мм
Допустимая температура окружающей среды	
- при эксплуатации	от 0 до +120 °C
- при хранении и транспортировке	от -20 до +70 °C

#### Погружная гильза для ввинчивания

Пригодна для использования с датчиком Ø 6 мм.

## Принадлежности контроллеров (продолжение)

Подключение 1/2

Длина, мм	№ заказа
50	7511394
100	ZK03843
150	ZK03844
200	7549713
250	ZK03845
450	7511395

### Навесной датчик влажности 24 В

#### № заказа 7181418

- Навесной датчик для регистрации точки росы
- Для предотвращения образования конденсата при охлаждении через отопительный контур

## 5.2 Приборы безопасности

### Измерительный датчик газа для R134a

**№ заказа ZK05177**

Измерительный датчик газа R134a (также оборудование для обнаружения утечек, LES) для контроля концентрации хладагента в измерительной лаборатории  
Состоит из измерительного датчика (MWG) для R134a, для прямого подключения к тепловому насосу

**Технические данные измерительного датчика**

Напряжение питания	24 В–
Сигнал	от 4 до 20 мА
Диапазон измерений	0 - 1000 ppm
Размеры	100 x 100 x 57 мм
Класс защиты	IP54
Масса	370 г
Подключение	3 x 1 мм <sup>2</sup> с экранированием
Настенный/корпусной монтаж	

### 5.3 Телекоммуникационная техника

Для расширения функциональных возможностей телекоммуникационной техники "Модуль расширения для аппаратуры ПЛК-управления" ZK05056 не требуется.

---

#### Модуль BACnet

##### № заказа ZK03846

Модуль расширения для информационного обмена через интерфейс BACnet. Установка модуля расширения возможна только на предприятии-изготовителе в Vitotronic SPS, тип 2.0. Информационный обмен через интерфейс BACnet исключает использование функции Modbus. Подключение: Ethernet-RJ45.

---

#### Модуль Modbus

##### № заказа ZK03847

Модуль расширения для информационного обмена через интерфейс Modbus. Установка модуля расширения возможна только на предприятии-изготовителе в Vitotronic SPS, тип 2.0. Информационный обмен через интерфейс Modbus исключает использование функции BacNet. Подключение: Ethernet-RJ45.

---

#### Модуль ведущего/ведомого устройства (ведущего/ведомого теплового насоса)

##### № заказа ZK03849

Телекоммуникационный модуль для базового внешнего устройства управления с целью подключения второго теплового насоса.

Управление интерфейсом шины Ethernet-RJ45

##### **Указание**

*Возможны максимум один ведущий и один ведомый тепловой насос.*

## Предметный указатель

<b>A</b>		<b>M</b>	
active cooling.....	87	Минимальные расстояния.....	58
Active cooling.....	83	Моновалентный режим.....	65
<b>E</b>		Моноэнергетический режим работы.....	66
ENEV.....	95	Монтаж	
<b>N</b>		– тепловой насос.....	56
natural cooling.....	84	<b>H</b>	
Natural cooling.....	83	Надбавка для режима пониженного потребления.....	66
<b>T</b>		Надбавка на приготовление горячей воды.....	65
Tufocor.....	75	Надбавки на мощность насоса.....	75
<b>Б</b>		Настройки.....	95
Блокировка энергоснабжающей организацией.....	56, 61, 81	Неисправность.....	95
Буферная емкость отопительного контура.....	79	Номинальное теплосодержание здания.....	65
<b>В</b>		<b>O</b>	
Внешний теплогенератор.....	66	Обратный клапан.....	91
Вода для наполнения.....	68	Объемный расход.....	76
Водохозяйственное ведомство.....	74	Описание функционирования	
Временная программа.....	95	– приготовление горячей воды.....	90
<b>Г</b>		– проточный нагреватель теплоносителя.....	66
Гидравлические подключения.....	62	Опорные точки для опор.....	57
Границы использования.....	14	Определение параметров теплового насоса.....	65
Грунтовые воды.....	76	Оптимизация времени работы.....	81
Группа безопасности.....	51	Отопление/охлаждение помещений.....	82
<b>Д</b>		Отражение звука.....	60
Датчик температуры помещения для режима охлаждения..	84, 87	Охлаждающая вода.....	78
Двойной U-образный трубчатый зонд.....	74	Охлаждение через систему внутриспольного отопления.....	85
Диаграммы мощности.....	15	<b>П</b>	
Длина кабелей.....	61	Первичный источник	
Дополнительный электронагреватель.....	92	– геотермальные зонды.....	73
<b>Е</b>		– грунтовые воды.....	76
Емкостный водонагреватель.....	90	Перерыв в подаче электроэнергии.....	65
<b>З</b>		Перерыв в подаче электроэнергии энергоснабжающей организа- цией.....	65
Защита от замерзания.....	74	Перерыв в энергоснабжении.....	81
Звуковая мощность.....	60	Перерывы в снабжении электроэнергией.....	56
Звуковое давление.....	60	Пластинчатый теплообменник АС.....	87
Земляной зонд.....	73	Пластинчатый теплообменник НС.....	86
<b>И</b>		Поглощение звука.....	60
Источник звука.....	60	Погодозависимая регулировка.....	84
<b>К</b>		Поддон.....	51
Качество воды.....	68	Подключение манометра.....	91
Комплект гидравлических принадлежностей для подключения.....	81	Подключения	
Комплект поставки.....	4	– ГВС.....	91
Контроллер теплового насоса		– гидравлическая часть.....	62
– конструкция и функции прибора.....	94	– тепловой насос.....	62
– панель управления.....	95	– электрическая часть.....	61
– панель управления и настройки.....	95	Подключения в контуре ГВС.....	91
– рабочие характеристики.....	95	Поправочный коэффициент.....	60
Контур хладагента.....	84	Потери давления.....	15
Кривая отопления.....	95	Превышение необходимых параметров.....	65
– наклон.....	96	Предохранительный клапан.....	91
– уровень.....	96	Предупреждение.....	95
Кривая охлаждения.....	95	Приготовление горячей воды	
– наклон.....	96	– выбор бойлера с послойной загрузкой.....	93
– уровень.....	96	– подключение контура ГВС.....	90
		Принадлежности для монтажа	
		– вторичный контур.....	51
		– первичный контур.....	51
		Проточный нагреватель теплоносителя.....	66
		Процедура регистрации (данные).....	56

## Предметный указатель

<b>Р</b>	
Разделение отопительных контуров.....	76
Разделительный теплообменник.....	77
Распределение отопительных контуров и распределение тепла.....	83
Расстояния.....	58
Расход воды ГВС.....	65
Расход горячей воды.....	65
Регулировочный вентиль расхода.....	91
Режим охлаждения.....	83, 84
– погодозависимая регулировка.....	84
– режимы работы.....	84
Режим работы	
– бивалентный.....	66
– моновалентный.....	65
– моноэнергетический.....	66
<b>С</b>	
Система внутрипольного отопления.....	85
Система послойной загрузки водонагревателя.....	92
Состояние при поставке.....	4
<b>Т</b>	
Таймер.....	95
Тарифы на электроэнергию.....	56
Температура подающей магистрали.....	95
Температура подающей магистрали теплоносителя.....	83
Температура помещения.....	95
Тепловая мощность.....	65
Теплоноситель.....	51, 68, 75
Теплопотребление.....	65
Термостатный автоматический смеситель.....	91
Технические условия подключения.....	61
Требуемые компоненты.....	68, 75, 76, 92
<b>У</b>	
Указание.....	95
Уровень звукового давления.....	60
Уровень звуковой мощности.....	60
Устройство для умягчения воды.....	68
<b>Ф</b>	
Фильтр воды контура ГВС.....	91
Функция охлаждения.....	84
– active cooling.....	87
– natural cooling.....	84
<b>Ц</b>	
Циркуляционный насос ГВС.....	91
<b>Ш</b>	
Шумовыделение.....	60
<b>Э</b>	
Электрические кабели.....	61
Электрические подключения.....	61
Электрический счетчик.....	61
Электроснабжение.....	56
Этиленгликоль.....	74



Оставляем за собой право на технические изменения.

Viessmann Group  
ООО "Виссманн"  
Ярославское шоссе, д. 42  
129337 Москва, Россия  
тел. +7 (495) 663 21 11  
факс. +7 (495) 663 21 12  
[www.viessmann.ru](http://www.viessmann.ru)

6137016