



Документация по проектированию Logatherm WPL ... AR

Диапазон мощности от 7 кВт до 17 кВт

Оглавление

1 Воздушно-водяные тепловые насосы Buderus	5
2 Основы	6
2.1 Принцип действия тепловых насосов	6
2.2 Коэффициент полезного действия, коэффициент мощности и коэффициент годовой эффективности (<i>годовое рабочее число</i>)	8
2.2.1 Коэффициент полезного действия	8
2.2.2 Коэффициент мощности	8
2.2.3 Пример расчёта коэффициента мощности через разность температур	8
2.2.4 Сопоставление коэффициентов мощности различных теплонасосов по DIN-EN 14511	9
2.2.5 Сопоставление различных тепловых насосов по DIN-EN 14825	9
2.2.6 Коэффициент годовой эффективности	9
2.2.7 Коэффициент затратности	9
2.2.8 Практические выводы для проектирования теплонасосной установки	9
3 Проектирование и определение основных параметров тепловых насосов	10
3.1 Последовательность проектирования	10
3.2 Минимальная ёмкость системы и исполнение отопительной установки	11
3.2.1 Только контур отопления пола без буферного бака-накопителя (<i>бака-аккумулятора</i>), без смесителя	11
3.2.2 Только контур нагрева приборов (<i>радиаторов</i>) отопления без буферного бака-накопителя (<i>бака-аккумулятора</i>), без смесителя	11
3.2.3 Отопительная установка с одним контуром отопления без смесителя и одним контуром отопления со смесителем без буферного бака-накопителя (<i>бака-аккумулятора</i>)	11
3.2.4 Только контуры отопления со смесителем (применяется также и для контура отопления с фанкойлами (<i>вентиляторными конвекторами; конвекторами с дутьевым вентилятором</i>))	11
3.3 Определение отопительной нагрузки здания (Потребность в тепле)	12
3.3.1 Существующие объекты	12
3.3.2 Новостройки	12
3.3.3 Дополнительная мощность для приготовления горячей расходной воды	13
3.3.4 Дополнительная мощность для периодов планового отключения подачи электроэнергии местными предприятиями энергоснабжения	13
3.4 Расчёт основных параметров для режима охлаждения	14
3.5 Определение основных параметров теплового насоса	16
3.5.1 Моноэнергетический режим	16
3.5.2 Бивалентный режим	17
3.5.3 Теплоизоляция	20
3.5.4 Мембранный компенсационный бак	20
3.6 Подогрев плавательного бассейна	20
3.6.1 Открытый бассейн	21
3.6.2 Закрытый бассейн	21
3.7 Место размещения наружного блока ODU W	22
3.7.1 Место размещения	22
3.7.2 Основание	23
3.7.3 Обустройство фундамента	23
3.7.4 Отвод конденсата	24
3.7.5 Земляные работы	24
3.7.6 Электрическое подключение	25
3.7.7 Сторона выхода и сторона всасывания воздуха	25
3.7.8 Звук	25
3.7.9 Трубопроводное соединение с отопительной системой	25
3.7.10 Место подключения греющей (<i>отопительной</i>) воды	25
3.8 Размещение внутреннего блока (IDU)	28
3.9 Требования к шумоизоляции	28
3.9.1 Основные понятия и термины акустики	28
3.9.2 Граничные (<i>предельные</i>) значения для вредного воздействия шума внутри и снаружи зданий	31
3.9.3 Влияние места размещения на вредные воздействия шума и вибрации теплонасосов	31
3.10 Водоподготовка и качество воды – предотвращение повреждений в установках водяного отопления низкого давления	32
3.11 Положение об обеспечении энергосберегающей тепловой защиты и применении энергосберегающих приборов и оборудования в зданиях (EnEV)	33
3.11.1 EnEV 2014 – существенные изменения в сравнении с EnEV 2009	33
3.11.2 Резюме по содержанию EnEV 2009	33
3.12 Закон о возобновляемых источниках тепловой энергии (EEWärmeG)	36
3.13 Определение потребности приготовления горячей расходной воды	37
3.13.1 Малые и большие установки	37
3.13.2 Требование к нагревателям расходной воды питьевого качества	37
3.13.3 Рециркуляционные контуры ГВС	37
4 Компоненты теплонасосной установки	38
4.1 Наружный (<i>уличный</i>) блок (ODU)	39
4.1.1 Комплект поставки	39
4.1.2 Обзор приборов и устройств	40
4.1.3 Габаритные размеры и места подключений	41
4.1.4 Технические данные	45
4.2 Внутренний блок (IDU)	47
4.2.1 Комплект поставки	47
4.2.2 Обзор приборов и устройств	49
4.2.3 Габаритные размеры и места подключений	50
4.2.4 Технические данные	54
4.3 Рабочий диапазон	56
4.4 Характеристические кривые мощности WPL ... AR	57
4.5 Электрическое подключение	59
4.5.1 Однофазный тепловой насос и трёхфазный интегрированный дополнительный термоэлектронагреватель	59
4.5.2 Трёхфазный тепловой насос и трёхфазный интегрированный дополнительный термоэлектронагреватель	60
4.5.3 Электрическая схема подключения инсталляционного модуля и интегрированного дополнительного электрического подогревателя	61
4.5.4 Шина (CAN-BUS) и система энергоменеджмента (EMS) – Обзор	62
4.5.5 Внутренний блок со смесителем для бивалентного режима эксплуатации – обзор CAN-BUS и EMS	63
4.5.6 Однофазный тепловой насос и внешний дополнительный нагреватель (отопительный котёл)	64
4.5.7 Трёхфазный тепловой насос и внешний дополнительный нагреватель (отопительный котёл)	65

4.5.8	Электрическая схема подключения инсталляционного модуля для бивалентного внутреннего блока	66	8	Байпас	105
4.5.9	Электрическая схема подключения для инсталляционного модуля, Старт/Стоп внешнего дополнительного нагревателя (например, отопительного котла)	67	9	Примеры отопительных установок	106
4.5.10	Электрическая схема подключения для внутреннего блока, сигнал неисправности внешнего дополнительного нагревателя (например, отопительного котла)	68	9.1	Logatherm WPL ... AR T, один контур отопления / охлаждения без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем	106
4.6	Управление тепловым насосом	69	9.1.1	Область применения	107
4.7	Функции PV, Smart-Grid и App	71	9.1.2	Компоненты установки	107
4.7.1	Функция PV («Фотовольтаика»)	71	9.1.3	Краткое описание	107
4.7.2	Функция Smart-Grid («Умная электросеть»)	71	9.1.4	Специальные указания по проектированию	107
4.7.3	Функция App («Прикладная программа»)	72	9.2	Logatherm WPL ... AR T, буферный бак- накопитель (бак-аккумулятор) P50 W, два контура отопления / охлаждения со смесителями	109
4.8	Блок управления RC100/RC100 H	72	9.2.1	Область применения	110
5	Функциональные модули для расширения системы регулирования	74	9.2.2	Компоненты установки	110
5.1	Комплект для экспресс-монтажа контура отопления или гелиостанция с EMS inside	74	9.2.3	Краткое описание	110
5.2	Гелиостанция (KS0110) с гелиомодулем MS100 или MS200 или без модуля	74	9.2.4	Специальные указания по проектированию	110
5.3	Модуль управления контуром отопления MM100H	75	9.3	Logatherm WPL ... AR TS, гелиотермическая установка, один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем	112
5.4.1	Гелиомодуль MS100	77	9.3.1	Область применения	113
5.4.2	Гелиомодуль MS 200	80	9.3.2	Компоненты установки	113
5.5	Присоединительный модуль ASM10	84	9.3.3	Краткое описание	113
6	Приготовление горячей расходной воды	85	9.3.4	Специальные указания по проектированию	113
6.1	Баки-водонагреватели SH290 RW, SH370 RW и SH400 RW	86	9.4	Logatherm WPL ... AR E, бак-водонагреватель Logalux SH... RW, один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем	115
6.1.1	Обзор оснащения	86	9.4.1	Область применения	116
6.1.2	Габаритные размеры и технические данные	87	9.4.2	Компоненты установки	116
6.1.3	Помещение для бака-водонагревателя	89	9.4.3	Краткое описание	116
6.1.4	Диаграмма мощности	89	9.4.4	Специальные указания по проектированию	116
6.2	Бивалентные баки-водонагреватели SMH400 EW и SMH500 EW	90	9.5	Logatherm WPL ... AR E, буферный бак- накопитель (бак-аккумулятор) P50 W, бак- водонагреватель Logalux SH... RW, один контур отопления без смесителя и один контур отопления со смесителем	118
6.2.1	Обзор оснащения	90	9.5.1	Область применения	119
6.2.2	Габаритные размеры и технические данные	90	9.5.2	Компоненты установки	119
6.3	Проектирование баков-водонагревателей для многоквартирных домов	92	9.5.3	Краткое описание	119
6.3.1	Контур рециркуляции	92	9.5.4	Специальные указания по проектированию	119
6.4	Проектирование баков-водонагревателей для многоквартирных домов	92	9.6	Logatherm WPL ... AR E, бивалентный бак- водонагреватель, гелиотермическая установка, один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем	121
7	Буферные баки	93	9.6.1	Область применения	122
7.1	Буферные баки-накопители (баки-аккумуляторы) P50 W/P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W, P500/750 W	93	9.6.2	Компоненты установки	122
7.1.1	Обзор оснащения	93	9.6.3	Краткое описание	122
7.1.2	Габаритные размеры и технические данные	93	9.6.4	Специальные указания по проектированию	122
7.2	Буферные баки-накопители (баки-аккумуляторы) PNRZ 750/1000/5 EW со станцией нагрева (нагревания) свежей расходной воды FS/2	96	9.7	Logatherm WPL ... AR E, буферный бак- накопитель (бак-аккумулятор) для тепловых насосов, гелиотермическая установка, станция нагрева (нагревания) свежей расходной воды, два контура отопления со смесителями	124
7.2.1	Обзор оснащения	96	9.7.1	Область применения	125
7.2.2	Габаритные размеры и технические данные буферного бака-накопителя (бака-аккумулятора) PNRZ	97	9.7.2	Компоненты установки	125
7.2.3	Габаритные размеры и технические данные станции нагрева (нагревания) свежей расходной воды FS/2	99	9.7.3	Краткое описание	125
7.3	Комбинированные баки-водонагреватели KNW 600 EW/2, KNW 830 EW/2	100	9.7.4	Специальные указания по проектированию	125
7.3.1	Обзор оснащения	100	9.8	Logatherm WPL ... AR E, каминная печь с водяным контуром, буферный бак-накопитель (бак-аккумулятор) для тепловых насосов, гелиотермическая установка, станция нагрева (нагревания) свежей расходной воды, два контура отопления со смесителем	127
7.3.2	Габаритные размеры и технические данные	101	9.8.1	Область применения	128
7.4	Системы экспресс-монтажа контуров отопления	102	9.8.2	Компоненты установки	128
			9.8.3	Краткое описание	128

9.8.4	Специальные указания по проектированию	128	9.16.1	Область применения	152
9.9	Logatherm WPL ... AR E, буферный бак-накопитель (бак-аккумулятор) для тепловых насосов, станция нагрева (нагревания) свежей расходной воды, один контур отопления / охлаждения без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем	130	9.16.2	Компоненты установки	152
9.9.1	Область применения	131	9.16.3	Краткое описание	152
9.9.2	Компоненты установки	131	9.16.4	Специальные указания по проектированию	152
9.9.3	Краткое описание	131	9.17	Logatherm WPL ... AR B, газовый конденсационный котёл, бак-водонагреватель, станция нагрева (нагревания) свежей расходной воды, гелиотермическая установка, два контура отопления со смесителями	154
9.9.4	Специальные указания по проектированию	131	9.17.1	Область применения	155
9.10	Logatherm WPL ... AR E, комбинированный бак-водонагреватель, гелиотермическая установка, один контур отопления со смесителем	133	9.17.2	Компоненты установки	155
9.10.1	Область применения	134	9.17.3	Краткое описание	155
9.10.2	Компоненты установки	134	9.17.4	Специальные указания по проектированию	155
9.10.3	Краткое описание	134	9.18	Logatherm WPL ... AR B, газовый конденсационный котёл, бак-водонагреватель, станция нагрева (нагревания) свежей расходной воды, один контур отопления / охлаждения без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем	157
9.10.4	Специальные указания по проектированию	134	9.18.1	Область применения	158
9.11	Logatherm WPL ... AR E, каминная печь с водяным контуром, комбинированный бак-водонагреватель, гелиотермическая установка, один контур отопления со смесителем	136	9.18.2	Компоненты установки	158
9.11.1	Область применения	137	9.18.3	Краткое описание	158
9.11.2	Компоненты установки	137	9.18.4	Специальные указания по проектированию	158
9.11.3	Краткое описание	137	9.19	Logatherm WPL ... AR B, отопительный котёл, бак-водонагреватель и три контура отопления со смесителями	160
9.11.4	Специальные указания по проектированию	137	9.19.1	Область применения	161
9.12	Logatherm WPL ... AR E, буферный бак-накопитель (бак-аккумулятор), бак-водонагреватель для тепловых насосов, один контур отопления без смесителя, плавательный бассейн	139	9.19.2	Компоненты установки	161
9.12.1	Область применения	140	9.19.3	Краткое описание	161
9.12.2	Компоненты установки	140	9.19.4	Специальные указания по проектированию	161
9.12.3	Краткое описание	140			
9.12.4	Специальные указания по проектированию	140	10	Дополнительное оборудование	163
9.13	Logatherm WPL ... AR E, газовый конденсационный котёл, бак-водонагреватель для тепловых насосов, один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем	142	10.1	Дополнительное оборудование для тепловых насосов, размещаемое снаружи здания	163
9.13.1	Область применения	143	10.2	Дополнительные приборы и оснащение	165
9.13.2	Компоненты установки	143			
9.13.3	Краткое описание	143	11	Приложения	166
9.13.4	Специальные указания по проектированию	143	11.1	Стандарты и предписания	166
9.14	Logatherm WPL ... AR B, газовый конденсационный котёл, бак-водонагреватель, буферный бак-накопитель (бак-аккумулятор) для тепловых насосов, два контура отопления / охлаждения со смесителями	145	11.2	Указания по технике безопасности	168
9.14.1	Область применения	146	11.2.1	Общие положения	168
9.14.2	Компоненты установки	146	11.2.2	Требования к бакам-водонагревателям для тепловых насосов	168
9.14.3	Краткое описание	146	11.3	Участие специалистов-субподрядчиков	169
9.14.4	Специальные указания по проектированию	146	11.4	Таблицы пересчёта единиц измерения	169
9.15	Logatherm WPL ... AR B, газовый конденсационный котёл, бак-водонагреватель, один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем	148	11.4.1	Единицы измерения энергии	169
9.15.1	Область применения	149	11.4.2	Единицы измерения мощности	169
9.15.2	Компоненты установки	149	11.5	Символы в формулах	169
9.15.3	Краткое описание	149	11.6	Энергосодержание разных видов топлива	170
9.15.4	Специальные указания по проектированию	149			
9.16	Logatherm WPL ... AR B, газовый конденсационный котёл, бак-водонагреватель, один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем	151	Глоссарий		170
			Предметный указатель		175

1 Воздушно-водяные тепловые насосы Buderus

Выбор системы отопления играет решающую роль для достижения цели энергосбережения и защите климата. Исследования проводимые в данной отрасли, указывают на долговременную экономическую перспективность тепловых насосов

Применение воздушно-водяных тепловых насосов, как все более эффективного оборудования с гибкими возможностями для размещения на месте монтажа, будет особенно актуальным в области модернизации отопления.

На выбор предлагаются 4 типоразмера по мощности:

- Logatherm WPL 7 AR
- Logatherm WPL 9 AR
- Logatherm WPL 13 AR
- Logatherm WPL 17 AR

Каждый типоразмер по мощности представлен в 4 вариантах оснащения:

- **E:** моноэнергетический
- **B:** бивалентный
- **T:** моноэнергетический, с напольным блоком (Tower)
- **TS:** моноэнергетический, с напольным блоком (Tower), в т.ч. теплообменник гелиоконтур

На высоком уровне экологичности

- При работе теплового насоса ок. 75 % отопительной энергии является возобновляемой, а при использовании «зелёной электроэнергии» (энергии ветра, воды, солнца) – до 100 %.
- Никаких выбросов вредных веществ во время работы
- Высокие показатели соответствия требованиям «Положения об обеспечении энергосберегающей тепловой защиты и применении энергосберегающих приборов и оборудования в зданиях» (EnEV)

Полностью независимы от топлива и обеспечены перспективным будущим

- Независимость от дизтоплива и газа
- Отсутствие привязки к росту цен на дизтопливо и газ
- Уменьшение выбросов CO₂

Очень экономичные

- До 50 % уменьшение эксплуатационных расходов в сопоставлении с дизтопливом и газом
- Долговечная техника с закрытыми контурами, не требующая сложного технического обслуживания
- Минимальные текущие расходы. Отсутствие расходов, например, на техническое обслуживание горелки, замену фильтров и услуги трубочиста
- Не требуются инвестиции в обустройство котельного помещения и дымохода
- Не требуется никаких (финансовых) вложений в бурение скважин, как для рассольно-водяных и водно-водяных тепловых насосов.

Простые и не создающие проблем

- Не требуется разрешение от органов экологического надзора
- Никаких особых требований к размерам земельного участка
- Для монтажа теплового насоса необходимо подготовить фундамент для наружного блока и траншею для трубопроводов, соединяющих наружный и внутренний блок.

2 Основы

2.1 Принцип действия тепловых насосов

Примерно четверть суммарного потребления энергии в Германии приходится на частные хозяйства. При этом в обычном домашнем хозяйстве почти три четверти потребляемой энергии используется для отопления помещений. С учётом указанных обстоятельств становится понятным, где именно следует принимать меры по экономии энергии и уменьшению выбросов CO₂. Так, благодаря теплозащите, например, улучшенной термоизоляции, установки современных окон, а также экономичных и экологических систем отопления можно достичь хороших результатов.

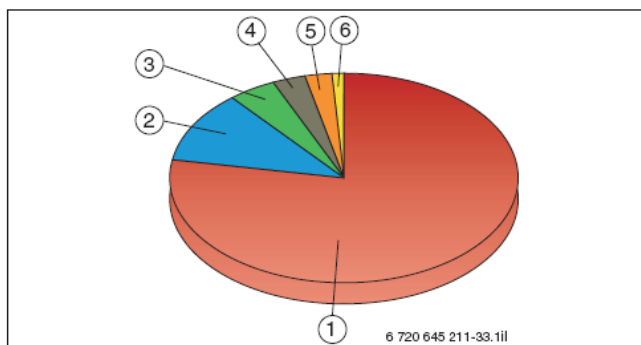


Рис. 1 Потребление энергии в частных домашних хозяйствах

- [1] Отопление 78 %
- [2] Горячая расходная вода 11 %
- [3] Другие аппараты 4,5 %
- [4] Охлаждение, замораживание 3 %
- [5] Стирка, варка, мойка посуды
- [6] Освещение 1 %

Тепловой насос большую часть греющей энергии берёт из окружающей среды, в то время как лишь малая часть подводится в качестве рабочей энергии. Коэффициент полезного действия теплового насоса (коэффициент мощности) находится в диапазоне от 3 до 6, у воздушно-водяного теплового насоса – между 3 и 4,5. Отсюда следует, что тепловые насосы идеальны для энергосберегающего и экологичного отопления.

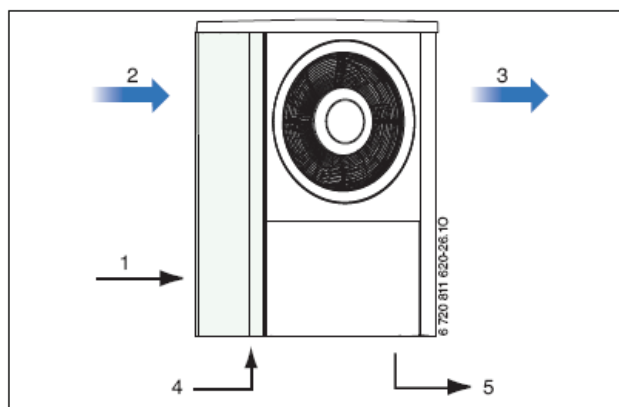


Рис. 2 Температурный поток воздушно-водяного теплового насоса (Пример)

- [1] Энергия привода
- [2] Воздух, 0 °C
- [3] Воздух, -5 °C
- [4] Обратный трубопровод отопления, 28 °C
- [5] Прямой трубопровод отопления, 35 °C

Отопление теплом из окружающей среды

С помощью теплового насоса добывается тепло из окружающей среды, т.е. из грунта, воздуха или из грунтовых вод, которое можно использовать для отопления и приготовления горячей расходной воды.

Принцип действия

Тепловые насосы функционируют по надёжному и испытанному практикой «принципу холодильника». Холодильник отбирает тепло у охлаждаемых внутри него продуктов питания и отдаёт это тепло на своей тыльной стороне в помещение. Тепловой насос забирает тепло из окружающей среды и передаёт его в отопительную установку.

Тепловой насос (так же, как холодильник) использует естественное направление течения тепла в закрытом контуре хладагента – от тёплого к холодному – через испаритель, компрессор, конденсатор и расширительный клапан. При этом теплонасос «качает» тепло из окружающей среды на более высокий температурный уровень, пригодный для работы отопления.

В испарителе [1] содержится жидкое рабочее вещество с низкой точкой кипения – так называемый хладагент. Хладагент находится под более низким давлением, а его температура ниже, чем у источника тепла, например, грунта, воды или воздуха. Поэтому тепло от источника тепла передаётся хладагенту. Хладагент нагревается до своей температуры закипания, испаряется и засасывается компрессором.

Компрессор [2] регулируется через частотный преобразователь (инвертор). Поэтому число оборотов двигателя компрессора всегда согласовано с реальной необходимостью.

В момент включения компрессора обеспечивается высокий пусковой момент с одновременно низким пусковым током. Компрессор сжимает испарившийся (газообразный) хладагент до высокого давления. При сжатии газообразный хладагент ещё больше нагревается. Кроме того, энергия привода компрессора тоже преобразуется в тепло и передаётся хладагенту. Температура хладагента поднимается, пока не становится выше температуры, которая необходима отопительной установке для обеспечения отопления и приготовления горячей расходной воды. После достижения определённого давления и температуры хладагент течёт дальше в конденсатор.

В конденсаторе [3] горячий газообразный хладагент отдаёт всё своё тепло, полученное из окружающей среды, т.е. от источника тепла, а также тепловую энергию привода компрессора, в более холодную систему отопления, т.е. в теплоприёмник. При этом температура хладагента падает ниже точки его конденсации, и он снова превращается в жидкость. Жидкий, но всё ещё находящийся под высоким давлением, хладагент течёт к расширительному клапану.

Оба **расширительных клапана [4]** с электронным управлением служат для декомпрессии хладагента до его исходного давления, прежде чем хладагент снова возвратится в испаритель и опять начнёт принимать тепло от окружающей среды..

Схематическое представление принципа действия теплонасосной установки

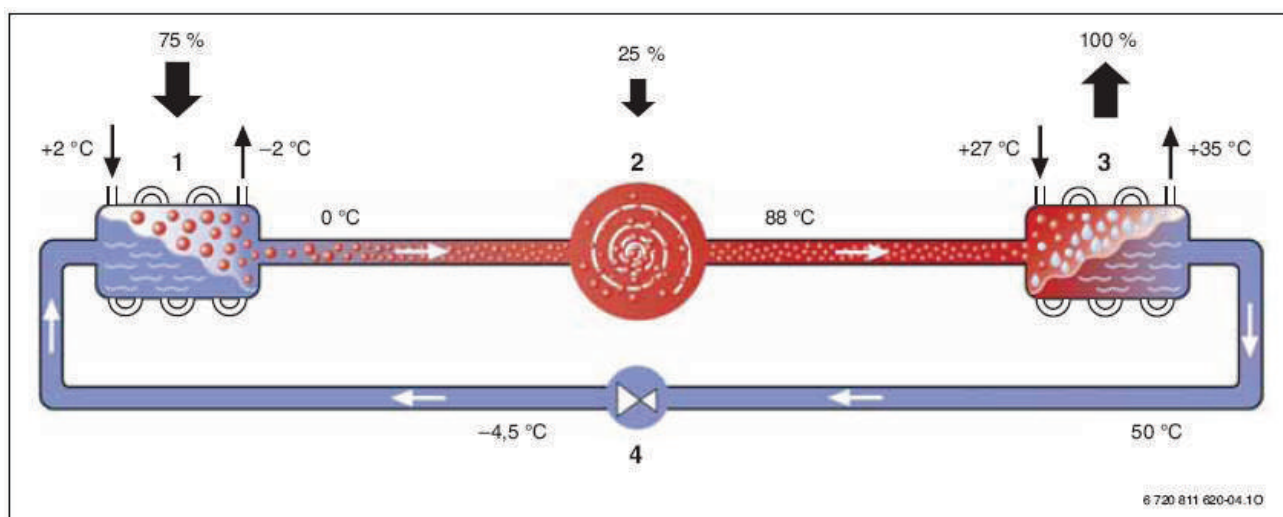


Рис. 3 Пример: Схематическое представление контура хладагента в теплонасосной установке

- [1] Испаритель
- [2] Компрессор
- [3] Конденсатор
- [4] Расширительный клапан

2.2 Коэффициент полезного действия, коэффициент мощности и коэффициент годовой эффективности

2.2.1 Коэффициент полезного действия

Коэффициент полезного действия (η) описывает отношение полезной мощности к потребляемой мощности. В идеальных процессах коэффициент полезного действия равен 1. Технические процессы всегда связаны с потерями, поэтому коэффициенты полезного действия технических аппаратов всегда меньше 1 ($\eta < 1$).

$$\eta = \frac{\dot{Q}_N}{P_{el}}$$

Формула 1 Формула для расчёта коэффициента полезного действия

η Коэффициент полезного действия
 $\dot{Q}_N$ Отданная полезная мощность
 P_{el} Подведенная электрическая мощность

Тепловые насосы отбирают большую часть энергии из окружающей среды. Эта часть не рассматривается как подведенная энергия, так как она бесплатна. Если бы коэффициент полезного действия рассчитывался на таких условиях, то он был бы >1 . Так как это технически не корректно, то для тепловых насосов при описании отношения полезной энергии к затраченной энергии (в этом случае – чисто рабочей энергии) был введен коэффициент мощности (COP). Коэффициент мощности тепловых насосов находится в пределах между 3 и 6.

2.2.2 Коэффициент мощности

Коэффициент мощности ε [ипсилон], называемый также коэффициентом преобразования COP (англ.: Coefficient Of Performance) – это измеренный или рассчитанный показатель оценки работы теплонасоса в специально оговоренных эксплуатационных условиях – подобно нормированному расходу топлива в автомобилях. Он описывает соотношение между полезной тепловой мощностью, расходуемой на нагрев, и использованной электрической мощностью привода компрессора. При этом коэффициент мощности, которого может достичь теплонасос, зависит от перепада температур между источником и приёмником тепла.

Коэффициент мощности ε для современных аппаратов можно определить приблизительно по такой эмпирической формуле через разность температур:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{T - T_0} = 0,5 \times \frac{\Delta T + T_0}{\Delta T}$$

Формула 2 Формула для расчёта коэффициента мощности через разность температур

T Абсолютная температура приёмника тепла, [K]
 T_0 Абсолютная температура источника тепла, [K]

При расчёте через соотношение полезной тепловой мощности, расходуемой на нагрев, и потребляемой электрической мощности используется такая формула:

$$\varepsilon = \text{COP} = \frac{\dot{Q}_N}{P_{el}}$$

Формула 3 Формула для расчёта коэффициента мощности через потребляемую электрическую мощность

P_{el} Потребляемая электрическая мощность, [кВт]
 $\dot{Q}_N$ Потребность в тепле на отопление, [кВт]

Buderus

2.2.3 Пример расчёта коэффициента мощности через разность температур

Требуется определить значение коэффициента мощности теплового насоса для системы отопления пола с температурой в прямом трубопроводе 35°C и для радиаторного отопления с температурой 50°C при температуре источника тепла 0°C .

Система отопления пола (1)

- $T = 35^\circ\text{C} = (273 + 35)\text{K} = 308\text{K}$
- $T_0 = 0^\circ\text{C} = (273 + 0)\text{K} = 273\text{K}$
- $\Delta T = T - T_0 = (308 - 273)\text{K} = 35\text{K}$

Расчёт выполняется по Формуле 2:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{\Delta T} = 0,5 \times \frac{308\text{K}}{35\text{K}} = 4,4$$

Радиаторное отопление (2)

- $T = 50^\circ\text{C} = (273 + 50)\text{K} = 323\text{K}$
- $T_0 = 0^\circ\text{C} = (273 + 0)\text{K} = 273\text{K}$
- $\Delta T = T - T_0 = (323 - 273)\text{K} = 50\text{K}$

Расчёт выполняется по Формуле 2:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{\Delta T} = 0,5 \times \frac{323\text{K}}{50\text{K}} = 3,2$$



Данный пример показывает, что система отопления пола достигает коэффициента мощности на 36 % выше, чем радиаторное отопление.

Отсюда получается эмпирическое правило:
 на 1°C меньшее поднятие температуры = на 2,5 % большее повышение коэффициента мощности.

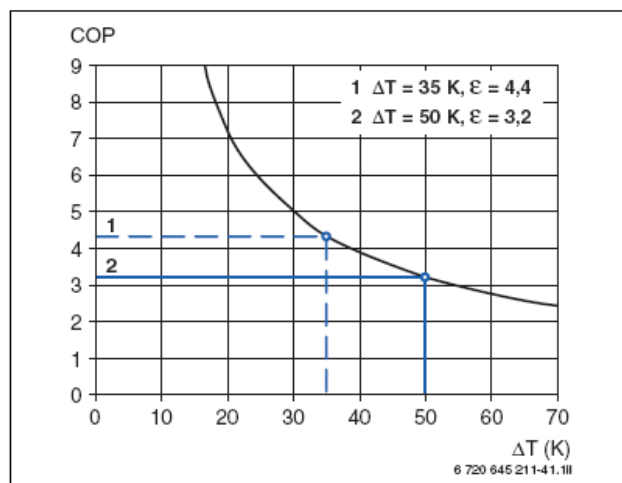


Рис. 4 Коэффициенты мощности в соответствии с примером расчёта

[COP] Коэффициент мощности ε
 [ΔT] Разность температур

2.2.4 Сопоставление коэффициентов мощности различных тепловых насосов по DIN EN 14511

Для создания возможности ориентировочного сопоставления различных тепловых насосов.

Стандарт DIN EN 255 задаёт условия определения коэффициента мощности (*коэффициента преобразования*), например, вид источника тепла и температуру его теплоносителя.

Рассольно ¹⁾ - водяные ²⁾ теплонасосы [°C]	Водо ¹⁾ -водяные ²⁾ теплонасосы [°C]	Воздушно ¹⁾ - водяные ²⁾ теплонасосы [°C]
B0/W35	W10/W35	A7/W35
B0/W45	W10/W45	A2/W35
B5/W45	W15/W45	A-7/W35

Табл. 1 Сравнение тепловых насосов по DIN-EN 14511

- 1) Источник тепла и температура теплоносителя
- 2) Приемник тепла и температура на выходе из теплонасоса (в прямом трубопроводе отопления)

A Воздух (англ.: Air)

B Рассол (англ.: Brine)

W Вода (англ.: Water)

Коэффициент мощности (*коэффициент преобразования*) по DIN-EN 14511 учитывает наряду с потребляемой мощностью компрессора также и мощность привода вспомогательных агрегатов – соответствующую долевую часть мощности рассольного насоса или водяного насоса, либо соответствующую долевую часть мощности вентилятора для воздушно-водяных тепловых насосов.

Кроме того, разграничение аппаратов с встроенным насосом и без встроенного насоса приводит на практике к существенно различающимся коэффициентам мощности. Поэтому имеет смысл только прямое сопоставление теплонасосов одинакового вида.



Коэффициенты мощности (ϵ , COP), задаваемые для тепловых насосов Buderus, соотносятся с контуром хладагента (без долевой части мощности циркуляционного насоса) и дополнительно опираются на методику расчёта по DIN-EN 14511 для аппаратов со встроенным насосом.

2.2.5 Сопоставление различных тепловых насосов по DIN-EN 14825

DIN EN 14825 регламентирует среди прочих аппаратов тепловые насосы с электроприводными компрессорами для отопления и охлаждения помещений. В этом Стандарте определяются условия для проверки и измерения мощности при частичной нагрузке, а также расчёт сезонного коэффициента мощности (*коэффициента преобразования*) для отопления и охлаждения (для отопления: **SCOP** = Seasonal Coefficient Of Performance; для охлаждения: **SEER** = Seasonal Energy Efficiency Ratio). Это важно для того, чтобы получить возможность репрезентативно сопоставлять между собой модулирующие теплонасосы при изменяющихся сезонных условиях.

2.2.6 Коэффициент годовой эффективности

Так как коэффициент мощности даёт лишь «моментальную фотографию» только для специально оговоренных конкретных условий, то дополнительно указывается эксплуатационный показатель эффективности (*рабочее число*). Обычно он задаётся в виде коэффициента годовой эффективности β (англ.: Seasonal Performance Factor) и отображает соотношение между всем полезным теплом, отдаваемым всей теплонасосной установкой в течение одного года, и суммарной электрической энергией, которую теплонасосная установка потребила за этот же год.

Директива 4650 (VDI) предлагает методику, которая позволяет пересчитывать коэффициенты мощности, получаемые в результате стендовых испытаний, на

коэффициент годовой эффективности для случаев реального применения с их конкретными условиями эксплуатации.

Коэффициент годовой эффективности можно рассчитать приблизительно. При этом учитываются вид теплонасоса и разнообразные поправочные коэффициенты для эксплуатационных условий. Для получения точных результатов в настоящее время можно также применить расчёты на базе специального программного обеспечения.

Весьма упрощённый метод расчёта годового коэффициента эффективности выполняется по такой формуле:

$$\beta = \frac{\dot{Q}_{WP}}{W_{el}}$$

Формула 4 Формула для расчёта коэффициента годовой эффективности теплонасоса

β Коэффициент годовой эффективности

$\dot{Q}_{WP}$ Количество теплоты, отдаваемое теплонасосной установкой в течение одного года, [кВт·час]

W_{el} Количество электроэнергии, потребляемое теплонасосной установкой в течение одного года, [кВт·час]

2.2.7 Коэффициент затратности

Для получения возможности сравнительной энергетической оценки различных технологий отопления при проектировании теплонасосов необходимо также принимать в расчёт так называемые коэффициенты затратности в соответствии с нормой DIN V 4701-10.

Коэффициент затратности теплогенератора e_g показывает, сколько невозобновляемой энергии требуется отопительной установке для выполнения эксплуатационных задач. Годовой коэффициент затратности для теплового насоса является простой обратной величиной годового коэффициента эффективности:

$$e_g = \frac{1}{\beta} = \frac{W_{el}}{\dot{Q}_{WP}}$$

Формула 5 Формула для расчёта коэффициента затратности теплогенератора

β Коэффициент годовой эффективности

e_g Коэффициент затратности теплового насоса

$\dot{Q}_{WP}$ Количество теплоты, отданное теплонасосной установкой в течение одного года, [кВт·час]

W_{el} Количество электроэнергии, потреблённое теплонасосной установкой в течение одного года, [кВт·час]

2.2.8 Практические выводы для проектирования теплонасосной установки

При проектировании установки удачный выбор источника тепла и системы распределения тепла могут положительно повлиять на коэффициент мощности и связанный с ним коэффициент годовой эффективности, а именно:

чем меньше разность между температурой в прямом трубопроводе и температурой источника тепла, тем лучше коэффициент мощности.

Наилучший коэффициент мощности получается при высоких температурах источника тепла и низких температурах в прямом трубопроводе системы распределения тепла.

Низкие температуры в прямом трубопроводе достигаются прежде всего в системах отопления пола.

При проектировании отопительной установки необходимо рационально выбирать соотношение между эффективным режимом эксплуатации теплонасосной установки и инвестиционными вложениями, т.е. с затратами на сооружение установки.

3 Проектирование и определение основных параметров тепловых насосов

3.1 Последовательность проектирования установки

Необходимые шаги по проектированию и определению основных параметров отопительной системы с тепловым насосом представлены в Табл. 2. Подробное описание Вы найдёте далее в последующих главах данной Документации.

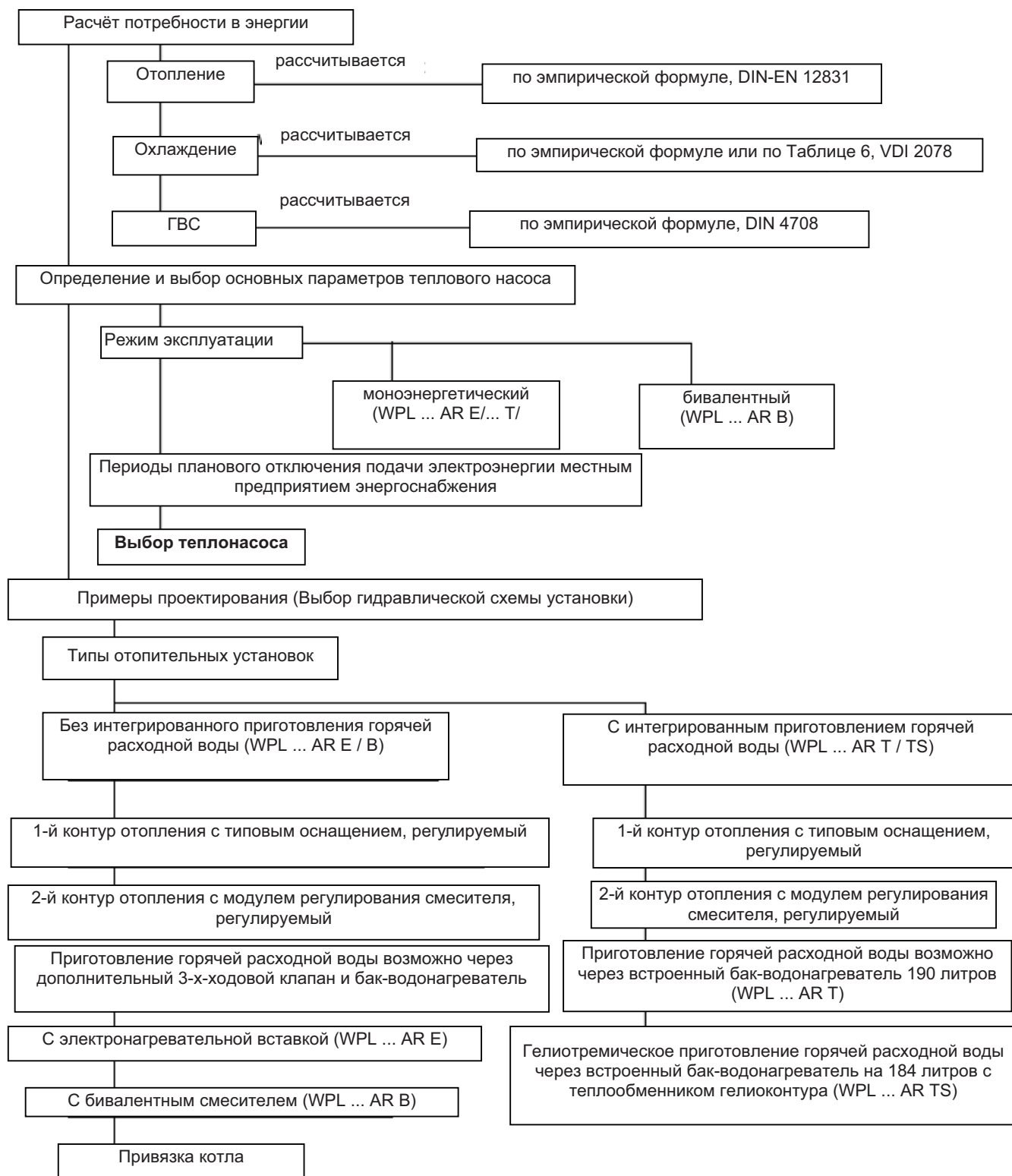


Табл. 2 Проектирование и определение основных параметров отопительной системы с тепловым насосом

3.2 Минимальный объем системы и исполнение отопительной установки



Чтобы предотвратить чрезмерное количество циклов «Старт / Стоп», недостаточное оттаивание и нештатные ситуации, необходимо обеспечить в отопительной установке запас достаточного количества энергии. Эта энергия, с одной стороны, сохраняется в водяном объеме отопительной установки и, с другой стороны, в компонентах отопительной установки (в приборах (*радиаторах*) отопления), а также в бетонном полу (система отопления пола).

Так как требования для различных теплонасосных и отопительных установок очень сильно варьируют, то минимальный объем системы принципиально не указывается. Вместо этого для всех типовых тепловых насосов действуют такие предпосылки:

3.2.1 Только контур отопления пола без буферного бака-накопителя, без смесителя

Чтобы обеспечить выполнение функции теплового насоса и функции оттаивания, необходимо иметь в распоряжении не менее 22 м² отапливаемой площади пола. Кроме того, в самом большом помещении (в «ведущем» помещении) необходимо установить дистанционный терморегулятор.

Температура в помещении, измеренная дистанционным терморегулятором, учитывается для расчёта температуры в прямом трубопроводе (принцип: регулирование по температуре наружного воздуха с привлечением функции влияния внутреннего комнатного датчика на регулирование по температуре помещения). Все зональные клапаны «ведущего» помещения должны быть полностью открыты.

В некоторых случаях может понадобиться активизация дополнительного термоэлектронагревателя, чтобы полностью обеспечить выполнение функции оттаивания. Это зависит от площади пола, имеющейся в распоряжении.

3.2.2 Только контур нагрева приборов (*радиаторов*) отопления без буферного бака-накопителя, без смесителя

Чтобы обеспечить выполнение функции теплового насоса и функции оттаивания, необходимо наличие не менее четырёх приборов (*радиаторов*) отопления с мощностью не менее 500 Вт каждый. Следует принять во внимание, что термостатические клапаны приборов (*радиаторов*) отопления должны быть полностью открыты. Если это условие может быть выполнено в пределах гостиной (*жилой части*), то мы рекомендуем дистанционный терморегулятор для этого «ведущего» помещения, чтобы измеренную температуру в помещении можно было учесть для расчёта температуры в прямом трубопроводе.

В некоторых случаях может понадобиться активизация дополнительного термоэлектронагревателя, чтобы полностью обеспечить выполнение функции оттаивания. Это зависит от доступной площади поверхности приборов (*радиаторов*) отопления.

3.2.3 Отопительная установка с одним контуром отопления без смесителя и одним контуром отопления со смесителем, без буферного бака-накопителя

Чтобы обеспечить выполнение функции теплового насоса и функции оттаивания, в контуре отопления без смесителя требуется наличие не менее 4 приборов (*радиаторов*) отопления с мощностью не менее 500 Вт каждый. Следует принять во внимание, чтобы термостатические клапаны этих приборов (*радиаторов*) отопления были полностью открыты.

В некоторых случаях может понадобиться активизация дополнительного термоэлектронагревателя, чтобы полностью обеспечить выполнение функции оттаивания. Это зависит от доступной площади поверхности приборов (*радиаторов*) отопления.

Особенность

Если оба контура отопления работают в разное время, тогда каждый контур отопления должен иметь возможность самостоятельно обеспечивать выполнение функций теплового насоса. В таком случае следует принять во внимание, что не менее 4 клапанов приборов (*радиаторов*) отопления контура отопления без смесителя должны быть полностью открыты, а для контура отопления со смесителем (отопление пола) должно быть обеспечено не менее 22 м² площади пола. В этом случае мы рекомендуем в «ведущих» помещениях обоих контуров отопления дистанционные терморегуляторы, чтобы можно было учитывать измеренную температуру в помещении для расчёта температуры в прямом трубопроводе.

В некоторых случаях может понадобиться активизация дополнительного термоэлектронагревателя, чтобы полностью обеспечить выполнение функции оттаивания.

Если оба контура отопления всегда работают одновременно (*в одно и то же время*), то контуру отопления со смесителем не требуется минимальная площадь, так как функционирование теплового насоса обеспечивается четырьмя приборами (*радиаторами*) отопления, через которые постоянно протекает теплоноситель. Один дистанционный терморегулятор рекомендуется установить в помещении с открытыми клапанами приборов (*радиаторов*) отопления, так чтобы тепловой насос мог автоматически согласовывать температуру в прямом трубопроводе.

3.2.4. Только контуры отопления со смесителем (применяется также и для контура отопления с фанкойлами (*вентиляторными конвекторами*))

Чтобы обеспечить подготовку достаточного количества энергии для оттаивания, следует применить буферный бак-накопитель вместимостью не менее 50 литров.

3.3 Определение отопительной нагрузки здания (Потребность в тепле)

Точный расчёт отопительной нагрузки выполняется по DIN-EN 12831.

Ниже представлены ориентировочные методы, которые используются для оценки потребности в тепле, но не могут заменить собой детальные индивидуальные расчёты.

3.3.1 Существующие объекты

При замене существующей системы отопления можно оценить отопительную нагрузку через расход топлива в старой отопительной установке.

Для систем газового отопления:

$$Q / \text{кВт} = \frac{\text{Расход} / \text{м}^3 / \text{год}}{250 / \text{м}^3 \text{ год кВт}}$$

Формула 6

Для систем дизельного отопления:

$$Q / \text{кВт} = \frac{\text{Расход л/год}}{250 / \text{л/год кВт}}$$

Формула 7



Чтобы компенсировать влияние экстремально тёплых или экстремально холодных лет, следует учитывать усреднённый расход топлива по нескольким годам.

Пример:

Для отопления дома за последние 10 лет потребовалось в общей сложности 30000 литров топлива. Как велика отопительная нагрузка?

Средний расход топлива в год составляет:

$$\frac{\text{Расход}}{\text{Период времени}} = \frac{30000 \text{ л}}{10 \text{ лет}} = 3000 \text{ л/год}$$

Тогда по Формуле 7 рассчитывается отопительная нагрузка:

$$\frac{\text{Расход}}{\text{Период времени}} = \frac{3000 \text{ л/год}}{250 \text{ л/год кВт}} = 12 \text{ кВт}$$

Расчёт отопительной нагрузки может также выполняться по методике, представленной в Главе 3.3.2. Тогда исходные значения для удельной потребности в тепле будут такими:

Вид теплоизоляции здания	Удельная отопительная нагрузка q , [Вт/м ²]
Теплоизоляция по WSchVO 1982	60 – 100
Теплоизоляция по WSchVO 1995	40 – 60

Табл. 3 Удельная потребность в тепле

(WSchVO = Положение о тепловой защите зданий)

3.3.2 Новостройки

Требуемую тепловую мощность для отопления квартиры или дома можно весьма приблизительно рассчитать через площадь, которую необходимо отапливать, и через удельную потребность в тепле.

Удельная потребность в тепловой мощности зависит от теплоизоляции здания (→Табл. 4).

Вид теплоизоляции здания	Удельная отопительная нагрузка q [Вт/м ²]
Теплоизоляция по EnEV 2002	40 – 60
Теплоизоляция здания по EnEV 2009 Эффективный дом по стандарту «KfW 100»	30 – 35
Эффективный дом по стандарту «KfW 70»	15 – 30
«Энергопассивный» дом	10

Табл. 4 Удельная потребность в тепле

Потребность в тепловой мощности Q рассчитывается по отапливаемой площади A и удельной потребности в тепловой мощности q следующим образом:

$$Q / \text{Вт} = A / \text{м}^2 \times q / \text{Вт/м}^2$$

Формула 8

Пример

Необходимо рассчитать отопительную нагрузку для дома отапливаемой площадью 150 м² и теплоизоляцией по EnEV 2009.

Из Таблицы 4 для теплоизоляции по EnEV 2009 удельная отопительная нагрузка составляет 30 Вт/м². Тогда при расчёте по формуле 8 отопительная нагрузка составит:

$$Q = 150 \text{ м}^2 \times 30 \text{ Вт/м}^2 = 4500 \text{ Вт} = 4,5 \text{ кВт}$$

3.3.3 Дополнительная мощность для приготовления горячей расходной воды

Если тепловой насос используется также и для приготовления горячей расходной воды, то при расчёте основных параметров необходимо учитывать требуемую дополнительную мощность.

Требуемая тепловая мощность для горячего водоснабжения зависит, прежде всего, от потребности в горячей расходной воде.

Эта потребность определяется по количеству жильцов, проживающих в доме, и по желаемому уровню комфорта при приготовлении горячей расходной воды. В обычном жилищном строительстве на одного человека принимается расход 30 – 60 литров с температурой 45°C.

Чтобы обеспечить достоверность проектирования отопительной установки и удовлетворить растущие требования потребителей к комфорту, для расчётов принимается тепловая мощность 200 Вт на одного человека.

Пример:

Сколько составит дополнительная тепловая мощность для дома на четыре человека с потребностью в горячей воде 50 л на одного человека в день?

Дополнительная тепловая мощность на одного человека составляет 0,2 кВт. В доме на четыре человека дополнительная тепловая мощность составит:

$$Q_{ww} = 4 \times 0,2 \text{ кВт} = 0,8 \text{ кВт}$$

Формула 9

3.3.4 Дополнительная мощность для периодов планового отключения подачи электроэнергии местными предприятиями энергоснабжения

Многие местные предприятия энергоснабжения стимулируют установку теплонасосных установок, предлагая специальные сниженные тарифы на электроэнергию. Однако взамен более выгодных тарифов они оставляют за собой право объявлять периоды отключения подачи электроэнергии для теплонасосов, например, если в электросети возникают пиковые нагрузки.

Моновалентный и моноэнергетический режим эксплуатации

При моновалентной и моноэнергетической эксплуатации следует выбирать теплонасос большего типоразмера, чтобы, несмотря на периоды планового отключения подачи электроэнергии местным предприятием энергоснабжения, покрывать необходимую суточную потребность в тепле. Теоретически коэффициент f рассчитывается для основных параметров теплового насоса по формуле:

$$f = \frac{24 \text{ ч}}{24 \text{ ч} - \text{Время отключения в день, в часах}}$$

Формула 10

Однако на практике оказывается, что необходимая дополнительная мощность меньше, так как не все помещения отапливаются одновременно, а самые низкие температуры наружного воздуха бывают довольно редко.

Практика подтвердила использование таких соизмерностей для проектирования:

Сумма периодов планового отключения подачи электроэнергии местным предприятием энергоснабжения, за день, в часах	Дополнительная тепловая мощность, в % отопительной нагрузки
2	5
4	10
6	15

Табл. 5

Поэтому вполне достаточно проектировать тепловой насос с увеличенным запасом по мощности прикл. от 5 % (2 часа отключения) до 15 % (6 часов отключения).

Бивалентный режим эксплуатации

В бивалентном режиме эксплуатации периоды планового отключения подачи электроэнергии местным предприятием энергоснабжения – в общем и целом – не оказывают никакого негативного влияния, так как включается второй теплогенератор.

3.4 Расчёт основных параметров для режима охлаждения

Logatherm WPL ... AR – это реверсивные тепловые насосы. Если циклический процесс теплового насоса происходит в обратном порядке (реверсивный режим эксплуатации), то тепловой насос может также применяться для работы в режиме охлаждения. Охлаждение может осуществляться через систему отопления пола или через охлаждающий конвектор.



Чтобы обеспечить возможность пуска режима охлаждения, требуется регулятор с регулированием по температуре в помещении RC100H с датчиком влажности воздуха.



УКАЗАНИЕ:

Для защиты от коррозии:

- ▶ Все трубы и места подключений необходимо обеспечить соответствующей теплоизоляцией.

Через контакт PK2 (клемма 55 и N) инсталляционного модуля обеспечивается контакт под напряжением для переключения из режима отапливания в режим охлаждения.

Для управления охлаждением требуется датчик (MK2) в прямом трубопроводе к контурам отопления.

Если задействуется буферный бак - накопитель, то он должен быть оснащён надлежащей теплоизоляцией с высокой устойчивостью к диффузии водяного пара (Пример: P50 W).

Кроме того, необходим один переключающий клапан (VCO), чтобы привести температуру прямого трубопровода теплового насоса к необходимому значению. Все прокладываемые линии и арматура, например, трубы, насосы и т.п. тоже должны быть оснащены надлежащей теплоизоляцией с высокой устойчивостью к диффузии водяного пара. Внутренние блоки Logatherm WPL ... AR E/T/TS на момент поставки в серийном исполнении уже теплоизолированы заводом-изготовителем.

Внутренние блоки теплонасосов Logatherm WPL ... AR B в серийном исполнении не оснащены теплоизоляцией и поэтому не пригодны для охлаждения ниже температуры точки росы.

Охлаждение с помощью радиаторов не допускается.

Режим охлаждения контролируется первым контуром отопления (датчик температуры прямого трубопровода T0 и комнатный регулятор RC100H с датчиком влажности). Поэтому охлаждение исключительно во втором контуре отопления невозможно. Функция «Блокировать охлаждение в контуре отопления 1» блокирует также охлаждение и контуре отопления 2.

Для охлаждения доступны два различных режима работы:

- **Режим охлаждения выше температуры точки росы**, например, охлаждение с помощью системы отопления пола:

При эксплуатации выше температуры точки росы (возможность настраивания до +5 °C), например, для охлаждения с помощью системы отопления пола, необходимо устанавливать датчики температуры точки росы (до 5 штук) в критических местах, в которых может образовываться конденсат. Они непосредственно выключают тепловой насос при образовании конденсата,

чтобы избежать повреждений здания. Кроме того, необходимо применять для буферного бака-накопителя теплоизоляцию с высокой устойчивостью к диффузии водяного пара.

- **Режим охлаждения ниже температуры точки росы**, например, охлаждение с помощью фанкойлов (вентиляторных конвекторов):

При эксплуатации ниже температуры точки росы полностью всю отопительную систему и буферный бак-накопитель необходимо обеспечить теплоизоляцией с высокой устойчивостью к диффузии водяного пара.

Выпадающий конденсат, например, в фанкойлах (вентиляторных конвекторах) необходимо отводить в соответствии с действующими нормами.

Для охлаждения требуется регулятор RC100H с регулированием по температуре в помещении:

- для режима охлаждения по температуре наружного воздуха с привлечением функции влияния внутреннего комнатного датчика на регулирование по температуре помещения или для режима охлаждения по температуре в помещении через контур отопления пола,
- для режима охлаждения через охлаждающий конвектор.

Охлаждение с помощью системы отопления пола

Система отопления пола может использоваться как для отапливания, так и для охлаждения помещений.

В режиме охлаждения температура поверхности системы отопления пола не должна опускаться ниже 20 °C. Чтобы обеспечить соблюдение критериев комфортности и избежать образования конденсационной влаги, необходимо учитывать граничные (предельные) значения температуры поверхности.

Для измерения температуры точки росы необходимо, например, в прямой трубопровод системы отопления пола установить датчик температуры точки росы. Тогда становится возможным предотвращение образования конденсата даже при кратковременных колебаниях погодных условий.

Минимальная температура в прямом трубопроводе для охлаждения с помощью системы отопления пола и минимальная температура поверхности зависят от конкретных условий микроклимата в помещении (температура воздуха и относительная влажность воздуха). При проектировании следует учитывать эти факторы.



Во избежание опасности падения при скольжении: Во влажных помещениях (например, в ванной комнате и на кухне) не следует охлаждать контуры отопления пола.

Расчёт холодопроизводительности

В соответствии с VDI 2078 можно точно рассчитать мощность, расходуемую на охлаждение. Для приблизительного расчёта холодопроизводительности (по VDI 2078) можно применить таблицу.

Таблица для приблизительного расчёта мощности на охлаждение помещения (по VDI 2078)									
Адрес				Описание помещения					
Фамилия:				Длина:		Площадь:			
Улица:				Ширина:		Объём:			
Город:				Высота:		Целевое использование:			
1 Инсоляция через окна и наружные двери									
Ориентированность по сторонам света	Окна не защищены			Коэффициент уменьшения Солнцезащита			Удельная мощность на охлаждение [Вт/м²]	Площадь окон [м²]	Площадь окон [м²]
	Одинарное застекление [Вт/м²]	Двойное застекление [Вт/м²]	Стеклопакет [Вт/м²]	Внутренние жалюзи	Шторы	Наружные жалюзи			
Север	65	60	35	× 0,7	× 0,3	× 0,15			
Северо-восток	80	70	40						
Восток	310	280	155						
Юго-восток	270	240	135						
Юг	350	300	165						
Юго-запад	310	280	155						
Запад	320	290	160						
Северо-запад	250	240	135						
Чердачные окна	500	380	220						
Сумма =									
2 Стены, пол, потолок – за вычетом уже учтённых окон и дверных проёмов									
Наружная стена	Ориентированность по сторонам света			Солнечно [Вт/м²]	Затенено [Вт/м²]	Удельная мощность на охлаждение [Вт/м²]	Площадь [м²]	Мощность на охлаждение [Вт]	
	Север, Восток			12	12				
	Юг			30	17				
	Запад			35	17				
Внутренняя стена, смежная с некондиционируемыми помещениями				10					
Пол, смежный с некондиционируемыми помещениями				0 1					
Потолок	Смежный с некондиционируемыми помещениями [Вт/м²]	Без теплоизоляции [Вт/м²]		С теплоизоляцией [Вт/м²]					
		Плоская крыша	Скатная крыша	Плоская крыша	Скатная крыша				
		10	60	50	30	25			
Сумма =									
3 Работающие электрические приборы									
			Присоединяемая мощность (общая потребляемая мощность)			Коэффициент уменьшения	Мощность на охлаждение [Вт]		
Освещение						0,75			
Компьютеры									
Машины									
Сумма =									
4 Теплоотдача вследствие присутствия людей в помещении									
			Количество	Удельная мощность на охлаждение [Вт/чел.]			Мощность на охлаждение [Вт]		
В диапазоне от «Без выполнения физической работы» до «Выполнение лёгкой работы»				120					
5 Сумма мощностей, расходуемых на охлаждение									
Сумма из 1:		Сумма из 2:		Сумма из 3:		Сумма из 4:		ИТОГО: Мощность на охлаждение, [Вт]	
	+		+		+		=		

Табл. 6

3.5 Определение основных параметров теплового насоса

Как правило, тепловые насосы проектируются для таких режимов эксплуатации:

- **Моновалентный режим:**

Суммарная отопительная нагрузка здания и отопительная нагрузка для приготовления горячей расходной воды покрываются тепловым насосом (для воздушно-водяных тепловых насосов это не типично).

- **Моноэнергетический режим:**

Отопительная нагрузка здания и отопительная нагрузка для приготовления горячей расходной воды преимущественно покрываются тепловым насосом. В случаях пиковых нагрузок подключается дополнительный термоэлектронагреватель.

3.5.1 Моноэнергетический режим

Для моноэнергетического режима эксплуатации всегда принимается во внимание то обстоятельство, что пиковые загрузки покрываются тепловым насосом не самостоятельно, но с помощью электронагревательного элемента. Мы рекомендуем проектировать тепловой насос так, чтобы точка бивалентности при бивалентно-параллельном или моноэнергетическом режиме эксплуатации приходилась на $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этой точке бивалентности – в соответствии с DIN 4701, Часть 10 – получается долевая часть покрытия потребности в тепле на отопление тепловым насосом ок. 98 %. Всего лишь 2 % необходимо добавить с помощью электронагревательного элемента.

- **Бивалентный режим:**

Отопительная нагрузка здания и отопительная нагрузка для приготовления горячей расходной воды преимущественно покрываются тепловым насосом. В случаях пиковых нагрузок подключается второй теплогенератор (дизельный, газовый, дополнительный термоэлектронагреватель).

Термоэлектронагреватель – в соответствии с актуальной потребностью – поддерживает как отопление, так и приготовление горячей расходной воды. Для этого пошагово подключается требуемая мощность (до 9 кВт).

Важно спроектировать основные параметры так, чтобы подводилось как можно меньшая долевая часть электрической энергии на дополнительный электронагреватель. Существенное занижение параметров при проектировании теплового насоса приводит к нежелательно высокому участию электронагревательного элемента в работе установки и, следовательно, к повышенным затратам на электроэнергию.

Точка (температура) бивалентности $\vartheta_{\text{Biv}} [^{\circ}\text{C}]$	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Долевая часть мощности μ	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46	0,42	0,38	0,35	0,31	0,27	0,23	0,19
Долевая часть покрытия потребности в тепле $\alpha_{\text{H.a}}$ при бивалентно-параллельной работе	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,70	0,61
Долевая часть покрытия потребности в тепле $\alpha_{\text{H.a}}$ при бивалентно-альтернативной работе	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,46	0,37	0,28	0,19

Табл. 7 Выписка из стандарта DIN 4701, Часть 10

Пример:

Какую мощность теплового насоса (Режим A2/35) следует выбрать для здания с жилой площадью 150 м^2 , удельной отопительной нагрузкой 30 Вт/м^2 , проектно-нормативной температурой наружного воздуха $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$, четырьмя жильцами с потребностью в горячей расходной воде 50 литров в сутки и четырьмя часами планового отключения подачи электроэнергии местным предприятием энергоснабжения?

Отопительная нагрузка рассчитывается по Формуле 8:

$$Q_{\text{H}} = 150\text{ м}^2 \times 30\text{ Вт/м}^2 = 4500\text{ Вт} = 4,5\text{ кВт}$$

Дополнительная тепловая мощность для приготовления горячей расходной воды составляет 200 Вт на каждого жильца в сутки. Тогда для домашнего хозяйства из четырёх человек дополнительная тепловая мощность составит:

$$Q_{\text{ww}} = 4 \times 200\text{ Вт} = 800\text{ Вт}$$

Сумма отопительных нагрузок для отопления и для приготовления горячей расходной воды составляет:

$$Q_{\text{HL}} = Q_{\text{H}} + Q_{\text{WW}}$$

Формула 11

$$Q_{\text{HL}} = 4500\text{ Вт} + 800\text{ Вт} = 5300\text{ Вт}$$

Для дополнительной тепловой мощности из-за периодов планового отключения подачи электроэнергии местным предприятием энергоснабжения необходимо согласно Главе 3.3.4 поднять прилб. на 10 % отопительную нагрузку, которую требуется покрыть от теплового насоса при четырёх часах планового отключения (→ Таблица 5):

$$Q_{\text{WP}} = 1,1 \cdot Q_{\text{HL}}$$

Формула 12

$$Q_{\text{WP}} = 1,1 \times 5300\text{ Вт} = 5800\text{ Вт}$$

3.5.2 Бивалентный режим

Бивалентный режим всегда предполагает наличие второго теплогенератора, например, дизельного или газового отопительного котла.

Точка бивалентности описывает температуру наружного воздуха, до которой тепловой насос самостоятельно покрывает расчётную потребность в тепле на отопление без привлечения второго теплогенератора.

Для определения основных параметров теплового насоса решающим является определение точки (температуры) бивалентности. Температуры наружного воздуха в Германии зависят от местных климатических условий. Так как, однако, в среднем только ок. 20 дней в году температура наружного воздуха держится ниже -5°C , то соответственно только некоторое количество дней в году требуется параллельная отопительная система, например, дополнительный термоэлектронагреватель для поддержки теплового насоса.

Рекомендуемые температуры бивалентности для Германии:

Стандартная (нормативная) температура наружного воздуха	Точки бивалентности
-16°C	от -4°C до -7°C
-12°C	от -3°C до -6°C
-10°C	от -2°C до -5°C

Табл. 8 Точки бивалентности по DIN-EN 12831



Для домов с небольшой потребностью в тепле точка бивалентности может быть также при более низких температурах ($\rightarrow$ Рис. 7).

Характеристические кривые отопительной мощности:

- $\rightarrow$ Глава 4.4, Стр. 57

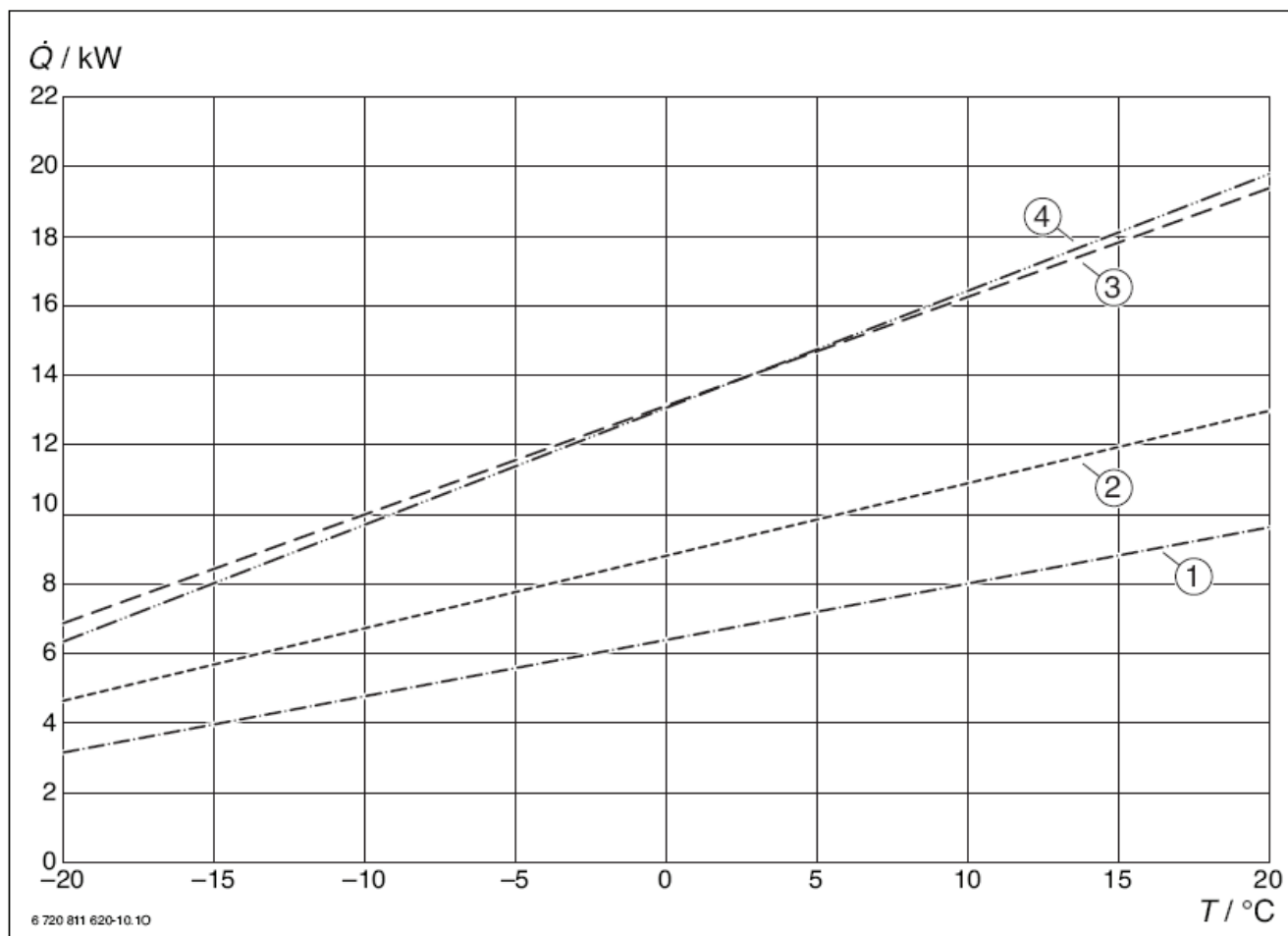


Рис. 5 Точка (температура) бивалентности, характеристические кривые греющей (отопительной) мощности тепловых насосов WPL ... AR при температуре в прямом трубопроводе 55°C и модулировании 100 %

- Q Потребность в тепловой мощности
 T Температура наружного воздуха
 [1] Характеристическая кривая греющей (отопительной) мощности WPL 7 AR
 [2] Характеристическая кривая греющей (отопительной) мощности WPL 9 AR
 [3] Характеристическая кривая греющей (отопительной) мощности WPL 13 AR
 [4] Характеристическая кривая греющей (отопительной) мощности WPL 17 AR

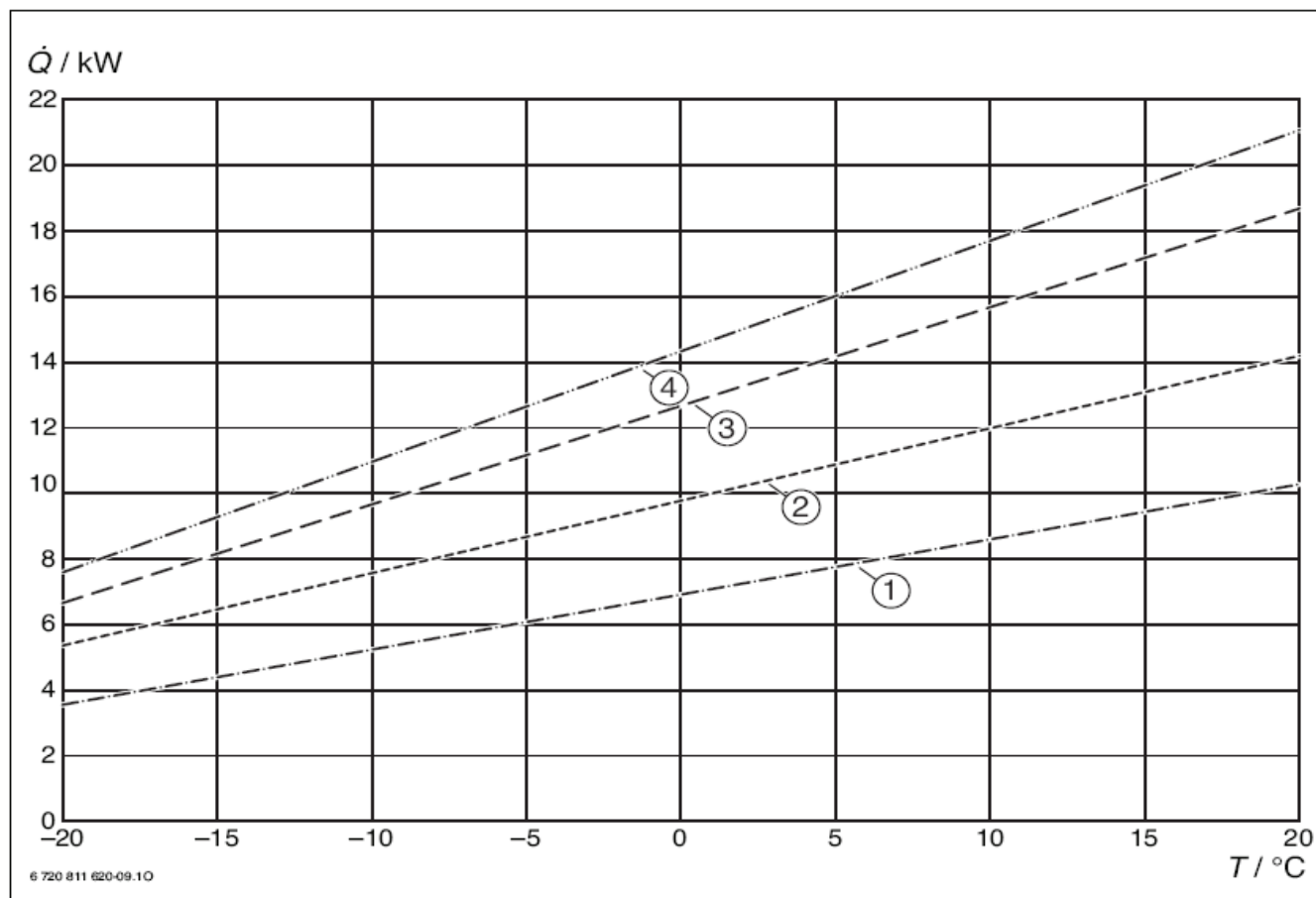


Рис. 6 Точка (температура) бивалентности, характеристические кривые греющей (отопительной) мощности тепловых насосов WPL ... AR при температуре в прямом трубопроводе 45 °C и модулировании 100 %

Q Потребность в тепловой мощности

T Температура наружного воздуха

[1] Характеристическая кривая греющей (отопительной) мощности WPL 7 AR

[2] Характеристическая кривая греющей (отопительной) мощности WPL 9 AR

[3] Характеристическая кривая греющей (отопительной) мощности WPL 13 AR

[4] Характеристическая кривая греющей (отопительной) мощности WPL 17 AR

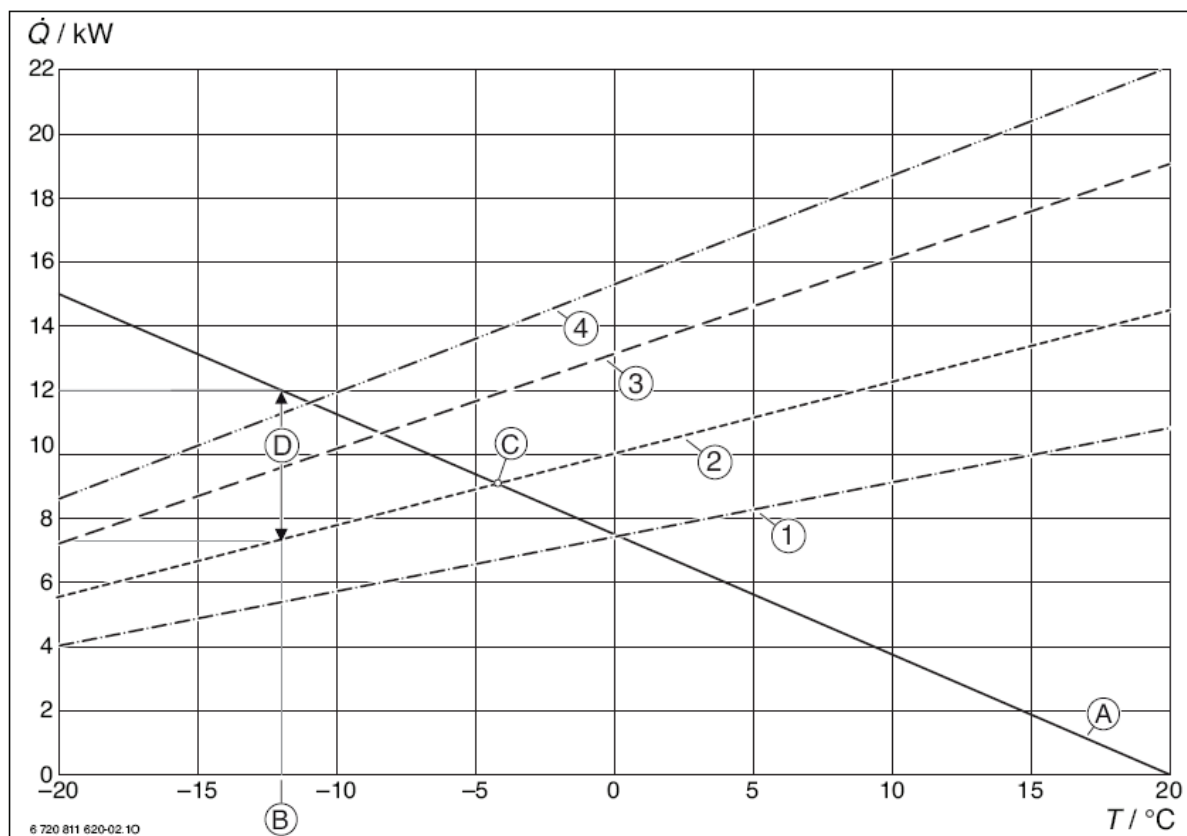


Рис. 7 Точка (температура) бивалентности, характеристические кривые греющей (отопительной) мощности тепловых насосов WPL ... AR при температуре в прямом трубопроводе 35 °C и модулировании 100 %

- Q Потребность в тепловой мощности
T Температура наружного воздуха
[A] Характеристическая кривая здания
[B] Нормативная температура наружного воздуха
[C] Точка бивалентности выбранного теплового насоса (WPL 9 AR)
[D] Требуемая мощность второго теплогенератора при нормативной температуре
[1] Характеристическая кривая греющей (отопительной) мощности WPL 7 AR
[2] Характеристическая кривая греющей (отопительной) мощности WPL 9 AR
[3] Характеристическая кривая греющей (отопительной) мощности WPL 13 AR
[4] Характеристическая кривая греющей (отопительной) мощности WPL 17 AR

В температурном диапазоне правее точек бивалентности потребность в тепле может быть покрыта тепловым насосом самостоятельно. В температурном диапазоне левее точек бивалентности промежуток между характеристическими кривыми соответствует требуемой дополнительной греющей (отопительной) мощности.

Для выбора надлежащего теплового насоса на Рис. 7 между характеристическими кривыми греющей (отопительной) мощности вставлена характеристическая кривая здания [A]. Она может отображаться в упрощённом виде, как прямая между выясненной требуемой мощностью в нормативно-проектной точке (в Примере это –12 °C, 12 кВт) и греющей (отопительной) мощностью 0 кВт при 20 °C.

Если точка пересечения характеристической кривой здания с характеристической кривой отопительной мощности находится вблизи предусмотренной температуры бивалентности, то можно задействовать соответствующий для неё тепловой насос – в Примере был выбран WPL 9 AR.

По расстоянию между характеристической кривой отопительной мощности и характеристической кривой здания в нормативно-проектной точке можно прочитать величину дополнительной требуемой мощности, которая покрывается электронагревательным элементом или отопительным котлом.

Пример (→ Рис. 7)

Необходимая суммарная требуемая мощность (Отопительная) мощность + Требуемая мощность для приготовления горячей расходной воды) × Время плановых отключений = Суммарная требуемая мощность в нормативно-проектной точке:

$$\dot{Q}_{\text{erf}} = 12 \text{ кВт}$$

Формула 13 Необходимая суммарная требуемая мощность теплового насоса

Выбранный тепловой насос имеет в нормативно-проектной точке греющую (отопительную) мощность 7,3 кВт. Мощность, которую необходимо обеспечить дополнительно от электронагревательных элементов (моноэнергетический режим) или от второго теплогенератора (бивалентный режим), рассчитывается по формуле:

$$\dot{Q}_{\text{zus}} = \dot{Q}_{\text{erf}} - \dot{Q}_{\text{WP}}(-12\text{ }^{\circ}\text{C}) = 12\text{ кВт} - 7,3\text{ кВт} = 4,7\text{ кВт}$$

Формула 14 Греющая (отопительная) мощность, дополнительно необходимая тепловому насосу

Как правило, дополнительная греющая (отопительная) мощность исчисляется в пределах прибл. от 50 % до 60 % необходимой греющей (отопительной) мощности. Хотя долевая часть мощности дополнительного термоэлектронагревателя относительно большая, долевая часть работы составляет всего лишь ок. 2 % до 5 % годовой работы на отопление. Вычисленная температура бивалентности находится в точке $-4,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.5.3 Теплоизоляция

Все трубопроводы должны быть обеспечены достаточной теплоизоляцией по действующим нормативам.

3.5.4 Мембранный расширительный бак

Внутренние блоки теплонасосов Logatherm WPL ... AR E/T/TS оснащены мембранным расширительным баком. Внутренний блок теплонасоса WPL ... AR B не оснащается встроенным мембранным расширительным баком.

Тепловой насос	Объем мембранного расширительного бака
WPL ... AR E	10 л
WPL ... AR T/TS	14 л
WPL ... AR B	—

Табл. 9 Объем встроенного мембранного расширительного бака

Для отопительных установок с большим объемом воды (установки с буферным баком-накопителем: санирование старых установок) нужно проверить необходимость применения дополнительного мембранного компенсационного бака (поставляется и монтируется за счёт заказчика).

3.6 Подогрев плавательного бассейна

Для передачи мощности теплового насоса требуются такие компоненты:

• Пластинчатый теплообменник:

Мощность теплопередачи пластинчатого теплообменника необходимо согласовывать с греющей (отопительной) мощностью и максимальной температурой в прямом трубопроводе теплового насоса. Требуемая площадь поверхности теплообменника примерно в 5 – 7 раз больше в сравнении с требуемой площадью для котельной установки при расчетной температуре $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ в прямом трубопроводе.

• EMS plus-модуль плавательного бассейна:

Через этот модуль можно регулировать подогрев плавательного бассейна.

• Термостат плавательного бассейна:

Через термостат плавательного бассейна выполняется запрос к тепловому насосу

- Фильтр плавательного бассейна
- Фильтрующий насос
- Загрузочный насос плавательного бассейна
- Смесительный клапан (VC1)

Подключение пластинчатого теплообменника выполняется параллельно к контуру отопления и к контуру приготовления горячей расходной воды. Термостат обеспечивает включение загрузочного насоса плавательного бассейна и фильтровальной установки плавательного бассейна.

Необходимо обеспечить, чтобы при запросе тепла для плавательного бассейна работал вторичный насос контура плавательного бассейна, обеспечивая возможность передачи выработанной энергии. Кроме того, в стадии нагрева не разрешается выполнять обратную промывку фильтра. Поэтому необходимо обеспечить соответствующее блокирование процесса обратной промывки.

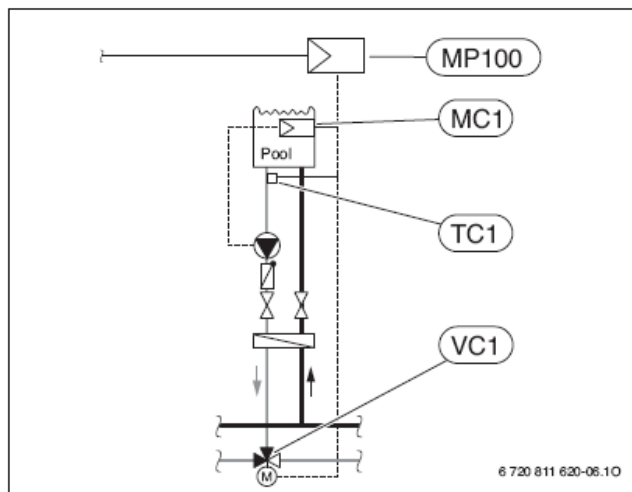


Рис. 8 Пример установки для плавательного бассейна

Пояснения к Рис. 8 и 9:

- | | |
|-------|--|
| M | Серводвигатель смесителя |
| MC1 | Термоэлектрическое реле-ограничитель температуры в соответствующем контуре отопления |
| MP100 | Модуль управления плавательным бассейном |
| Pool | Плавательный бассейн |
| TC1 | Датчик температуры плавательного бассейна |
| VC1 | Переключающий клапан плавательного бассейна |

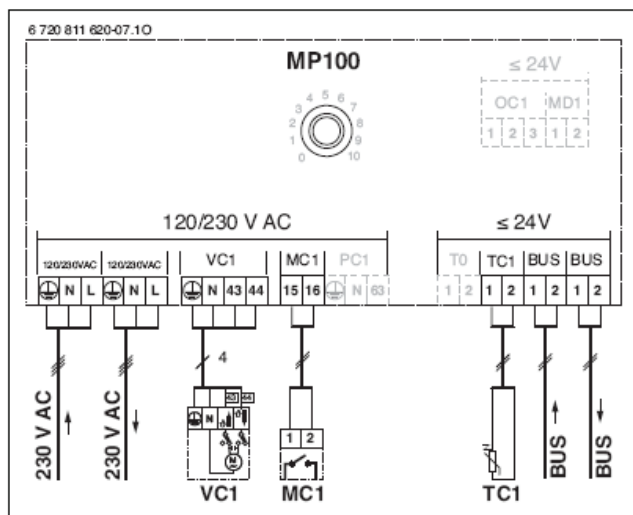


Рис. 9 Схема электро монтажа установки для плавательного бассейна

3.6.1 Открытый бассейн

Для подогрева открытых бассейнов особенно хорошо зарекомендовали себя воздушно-водяные тепловые насосы. При умеренных температурах наружного воздуха воздушно-водяные тепловые насосы показывают высокий коэффициент мощности нагрева воды чаши бассейна.

Теплопотребление, т.е. потребность открытого бассейна в тепле зависит от таких факторов:

- Длительность периода использования открытого бассейна
- Желательная температура в чаше бассейна
- Покрытие чаши бассейна
- «Роза ветров»

Если плавательный бассейн подогревается лишь кратковременно в периоды, когда не работает отопление, то теплопотреблением можно пренебречь. Если же, чашу бассейна необходимо подогревать длительно, то теплопотребление может соответствовать теплопотреблению всего жилого дома.

	Потребность открытого бассейна ¹⁾ в тепле [Вт/ м ²] при температуре воды		
	20 °C	24 °C	28 °C
С покрытием ²⁾	100	150	200
Без покрытия, защищенное положение	200	400	600
Без покрытия, частично защищенное положение	300	500	700
Без покрытия, незащищенное положение (сильный ветер)	450	800	1000

Табл. 10 Ориентировочные значения потребности в тепле для открытых бассейнов

¹⁾ Для предполагаемого периода подогрева бассейна с мая по сентябрь

²⁾ Касается только частных бассейнов при использовании до 2 часов в день

Для первого нагрева бассейна до температуры выше 20 °C – в зависимости от размеров чаши бассейна и существующей мощности теплового насоса – необходимо несколько дней. В этом случае потребуется расход тепла ок. 12 кВт-час на 1 м³ объема бассейна. Если же плавательный бассейн нагревается только в периоды, когда отопление отключено, то принимать во внимание дополнительную требуемую мощность не требуется. Это касается также установок, у которых запрограммирован режим спада температуры и подогрев плавательного бассейна сдвигается на ночное время.

3.6.2 Закрытый бассейн

Так как закрытые бассейны, как правило, используются в течение всего года, то необходимо требуемую мощность теплового насоса для нагревания плавательного бассейна прибавить к теплопотреблению.

Теплопотребление для закрытого бассейна зависит от таких факторов:

- Температура в чаше бассейна
- Длительность периода использования бассейна
- Температура в помещении

Температура в помещении	Потребность закрытого бассейна ¹⁾ в тепле [Вт/ м ²] при температуре воды		
	20 °C	24 °C	28 °C
23	90	165	265
25	65	140	240
28	20	100	195

Табл. 11 Ориентировочные значения потребности в тепле для закрытых бассейнов

Если бассейн оснащён покрытием, а продолжительность периода использования закрытого бассейна составляет макс. 2 часа в день, то рекомендованную мощность можно снизить на 50 %. Во время нагревания чаши бассейна приостанавливается режим отопления здания. Мы рекомендуем переносить нагрев чаши закрытого бассейна на ночное время.

3.7 Место размещения наружного блока ODU W



Перед проектированием каждой теплонасосной установки обязательно необходимо проверить строительные условия на месте размещения и соответствующие возможности для монтажа внутреннего и наружного блоков Logatherm WPL ... AR.

3.7.1 Место размещения

С помощью строительных препятствий (экранов) можно достичь уменьшения уровня шума.

Место размещения должно соответствовать таким требованиям:

- Наружный блок должен быть доступным со всех сторон.
- Отступы от наружного блока до стен, проходов, террас и т.п. не должны быть меньше минимально допустимых размеров.

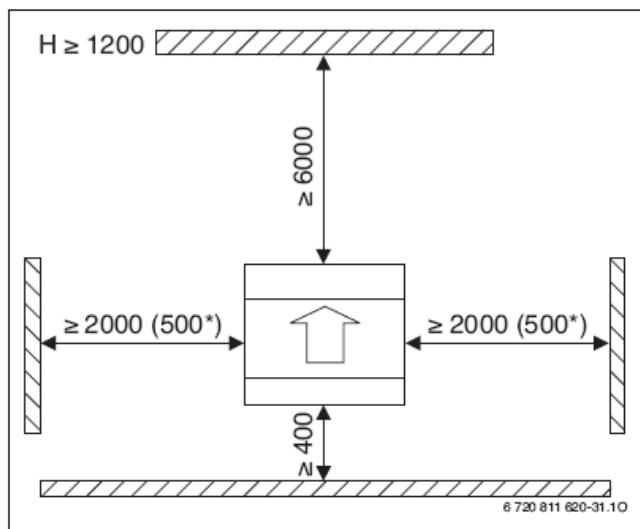


Рис. 10 Минимальные отступы от теплового насоса до окружающих конструкций (мм)

H Высота строения

* Боковой отступ можно уменьшить с одной стороны на 500 мм. Это, однако, может привести к усиленному отражению звука. Отступ допускается уменьшать только в том случае, если не ожидается никакого вредного воздействия уровня звукового давления и если главное направление ветра не влияет на свободный выход воздуха из теплового насоса.

- Отступ от теплового насоса до стен, проходов, террас и т.п. должен составлять не менее 3 метров.
- Не допускается устанавливать наружный блок в низких местах местности (нижинах, ложбинах и т.п.), так как холодный воздух опускается вниз и, следовательно, будет происходить не воздухообмен, а возникать короткое воздушное замыкание со стороны всасывания.
- Место размещения и направление выхода воздуха из теплового насоса рекомендуется выбирать в сторону улицы, так как помещения, которые нуждаются в шумозащите, очень редко расположены со стороны улицы.

- Запрещается устанавливать теплонасос воздуховыводной стороной непосредственно к соседям (например, террасы, балкон и т.п.).
- Не устанавливать сторону выхода воздуха против основного направления ветра.
- При установке на плоской крыше необходимо надёжно закрепить тепловой насос анкерами для защиты от сильного ветра.
- При установке в местности с интенсивными ветрами необходимо по месту монтажа за счёт заказчика обеспечить невозможность влияния ветра на число оборотов вентилятора. Ветрозащита может быть достигнута, например, с помощью изгороди, зелёных насаждений, забора, стен и т.п. – соблюдением минимальных допустимых отступов.
- Следует учитывать местные ветровые нагрузки.
- Не устанавливать в углах помещений или в нишах, так как это может привести к отражению звука от стен и усилению вредной шумности. Поэтому следует также избегать прямого выдува воздуха на стены дома или гаража.
- Не ставить наружный блок рядом с окном или под окном спальных помещений.
- Избегать размещения в местах, окружённых стенами.

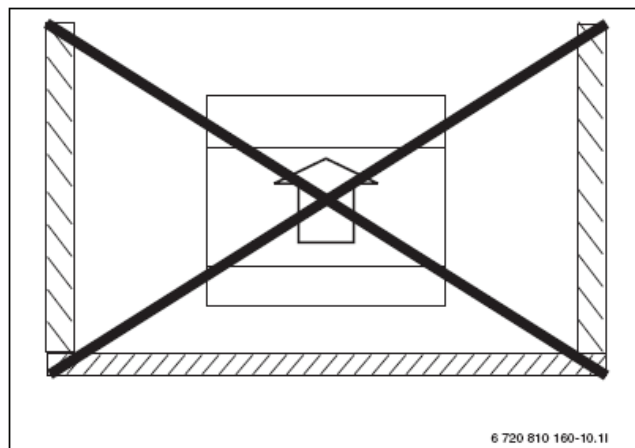


Рис. 11 Избегать размещения в окружении стен



Необходимо соблюдать требования «Технического руководства по защите от шума» (TA Lärm) и положения соответствующих Земельных строительных норм и правил.

3.7.2 Основание

- Тепловой насос принципиально необходимо устанавливать на длительно прочном, плоском, гладком и горизонтальном основании.
- Тепловой насос должен опираться горизонтально на всю поверхность основания.

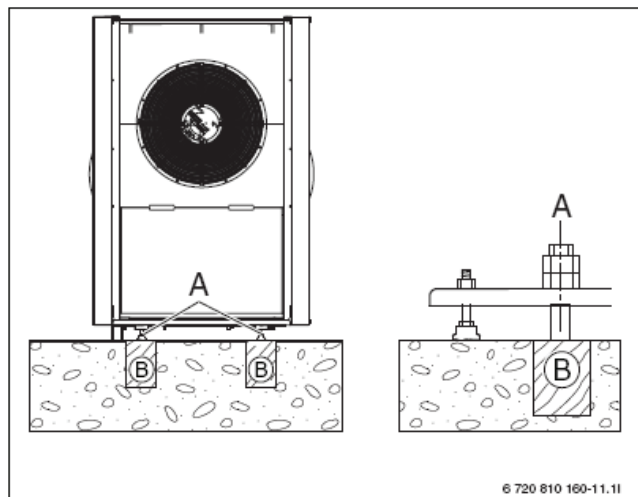


Рис. 12 Размеры в мм

- [A] 4 шт. M10 × 120 мм (не входят в комплект поставки)
 [B] Несущее, плоское основание, например, бетонные фундаменты

3.7.3 Обустройство фундамента

Тепловой насос Logatherm WPL ... AR размещается на стабильном основании, например, на монолитном фундаменте. В фундаменте необходим проход для трубы и кабеля. Трубы должны быть теплоизолированы.

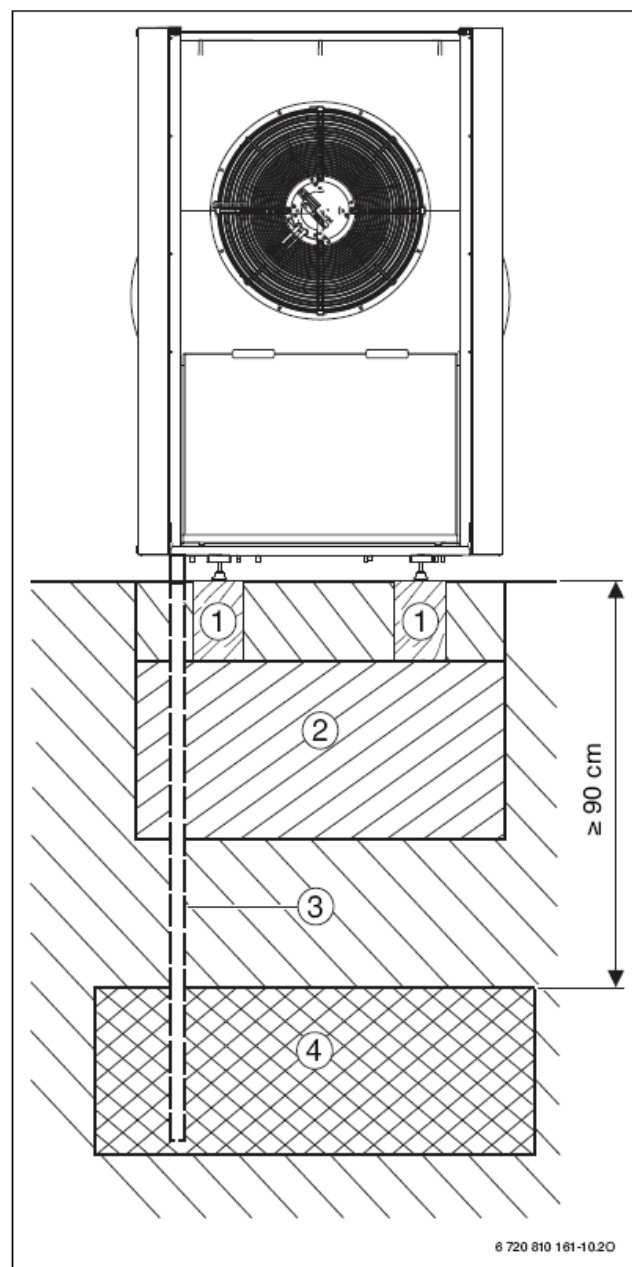


Рис. 13 Отвод конденсата в гравийную подушку

- [1] Бетонные фундаменты
 [2] Гравий, 300 мм
 [3] Труба для отвода конденсата, Ø40 мм
 [4] Гравийная подушка

При обустройстве ленточного фундамента необходимо учитывать указанные ниже размеры, чтобы обеспечить возможность без проблем выполнять монтаж инсталляционного пакета INPA и защитной крышки для INPA.

Тепловой насос	A	B
WPL 7 AR	510 мм	≥630 мм
WPL 9 AR		
WPL 13 AR	680 мм	700 мм
WPL 17 AR		

Табл. 12

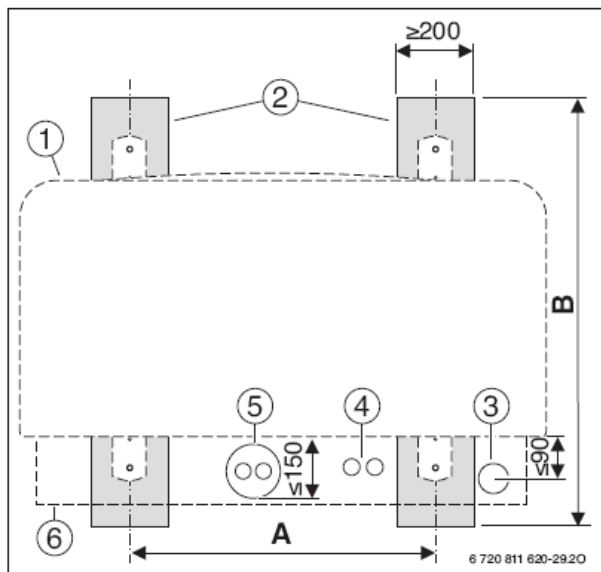


Рис. 14 Ленточный фундамент

- [1] Наружный блок
 - [2] Бетонные фундаменты
 - [3] Труба для отвода конденсата
 - [4] Электрические кабели
 - [5] Кабели управления
 - [6] Защитная крышка для инсталляционного пакета INPA
- A Расстояние между фундаментами
B Длина фундаментов

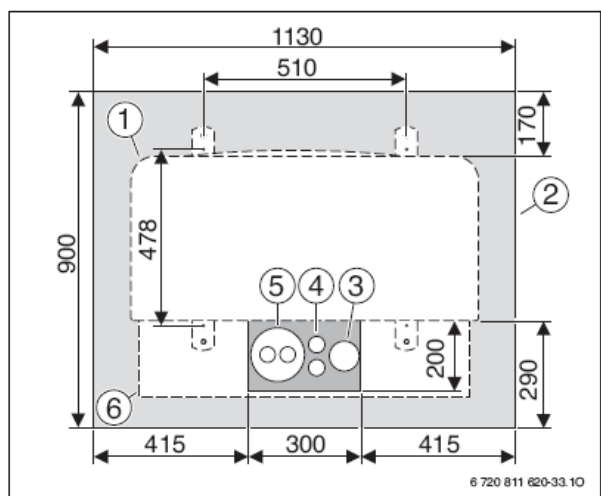


Рис. 15 Целый (массивный) фундамент для теплонасосов WPL 7 AR и WPL 9 AR

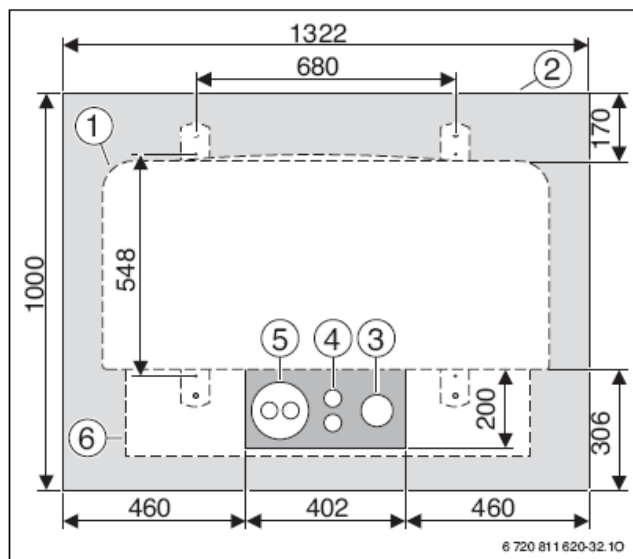


Рис. 16 Целый (массивный) фундамент для теплонасосов WPL 13 AR и WPL 17 AR

Пояснения к Рис. 15 и Рис. 16:

- [1] Наружный блок
- [2] Бетонные фундаменты
- [3] Труба для отвода конденсата
- [4] Электрические кабели
- [5] Кабели управления
- [6] Защитная крышка для инсталляционного пакета INPA

3.7.4 Отвод конденсата

При устранении обледенения и оттаивании испарителя образуется конденсат. Так как только лишь при одном единственном процессе оттаивания может образовываться до 10 литров конденсата в час, то необходимо надёжно отводить конденсат в дренажный материал или для в канализационную систему здания.

- Конденсат необходимо отводить через соответствующую незамерзающую канализационную трубу. При наличии водопронускающих слоёв грунта достаточно провести трубу на глубину 90 см.
- Отвод в канализацию разрешается только через сифонный затвор, доступный в любое время для выполнения технического обслуживания.
- При этом следует обеспечить достаточную возможность самотёка.

Чтобы предотвратить замерзание места отвода конденсата, можно установить электрический греющий кабель. Он включается только в режиме оттаивания при температурах наружного воздуха в диапазоне замерзания и продолжает греть после завершения режима оттаивания до 30 минут.

3.7.5 Земляные работы

Для обустройства монтажного цоколя для теплового насоса необходимо произвести земляные работы.

Соответственно потребуются выполнить строительные мероприятия по прокладыванию теплоизолированных труб системы отопления, а также электрических соединений от теплового насоса вовнутрь здания.

3.7.6 Электрическое подключение

Наружный блок	Напряжение электропитания	Линейный защитный автомат
WPL 7 AR WPL 9 AR	1~/N/PE, 230 Вольт / 50 Гц	Однофазный, C16
WPL 13 AR WPL 17 AR	3~/N/PE, 400 Вольт / 50 Гц	3-х-фазный, C16

Табл. 13

Поперечное сечение провода зависит от длины кабельной линии и поэтому определяется электриком на месте монтажа теплонасоса. Тепловой насос WPL...AR является электрическим производственным оборудованием с классом защиты 1 и подключается к напряжению электропитания стационарно. Поэтому нет необходимости эксплуатации WPL...AR через автоматический предохранительный выключатель.

Если же местный поставщик электроэнергии в технических условиях подключения прописывает необходимость установки автоматического предохранительного выключателя или если заказчик требует установить автоматический предохранительный выключатель, тогда необходимо с применением специальной электроники (частотный преобразователь) выбрать для монтажа в наружный блок чувствительный ко всем видам тока автоматический предохранительный выключатель.



Допускаемое расстояние между наружным и внутренним блоками составляет максимум 30 м.

К наружным блокам, наряду с кабелем электропитания, подключается также кабель управления (*сигнальная линия*), чтобы обеспечивать обмен данными между системой регулирования Logamatic HMC300 и наружным блоком.

Кабель управления (*сигнальная линия*) или соединительный шинный кабель должен состоять минимум из 2 × 2 проводящих пар и быть экранированным. Экран подключается с одной стороны в модуле Logamatic HMC300 на клемму «PE».

Кабель электропитания и соединительный шинный кабель следует прокладывать отдельно (в *отдельных кабельных каналах*).

3.7.7 Сторона выхода и сторона всасывания воздуха

- Сторона выхода и сторона всасывания теплонасоса должны быть свободны для прохождения воздуха.
- Тепловой насос не следует размещать стороной выхода (шумная часть теплонасоса) в направлении дома.
- Температура воздуха в зоне выходного отверстия теплового насоса примерно на 5 К ниже, чем окружающая температура. Поэтому в этой зоне может возникать обледенение. Следовательно, зона выхода воздуха из теплонасоса не должна быть направлена непосредственно на стены, террасы, проходы.
- Необходимо избегать установки сторон выхода и всасывания воздуха под спальными и другими

требующими шумозащиты помещениями или в непосредственной близости от них.

- Если стороны выхода и всасывания воздуха выходят во внутренний угол дома, между двумя стенами дома или в нишу, то это может привести к отражению звука и к повышению уровня звукового давления.
- Не разрешается сооружение воздушных каналов, колен или дефлекторов.

3.7.8 Звук

- Во избежание возникновения звуковых мостов цоколь для теплового насоса по всему периметру должен быть отдельным от соседних конструкций.
- Для предотвращения коротких замыканий воздуха и повышения уровня шумности из-за отражения звуковых волн не следует устанавливать тепловой насос в нишах, в углах мурованных стен или между мурованными стенами. Подробности о звуке и распространении звука → Стр. 28.

3.7.9 Трубопроводное соединение с отопительной системой

- Тепловой насос соединяется с отопительной установкой внутри здания преимущественно с помощью теплоизолированных труб централизованного теплоснабжения. (→ Описание дополнительного оборудования).
- Для защиты от мороза необходимо прокладывать трубы прилб. 20 см ниже глубины промерзания грунта.
- Тепловой насос может подключаться сбоку или снизу. Места подключений находятся с тыльной стороны теплового насоса и должны закрываться защитной крышкой (→ Дополнительное оборудование). Все линии в районе крышки необходимо надлежащим образом теплоизолировать для защиты от охлаждения. При этом очень хорошо зарекомендовало себя применение гибких труб из инсталляционного пакета INPA.

3.7.10 Место подключения греющей (отопительной) воды

При проектировании трубопроводов и выборе отопительных насосов следует принимать во внимание указанные ниже значения пропускной способности по греющей (отопительной) воде:

Logatherm	Место подключения греющей (отопительной) воды	Минимальная пропускная способность по отопительной воде [л/час]
WPL 7 AR WPL 9 AR	R 1 AG AG (наружная резьба)	≥269
WPL 13 AR WPL 17 AR	R 1 AG (наружная резьба)	≥600

Табл. 14 Минимальная пропускная способность по отопительной воде при выборе труб и циркуляционных насосов для WPL ... AR



Потери давления указываются в технических данных оборудования.

Гидравлические и электрические соединения между внутренним и наружным блоком

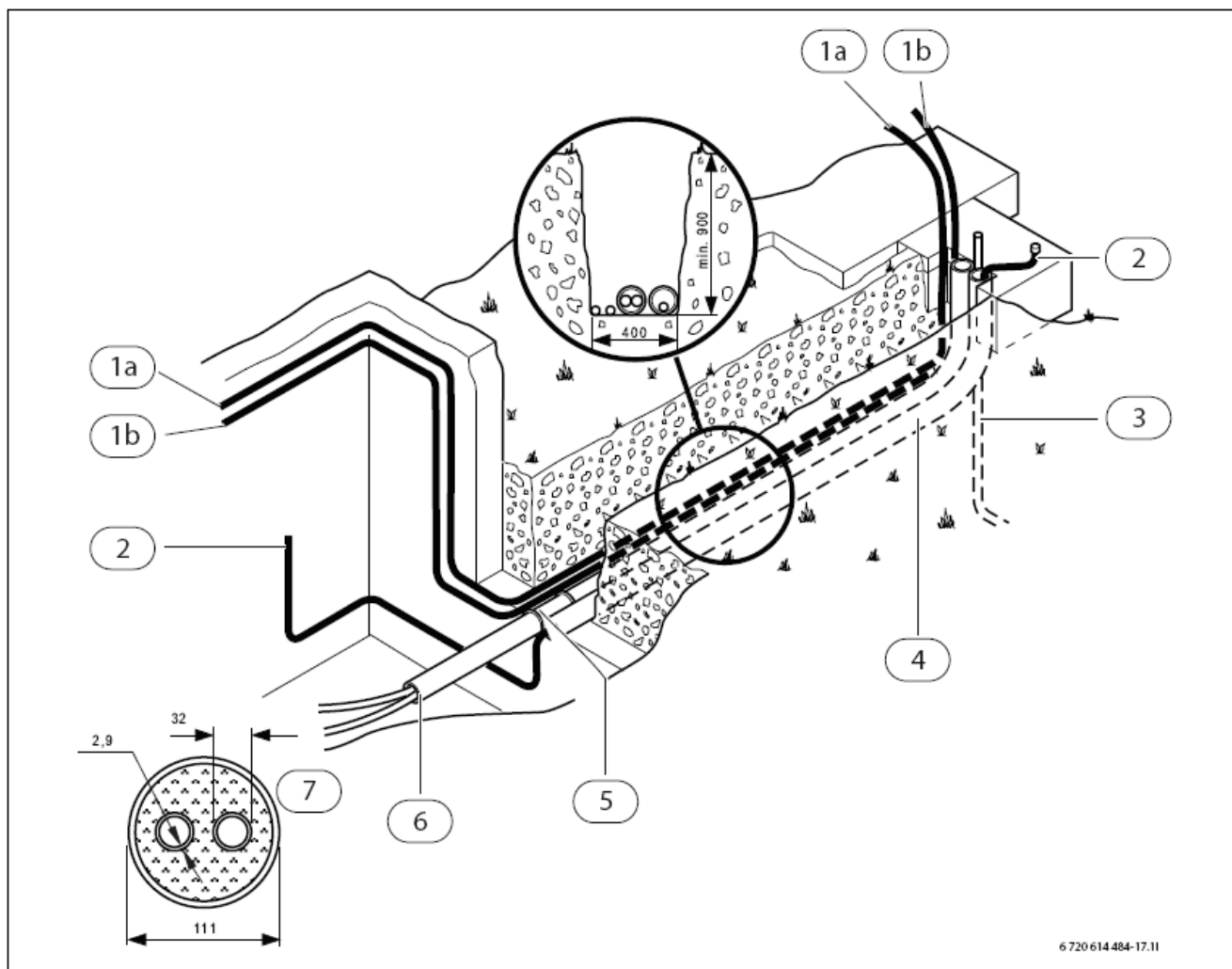


Рис. 17 Проход (размеры в мм)

Трубы и присоединительный кабель прокладываются между домом и фундаментом через специальный проход:

- [1a] Напряжение электропитания, 3-х-фазный ток, для WPL 13 AR и WPL 17 AR
- [1b] Напряжение электропитания, однофазный ток, для WPL 7 AR и WPL 9 AR
- [2] Кабель шины (CAN-BUS)
- [3] Труба для отвода конденсата
- [4] Защитная труба для CAN-BUS
- [5] Уплотнение для прямого и обратного трубопроводов
- [6] Прямой и обратный трубопроводы
- [7] Прямой и обратный трубопроводы, местный вид



Максимально допустимое расстояние между наружным и внутренним блоками составляет 30 м.

Схема кабельных линий

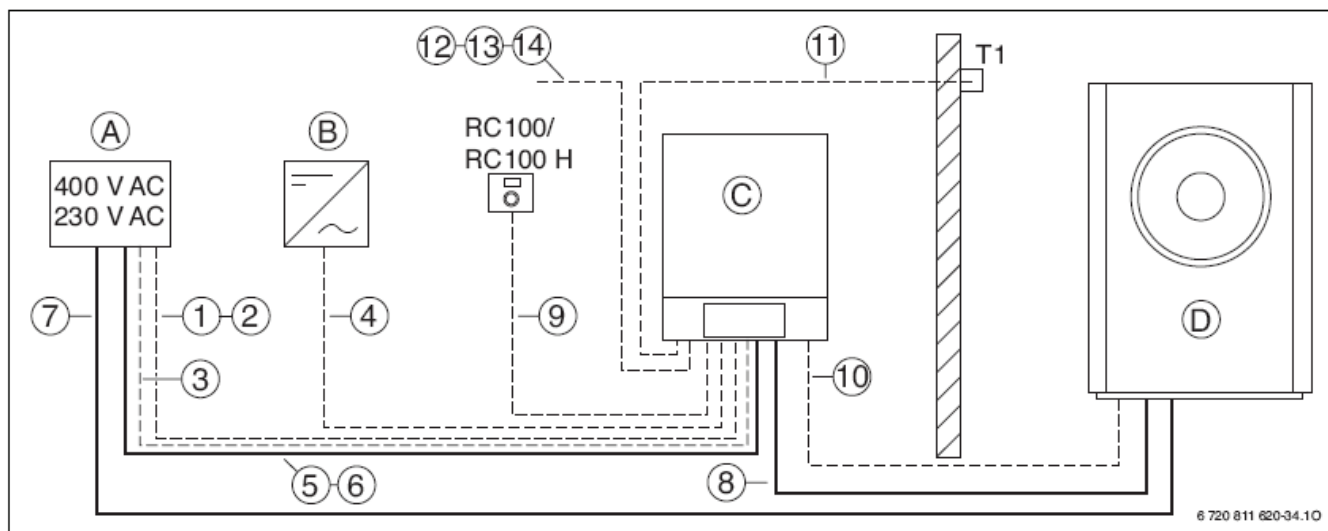


Рис. 18 Электрические линии

- А Внутренний распределительный электрощит в здании
 В Инвертор (преобразователь постоянного тока в переменный) фотоэлектрической установки
 С Внутренний блок
 D Наружный (уличный) блок
 T1 Датчик температуры наружного воздуха

№	Функция	Минимальное поперечное сечение кабеля
1	Блокирующий сигнал местного предприятия электроэнергоснабжения (EVU)	$2 \times (0,40-0,75) \text{ мм}^2$
2	Сигнал «Умные электросети» (SG-ready Signal)	$2 \times (0,40-0,75) \text{ мм}^2$
3	При применении блокирующего сигнала местного предприятия электроэнергоснабжения ¹⁾	$3 \times 1,5 \text{ мм}^2$
4	Активизация функции фотовольтаики (PV-Funktion)	$2 \times (0,40-0,75) \text{ мм}^2$
5	400 Вольт, переменный ток, для внутреннего блока WPL ... AR E/T/TS	$5 \times 2,5 \text{ мм}^2$
6	230 Вольт, переменный ток, для внутреннего блока WPL ... AR B	$3 \times 1,5 \text{ мм}^2$
7	400 Вольт, переменный ток, для наружного блока WPL 13 AR/ WPL 17 AR	$5 \times 2,5 \text{ мм}^2$
8	230 Вольт, переменный ток, для наружного блока WPL 7 AR/ WPL 9 AR	$3 \times 1,5 \text{ мм}^2$
9	Шинный кабель EMSplus; например LIYCY (TP), экранированный или H05 W-...	$2 \times 2 \times 0,75 \text{ мм}^2$ (или, до 100 м длина: $2 \times 2 \times 0,50 \text{ мм}^2$)
10	Шинный кабель (CAN-BUS); например LIYCY (TP), экранированный	$2 \times 2 \times 0,75 \text{ мм}^2$
11	Кабель к датчику температуры наружного воздуха T1	$2 \times (0,40-0,75) \text{ мм}^2$
12	Кабель к датчику температуры в прямом трубопроводе T0	$2 \times (0,40-0,75) \text{ мм}^2$
13	Кабель к датчику температуры бака-водонагревателя TW1	$2 \times (0,40-0,75) \text{ мм}^2$
14	Кабель к датчику температуры точки росы MK2	$2 \times (0,40-0,75) \text{ мм}^2$

Табл. 15

- ¹⁾ При применении блокирующего сигнала местного предприятия электроэнергоснабжения (EVU) необходимо проложить дополнительную линию 230 Вольт к внутреннему блоку, чтобы система регулирования продолжала работать независимо от блокирования энергоснабжения.

3.8 Размещение внутреннего блока (IDU)



Принципиально важно перед проектированием каждой конкретной отопительной установки проверять местные условия и строительномонтажную ситуацию и, соответственно, возможности для монтажа внутреннего и наружного блоков Logatherm WPL ... AR.

Помещение для установки теплонасоса должно быть сухим и защищённым от мороза. Внутренние блоки Logatherm WP L...AR E/B монтируются на стене. Стена по своим статическим свойствам и строительным качествам (несущая способность) должна быть стабильной и выдерживать вес внутреннего блока.

Внутренние напольные блоки с встроенным баком-водонагревателем теплонасосов Logatherm WPL ... AR T/TS предназначены для напольного монтажа. Для установки требуется наличие несущего пола. Следует обязательно учитывать вес внутреннего блока с баком-водонагревателем, если внутренний блок, например, монтируется на верхнем этаже или на перекрытии из деревянных брусев. В случае сомнений необходимо поручить специалисту по статике предварительно провести проверку несущей способности конструкций.

3.9 Требования к шумоизоляции

3.9.1 Основные понятия и термины акустики

Любой источник звука, будь то тепловой насос, автомобиль или самолет, создаёт определенный шум. При этом воздух вокруг источника шума приводится в колебания, которые распространяются от него волнообразно, как волна давления. Эта волна давления становится для нас слышимой, вызывая колебания барабанной перепонки в человеческом ухе. В качестве меры воздушного шума используются технические термины «Звуковое давление» и «Звуковая мощность».

- **Звуковая мощность** или **уровень звуковой мощности** является типичной величиной для источника звука. Она может быть определена только расчетным путем по результатам измерений на определенном расстоянии от источника звука. Она описывает суммарную звуковую энергию (изменение давления воздуха), которая испускается во всех направлениях. Если рассматривать общую излученную звуковую мощность и отнести ее к огибающей поверхности на определенном расстоянии, то значение будет всегда одинаковым. На основе уровня звуковой мощности можно сравнивать приборы друг с другом с акустической точки зрения.
- **Звуковое давление** описывает изменение давления воздуха, которое возникает вследствие того, что источник шума приводит воздух в колебания. Чем больше изменение давления воздуха, тем громче воспринимается шум. Измеренный уровень звукового давления всегда зависит от расстояния до источника звука. Уровень звукового давления – это измерительно-техническая величина, которая, например, является определяющей для соблюдения требований по вредным выбросам и излучениям, согласно Техническому руководству по защите от шума (TA Lärm)
- **Излучение звука** источниками шума и звука измеряется и указывается как уровень в децибелах (дБ). Речь идёт здесь о базовой величине, причём значение 0 дБ представляет собой порог слышимости. Удвоение уровня, например, за счет второго источника звука такого же излучения звука, соответствует повышению на 3 дБ. Чтобы человеческое ухо воспринимало шум как шум двойной громкости, необходимо повышение на 10 дБ.

Распространение звука в свободном пространстве

Как было сказано выше, звуковая мощность распределяется с увеличением расстояния по все увеличивающейся поверхности, что имеет следствием уменьшение уровня звукового давления с увеличением расстояния (→ Рис. 19).

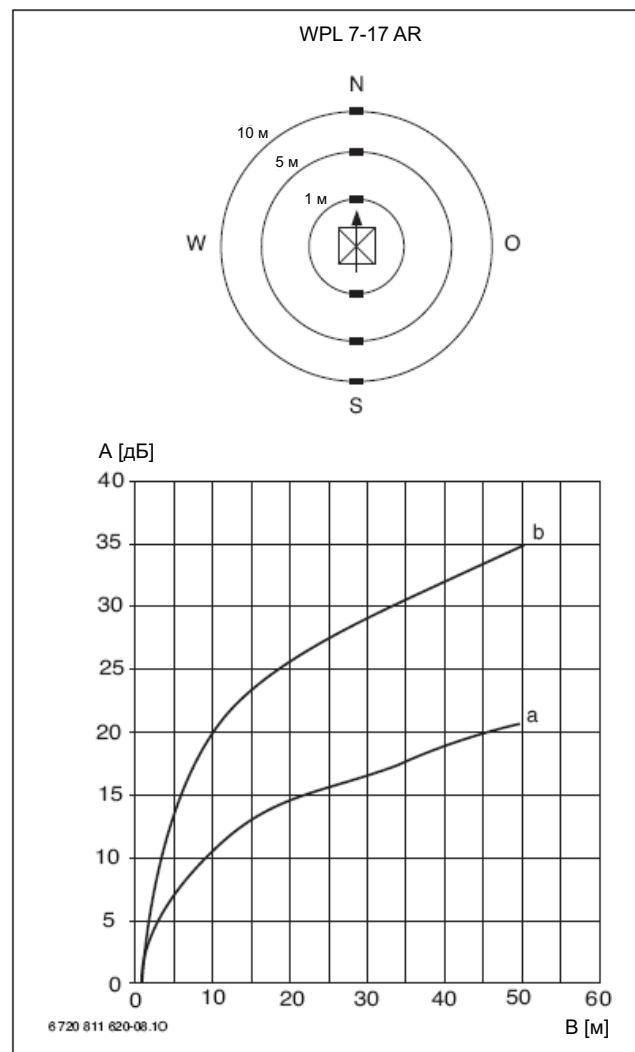


Рис. 19 Уменьшение уровня звукового давления с увеличением расстояния до теплового насоса

- [a] С частичным отражением
- [b] Без отражения
- [A] Уменьшение уровня звукового давления
- [B] Расстояние до источника звука
- [N] Север
- [O] Восток
- [S] Юг
- [W] Запад

Кроме того, величина уровня звукового давления в определенном месте зависит от распространения шума.

На распространение звука влияют такие условия окружающей среды:

- Экранирование массивными препятствиями, например, здания, стены или складки местности.
- Отражение от поверхностей, например, от оштукатуренных или стеклянных фасадов зданий или асфальтированной или каменной поверхности.
- Уменьшение распространения уровня звука из-за звукопоглощающих поверхностей, например, свежеснежного покрова, коры деревьев и т.п.
- Усиление или уменьшение за счет влажности и температуры воздуха или из-за соответствующего направления ветра.

Ориентировочное определение уровня звукового давления, исходя из уровня звуковой мощности

Для шумотехнической оценки места размещения теплового насоса необходимо расчётным путём определить ожидаемые уровни звукового давления для помещений, нуждающихся в защите от шума. Эти уровни звукового давления вычисляются из уровня звуковой мощности прибора с учётом условий размещения теплового насоса (Коэффициент направленности звукоизлучателя Q) и расстояния до теплового насоса с помощью Формулы 15:

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

Формула 15

L_{Aeq}	Уровень звукового давления на приёмнике звука
L_{WAeq}	Уровень звуковой мощности на источнике звука
Q	Коэффициент направленности звукоизлучателя (учитывает пространственные условия звукового излучения на источнике звука, например, условия влияния стен дома)
r	Расстояние между приёмником и источником звука

Примеры:

Расчёт уровня звукового давления необходимо наглядно показать на примерах для типовых ситуаций размещения тепловых насосов. Исходные значения: уровень звуковой мощности 61 дБ(А) и расстояние 10 м между тепловым насосом и зданием.

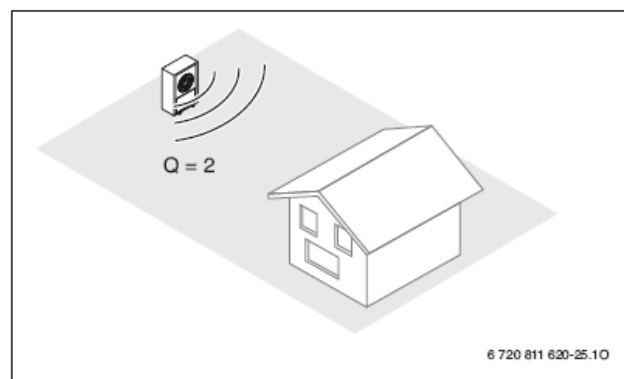


Рис. 20 Размещение теплового насоса на свободной площади снаружи здания. Звуковое излучение в полупространство ($Q = 2$).

Источник рисунка: «Рекомендации по акустике» Федеральной ассоциации специалистов по тепловым насосам ФРГ (bwr e.V.)

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log\left(\frac{2}{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ m})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 33 \text{ dB(A)}$$

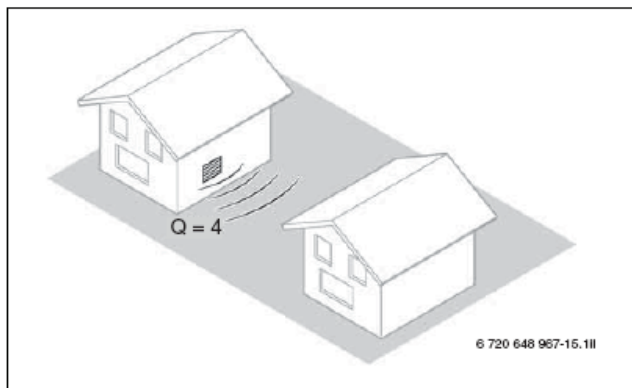


Рис. 21 Тепловой насос или вход / выход воздуха (при внутреннем размещении) на стене дома. Звуковое излучение в четверть пространства ($Q = 4$).

Источник рисунка: «Рекомендации по акустике» Федеральной ассоциации специалистов по тепловым насосам ФРГ (bwr e.V.)

$$L_{Aeq}(10\text{ m}) = 61\text{ dB(A)} + 10 \cdot \log\left(\frac{4}{4 \cdot \pi \cdot (10\text{ m})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10\text{ m}) = 36\text{ dB(A)}$$

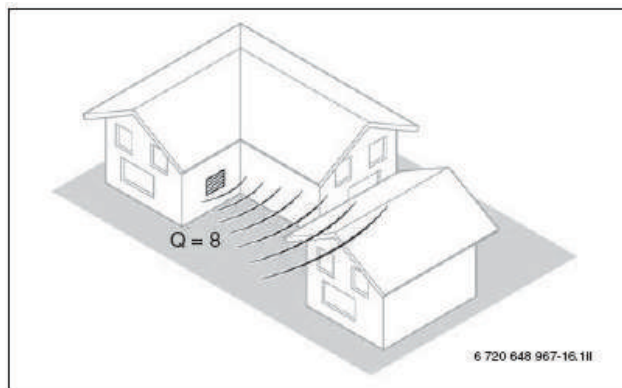


Рис. 22 Тепловой насос или вход / выход воздуха (при внутреннем размещении) на стене дома для выступающего угла фасада. Звуковое излучение в одну восьмую пространства ($Q = 8$);

Источник рисунка: «Рекомендации по акустике» Федеральной ассоциации специалистов по тепловым насосам ФРГ (bwr e.V.)

$$L_{Aeq}(10\text{ m}) = 61\text{ dB(A)} + 10 \cdot \log\left(\frac{8}{4 \cdot \pi \cdot (10\text{ m})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10\text{ m}) = 39\text{ dB(A)}$$

Эта таблица помогает выполнить ориентировочные расчёты:

Коэффициент направленности звукоизлучателя	Уровень звукового давления L_P , в [dB(A)], соотнесённый с уровнем звуковой мощности L_{WAeq} , измеренным на теплонасосе / на выходе воздуха из теплонасоса, при расстоянии от источника звука, [м]								
	1	2	4	5	6	8	10	12	15
2	-8	-14	-20	-22	-23,5	-26	-28	-29,5	-31,5
4	-5	-11	-17	-19	-20,5	-23	-25	-26,5	-28,5
6	-2	-8	-14	-16	-17,5	-20	-22	-23,5	-25,5

Табл. 16 Расчёт уровня звукового давления на основе данных об уровне звуковой мощности

3.9.2 Граничные (предельные) значения вредного воздействия шума внутри и снаружи зданий

Вопросы определения и оценки вредных воздействий шума в Германии регулируются «Техническим руководством по защите от шума» (TA-Lärm) на основе ориентировочных значений. Вредные воздействия шума указаны в Разделе 6 этого «Технического руководства». Пользователь шумопроизводящей установки является ответственным за соблюдение предельных значений вредного воздействия шума.

Допускаются отдельные кратковременные пиковые шумовые нагрузки с превышением ориентировочных значений:

- Днём (06:00 час. – 22:00 час.): на < 30 дБ(А)
- Ночью (22:00 час.– 06:00 час.): на < 20 дБ(А)

Релевантные данные для оценки вредных воздействий шума необходимо определять на расстоянии 0,5 м перед серединой открытого окна (за пределами здания) помещения, которое нуждается в защите от шума и сильнее всего подвержено вредному воздействию шума. Релевантными являются такие предельные значения:

Внутри зданий

При передаче шумов внутри зданий или при передаче корпусного шума числовое выражение вредного воздействия шума при оценке уровня шумности для непроизводственных помещений, нуждающихся в защите от шума составляет:

Помещения, требующие защиты от шума		Вредное воздействие [дБ(А)]
• Гостиные и спальни • Детская комната • Рабочие помещения / Офисы • Учебные классы / Помещения для семинарских занятий	Днём Ночью	35 25

Табл. 17 Показатели вредного воздействия шума внутри зданий

При размещении тепловых насосов внутри зданий необходимо принимать во внимание так называемые «помещения, требующие шумозащиты» (по DIN 4109).

За пределами зданий

При размещении тепловых насосов за пределами здания необходимо учитывать в числовом выражении вредное воздействие:

Районы / Здания		Вредное воздействие [дБ(А)]
Промышленные зоны		70
Зоны мелкого производства	Днём Ночью	60 50
Торговые районы, сельские районы и смешанные районы	Днём Ночью	60 45
Общие жилые массивы и районы малоэтажной частной застройки	Днём Ночью	55 40
Только жилые районы	Днём Ночью	50 35
Курортные зоны, больницы и лечебные учреждения для неизлечимых больных	Днём Ночью	45 35

Табл. 18 Показатели вредного воздействия шума снаружи зданий

3.9.3 Влияние места размещения на вредные воздействия шума и вибрации тепловых насосов

Вредные воздействия шума и вибрации тепловых насосов могут быть существенно уменьшены при надлежащем выборе пригодного места размещения (→ Глава 3.7).

3.10 Водоподготовка и качество воды – предотвращение повреждений в установках водяного отопления низкого давления

В Главе 3.4.2 VDI 2035 можно найти ориентировочные значения по качеству воды для заполнения и подпитывания системы.

В сравнении с установками для нагревания воды питьевого качества опасность образования накипи в установках водяного отопления низкого давления ограничена из-за меньшего содержания ионов щелочноземельных металлов и гидрогенокарбоната. Однако практика показывает, что при определённых условиях вследствие образования накипи могут возникнуть повреждения системы.

К таким условиям относятся:

- суммарная мощность установки водяного отопления низкого давления
- удельный объём установки
- качество воды для заполнения и подпитывания системы
- вид и конструкция теплогенератора

Во избежание образования накипи необходимо обеспечить соблюдение таких ориентировочных характеристик воды для заполнения и подпитывания системы:

Суммарная греющая (отопительная) мощность, [кВт]	Сумма щелочноземельных металлов [моль/м ³]	Суммарная жёсткость [°dH]
≤50	Никаких требований ¹⁾	Никаких требований ¹⁾
> 50 до ≤ 200	≤2,0	≤11,2
> 200 до ≤ 600	≤1,5	≤8,4
> 600	< 0,02	< 0,11

Табл. 19

¹⁾ В установках с одноконтурными отопительными котлами и для систем с электронагревательными элементами ориентировочное значение суммы щелочноземельных металлов составляет ≤3,0 моль/м³ и соответственно жёсткость 16,8 °dH

Ориентировочные значения основаны на многолетнем практическом опыте и исходят из того, что:

- суммарный объём воды для заполнения и подпитывания системы за весь период эксплуатации отопительной установки не превышает трёхкратного номинального объёма отопительной установки;
- удельный объём установки составляет < 20 л на один кВт греющей (отопительной) мощности
- выполнены все мероприятия согласно VDI 2035 Выпуск 2 во избежание образования коррозии.

Так как в воздушно-водяных тепловых насосах всегда присутствует электронагревательный элемент, то для установок с мощностью < 50 кВт тоже действует требование по умягчению воды или необходимость иных мероприятий согласно Разделу 4, если:

- сумма щелочноземельных металлов при анализе воды для заполнения и подпитывания системы превышает ориентировочные значения

и / или

- ожидается большой расход воды для заполнения и подпитывания системы

и / или

- удельный объём установки составляет > 20 л на 1 кВт греющей (отопительной) мощности.

Buderus

Полное обессоливание воды

В Рабочем Листе K8 представлены мероприятия по водоподготовке, которые необходимо выполнять для эксплуатации воздушно-водяных тепловых насосов. При полном обессоливании из воды для заполнения и подпитывания системы удаляются не только все накипеобразователи, например, известь, но также и все активаторы коррозии, например, хлорид. Воду для заполнения необходимо заправлять в систему с проводимостью ≤10 микросименс/см. Полностью обессоленная вода с такой проводимостью может подготавливаться или с помощью так называемых фильтр-патронов со смешанным слоем, или с помощью установок очистки воды на основе осмоса.

В результате заправки полностью обессоленной водой в системной воде после многомесячной работы отопления устанавливается так называемый режим эксплуатации с малым содержанием солей – в смысле требований VDI 2035. При эксплуатации с малым содержанием солей системная вода достигает идеального состояния: она свободна от накипеобразователей, все активаторы коррозии удалены, а проводимость сохраняется на очень низком уровне.

Резюме

Для тепловых насосов Logatherm WPL ... AR действуют такие рекомендации:

- при жёсткости < 16,8°dH и суммарном расходе воды для заполнения и подпитывания системы < трёхкратного объёма установки и при удельном объёме установки < 20 л/кВт → Водоподготовка не требуется
- Если указанные здесь граничные условия превышаются → Водоподготовка необходима

Рекомендация: применять полностью обессоленную воду для заполнения и подпитывания системы. При заправке отопительной установки полностью обессоленной водой можно достичь режима эксплуатации с малым содержанием солей и минимизировать содержание активаторов коррозии.

Альтернатива:

Умягчение воды для заполнения и подпитывания системы, если превышаются ориентировочные показатели, указанные в VDI 2035. В бивалентных установках следует соблюдать специфические требования к совместимости умягчённой воды с материалами, из которых изготовлены бивалентный теплонасос и вся установка.

Средства защиты от замерзания

Применение средств защиты от замерзания не рекомендуется и не разрешается производителем теплонасоса!



Применение средства защиты от замерзания уменьшает эффективность системы на 10–15 %! Если средство защиты от замерзания всё же применяется, то теплотехническая фирма-исполнитель несёт полную ответственность за такое мероприятие и за все его последствия.

3.11 Положение EnEV

3.11.1 Положение EnEV 2014 – существенные изменения в сравнении с EnEV 2009

Положение EnEV 2014 («Положение об обеспечении энергосберегающей тепловой защиты и применении энергосберегающих приборов и оборудования в зданиях») действует с 01.05.2014 года. Целью Положения EnEV 2014 является обеспечение экономии энергии в зданиях.

Энергетические требования к новому строительству с 01.01.2016 года возрастают на 25 % от допустимой годовой потребности в первичной энергии. Относительно действующих сегодня нормативных требований к существующему фонду недвижимости никаких дополнительных усилений не последовало.

Покупателям или арендаторам недвижимости должен выдаваться энергетический паспорт здания.

- **Новостройки:**

- Верхний предел допустимой годовой потребности в первичной энергии (*потребления первичной энергии*) понижается в среднем на 30 %.

- Электрический ток от источников возобновляемой энергии может быть принят в расчёт с дефицитом конечной энергии здания (максимально – до рассчитанной потребности здания в электроэнергии). Предпосылкой для этого является такое условие: электрический ток должен производиться в непосредственной пространственной близости от здания и приоритетно использоваться в самом здании.

- Энергетические требования к теплоизоляции ограждающих конструкций здания повышаются в среднем на 15 %.

- **Модернизация старых зданий и сооружений:** при существенных строительных изменениях

в ограждающих конструкциях здания (например, обновление фасада, окон или крыши) требования к частям строительных конструкций усиливаются в среднем на 30 %. Альтернативой является санирование на максимум 1,4-кратном уровне новостройки (годовая потребность в первичной энергии и теплоизоляция ограждающих конструкций здания).

- **Существующий фонд недвижимости:** усиление требований к теплоизоляции верхних междуэтажных перекрытий (чердаков), недоступных для передвижения людей. Дополнительно до конца 2011 должны быть теплоизолированы верхние междуэтажные перекрытия, по которым можно ходить. В обоих случаях достаточно также выполнить теплоизоляцию крыши.

- **Аккумулирующие системы отопления, работающие по ночному тарифу за электроэнергию,** старше 30 лет, должны быть выведены из эксплуатации и заменены более эффективными отопительными системами. Это требование действует для жилых зданий минимум с шестью квартирами и для нежилых зданий с полезной площадью более 500 м². Обязательства по выводу систем из эксплуатации выполняются поэтапно (начиная с 01 января 2020 г.).

Исключения:

- если здания соответствуют уровню требований «Положения об энергосберегающей теплоизоляции зданий», принятого в ФРГ в 1995 году;

- или -

- если замена системы будет экономически не выгодной;

- или -

- если действующие официальные предписания (например, план застройки) диктуют применение электрических аккумулирующих систем отопления.

- Кондиционирующие установки, меняющие влажность воздуха в помещении, необходимо дооснастить устройствами автоматического регулирования увлажнения и осушения воздуха.

- Принимаемые меры для исполнения требований:

- Определённые испытания поручаются окружающему специалисту по надзору за состоянием дымоходов.

- Вводится предоставление подтверждающих документов (декларации предприятия) о проведении определённых работ в зданиях и сооружениях.

- Вводятся унифицированные предписания о системе штрафов.

- Нарушение требований Положения EnEV к новому и старому фонду недвижимости, а также указание недостоверных данных в энергетическом паспорте преследуются по закону.

3.11.2 Выводы по содержанию EnEV 2009

Применение Положения EnEV позволяет архитекторам, проектантам и застройщикам находить для выполняемого строительного проекта энергетически лучшее решение, комбинируя современнейшую теплоизоляцию с высокоэффективными приборами и оборудованием.

Особый интерес представляет оптимизация потребления энергии, затрат на строительство и оборудование, а также эксплуатационных расходов для застройщика. Отопительные системы, использующие тепло окружающей среды, являются здесь решением которое благоприятно сказывается на строительных и эксплуатационных расходах. Дополнительное инвестирование в улучшенное оборудование рассчитано на длительный период.

Особенно выгодными с точки зрения суммарной энергетической рентабельности являются тепловые насосы, геотермические установки для приготовления горячей расходной воды, а также вентиляционные системы с регенерацией тепла. Эффективность Положения EnEV подтверждается актуальными исследованиями Федерального министерства транспорта, строительства и жилья (BMV/BW).

Краткий обзор Положения EnEV

- Положение EnEV впервые предоставляет свод требований к потребности зданий в энергии. Рассматривается также суммарное потребление энергии нового строительства как на отопление, так и на вентиляцию и приготовление горячей расходной воды.

- Учитывается централизованное, местное и геотермическое приготовление горячей расходной воды.

- При расчёте потребности в первичной энергии на отопление учитываются также потери на преобразование энергии вне здания, потребление вспомогательной электрической энергии и

применение возобновляемых видов энергии (тепловой насос и гелиотермические установки) для отопления и приготовления горячей расходной воды.

- Показаны возможности получения компенсации: высокий стандарт изоляции и менее эффективная отопительная техника противостоят экономичному оборудованию и более высокой потребности в тепле на отопление.
- Учитывается подтверждение герметичности здания и тепловые мосты.
- Новое документальное подтверждение потребности здания в энергии (энергетический паспорт) обеспечивает большую рыночную прозрачность для арендаторов, владельцев и всего рынка недвижимости.
- Прежде всего, для устаревшей отопительной техники, действуют обусловленные требования к состоянию здания и обязанностям по его переоборудованию.
- Теплоизоляция и оборудование становятся равнозначными критериями оценки эффективности. То есть, оборудование, приборы и техническое оснащение здания приравниваются в правах. Как следствие – перспективная возможность полного использования ранее не востребованного потенциала оптимизации в сфере энергопотребления в области нового строительства.

Логические выводы для архитекторов, проектантов, строительных фирм, производителей полноразборных домов и отраслевых специалистов

Положение EnEV оказывает влияние на развитие сектора нового строительства в таких важных пунктах:

- Герметичность здания получает более высокую степень значимости. Соответственно, механические вентиляционные установки в перспективе будут составной частью нового строительства.
- Энергоэффективные приборы и оборудование – отопительные тепловые насосы или гелиотермические установки – будут пользоваться возрастающим спросом, так как оценка в соответствии с Положением EnEV позволяет компенсировать выгодный по стоимости, но слабо теплоизолированный корпус здания при применении более затратного оборудования. Дополнительно кредитными учреждениями предлагаются на реконструкцию приемлемые долгосрочные займы для домов с потребностью в первичной энергии менее 60 кВт-час/($m^2 \times a$) и домов с потребностью в первичной энергии менее 40 кВт-час/($m^2 \times a$), что делает инвестиции в энергоэффективное оборудование более привлекательными.
- Так как оборудование должно быть указано уже на стадии подачи заявки на получение Разрешения на производство строительных работ, то сотрудничество между архитекторами, инженерами-строителями, проектировщиками, строительными фирмами, теплотехниками-проектантами и производителями оборудования должно существенно активизироваться. Заранее определённый перечень техники для дома позволит выполнить интегрированное проектирование здания и домашней приборотехники.

Паспорт потребности в энергии

На основании «Положения об обеспечении энергосберегающей тепловой защиты и применении энергосберегающих приборов и оборудования в зданиях» в будущем для новостроек и, в определенных случаях, при внесении существенных изменений в существующие здания должен оформляться паспорт потребности в энергии.

В Положении EnEV разграничиваются понятия «Паспорт потребности в энергии» и «Паспорт потребности в тепле».

Паспорт потребности в энергии: для новостроек, а также для изменения и расширения существующих зданий с нормальными температурами в помещении.

Паспорт потребности в тепле: для зданий с низкими температурами в помещении.

В Паспорте потребности в энергии собраны все результаты расчетов для новостроек:

- Потери тепла через ограждающие поверхности (трансмиссионный тепловой поток)
- Коэффициенты затратности отопительной установки, системы приготовления горячей расходной воды и системы вентиляции
- Потребность в энергии в зависимости от энергоносителя
- Годовая потребность в первичной энергии.

Согласно Положению EnEV для составления Паспорта потребности в энергии необходимо определить годовую потребность в тепле на отопление по DIN V 4108-6. Эта потребность и потребность в энергии для приготовления горячей расходной воды, которую разрешается учитывать паушально, умножаются затем на «коэффициент затратности установки», который необходимо рассчитать по DIN V 4701-10.

Потребность в первичной энергии как основа для расчётов

Положение EnEV ограничивает удельные потери тепла через ограждающие поверхности (удельный трансмиссионный тепловой поток) здания. Однозначно более строгим требованием является ограничение применяемой первичной энергии для отопления, приготовления горячей расходной воды и, при необходимости, для вентиляции.

Первичная энергия является базовой величиной для предельных значений, которые следует соблюдать. Поэтому необходимо одновременно учитывать такие аспекты:

- потери энергии, возникающие при выработке, переработке, транспортировании, преобразовании и использовании энергоносителя;
- вспомогательную энергию, которая требуется для электрического привода насосов отопительной установки.

Тепловые насосы отбирают из окружающей среды наибольшую часть тепла, требуемого для отопления. За счёт малой долевого части дорогостоящей энергии (как правило, электрический ток) тепло доводится до уровня температуры, необходимой для отопления. В сопоставлении с очень энергоэффективной конденсационной техникой, если коэффициент годовой эффективности теплового насоса будет больше 2,8, то получается значительная экономия первичной энергии.

Коэффициент затратности e_p

Коэффициент затратности установки e_p является приоритетным результатом расчётов по DIN V 4701-10. Он описывает соотношение между первичной энергией, которую получили приборы и оборудование отопительной установки, и полезным теплом, которое приборы и оборудование отопительной установки отдали для отопления, вентиляции и приготовления горячей расходной воды.

$$e_p = Q_p / (Q_h + Q_{tw})$$

Формула 16

e_p Коэффициент затратности установки
 Q_h Потребность в тепле на отопление
 Q_p Потребность в первичной энергии
 Q_{tw} Потребность в тепле на приготовление горячей расходной воды

Этот коэффициент затратности приборов и оборудования отопительной установки необходимо выбирать в соответствии с экономическими требованиями как можно меньшим по величине.

Потребность в первичной энергии

Потребность в первичной энергии рассчитывается по так называемому балансовому методу. Для жилых зданий с долевым участием в площади остекления в площади фасада до 30 % применяется или упрощённый балансовый метод в соответствии с отопительными периодами, или подробный помесечный балансовый метод согласно DIN V 4108-6 в сочетании с DIN 4701-10.

Для всех остальных типов зданий необходимо применять для расчётов подробный помесечный балансовый метод.

Для максимально допустимой потребности в первичной энергии Положение EnEV указывает формулу. Эта формула ориентируется на коэффициент A/V : соотношение площади всех наружных теплопередающих поверхностей (соответствует площади ограждающих конструкций здания) «А» к отапливаемому объёму брутто здания «V» (внешние размеры).

$$Q_p = e_p \times (Q_h + Q_{tw})$$

Формула 17

e_p Коэффициент затратности отопительной установки
 Q_h Потребность в тепле на отопление
 Q_p Потребность в первичной энергии
 Q_{tw} Потребность в тепле на приготовление горячей расходной воды

Тогда для многоквартирного дома с центральным приготовлением горячей расходной воды и полезной площадью $A_N = 200 \text{ м}^2$ и $A / V = 0,8$ получилась бы допустимая потребность в первичной энергии $Q_{p,zul} = 119,84 \text{ кВт-час}/(\text{м}^2 \times \text{а})$. Превышение этого значения не разрешается. Оно является основой для работы архитектора или проектанта.

Возможности взаимного компенсирования требований к зданию и отопительной установке

Положение EnEV допускает возможности взаимного зачёта требований к эффективности отопительной установки и теплоизоляции здания. Так, например, благодаря улучшенным приборам и оборудованию

отопительной установки можно отказаться от мероприятий по теплоизоляции, если эти мероприятия были бы очень затратными или нарушали внешний вид дома. Таким образом, архитектор и застройщик могут объединять эстетические, архитектурно-строительные и финансовые аспекты, чтобы достичь оптимального решения.

Положение EnEV необходимо выполнять, применяя эффективные приборы и оборудование отопительной установки, например, тепловые насосы или квартирное вентиляционное оборудование с регенерацией тепла, и обязательно соблюдать требования к максимально допустимой потребности в тепле, необходимым для возмещения потерь через ограждающие конструкции здания.

Требования к существующему фонду недвижимости

Положение EnEV выдвигает определённые требования к существующим зданиям.

- **Обусловленные требования:** Эти требования действуют, как правило, если конструктивный элемент просто изменяется, например, путём замены при естественном износе, при устранении дефектов и повреждений, а также при улучшении внешнего вида.
- **Требования к конструктивному элементу:** По-прежнему действует нижний предел незначительности изменений. Требования к конструктивному элементу действительны только в том случае, если изменяется как минимум больше 20 % поверхности конструктивного элемента одинаковой ориентации.
- **Балансовый метод в существующем фонде недвижимости – Правило 40%:** Альтернативно к конструктивным элементам было введено так называемое правило 40%, чтобы обеспечить больше гибкости при модернизации. Если здание превышает суммарную годовую потребность в первичной энергии для сопоставимого с ним нового строительства не более, чем на 40 %, тогда отдельные новые встроенные или изменённые конструктивные элементы могут находиться выше указанных требований. Так же, как для новостроек, в этих случаях обеспечивается выполнение точного подтверждения потребности в энергии.
- **Обязанность дооснащения:** Кроме того, Положение EnEV содержит требование об обязанности дооснащения имеющегося здания. Обязанность дооснащения должна выполняться независимо от так или иначе проводимых мероприятий на существующих конструктивных элементах или оборудовании.

Теплонасосная техника является для домов старой застройки практикуемым решением, чтобы хорошо решать задачи экономии энергии в соответствии с «Положением об энергосберегающих приборах в жилых зданиях» (EnEV) и согласно требованиям Федерального правительства ФРГ. Строительные затраты здесь относительно невелики, а оборудование устанавливается довольно просто.

Требования Положения EnEV к жилым и нежилым зданиям

Законодательство устанавливает предельные значения для потерь тепла через ограждающие поверхности и для годовой потребности в первичной энергии в жилых и нежилых зданиях.

Расчёты для жилого здания выполняются по DIN 4108-6 с определением коэффициента энергозатратности отопительной установки по DIN 4701-10 или по DIN 18599 для энергетической оценки зданий.

Для нежилых зданий действующей нормативной основой для расчётов тоже является DIN 18599. Здесь установлены максимальные значения превышения годовой потребности в первичной энергии.

В отличие от жилых зданий при выполнении расчётов для нежилых зданий применяется распределение на секторы с различными профилями использования. В расчётах принимается также во внимание освещение, вентиляция или охлаждение.

3.12 Закон о возобновляемых источниках тепловой энергии (EEWärmeG)

Кого и к чему обязывает Закон о возобновляемых источниках тепловой энергии?

Владельцы возводимых жилых и нежилых новостроек обязаны частично покрывать свою потребность в тепле возобновляемой энергией. Эта обязанность пользования касается всех владельцев недвижимости, т.е. частных лиц, государства или хозяйственных структур, а также действует для арендованных объектов. При этом использоваться могут все формы возобновляемой энергии. Тот, кто не желает пользоваться никакой возобновляемой энергией, может принять другие щадящие климат меры – так называемые компенсирующие меры: усиление теплоизоляции здания, получение тепла из сети централизованного теплоснабжения, которая работает на возобновляемых видах топлива, или получение тепла из объединения выработки тепловой и электрической энергии (KWK).

Когда необходимо соблюдать закон?

Закон вступил в силу 01 января 2009 года и подлежит принципиальному соблюдению во всех новостройках, сооружаемых после указанной даты.

Какие виды энергии законодательно относятся к возобновляемым энергиям?

Возобновляемыми с точки зрения указанного закона рассматриваются:

- солнечная лучистая энергия
- энергия биомассы
- геотермальная энергия
- тепло окружающей среды

Отходы тепла не являются возобновляемым видом энергии в смысле положений Закона о возобновляемых источниках тепловой энергии. Однако, отходы тепла тоже должны использоваться и поэтому признаются как заменитель. Каждый владелец нового здания обязан в зависимости от конкретного используемого источника энергии покрывать законодательно утверждённой долевой частью регенеративной энергии свою суммарную потребность в тепловой энергии

(потребность на отопление, на приготовление горячей расходной воды и, при необходимости, на охлаждение, в т.ч. все потери, но без потребности во вспомогательной энергии).

Что необходимо учитывать при использовании тепла окружающей среды?

Тепло окружающей среды – это естественное тепло, которое можно получить из воздуха или воды. Для исполнения обязанности пользования необходимо обеспечить покрытие возобновляемой энергией не менее 50 % от совокупной потребности в тепловой энергии нового здания. Если тепло окружающей среды используется с помощью теплового насоса, то действуют те же граничные технические условия, как для геотермии.

К чему обязывает Закон о возобновляемых источниках тепловой энергии?

Владелец здания, которое подпадает под действие этого Закона, обязан частично покрывать свою потребность в тепловой энергии возобновляемыми видами энергии. Потребность в тепловой энергии описывает, как правило, энергию, которая необходима для отопления, для нагрева бытовой воды и для охлаждения.

Владельцы зданий могут, например, определённую долевую часть потребности в тепле покрывать за счёт солнечной энергии. Закон при этом опирается на размеры гелиоколлектора. Площадь гелиоколлектора должна составлять 0,04 м² на каждый м² отапливаемой полезной площади (определение «Положению об обеспечении энергосберегающей тепловой защиты и применении энергосберегающих приборов и оборудования в зданиях» (EnEV)), если в рассматриваемом здании речь идёт не более чем о двух квартирах. Таким образом, если жилая площадь в доме составляет 100 м², то гелиоколлектор должен иметь размер 4 м². В жилых зданиях с тремя и более условными квартирными единицами необходимо будет только установить площадь гелиоколлектора 0,03 м² на каждый м² отапливаемой полезной площади. Для всех других зданий действует такое правило: Если используется энергия солнечного излучения, то потребность в тепле должна ею покрываться, как минимум, на 15 % – это опция, которая предоставляется также собственникам жилых зданий.

Тот, кто использует биомассу, геотермию, или тепло окружающей среды, обязан покрывать этими видами энергии свою потребность в тепле не менее, чем на 50 %. Однако закон устанавливает также определённые экологические и технические требования, например, определённые коэффициенты годовой эффективности при использовании тепловых насосов.

В Таблице 20 указаны обязательные для выполнения коэффициенты годовой эффективности (JAZ).

Процессы	Тепловой насос	JAZ
Только отопление	Воздух - Вода	≥ 3,5
Отопление и ГВС	Воздух - Вода	≥ 3,3

Табл. 20 Коэффициент годовой эффективности (JAZ) по VDI 4650, Лист 1 (2008-09)

Существуют ли альтернативные решения?

Не каждый владелец нового здания имеет возможность из-за конкретных неблагоприятных строительных условий или по другим местным причинам использовать возобновляемую энергию, и не всегда использование возобновляемой энергии бывает целесообразным. Поэтому законодательство предусмотрело также и другие меры, которые тоже являются щадящими для окружающей среды.

К таким компенсирующим мерам относятся:

- Использование отходов тепла
- Использование тепла установок по выработке тепловой и электрической энергии
- Подключение к сетям местного или централизованного теплоснабжения, которые частично работают на возобновляемых видах топлива, или получение тепла из объединения выработки тепловой и электрической энергии
- Улучшенная теплоизоляция здания.

3.13 Определение потребности приготовления горячей расходной воды

Все воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm пригодны для приготовления горячей расходной воды. Для этого применяются эмалированные баки-водонагреватели с гладкотрубным теплообменником или комбинированные баки-водонагреватели KNW... EW, в которых горячая расходная вода готовится по прямоточному принципу. Бак-водонагреватель следует выбирать также в зависимости от мощности теплового насоса, чтобы иметь возможность передавать эту мощность теплового насоса.

3.13.1 Малые и большие установки

Расчёт основных параметров приготовления горячей расходной воды в жилых зданиях выполняется по DIN 4708. Немецкая ассоциация специалистов газо- и водоснабжения (DVGW) в своём Рабочем Бюллетене W551 даёт определение типоразмеров отопительных установок:

- **Малые установки** – это установки в одно- и двухквартирных домах независимо от вместимости водонагревателя и вместимости трубопровода.
- Здания, в которых установлен бак-накопитель вместимостью < 400 литров и каждый трубопровод между выходом из водонагревателя и местом водоразбора вмещает < 3 литров воды. При этом не учитывается контур рециркуляции.
- **Большие установки** – это установки для нагревания воды с вместимостью бака-водонагревателя > 400 литров и вместимостью трубопроводов больше 3 литров, например, в отелях, домах престарелых, кемпингах или в больницах.

3.13.2 Требование к нагревателям расходной воды питьевого качества

Децентрализованные проточные нагреватели расходной воды питьевого качества

Децентрализованные проточные водонагреватели могут применяться без дополнительных мероприятий, если объём оборудования, подключенного после проточного водонагревателя не превышает 3 литров.

Баки-нагреватели расходной воды питьевого качества, центральные проточные ёмкостные нагреватели расходной воды питьевого качества, комбинированные системы и системы загрузки баков-водонагревателей

На выходе горячей расходной воды бака-нагревателя расходной воды питьевого качества необходимо обеспечивать возможность поддержания температуры > 60°C при надлежащем использовании оборудования по назначению. Это касается также центральных проточных водонагревателей объёмом > 3 литров.

Степень предварительного нагрева / Бак предварительного нагрева

Концепции установок по приготовлению горячей расходной воды необходимо разрабатывать так, чтобы суммарное содержание воды в степени предварительного нагрева один раз в день нагревалось бы до температуры > 60°C.

3.13.3 Рециркуляционные контуры ГВС

В малых отопительных установках с вместимостью трубопроводов < 3 литров между выходом из водонагревателя и точкой горячего водоразбора, а также в больших установках следует встраивать рециркуляционные системы. Параметры контуров и насосов рециркуляции необходимо проектировать так, чтобы в рециркуляционной системе горячей воды температура горячей расходной воды не понижалась бы больше чем на 5 K относительно температуры на выходе из бака-водонагревателя. Этажные или одиночные линии с объёмом воды < 3 литров могут создаваться без контура рециркуляции.

4 Компоненты теплонасосной установки

Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR состоят из одного внутреннего блока (IDU) и одного наружного блока (ODU).

Внутренние блоки (IDU) разграничиваются на два типоразмера по мощности:

- IDU W 8
- IDU W 14

Блоки IDU W 8 комбинируются с наружными блоками ODU W 7 или ODU W 9. Типоразмер по мощности наружного блока является определяющим при обозначении теплового насоса. Исходя из этого получается наименование Logatherm WPL 7 AR или WPL 9 AR. Аналогично из комбинации с внутренним блоком IDU W 14 и наружными блоками ODU W 13 или ODU W 17 получаются наименования Logatherm WPL 13 AR или WPL 17 AR.

Внутренние блоки различаются по оснащению:

- **E** = моноэнергетический, с электронагревательным элементом на 9 кВт;
- **B** = бивалентный, с 3-х-ходовым смесителем для гидравлической привязки внешних теплогенераторов до 25 кВт
- **T** = напольный, с интегрированным баком-водонагревателем на 190 л, с электронагревательным элементом на 9 кВт;
- **TS** = напольный, с интегрированным баком-водонагревателем на 184 л и теплообменником гелиоконтур, с электронагревательным элементом на 9 кВт.

Наименование варианта оснащения указывается в конце наименования всего изделия, например: Logatherm WPL 7 AR **E**.

Свойства

Во внутренних блоках уже встроены такие компоненты:

- Высокопроизводительный насос
- Система регулирования теплового насоса HMC300
- Порт для одного модуля EMS plus (напр., MM100H, дополнительное оборудование)
- Мембранный компенсационный бак (E: 10 литров, T/TS: 14 литров)
- Электронагревательный элемент 9 кВт (не для WPL ... AR B)

4.1 Наружный блок (ODU)

4.1.1 Комплект поставки

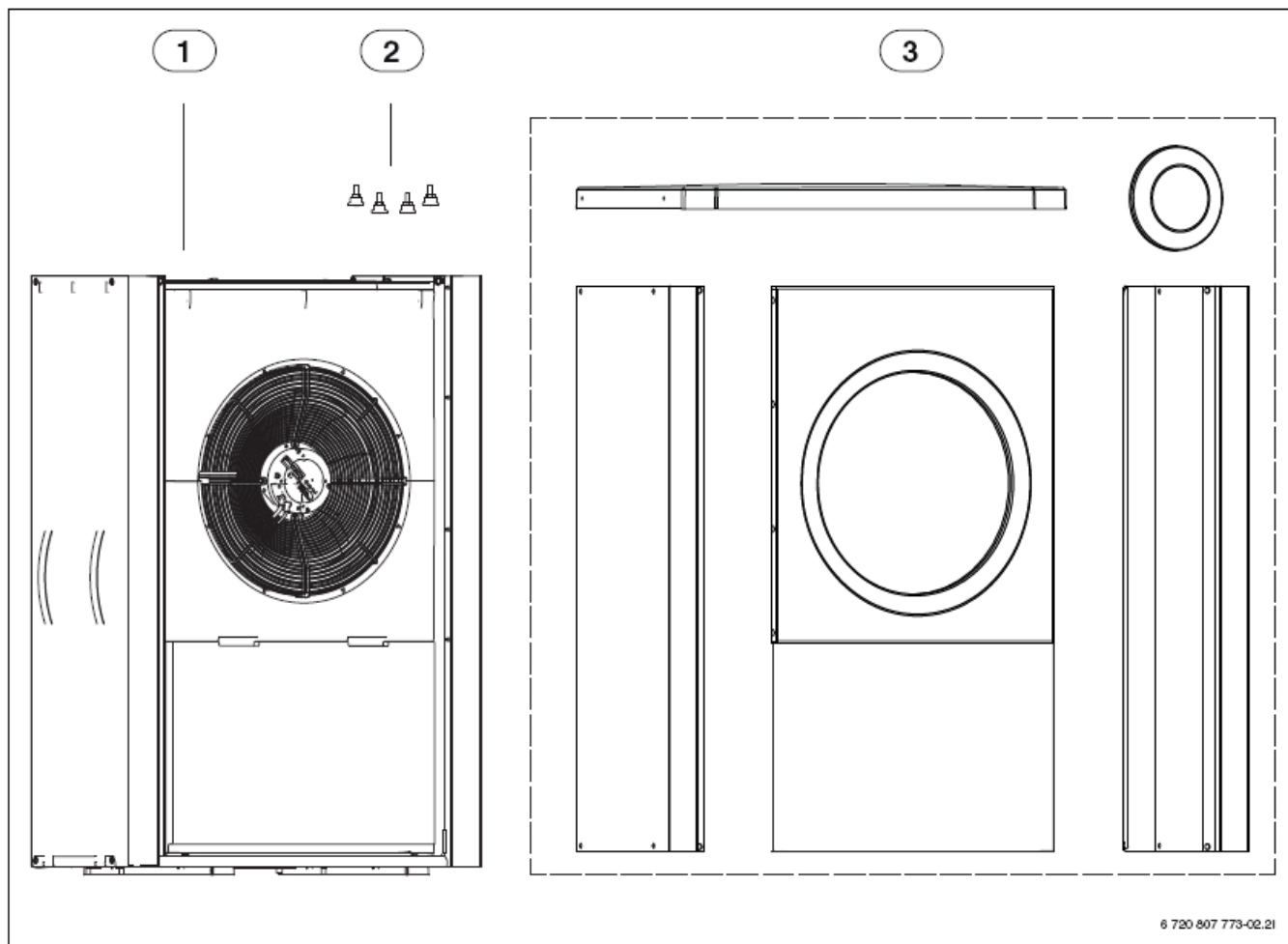


Рис. 23 Комплект поставки наружного (уличного) блока

- [1] Тепловой насос
- [2] Опорные ножки
- [3] Крышка блока, боковые облицовки и крышка двигателя вентилятора

4.1.2 Обзор приборов и устройств

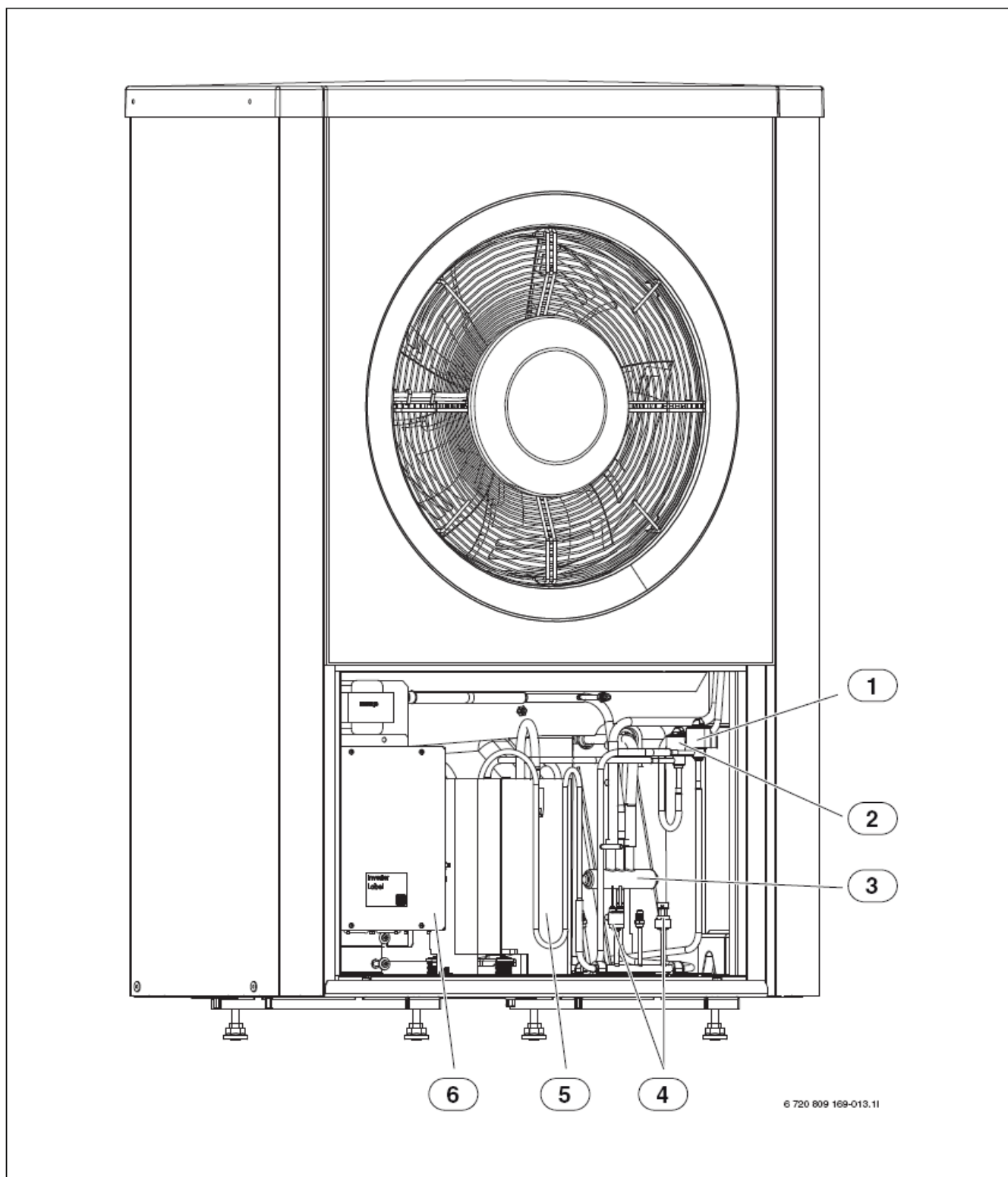


Рис. 24 Компоненты теплового насоса

- [1] Электронный расширительный клапан VR0
- [2] Электронный расширительный клапан VR1
- [3] 4-х-ходовой клапан
- [4] Реле ограничения давления / Датчик давления
- [5] Компрессор
- [6] Частотный преобразователь

4.1.3 Габаритные размеры и места подключений

Габаритные размеры ODU 7/9

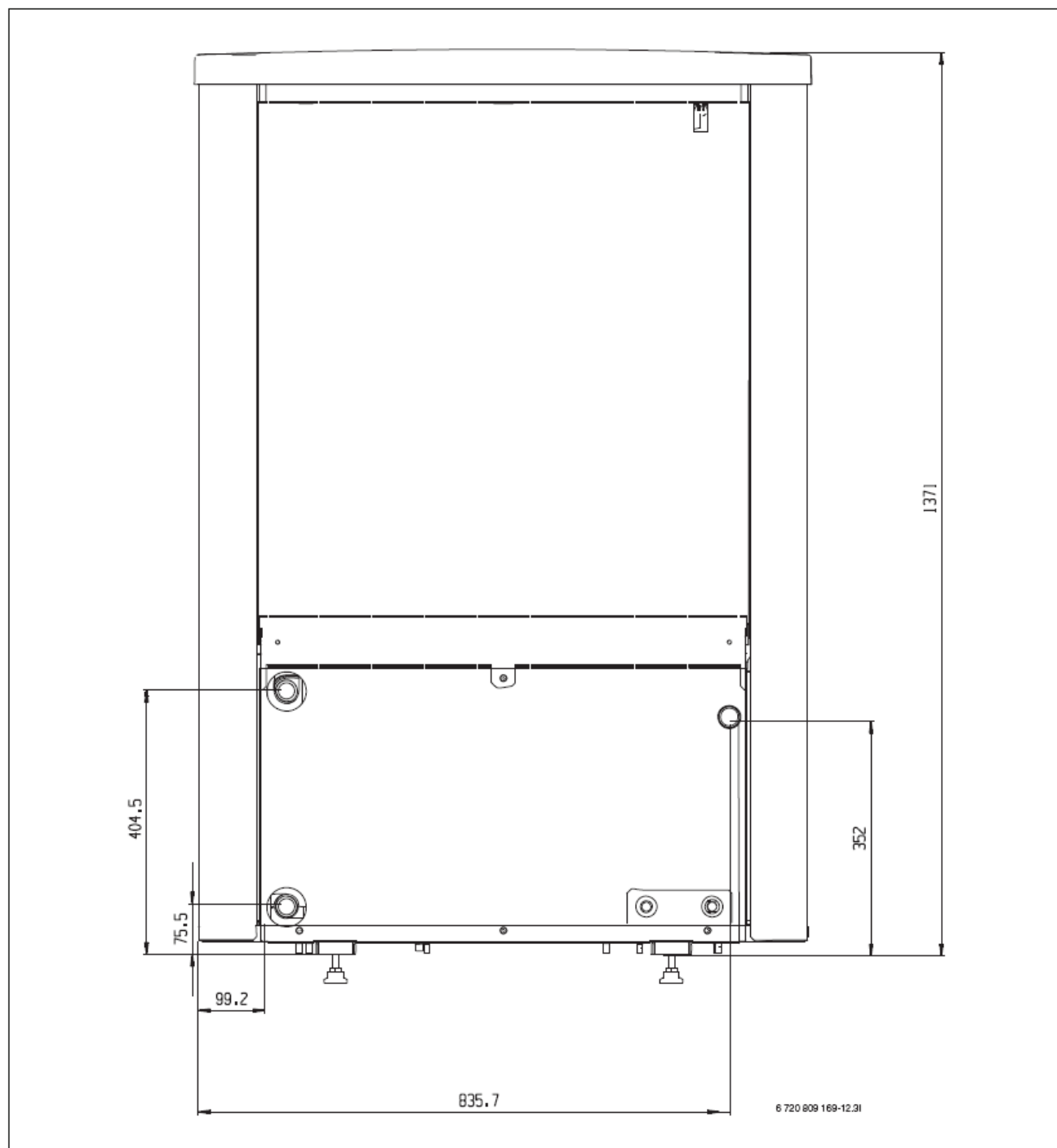


Рис. 25 Габаритные размеры и места подключений наружного блока 7/9, тыльная сторона

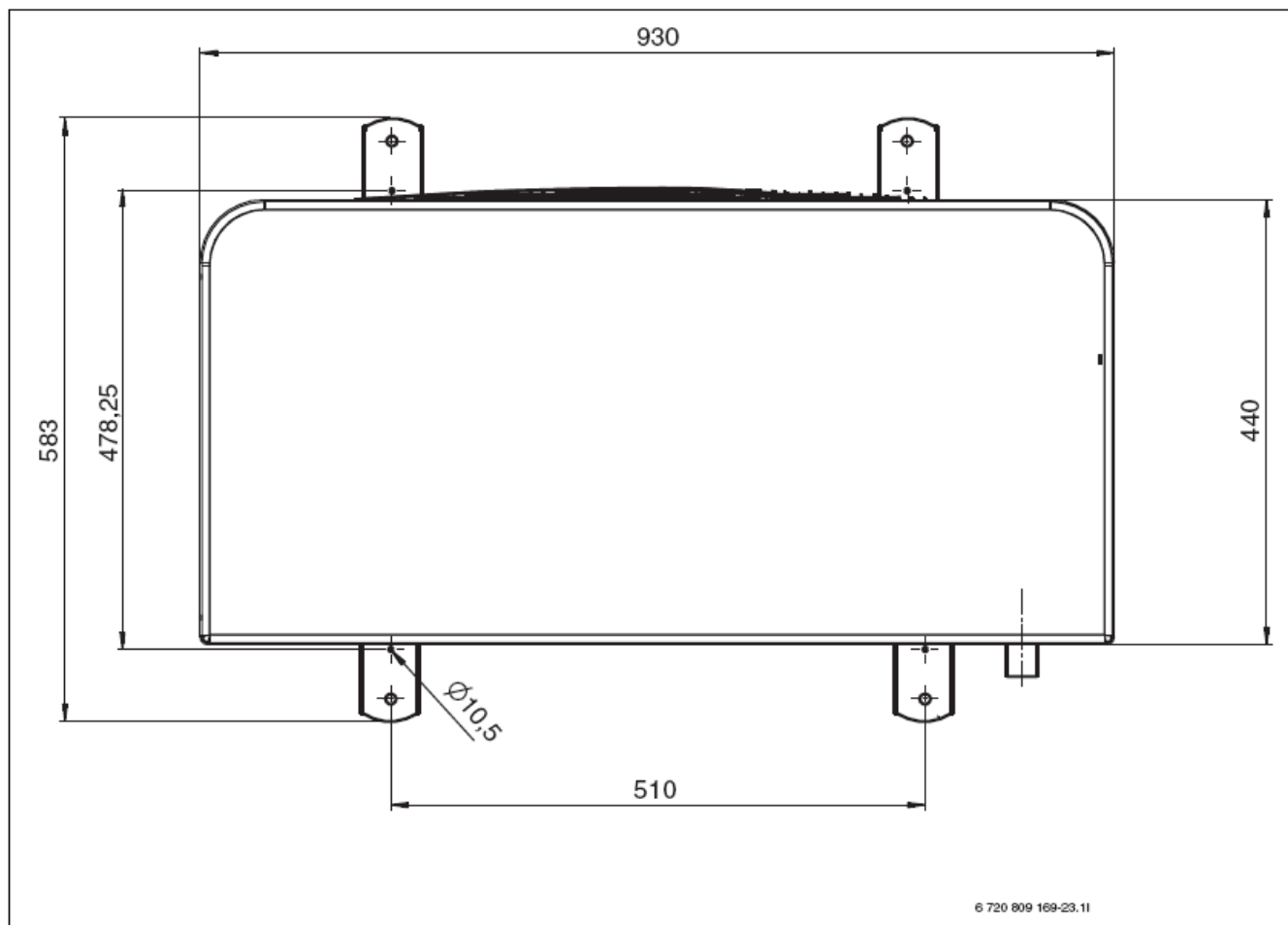


Рис. 26 Габаритные размеры наружного блока 7/9, вид сверху

Габаритные размеры ODU 13/17

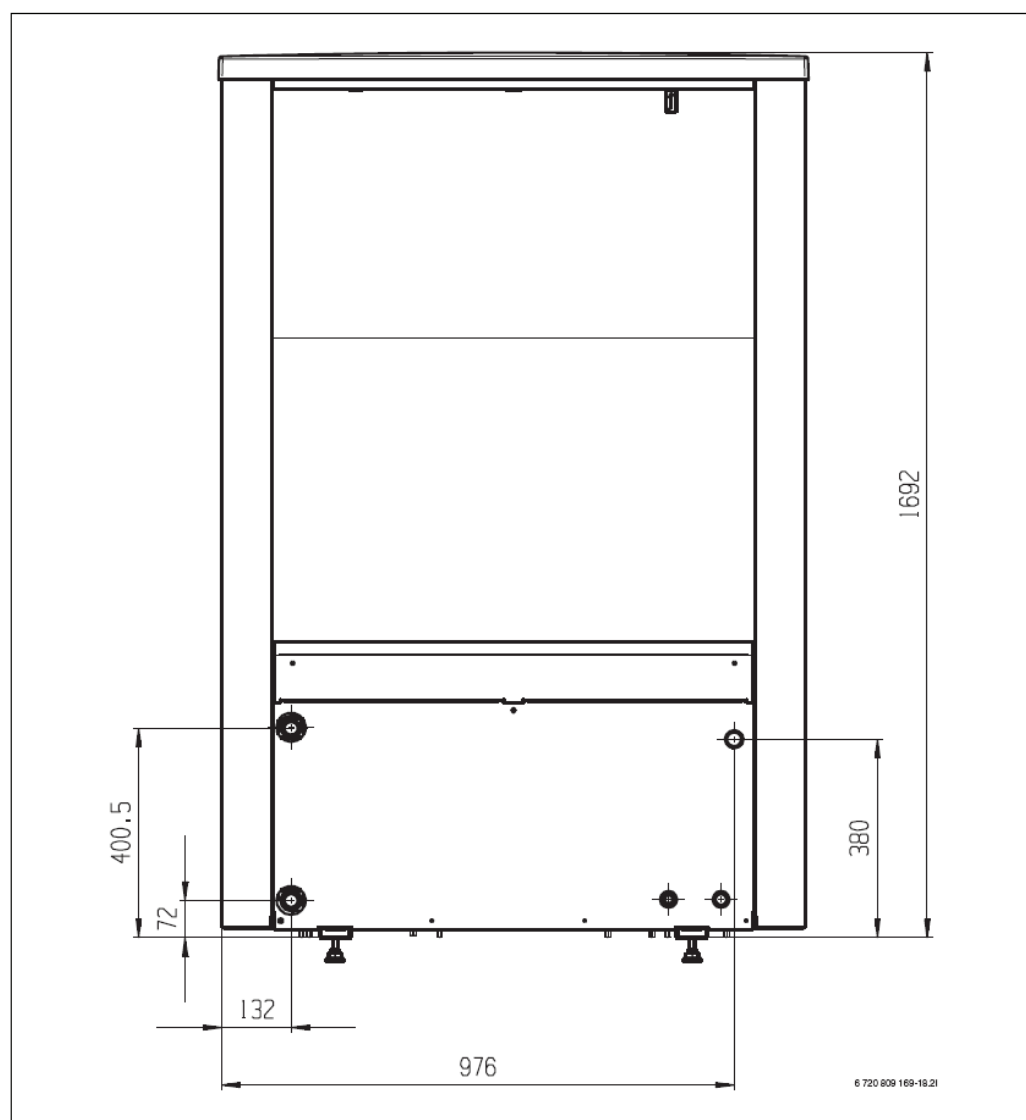


Рис. 27 Габаритные размеры и места подключений наружного блока 13/17, тыльная сторона

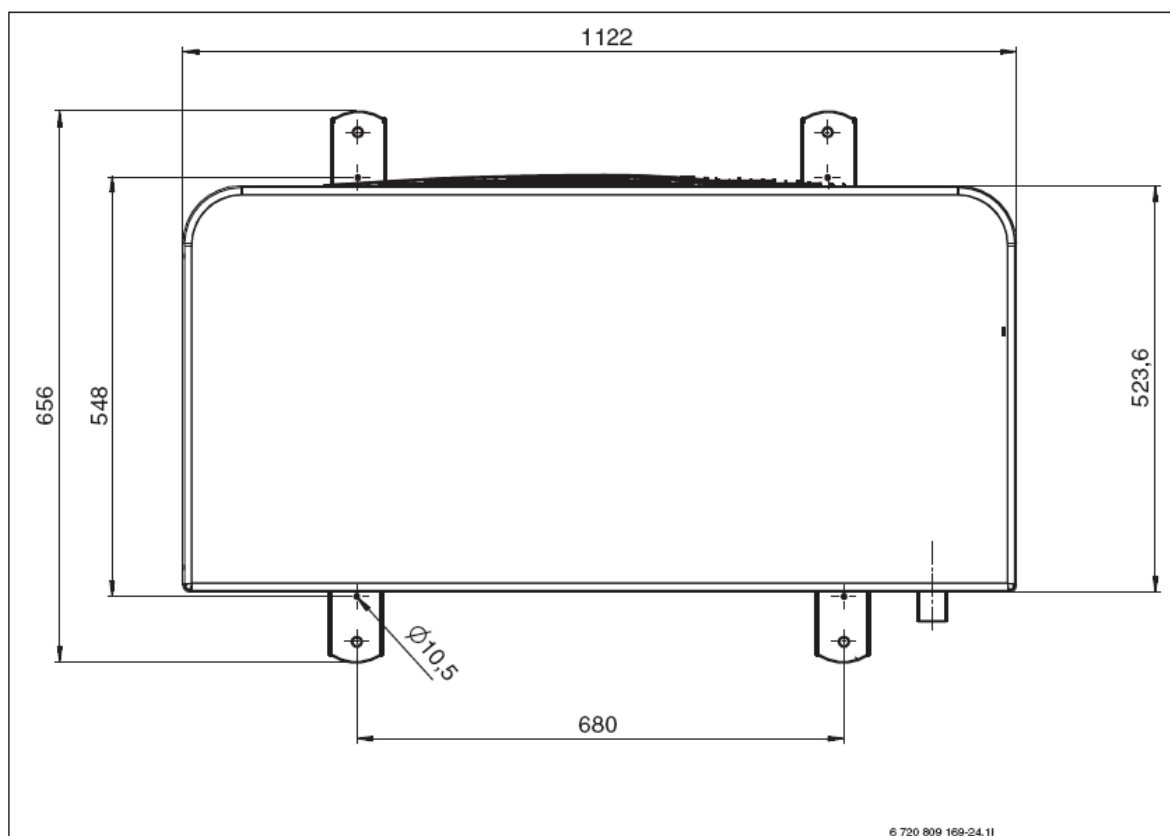


Рис. 28 Габаритные размеры и места подключений наружного блока 13/17, тыльная сторона

Места подключений

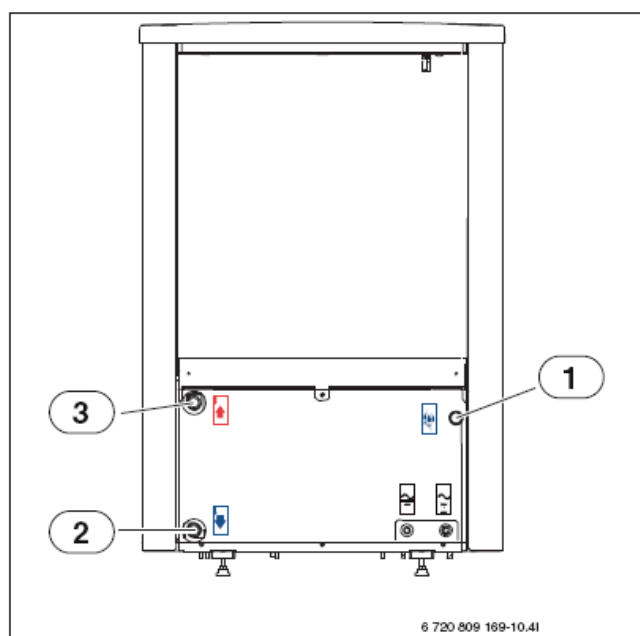


Рис. 29 Места подключений теплового насоса. Для всех типоразмеров.

- [1] Подключение трубы для отвода конденсата, 32 мм
- [2] Вход первичного контура (обратный трубопровод от внутреннего блока), DN25
- [3] Выход первичного контура (прямой трубопровод к внутреннему блоку), DN25

4.1.4 Технические данные

Наружный (уличный) блок, однофазный	Единица измерения	WPL 7 AR	WPL 9 AR
Режим эксплуатации Воздух / Вода			
Греющая (отопительная) мощность при A +2 / W35 ¹⁾	кВт	6	8
Греющая (отопительная) мощность при A +7 / W35 ¹⁾	кВт	7	9
Диапазон модулирования при A +2 / W35 ¹⁾	кВт	2 – 6	3 – 8
Греющая (отопительная) мощность при A +7 / W35 ²⁾ , 40% мощность инвертора	кВт	2,96	3,32
COP при A +7 / W35 ²⁾ , 40% мощность инвертора	–	4,84	4,93
Греющая (отопительная) мощность при A-7 / W35 ²⁾ , 100% мощность инвертора	кВт	6,18	8,43
COP при A-7 / W35 ²⁾ , 100% мощность инвертора	–	2,82	2,96
Греющая (отопительная) мощность при A +2 / W35 ²⁾ , 60% мощность инвертора	кВт	3,90	5,04
COP при A +2 / W35 ²⁾ , 60% мощность инвертора	–	4,13	4,23
Холодопроизводительность при A35 / W7 ¹⁾	кВт	4,83	6,32
EER при A35 / W7 ¹⁾	–	3,12	2,90
Холодопроизводительность при A35 / W18 ¹⁾	кВт	6,71	9,25
EER при A35 / W18 ¹⁾	–	3,65	3,64
Электрические данные			
Напряжение электропитания, переменный ток, 1 фаза (1N)		230 В 1Н, 50 Гц	230 В 1Н, 50 Гц
Вид защиты		IP X4	IP X4
Типоразмер предохранителя при питании теплового насоса непосредственно через домовый вход ³⁾	A	16	16
Максимальная потребляемая мощность	кВт	3,2	3,6
Отопительная система			
Номинальный расходный поток	м ³ /час	1,19	1,55
Внутреннее уменьшение давления	кПа	7,8	10,5
Параметры воздуха и шума			
Макс. мощность двигателя вентилятора (преобразователь постоянного тока)	Вт	180	180
Максимальный воздушный поток	м ³ /час	4500	4500
Уровень звукового давления ⁴⁾ на расстоянии в 1 м	дБ(А)	40	40
Уровень звуковой мощности ⁴⁾	дБ(А)	53	53
Уровень звуковой мощности, «Silent mode» (=Тихий режим) ⁴⁾	дБ(А)	50	50
Максимальный уровень звукового давления на расстоянии в 1 м	дБ(А)	52	52
Максимальный уровень звуковой мощности	дБ(А)	65	65
Общетехнические данные			
Хладагент	–	R410A	R410A
Количество хладагента	кг	1,75	2,35
Максимальная температура прямого трубопровода, только тепловой насос	°C	62	62
Габаритные размеры (Ш x В x Г)	мм	930x1370x440	
Вес	кг	71	75

Табл. 21 Тепловой насос

1) Мощностные характеристики согласно EN 14511

2) Мощностные характеристики согласно EN 14825

3) Класс предохранителя gL или C

4) Уровень звукового давления и уровень звуковой мощности согласно EN 12102 (40% A7 / W35)

Наружный (уличный) блок, 3-х-фазный	Единица измерения	WPL 13 AR	WPL 17 AR
Режим эксплуатации Воздух / Вода			
Греющая (отопительная) мощность при A +2 / W35 ¹⁾	кВт	11	14
Греющая (отопительная) мощность при A +7 / W35 ¹⁾	кВт	13	17
Диапазон модулирования при A +2 / W35 ¹⁾	кВт	5,5 – 11	5,5 – 14
Греющая (отопительная) мощность при A +7 / W35 ²⁾ , 40% мощность инвертора	кВт	5,11	4,80
COP при A +7 / W35 ²⁾ , 40% мощность инвертора	—	4,90	4,82
Греющая (отопительная) мощность при A-7 / W35 ²⁾ , 100% мощность инвертора	кВт	10,99	12,45
COP при A-7 / W35 ²⁾ , 100% мощность инвертора	—	2,85	2,55
Греющая (отопительная) мощность при A +2 / W35 ²⁾ , 60% мощность инвертора	кВт	7,11	7,42
COP при A +2 / W35 ²⁾ , 60% мощность инвертора	—	4,05	4,03
Холодопроизводительность при A35 / W7 ¹⁾	кВт	8,86	10,17
EER при A35 / W7 ¹⁾	—	2,72	2,91
Холодопроизводительность при A35 / W18 ¹⁾	кВт	11,12	11,92
EER при A35 / W18 ¹⁾	—	3,23	3,28
Электрические данные			
Напряжение электропитания, переменный ток, 3 фазы (3N)		400 В 3Н 50 Гц	400 В 3Н 50 Гц
Вид защиты		IP X4	IP X4
Типоразмер предохранителя при питании теплового насоса непосредственно через домовый вход ³⁾	A	16	16
Максимальная потребляемая мощность	кВт	7,2	7,2
Отопительная система			
Номинальный расходный поток	м ³ /час	2,23	2,92
Внутреннее уменьшение давления	кПа	15,8	22,9
Параметры воздуха и шума			
Макс. мощность двигателя вентилятора (преобразователь постоянного тока)	Вт	280	280
Максимальный воздушный поток	м ³ /час	7300	7300
Уровень звукового давления ⁴⁾ на расстоянии в 1 м	дБ(А)	40	40
Уровень звуковой мощности ⁴⁾	дБ(А)	53	53
Уровень звуковой мощности, «Silent mode» (=Тихий режим) ⁴⁾	дБ(А)	50	50
Максимальный уровень звукового давления на расстоянии в 1 м	дБ(А)	53	54
Максимальный уровень звуковой мощности	дБ(А)	67	68
Общетехнические данные			
Хладагент	—	R410A	R410A
Количество хладагента	кг	3,3	4,0
Максимальная температура прямого трубопровода, только тепловой насос	°C	62	62
Габаритные размеры (Ш x В x Г)	мм	1200x1680x580	
Вес	кг	130	132

Табл. 22 Тепловой насос

- 1) Мощностные характеристики согласно EN 14511
- 2) Мощностные характеристики согласно EN 14825
- 3) Класс предохранителя gL или C
- 4) Уровень звукового давления и уровень звуковой мощности согласно EN 12102 (40% A7 / W35)

4.2 Внутренний блок (IDU)

4.2.1 Комплект поставки

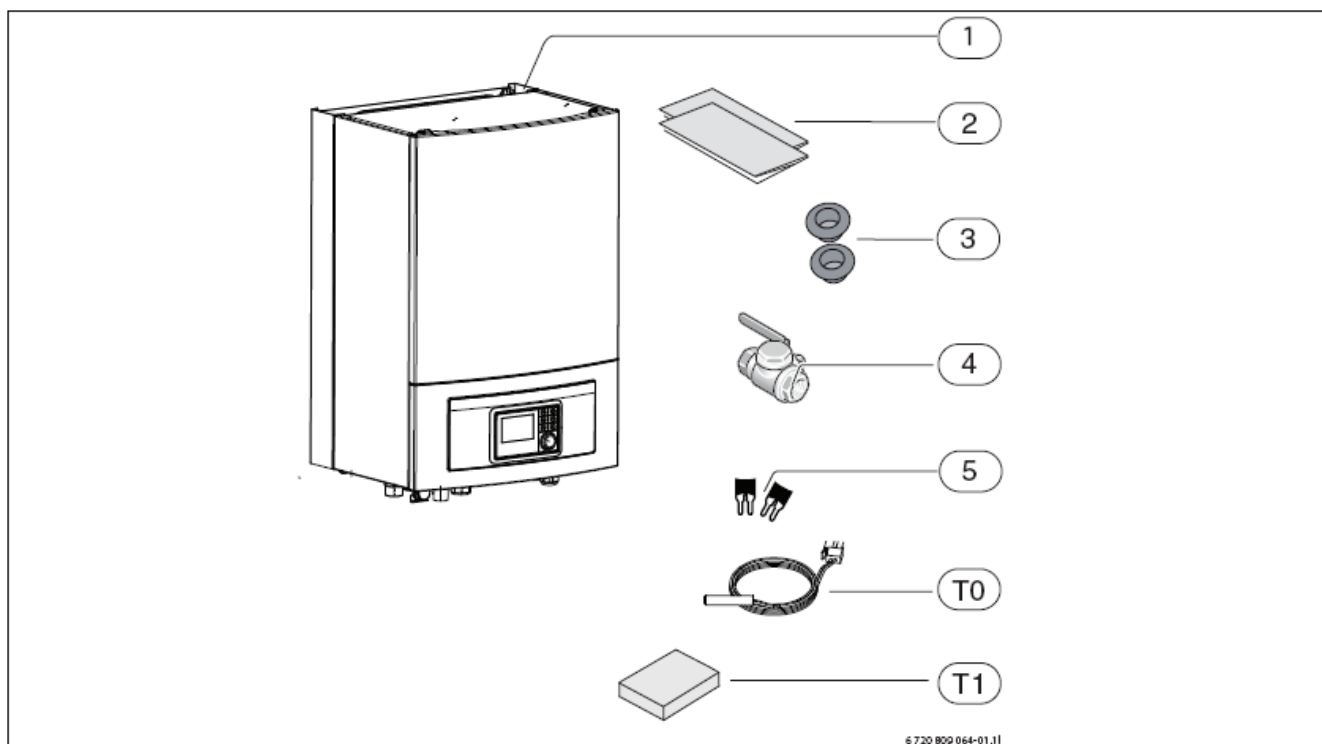


Рис. 30 Комплект поставки, внутренний блок теплового насоса для настенного монтажа

- [1] Внутренний блок (пример)
- [2] Инструкция по монтажу блока управления, Инструкция по обслуживанию блока управления и Указания по встраиванию
- [3] Втулки кабельных вводов
- [4] Фильтр грубой очистки, с ситом
- [5] Перемычки для однофазной инсталляции (для модели E)
- [T0] Датчик температуры прямого трубопровода
- [T1] Датчик температуры наружного воздуха

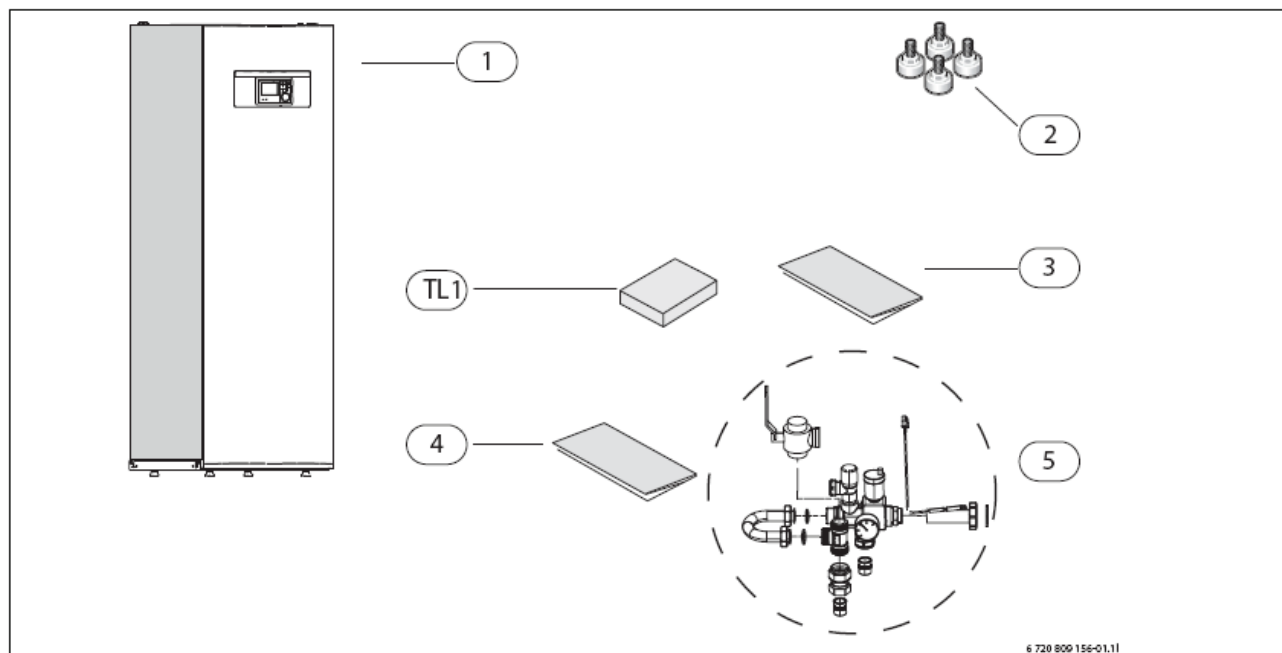


Рис. 31 Комплект поставки IDU W 8/14 T/TS

- [1] Внутренний блок, для напольного монтажа
- [2] Опорные ножки
- [3] Инструкция по обслуживанию
- [4] Инструкция по монтажу
- [5] Предохранительная группа, отдельные части, с интегрированным байпасом
- [T1] Датчик температуры наружного воздуха

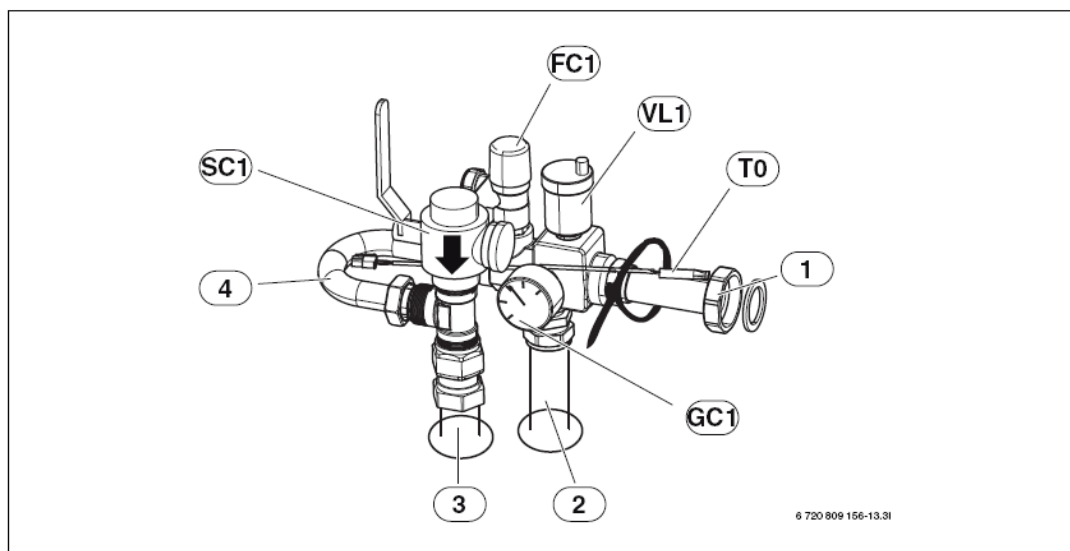


Рис. 32 Предохранительная группа в сборе

- [1] Подключение циркуляционного насоса контура отопления отопительной установки (PC1), 1 1/2" – внутренняя резьба (40R)
- [2] Прямой трубопровод отопления
- [3] Обратный трубопровод отопления
- [4] Байпас
- [SC1] Фильтр грубой очистки, подключение G1, внутренняя резьба
- [FC1] Предохранительный клапан
- [VL1] Автоматический клапан-воздухоотводчик
- [T0] Датчик температуры прямого трубопровода FV
- [GC1] Манометр

4.2.2 Обзор приборов и устройств

Внутренний напольный блок (Tower) WPL ... AR-T/TS

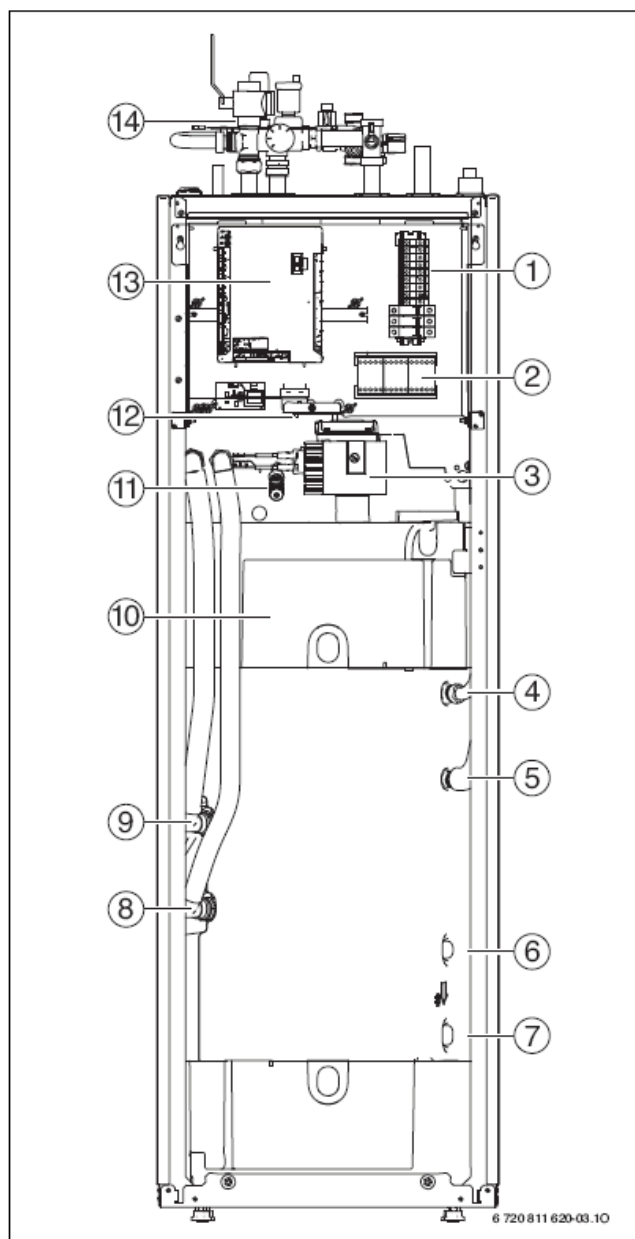


Рис. 33 Компоненты напольного блока (Tower)

- [1] Присоединительные клеммы
- [2] Контакторы К1, К2, К3
- [3] Высокопроизводительный насос
- [4] Выход горячей расходной воды
- [5] Вход холодной воды
- [6] Гелиоконтур, прямой трубопровод (только Tower TS)
- [7] Гелиоконтур, обратный трубопровод (только Tower TS)
- [8] Обратный трубопровод теплового насоса
- [9] Прямой трубопровод теплового насоса
- [10] Внутренний бак, с теплоизоляцией
- [11] Кран для наполнения и слива
- [12] Сброс, защита от перегрева
- [13] Распределительная коробка
- [14] Предохранительная группа с байпасом

Внутренний настенный блок WPL ... AR-B

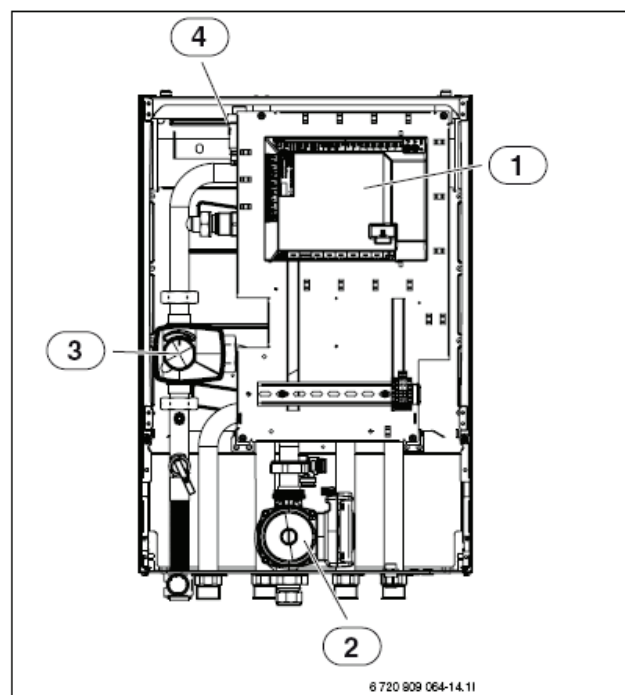


Рис. 34 Компоненты модуля

- [1] Инсталляционный модуль
- [2] Насос первичного контура
- [3] Смеситель
- [4] Автоматический развоздушиватель (VL1)

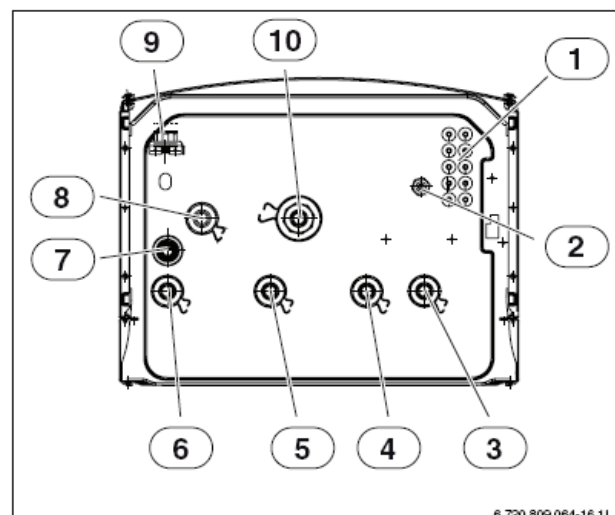


Рис. 35 Штуцеры для подключения трубопроводов (Вид снизу)

- [1] Кабельный проход для датчиков, CAN- шины и EMS-шины
- [2] Кабельный проход для подачи электропитания
- [3] Первичный контур от теплового насоса
- [4] Обратный трубопровод к котлу
- [5] Прямой трубопровод от котла
- [6] Прямой трубопровод к отопительной установке
- [7] Сливной штуцер от предохранительного клапана
- [8] Первичный контур к теплому насосу
- [9] Манометр
- [10] Обратный трубопровод из отопительной установки

Внутренний настенный WPL ... AR-E

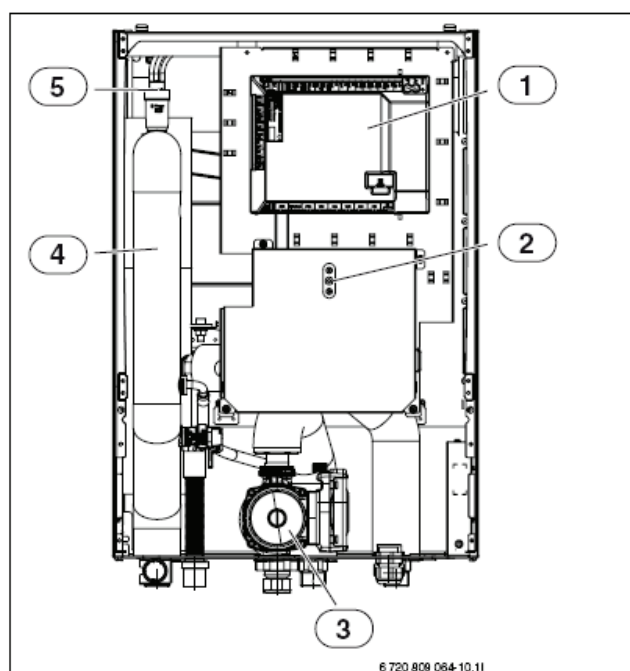


Рис. 36 Внутренний настенный блок с дополнительным электронагревательным элементом

- [1] Инсталляционный модуль
- [2] Сброс, защита от перегрева
- [3] Насос первичного контура
- [4] Дополнительный электронагревательный элемент
- [5] Автоматический воздухоотводчик (VL1)

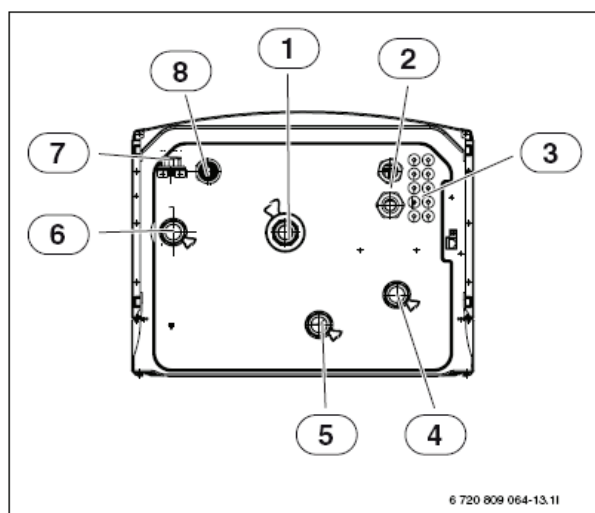


Рис. 37 Штуцеры для подключения трубопроводов внутреннего блока с дополнительным электронагревательным элементом (вид снизу)

- [1] Обратный трубопровод из отопительной установки
- [2] Кабельный проход для датчиков, CAN-шины и EMS-шины
- [3] Кабельный проход для подачи электропитания
- [4] Вход основного насоса от теплового насоса
- [5] Выход основного насоса к теплому насосу
- [6] Прямой трубопровод к отопительной установке
- [7] Манометр
- [8] Сливной штуцер от предохранительного клапана

4.2.3 Габаритные размеры и места подключений

Внутренний настенный WPL ... AR-B/E

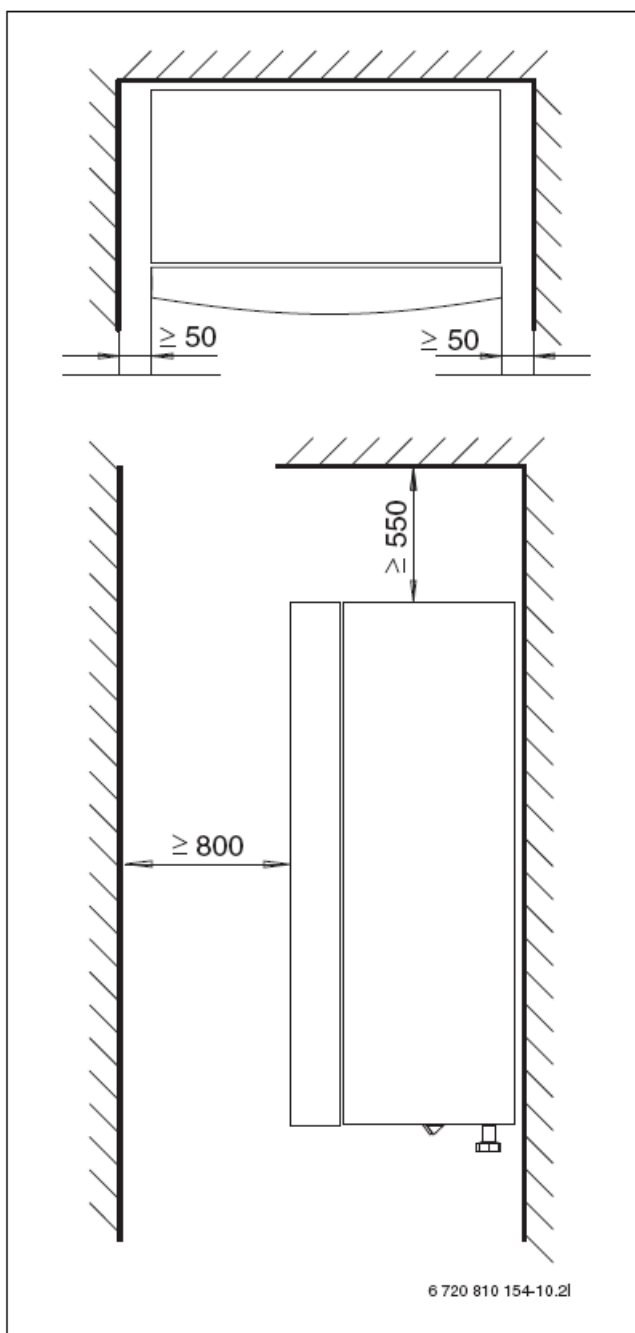


Рис. 38 Минимальные отступы от стен для теплонасосного блока при монтаже на стене



Внутренний блок следует размещать на стене на такой высоте, чтобы можно было комфортно обслуживать блок управления. Кроме того, необходимо учитывать пространство для трубной привязки и мест подключения трубопроводов под внутренним блоком теплонасоса.

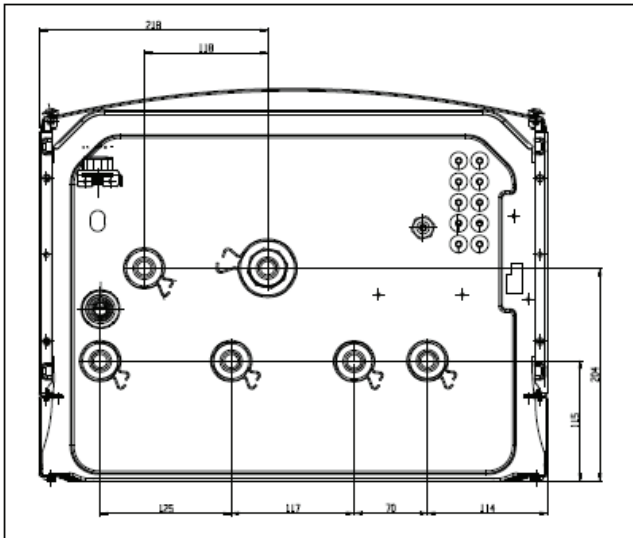


Рис. 39 Внутренний настенный блок WPL ... AR-B, габаритные размеры в мм (вид снизу)

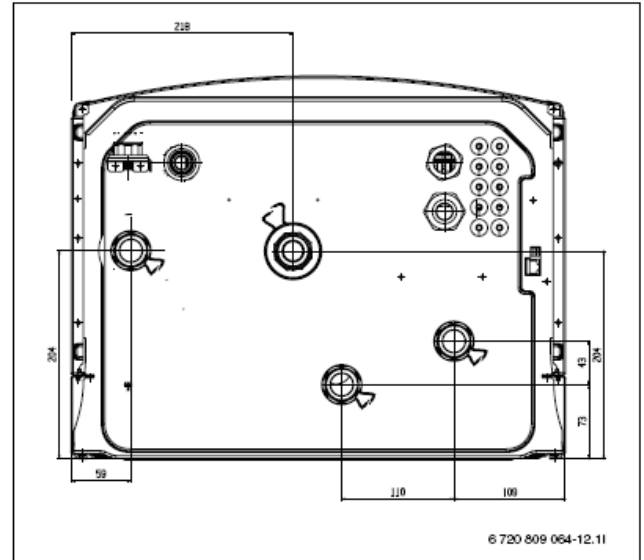


Рис. 41 Внутренний настенный блок WPL ... AR-E, габаритные размеры в мм (вид снизу)

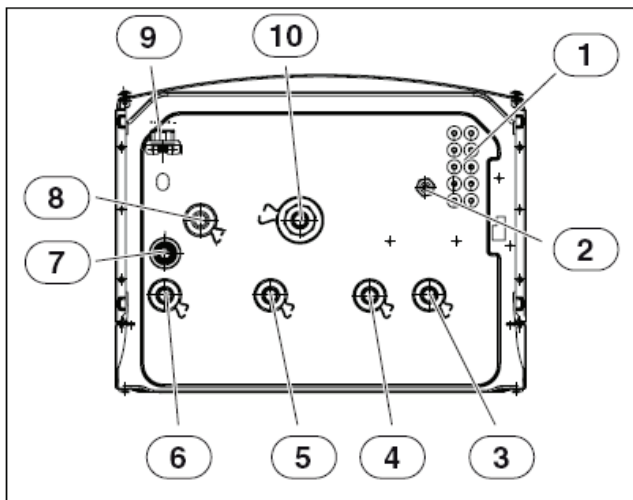


Рис. 40 Внутренний настенный блок WPL ... AR-B, места подключений (вид снизу)

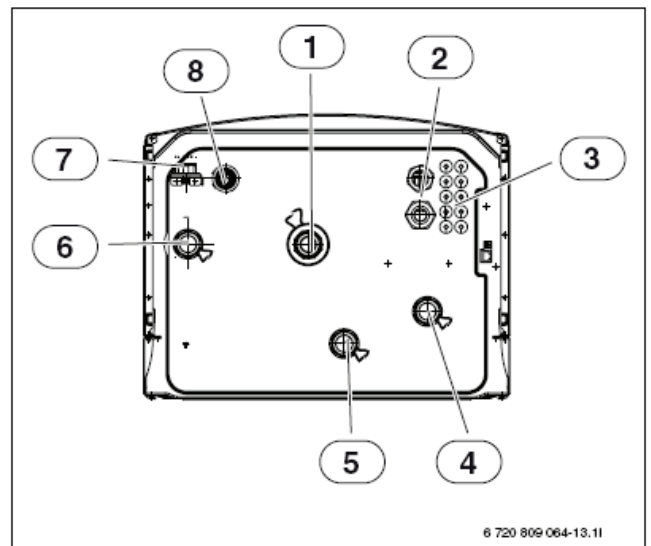


Рис. 42 Внутренний настенный блок WPL ... AR-E, места подключений (вид снизу)

- [1] Кабельный проход для датчиков, CAN- шины и EMS-шины
- [2] Кабельный проход для подачи электропитания
- [3] Первичный контур от теплового насоса (R 1)
- [4] Обратный трубопровод к внешнему дополнительному электронагревательному элементу (R 1)
- [5] Прямой трубопровод от внешнего дополнительного электронагревательного элемента (R 1)
- [6] Прямой трубопровод к отопительной установке (R 1)
- [7] Сливной штуцер от предохранительного клапана (Ø 32 мм)
- [8] Первичный контур к тепловому насосу (R 1)
- [9] Манометр
- [10] Обратный трубопровод из отопительной установки (Rp 1)

- [1] Обратный трубопровод из отопительной установки (Rp 1)
- [2] Кабельный проход для датчиков, CAN- шины и EMS-шины
- [3] Кабельный проход для подачи электропитания
- [4] Вход основного насоса от теплового насоса (R 1)
- [5] Выход основного насоса к тепловому насосу (R 1)
- [6] Прямой трубопровод к отопительной установке (R 1)
- [7] Манометр
- [8] Сливной штуцер от предохранительного клапана (Ø 32 мм)

Внутренний напольный блок WPL ... AR-T/TS

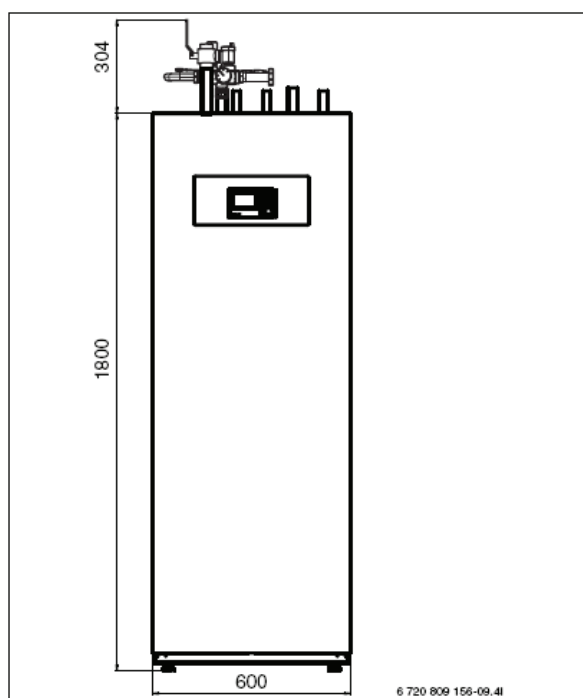


Рис. 43 Габаритные размеры внутреннего блока для напольного монтажа (размеры в мм)

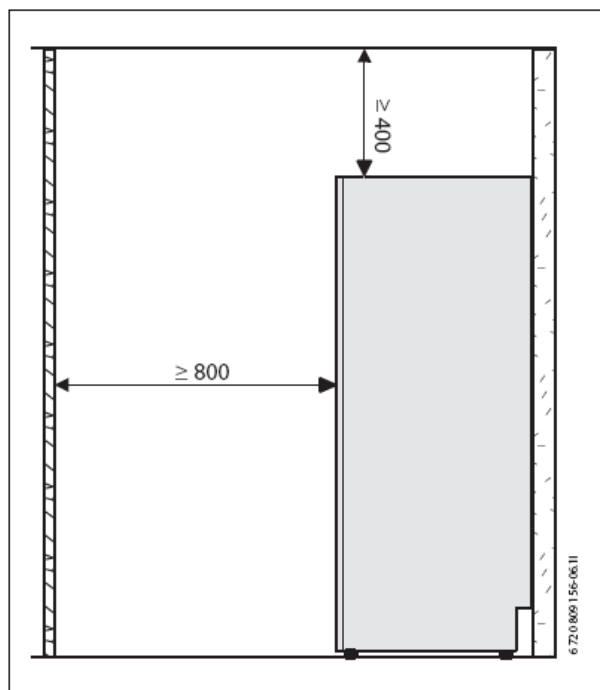


Рис. 44 Минимальные отступы от стен до напольного блока

Между боковыми стенками теплонасосного модуля и соседними стационарными объектами (стенами, умывальниками и т.п.) требуется минимальный промежуток не менее 50 мм. Размещение блока выполняется преимущественно перед внешней стеной или изолированной перегородкой (промежуточной стеной).

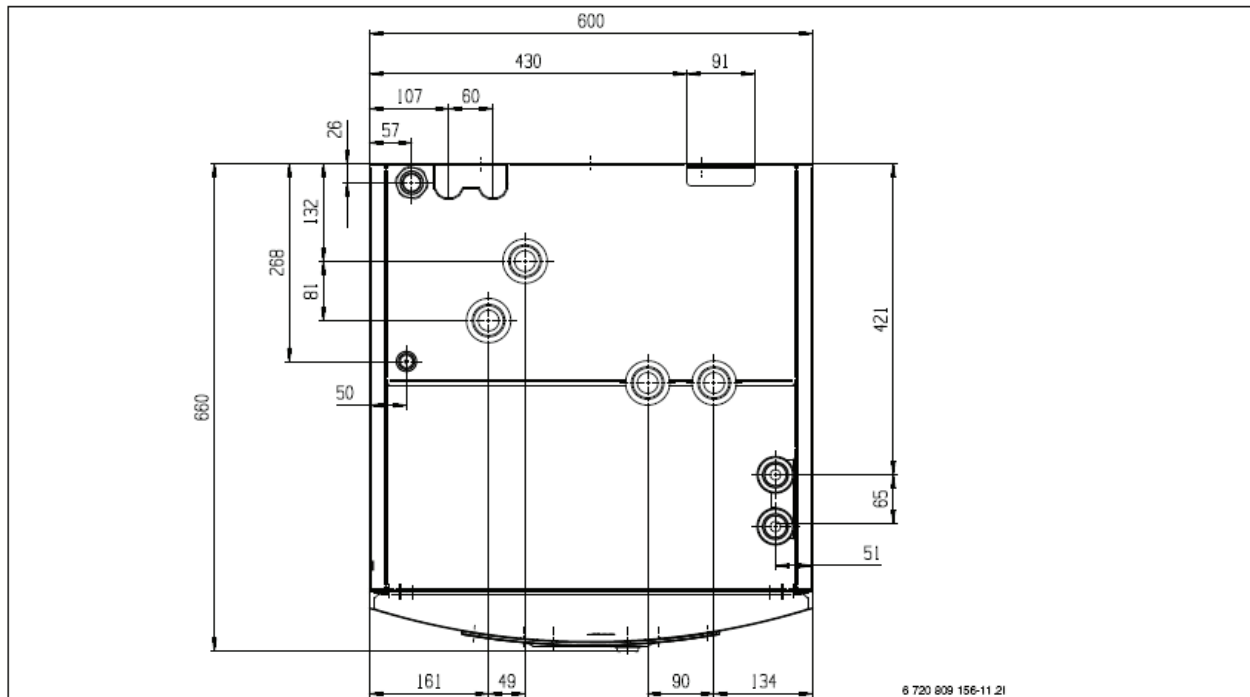


Рис. 45 Отступы для внутреннего напольного блока (Tower). Вид сверху (размеры в мм)

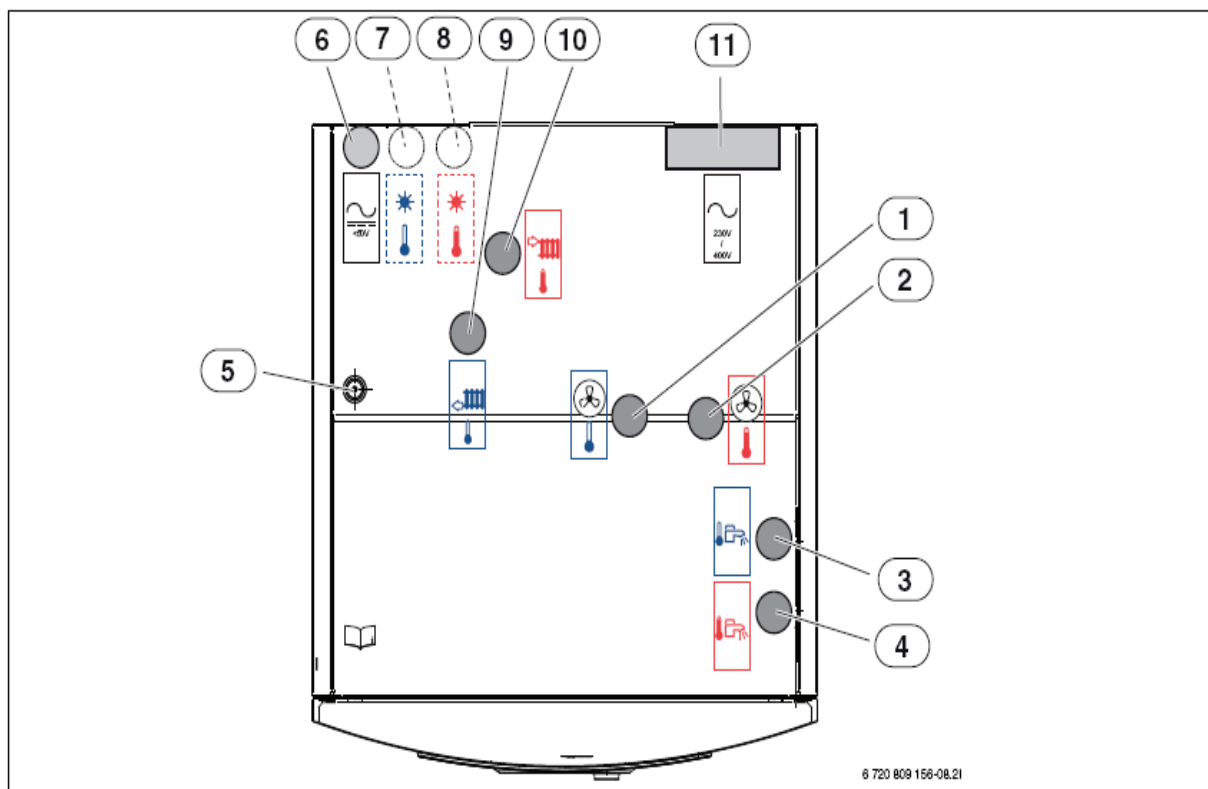


Рис. 46 Места подключений на внутреннем блоке для напольного монтажа

- | | |
|---|--|
| [1] Выход первичного контура (к тепловому насосу) | [7] Обратный трубопровод к гелиотермической системе (только у WPL ... AR TS) |
| [2] Вход первичного контура (от теплового насоса) | [8] Прямой трубопровод от гелиотермической системы (только у WPL ... AR TS) |
| [3] Подключение холодной воды | [9] Обратный трубопровод от отопительной установки |
| [4] Подключение горячей воды | [10] Прямой трубопровод к отопительной установке |
| [5] Кабельный канал к IP-модулю | [11] Кабельный канал для электрического подключения |
| [6] Кабельный канал для CAN-шины и датчиков | |

4.2.4 Технические данные

Внутренний блок « В »	Единица измерения	WPL 7 AR B/WPL 9 AR B	WPL 13 AR B/WPL 17 AR B
Электрические данные			
Напряжение электропитания	Вольт	230 ¹⁾	230 ¹⁾
Рекомендованный типоразмер предохранителя ²⁾	А	10	10
Присоединяемая мощность (суммарная мощность; общая потребляемая мощность)	кВт	0,5	0,5
Отопительная система			
Вид подключения (прямой трубопровод отопления, тепловой насос и прямой / обратный трубопроводы дополнительного подогревателя)	–	Наружная резьба 1"	Наружная резьба 1"
Вид подключения (обратный трубопровод отопления)	–	Внутренняя резьба 1"	Внутренняя резьба 1"
Максимально допустимое рабочее давление	бар	3	3
Мембранный компенсационный бак	–	Не встроен	Не встроен
Располагаемый остаточный напор для труб и компонентов между внутренним и наружным блоками	–	3)	3)
Минимальный расход (при оттаивании)	м ³ /час	1,15	2,02
Тип насоса	–	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
Общетехнические данные			
Вид защиты	–	IP X1	IP X1
Габаритные размеры (Ш × Г × В)	мм	485 × 386 × 700	485 × 386 × 700
Вес	кг	30	30

Табл. 23 Внутренний блок IDU B со смесителем для внешнего дополнительного нагревателя

- 1) Однофазное питание, переменный ток, 50 Гц (1N AC, 50 Hz)
 2) Характеристика предохранителя gL/C
 3) В зависимости от подключенного теплового насоса, Табл. 26

Внутренний блок « Е »	Единица измерения	WPL 7 AR B/WPL 9 AR E	WPL 13 AR B/WPL 17 AR E
Электрические данные			
Напряжение электропитания	Вольт	400 ¹⁾	400 ¹⁾
Рекомендованный типоразмер предохранителя ²⁾	А	16 ¹⁾	6 ¹⁾ 1
Дополнительный электронагревательный элемент	кВт	3/6/9	3/6/9
Отопительная система			
Подключение (прямой трубопровод, прямой трубопровод от теплового насоса / - обратный трубопровод)	–	Наружная резьба 1"	Наружная резьба 1"
Подключение (обратный трубопровод отопления)	–	Внутренняя резьба 1"	Внутренняя резьба 1"
Максимально допустимое рабочее давление	бар	3	3
Минимально допустимое рабочее давление	бар	0,5 ³⁾	5 ³⁾ , 0
Мембранный компенсационный бак	л	10	10
Располагаемый остаточный напор для труб и компонентов между внутренним и наружным блоками	–	4)	4)
Минимальный расходный поток (при оттаивании)	м ³ /час	1,15	2,02
Тип насоса	–	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
Общетехнические данные			
Вид защиты	–	IP X1	IP X1
Габаритные размеры (Ш × Г × В)	мм	485 × 386 × 700	485 × 386 × 700
Вес	кг	35	35

Табл. 24 Внутренний блок IDU E с дополнительным электронагревательным элементом

- 1) Трёхфазное питание, переменный ток, 50 Гц (3N AC, 50 Hz)
 2) Характеристика предохранителя gL/C
 3) Давление в зависимости от давления в мембранном компенсационном баке
 4) В зависимости от подключенного теплового насоса, Табл. 26

Внутренний блок «Т / TS»	Единица измерения	IDU W8 T	IDU W8 TS	IDU W14 T	IDU W14 TS
Электрические данные					
Напряжение электропитания	Вольт	400 ¹⁾	400 ¹⁾	400 ¹⁾	400 ¹⁾
Рекомендованный типоразмер предохранителя	Ампер	16 ¹⁾	16 ¹⁾	25 ¹⁾	25 ¹⁾
Дополнительный электронагревательный элемент, ступенчатый	кВт	3/6/9	3/6/9	3/6/9	3/6/9
Отопительная система					
Подключение ²⁾	—	Cu 28	Cu 28	Cu 28	Cu 28
Максимально допустимое рабочее давление	бар	3	3	3	3
Минимально допустимое рабочее давление	бар	0,5	0,5	0,5	0,5
Мембранный компенсационный бак	л	14	14	14	14
Располагаемый остаточный напор	—	3)	3)	3)	3)
Минимальный расходный поток	м³/час	1,30	1,30	2,12	2,12
Тип насоса	—	Grundfos UPM2 25-75 PWM		Wilo Stratos Para 25/1-11 PWM	
Максимальная температура прямого трубопровода, только дополнительный нагреватель	°C	85	85	85	85
Система приготовления горячей расходной воды					
Объём бака-водонагревателя	л	190	184	190	184
Материал	—	Высококачественная нержавеющая сталь 1.4521			
Площадь теплообменника	м² м²	1,94 —	1,94 0,78	1,94 —	1,94 0,78
— отопление					
— гелиоконтур					
Диаметр трубы теплообменника	мм мм	Ø 25 × 0,8 —	Ø 25 × 0,8 Ø 22 × 0,8	Ø 25 × 0,8 —	Ø 25 × 0,8 Ø 22 × 0,8
— отопление					
— гелиоконтур					
Единовременное количествоготавливаемой горячей расходной воды при горячем водоразборе 20 л / мин с температурой 42 °C	л	225	225	225	225
Длительность догрева при тепловой мощности для загрузки бака-водонагревателя	мин мин мин мин	99 75 54 43	96 72 53 41	99 75 54 43	96 72 53 41
— 7 кВт (с WPL 7 AR)					
— 9 кВт (с WPL 9 AR)					
— 13 кВт (с WPL 13 AR)					
— 17 кВт (с WPL 17 AR)					
Максимально допустимое рабочее давление в контуре горячей расходной воды	бар	10	10	10	10
Общетеchnические данные					
Вид защиты	—	IP 1X	IP 1X	IP 1X	IP 1X
Габаритные размеры (Ш × Г × В)	мм	600 × 660 × 1800		600 × 660 × 1800	
Вес	кг	120	120	125	125

Табл. 25 Внутренний блок IDU T/TS

- 1) Трёхфазное питание, переменный ток, 50 Гц (3N AC, 50 Hz)
 2) Подключения на предохранительной группе
 3) В зависимости от подключенного теплового насоса, Табл. 26

Мощность на выходе теплонасоса [кВт]	ΔТ Теплоноситель [K]	Номинальн. расход поток [м³/час]	Макс. понижение давления [мбар] ¹⁾	Макс. длина труб PEX, в метрах, при:			
				Внутренний Ø 15 мм	Внутренний Ø 18 мм	Внутренний Ø 26 мм	Внутренний Ø 33 мм
7	5	1,18	550	7	16	30	—
9	5	1,55	400	4	10	30	—
13	5	2,23	560	—	7	30	30
17	5	2,92	180	—	—	7	30

Табл. 26 Типоразмеры и максимальная длина труб при подключении внутреннего блока к наружному блоку (однократная длина)

- 1) Для труб и компонентов между внутренним и наружным блоком

4.3 Рабочий диапазон

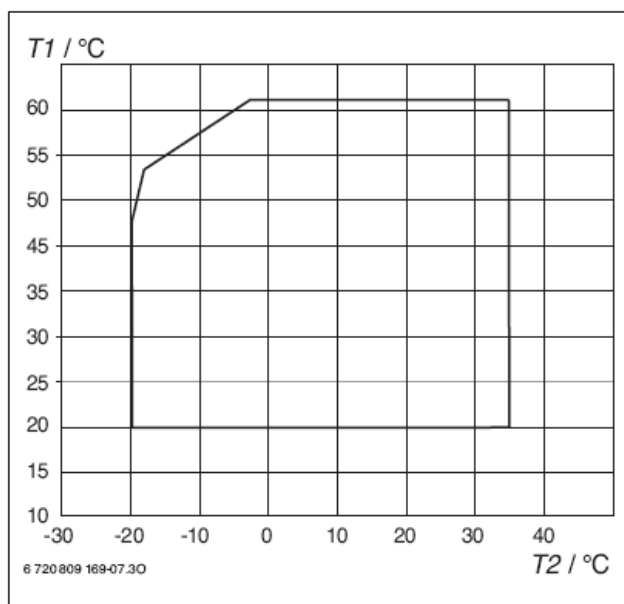


Рис. 47 Тепловой насос без дополнительного нагревателя

- T_1 Максимальная температура в прямом трубопроводе
 T_2 Температура наружного воздуха

4.4 Характеристические кривые мощности WPL ... AR

Характеристические кривые мощности Logatherm WPL 7 AR

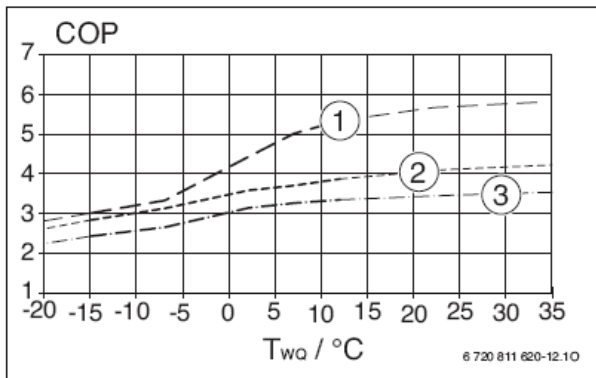


Рис. 48 Коэффициент мощности Logatherm WPL 7 AR

- [1] 35 °C
[2] 45 °C
[3] 55 °C
COP Коэффициент мощности
 T_{WQ} Температура источника тепла

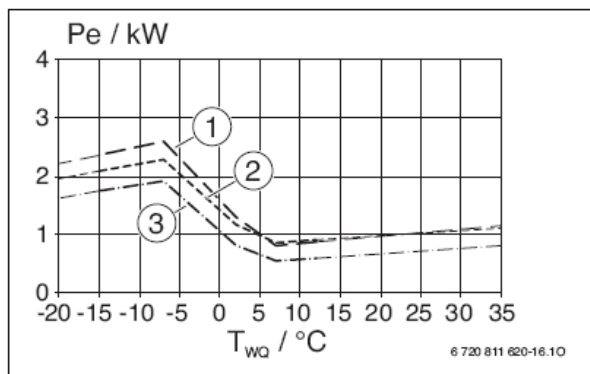


Рис. 49 Потребляемая мощность Logatherm WPL 7 AR

- [1] 55 °C
[2] 45 °C
[3] 35 °C
 P_e Потребляемая мощность
 T_{WQ} Температура источника тепла

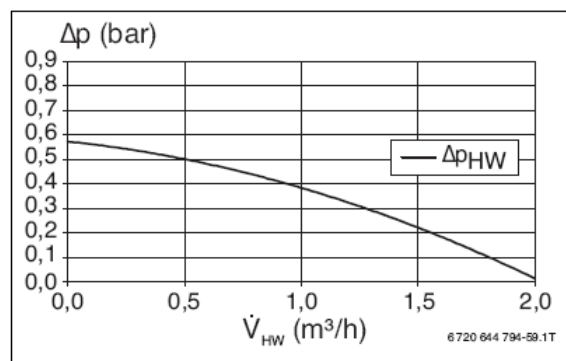


Рис. 50 Остаточное давление подачи теплонасоса Logatherm WPL 7 AR

- Δp Потеря давления
 Δp_{HW} Остаточное давление подачи
 V_{HW} Объемный поток, греющая (отопительная) вода

Характеристические кривые мощности Logatherm WPL 9 AR

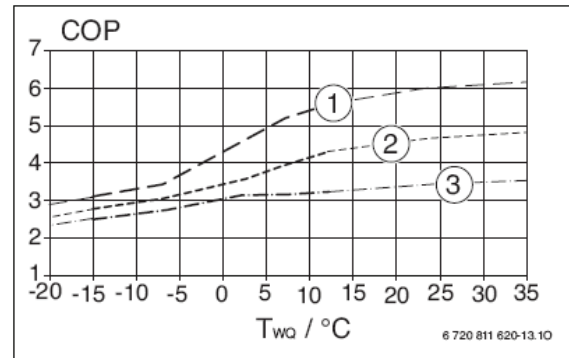


Рис. 51 Коэффициент мощности Logatherm WPL 9 AR

- [1] 35 °C
[2] 45 °C
[3] 55 °C
COP Коэффициент мощности
 T_{WQ} Температура источника тепла

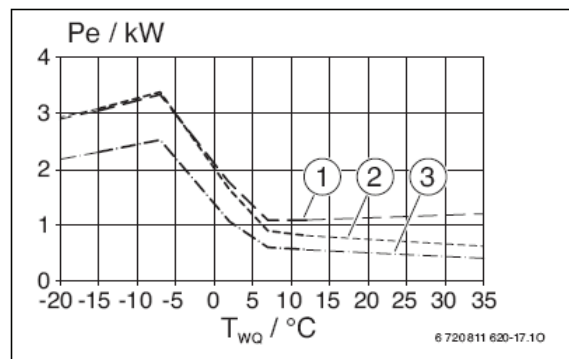


Рис. 52 Потребляемая мощность Logatherm WPL 9 AR

- [1] 55 °C
[2] 45 °C
[3] 35 °C
 P_e Потребляемая мощность
 T_{WQ} Температура источника тепла

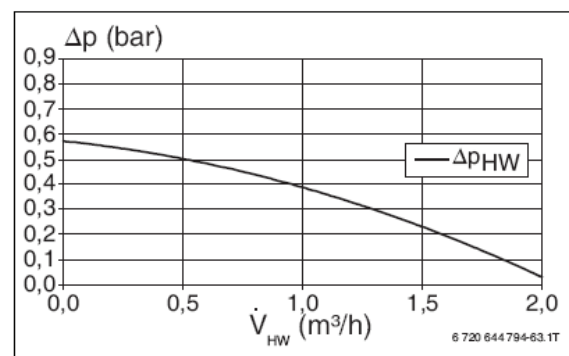


Рис. 53 Остаточное давление подачи Logatherm WPL 9 AR

- Δp Потеря давления
 Δp_{HW} Остаточное давление подачи
 V_{HW} Объемный поток, греющая (отопительная) вода

Характеристические кривые мощности Logatherm WPL 13 AR

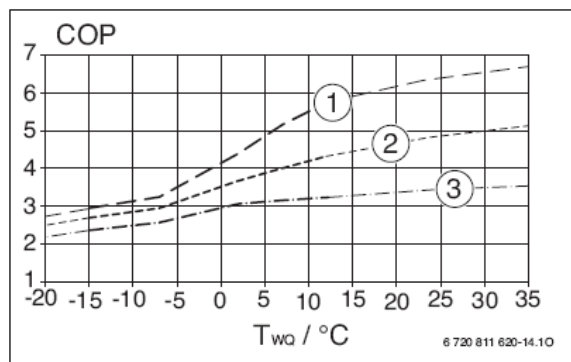


Рис. 54 Коэффициент мощности Logatherm WPL 13 AR

[1] 35 °C
 [2] 45 °C
 [3] 55 °C
 COP Коэффициент мощности
 T_{wq} Температура источника тепла

Характеристические кривые мощности Logatherm WPL 17 AR

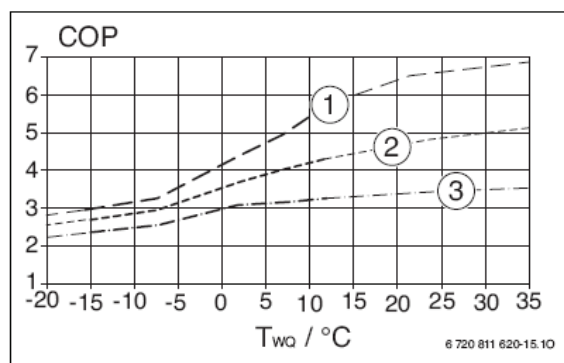


Рис. 57 Коэффициент мощности Logatherm WPL 17 AR

[1] 35 °C
 [2] 45 °C
 [3] 55 °C
 COP Коэффициент мощности
 T_{wq} Температура источника тепла

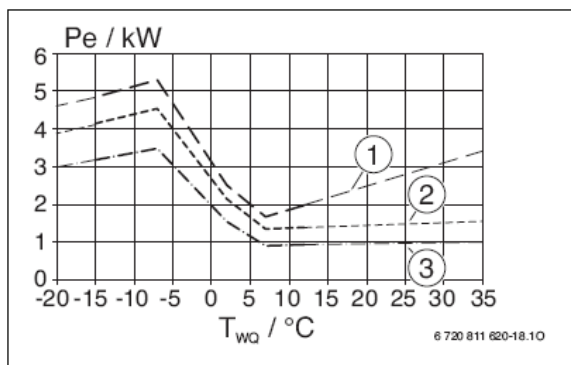


Рис. 55 Потребляемая мощность Logatherm WPL 13 AR

[1] 55 °C
 [2] 45 °C
 [3] 35 °C
 Pe Потребляемая мощность
 T_{wq} Температура источника тепла

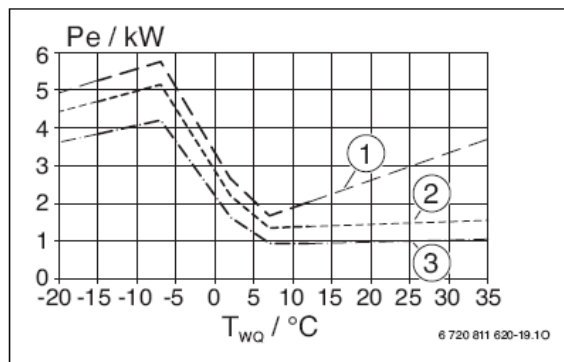


Рис. 58 Потребляемая мощность Logatherm WPL 17 AR

[1] 55 °C
 [2] 45 °C
 [3] 35 °C
 Pe Потребляемая мощность
 T_{wq} Температура источника тепла

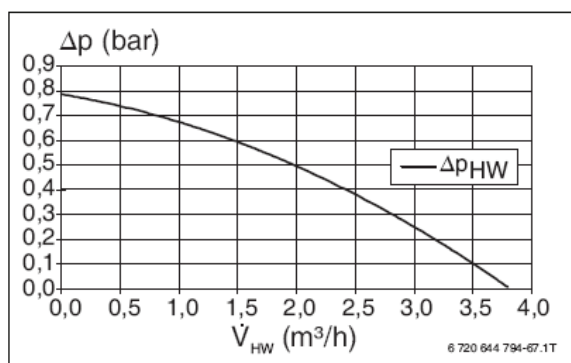


Рис. 56 Остаточное давление подачи теплонасоса Logatherm WPL 13 AR

Δp Потеря давления
 Δp_{HW} Остаточное давление подачи
 V_{HW} Объемный поток, греющая (отопительная) вода

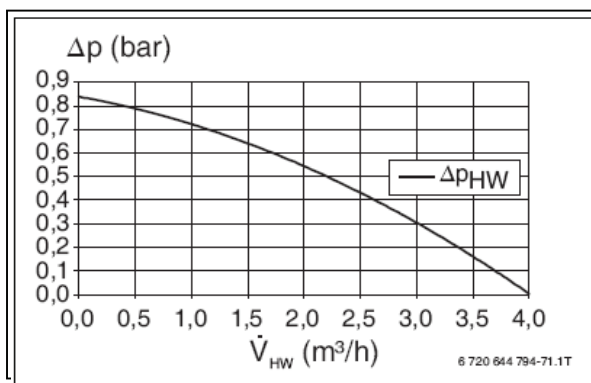


Рис. 59 Остаточное давление подачи теплонасоса Logatherm WPL 17 AR

Δp Потеря давления
 Δp_{HW} Остаточное давление подачи
 V_{HW} Объемный поток, греющая (отопительная) вода

4.5 Электрическое подключение

4.5.1 Однофазный тепловой насос и трёхфазный интегрированный дополнительный электронагревательный элемент

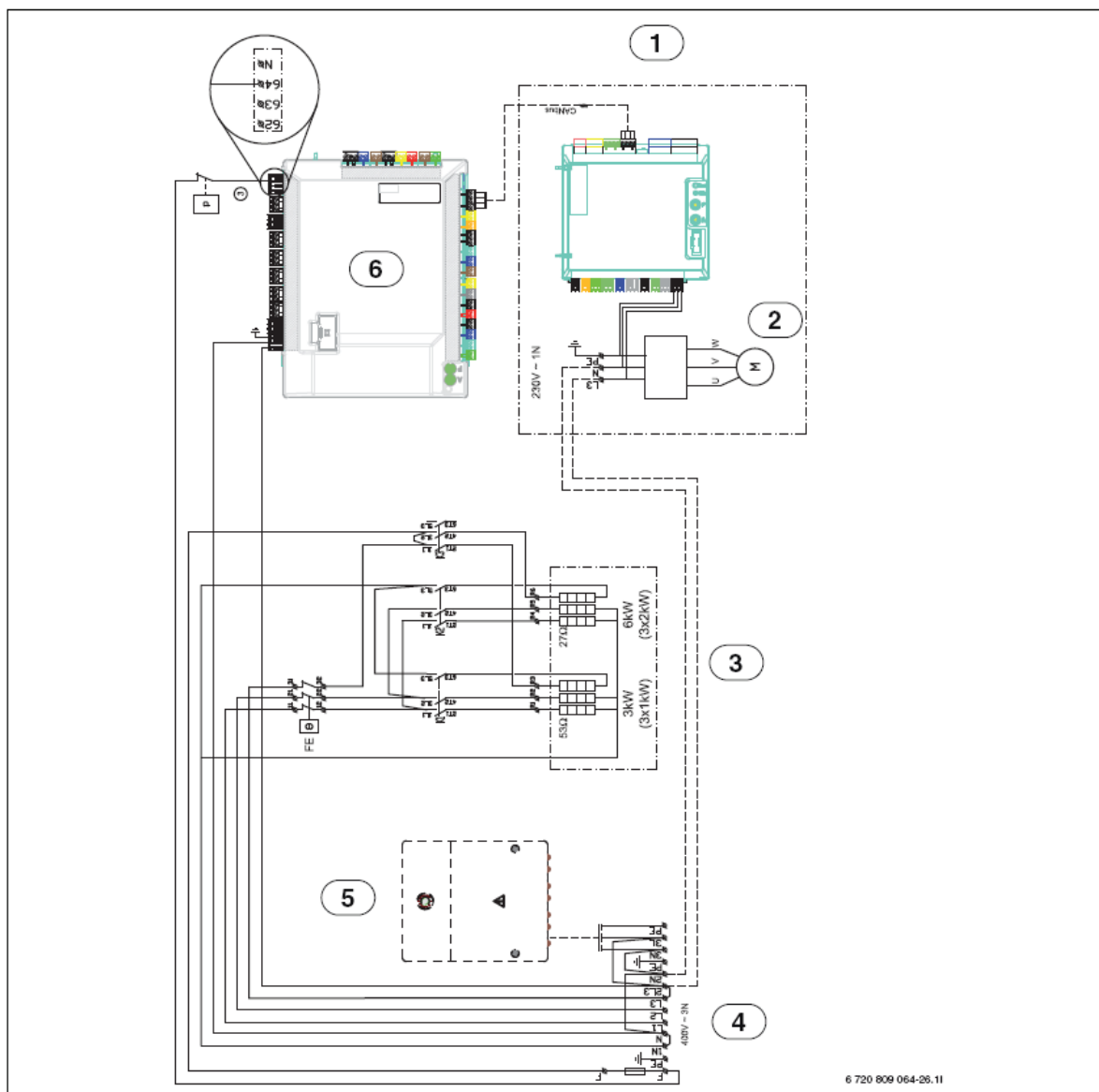


Рис. 60 Однофазный тепловой насос и трёхфазный интегрированный дополнительный электронагревательный элемент

- [1] Тепловой насос
- [2] Компрессор
- [3] Дополнительный электронагревательный элемент
- [4] Сетевое напряжение электропитания 400 Вольт ~3N
- [5] Дополнительное оборудование
- [6] Инсталляционный модуль во внутреннем блоке
- [P] Реле ограничения давления

————— Заводское подключение
 - - - - - Подключение при выполнении монтажных работ / Дополнительное оборудование



Подключение однофазных тепловых насосов к трёхфазному внутреннему блоку должно всегда выполняться в соответствии с электрической схемой соединений.



Максимальная мощность дополнительного электронагревательного элемента при одновременной работе с компрессором: 6 кВт.

► КЗ не включается с компрессорным режимом.

Рис. 61 Трёхфазный тепловой насос и интегрированный дополнительный электронагревательный элемент

- | | |
|-----|--|
| [1] | Тепловой насос |
| [2] | Компрессор |
| [3] | Дополнительный электронагревательный элемент |
| [4] | Входное напряжение 400 Вольт ~3N, отдельное напряжение электропитания теплового насоса |
| [5] | Дополнительное оборудование |
| [6] | Инсталляционный модуль во внутреннем блоке |
| [P] | Реле ограничения давления |

Заводское подключение
Подключение при выполнении монтажных работ / Дополнительное оборудование

4.5.3 Электрическая схема подключения инсталляционного модуля и интегрированного дополнительного электронагревательного элемента

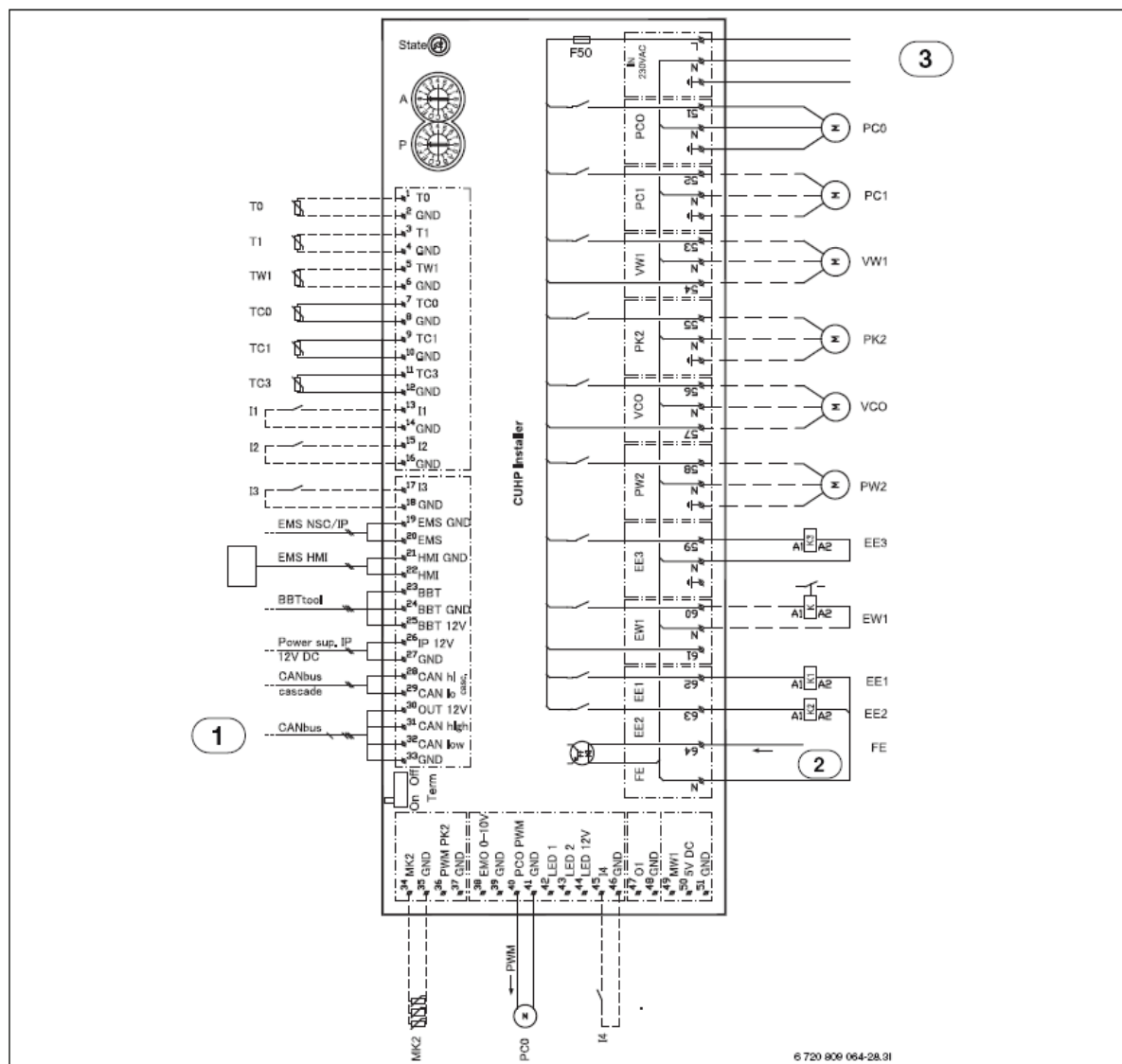


Рис. 62 Электрическая схема подключения инсталляционного модуля

[I1]	Внешний вход 1	[PW2]	Рециркуляционный насос горячей расходной воды
[I2]	Внешний вход 2	[VC0]	3-х-ходовой переключающий клапан, выход 230 Вольт
[I3]	Внешний вход 3	[VW1]	3-х-ходовой клапан, Отопление / ГВС
[I4]	Внешний вход 4	[EE1]	Дополнительный электронагревательный элемент, Ступень 1
[MK2]	Датчик уровня влажности	[EE2]	Дополнительный электронагревательный элемент, Ступень 2
[T0]	Датчик температуры прямого трубопровода	[EE3]	Дополнительный электронагревательный элемент, Ступень 3
[T1]	Датчик температуры наружного воздуха	[1]	Шина (CAN-BUS) к тепловому насосу (I/O-модуль)
[TW1]	Датчик температуры горячей расходной воды	[2]	FE, тревожный сигнал реле ограничения давления или дополнительный электронагревательный элемент, вход 230 Вольт
[TC0]	Датчик температуры для обратного трубопровода теплоносителя	[3]	Рабочее напряжение, 230 Вольт ~
[TC1]	Датчик температуры для прямого трубопровода теплоносителя		
[EW1]	Сигнал СТАРТ для дополнительного электрического подогревателя в баке-водонагревателе (внешний), выход 230 Вольт		
[F50]	Предохранитель, 6,3 А		
[PC0]	Сигнал широтно-импульсной модуляции		
[PC0]	Насос первичного контура		
[PC1]	Насос отопительной установки		
[PK2]	Насос охлаждения / Конвектор с дутьевым вентилятором (Фанкойл)		

— Заводское подключение

----- Подключение при выполнении монтажных работ / Дополнительное оборудование



Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, $\cos\phi > 0,4$. При более высокой нагрузке необходимо монтировать промежуточное реле.

4.5.4 Шина CAN-BUS/EMS – Обзор

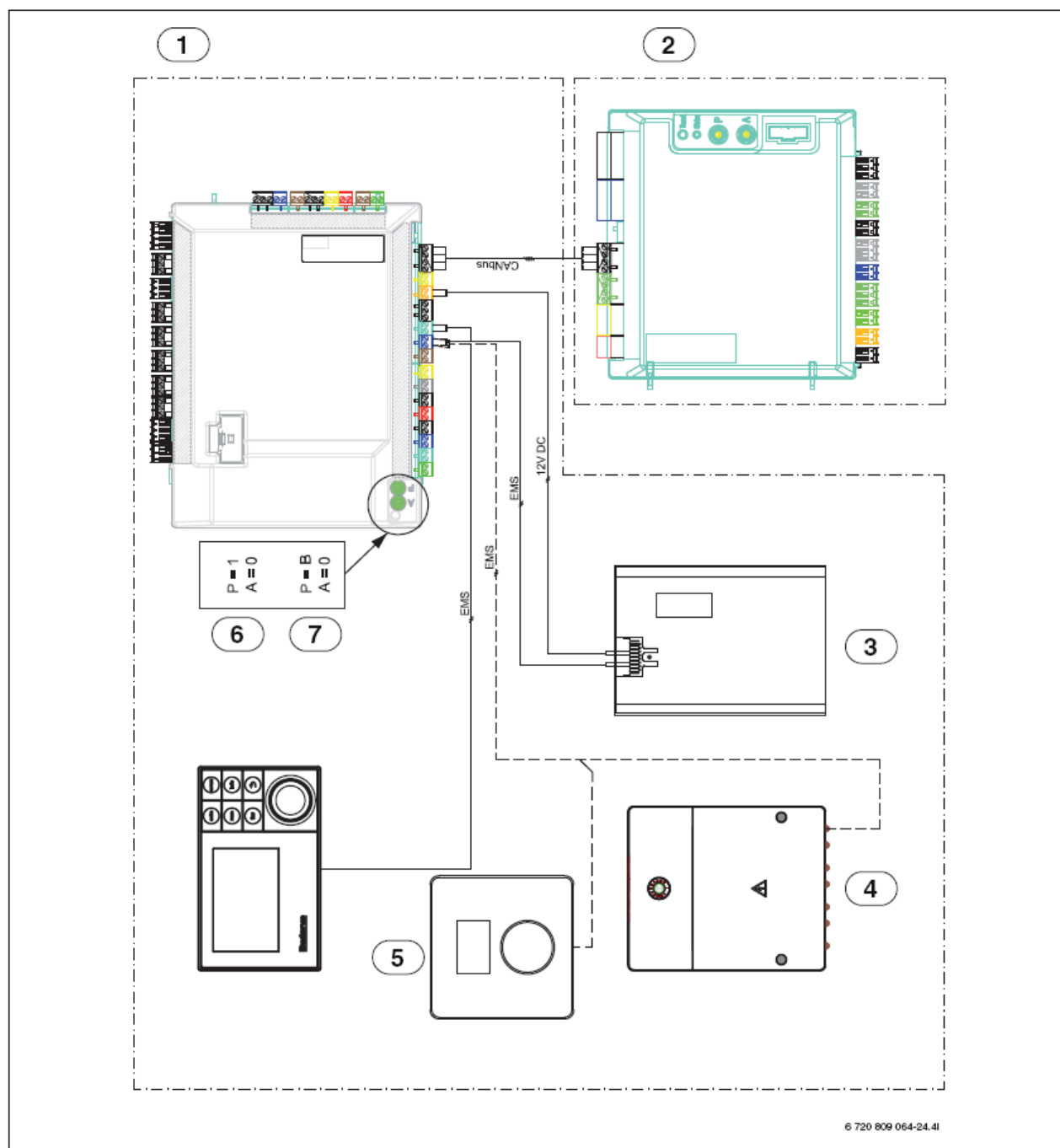


Рис. 63 CAN-/EMS-шина, дополнительный электроннагревательный элемент – Обзор

- [1] Внутренний блок
- [2] Наружный блок
- [3] IP-модуль
- [4] Дополнительное оборудование
- [5] Комнатный регулятор (→ Дополнительное оборудование)
- [6] IDU 8
- [7] IDU14

————— Заводское подключение
 - - - - - Подключение при выполнении монтажных работ / Дополнительное оборудование

4.5.5 Внутренний блок со смесителем для бивалентного режима эксплуатации – Обзор CAN-BUS и EMS

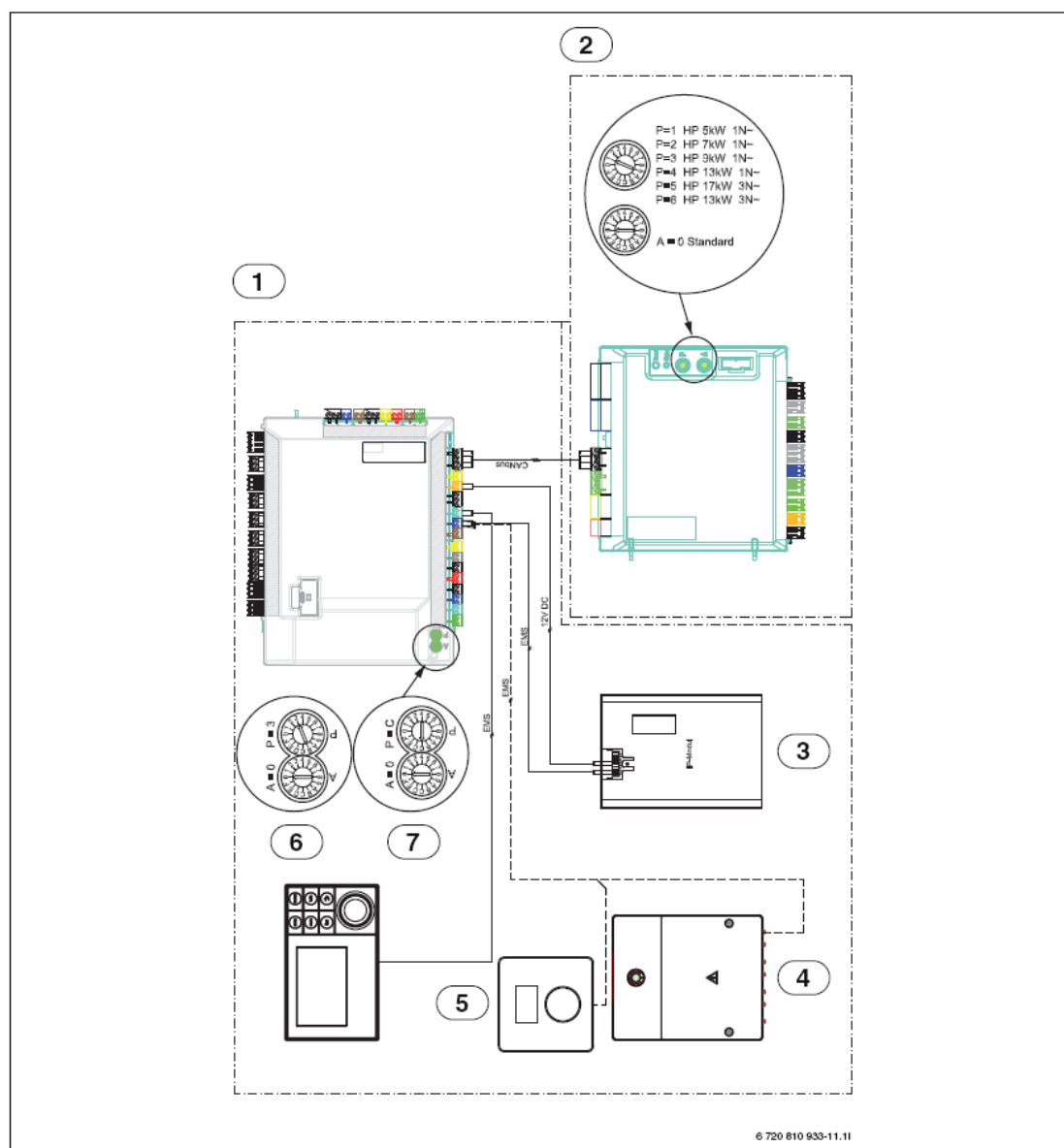


Рис. 64 Внутренний блок со смесителем для бивалентного режима эксплуатации – Обзор CAN/EMS-шины

- [1] Внутренний блок
[2] Наружный (уличный) блок

P2 = ODU 7 1N~

P3 = ODU 9 1N~

P4 = ODU 13 1N~

P5 = ODU 17 3N ~

P6 = ODU 13 3N ~

A = 0 является стандартом

- [3] IP-модуль

- [4] Модули типа MMH или MS100

- [5] Комнатный регулятор RC100 или RC100H (→
-
- Дополнительное оборудование)

- [6] Позиция кодировочного переключателя для
-
- внутренних блоков WPL 7 AR и WPL 9 AR

- [7] Позиция кодировочного переключателя для
-
- внутренних блоков WPL 13 AR и WPL 17 AR

— Заводское подключение
- - - Подключение при выполнении монтажных
работ / Дополнительное оборудование

4.5.6 Однофазный тепловой насос и внешний дополнительный нагреватель (отопительный котёл)

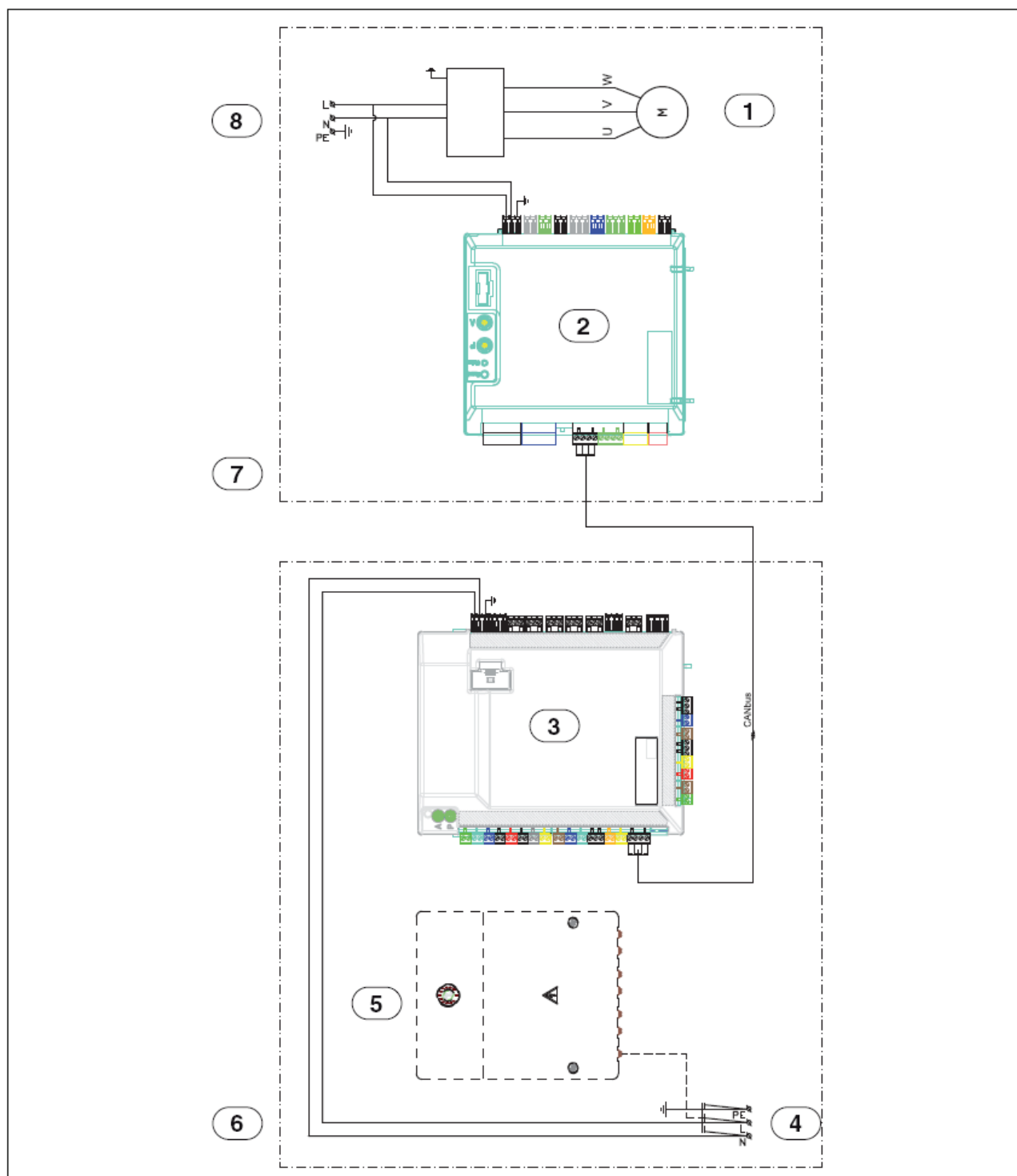


Рис. 65 Внутренний блок с внешним дополнительным нагревателем – Обзор

- [1] Компрессор
- [2] I/O-модуль теплового насоса
- [3] Инсталляционный модуль
- [4] Сетевое напряжение электропитания 230 Вольт ~1N
- [5] Дополнительное оборудование
- [6] Внутренний блок
- [7] Наружный блок
- [8] Сетевое напряжение электропитания, 230 Вольт ~1N

4.5.7 Трёхфазный тепловой насос и внешний дополнительный нагреватель (отопительный котёл)

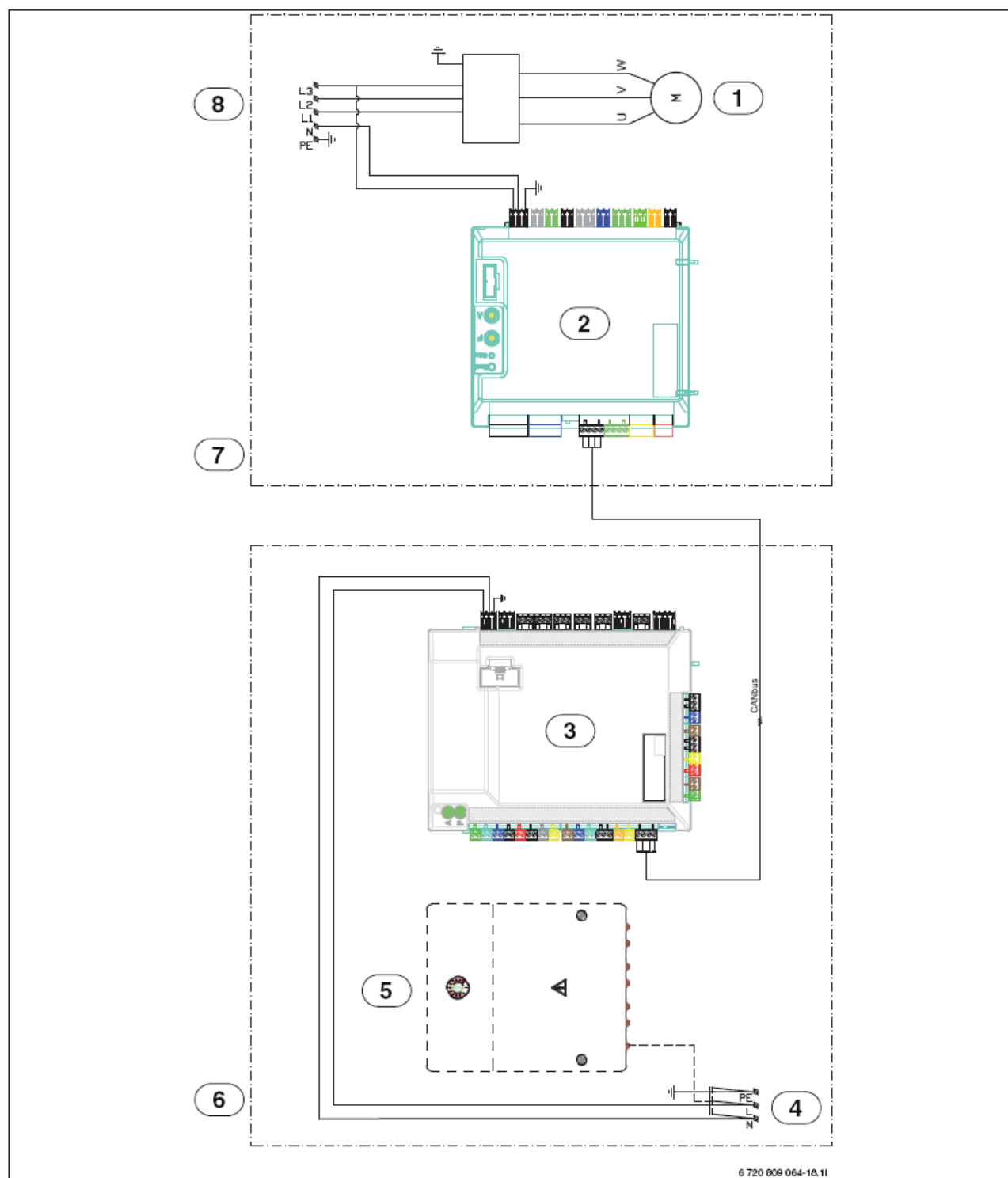


Рис. 66 Внутренний блок с внешним дополнительным нагревателем – Обзор

- [1] Компрессор
- [2] I/O-модуль теплового насоса
- [3] Инсталляционный модуль
- [4] Сетевое напряжение электропитания, 230 Вольт ~1N
- [5] Дополнительное оборудование
- [6] Внутренний блок
- [7] Наружный блок
- [8] Сетевое напряжение электропитания, 400 Вольт ~3N

4.5.8 Электрическая схема подключения инсталляционного модуля для бивалентного внутреннего блока

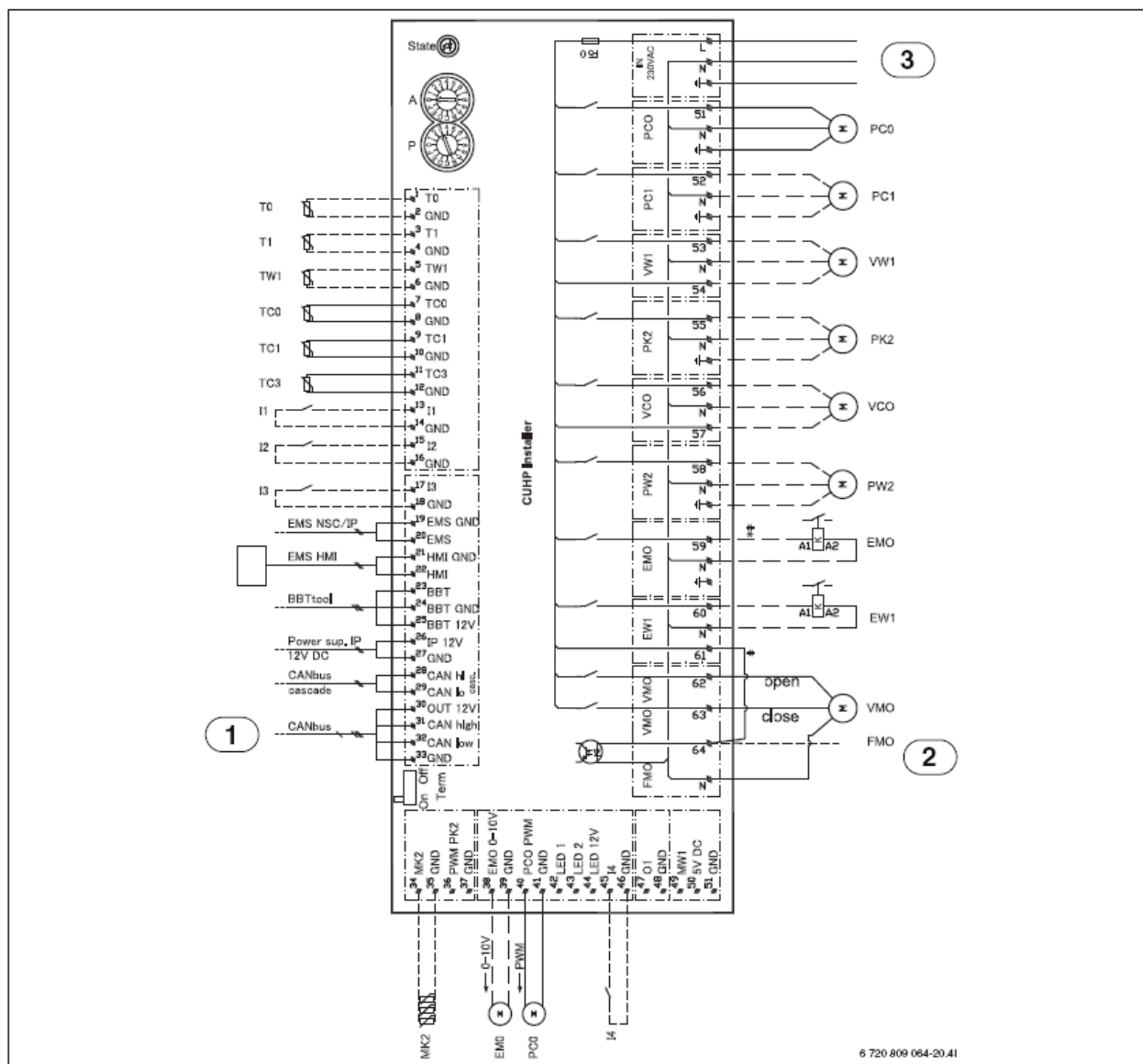


Рис. 67 Электрическая схема подключения инсталляционного модуля

- [1] Внешний вход 1
- [2] Внешний вход 2
- [3] Внешний вход 3
- [4] Внешний вход 4
- [MK2] Датчик уровня влажности
- [T0] Датчик температуры прямого трубопровода
- [T1] Датчик температуры наружного воздуха
- [TW1] Датчик температуры горячей расходной воды
- [TC0] Датчик температуры для обратного трубопровода первичного контура
- [TC1] Датчик температуры для прямого трубопровода первичного контура
- [EW1] Старт-сигнал для дополнительного электронного элемента в баке-водонагревателе (внешний), выход 230 Вольт
- [F50] Предохранитель, 6,3 А
- [EM0] Внешний источник тепла, управление от 0 до 10 Вольт
- [PC0] Насос первичного контура, сигнал широтно-импульсной модуляции
- [PC1] Насос отопительной установки

- [PK2] Выход реле режима охлаждения, 230 вольт / Перекачивающий насос охлаждения
- [PW2] Рециркуляционный насос горячей расходной воды
- [VCO] 3-х-ходовой байпасный клапан для охлаждения, охлаждение ВКЛ./ВЫКЛ., выход 230 Вольт
- [VW1] 3-х-ходовой клапан, Отопление / ГВС
- [EM0] Внешний источник тепла, Старт / Стоп
- [VMO] Смеситель внешнего источника тепла (Открыть / Закрыть)
- [1] Шина (CAN-BUS) к тепловому насосу (CUHP-I/O)
- [2] FMO, тревожный сигнал внешнего источника тепла, вход 230 Вольт
- [3] Рабочее напряжение, 230 Вольт~

Заводское подключение

----- Подключение при выполнении монтажных работ / Дополнительное оборудование



Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, $\cos\varphi > 0,4$. При более высокой нагрузке необходимо монтировать промежуточное реле.

4.5.9



Рис. 68 Электрическая схема подключения инсталляционного модуля, Старт/Стоп

- [1] Выход 230 Вольт (переменный ток)
- [2] Электронагревательный элемент
- [3] Дизельный котёл
- [4] Газовый конденсационный котёл
- [5] EM0 Старт/Стоп
- [5a] Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$
- [5b] При более высокой нагрузке необходимо монтировать промежуточное реле.

4.5.10 Электрическая схема подключения для внутреннего блока, сигнал неисправности внешнего дополнительного нагревателя (например, отопительного котла)

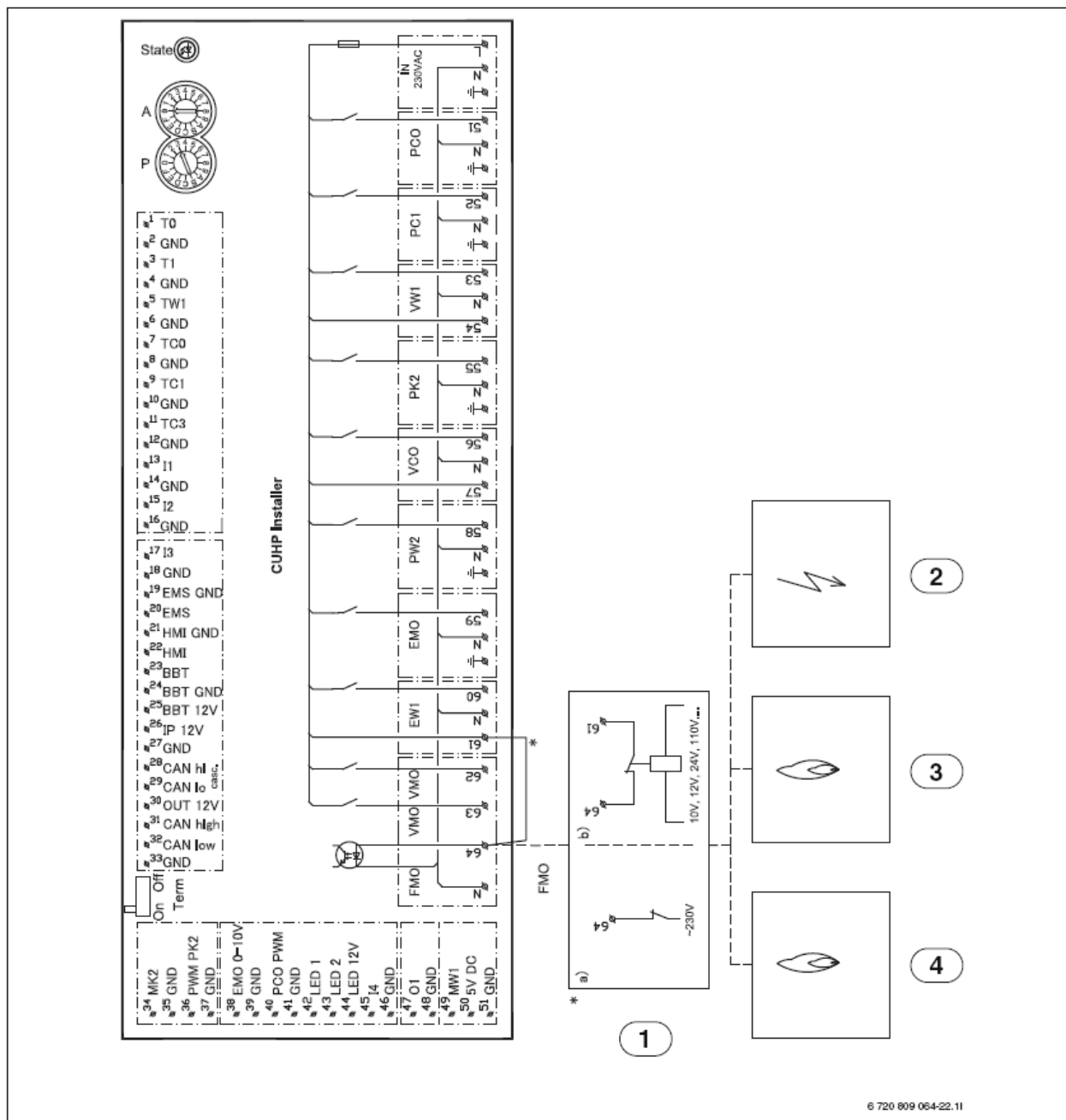


Рис. 69 Электрическая схема подключения инсталляционного модуля, сигнал неисправности внешнего дополнительного нагревателя

- [1a] Вход 230 Вольт (переменный ток)
 [1b] Альтернативное подключение
 [2] Электронагревательный элемент
 [3] Дизельный котёл
 [4] Газовый конденсационный котёл



Если есть сигнал неисправности с напряжением электропитания < 230V (переменный ток) от внешнего источника тепла:

- Подключить сигнал неисправности от внешнего источника тепла согласно схеме [1b].



Если есть 230-Вольт-сигнал неисправности (переменный ток) от внешнего источника тепла:

- Удалить кабель между клеммами 61 и 64. Перемычку не удалять, если сообщение сигнала неисправности от внешнего источника тепла невозможно.
- 230-Вольт-сигнал неисправности (переменный ток) от внешнего источника тепла подключить к клемме 64 согласно схеме [1a].

4.6 Управление тепловым насосом HMC300

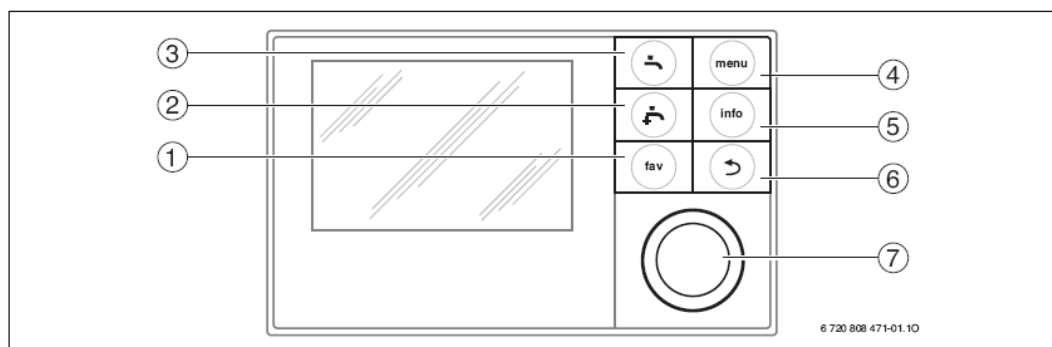


Рис. 70 Элементы управления

Позиция	Элемент управления	Наименование	Пояснения
1		Кнопка выбранных функций	▶ Нажать, чтобы вызвать выбранные функции контура отопления / охлаждения №1. ▶ Удерживать в нажатом положении, чтобы индивидуально настроить выбранную функцию (→ Инструкция по обслуживанию блока управления).
2		Кнопка «extra-Горячая вода»	▶ Нажать, чтобы активизировать функцию «extra» для приготовления горячей расходной воды (→ Инструкция по обслуживанию блока управления).
3		Кнопка «Горячая вода»	▶ Нажать, чтобы выбрать режим работы для горячей расходной воды (→ Инструкция по обслуживанию блока управления).
4		Кнопка «Меню»	▶ Нажать, чтобы открыть главное меню (→ Инструкция по обслуживанию блока управления). ▶ Удерживать в нажатом положении, чтобы открыть сервисное меню.
5		Кнопка «Информация»	Когда меню открыто: ▶ Нажать, чтобы вызвать дальнейшую информацию для актуального выбора. Когда активна стандартная индикация на дисплее: ▶ Нажать, чтобы открыть информационное меню (→ Инструкция по обслуживанию блока управления).
6		Кнопка «Назад» для перемещения в меню	Нажать, чтобы перейти на более высокий уровень в меню или чтобы отменить изменение значения величины Если выполняется индикация сервисного требования или функциональной ошибки: ▶ Нажать, чтобы поменять между стандартной индикацией и индикацией функциональной ошибки. Удерживать в нажатом положении, чтобы перейти из меню к типовой индикации.
7		Кнопка выбора	▶ Повернуть, чтобы внести изменение в настроенное значение (например, температуры) или выбрать между разными меню или разными пунктами меню. Если подсвечивание выключено: ▶ Нажать, чтобы включить подсвечивание. Если подсвечивание включено: ▶ Нажать, чтобы открыть выбранное меню или пункт меню, или настроенное значение (например, температуры), или чтобы подтвердить сообщение, или чтобы закрыть Pop-up-окно Если активизирована типовая индикация и включено подсвечивание: ▶ Нажать, чтобы активизировать поле ввода для выбора контура отопления / охлаждения в типовой индикации (только в отопительных установках, в которых инсталлировано не менее двух контуров отопления / охлаждения → Инструкция по обслуживанию блока управления).

Табл. 27 Элементы управления

Оснащение и характерные особенности

Блок управления HMC300 обеспечивает простое обслуживание теплового насоса. Поворачивая кнопку выбора, можно изменить температуру в помещении квартиры до желательного значения. Термостатические клапаны на приборах отопления или комнатные термостаты системы отопления пола дополнительно регулируют температуру в помещении.

Если в «ведущем» помещении установлен регулятор температуры в помещении, то термостатические клапаны этого помещения должны быть заменены дроссельными клапанами.

Оптимизированный режим работы обеспечивает энергосберегающую эксплуатацию. Отопление или охлаждение регулируются так, чтобы можно было обеспечить оптимальный комфорт при минимальном потреблении энергии.

Приготовление горячей расходной воды можно комфортабельно настроить и экономно регулировать.

Набор функций

Набор функций и, соответственно, структура меню блока управления зависят от конфигурации отопительной установки:

- Настройки для разных контуров отопления / охлаждения возможны только в том случае, если установлены два или больше контуров отопления / охлаждения.
- Индикация информационных данных о работе гелиотермической установки выполняется, если установлена гелиотермическая установка.

В необходимых случаях даётся указание на зависимость от конфигурации отопительной установки. Диапазоны настраивания и основные настройки зависят от конкретной отопительной установки по месту её монтажа у заказчика.

Более подробную информацию Вы найдёте в технической документации к внутренним блокам теплового насоса.

Функционирование блока управления

Блок управления может регулировать максимум четыре контура отопления / охлаждения. Для каждого контура отопления можно установить в блоке управления или регулирование по температуре наружного воздуха, или регулирование по температуре наружного воздуха с учетом управления по температуре помещения.

Основные виды регулирования для отопления:

- По температуре наружного воздуха:
 - регулирование температуры помещений в зависимости от температуры наружного воздуха;
 - блок управления настраивает температуру в прямом трубопроводе в соответствии с упрощённой или оптимизированной кривой отопления.
- По температуре наружного воздуха с привлечением функции влияния внутреннего комнатного датчика на регулирование по температуре помещения:
 - регулирование температуры помещений в зависимости от температуры наружного воздуха и измеренной температуры в помещении. Дистанционный терморегулятор влияет на температуру в прямом трубопроводе в зависимости от измеренной и желаемой температуры в помещении;
 - блок управления настраивает температуру в прямом трубопроводе в соответствии с упрощённой или оптимизированной кривой отопления.

Работа после аварийного выключения электропитания

При внезапном отключении электрического питания или фазы с отключением теплогенератора выполненные настройки не утрачиваются. После возобновления подачи электропитания блок управления восстанавливает настройки для дальнейшей работы системы. При необходимости следует лишь заново выполнить настройки актуального времени и даты. Выполнение остальных настроек не требуется.

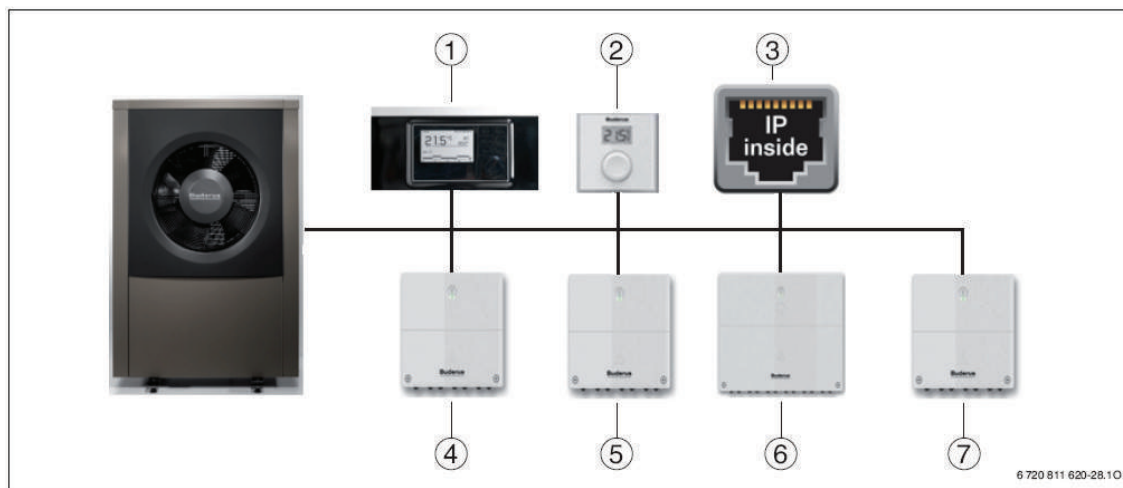


Рис. 71 Система регулирования

- [1] Блок управления Logamatic HMC300
- [2] Комнатный регулятор RC100/RC100H (Дистанционный терморегулятор)
- [3] IP встроен
- [4] Модуль регулирования смесителя MM100H
- [5] Гелиомодуль для приготовления горячей расходной воды MS100
- [6] Гелиомодуль для поддержки отопления MS200
- [7] Модуль плавательного бассейна MP100

4.7 Функции PV, Smart-Grid и App

4.7.1 Функция PV («Фотовольтаика»)

Тепловой насос WPL ... AR подготовлен для интеллектуального сочетания с фотоэлектрической энергоустановкой. Чтобы получить возможность использования этой функциональности фотовольтаики, в блоке управления Logamatic HMC300 заранее активизируется функция PV («Фотовольтаика») и создаётся электрическое соединение между инвертором (преобразователем постоянного тока в переменный) фотоэлектрической энергоустановки и тепловым насосом Logatherm WPL...AR. Инвертор фотоэлектрической энергоустановки соединяется через специальный коммутационный выход (без потенциала) со входом I3 теплонасоса WPL ... AR. Как только от фотоэлектрической энергоустановки получается некоторая определённая электрическая мощность, инвертор разблокирует пуск теплового насоса WPL ... AR. Электроника инвертора предотвращает частые циклы включения и выключения WPL ... AR. Это оказывается возможным, так как прежде чем инвертор разблокирует пуск теплового насоса, должна быть достигнута свободно выбираемая величина удельной выработки фотоэлектрической мощности для некоторого заданного периода времени. С другой стороны, это условие разблокирования пуска теплового насоса в идеальном случае должно оставаться неизменным в течение фиксированного отрезка времени, но не менее 20 минут. Чтобы оптимально использовать выработку фотоэлектрической энергии, пользователь может посредством смещения значения (от 0 до 5 K) установить то или иное актуальное заданное значение для температуры горячей расходной воды и/или для температуры в прямом трубопроводе контура отопления на более высокий уровень.

Эти новые заданные значения температуры (Заданное значение + Смещение значения) для горячей расходной воды или контура отопления учитываются только при активизированной функции PV («Фотовольтаика»). При выключенной функции PV («Фотовольтаика») снова действует актуальное заданное значение температуры.

Тепловой насос WPL ... AR сначала нагревает бак-водонагреватель. Когда запрос горячей воды выполнен и заданная температура достигнута, тепловой насос WPL ... AR нагревает контуры отопления в соответствии с заданными значениями температур, поднятыми на величину смещения. Когда и этот запрос тепла выполнен, тепловой насос WPL ... AR выключается, даже если продолжает оставаться в силе условие разблокирования пуска теплового насоса инвертором.

В случае, если система оснащена буферным баком-накопителем и имеет исключительно контуры отопления со смесителем, то тепловой насос WPL ... AR греет буферный бак-накопитель до максимальной температуры.

Если тепловой насос WPL ... AR во время действия функции PV («Фотовольтаика») достигает своей максимально возможной температуры в прямом трубопроводе, но ещё не обеспечивает заданного значения, ступенчато подключается электронагревательный элемент.

Возможны такие сценарии процессов:

• Зимняя эксплуатация

– Бак-водонагреватель нагревается до заданной температуры горячей расходной воды + Смещение значения.

– Каждый контур отопления нагревается до заданной температуры в прямом трубопроводе + Смещение значения (настраиваемое смещение, действует для всех контуров отопления).

– В случае, если система располагает буферным баком-накопителем и имеет исключительно контуры отопления со смесителем, то тепловой насос WPL ... AR греет буферный бак-накопитель на максимальную температуру.

• Летняя эксплуатация

– Бак-водонагреватель нагревается до заданной температуры горячей расходной воды + Смещение значения.

– Блокирующий сигнал местного предприятия энергоснабжения (EVU) имеет наивысший приоритет и немедленно останавливает компрессор или/и дополнительный электронагревательный элемент, даже если продолжает оставаться в силе условие разблокирования пуска теплового насоса инвертором для буферного бака-накопителя!

4.7.2 Функция Smart-Grid («Умная электросеть»)

Аналогично функции PV («Фотовольтаика») может использоваться функция Smart-Grid («Умная электросеть»). В интеллектуальной электросети (Smart Grid) рациональной является ситуация, когда поставщик энергии может включать и выключать электрические нагрузки. При этом, во-первых, ограничиваются сетевые нагрузки и сетевые колебания и, во-вторых, пользователь может получать пользу от выгодных тарифов. Так, например, в периоды пиковой нагрузки (полуденное время) тепловой насос WPL ... AR может выключаться, а в периоды снижения нагрузок и действия выгодных тарифов (в позднее вечернее время) – включаться.

Пользователь может с помощью смещения значения настроить актуальное заданное значение температуры горячей расходной воды и/или температуры в прямом трубопроводе контура отопления на более высокий уровень, чтобы включать тепловой насос WPL ... AR в период действия сниженных тарифов.

Тепловой насос WPL ... AR сначала нагревает бак-водонагреватель. Когда запрос горячей воды выполнен и заданная температура достигнута, тепловой насос WPL ... AR нагревает контуры отопления на заданное значение температуры, поднятое на величину смещения значения. Когда и этот запрос тепла выполнен, тепловой насос WPL ... AR выключается, даже если продолжает предлагаться льготный тариф.

Если в системе доступен буферный бак-накопитель и исключительно контуры отопления со смесителем, то тепловой насос WPL ... AR будет греть буферный бак-накопитель на максимальную температуру. Для использования функции Smart-Grid («Умная электросеть») необходимо создать двойное электрическое соединение между коммутационным блоком EVU (местного предприятия энергоснабжения) в шкафу для счётчиков и входами I1 и I4. Через эти две линии управления местное предприятие энергоснабжения (EVU) разблокирует пуск теплового насоса WPL ... AR или выключает компрессор или/и дополнительный электронагревательный элемент.

Функция Smart-Grid («Умная электросеть») активируется в блоке управления Logamatic HMC300, если вход I1 конфигурирован для выполнения отключений по сигналу предприятия энергоснабжения (в периоды 1/2/3 планового отключения подачи электроэнергии местным предприятием энергоснабжения).

Возможны такие сценарии процессов:

• Зимняя эксплуатация

– Бак-водонагреватель нагревается до заданной температуры горячей расходной воды + Смещение значения.

– Каждый контур отопления нагревается на заданную температуру в прямом трубопроводе + Смещение значения (настраиваемое смещение, действует для всех контуров отопления).

В случае, если система располагает буферным баком-накопителем для отопления и имеет исключительно контуры отопления со смесителем, то тепловой насос WPL ... AR греет буферный бак-накопитель на максимальную температуру.

• Летняя эксплуатация

– Бак-водонагреватель нагревается на заданную температуру горячей расходной воды + Смещение значения.

– Блокирующий сигнал местного предприятия энергоснабжения (EVU) имеет наивысший приоритет и немедленно останавливает компрессор или/и дополнительный термоэлектронагреватель, даже если продолжает оставаться в силе условие разблокирования пуска теплового насоса инвертором!

4.7.3 Функция App («Прикладная программа»)

Внутренний блок Logatherm WPL ... AR в серийном исполнении оснащается IP-интерфейсом. Это позволяет выполнять интуитивное обслуживание отопительной установки в локальной беспроводной сети (WLAN), а также через Интернет. Через мобильные устройства (Android & iOS) предлагается возможность даже находясь в пути обслуживать и выполнять дистанционный мониторинг с помощью программных приложений App EasyControl для пользователей оборудования и EasyControlPRO для специализированных теплотехнических фирм.

В программном приложении App EasyControl доступны такие функции:

- Контроль и изменение параметров отопительной установки (например, переключение режимов работы, заданные значения температур для дня и ночи, таймеры для всех контуров отопления)
- Индикация сообщений о функциональных ошибках и сообщений о необходимости выполнения технического обслуживания.

Теплотехническая фирма может с помощью программного приложения App EasyControlPRO использовать также и другие дополнительные функции, которые предлагаются:

- Обзор эксплуатационного состояния большинства компонентов установки
- Обзор важнейших параметров, отображаемых на дисплее
- Своевременное напоминание о сроках выполнения технического обслуживания
- Сообщение о функциональных ошибках, вследствие которых может остановиться работа установок

- Дистанционная оптимизация параметров работы отопительной установки (системное время / порог переключения Лето – Зима / проектная (расчётная) температура для контуров отопления)
- Подсказки-напоминания в виде индивидуальных голосовых мемо-файлов, заметок и фотографий отопительной установки.

Программное приложение App EasyControl можно получить бесплатно в Apple App-Store и в Google Play. Для ознакомления с приложением App EasyControlPRO и его возможностями можно бесплатно подключить до двух установок. Доступ к последующим установкам – до 50 штук – можно забронировать (услуга платная).

4.8 Комнатный регулятор RC100/RC100 H

Комнатный регулятор RC100 применяется как дистанционный терморегулятор. Для каждого контура отопления может быть задействован один регулятор RC100/RC100 H.

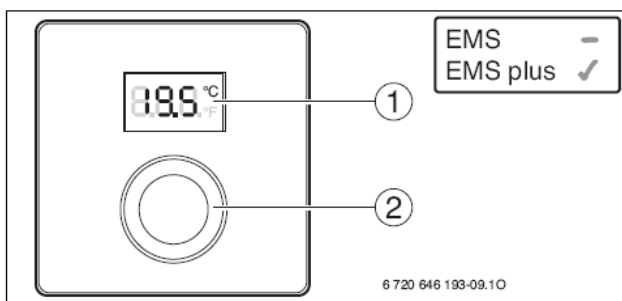


Рис. 72 Индикация и элементы обслуживания регулятора RC100 / RC100 H

- [1] Дисплей – индикация температуры в помещении; индикация настроек в сервисном меню; сервисные сообщения и сообщения о функциональных ошибках
- [2] Кнопка выбора – навигация в меню; изменение значений параметров



Для контуров охлаждения необходимо задействовать регулятор RC100 H с датчиком влажности воздуха.

С помощью регулятора RC100 / RC100 H измеряется актуальная температура в помещении. Кнопкой выбора [2] можно временно изменить только температуру в помещении до следующего момента переключения таймерной программы. Некоторые функции могут быть изменены только через блок управления HMC300 (например режим работы контура отопления, долговременная настройка заданной температуры в помещении, таймерная программа а также функции приготовления горячей расходной воды).

Так как в регуляторе RC100 / RC100 H отсутствует собственный таймер, то разрешается применять RC100 / RC100 H только в сочетании с блоком управления HMC300.

Другие свойства

- Для каждого контура отопления можно задействовать один регулятор RC100/RC100 H

Комплект поставки

- Регулятор Logamatic RC100 с встроенным датчиком температуры помещения или регулятор Logamatic RC100 H с встроенным датчиком температуры помещения и датчиком влажности воздуха
- Монтажный материал
- Техническая документация

Технические данные

	Единица измерения	RC100/RC100 H
Габаритные размеры (Ш × В × Г)	мм	80 × 80 × 23
Номинальное напряжение, постоянный ток	Вольт	10... 24
Номинальный ток	мА	4
Шинный интерфейс	—	EMS plus
Диапазон регулирования	°C	5 ... 30
Класс защиты	—	III
Вид защиты	—	IP20

Табл. 28 Технические данные регулятора RC100/RC100 H

Размещение регулятора

При регулировании по температуре помещения отопительная установка или контур отопления управляются в зависимости от температуры в ведущем помещении. Для этого вида регулирования пригодны регуляторы RC100/RC100 H со встроенным комнатным датчиком температуры.

- Поэтому регуляторы необходимо устанавливать в ведущем помещении (→ Рис. 73).

Ведущее помещение по возможности не должно иметь источников постороннего тепла (например, солнечное облучение или открытый камин) так как они оказывают влияние на функции регулирования. Вследствие этого в помещениях без источников постороннего тепла становится холоднее.

Если надлежащее ведущее помещение отсутствует, то рекомендуется перейти на регулирование по температуре наружного воздуха или установить автономный комнатный датчик температуры в помещении с наибольшей потребностью в тепле.



При регулировании по температуре в помещении также возможна защита установки от замерзания. Для этого необходимо установить датчик температуры наружного воздуха (→ Дополнительное оборудование).

Место расположения датчика температуры помещения

Комнатный датчик температуры встроен в корпус регулятора RC100/RC100 H.

Регулятор следует устанавливать в ведущем помещении так, чтобы не допускать негативного воздействия внешних факторов:

- **Не** на фасаде
- **Не** вблизи окон и дверей
- **Не** возле «тепловых» или «холодопередающих» мостов
- **Не** в «глухих» углах помещения
- **Не** над прибором (батареей; радиатором) отопления
- **Не** под прямым солнечным облучением
- **Не** в местах прямого теплового облучения от электрических приборов или иных источников тепла

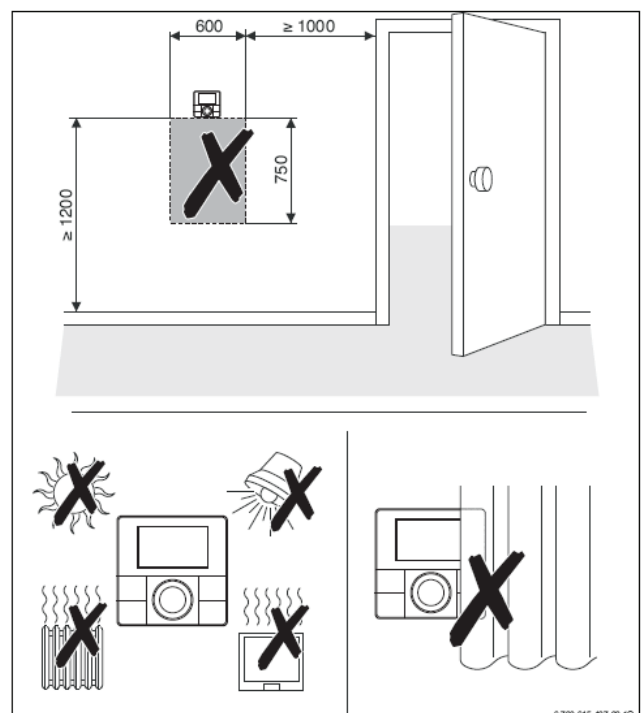


Рис. 73 Место расположения регулятора RC... в ведущем помещении (размеры в мм)

5 Функциональные модули для расширения системы управления

5.1. Комплект подключения отопительного контура HS и HSM

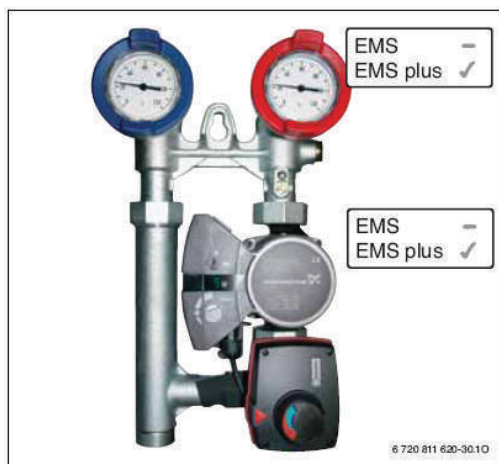


Рис. 74 Комплект подключения отопительного контура HS или HSM

В комплекте подключения отопительного контура предварительно уже установлены все основные компоненты системы для подключения одного контура отопления.

К оснащению комплекта относятся:

- Модулирующий энергоэкономичный высокопроизводительный насос
- В комплект монтажа отопительного контура HSM входит 3-х-ходовой смеситель DN15/20/25/32
- По одному шаровому крану, не требующему технического обслуживания, каждый в комбинации с термометром для прямого и обратного трубопроводов
- Измерительный порт для датчика температуры в прямом трубопроводе (у контуров отопления с 3-х-ходовым смесителем)
- Обратный клапан
- Все детали трубной обвязки полностью находятся в теплоизоляционной оболочке.

Варианты комплектов подключения отопительного контура:

- Комплект для монтажа контура отопления HSM15-Eplus
- Комплект для монтажа контура отопления HSM20-Eplus
- Комплект для монтажа контура отопления HS25/6-Eplus
- Комплект для монтажа контура отопления HS25/4-Eplus
- Комплект для монтажа контура отопления HSM25-Eplus
- Комплект для монтажа контура отопления HS32-Eplus
- Комплект для монтажа контура отопления HSM32-Eplus

5.2 Гелиостанция (KS0110) с гелиомодулем MS100 или MS200 или без модуля

В гелиостанции предварительно уже установлены и все важные компоненты:

- С интегрированным модулирующим высокопроизводительным насосом для гелиотермических установок (PWM = Широтно-Импульсная Модуляция)
- Гелиостанция с интегрированным модулем MS100 (один потребитель энергии гелиотермической установки) или MS200 (2 или 3 потребителя энергии гелиотермической установки) для установок с системой регулирования EMS plus, или без гелиомодуля.

Гелиостанции Logasol KS0110 MS100 и KS0110 MS200 соединяются через шинный провод и дополнительный сигнал широтно-импульсной модуляции с системой регулирования Logamatic EMS plus так, чтобы обеспечить рациональное сочетание системы регулирования котла и гелиорегулятора.

- С интегрированным гелиомодулем MS200 может применяться также для автономного гелиотерморегулятора Logamatic SC300
- Все основные компоненты, а именно: насос гелиоконтур, гравитационный обратный клапан, предохранительный клапан, манометр, в прямом и обратном трубопроводах по одному шаровому крану с встроенным термометром, ограничитель расходного потока и теплоизоляция образуют комплексную монтажную единицу.
- Схемы гидравлических систем предварительно запрограммированы, с графическим отображением соответствующих пиктограмм через блок управления RC300
- Разнообразные дополнительные функции с модулем MS200 (→ Глава 5.4.3, Стр. 82)
- Один датчик температуры гелиоколлектора и один датчик температуры бака-водонагревателя прилагаются в комплекте поставки
- Крышка корпуса, белого цвета

Для гелиоконтура предлагаются такие гелиостанции:

- KS0110 MS100 для гелиотермических установок с одним потребителем (описание модуля MS100 → Глава 5.4.2, Стр. 79)
- KS0110 MS200 (описание модуля MS200 → Глава 5.4.3, Стр. 82)
- KS0110 HE (без модуля)



Гелиостанции KS0110 (с модулирующим высокопроизводительным насосом) могут эксплуатироваться только с гелиомодулем MS100/MS200.

Комбинирование с гелиорегуляторами типа SC10/20/40, FM443 (Logamatic 4000) или FM244 (Logamatic 2000) невозможно, так как высокопроизводительный насос требует рабочего сигнала широтно-импульсной модуляции (PWM).



Рис. 75 Гелиостанция KS0110



Для насоса, встроенного в гелиостанцию, требуется сигнал широтно-импульсной модуляции (PWM) от гелиомодуля (MS50/100/200). Для этого необходимо в блоке управления активизировать регулирование числа оборотов насоса гелиоконтура через сигнал широтно-импульсной модуляции (PWM).

5.3 Модуль управления контуром отопления MM100H

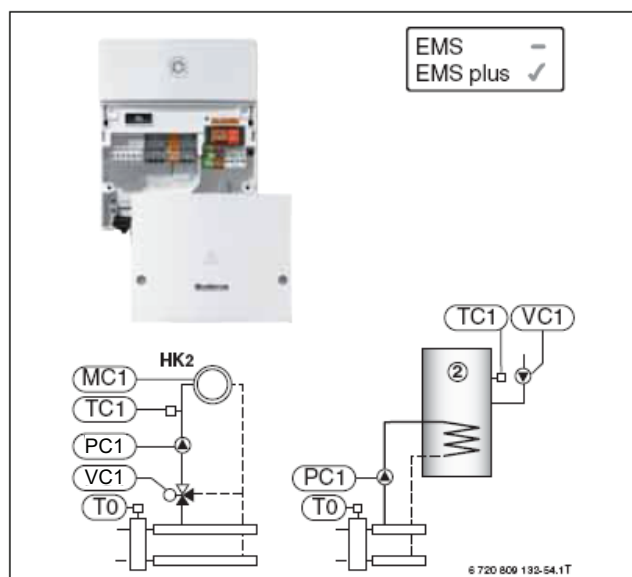


Рис. 76 Модуль управления контуром отопления MM100H

HK2	Контур отопления 2
MC1	Термоэлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола
T0	Датчик гидравлической стрелки
TC1	Датчик температуры прямого трубопровода / Датчик температуры бака-водонагревателя
PC1	Насос отопительного контура / Насос загрузки бака-водонагревателя
VC1	Рециркуляционный насос / Смеситель

Модуль управления контуром отопления MM100H в сочетании с одним блоком управления HMC300 служит для управления:

- одним контуром отопления без смесителя, с насосом (PC1), а также одним датчиком гидравлической стрелки (T0, опционально);
- одним контуром отопления со смесителем, с насосом (PC1), смесителем (VC1), датчиком температуры в прямом трубопроводе (TC1) и термоэлектрическим реле-ограничителем температуры (MC1, система отопления пола), а также одним датчиком гидравлической стрелки (T0, опционально)

Если контур отопления регулируется по температуре в помещении, то в ведущем помещении требуется комнатный регулятор (→ Стр. 72). Он подключается через EMS plus непосредственно к модулю управления контуром отопления MM100H. Регулятор служит в таком случае как дистанционный терморегулятор соответствующего ему контура отопления.

Другие свойства

- Регулирование контура отопления по температуре наружного воздуха или по температуре в помещении, либо постоянное регулирование, с одним датчиком температуры в прямом трубопроводе для управления одним исполнительным устройством.
- Ввод в эксплуатацию и эксплуатация через блок управления HMC300.
- Кодированные присоединительные штекеры с цветной маркировкой

- Пригоден для подключения высокопроизводительного насоса (например, комплект монтажа отопительного контура HSM)
- Внутренняя коммуникация через шину обмена данными EMS plus
- Модуль для настенного монтажа, монтажа на П-образной шине или для встраивания в блок теплового насоса.
- Индикация рабочего режима и функциональных ошибок с помощью светодиодов
- Подключение и возможность контроля термоэлектрического реле-ограничителя температуры для контура отопления пола (накладной термостат, например TB1). При срабатывании термоэлектрического реле-ограничителя температуры выключается насос контура отопления, закрывается смеситель, отменяется соответствующий запрос тепла к котлу и отображается сообщение о функциональной ошибке.
- Не может комбинироваться:
 - с регуляторами RC20, RC25, RC35
 - с модулями MM10, WM10, SM10

Комплект поставки

- Модуль MM100H, в т.ч. монтажный комплект
- Один датчик температуры прямого трубопровода (TC1)
- Инструкция по монтажу

Оptionальное дополнительное оборудование

- Датчик температуры прямого трубопровода FV/FZ (как датчик гидравлической стрелки)
- Термоэлектрическое реле-ограничитель температуры для системы отопления пола TB1 (с индикацией функциональных ошибок через дисплей блока управления)

Схема подключения

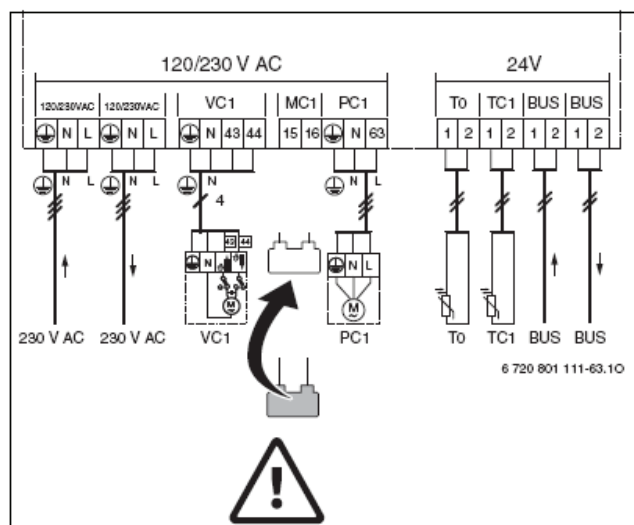


Рис. 77 Схема подключения модуля управления контуром отопления MM100H

- 0...10** Кодировочный переключатель присвоения адресов
 Позиция **0** – Состояние на момент поставки (без функции)
 Позиция **1...4** – Контур отопления 1...4
 Позиция **9** – Контур загрузки бака-водонагревателя 1
 Позиция **10** – Контур загрузки бака-водонагревателя 2
- BUS** Шина EMS plus
- MC1** Подключение термoeлектрического реле-ограничителя температуры контура отопления пола
- MD1** Запрос тепла для контура с постоянной температурой (беспотенциальный контакт)
- OC1** Без функции
- PC1** Подключение отопительного насоса или насоса загрузки бака-водонагревателя (разрешается подключение высокопроизводительного насоса; следует учитывать максимальную нагрузку (максимальную нагрузку в часы пик))
- T0** Подключение датчика температуры гидравлической стрелки
- TC1** Подключение датчика температуры контура отопления или датчика температуры бака-водонагревателя
- VC1** Подключение серводвигателя 3-х-ходового смесителя или подключение рециркуляционного насоса
- 230 V AC** Сетевое напряжение питания (230 Вольт, переменный ток)

Технические данные

	Единица измерения	MM100H
Габаритные размеры (Ш × В × Г)	мм	151 × 184 × 61
Максимальное поперечное сечение провода:		
– присоединительная клемма, 230 Вольт	мм ²	2,5
– присоединительная клемма, низкое напряжение	мм ²	1,5
Номинальные напряжения:		
– Шина (с защитой от ошибочного изменения полярности), постоянный ток	Вольт	15
– Сетевое напряжение электропитания модуля, переменный ток	Вольт/Гц	230 / 50
– Регулятор (с защитой от ошибочного изменения полярности), постоянный ток	Вольт	15
– Насосы и смеситель, переменный ток	Вольт/Гц	230 / 50
Предохранитель (Т)	Вольт/Ампер	230/5
Шинный интерфейс	–	EMS plus
Максимально допустимая суммарная длина шины	м	300
Потребляемая мощность в режиме ожидания	Вт	< 1
Максимальная эффективная мощность		
– PC1	Вт	400
– VC1	Вт	100
Максимальная нагрузка PC1	А/μс	40
Диапазон измерений датчика температуры		
– Нижний предел погрешности	°C	< –10
– Диапазон индикации	°C	0...100
– Верхний предел погрешности	°C	> 125
Максимально допустимая длина кабеля для каждого датчика температуры	м	100
Допустимая окружающая температура		
– MM100H	°C	0...60
– Датчик температуры	°C	5...95
Вид защиты при настенном монтаже	–	IP44
Вид защиты при установке в теплогенератор с RC100	–	В зависимости от теплогенератора

Табл. 29 Технические данные модуля управления контуром отопления MM100H

5.4.1 Гелиомодуль MS100

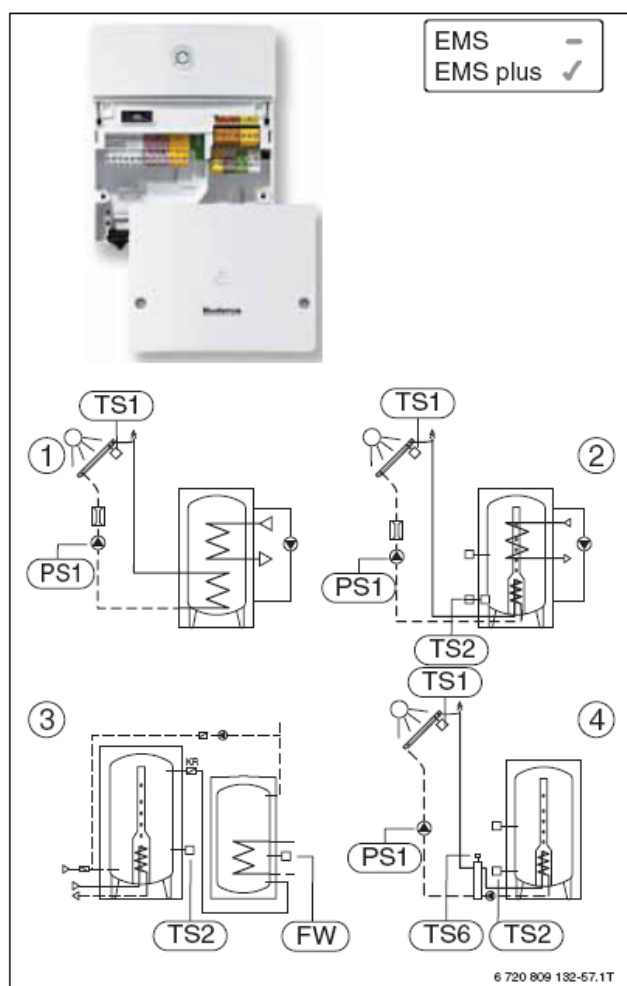


Рис. 80 Гелиомодуль MS100

FW Датчик температуры бака-водонагревателя
 TS1 Датчик температуры гелиоколлектора
 TS2 Датчик температуры бака-водонагревателя
 TS6 Датчик температуры теплообменника
 PS1 Насос гелиоконтура

[1] Термическая дезинфекция
 [2] Перезагрузочный насос
 [3] Перезагрузка из бака предварительного нагрева в «дежурный» бак-водонагреватель
 [4] Внешний теплообменник, насосы первичного и вторичного контуров

Гелиомодуль MS100 служит в сочетании с блоком управления HMC300 для регулирования гелиотермических установок приготовления горячей расходной воды.

На MS100 доступны такие интерфейсы:

- 3 входа для датчиков температуры
- 1 выход PWM / 0...10 Вольт (PWM = Широотно-Импульсная Модуляция)
- 2 выхода для насосов, 230 Вольт
- 1 подключение шины EMS plus
- 1 вход для измерения объемного потока (комплект теплового счётчика)

Модуль MS100 поддерживает функцию регулирования объемного потока насоса гелиоконтура (требуется насос гелиоконтура с сигналом широтно-импульсной модуляции (PWM) (например, KS0110) или с сигналом 0...10 Вольт. Реализация невозможна в сочетании с типовым насосом гелиоконтура). С помощью такого режима увеличенного (High-Flow) / уменьшенного (Low-Flow) объемного потока оказывается возможным оптимизировать приготовление горячей расходной воды в соответствии с актуальной потребностью, а также оптимизировать загрузку термосифонных баков-водонагревателей (функция двойного потока Double-Match-Flow).

Гелиомодуль MS100 содержит все необходимые алгоритмы регулирования для гелиотермической установки, функцию управления насосом с вариативным объемным потоком, а также функцию «Гелиотермическая оптимизация» для гелиотермического приготовления горячей расходной воды.

Гелиотермическая составляющая теплового баланса отопительной установки может определяться через внутреннюю регистрацию выработки солнечной энергии (путём вычислений) или с помощью дополнительного теплового счётчика.

Другие свойства

- Вычисление гелиотермической составляющей теплового баланса на основе параметров выработки солнечной энергии отопительной установкой (путём вычислений) или с помощью комплекта теплового счётчика (измерение объемного потока и регистрация температуры в прямом и обратном трубопроводах)
- Гелиотермическая оптимизация для приготовления горячей расходной воды и для поддержки отопления.
- Кодированные присоединительные штекеры с цветной маркировкой
- Крышка клеммника и крепёжные винты
- Внутренняя коммуникация через шину обмена данными EMS plus
- Индикация рабочего режима и функциональных ошибок с помощью светодиодов
- Максимум один модуль MS100 для одной установки
- Не может комбинироваться:
 - с регуляторами RC20, RC25, RC35
 - с модулями MM10, WM10, SM10

Комплект поставки

- Гелиомодуль MS100, в т.ч. монтажный материал
- 1 датчик температуры гелиоколлектора TS1 (NTC 20 K, Ø 6 мм, кабель 2,5 м)
- 1 датчик температуры бака-водонагревателя TS2 (NTC 10 K, Ø 9,7 мм, кабель 3,1 м)
- Инструкция по монтажу

Варианты поставки

- Модуль для настенного монтажа, для монтажа на П-образной шине или для встраивания в теплогенератор

- Модуль предварительно полностью смонтирован в гелиостанции Logasol KS0110 (→ Рис. 75 на Стр. 74)

Дополнительное оборудование

- Высокопроизводительный насос для гелиотермических установок (с электронным управлением через сигнал широтно-импульсной модуляции (PWM) или 0... 10 Вольт)
- Насос теплообменника и датчик температуры прямого трубопровода FV/FZ на теплообменнике
- Насос перезагрузки баков-водонагревателей
- Перезагрузочный насос

Схема подключения

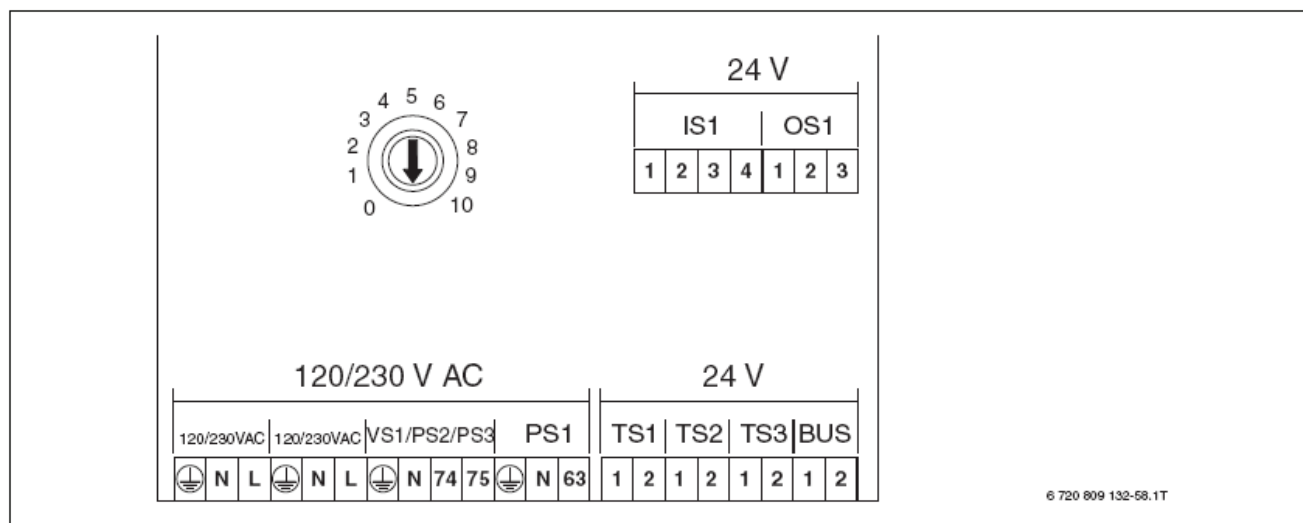


Рис. 81 Присоединительные клеммы гелиомодуля MS100

- 0...10 Кодировочный переключатель присвоения адресов
 Позиция **0** – Состояние на момент поставки (без функции)
 Позиция **1** – гелиомодуль # 1
 Позиция **2...10** – без функции
- 230 V AC Подключение сетевого напряжения электропитания 230 Вольт, переменный ток
- BUS Шина передачи данных EMS plus
- IS1 Подключение регистратора объёмного потока и датчика температуры в обратном трубопроводе для подсчёта расхода тепла (WMZ-комплект теплового счётчика)
- OS1 Подключение регулирования числа оборотов насоса сигналом PWM или 0...10 Вольт
 1 – Масса
 2 – Выход PWM / 0... 10 Вольт (Output)
 3 – Вход PWM (Input, опциональный сигнал обратной связи)
 (PWM = Широтно-Импульсная Модуляция)

- PS1 Насос гелиоконтра, гелиоколлекторное поле 1
 TS1 Датчик температуры, гелиоколлекторное поле 1
 TS2 Датчик температуры, бак 1, внизу
 TS3 Датчик температуры, теплообменник или прямой трубопровод теплового счётчика
 VS1/PS2/PS3 Насос загрузки бака-водонагревателя (при применении внешнего теплообменника) или насос перезагрузки баков-водонагревателей или насос термической дезинфекции

Технические данные

	Единица измерения	MS100
Габаритные размеры (Ш × В × Г)	мм	151 × 184 × 61
Максимальное поперечное сечение провода:		
– присоединительная клемма, 230 Вольт	мм ²	2,5
– присоединительная клемма, низкое напряжение	мм ²	1,5
Номинальные напряжения:		
– Шина (с защитой от ошибочного изменения полярности), постоянный ток	Вольт	15
– Сетевое напряжение электропитания модуля, переменный ток	Вольт/Гц	230 / 50
– Регулятор (с защитой от ошибочного изменения полярности), постоянный ток	Вольт	15
– Насосы и смеситель, переменный ток	Вольт/Гц	230 / 50
Модулирование высокопроизводительного насоса для гелиотермических установок (PWM = Широтно-Импульсная Модуляция)	–	Через сигнал PWM или сигнал 0...10 Вольт
Предохранитель (Т)	Вольт/Ампер	230/5
Шинный интерфейс	–	EMS plus
Максимально допустимая суммарная длина шины	м	300
Потребляемая мощность в режиме ожидания	Вт	< 1
Максимальная эффективная мощность для каждого подключения (PS1; VS1/PS2/PS3)	Вт	250 ¹⁾
Максимальная нагрузка (PS1; VS1/PS2/PS3)	А/µс	40
Диапазон измерений датчика температуры бака-водонагревателя:		
– нижний предел погрешности	°C	< –10
– диапазон индикации	°C	0...100
– верхний предел погрешности	°C	> 125
Диапазон измерений датчика температуры гелиоколлектора:		
– нижний предел погрешности	°C	< –35
– диапазон индикации	°C	–30...200
– верхний предел погрешности	°C	> 230
Максимально допустимая длина кабеля для каждого датчика температуры	м	100
Допустимая окружающая температура	°C	0...60
Вид защиты	–	IP44

Табл. 31 Технические данные гелиомодуля MS100

- 1) Два места подключения – на выбор – могут нагружаться до 400 Вт. Запрещается превышать максимально допустимый суммарный ток 5А.

5.4.2 Гелиомодуль MS200

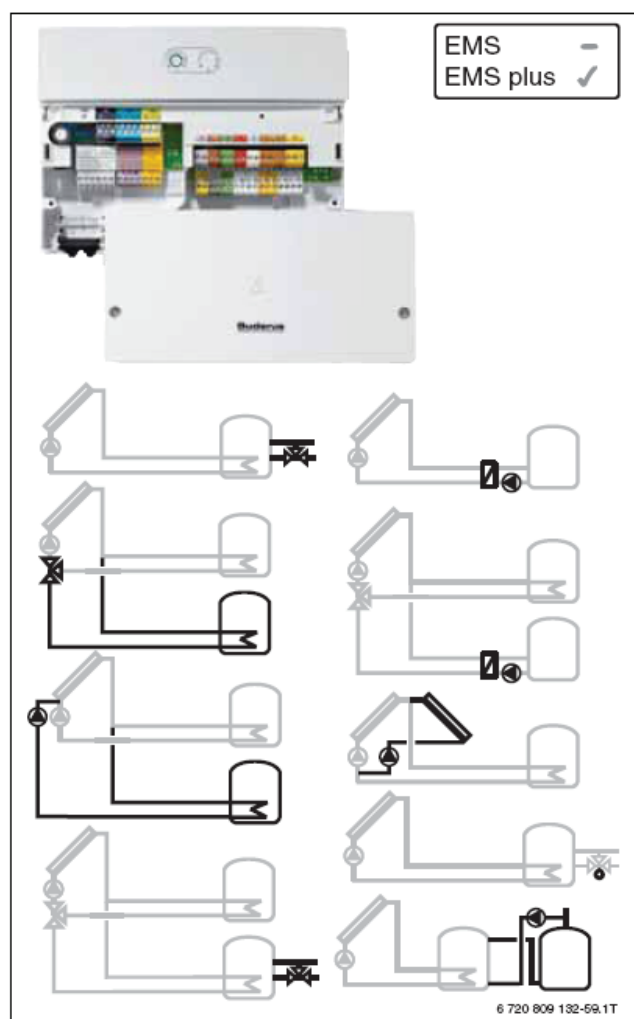


Рис. 82 Гелиомодуль MS200; подключение через системный блок управления RC300 или автономный гелиотерморегулятор SC300

Гелиомодуль MS200 предназначен для регулирования комплексных гелиотермических установок приготовления горячей расходной воды и поддержки отопления. На дисплее регулятора отображаются пиктограммами все гелиотермические функции и для них настраиваются гелиотермические параметры соответственно реальной отопительной установке.

На MS200 доступны такие интерфейсы:

- 8 входов для датчиков температуры
- 2 выхода PWM / 0... 10 Вольт (PWM = Широтно-Импульсная Модуляция)
- 3 выхода насоса, 230 Вольт
- 2 выхода переключающего или 3-х-ходового клапана
- 2 места подключения байпасной системы EMS plus
- 2 входа для регистрации объёмного потока (Комплект теплового счётчика WMZ)

В гелиомодуле MS200 доступна функция «Удельная выработка тепла гелиоколлектора / Оптимизация удельной выработки тепла гелиоколлектора» (Solarertrag/-optimierung) для приготовления горячей расходной воды. Удельную выработку тепла гелиоколлектора можно определить расчётным путём на основе параметров выработки отопительной установки или с помощью комплекта теплового счётчика. Кроме того, через настраиваемое **влияние гелиотермической установки на контур отопления** предлагается возможность учитывать удельную выработку тепла гелиоколлектора при дозагрузке бака-водонагревателя, а также для оптимизации характеристической кривой отопления. Это позволяет уменьшить необходимость догрева в режиме отопления, так и в режиме дозагрузки бака-водонагревателя в сопоставлении с автономно работающим гелиотермическим регулятором.

Чтобы вариативно регулировать объёмный поток насосов гелиоконтра, гелиомодуль MS 200 поддерживает функцию управления насосом гелиоконтра с помощью сигнала широтно-импульсной модуляции (например, KS0110) или сигнала 0...10 Вольт. Модулирование насоса невозможно в сочетании с типовым насосом гелиоконтра.

Выработка гелиотермической энергии может определяться через внутреннюю регистрацию выработки солнечной энергии (путём вычислений) или с помощью дополнительного теплового счётчика.

С помощью гелиомодуля MS100 можно дополнительно расширить набор функций.

Комбинирование с EMS-модулями MM10, SM10 или WM10 невозможно.

Буквами обозначены гелиотермические функции. Гелиотермические функции отображаются на дисплее блока управления HMC300 рядом с пиктограммой гелиотермической установки.

Другие свойства

- Модуль для настенного монтажа (на П-образной шине или без неё) либо интегрированный в комплексную гелиостанцию KS0110
- Кодированные присоединительные штекеры с цветной маркировкой
- Внутренняя коммуникация через шину обмена данными EMS plus
- Индикация рабочего режима и функциональных ошибок с помощью светодиодов
- Максимум один модуль MS200 для одной установки
- Не может комбинироваться:
 - с регуляторами RC20, RC20RF, RC25, RC35
 - с модулями MM10, WM10, SM10

В некоторых комбинированных установках требуется один дополнительный MS100:

- Гелиотермическая поддержка отопления с двумя потребителями, одним внешним теплообменником гелиоконтур и вторым гелиоколлекторным полем в сочетании:
 - с ежедневным подогреванием / с термической дезинфекцией (перезагрузка / температурное перераспределение)
 - с одним дополнительным регулятором разности температур

Комплект поставки

- Гелиомодуль MS200, в т.ч. монтажный комплект
- 1 датчик температуры гелиоколлектора TS1 (NTC 20 K, Ø 6 мм, кабель 2,5 м)
- 1 датчик температуры бака-водонагревателя TS2 (NTC 10 K, Ø 9,7 мм, кабель 3,1 м)
- Инструкция по монтажу

Варианты поставки

- Модуль для настенного монтажа
- Модуль предварительно смонтирован в гелиостанции Logasol KS0110

Дополнительное оборудование

В соответствии с типом отопительной установки можно заказать и получить разнообразное дополнительное оборудование, компоненты гидравлики и регулирования.

→ Инструкция по монтажу MS200. Дополнительное оборудование, например:

- Высокопроизводительный насос для гелиотермических установок (электронное управление через сигнал PWM или 0 – 10 Вольт)
- 3-х-ходовой клапан
- Дополнительные датчики температуры бака-водонагревателя, например:
 - для первого бака-водонагревателя, середина
 - для теплообменника гелиоконтур
 - для второго бака-водонагревателя
 - для обратного трубопровода отопления (в буферно-байпасной схеме)
 - для прямого трубопровода бака-водонагревателя
- Второй датчик температуры гелиоколлектора
- Насос теплообменника (насос вторичного контура для внешнего теплообменника)
- Смеситель (Premix Control)
- Насос перезагрузки баков-водонагревателей
- Насос для выполнения температурного перераспределения или перезагрузочный насос при ежедневном нагреве или для термической дезинфекции

Схема подключения

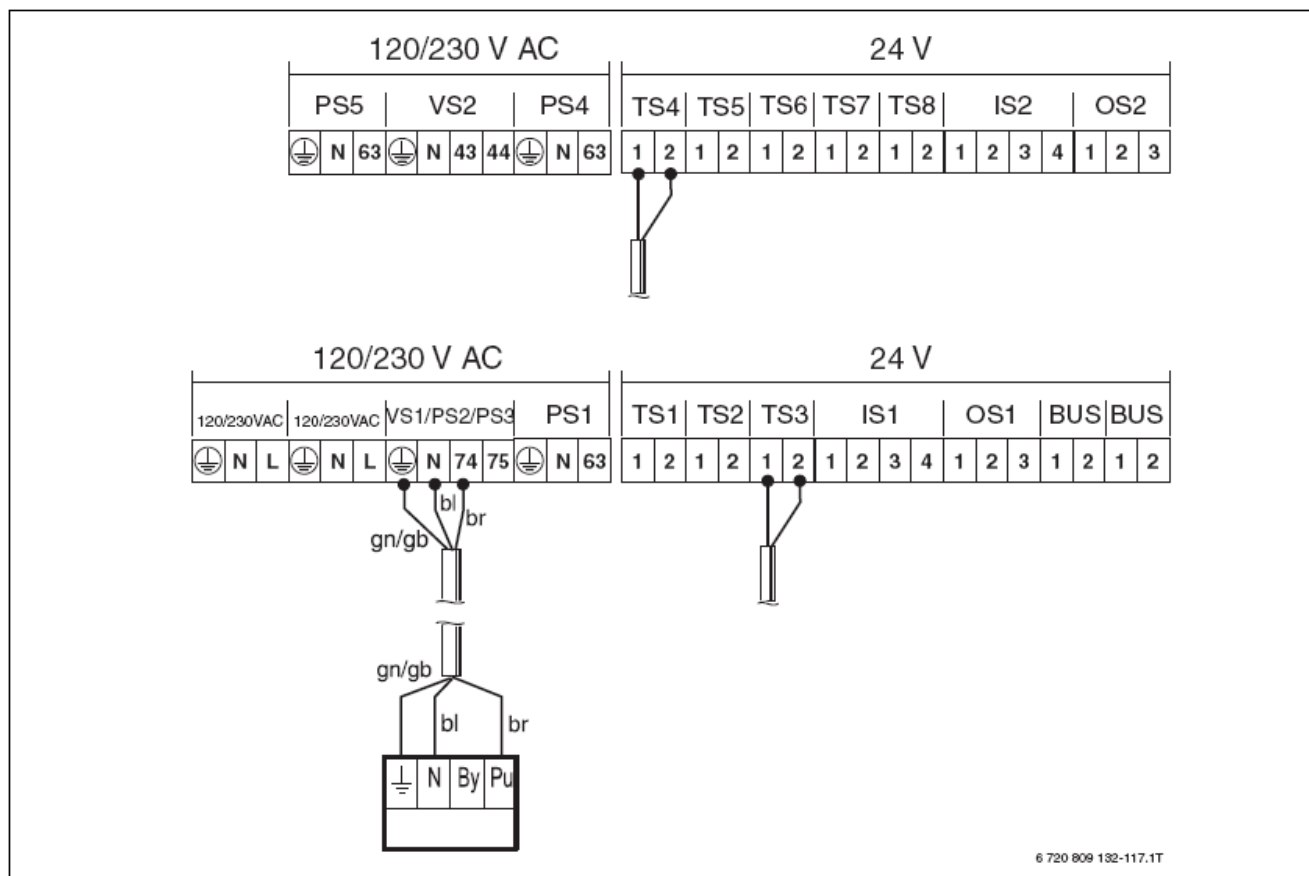


Рис. 83 Присоединительные клеммы гелиомодуля MS200

0...10 Кодировочный переключатель присвоения адресов

Позиция **0** – Состояние на момент поставки (без функции)
 Позиция **1** – гелиомодуль # 1
 Позиция **2...9** – без функции
 Позиция **10** – Автономный (независимый) режим (только в сочетании с автономным гелиорегулятором SC300)

230 V AC Подключение сетевого напряжения электропитания 230 Вольт, переменный ток

BUS Шина передачи данных EMS plus

IS... Подключение регистрации объёмного потока и температуры для подсчёта расхода тепла (Комплект теплового счётчика)

OS... Подключение регулирования числа оборотов насоса с PWM или 0...10 Вольт

- 1 – Масса
- 2 – Выход PWM /0... 10 Вольт (Output)
- 3 – Вход PWM (Input, опциональный сигнал обратной связи)

PS1 Насос гелиоконтра, гелиоколлекторное поле 1
PS3 Насос загрузки бака-водонагревателя для второго бака с насосом

PS4 Насос гелиоконтра, гелиоколлекторное поле 2

PS5 Насос загрузки бака-водонагревателя при применении внешнего теплообменника

TS1 Датчик температуры гелиоколлекторного поля 1

TS2 Датчик температуры бака-водонагревателя 1, нижний

TS3 Датчик температуры бака-водонагревателя 1, средний

TS4 Датчик температуры обратного трубопровода отопления в бак-водонагреватель

TS5 Датчик температуры бака-водонагревателя 2, нижний или бассейн

TS6 Датчик температуры, теплообменник

TS7 Датчик температуры гелиоколлекторного поля 2

TS8 Датчик температуры обратного трубопровода отопления из бака-водонагревателя

VS1 3-х-ходовой клапан для поддержки отопления

VS2 3-х-ходовой клапан для второго бака-водонагревателя с клапаном

VS1/PS2/PS3 3-х-ходовой клапан для поддержки отопления / Насос перезагрузки баков-водонагревателей или насос термической дезинфекции / Насос загрузки бака-водонагревателя (при применении внешнего теплообменника)

Технические данные

	Единица измерения	MS200
Габаритные размеры (Ш × В × Г)	мм	246 × 184 × 61
Максимальное поперечное сечение провода:	мм ²	2,5
– присоединительная клемма, 230 Вольт	мм ²	1,5
– присоединительная клемма, низкое напряжение		
Номинальные напряжения:	Вольт	15
– Шина (с защитой от ошибочного изменения полярности), постоянный ток	Вольт/Гц	230 / 50
– Сетевое напряжение электропитания модуля, переменный ток		
– Регулятор (с защитой от ошибочного изменения полярности), постоянный ток	Вольт	15
– Насосы и смеситель, переменный ток	Вольт/Гц	230 / 50
Модулирование высокопроизводительного насоса для гелиотермических установок (PWM = Широтно-Импульсная Модуляция)	–	Через сигнал PWM или сигнал 0...10 Вольт
Предохранитель (Т)	Вольт/Ампер	230/5
Шинный интерфейс	–	EMS plus
Максимально допустимая суммарная длина шины	м	300
Потребляемая мощность в режиме ожидания	Вт	< 1
Максимальная эффективная мощность для каждого подключения (PS1; PS4; PS5; VS1/PS2/PS3; VS2)	Вт	250 ¹⁾
Максимальная нагрузка (PS1; PS4; PS5; VS1/PS2/PS3; VS2)	А/µс	40
Диапазон измерений датчика температуры бака-водонагревателя:		
– нижний предел погрешности	°C	< –10
– диапазон индикации	°C	0...100
– верхний предел погрешности	°C	> 125
Диапазон измерений датчика температуры гелиоколлектора:		
– нижний предел погрешности	°C	< –35
– диапазон индикации	°C	–30...200
– верхний предел погрешности	°C	> 230
Максимально допустимая длина кабеля для каждого датчика температуры	м	100
Допустимая окружающая температура	°C	0...60
Вид защиты	–	IP44

Табл. 32 Технические данные гелиомодуля MS200

- 1) Два места подключения – на выбор – могут нагружаться до 400 Вт. Запрещается превышать максимально допустимый суммарный ток 5А.

5.5 Присоединительный модуль ASM10

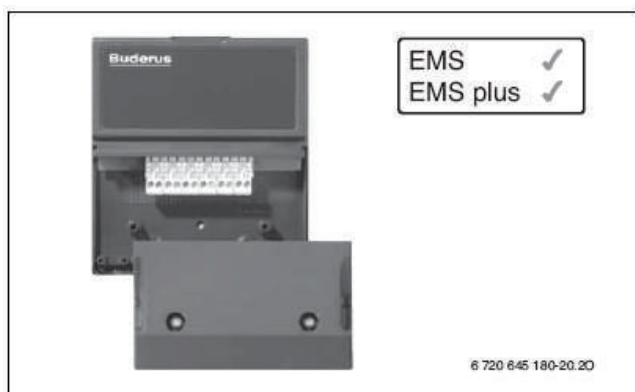


Рис. 84 Присоединительный модуль ASM10

Присоединительный модуль ASM10 – это шинный распределитель для расширения EMS-шины несколькими абонентами, например, блоком управления RC200. К модулю ASM10 можно подключить 5 абонентов шины. Он применяется в системе регулирования Logamatic EMS/EMS plus и – на выбор – встраивается в котёл или в систему регулирования или устанавливается на стене.

Другие свойства

- 1 шинный вход и 5 шинных выходов
- Кодированные присоединительные штекеры с цветной маркировкой
- Внутреннее соединение через шину обмена данными EMS/EMS plus
- Крепление для настенного монтажа модуля (на защёлках)
- Фиксаторы натяжения для всех присоединительных кабелей
- Крышка клеммника
- Вид защиты модуля в комплекте для настенного монтажа: IP 40
- В т.ч. монтажный материал
- Количество модулей для одной установки – по потребности

Схема подключения

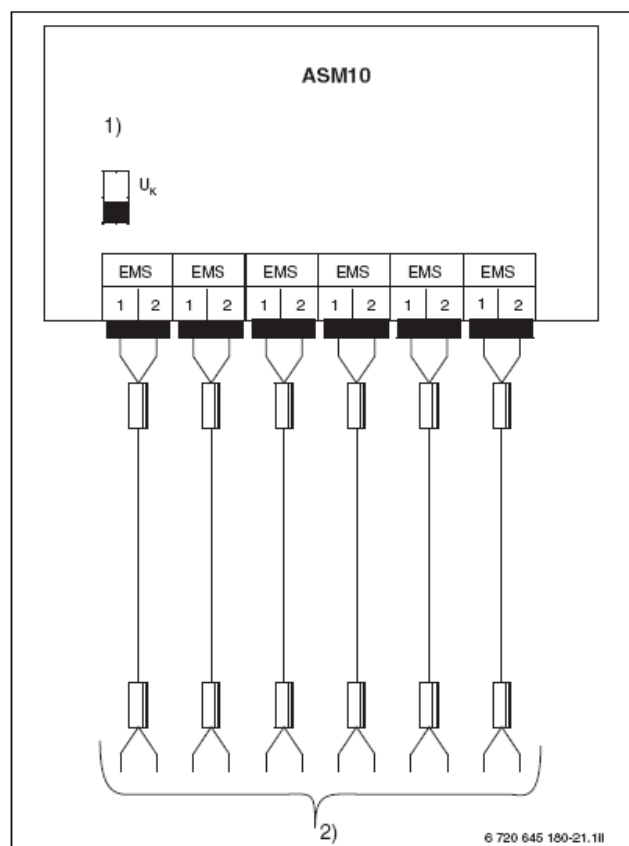


Рис. 85 Схема подключения присоединительного модуля ASM10

- U_k Низкое напряжение
- 1) Категорически запрещается подавать напряжение управления 230 Вольт переменного тока !
- 2) Соединение с абонентами шины

6 Приготовление горячей расходной воды

В немецких домашних хозяйствах потребляется в среднем 140 литров воды на одного человека в день. Наибольшая часть воды используется для принятия ванны или душа и для мытья в туалете. Примерно половину воды, потребляемой в домашнем хозяйстве, перед использованием нагревают.

	Расход воды за каждое пользование [л]	При температуре воды [°C]
Мойка	0	2 – 0 0 5 1
Ванна	120 – 150	40
Душ	0	5 – 0 0 4 3
Стол-умывальник	10 – 15	40
Рукомойник	1 – 5	40

Табл. 33

Характер потребления горячей расходной воды сильно зависит от индивидуальных привычек потребления и не является постоянным в течение дня. Так, большая часть воды для личной гигиены, как правило, потребляется рано утром. В таблицах с эмпирическими данными подаются исходные данные для проектирования.

Вода для личной гигиены для уборки и для мытья посуды отбирается в горячем состоянии из трубопроводной сети. При этом большая часть воды необходима с температурой ок. 40 °C. И лишь незначительная часть требуется с более высокой температурой 50 °C.

Класс потребления	Потребность в горячей расходной воде 45 °C [л/(д × чел.)]	Удельное полезное тепло [Вт·час/(д × чел.)]
Низкое потребление	15 – 30	600 – 1200
Среднее потребление	30 – 60	1200 – 2400
Высокое потребление	60 – 120	2400 – 4800

Табл. 34

В небольших системах отопления (одно- и двухквартирные дома) следует по возможности ограничить центральное приготовление горячей расходной воды до температуры 50 °C. Если для кухонной моечной машины желательна более высокая температура (например, 50 – 60 °C), то её можно получить с помощью индивидуального водонагревателя. Это может быть малолитражный электрический бак-водонагреватель. Нагретая теплонасосной установкой вода может ещё больше нагреваться в таком баке закрытого типа, а бак открытого типа необходимо запитывать холодной водой. Применяя такую концепцию установки можно эффективно эксплуатировать теплонасос, редуцировать потери тепла и уменьшить образование накипи. Для более крупных установок (многоквартирные дома, гостиницы, дома престарелых или также спортивные сооружения) необходимо на выходе горячей расходной воды поддерживать минимальную температуру 60 °C.

Термическая дезинфекция (схема защиты от легионелл)

С помощью системы регулирования теплового насоса можно запрограммировать термическую дезинфекцию. Термическая дезинфекция возможна для каждого отдельного дня недели или при длительном режиме эксплуатации. Температуру для термической дезинфекции можно устанавливать вариативно до макс. 70 °C. Однако,

чтобы достичь этих температур, необходим термоэлектронагревательный элемент.

Если выполняется термическая дезинфекция, то работу с температурой горячей расходной воды > 60 °C следует обязательно контролировать. Активизация термической дезинфекции целесообразна только тогда, когда обеспечивается возможность прохождения потока горячей воды через все трубопроводы и места горячего водоотбора. В период стадии (фазы) нагрева необходимо обратить внимание на то, чтобы все места водоотбора были закрыты, так как иначе нерационально возрастает время нагревания и связанные с этим высокие эксплуатационные расходы.

Следует учитывать, что при центральном ГВС возникает потеря тепла вследствие распределения горячей расходной воды. Эти потери особенно высоки при наличии контуров рециркуляции. Трубопроводы горячей расходной воды в любом случае необходимо хорошо теплоизолировать. От контуров рециркуляции следует по возможности отказываться. Если всё же существует потребность в инсталляции рециркуляционного контура, то следует принимать во внимание такие требования:

Согласно «Положению об обеспечении энергосберегающей тепловой защиты и применении энергосберегающих приборов и оборудования в зданиях» (EnEV) необходимо оснащать контур рециркуляции автоматическими устройствами для отключения рециркуляционного насоса (макс. 8 часов в течение 24 часов согласно Рабочему Бюллетеню W551 DVGW) и в соответствии с признанными Правилами техники защитить теплоизоляцией от потерь тепла.

Приготовление горячей расходной воды с помощью отопительного теплового насоса

Баки-водонагреватели служат для нагревания воды санитарного назначения. Нагрев производится косвенным способом через встроенный теплообменник.

Типоразмер бака-водонагревателя зависит:

- от насущной потребности в горячей расходной воде
- от греющей (отопительной) мощности теплового насоса.

Привязку бака-водонагревателя следует выполнять параллельно отоплению, потому что, как правило, приготовление горячей воды и отопление требуют разных температур, а в регуляторе теплового насоса изначально запрограммирован приоритет ГВС. Во время приготовления горячей расходной воды отопление выключается.

Так как тепловой насос WPL ... AR тоже модулирует во время приготовления горячей расходной воды, можно задействовать различные баки-водонагреватели.

Пожалуйста, примите во внимание Таблицу 35 для расчёта основных параметров баков-водонагревателей.

Баки-водонагреватели имеют цилиндрическую форму. Они теплоизолированы полиуретановой твёрдой пеной, которая наносится прямо на бак-водонагреватель. Этот слой кашируется поливинилхлоридной плёнкой. Все места подключений выведены с одной стороны бака-водонагревателя. Теплообменник выполнен в виде вваренного, спиралеобразно изогнутого трубного змеевика. Если требуется, то к баку-водонагревателю можно заказать и получить электронагревательную вставку как дополнительное оборудование.

Встраивание и инсталляция

Бак-водонагреватель следует устанавливать только в защищённых от мороза помещениях. Монтаж и ввод в эксплуатацию необходимо поручать специализированным монтажным фирмам, имеющим для этого соответствующие разрешения. Монтаж ограничивается подключением со стороны воды и электрическим подключением датчика температуры.

Подключение к воде необходимо производить по DIN 1988 и DIN 4573-1. Все подключаемые линии должны быть выполнены через резьбовые соединения и защищены от тепловых потерь, в т.ч. арматура. Не изолированные или плохо изолированные подключаемые линии приводят к потерям энергии, которые во много раз превышают потери энергии баком-водонагревателем.

В месте подключения греющей (*отопительной*) воды необходимо в любом случае установить обратный клапан, чтобы предотвратить неконтролируемый нагрев или охлаждение бака-водонагревателя.

Система должна быть оснащена испытанным предохранительным клапаном, не запираемым в сторону бака-водонагревателя. Между баком-водонагревателем и предохранительным клапаном не должно быть никаких сужений, например, запрещено встраивать грязеуловители.

Чтобы не допустить чрезмерного поднятия давления в баке-водонагревателе, из предохранительного клапана при нагревании бака-водонагревателя должна выходить вода. Выход предохранительного клапана должен быть свободным и не заканчиваться сужением. Предохранительный клапан следует разместить в хорошо доступном и визуально наблюдаемом месте. На клапане или непосредственно рядом с ним необходимо поместить табличку с надписью «НЕ ЗАКРЫВАТЬ! При нагревании из продувочного отверстия может выходить вода!».

Диаметр продувочного трубопровода от предохранительного клапана к сливу должен быть выполнен не меньше размера поперечного сечения выхода предохранительного клапана. Если по вынужденным причинам требуется более двух колен или если длина трубопровода превышает 2 метра, то весь сливной трубопровод следует исполнять на один типоразмер больше. Не разрешается более трёх колен или длина более 4 метров. Поперечное сечение сливного трубопровода после приёмной воронки должно быть не менее двойного поперечного сечения входа клапана. Давление срабатывания предохранительного клапана не должно превышать 10 бар.

Чтобы избежать потерь воды через предохранительный клапан, можно встроить мембранный компенсационный бак, пригодный для воды питьевого качества. Мембранный компенсационный бак необходимо устанавливать в трубопровод холодной воды между баком-водонагревателем и группой предохранительных устройств. При этом через мембранный компенсационный бак при каждом отборе воды должна проходить вода питьевого качества.

Чтобы предотвратить возврат нагретой воды в трубопровод холодной воды, необходимо установить обратный клапан. Если статическое избыточное давление водопроводной сети может превысить 80 % давления срабатывания предохранительного клапана, то в присоединительном трубопроводе требуется установить редуктор давления. Для целей технического обслуживания необходимо в водяных и отопительных трубопроводах установить запорные клапаны, а в трубопроводе подключения холодной воды обеспечить возможность опорожнения системы.

6.1 Баки-водонагреватели SH290 RW, SH370 RW и SH400 RW

6.1.1 Обзор оснащения

Индивидуальные требования к ежедневной потребности в горячей воде могут оптимально выполняться при комбинированном применении теплового насоса Buderus с высококачественным баком-водонагревателем.

Можно заказать и получить баки-водонагреватели объёмом 290 л, 370 л или 400 л.

Максимальная тепловая мощность теплового насоса для загрузки бака-водонагревателя не должна превышать значений, указанных в Таблице 36. Превышение мощностных характеристик приводит к слишком высокой частоте тактов (*циклов*) включения и выключения теплового насоса и, кроме того, во много раз увеличивает время загрузки.

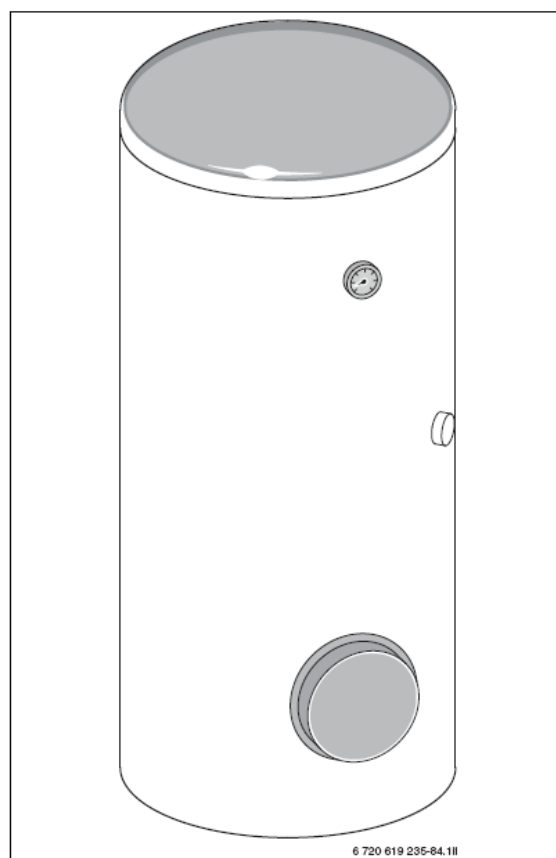


Рис. 86 Баки-водонагреватели SH290 RW, SH370 RW, SH400 RW

Тепловой насос Logatherm	Баки-водонагреватели		
	SH290 RW	SH370 RW	SH400 RW
WPL 7 AR E/B	+	—	—
WPL 9 AR E/B	+	+	—
WPL 13 AR E/B	+	+	+
WPL 17 AR E/B	+	+	+

Табл. 35 Возможности комбинирования баков-водонагревателей и тепловых насосов Logatherm

+ могут комбинироваться
— не могут комбинироваться

Оснащение

- Эмалированный резервуар бака-водонагревателя
- Облицовка из ПВХ-плёнки с мягкопенной подкладкой и замком-молнией на тыльной стороне
- Твердопенная теплоизоляция со всех сторон
- Теплообменник в виде двойного змеевика, расчёт на температуру в прямом трубопроводе $\vartheta_v = 65^\circ\text{C}$
- Датчик температуры бака-водонагревателя (NTC), в погружной гильзе с присоединительным кабелем для подключения к тепловым насосам Buderus
- Магниевый анод
- Термометр
- Съёмный фланец бака

Преимущества

- Оптимальное согласование с тепловыми насосами Buderus
- Предлагаются три разных типоразмера
- Небольшие потери благодаря эффективной теплоизоляции

Описание функционирования

При разборе горячей расходной воды температура бака-водонагревателя в верхней его области падает прил. на 8 К до 10 К, прежде чем тепловой насос снова нагреет бак-водонагреватель.

При часто повторяемых кратковременных отборах лишь незначительных количеств горячей воды может произойти перерегулирование, т.е. отклонение температуры в баке-водонагревателе за пределы настроенного значения, а также образование слоя перегретой воды в верхней области резервуара. Такое поведение является системно обусловленным и не нуждается в изменении.

Встроенный термометр показывает температуру в верхней области бака-водонагревателя. Вследствие естественного температурного расслоения в баке-водонагревателе следует понимать установленную температуру бака-водонагревателя только как усреднённое значение. Поэтому измеренные температуры и точки переключений регулятора температуры бака-водонагревателя не являются идентичными величинами.

Защита от коррозии

Баки-водонагреватели оснащены специальным покрытием со стороны контактирования с водой питьевого качества и поэтому нейтральны по отношению к обычной питьевой воде и инсталляционным материалам. Гомогенное связанное эмалированное покрытие выполнено согласно DIN 4753-3. Поэтому баки-водонагреватели соответствуют Группе В по DIN 1988-2, Раздел 6.1.4. Встроенный магниевый анод обеспечивает дополнительную защиту.

6.1.2 Габаритные размеры и технические данные

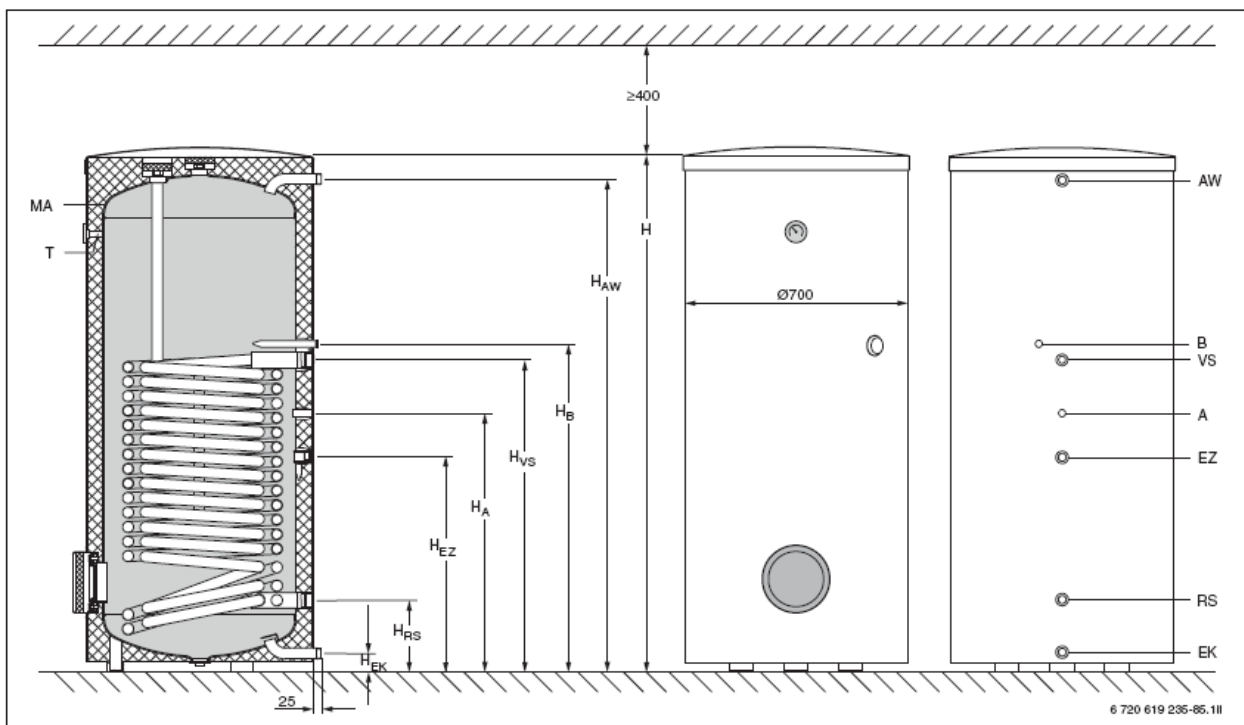


Рис. 87 Габаритные размеры баков-водонагревателей SH290 RW, SH370 RW и SH400 RW (размеры в мм)

A	Погружная гильза для датчика температуры бака-водонагревателя (Состояние на момент поставки: Датчик температуры бака-водонагревателя в погружной гильзе A)	EZ	Вход контура рециркуляции
AW	Выход горячей расходной воды	MA	Магниевый анод
B	Погружная гильза для датчика температуры бака-водонагревателя (в особых случаях применения)	RS	Обратный трубопровод бака-водонагревателя
EK	Вход холодной воды	T	Погружная гильза с термометром для индикации температуры
		VS	Прямой трубопровод бака-водонагревателя

Бак-водонагреватель		Единица измерения	SH290 RW	SH370 RW	SH400 RW
Высота	H ¹⁾	мм	1294	1591	1921
Высота: прямой трубопровод бака	H _{VS} ¹⁾ VS	мм —	784 Rp 1 ¼	964 Rp 1 ¼	1415 Rp 1 ¼
Высота: обратный трубопровод бака	H _{RS} ¹⁾ RS	мм —	220 Rp 1 ¼	220 Rp 1 ¼	220 Rp 1 ¼
Высота: вход холодной воды	H _{EK} EK	мм —	165 Rp 1	165 Rp 1	165 Rp 1
Высота: вход контура рециркуляции	H _{EZ} ¹⁾ EZ	мм —	544 Rp ¾	665 Rp ¾	1081 Rp ¾
Высота: выход горячей расходной воды	H _{AW} ¹⁾ AW	мм —	1226 Rp 1	1523 Rp 1	1811 Rp 1
Высота: погружная гильза для датчика температуры бака-водонагревателя	H _A ¹⁾ H _B ¹⁾	мм мм	644 1226	791 1523	1241 1811
Диаметр	Ø	мм	700	700	700
Высота при опрокидывании		мм	1475	1750	2050
Высота: помещение для установки бака ²⁾		мм	1694	1991	2321
Теплообменник					
Количество витков		—	2 × 12	2 × 16	2 × 26
Объём греющей воды		л	22,0	29,0	47,5
Типоразмер теплообменника		м ²	3,2	4,2	7,0
Максимальное рабочее давление: Греющая вода / Горячая расходная вода		бар	10/10	10/10	10/10
Максимальная рабочая температура: Греющая (отопительная) вода / Горячая расходная вода		°C	110/95	110/95	110/95
Максимальная длительная мощность при T _V = 60 °C и T _{Sp} = 45 °C (макс. тепловая мощность для загрузки бака- водонагревателя)		кВт л/час	8,8 216	13 320	20,9 514
Предусматриваемый расход оборотной воды		л/час	1000	1500	2500
Индекс мощности N _L (на основании DIN 4753)		—	2,3	3,0	3,7
Вместимость бака-водонагревателя					
Полезный объём		л	277	352	399
Полезное количество горячей расходной воды ³⁾ и T _Z = 45 °C		л	296	360	418
и T _Z = 40 °C		л	375	470	530
Макс. рабочее давление воды		бар	10	10	10
Минимальное исполнение предохранительного клапана (→ Дополнительное оборудование)		мм	DN 20	DN 20	DN 20
Прочие данные					
Расход тепла на поддержание бака- водонагревателя в состоянии готовности (24 часа) по DIN 4753-83)		кВт- час/24ч	2,1	2,6	3,0
Вес (Нетто)		кг	137	145	200

Табл. 36 Габаритные размеры и технические данные баков-водонагревателей SH290 RW, SH370 RW и SH400 RW

- 1) Размеры при полностью ввинченных опорных ножках. При вращении опорных ножек эти размеры могут быть увеличены максимум на 40 мм.
- 2) Минимальная высота помещения для замены магниевого анода протектора
- 3) Потери при распределении за пределами бака-водонагревателя не учтены.

T_{Sp} Температура бака-водонагревателя
T_V Температура в прямом трубопроводе
T_Z Температура горячего водоразбора

6.1.3 Помещение для бака-водонагревателя

При замене защитного анода необходимо обеспечить расстояние ≥ 400 мм от бака до потолка. Следует применять защитный анод с металлическим соединением с баком-водонагревателем.

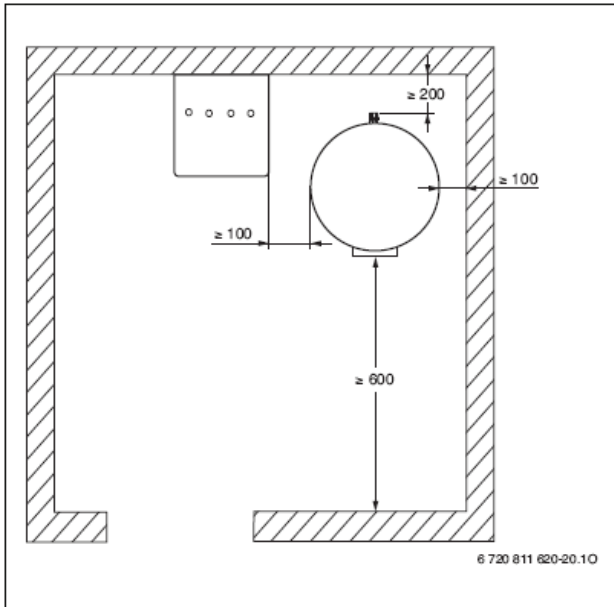


Рис. 88 Установочные размеры для баков-водонагревателей SH290 RW, SH370 RW и SH400 RW (размеры в мм)

6.1.4 Диаграмма мощности

Длительная производительность по ГВС

Указанные здесь значения длительной производительности по ГВС соотносятся с температурой в прямом трубопроводе теплоносителя 60°C , температурой горячей расходной воды на выходе 45°C и входной температурой холодной воды 10°C при максимальной тепловой мощности для загрузки бака-водонагревателя (тепловая мощность греющего прибора для загрузки бака-водонагревателя не меньше мощности поверхности нагрева бака-водонагревателя).

Если заданный расход циркуляционной воды, или тепловая мощность для загрузки бака-водонагревателя, или температура в прямом трубопроводе уменьшаются, то также уменьшается длительная производительность по ГВС и индекс мощности NL.

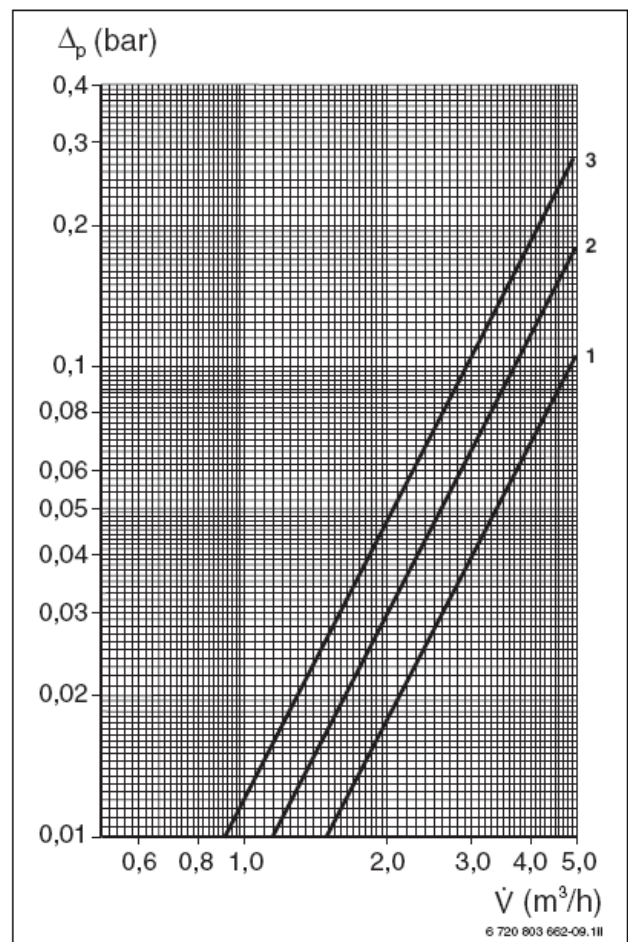


Рис. 89 Потеря давления нагревательного змеевика

Δp	Потеря давления
$\dot{V}$	Объемный поток
1	Характеристическая кривая для SH290 RW
2	Характеристическая кривая для SH370 RW
3	Характеристическая кривая для SH400 RW

6.2 Бивалентные баки-водонагреватели SMH400 EW и SMH500 EW

6.2.1 Обзор оснащения

- Бак-водонагреватель с теплообменником в виде двойного змеевика с большой площадью поверхности, вверху
- Гладкотрубный теплообменник для гелиотермической установки, внизу
- Система защиты от коррозии с помощью эмалированного покрытия и магниевого анода
- Ревизионные отверстия вверху и спереди для упрощения и облегчения технического обслуживания
- Теплоизоляция из твердого пенополиуретана с полистироловым чехлом
- Применимость со всеми тепловыми насосами WPL ... AR



Рис. 90 Бивалентные баки-водонагреватели SMH400 EW и SMH500 EW

6.2.2 Габаритные размеры и технические данные

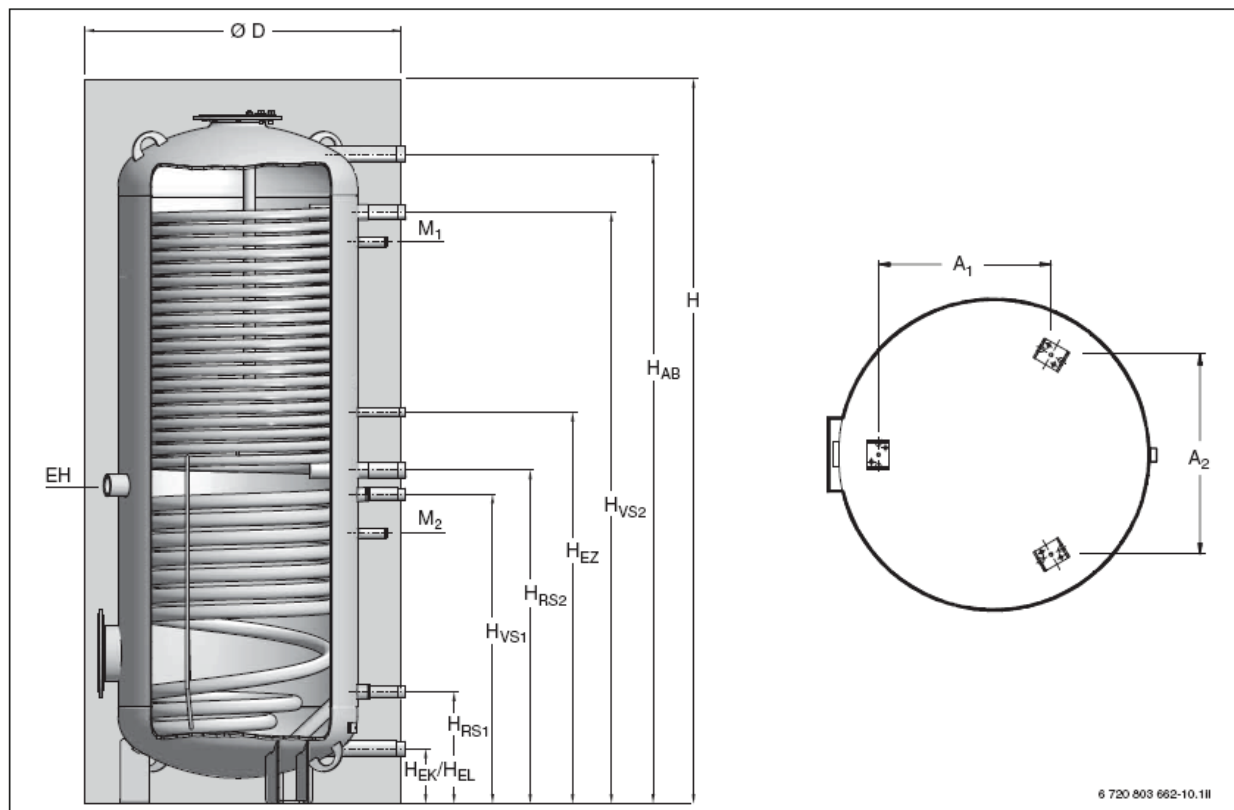


Рис. 91 Габаритные размеры бивалентных баков-водонагревателей SMH400 EW и SMH500 EW

A₁ Расстояние между опорными ножками
 A₂ Расстояние между опорными ножками
 D Диаметр с теплоизоляцией
 D_{SP} Диаметр без теплоизоляции

EH Дополнительный термоэлектронагреватель
 M₁ Измерительный порт, погружная гильза (внутренний Ø19,5 мм)
 M₂ Измерительный порт, погружная гильза (внутренний Ø19,5 мм)

Бивалентный бак-водонагреватель ¹⁾		Единица измерения	SMH400 EW	SMH500 EW
Диаметр с теплоизоляцией	Ø D	мм	780	780
Высота	H	мм	1624	1870
Расстояние между опорными ножками	A ₁	мм	450	450
	A ₂	мм	520	520
Обратный трубопровод бака-водонагревателя со стороны гелиоконтра	Ø RS1	—	R 1	R 1
	H _{RS1}	мм	274	274
Прямой трубопровод бака-водонагревателя со стороны гелиоконтра	Ø VS1	—	R 1	R 1
	H _{VS1}	мм	731	731
Обратный трубопровод бака-водонагревателя	Ø VS2	—	R 1 ¼	R 1 ¼
	H _{VS2}	мм	818	818
Прямой трубопровод бака-водонагревателя	Ø VS2	—	R 1 ¼	R 1 ¼
	H _{VS2}	мм	1571	1571
Слив	Ø EL	—	R 1 ¼	R 1 ¼
	H _{EL}	мм	131	131
Вход холодной воды	Ø EK	—	R 1 ¼	R 1 ¼
	H _{EK}	мм	131	131
Вход контура рециркуляции	Ø EZ	—	R ¾	R ¾
	H _{EZ}	мм	1128	1128
Выход горячей расходной воды	Ø AB	—	R 1 ¼	R 1 ¼
	H _{AB}	мм	1731	1731
Дополнительный термoeлектронагреватель	Ø EH	—	Rp 1 ½	Rp 1 ½
Вместимость бака-водонагревателя		л	378	489
Типоразмер верхнего теплообменника		м ²	3,3	5,1
Вместимость верхнего теплообменника		л	18	27
Типоразмер теплообменника гелиоконтра		м ²	1,3	1,8
Вместимость теплообменника гелиоконтра		л	9,5	13,2
Макс. рабочее давление греющей (отопительной) воды / Горячей расходной воды		бар	16/10	16/10
Макс. рабочая температура греющей (отопительной) воды / Горячей расходной воды		°C	160/95	160/95
Теплопотери		Вт	99	110
Вес нетто		кг	211	268

Табл. 37 Габаритные размеры и технические данные бивалентных баков-водонагревателей SMH400 E и SMH500 E



Баки-водонагреватели SMH400E и SMH500E применяются со всеми тепловыми насосами WPL ... AR. У тепловых насосов WPL 7 AR и WPL 9 AR может увеличиться время нагрева (нагревания).

6.3 Проектирование баков-водонагревателей для многоквартирных домов

Для приготовления горячей расходной воды принимается, как правило, тепловая мощность 0,2 кВт на одного человека. Такая величина основана на предположении, что один человек расходует в день максимум от 80 л до 100 л горячей расходной воды с температурой 45 °С.

Поэтому важно учитывать максимальное ожидаемое количество жильцов. В калькуляции необходимо также учитывать привычки высокого потребления горячей расходной воды (например, при использовании джакузи). Если горячая расходная вода в проектной контрольной температурной точке (например, в середине зимы) будет нагреваться не от теплового насоса, то потребность в энергии для приготовления горячей расходной воды не надо прибавлять к отопительной нагрузке на отопление.

6.3.1 Контур рециркуляции

В трубопроводе горячей расходной воды, как можно ближе к точкам горячего водоразбора, устанавливается ответвление назад к баку-водонагревателю. Через этот контур циркулирует горячая расходная вода. При открытии какой-либо точки горячего водоразбора пользователь немедленно получает горячую воду.

В больших зданиях (многоквартирные дома, отели и т.п.) установка контуров рециркуляции представляет также интерес с точки зрения уменьшения потерь воды. В удалённых точках водоразбора без контура рециркуляции приходится не только очень долго ждать, пока из крана пойдёт горячая вода, но и без пользы расходовать много воды.

Таймерное управление

В соответствии с «Положением об обеспечении энергосберегающей тепловой защиты и применении энергосберегающих приборов и оборудования в зданиях» (EnEV) необходимо оснащать рециркуляционные установки автоматическими устройствами для выключения рециркуляционных насосов и теплоизолировать согласно общепринятым правилам техники во избежание потерь тепла. Между выходом горячей расходной воды и входом контура рециркуляции допускается разность температур не более 5 K (→ Рис. 92). Контур рециркуляции следует проектировать по DIN 1988-3 или согласно Рабочему Бюллетеню W 553 Немецкой ассоциации специалистов газо- и водоснабжения (DVGW). В соответствии с Рабочий Бюллетень W 551 для крупных отопительных установок предписываются рециркуляционные установки.

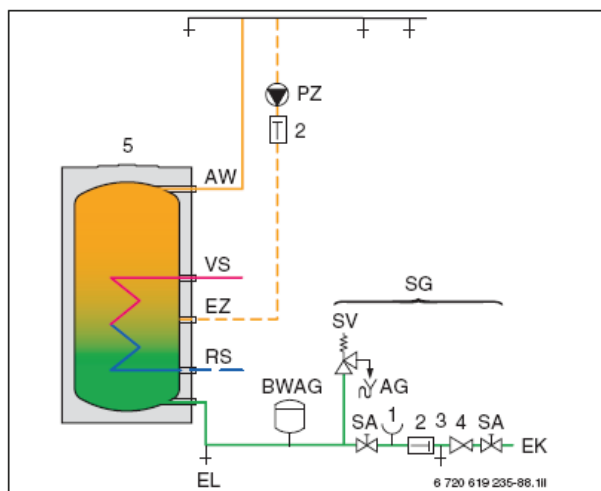


Рис. 92 Схема контура рециркуляции

Термическая дезинфекция

С помощью рециркуляционных линий обеспечивается возможность повысить температуру в большей части трубопроводной сети ГВС и таким способом «термически дезинфицировать» её, чтобы уничтожить бактерии (например, легионеллы). Для термической дезинфекции рекомендуется устанавливать водоразборную арматуру с термостатическим управлением.



Рециркуляционный насос и присоединяемые пластиковые трубы должны быть пригодными для эксплуатации с температурами выше 60 °С.

6.4 Проектирование баков-водонагревателей для многоквартирных домов

Коэффициент потребления горячей расходной воды для жилых зданий

Определение коэффициента потребления горячей расходной воды представлено в документации по проектированию «Определение типоразмеров и выбор баков-водонагревателей». Для точного определения параметров и характеристик приготовления горячей расходной воды может также применяться программное обеспечение Logasoft DIWA (вспомогательные материалы для проектирования ГВС).

Согласно Рабочему Бюллетеню W 551 Немецкой ассоциации специалистов газо- и водоснабжения (DVGW), начиная с трёх условных «квартирных единиц» и при объёме бака-водонагревателя > 400 л или при вместимости > 3 л трубопровода между выходом из бака-водонагревателя и точкой горячего водоразбора, предписывается температура горячей расходной воды на выходе бака-водонагревателя 60 °С.

- AG Сливная воронка с канализационным сифонным затвором
- AW Выход горячей расходной воды
- BWAG Мембранный компенсационный бак для воды питьевого качества (Рекомендация)
- EK Вход холодной воды
- EL Слив
- EZ Вход контура рециркуляции
- PZ Рециркуляционный насос (на месте монтажа за счёт заказчика)
- RS Обратный трубопровод бака-водонагревателя
- SA Запорный клапан (на месте монтажа за счёт заказчика)
- SG Предохранительная группа по DIN 1988
- SV Предохранительный клапан
- VS Прямой трубопровод бака-водонагревателя
- 1 Штуцер манометра
- 2 Гравитационный обратный клапан
- 3 Контрольный вентиль (клапан)
- 4 Регулятор давления (если требуется; дополнительное оборудование)
- 5 Бак-водонагреватель

7 Буферные баки

При использовании буферного бака-накопителя необходимо установить 3-х-ходовой клапан (VC0), который при необходимости сможет кратковременно создать гидравлическое короткое замыкание между внутренним и наружным блоками теплонасоса (→ Рис. 117 на Стр. 120).

У теплонасосов WPL ... AR T/TS необходимо удалить байпас, имеющийся в комплекте поставки, и заменить его 3-х-ходовым переключающим клапаном.

Если в гидравлических схемах с буферным баком не устанавливать 3-х-ходовой клапан (VC0), то могут возникать функциональные нарушения и уменьшение эффективности



При определённых условиях можно отказаться от буферного бака (→ Глава 8).

7.1 Буферные баки-аккумуляторы P50 W/P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W, P500/750 W

7.1.1 Обзор оснащения

Буферные баки-накопители разрешается эксплуатировать исключительно в отопительных установках закрытого типа с тепловым насосом и заполнять только греющей (отопительной) водой. Любое иное применение рассматривается как применение не по назначению. Компания Buderus не несёт никакой ответственности за повреждения, возникшие вследствие применения оборудования не по назначению.



В установках с открытыми для диффузии трубопроводами (например, в старых системах отопления пола) запрещается применять буферный бак-накопитель. Здесь требуется разделение системы с помощью пластинчатого тепломенника. Указания по выполнению расчётов: прил. 10 л/кВт

Буферные баки P... /5 W могут использоваться со всеми тепловыми насосами WPL ... AR.



Рис. 93 Буферный бак-накопитель P120/5 W

7.1.2 Габаритные размеры и технические данные

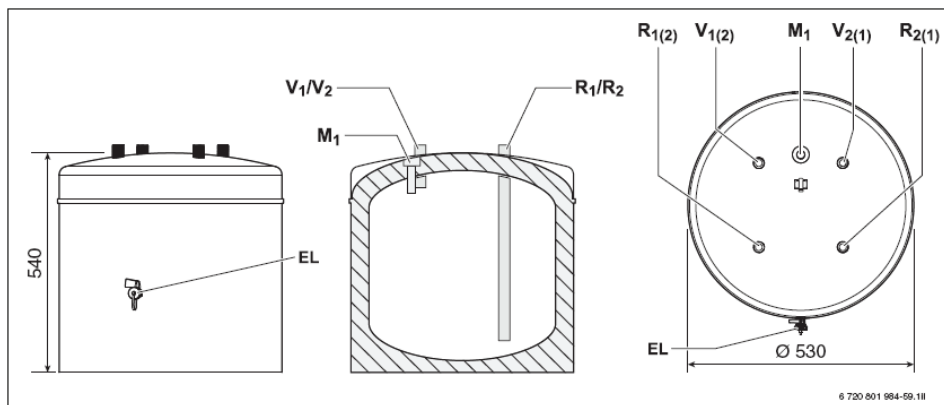


Рис. 94 Габаритные размеры и места подключений буферного бака-накопителя P50 W (размеры в мм)

EL Слив
M₁ Измерительный порт для датчика температуры в прямом трубопроводе
R₁ Обратный трубопровод теплового насоса

R₂ Обратный трубопровод контура (контуров) отопления
V₁ Прямой трубопровод теплового насоса
V₂ Прямой трубопровод контура (контуров) отопления

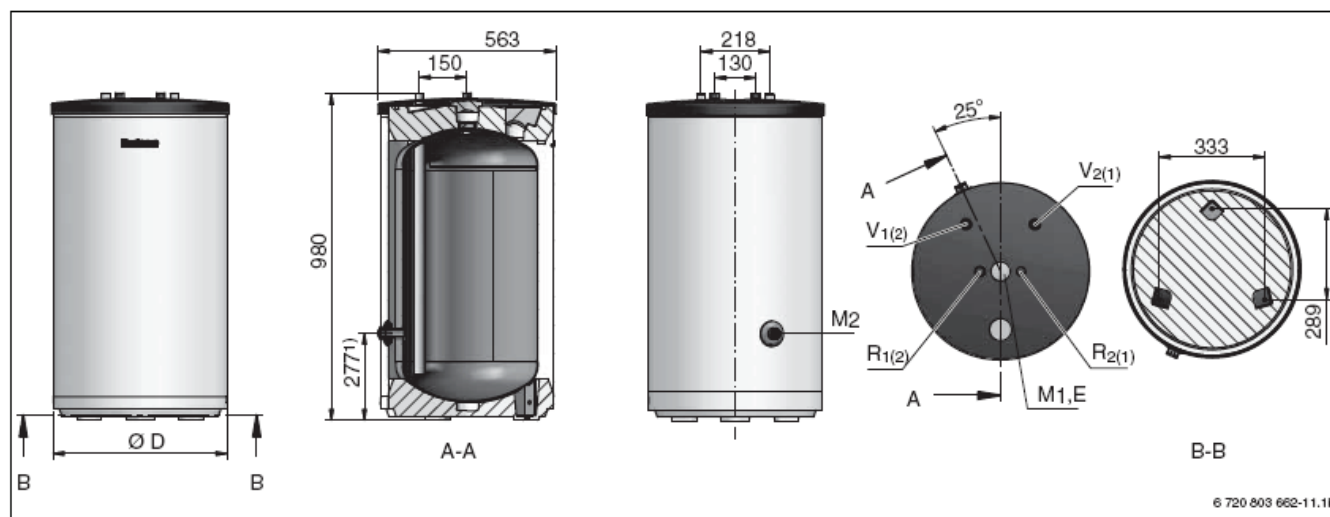


Рис. 95 Места подключений буферного бака-накопителя P120/5 W

- E Отвод воздуха
- M₁ Измерительный порт для датчика температуры
- M₂ Муфта для дополнительной погружной гильзы
- R₁ Обратный трубопровод (Тепловой насос)
- R₂ Обратный трубопровод (Отопительная система)
- V₁ Прямой трубопровод (Тепловой насос)
- V₂ Прямой трубопровод (Отопительная система)

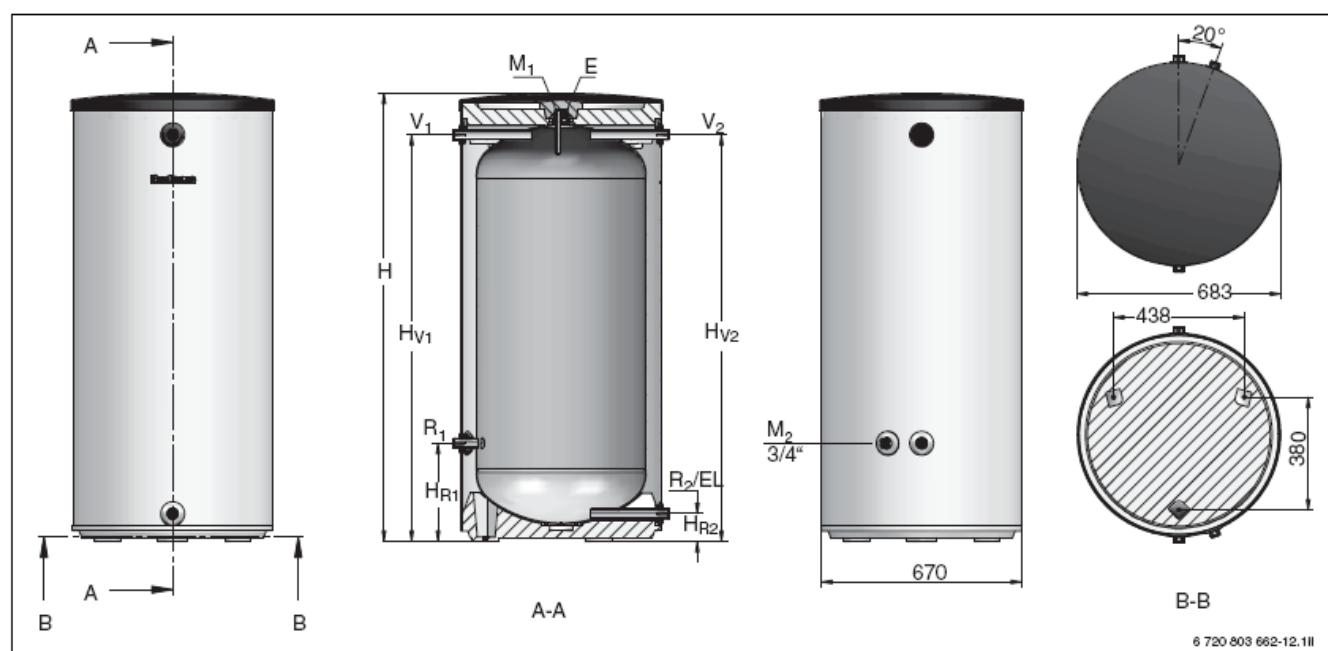


Рис. 96 Места подключений и габаритные размеры буферных баков-накопителей P200/5 W и P300/5 W (размеры в мм)

- | | | | |
|----------------|--|----------------|---|
| E | Отвод воздуха | R ₁ | Обратный трубопровод (Тепловой насос) |
| EL | Слив | R ₂ | Обратный трубопровод (Отопительная система) |
| M ₁ | Измерительный порт для датчика температуры | V ₁ | Прямой трубопровод (Тепловой насос) |
| M ₂ | Муфта для дополнительной погружной гильзы | V ₂ | Прямой трубопровод (Отопительная система) |

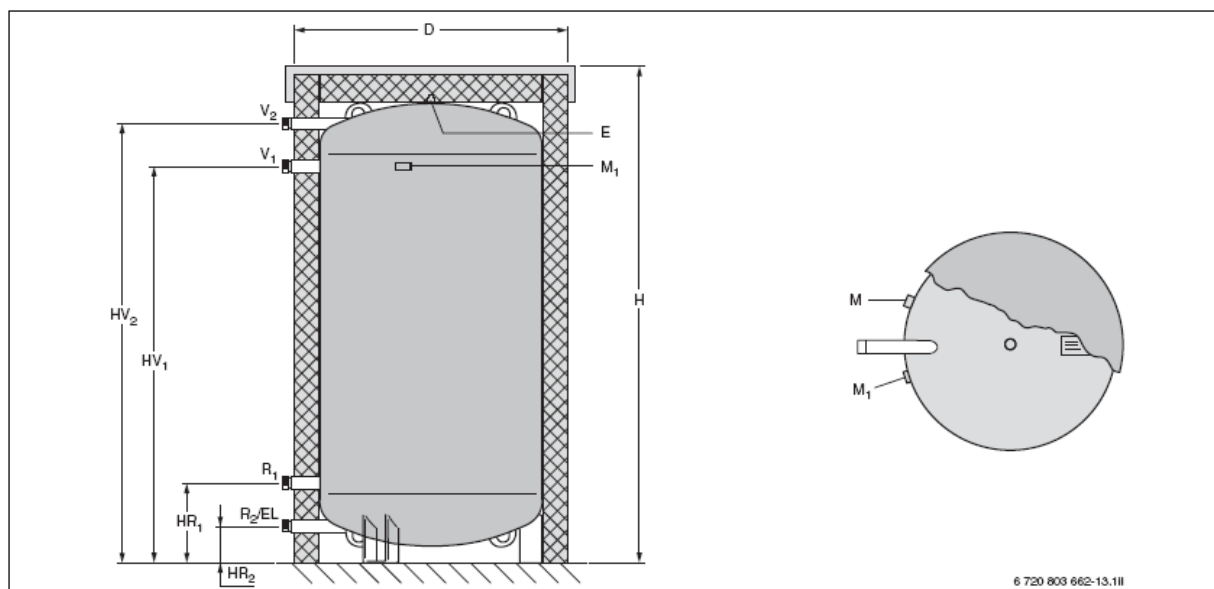


Рис. 97 Места подключений буферных баков-накопителей P500 W и P750 W

D	Диаметр	M ₁	Измерительный порт для датчика температуры (HMS300)
E	Отвод воздуха	R ₁	Обратный трубопровод (Тепловой насос)
EL	Слив	R ₂	Обратный трубопровод (Отопительная система)
H	Высота (высота при опрокидывании)	V ₁	Прямой трубопровод (Тепловой насос)
M	Муфта Rp ½ для погружной гильзы (например, для регулятора температуры)	V ₂	Прямой трубопровод (Система отопления)

Буферный бак-накопитель		Единица измерения	P50 W	P120/5 W	P200/5 W	P300/5 W	P500 W	P750 W
Диаметр без теплоизоляции с теплоизоляцией	D	мм	—	—	—	—	650	800
	D	мм	530	550	550	670	815	965
Высота	H	мм	540	980 ¹⁾	1530 ¹⁾	1495 ¹⁾	1805	1745
Высота при опрокидывании		мм	—	—	1625	1655	1780	1740
Прямой трубопровод	HV ₁	мм	—	—	1399 ¹⁾	1355 ¹⁾	1338	1433
	HV ₂	мм	—	—	1399 ¹⁾	1355 ¹⁾	1586	1643
	V ₁	—	R ¾	R ¾	R 1	R 1	R 1 ½	R 2
	V ₂	—	R ¾	R ¾	R 1	R 1	R 1 ½	R 2
Обратный трубопровод	HR ₁	мм	—	—	265 ¹⁾	318 ¹⁾	308 ¹⁾	298
	HR ₂	мм	—	—	81 ¹⁾	80 ¹⁾	148 ¹⁾	133
	R ₁	—	R ¾	R ¾	R 1	R 1	R 1 ½	R 2
	R ₂	—	R ¾	R ¾	R 1	R 1	R 1 ½	R 2
Вместимость бака-водонагревателя (по греющей воде)		л	50	120	200	300	500	750
Макс. рабочая температура греющей (отопительной) воды		°C	95	90	90	90	90	90
Макс. рабочее давление греющей (отопительной) воды		бар	3	3	3	3	3	3
Потребление (расход) энергии в режиме по DIN 4753-8 ²⁾		кВт-час/24 час	—	1,6	1,8	1,82	3,78	4,87
Вес нетто, с теплоизоляцией		кг	24 ³⁾	53 ³⁾	75 ³⁾	82 ³⁾	—	1
		кг	—	—	—	—	124	146

Табл. 38 Габаритные размеры и технические данные буферных баков-накопителей P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W, P500 W и P750 W

1) Дополнительно 10–20 мм для опорных ножек

2) Результаты измерений при разности температур 45 К

3) Вес с упаковкой прибл. на 5 % больше.

7.2 Буферные баки-накопители PNRZ 750/1000/5 EW со станцией нагрева свежей расходной воды FS/2

7.2.1 Обзор оснащения

Буферные баки-накопители PNRZ 750/1000/5 EW оснащены двумя разделителями температурных слоёв.

Разделители позволяют распределить внутри бака-накопителя область готовности горячей воды, область отопительной воды и область гелиотермического нагрева. Кроме того, подающий стержень прямого трубопровода от теплового насоса действует дополнительно как распределитель входящего потока прямого трубопровода.

Буферные баки-накопители разрешается эксплуатировать исключительно в отопительных установках закрытого типа с тепловым насосом и заполнять только греющей (*отопительной*) водой. Любое иное применение рассматривается как применение не по назначению. Компания Buderus не несёт никакой ответственности за повреждения, возникшие вследствие применения оборудования не по назначению.



В установках с открытыми для диффузии трубопроводами (например, в старых системах отопления пола) запрещается применять бак-аккумулятор (*буферный бак-накопитель*). Здесь требуется секционирование (*разделение*) системы с помощью пластинчатого теплообменника.

Указания по выполнению расчётов:
прибл. 10 л/кВт

Буферный бак-накопитель PNRZ 750/5EW может комбинироваться с тепловыми насосами WPL 7 AR, WPL 9 AR и WPL 13 AR.

Буферный бак-накопитель PNRZ 1000/5EW может комбинироваться с тепловым насосом WPL 17 AR.



Рис. 98 Буферные баки-накопители PNRZ 750/1000/5 EW

Станция нагрева свежей расходной воды FS/2 служит для гигиенического приготовления горячей расходной воды по проточному принципу. Она оснащена высокопроизводительным загрузочным насосом и встроенной системой регулирования.

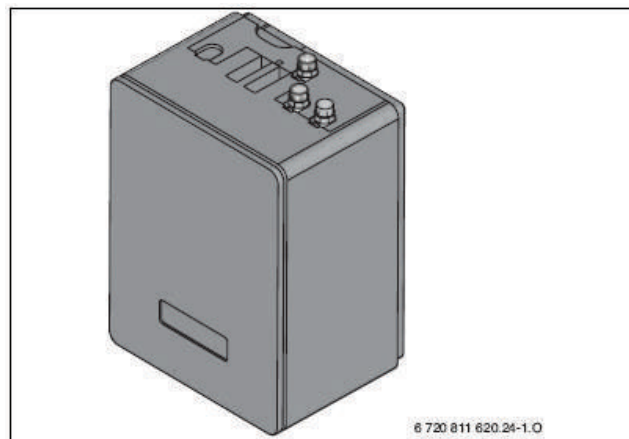


Рис. 99 Станция нагрева свежей расходной воды FS/2

7.2.2 Габаритные размеры и технические данные буферных баков-накопителей PNRZ...

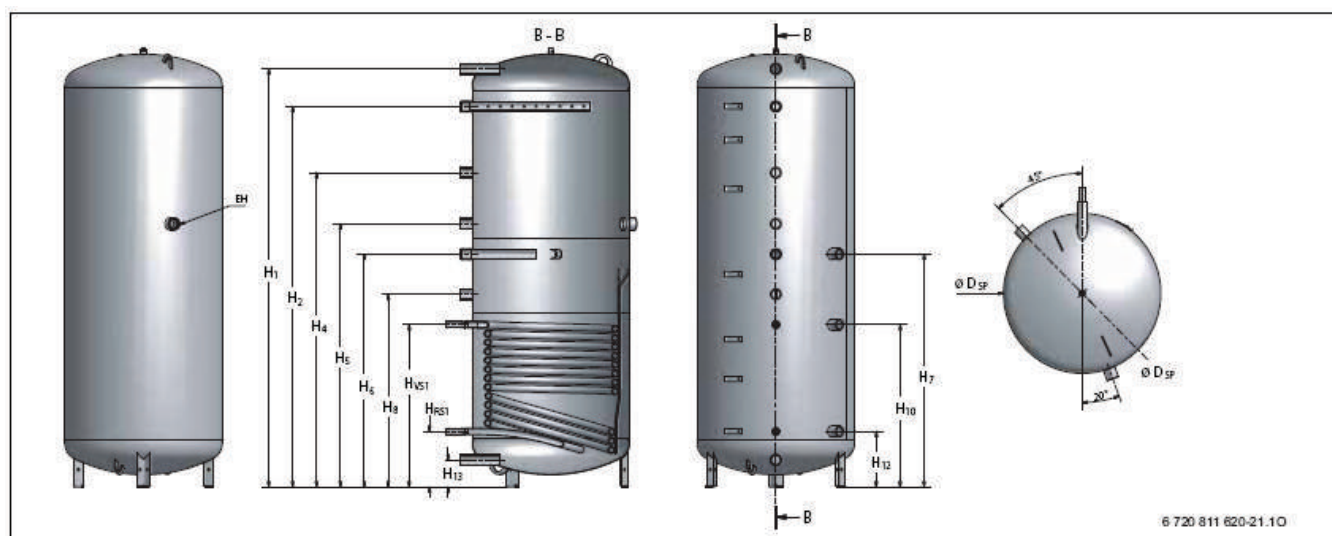


Рис. 100 Места подключений буферных баков-накопителей PNRZ 750/1000/5 EW

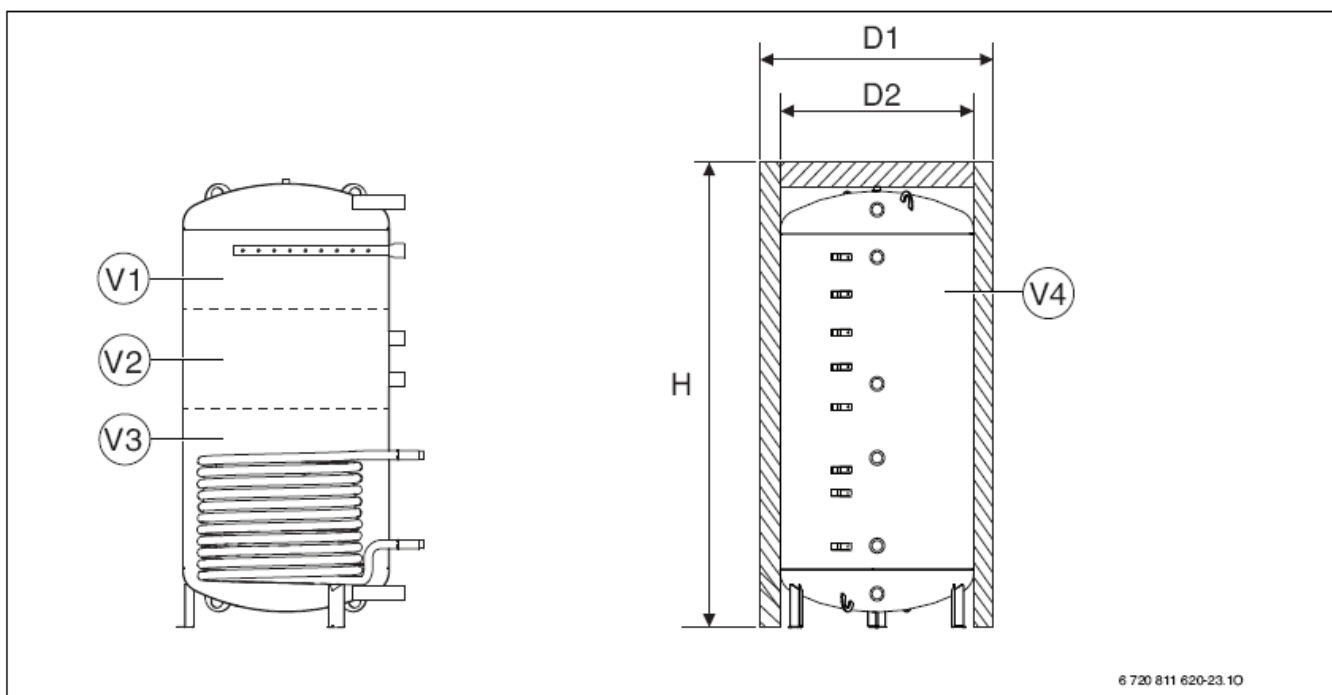


Рис. 101 Габаритные размеры буферных баков-накопителей PNRZ 750/1000/5 EW

Буферный бак-накопитель		Единица измерения	PNRZ 750/5 EW	P1000/5 EW
Диаметр без теплоизоляции		мм	790	790
с теплоизоляцией		мм	950 / 1030	950 / 1030
Высота	H	мм	1800	2230
Места подключений	H ₁	мм	1630	2070
	H ₂	мм	1440	1880
	H ₄	мм	—	1550
	H ₅ /EH	мм	1110	1300
	H ₆ /H ₇	мм	950	1150
	H ₈	мм	830	950
	H ₁₀	мм	710	800
	H ₁₁	мм	270	270
	H ₁₃	мм	130	130
	Ø H ₁ – H ₁₃	мм	R 1 ½	R 1 ½
Максимальный рекомендуемый объемный поток Штуцер 1 ½		м ³ /час	прибл. 5	прибл. 5
Прямой трубопровод	H _{VS1}	мм	710	800
	Ø V _{S1}	—	R 1	R 1
Обратный трубопровод	H _{RS1}	мм	270	270
	Ø R _{S1}	—	R 1	R 1
Частичный объем для горячей расходной воды	V1	л	300	445
Частичный объем для отопления	V2	л	150	175
Частичный объем для гелиотермии	3 V	л	300	340
Суммарный объем бака	V4	л	750	960
Максимальная температура греющей (отопительной) воды		°C	95	95
Макс. рабочее давление греющей (отопительной) воды		бар	3	3
Макс. рабочая температура теплообменника гелиоконтур		°C	130	130
Макс. рабочее давление теплообменника гелиоконтур		бар	10	10
Потребление энергии в режиме готовности, по DIN 4753-8 ¹⁾ с теплоизоляцией 80 мм / 120 мм		кВт-час/24 часа	4,5 / 2,7	5,7 / 3,3
Вес, нетто, с теплоизоляцией 80 мм / 120 мм		кг	158 / 166	209 / 266

Табл. 39 Габаритные размеры и технические данные буферных баков-накопителей PNRZ 750/1000/5 EW

1) Результаты измерений при разности температур 45 К.

7.2.3 Габаритные размеры и технические данные станции нагрева свежей расходной воды FS/2

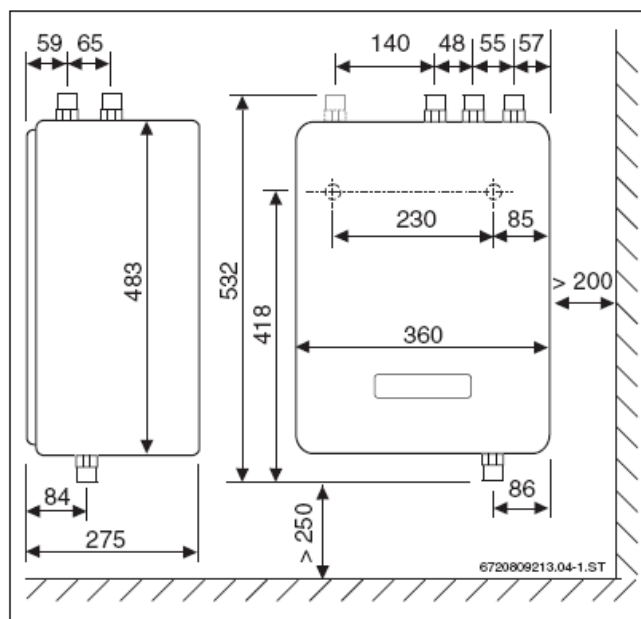


Рис. 102 Габаритные размеры станции нагрева свежей расходной воды (размеры в мм)

Станция нагрева свежей расходной воды	Единица измерения	FS/2
Мощность теплопередачи в проектной контрольной температурной точке, первичная сторона 60°C / 28°C, вторичная сторона 45°C / 10°C	кВт	54
Максимально допустимая рабочая температура (T_{max})		
– с первичной стороны	°C	95
– со вторичной стороны	°C	80
Максимально допустимое рабочее давление (p_{max})	бар	Первичная сторона: 3 Вторичная сторона: 10
Максимальный объемный поток (вторичная сторона)	л/мин	30
Водоразбор при 45°C / Буферный бак: 60°C	л/мин	22
Водоразбор при 60°C / Буферный бак: 70°C	л/мин	15
Объемный поток с первичной стороны (60°C / 28°C)	л/мин	24
Вес (масса)	кг	10,5
Напряжение электропитания (электросеть)	30 Вольт, переменный ток, 50 Гц	
Максимальный потребляемый ток, насос первичного контура	А	0,44
Потребляемая мощность в рабочем режиме, насос первичного контура	Вт	3...45
Индекс энергоэффективности	–	EEI ≤ 0,2
Потребляемая мощность в рабочем режиме, рециркуляционный насос (→ Дополнительное оборудование)	Вт	3 – 9
Индекс мощности согласно DIN 4708 (зависит от объема области готовности горячей расходной воды и мощности котла)	–	2,7
Места подключений станции нагрева свежей расходной воды	DN	DN20 (G 3/4")

Табл. 40 Технические данные станции нагрева свежей расходной воды FS/2

7.3 Комбинированные баки-водонагреватели KNW 600 EW/2, KNW 830 EW/2

7.3.1 Обзор оснащения

Комбинированные баки-водонагреватели KNW ... EW/2 применяются как баки с послойной загрузкой для тепловых насосов с буферной областью греющей (отопительной) воды и для тепловых насосов с приготовлением горячей расходной воды по прямоточному принципу.

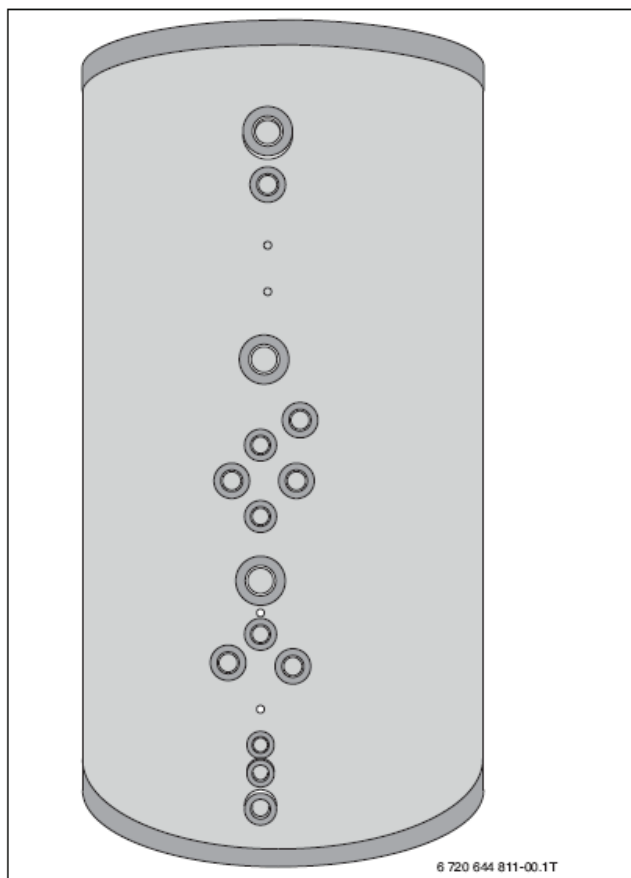


Рис. 103 Комбинированный бак-водонагреватель KNW ... EW/2

- С комплектом оснащения для контура рециркуляции
- Теплоизоляция толщиной 100 мм, из полиэфирного нетканого волокна, с полистироловым съёмным чехлом
- Минимальный расход (потребление) тепла на поддержание бака в состоянии готовности вследствие исполнения нетканого полиэфирного волокна по технологии каталитического риформинга с платиновым катализатором (ISO plus) обеспечивается очень низкой теплопроводимостью и улучшенной точностью пригонки деталей. Дружелюбное отношение к окружающей среде благодаря применению не меньше 50% материалов из вторсырья.

Оснащение

- Комбинированные баки-водонагреватели KNW ... EW/2 совместимы с тепловыми насосами с максимальным объёмным потоком 5 м³/час. Могут подключаться геотермические установки и твердотопливный котёл до 10 кВт к KNW 600 EW/2 и 15 кВт – к баку KNW 830 EW.
- Гигиеническое приготовление горячей расходной воды по прямоточному принципу с помощью теплообменника из специальной высококачественной стали.
- Теплообменник гелиоконтура из специальной высококачественной стали
- В комплект поставки входят два датчика температуры для приготовления горячей расходной воды и отопления

7.3.2 Габаритные размеры и технические данные

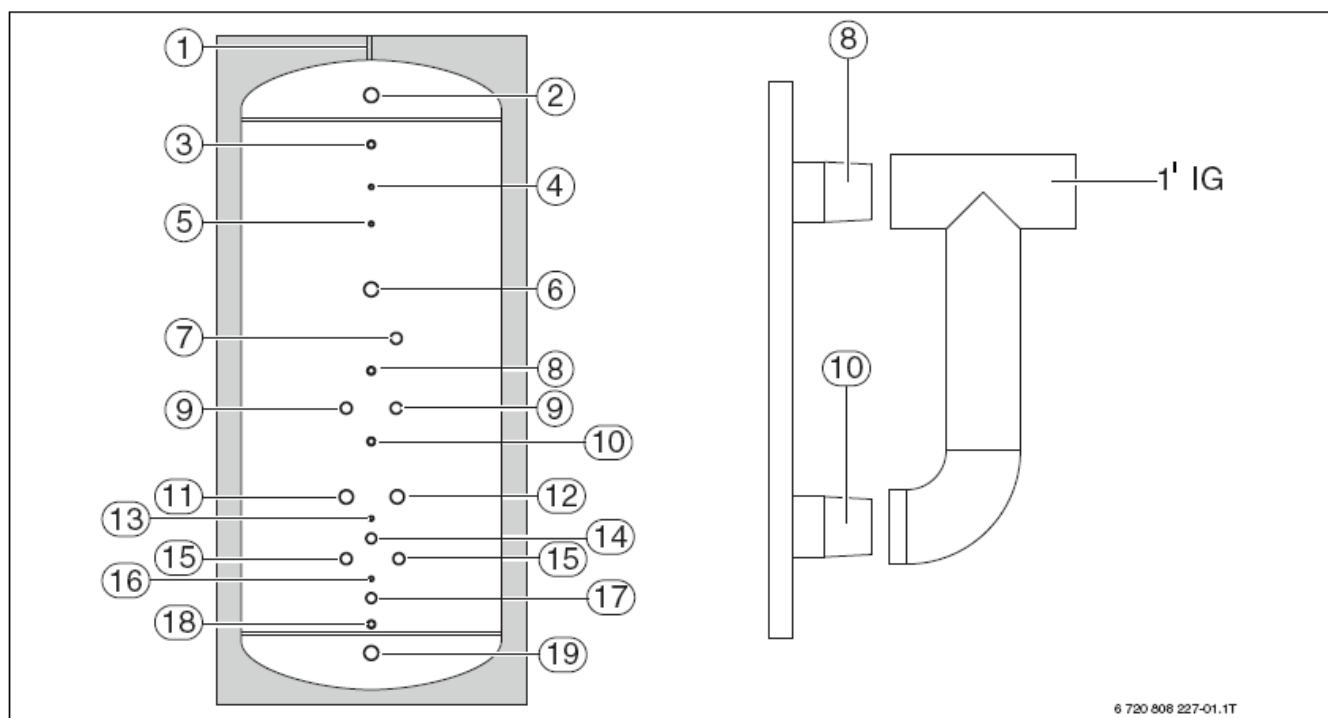


Рис. 104 Места подключений с указанием габаритных размеров KNW...EW/2

- [1] Отвод воздуха
- [2] Прямой трубопровод внешнего дополнительного термоэлектронагревателя
- [3] Отбор горячей расходной воды
- [4] Погружная гильза (для датчика температуры горячей расходной воды)
- [5] Погружная гильза
- [6] Муфта для дополнительного термоэлектронагревателя
- [7] Обратный трубопровод теплового насоса, горячая расходная вода
- [8] Комплект подключения рециркуляции, вверху
- [9] Прямой трубопровод контура отопления или прямой трубопровод теплового насоса, отопление и горячая расходная вода (взаимозаменяемы)
- [10] Комплект подключения рециркуляции, внизу
- [11] Муфта для дополнительного термоэлектронагревателя
- [12] Муфта для дополнительного термоэлектронагревателя
- [13] Погружная гильза (для датчика температуры в обратном трубопроводе)
- [14] Прямой трубопровод теплообменника (гелиоконтур)
- [15] Обратный трубопровод контура отопления или обратный трубопровод теплового насоса, отопление и горячая расходная вода (взаимозаменяемые)
- [16] Погружная гильза (гелиоконтур)
- [17] Обратный трубопровод теплообменника (гелиоконтур)
- [18] Холодная вода
- [19] Обратный трубопровод внешнего дополнительного термоэлектронагревателя (Слив)

Поз.	KNW 600 EW/2		KNW 830 EW/2	
	Подключение	Высота [мм]	Подключение	Высота [мм]
1	Rp ½	1865	Rp ½	1905
2	Rp 1 ½	1740	Rp 1 ½	1770
3	R 1	1587	R 1	1650
4	Ø 17,2	1480	Ø 17,2	1530
5	Ø 17,2	1250	Ø 17,2	1430
6	Rp 1 ½	1005	Rp 1 ½	1270
7	Rp 1 ¼	910	Rp 1 ¼	1140
8	R 1	850	R 1	850
9	Rp 1 ¼	765	Rp 1 ¼	995
10	R 1	680	R 1	910
11	Rp 1 ½	580	Rp 1 ½	755
12	—	—	—	—
13	Ø 17,2	525	Ø 17,2	665
14	Rp 1	465	Rp 1	615
15	Rp 1 ¼	420	Rp 1 ¼	540
16	Ø 17,2	400	Ø 17,2	440
17	Rp 1	340	Rp 1	340
18	R 1	250	R 1	270
19	Rp 1 ½	160	Rp 1 ½	170

Табл. 41 Габаритные размеры мест подключения

Технические данные

	Единица измерения	KNW 600 EW/2	KNW 830 EW/2
Объём резервуара бака			
Вместимость бака-водонагревателя	л	572	846
Вместимость по горячей расходной воде	л	40	46
Вместимость теплообменника гелиоконтура	л	7,2	10,6
Греющая (отопительная) вода			
Максимальное рабочее давление	бар	3	3
Испытательное давление	бар	4,5	4,5
Максимальная рабочая температура	°C	95	95
Расходный поток с отопительной стороны	м³/час	3	5
Расход (потребление) тепла на поддержание бака-водонагревателя в состоянии готовности	кВт-час/24ч	2,7	4
Горячая расходная вода			
Максимальное рабочее давление	бар	6	6
Испытательное давление	бар	9	9
Максимальная рабочая температура	°C	95	95
Материал теплообменник	—	1.4404 (V4A)	1.4404 (V4A)
Площадь поверхности теплообменника (гофрированная труба)	м²	7,5	8,7
Гелиотермическая установка			
Максимальное рабочее давление	бар	10	10
Испытательное давление	бар	15	15
Максимальная рабочая температура	°C	110	110
Площадь поверхности теплообменника (внизу)	м²	1,5	2,2
Единовременное количествоготавливаемой горячей расходной воды¹⁾ при 45 °			
Водоразбор 10 л/мин	л	200	210
Водоразбор 20 л/мин	л	170	180
Единовременное количествоготавливаемой горячей расходной воды¹⁾ при 38 °C			
Водоразбор 10 л/мин	л	220	240
Водоразбор 20 л/мин	л	200	220
Габаритные размеры			
Суммарная высота с теплоизоляцией	мм	1950	1990
Диаметр с теплоизоляцией	мм	850	990
Диаметр без теплоизоляции	мм	650	790
Высота при опрокидывании, без теплоизоляции	мм	1900	1950
Толщина теплоизоляции	мм	100	100
Максимальная длина встраивания ЕНР	мм	720	860
Общетеchnические данные			
Вес (сухой)	кг	161	199

Табл. 42 Технические данные

- 1) Температура в прямом трубопроводе тепловой насос 55 °C, расходный поток теплового насоса при загрузке 3 м³/час.

7.4 Комплекты подключения отопительных контуров

Комбинации групп быстрого монтажа с распределителями контуров отопления

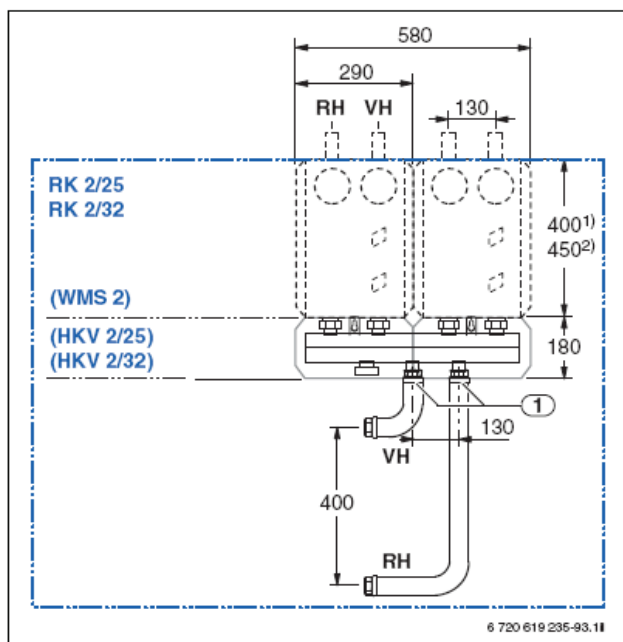


Рис. 105 Габаритные размеры комбинации групп быстрого монтажа RK 2/25 и RK 2/32 для двух контуров отопления (размеры в мм)

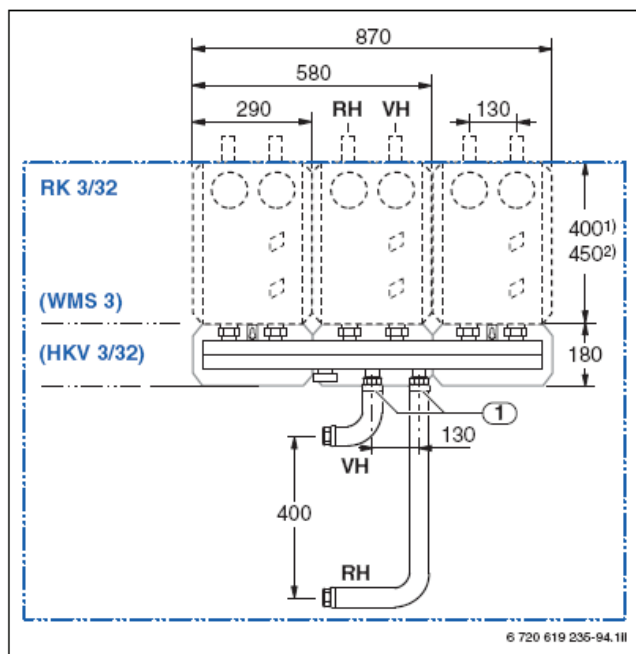


Рис. 106 Габаритные размеры комбинации групп быстрого монтажа RK 3/32 для трёх контуров отопления (размеры в мм)

Пояснения к Рис. 105 и Рис. 106:

- [1] Присоединительные трубы
 RH Обратный трубопровод контура отопления
 Диаметры присоединения:
 Rp 1 для HSM 15(-E), HSM 20(-E), HSM 25(-E) и HS 25(-E);
 Rp 1 ¼ для HSM 32(-E) и HS 32(-E)
- VH Прямой трубопровод контура отопления
 Диаметры присоединения:
 Rp 1 для HSM 15(-E), HSM 20(-E), HSM 25(-E) и HS 25(-E);
 Rp 1 ¼ для HSM 32(-E) и HS 32(-E)
- 1) Высота комплектов арматуры для подключения контуров отопления HSM 15(-E), HSM 20(-E), HSM 25(-E) и HS 25(-E).
 Для подключения одного комплекта DN 25 на распределителе DN 32 требуется комплект ES0, артикул для заказа 6790 0475.
- 2) Высота комплекта арматуры для подключения контура отопления HSM 32(-E) и HS 32(-E)



Монтаж возможен – на выбор – справа или слева рядом с тепловым насосом.



Другая информация, например, о характеристических кривых для насосов, содержится в актуальном издании документации для проектирования «Комплекты подключения отопительных контуров».

Комбинации групп быстрого монтажа

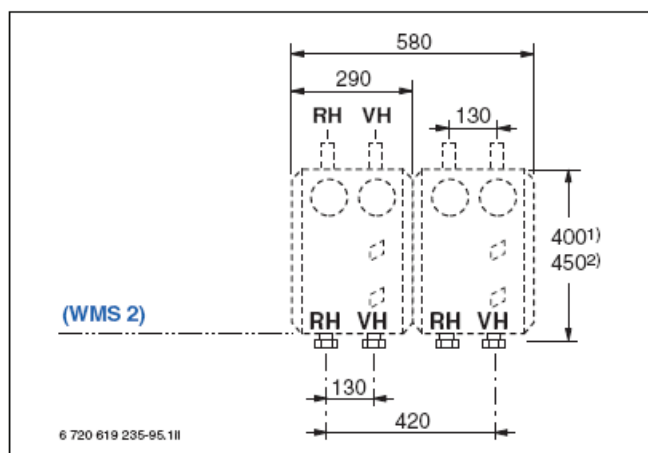


Рис. 107 Габаритные размеры комбинаций групп быстрого монтажа для двух контуров отопления (размеры в мм)

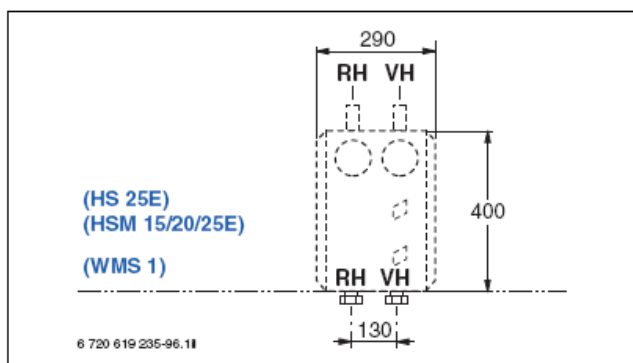


Рис. 108 Габаритные размеры комбинаций групп быстрого монтажа для одного контура отопления (размеры в мм)

Пояснения к Рис. 107 и Рис. 108:

RH Обратный трубопровод контура отопления

Диаметр присоединения:

Rp 1 для HSM 15(-E), HSM 20(-E), HSM 25(-E) и HS 25(-E);

Rp 1 ¼ для HSM 32(-E) и HS 32(-E)

VH Прямой трубопровод контура отопления

Диаметр присоединения:

Rp 1 для HSM 15(-E), HSM 20(-E), HSM 25(-E) и HS 25(-E);

Rp 1 ¼ для HSM 32(-E) и HS 32(-E)

- 1) Высота комплектов арматуры для подключения контуров отопления HSM 15(-E), HSM 20(-E), HSM 25(-E) и HS 25(-E)
- 2) Высота комплекта арматуры для подключения контура отопления HSM 32(-E) и HS 32(-E)

Для подключения одного комплекта DN 32 на распределителе DN 25 требуется переходной комплект ÜS1, артикул для заказа 6301 2309.



Монтаж возможен – на выбор – справа или слева рядом с тепловым насосом.

8 Байпас

В отопительных установках с тепловым насосом WPL ... AR вместо буферного бака с 3-х-ходовым переключающим клапаном (VC0) может применяться байпас, если выполняются **все** указанные ниже условия:

- В наличии есть не менее чем один контур отопления / охлаждения без смесителя
 - с площадью отапливаемого пола $>22 \text{ м}^2$ или с 4 приборами (радиаторами) отопления по 500 Вт каждый,
 - без зональных / термостатических клапанов
 - помещение, оборудованное этим контуром отопления / охлаждения, является «ведущим» помещением для отопительной установки
 - в «ведущем» помещении установлен дистанционный терморегулятор RC100/RC100 H
- Минимальный объёмный поток, постоянно проходящий через контур отопления, обеспечивается с помощью дистанционного терморегулятора (никаких термостатических клапанов, никаких смесителей).
- Отсутствует необходимость перекрывать периоды планового отключения подачи электроэнергии местным предприятием энергоснабжения.
- Суммарный объёмный поток отопительной установки равен или меньше максимального объёмного потока теплонасоса WPL ... AR.

Байпас, интегрированный в предохранительную группу, входит в комплект поставки WPL ... AR T/TS.

Байпас для WPL ... AR B/E по месту монтажа за счёт заказчика

Для вариантов WPL ... AR B/E необходимо обустроить байпас по месту монтажа за счёт заказчика. При этом следует соблюдать такие размеры и расстояния:

Размер / Отступ	Значение
Наружный диаметр D	22 мм
Длина L	
– Исполнение: прямое	$\geq 200 \text{ мм}$
– Исполнение: U-образное	$\geq 100 \text{ мм}$
Максимальное расстояние от байпаса до внутреннего блока	1,50 м

Табл. 43

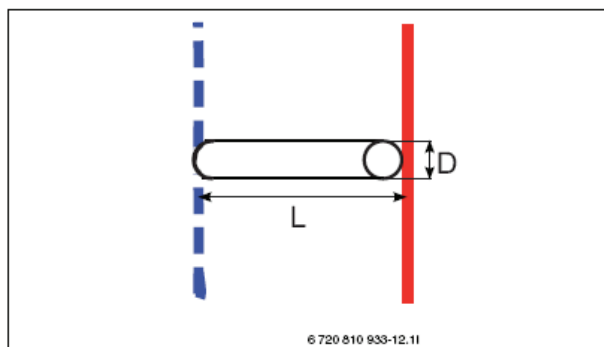


Рис. 109 Байпас (укрупнённый вид)

- L Длина
D Наружный диаметр

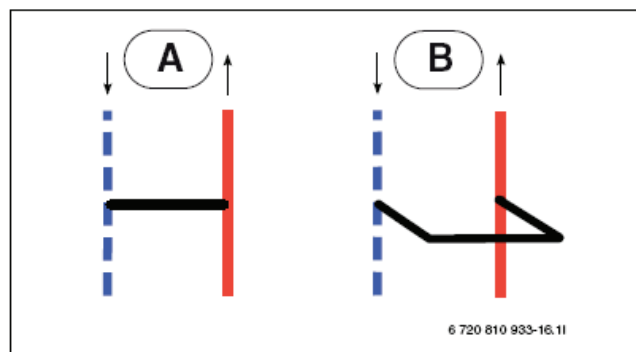


Рис. 110 Байпас

- A Исполнение: прямое
B Исполнение: U-образное

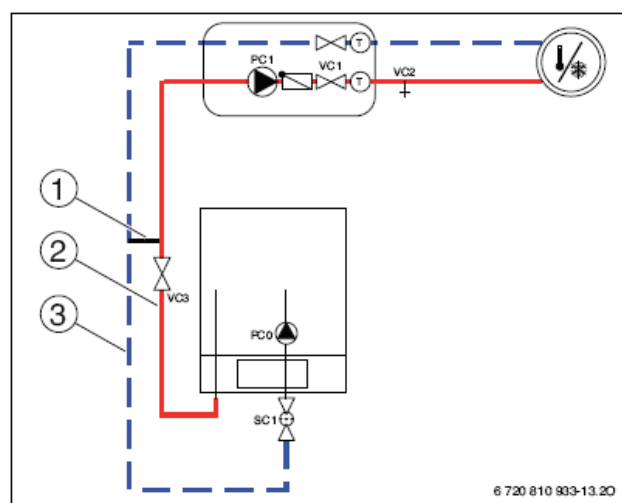


Рис. 111 Внутренний блок с контуром отопления и байпасом

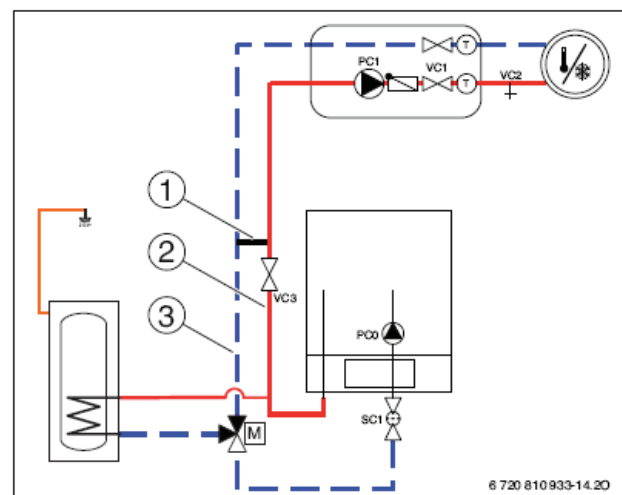


Рис. 112 Внутренний блок с контуром отопления, приготовлением горячей расходной воды и байпасом

Пояснения к Рис. 111 и Рис. 112:

- [1] Байпас
[2] Прямой трубопровод
[3] Обратный трубопровод

9 Примеры отопительных установок

9.1 Logatherm WPL ... AR T, один контур отопления / охлаждения без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем

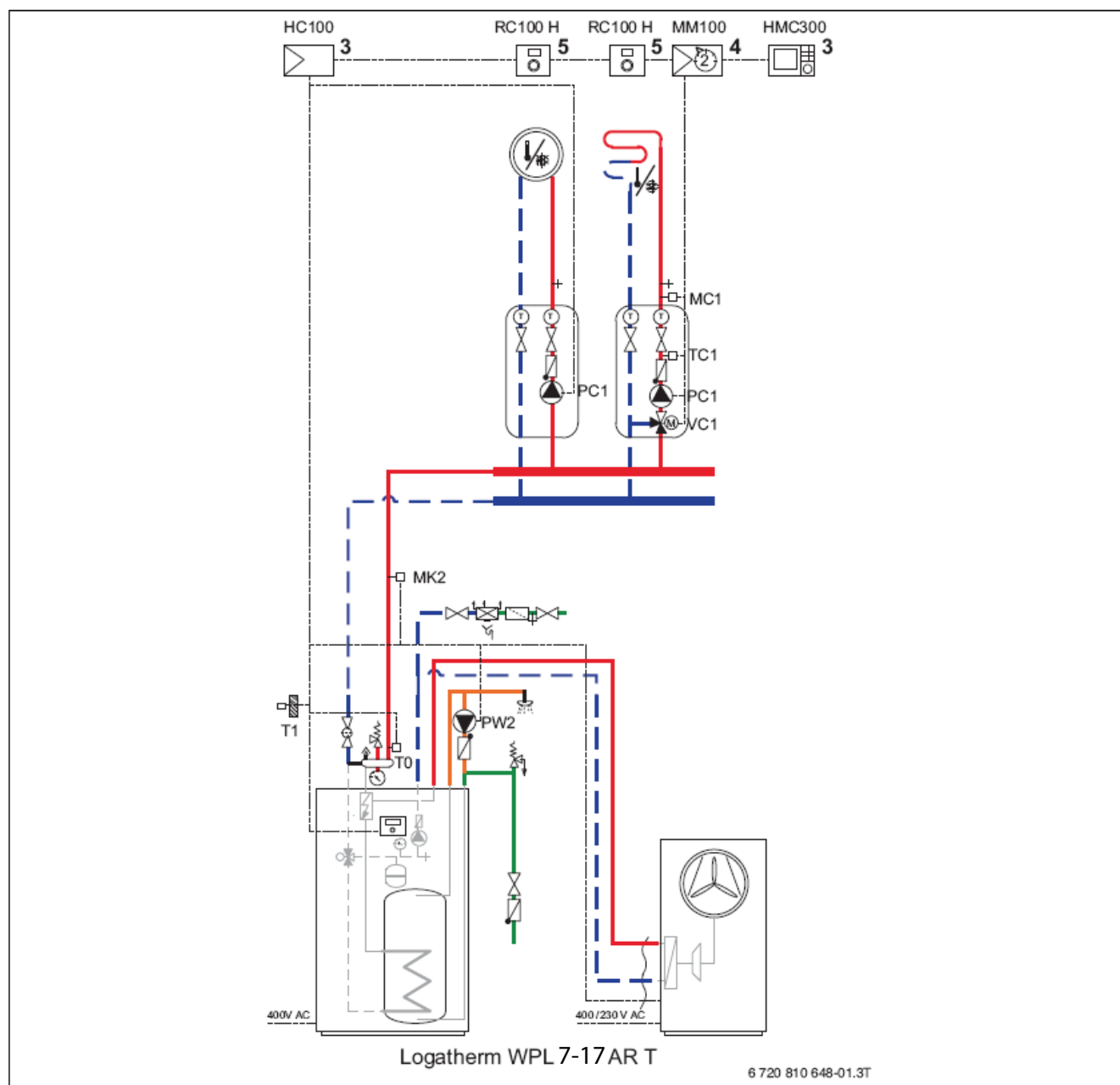


Рис. 113 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [3] В станции
- [4] В станции или на стене
- [5] На стене

HC100	Встроенный модуль теплового насоса	TC1	Датчик температуры смесителя
HMC300	Блок управления	T0	Датчик температуры прямого трубопровода
MC1	Ограничитель температуры	T1	Датчик температуры наружного воздуха
MK2	Датчик температуры точки росы	VC1	3-х-ходовой смеситель
PC1	Насос контура отопления / охлаждения	WPL ... AR T	Воздушно-водяной теплонасос Logatherm
PW2	Рециркуляционный насос		
RC100H	Дистанционный терморегулятор с датчиком влажности воздуха		

9.1.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.1.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR T со встроенным баком-водонагревателем
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем
- По одному комнатному регулятору RC100 H на каждом контуре отопления

9.1.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR T для отапливания и охлаждения, размещаемый снаружи здания; два контура отопления, с напольным внутренним блоком (Tower)
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR T состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутреннем блоке для напольного монтажа (Tower) интегрированы бак-водонагреватель, высокопроизводительный насос, электрический дополнительный термоэлектронагреватель, байпас, переключающий клапан и мембранный компенсационный бак.
- Моноэнергетический режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.1.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные теплонасосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки теплонасоса гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимой конденсированной воды требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места

подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на модульной плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний напольный блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H можно управлять одним контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 метров для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Для разделения между контуром теплогенератора и контуром потребителей интегрирован байпас в предохранительной группе между прямым и обратным трубопроводами. Байпас соединяет между собой прямой и обратный трубопроводы, чтобы обеспечить минимальный объёмный поток при незначительном отборе в контуре отопления. Альтернативно может также применяться буферный бак-накопитель.
- Чтобы получить возможность достаточного отбора энергии из системы отопления для режима оттаивания, необходимо соблюдать условия, определяемые в зависимости от системы распределения. Соблюдайте, пожалуйста, соответствующие требования инструкции по монтажу.
- Тепло для контура отопления 2 регулируется через смеситель (VC1) на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода (TC1). Ограничитель температуры отопления пола (MC1) можно устанавливать дополнительно для защиты системы отопления пола.

- Насос (PC1) первичного контура отопления подключается к встроенному модулю HC100.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода (T0). Датчик температуры прямого трубопровода относится к комплекту поставки и устанавливается за байпасом.

Внутренний блок / Напольный монтаж (Tower)

- Внутренний блок теплонасоса WPL ART выполнен для напольного монтажа (Tower) и может комбинироваться со всеми наружными (уличными) блоками.
- В напольном внутреннем блоке (Tower) уже интегрированы такие компоненты:
 - Бак-водонагреватель из специальной высококачественной стали 190 литров
 - Высокопроизводительный насос для контура теплогенератора
 - Переключаемый дополнительный термоэлектронагреватель, 3/6/9 кВт
 - Переключающий клапан для бака-водонагревателя
 - Мембранный компенсационный бак 14 литров
- В комплект поставки входят
 - Предохранительная группа для контура отопления с интегрированным байпасом
 - 4 опорные ножки
 - Инструкция по монтажу и техническому обслуживанию
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ARE используется электронагревательный элемент, интегрированный во внутренний блок.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды (TW1) будет ниже установленного заданного значения, активируется нагрев ГВС. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- В стартовой фазе приготовления горячей расходной воды, насосы контуров отопления будут оставаться выключенными до тех пор, пока температура в прямом трубопроводе теплового насоса выше, чем температура на датчике TW1. Объемный поток циркулирует в это время через байпас группы предохранительных устройств. Затем переключающий клапан VW1 переключает в режим приготовления горячей расходной воды, и насосы контуров отопления снова включаются. С помощью этой функции достигается эффективная эксплуатация теплового насоса.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL AR пригоден для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (фанкойлов) или для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.
- Чтобы обеспечить возможность пуска режима охлаждения, требуется датчик температуры в помещении. Задачу датчика температуры в помещении выполняет регулятор RC100H с датчиком влажности воздуха. В зависимости от температуры в помещении и

влажности воздуха рассчитывается минимально допустимая температура в прямом трубопроводе.

- Все трубы и места подключений при активном охлаждении необходимо обеспечить соответствующей теплоизоляцией для защиты от конденсации влаги.
- Через контакт PK2 (клемма 55 и N) встроенного модуля обеспечивается контакт под напряжением для переключения из режима отапливания в режим охлаждения.
- Для защиты от понижения температуры ниже точки росы необходим датчик температуры точки росы (MK2) в прямом трубопроводе к контурам отопления. В зависимости от исполнения трубопроводной системы могут потребоваться несколько датчиков температуры точки росы.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к встроенному модулю HC100 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 A, $\cos\phi > 0,4$.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос первого контура отопления PC1 подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 52 и N.
- Насос 2-го контура отопления PC1 подключается на модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 58 и N.

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.2 Logatherm WPL ... AR T, буферный накопитель P50 W, два контура отопления / охлаждения со смесителями

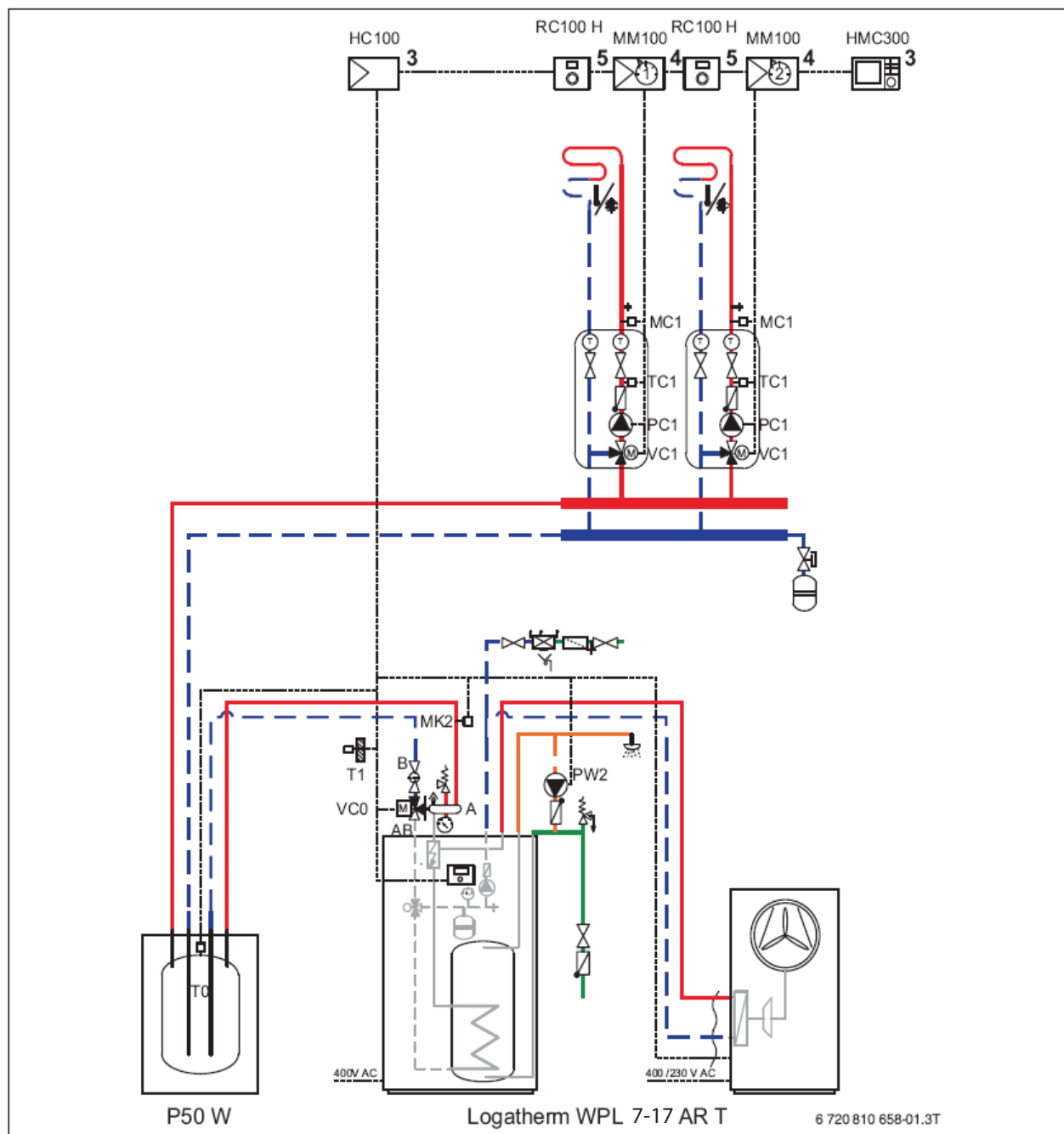


Рис. 114 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [3] В станции
- [4] В станции или на стене
- [5] На стене

HC100	Встроенный модуль теплового насоса
HMC300	Блок управления
MC1	Ограничитель температуры
MK2	Датчик температуры точки росы
MM100H	Модуль для контуров отопления / охлаждения со смесителем

PC1	Насос контура отопления / охлаждения
PW2	Рециркуляционный насос
P50 W	Буферный бак-накопитель (бак-аккумулятор)
RC100H	Дистанционный терморегулятор с датчиком влажности воздуха
TC1	Датчик температуры смесителя
T0	Датчик температуры прямого трубопровода
T1	Датчик температуры наружного воздуха
VC0	3-х-ходовой перенаправляющий клапан
VC1	3-х-ходовой смеситель
WPL ... AR T	Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.2.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.2.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR T со встроенным баком-водонагревателем
- Буферный бак-накопитель P50 W
- Встроенный модуль HC100
- Два контура отопления / охлаждения со смесителями

9.2.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR T для отапливания и охлаждения, размещаемый снаружи здания; два контура отопления / охлаждения со смесителями, с напольным блоком (Tower) и дополнительным буферным баком для режима охлаждения
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR T состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. В напольном внутреннем блоке (Tower) интегрированы бак-водонагреватель, высокопроизводительный насос, электрический дополнительный термоэлектронагреватель, переключающий клапан и мембранный компенсационный бак.
- Моноэнергетический режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления со смесителями.
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.2.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на плате I/O в

наружном блоке к клеммам 79 и N.

На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок (Tower) теплового насоса и не может быть демонтирован.
- HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может оснащаться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Тепло для контура отопления 1 регулируется через смеситель (VC1) на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода (TC1). Ограничитель температуры отопления пола (MC1) можно устанавливать дополнительно для защиты системы отопления пола.
- Насос PC1, смеситель VC1, датчик TC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H. Модуль регулирования смесителя для первого контура отопления должен получить адрес «1».
- Тепло для контура отопления 2 регулируется аналогично через собственный смеситель (VC1) на установленную температуру. Для второго контура отопления со смесителем требуется ещё один модуль регулирования смесителя MM100H. Подключение насоса, смесителя и т.д. выполняется аналогично первому контуру отопления. Адресация второго контура отопления задаётся через кодировочный переключатель на «2».
- Дополнительно необходимо установить предохранительный термостат (MC1) в прямом трубопроводе к системе отопления пола.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода (TO).

Датчик температуры прямого трубопровода относится к комплекту поставки и устанавливается в дополнительном буферном баке-накопителе.

Внутренний блок / Напольный монтаж (Tower)

- Внутренний блок теплонасоса WPL ... ART выполнен для напольного монтажа (Tower) и может комбинироваться со всеми наружными (уличными) блоками.
- В напольном внутреннем блоке (Tower) уже интегрированы такие компоненты:
 - Бак-водонагреватель из специальной высококачественной стали 190 литров
 - Высокопроизводительный насос для контура теплогенератора
 - Переключаемый дополнительный термозлектро-нагреватель, 3/6/9 кВт
 - Переключающий клапан для бака-водонагревателя
 - Мембранный компенсационный бак, на 14 литров
- В комплект поставки входят:
 - Предохранительная группа для контура отопления с интегрированным байпасом
 - 4 опорные ножки
 - Инструкция по монтажу и техническому обслуживанию
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ART используется электронагревательный элемент, интегрированный во внутреннем блоке.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- Переключающий клапан VC0 будет перекрыт на подачу в систему отопления во время приготовления горячей расходной воды, пока температура в прямом трубопроводе не поднимется до уровня температуры, измеряемой датчиком бака-накопителя TW1. Таким способом предотвращается охлаждение буферного бака-накопителя при пуске теплового насоса и достигается возрастание эффективности теплового насоса.

Режим охлаждения

- Если необходимо задействовать 2 контура отопления со смесителем, потребуется дополнительно буферный бак-накопитель P50W.
- Тепловой насос Logatherm WPL AR пригоден для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) или для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.
- Чтобы обеспечить возможность пуска режима охлаждения, требуется датчик температуры в помещении RC100H с датчиком влажности воздуха. В зависимости от температуры в помещении и влажности воздуха рассчитывается минимально допустимая температура в прямом трубопроводе.
- Все трубы и места подключений при активном охлаждении необходимо обеспечить

соответствующей теплоизоляцией для защиты от конденсации влаги.

- Через контакт PK2 (клемма 55 и N) встроенного модуля обеспечивается контакт под напряжением для переключения из режима отапливания в режим охлаждения.
- Для защиты от понижения температуры ниже точки росы необходим датчик температуры точки росы MK2 в прямом трубопроводе к контурам отопления. В зависимости от исполнения трубопроводной системы могут потребоваться несколько датчиков температуры точки росы.
- Только буфер P50W пригоден для активного режима охлаждения ниже температуры точки росы.
- Если охлаждение эксплуатируется выше температуры точки росы, то можно также задействовать буферный бак-накопитель P.../5W. Тогда дополнительно потребуются датчик температуры точки росы MK2 в прямом трубопроводе буфера P.../5W.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к встроенному модулю HC100 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, $\cos\phi > 0,4$.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 58 и N.

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.3 Logatherm WPL ... AR TS, гелиотермическая установка, один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем

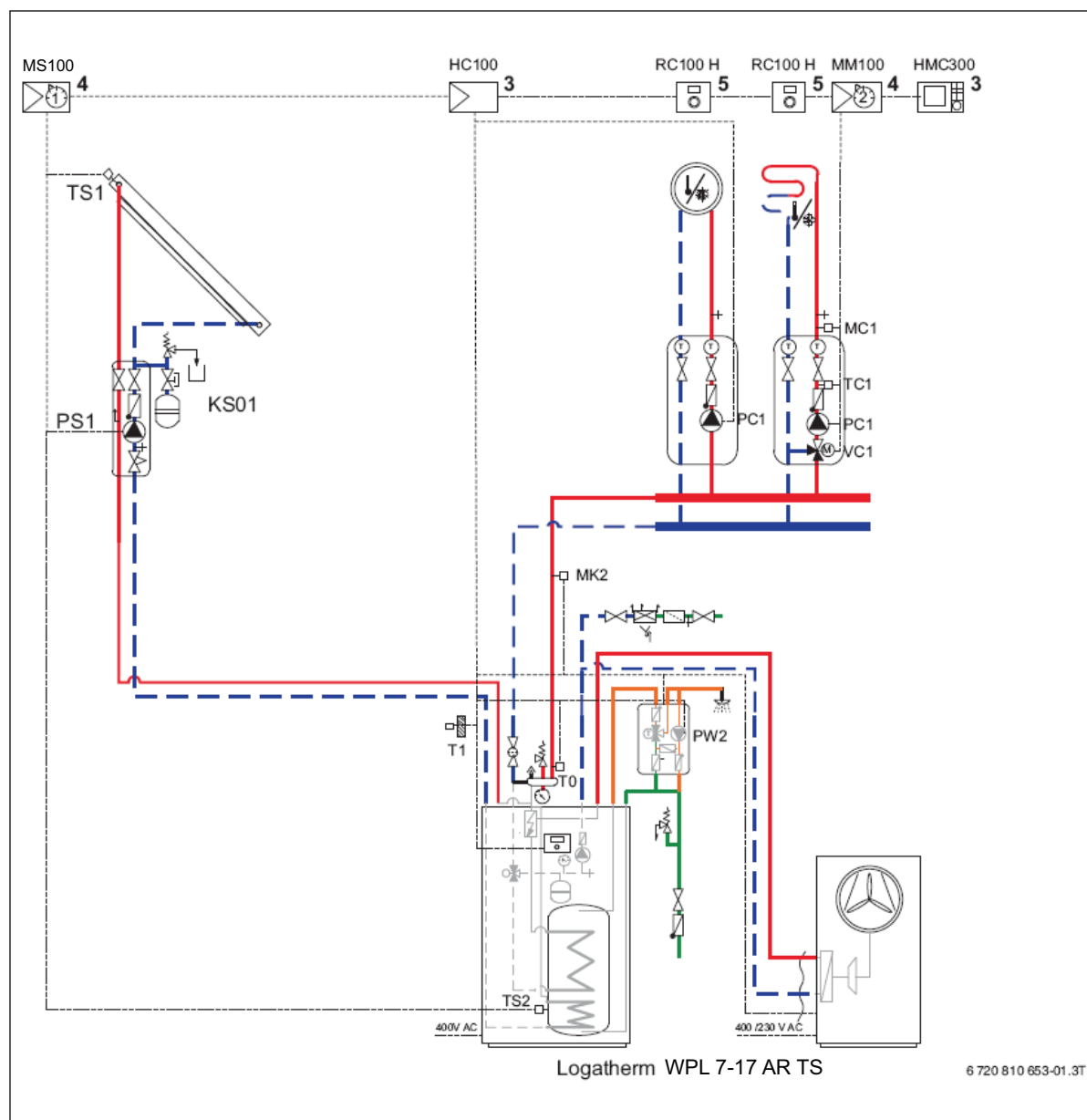


Рис. 115 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

[3]	В станции	PS1	Насос гелиоконтур
[4]	В станции или на стене	PW2	Рециркуляционный насос
[5]	На стене	RC100H	Дистанционный терморегулятор с датчиком влажности воздуха
HC100	Встроенный модуль теплового насоса	MS100	Гелиомодуль для приготовления горячей расходной воды
HMC300	Блок управления	TC1	Датчик температуры смесителя
MM100H	Модуль для контуров отопления / охлаждения со смесителем	TS1	Датчик температуры гелиоколлектора
KS01	Гелиостанция	TS2	Датчик температуры, гелиотермический бак-водонагреватель, внизу
MC1	Ограничитель температуры (Термoeлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)	T0	Датчик температуры прямого трубопровода
MK2	Датчик температуры точки росы	T1	Датчик температуры наружного воздуха
PC1	Насос контура отопления / охлаждения (Вторичный контур)	VC1	3-х-ходовой смеситель
		WPL ... AR TS	Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.3.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.3.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR TS со встроенным баком-водонагревателем с двумя теплообменниками
- Гелиотермическая установка для приготовления горячей расходной воды
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем
- Один комнатный регулятор RC100 H

9.3.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR TS для отапливания и охлаждения, размещаемый снаружи здания; гелиотермическое приготовление горячей расходной воды, два контура отопления, с напольным блоком (Tower)
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR TS состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. В напольном внутреннем блоке (Tower) интегрированы бак-водонагреватель с дополнительным встроенным теплообменником, высокопроизводительный насос, электрический дополнительный термоэлектронагреватель, байпас, переключающий клапан и мембранный компенсационный бак.
- Моноэнергетический режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.3.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения

отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок (Tower) теплового насоса и не может быть демонтирован.
- HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Для разделения между контуром теплогенератора и контуром потребителей интегрирован байпас в предохранительной группе между прямым и обратным трубопроводами. Байпас соединяет между собой прямой и обратный трубопроводы, чтобы обеспечить минимальный объёмный поток при незначительном отборе в контуре отопления. Альтернативно может также применяться буферный бак-накопитель.
- Чтобы получить возможность достаточного отбора энергии из системы отопления для режима оттаивания, необходимо соблюдать условия, определяемые в зависимости от системы распределения. Соблюдайте, пожалуйста, соответствующие требования инструкции по монтажу.
- Тепло для контура отопления 2 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1. Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.

- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода входит в комплект поставки и устанавливается за предохранительной группой с байпасом.

Внутренний блок / Напольный монтаж (Tower)

- Внутренний блок теплонасоса WPL AR TS выполнен для напольного монтажа (Tower) и может комбинироваться со всеми наружными блоками.
- В напольном внутреннем блоке (Tower) уже интегрированы такие компоненты:
 - Бак-водонагреватель из специальной высококачественной стали, на 184 литра
 - Высокопроизводительный насос для контура теплогенератора
 - Переключаемый дополнительный термоэлектронагреватель, 3/6/9 кВт
 - Переключающий клапан для бака-водонагревателя
 - Мембранный компенсационный бак, 14 литров
- В комплект поставки входят:
 - Предохранительная группа для контура отопления с интегрированным байпасом
 - 4 опорные ножки
 - Инструкция по монтажу и техническому обслуживанию
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL AR TS используется электронагревательный элемент, интегрированный в напольном внутреннем блоке (Tower).

Гелиотермическая установка

- К напольному внутреннему блоку теплонасоса может подключаться гелиотермическая установка для нагревания воды питьевого качества.
- Площадь поверхности теплопередачи теплообменника гелиоконтуров в напольном внутреннем блоке теплонасоса составляет 0,78 м² и, таким образом, достаточна для 2 плоских гелиоколлекторов.
- Для управления гелиотермической установкой требуется гелиомодуль MS100. Гелиомодуль соединяется по шине (CAN-BUS) со встроенным модулем HC100 внутреннего блока теплонасоса.
- Датчик температуры гелиоколлектора TS1, датчик температуры гелиотермического бака-водонагревателя TS2 и насос PS1 из комплектной станции KS01 подключаются к гелиомодулю MS100.
- В комплектной гелиостанции Logasol KS01 собраны все основные компоненты: насос гелиоконтура, гравитационный обратный клапан, предохранительный клапан, манометр и шаровые краны с интегрированными термометрами.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- В стартовой фазе приготовления горячей расходной воды, насосы контуров отопления будут оставаться

выключенными до тех пор, пока температура в прямом трубопроводе теплового насоса больше, чем температура на датчике TW1. Объемный поток циркулирует в это время через байпас группы предохранительных устройств. Затем переключающий клапан VW1 переключает в режим приготовления горячей расходной воды, и насосы контуров отопления снова включаются. С помощью этой функции достигается эффективная эксплуатация теплового насоса.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL AR пригоден для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) или для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.
- Чтобы обеспечить возможность пуска режима охлаждения, требуется RC100H с датчиком влажности воздуха. В зависимости от температуры в помещении и влажности воздуха рассчитывается минимально допустимая температура в прямом трубопроводе.
- Все трубы и места подключений при активном охлаждении необходимо обеспечить соответствующей теплоизоляцией для защиты от конденсации влаги.
- Через контакт PK2 (клемма 55 и N) встроенного модуля обеспечивается контакт под напряжением для переключения из режима отапливания в режим охлаждения.
- Для защиты от понижения температуры ниже точки росы необходим датчик температуры точки росы MK2 в прямом трубопроводе к контурам отопления.

В зависимости от исполнения трубопроводной системы могут потребоваться несколько датчиков температуры точки росы.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к блоку управления HMC300 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, cosφ > 0,4.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 - 10 Вольт.
- Насос первого контура отопления PC1 подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 52 и N.
- Насос 2-го контура отопления PC1 подключается на модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N. Могут подключаться высокопроизводительные насосы.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 58 и N.

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.4 Logatherm WPL ... AR E, бак-водонагреватель Logalux SH... RW, один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем

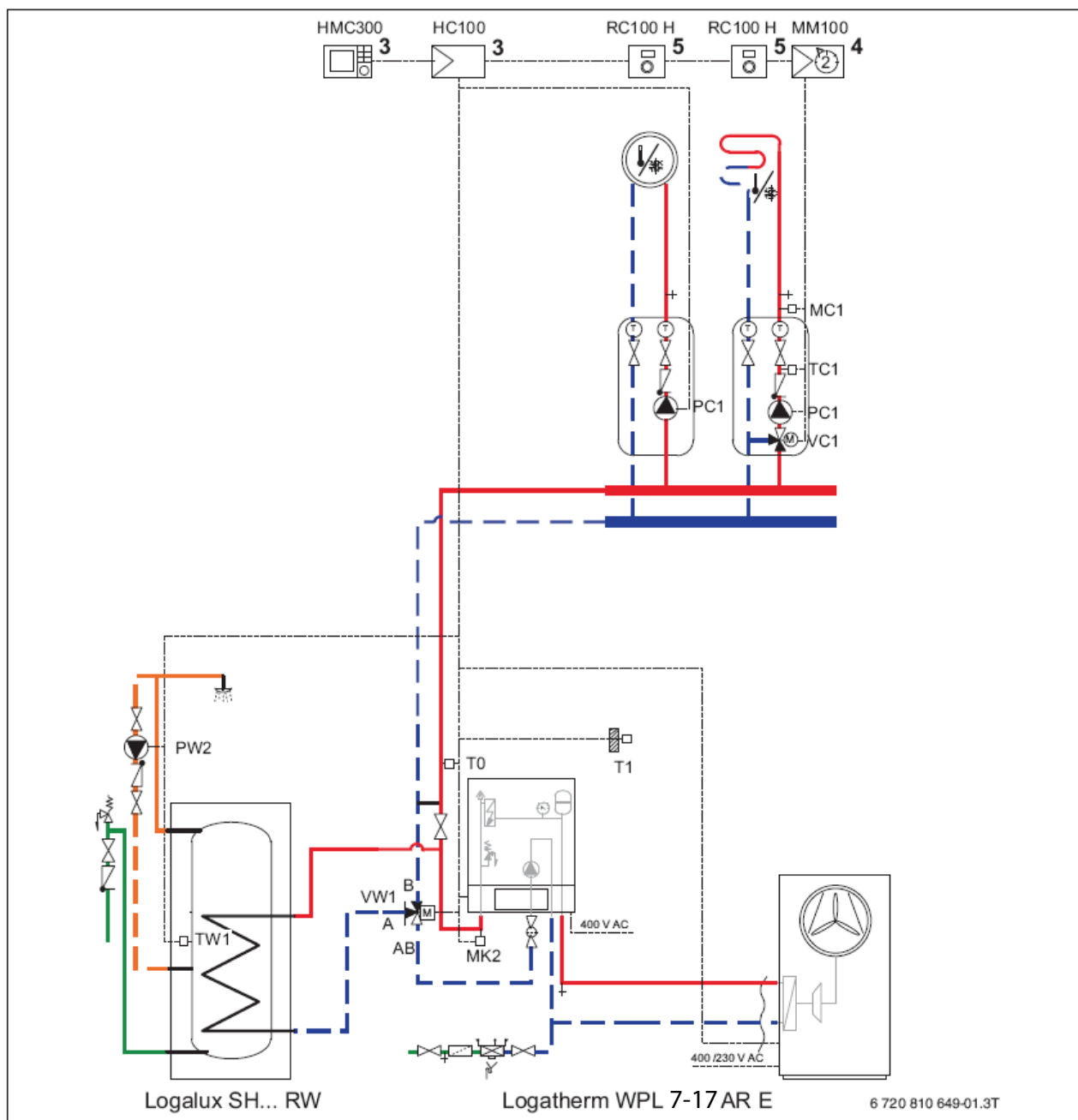


Рис. 116 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [3] В станции
[4] В станции или на стене
[5] На стене

HC100	Встроенный модуль теплового насоса
HMC300	Блок управления
MM100H	Модуль для контуров отопления / охлаждения со смесителем
MC1	Ограничитель температуры (Термoeлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)
MK2	Датчик температуры точки росы
PC1	Насос контура отопления / охлаждения (Вторичный контур)

PW2	Рециркуляционный насос
RC100H	Дистанционный терморегулятор с датчиком влажности воздуха
SH ... RW	Бак-водонагреватель Logalux для тепловых насосов
TC1	Датчик температуры смесителя
TW1	Датчик температуры бака-водонагревателя
T0	Датчик температуры прямого трубопровода
T1	Датчик температуры наружного воздуха
VC1	3-х-ходовой смеситель
VW1	3-х-ходовой перенаправляющий клапан
WPL ...AR E	Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.4.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.4.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR E
- Бак-водонагреватель Logalux SH ... RW для тепловых насосов
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем

9.4.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL AR E для отопления и охлаждения, размещаемый снаружи здания; два контура отопления, с внешним баком-водонагревателем
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL AR E состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок интегрирован дополнительный термоэлектронагреватель.
- Моноэнергетический режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.4.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- WPL AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- Блок управления HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Для разделения между контуром теплогенератора и контуром потребителей требуется – на выбор – или байпас между прямым и обратным трубопроводом или буферный бак-накопитель. Байпас соединяет между собой прямой и обратный трубопроводы, чтобы обеспечить минимальный объёмный поток при незначительном отборе в контуре отопления. Байпас необходимо создавать на месте монтажа отопительной установки за счёт заказчика. При этом следует учитывать, что байпас для всех WPL ... AR необходимо исполнять с диаметром 22 мм.
- При отказе от применения буферного бака-накопителя необходимо обеспечить возможность получения достаточного количества энергии из системы отопления для выполнения режима оттаивания. В зависимости от системы распределения отопления следует соблюдать определённые условия. Соблюдайте, пожалуйста, соответствующие требования инструкции по монтажу.
- Тепло для контура отопления 2 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1. Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.

- Внешний переключающий клапан VW1 и насос PC1 подключаются к встроенному модулю HC100 блока управления HMC300.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода и устанавливается за байпасом.

Бак-водонагреватель

- Баки-водонагреватели Logalux SH290RW до SH400RW имеют площадь теплообменника, согласованную с мощностью теплового насоса, и поставляются с необходимым датчиком.
 - Бак-водонагреватель SH290RW может комбинироваться со всеми WPL..AR.
 - Бак-водонагреватель SH370RW может комбинироваться с WPL 9AR – 17AR.
 - Бак-водонагреватель SH 400RW может комбинироваться с WPL 13AR – 17AR.
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL AR E используется электронагревательный элемент, интегрированный во внутреннем блоке.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- В стартовой фазе приготовления горячей расходной воды, насосы контуров отопления будут оставаться выключенными до тех пор, пока температура в прямом трубопроводе теплового насоса больше, чем температура на датчике TW1. Объемный поток циркулирует в это время через байпас. Затем переключающий клапан VW1 переключает в режим приготовления горячей расходной воды, и насосы контуров отопления снова включаются. С помощью этой функции достигается эффективная эксплуатация теплового насоса.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL AR пригоден для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) или для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.
- Чтобы обеспечить возможность пуска режима охлаждения, требуется RC100H с датчиком влажности воздуха. В зависимости от температуры в помещении и влажности воздуха рассчитывается минимально допустимая температура в прямом трубопроводе.
- Все трубы и места подключений при активном охлаждении необходимо обеспечить соответствующей теплоизоляцией для защиты от конденсации влаги.
- Через контакт PK2 (клемма 55 и N) встроенного модуля обеспечивается контакт под напряжением для переключения из режима отапливания в режим охлаждения.
- Для защиты от понижения температуры ниже точки росы необходим датчик температуры точки росы MK2 в прямом трубопроводе к контурам отопления. В зависимости от исполнения трубопроводной системы могут потребоваться несколько датчиков температуры точки росы.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к блоку управления HMC300 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, $\cos\phi > 0,4$.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос первого контура отопления PC1 подключается на встроенном модуле HC100 блока управления HMC300 к клеммам 52 и N.
- Насос 2-го контура отопления PC1 подключается на модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды RW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 58 и N.

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.5 Logatherm WPL ... AR E, буферный бак-накопитель P50 W, бак-водонагреватель Logalux SH... RW, один контур отопления без смесителя и один контур отопления со смесителем

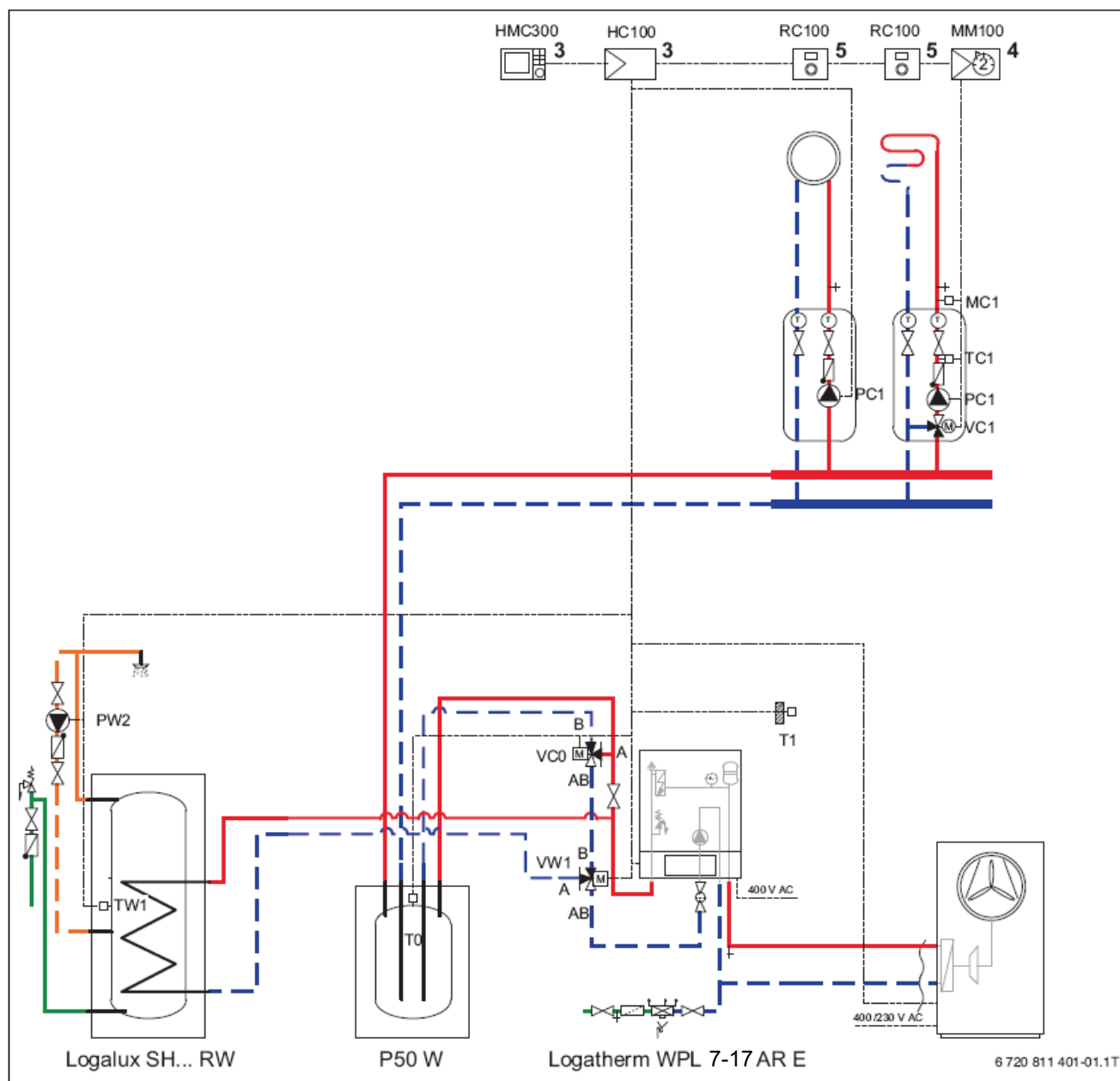


Рис. 117 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [3] В станции
[4] В станции или на стене
[5] На стене

HC100 Встроенный модуль теплового насоса
HMC300 Блок управления
MM100H Модуль для контуров отопления со смесителями

MC1 Ограничитель температуры (Термозлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)

PC1 Насос контура отопления (Вторичный контур)

PW2 Рециркуляционный насос

P50 W

RC100 Дистанционный терморегулятор

SH ... RW Бак-водонагреватель Logalux для теплового насоса

TC1 Датчик температуры смесителя

TW1 Датчик температуры бака-водонагревателя

T0 Датчик температуры прямого трубопровода

T1 Датчик температуры наружного воздуха

VC0 3-х-ходовой перенаправляющий клапан

VC1 3-х-ходовой смеситель

VW1 3-х-ходовой перенаправляющий клапан

WPL ... AR E Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.5.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.5.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR E
- Буферный бак-накопитель P50 W
- Бак-водонагреватель Logalux SH ... RW для тепловых насосов
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления без смесителя и один контур отопления со смесителем

9.5.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR E для отапливания размещаемый снаружи здания; два контура отопления, с внешним буферным баком-накопителем и баком-водонагревателем
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR E состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок интегрирован дополнительный термоэлектронагреватель.
- Моноэнергетический режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления.
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.5.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос безступенчато (*плавно*) согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), применяемый для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- Блок управления HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Для разделения между контуром теплогенератора и контуром потребителей в гидравлической схеме задействуется буферный бак-накопитель.
- Тепло для контура отопления 2 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1. Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.
- Смеситель, циркуляционный насос контура отопления, датчик температуры прямого трубопровода и ограничитель температуры 2-го контура отопления подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.
- Внешний переключающий клапан VW1 и насос PC1 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается в буферном баке-накопителе.

Бак-водонагреватель

- Баки-водонагреватели Logalux SH290 RW – SH400 RW имеют площадь теплообменника, согласованную с мощностью теплового насоса, и поставляются с необходимым датчиком.

- Бак-водонагреватель SH290 RW может комбинироваться со всеми WPL AR.
- Бак-водонагреватель SH370 RW может комбинироваться с WPL 9 AR до WPL 17 AR.
- Бак-водонагреватель SH400 RW может комбинироваться с WPL 13 AR и WPL 17 AR.
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ... AR E используется электронагревательный элемент, интегрированный во внутренний блок.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- Переключающий клапан VC0 будет перекрыт на подачу в систему отопления во время приготовления горячей расходной воды, пока температура в прямом трубопроводе не поднимется до уровня температуры, измеряемой датчиком бака-накопителя TW1. Таким способом предотвращается перегрев буферного бака-накопителя при пуске теплового насоса и достигается возрастание эффективности теплового насоса.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к блоку управления HMC300 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, $\cos\phi > 0,4$.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем должен регулироваться константно.
- Насос 1-го контура отопления PC1 подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 52 и N.
- Насос 2-го контура отопления PC1 подключается на модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 58 и N.

Схема электрических подключений

- Датчики T0 и T1 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.6 Logatherm WPL ... AR E, бивалентный бак-водонагреватель, гелиотермическая установка, один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем

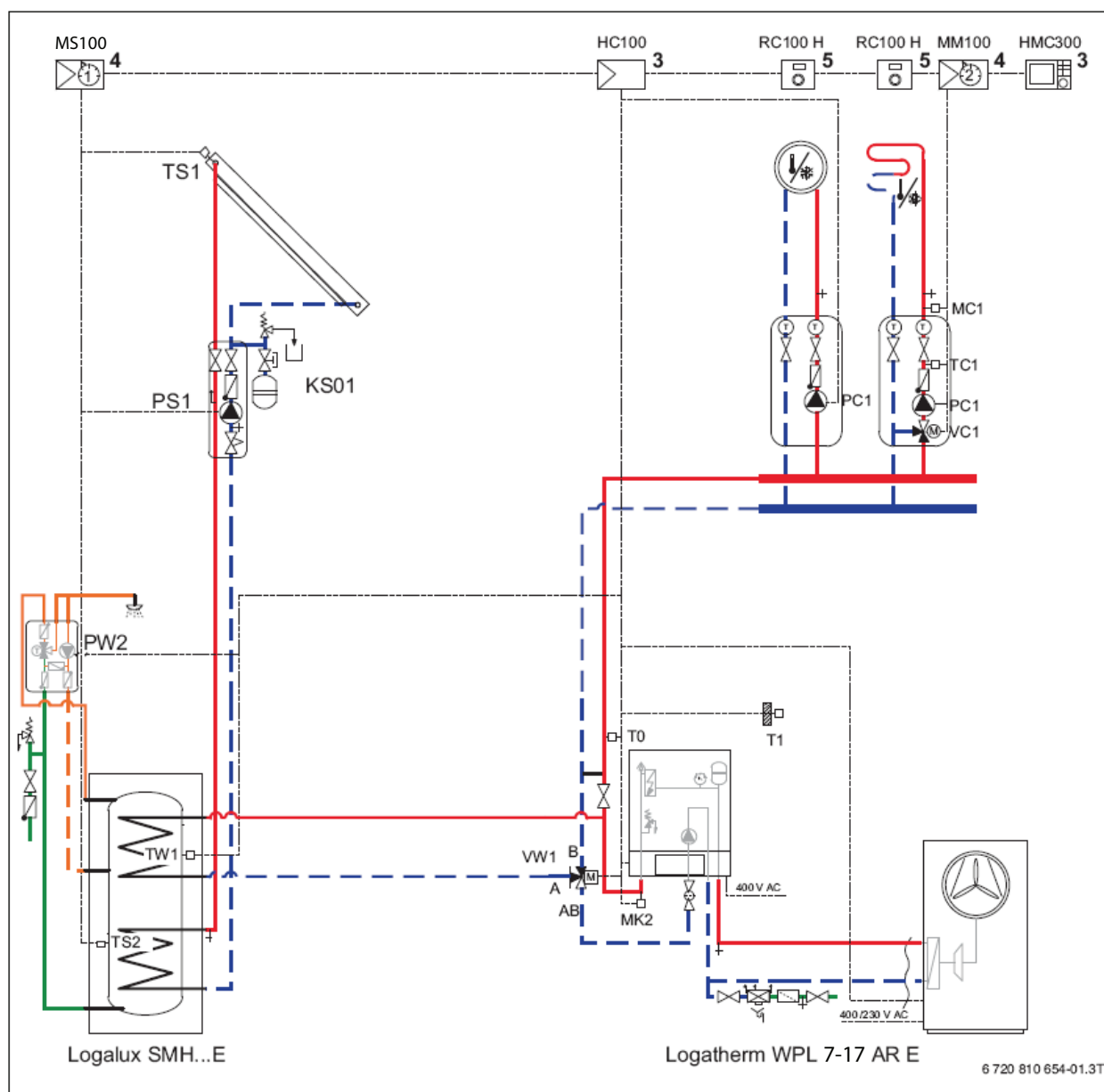


Рис. 118 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [3] В станции
- [4] В станции или на стене
- [5] На стене

- HC100 Встроенный модуль теплового насоса
- HMC300 Блок управления
- KS01 Гелиостанция
- MM100H Модуль для контура отопления / охлаждения со смесителем
- MC1 Ограничитель температуры (Термоэлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)
- MK2 Датчик температуры точки росы
- PC1 Насос контура отопления / охлаждения (Вторичный контур)
- PS1 Насос гелиоконтура

- RC100H Дистанционный терморегулятор с датчиком влажности воздуха
- SMH ... E Бивалентный бак-водонагреватель для тепловых насосов
- MS100 Гелиомодуль для приготовления горячей расходной воды
- T0 Датчик температуры прямого трубопровода
- T1 Датчик температуры наружного воздуха
- TC1 Датчик температуры смесителя
- TS1 Датчик температуры гелиоколлектора
- TS2 Датчик температуры, гелиотермический бак-водонагреватель, внизу
- TW1 Датчик температуры бака-водонагревателя
- VC1 3-х-ходовой смеситель
- VW1 3-х-ходовой перенаправляющий клапан
- WPL ... AR E Воздушно-водяной теплонасос Logatherm

9.6.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.6.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR E
- Бивалентный бак-водонагреватель Logalux SMH...E
- Гелиотермическая установка для приготовления горячей расходной воды
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем

9.6.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL AR E для отопления и охлаждения, размещаемый снаружи здания; гелиотермическое приготовление горячей расходной воды, два контура отопления, с внешним бивалентным баком-водонагревателем
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR E состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок интегрирован дополнительный термоэлектронагреватель.
- Моноэнергетический режим эксплуатации
- Гидравлические устройства предусмотрены для двух контуров отопления
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.6.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), применяемый для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- Блок управления HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100 можно управлять одним контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100 соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Для разделения между контуром теплогенератора и контуром потребителей требуется – на выбор – или байпас между прямым и обратным трубопроводом или буферный бак-накопитель. Байпас соединяет между собой прямой и обратный трубопроводы, чтобы обеспечить минимальный объёмный поток при незначительном отборе в контуре отопления. Байпас необходимо создавать на месте монтажа отопительной установки за счёт заказчика. При этом следует учитывать, что байпас для всех WPL ... AR необходимо исполнять с диаметром 22 мм.
- При отказе от применения буферного бака-накопителя, необходимо обеспечить возможность получения достаточного количества энергии из системы отопления для выполнения режима оттаивания. В зависимости от системы распределения отопления следует соблюдать определённые условия. Соблюдайте, пожалуйста, соответствующие требования инструкции по монтажу.
- Тепло для контура отопления 2 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем требуется датчик температуры прямого трубопровода TC1.

Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.

- Внешний переключающий клапан VW1 и насос PC1 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода и устанавливается за байпасом

Гелиотермическая установка

- К бивалентным бакам-водонагревателям SMH400 E(W) и SMH500 E(W) может подключаться гелиотермическая установка для нагревания воды питьевого качества.
 - Площадь поверхности теплопередачи теплообменника гелиоконтра SMH400 E(W) составляет 1,3 м² и, таким образом, достаточна для 3 – 4 плоских гелиоколлекторов.
 - Площадь поверхности теплопередачи теплообменника гелиоконтра SMH500 E(W) составляет 1,8 м² и, таким образом, достаточна для 4 – 5 плоских гелиоколлекторов.
- Для управления гелиотермической установкой требуется гелиомодуль MS100. Гелиомодуль соединяется по шине (CAN-BUS) с блоком управления HMC300.
- Датчик температуры гелиоколлектора TS1, датчик температуры гелиотермического бака-водонагревателя TS2 и насос PS1 из комплектной станции KS01 подключаются к гелиомодулю MS100.
- В комплектной гелиостанции Logasol KS01 собраны все основные компоненты: насос гелиоконтра, гравитационный обратный клапан, предохранительный клапан, манометр и шаровые краны с интегрированными термометрами.

Бивалентный бак-водонагреватель

- Баки-водонагреватели Logalux SMH400 E(W) и SMH500 E(W) имеют площадь теплообменника, согласованную с мощностью теплового насоса.
- Баки-водонагреватели SMH400 E(W) и SMH500 E(W) могут комбинироваться со всеми WPL.. AR. У теплонасосов WPL 7 AR и WPL 9 AR может, однако, при низких температурах наружного воздуха увеличиться время загрузки.
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ARE используется электронагревательный элемент, установленный во внутреннем блоке.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- В стартовой фазе приготовления горячей расходной воды, насосы контуров отопления будут оставаться выключенными до тех пор, пока температура в прямом трубопроводе теплового насоса больше, чем

температура на датчике TW1. Объемный поток циркулирует в это время через байпас группы предохранительных устройств. Затем переключающий клапан VW1 переключает в режим приготовления горячей расходной воды, и насосы контуров отопления снова включаются. С помощью этой функции достигается эффективная эксплуатация теплового насоса.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL AR пригоден для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) или для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.
- Чтобы обеспечить возможность пуска режима охлаждения, требуется RC100H с датчиком влажности воздуха. В зависимости от температуры в помещении и влажности воздуха рассчитывается минимально допустимая температура в прямом трубопроводе.
- Все трубы и места подключений при активном охлаждении необходимо обеспечить соответствующей теплоизоляцией для защиты от конденсации влаги.
- Через контакт PK2 (клемма 55 и N) встроенного модуля обеспечивается контакт под напряжением для переключения из режима отапливания в режим охлаждения.
- Для защиты от понижения температуры ниже точки росы необходим датчик температуры точки росы MK2 в прямом трубопроводе к контурам отопления. В зависимости от исполнения трубопроводной системы могут потребоваться несколько датчиков температуры точки росы.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к блоку управления HMC300 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, cosφ > 0,4.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляет-управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос первого контура отопления PC1 подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 52 и N.
- Насос 2-го контура отопления PC1 подключается на модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается к встроенному модулю HC100.

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.7 Logatherm WPL ... AR E, буферный бак-накопитель для тепловых насосов, гелиотермическая установка, станция нагрева свежей расходной воды, два контура отопления со смесителями

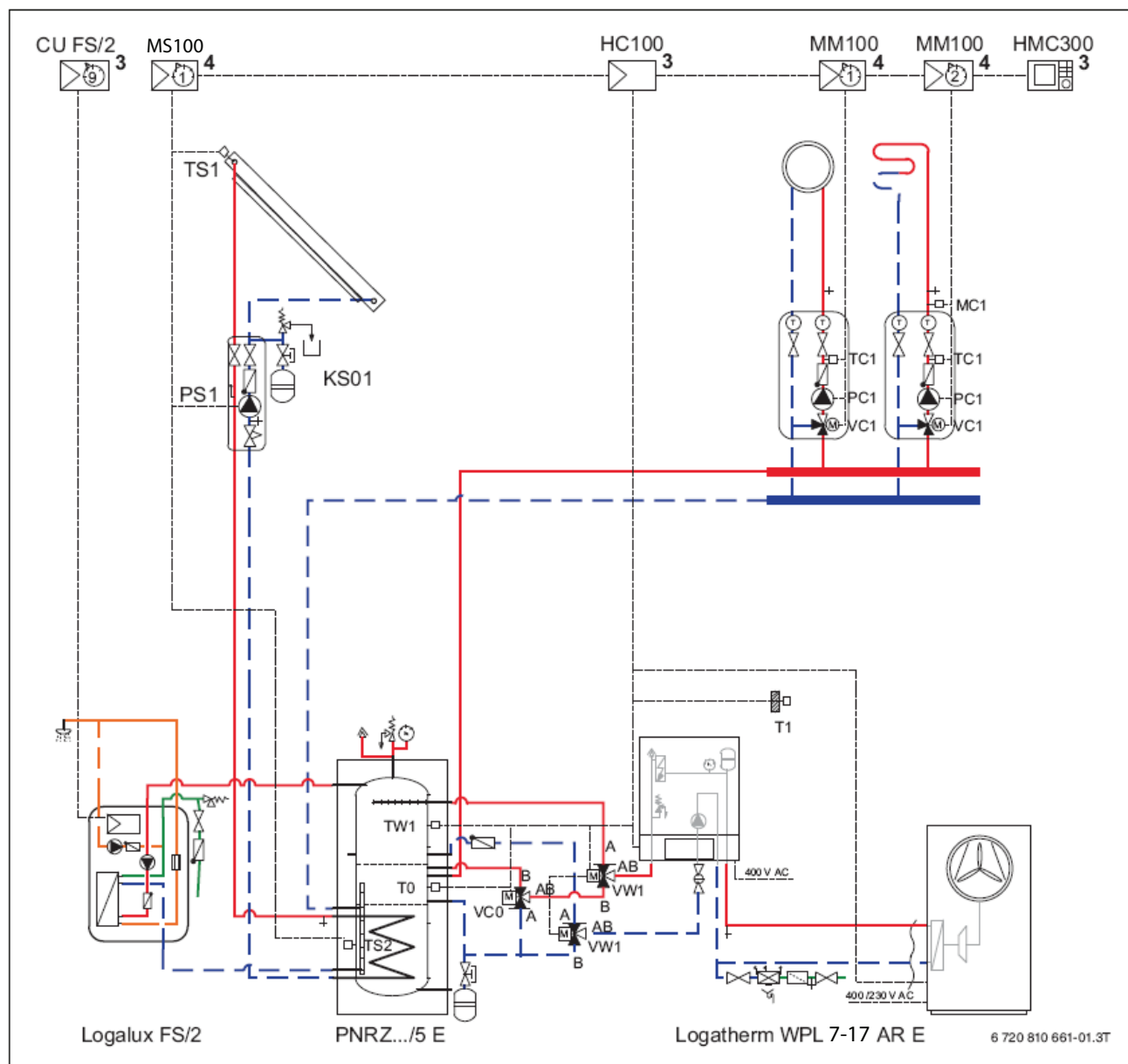


Рис. 119 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

[3] В станции

[4] В станции или на стене

CU FS/2 Регулятор станции нагрева свежей расходной воды

FS/2 Станция нагрева свежей расходной воды

HC100 Встроенный модуль теплового насоса

HMC300 Блок управления

KS01 Гелиостанция

MM100H Модуль для контура отопления со смесителем

MC1 Ограничитель температуры (Термоэлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)

PNRZ.../5 E Буферный бак-накопитель для тепловых насосов

PC1 Насос контура отопления (Вторичный контур)

PS1 Насос гелиоконтура

MS100 Гелиомодуль для приготовления горячей расходной воды

T0 Датчик температуры прямого трубопровода

T1 Датчик температуры наружного воздуха

TC1 Датчик температуры смесителя

TS1 Датчик температуры гелиоколлектора

TS2 Датчик температуры, гелиотермический бак-водонагреватель, внизу

TW1 Датчик температуры бака-водонагревателя

VC0 3-х-ходовой переключающий клапан

VC1 3-х-ходовой смеситель

VW1 3-х-ходовой перенаправляющий клапан

WPL ... AR E Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.7.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.7.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR E
- Буферный бак-накопитель Logalux PNRZ.../5 E
- Станция нагрева свежей расходной воды Logalux FS/2
- Гелиотермическая установка для приготовления горячей расходной воды
- Встроенный модуль HC100
- Два контура отопления со смесителями

9.7.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR E для отапливания, размещаемый снаружи здания; гелиотермическое приготовление горячей расходной воды и поддержка отопления через буферный бак-накопитель и станция нагрева свежей расходной воды, два контура отопления со смесителями
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR E состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок интегрирован дополнительный термоэлектронагреватель.
- Моноэнергетический режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода

9.7.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N.

На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- HMC300 служит для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплового насоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- В этой гидравлической схеме задействован буферный бак PNRZ с дополнительным теплообменником гелиоконтура.
- Оба контура отопления исполняются со смесителями. Для этого требуются два модуля регулирования смесителя MM100H. Модулям регулирования смесителей необходимо присвоить адреса через кодировочный переключатель.
- Тепло для контура отопления 1 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1. Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.
- Насос PC1, смеситель VC1, датчик TC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H. Модуль регулирования смесителя для первого контура отопления должен получить адрес «1».
- Тепло для контура отопления 2 регулируется тоже через собственный смеситель VC1 на установленную температуру. Подключение насоса, смесителя и т.д. выполняется аналогично первому контуру отопления. Адресация 2-го контура отопления через кодировочный переключатель на «2».

- Дополнительно необходимо установить предохранительный термостат MC1 в прямом трубопроводе к системе отопления пола.
- В гидравлической схеме с буферным баком PNRZ требуются 2 внешних переключающих клапана VW1 в прямом и обратном трубопроводах. Оба переключающих клапана подключаются к встроенному модулю HC100 к клеммам 53 и N параллельно.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается в буферном баке-накопителе.
- Чтобы защитить внутренний блок от слишком высоких температур в обратном трубопроводе, необходимо установить в прямом и обратном трубопроводах между баком PNRZ и внутренним блоком по одному обратному клапану.

Гелиотермическая установка

- К бакам PNRZ может подключаться гелиотермическая установка для нагревания воды питьевого качества.
- Площадь поверхности теплопередачи теплообменника гелиоконтуров PNRZ750/5 E составляет 2,2 м² и, таким образом, достаточна для 4 – 5 плоских гелиоколлекторов.
- Площадь поверхности теплопередачи теплообменника гелиоконтуров PNRZ 1000/5 E составляет 2,6 м² и, таким образом, достаточна для 5 – 6 плоских гелиоколлекторов.
- Для управления гелиотермической установкой требуется гелиомодуль MS100. Гелиомодуль соединяется по шине (CAN-BUS) с блоком управления HMC300.
- Датчик температуры гелиоколлектора TS1, датчик температуры гелиотермического бака-водонагревателя TS2 и насос PS1 из комплектной станции KS01 подключаются к гелиомодулю MS100.
- В комплектной гелиостанции Logasol KS01 собраны все основные компоненты: насос гелиоконтуров, гравитационный обратный клапан, предохранительный клапан, манометр и шаровые краны с интегрированными термометрами.

Буферный бак-накопитель с теплообменником гелиоконтуров PNRZ

- Бак PNRZ – это буферный бак-накопитель с температурно-чувствительным подпитыванием обратного трубопровода и двумя перегородками из листовой стали для лучшего температурного расслоения.
- Встроенный загрузочный стержень работает как распределитель входящего потока.
- Бак PNRZ поставляется – на выбор – с теплоизоляцией 80 мм или 120 мм.
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ... AR E используется электронагревательный элемент, интегрированный во внутренний блок.
- Бак PNRZ750/5 W пригоден для работы с тепловыми насосами WPL 7-13 AR.
- Бак PNRZ1000/5 W пригоден для работы с тепловыми насосами WPL 13-17 AR.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Приготовление горячей расходной воды осуществляется через станцию нагрева свежей расходной воды FS/2.
- FS/2 – это станция нагрева свежей расходной воды для приготовления горячей расходной воды по проточному принципу с интегрированным высокопроизводительным загрузочным насосом.
- Производительность по горячей воде составляет до 22 л/мин при температуре горячей расходной воды 45 °C и температуре в прямом трубопроводе 60 °C.
- Система регулирования уже интегрирована в станцию FS/2.
- Станцию FS/2 можно устанавливать на баке PNRZ или на стене.
- В станцию FS/2 интегрирован рециркуляционный насос.
- Если температура в баке PNRZ на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- Переключающий клапан VC0 будет перекрыт на подачу в систему отопления во время приготовления горячей расходной воды, пока температура в прямом трубопроводе не поднимется до уровня температуры, измеряемой датчиком бака-накопителя TW1. Таким способом предотвращается перегрев буферного бака-накопителя при пуске теплового насоса и достигается возрастание эффективности теплового насоса.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL ... AR E пригоден для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) или для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к встроенному модулю HC100 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, cosφ > 0,4.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается к встроенному модулю HC100.

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.8 Logatherm WPL ... AR E, каминная печь с водяным контуром, буферный бак-накопитель для тепловых насосов, гелиотермическая установка, станция нагрева свежей расходной воды, два контура отопления со смесителем

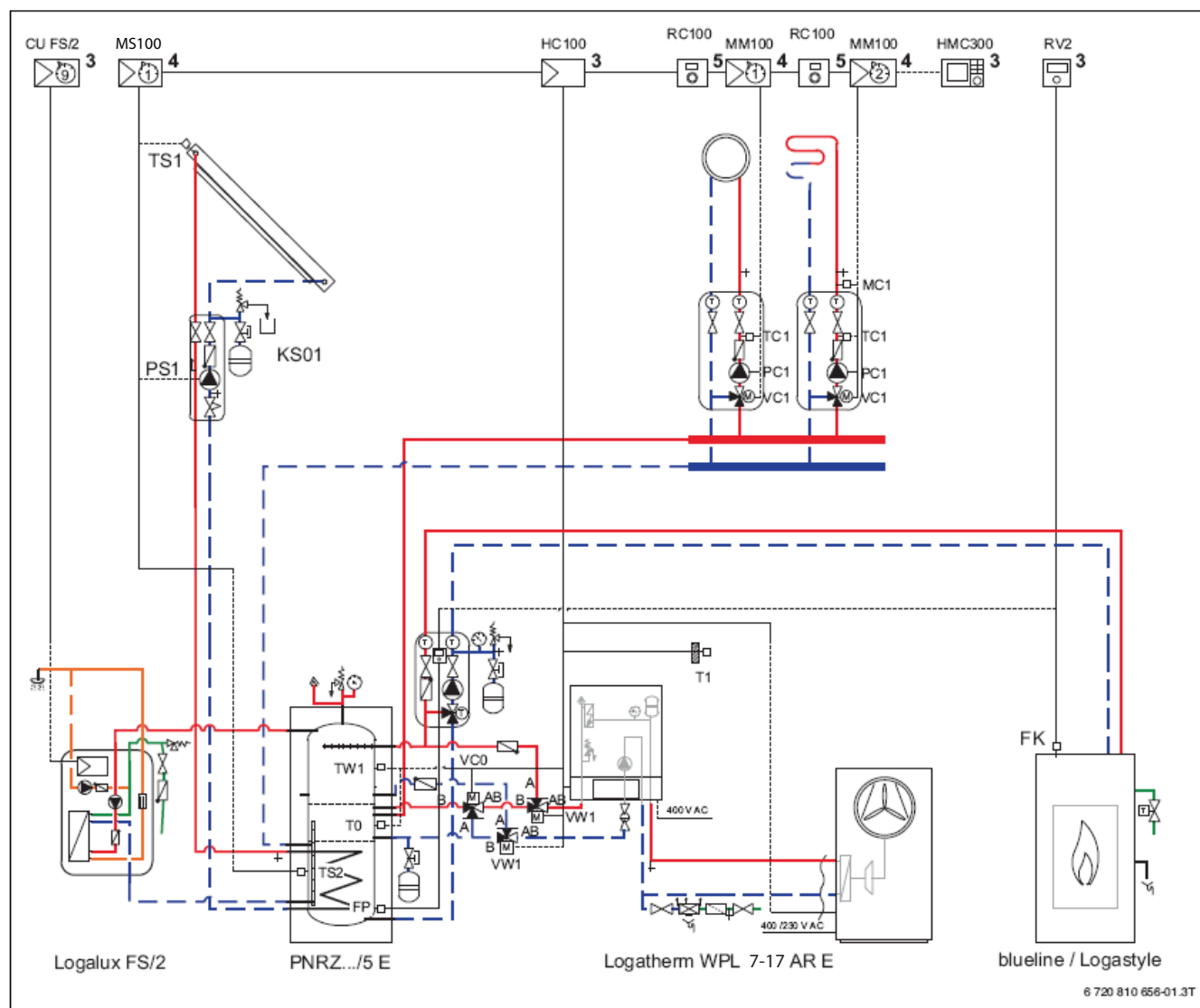


Рис. 120 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [3] В станции
- [4] В станции или на стене
- [5] На стене

blueLine...	Каминная печь Logastyle
CU FS/2	Регулятор станции нагрева свежей расходной воды
FP	Датчик температуры бака
FK	Датчик температуры котла
FS/2	Станция нагрева свежей расходной воды
HC100	Встроенный модуль теплового насоса
HMC300	Блок управления
KS01	Гелиостанция
MM100H	Модуль для контура отопления со смесителем
MC1	Ограничитель температуры

(Термоэлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)

PNRZ.../5 E	Буферный бак-аккумулятор для тепловых насосов
PC1	Насос контура отопления (Вторичный контур)
RV2	Регулятор каминной печи
MS100	Гелиомодуль для приготовления горячей расходной воды
T0	Датчик температуры прямого трубопровода
T1	Датчик температуры наружного воздуха
TC1	Датчик температуры смесителя
TS1	Датчик температуры гелиоколлектора
TS2	Датчик температуры, гелиотермический бак-водонагреватель, внизу
TW1	Датчик температуры бака-водонагревателя
VC0	3-х-ходовой переключающий клапан
VC1	3-х-ходовой смеситель
VW1	3-х-ходовой перенаправляющий клапан
WPL ... AR E	Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.8.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.8.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR E
- Каминная печь blueline / Logastyle
- Буферный бак-накопитель Logalux PNRZ.../5 E
- Станция нагрева (нагревания) свежей расходной воды Logalux FS/2
- Гелиотермическая установка для приготовления горячей расходной воды
- Встроенный модуль HC100
- Два контура отопления со смесителями

9.8.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR E для отапливания, размещаемый снаружи здания; каминная печь с водяным контуром, гелиотермическое приготовление горячей расходной воды и поддержка отопления через буферный бак-аккумулятор PNRZ и через станцию нагрева свежей расходной воды, два контура отопления со смесителем, блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR E состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок интегрирован дополнительный термо-электронагреватель.
- Моноэнергетический или бивалентный режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления со смесителями
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.8.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- Блок управления HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- В этой гидравлической схеме задействован буферный бак PNRZ с дополнительным теплообменником гелиоконтуром.
- Оба контура отопления исполняются со смесителями. Для этого требуются два модуля регулирования смесителя MM100H. Модулям регулирования смесителей необходимо присвоить адреса через кодировочный переключатель.
- Тепло для контура отопления 1 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1.
- Ограничитель температуры отопления пола (MC1) можно устанавливать дополнительно для защиты системы отопления пола.
- Насос PC1, смеситель VC1, датчик TC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H. Модуль регулирования смесителя для первого контура отопления должен получить адрес «1». Модуль регулирования смесителя для 2-го контура отопления должен получить адрес «2».
- Тепло для контура отопления 2 регулируется тоже через собственный смеситель VC1 на установленную температуру. Подключение насоса, смесителя и т.д. выполняется аналогично первому контуру отопления.
- Дополнительно необходимо установить предохранительный термостат MC1 в прямом трубопроводе к системе отопления пола. Для управления вторым контуром отопления со смесителем необходим ещё один модуль регулирования смесителя MM100H.
- В гидравлической схеме с буферным баком PNRZ требуются 2 внешних переключающих клапана VW1 в прямом и обратном трубопроводах. Они обеспечивают гидравлическое разделение между областью горячей расходной воды и областью отопления буфера. Оба переключающих клапана подключаются к

встроенному модулю HC100 к клеммам 53 и N параллельно.

- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается в буферном баке-накопителе.
- Чтобы защитить внутренний блок от слишком высоких температур в обратном трубопроводе, необходимо установить в прямом и обратном трубопроводах между баком PNRZ и внутренним блоком по одному обратному клапану

Гелиотермическая установка

- К бакам PNRZ может подключаться гелиотермическая установка для нагревания воды питьевого качества.
- Площадь поверхности теплопередачи теплообменника гелиоконтур PNRZ750/5 E составляет 2,2 м² и, таким образом, достаточна для 4 – 5 плоских гелиоколлекторов.
- Площадь поверхности теплопередачи теплообменника гелиоконтур PNRZ 1000/5 E составляет 2,6 м² и, таким образом, достаточна для 5 – 6 плоских гелиоколлекторов.
- Для управления гелиотермической установкой требуется гелиомодуль MS100. Гелиомодуль соединяется по шине (CAN-BUS) с блоком управления HMC300.
- Датчик температуры гелиоколлектора TS1, датчик температуры гелиотермической области бака-водонагревателя TS2 и насос PS1 из комплектной (комплектной) станции KS01 подключаются к гелиомодулю MS100.
- В комплектной (комплектной) гелиостанции Logasol KS01 собраны все основные компоненты: насос гелиоконтур, гравитационный обратный клапан, предохранительный клапан, манометр и шаровые краны с интегрированными термометрами.

Буферный бак PNRZ (бак-аккумулятор) с теплообменником гелиоконтур

- Бак PNRZ – это буферный бак-накопитель (бак-аккумулятор) с температурно-чувствительным подпитыванием обратного трубопровода и двумя перегородками из листовой стали для лучшего температурного расслоения.
- Встроенный загрузочный стержень работает как успокоитель загрузки.
- Бак PNRZ поставляется – на выбор – с теплоизоляцией 80 мм или 120 мм.
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ... AR E используется электронагревательный стержень, интегрированный во внутренний блок.
- Бак PNRZ750/5 W пригоден для работы с тепловыми насосами WPL 7-13 AR.
- Бак PNRZ1000/5 W пригоден для работы с тепловыми насосами WPL 13-17 AR.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Приготовление горячей расходной воды осуществляется через станцию нагрева (нагревания) свежей расходной воды FS/2.
- FS/2 – это станция нагрева (нагревания) свежей расходной воды для приготовления горячей расходной воды по проточному принципу с интегрированным высокопроизводительным загрузочным насосом.
- Отбор горячей воды (производительность по горячей воде) составляет до 22 л/мин при температуре горячей расходной воды 45 °C и температуре в прямом трубопроводе 60 °C.

- Система регулирования станции нагрева свежей расходной воды уже интегрирована в станцию FS/2.
- Станцию FS/2 можно устанавливать на баке PNRZ или на стене.
- В станцию FS/2 интегрирован рециркуляционный насос.
- Если температура в баке PNRZ на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- Переключающий клапан VC0 будет перекрыт на подачу в систему отопления во время приготовления горячей расходной воды, пока температура в прямом трубопроводе не поднимется до уровня температуры, измеряемой датчиком бака-накопителя TW1. Таким способом предотвращается перегрев буферного бака-аккумулятора при пуске теплового насоса и достигается возрастание эффективности теплового насоса.

Каминная печь с водяным контуром

- К комбинированному баку-водонагревателю может подключаться пеллетная печь или дровяная каминная печь с водяным контуром.
- Производимое тепло может использоваться как для приготовления горячей расходной воды, так и для поддержки отопления.
- При использовании пеллетной печи с водяным контуром необходимо задействовать комплектную станцию KS RV1, а при использовании дровяной каминной печи с водяным контуром – комплектную станцию KS RR1.
- Благодаря технологии «Термострим» (запитывающая труба по всей ширине теплообменника) для пеллетных печей BlueLine не требуется поднятие обратного трубопровода в комплектной станции.
- Дровяные каминные печи с водяным контуром должны эксплуатироваться с поднятием температуры в обратном трубопроводе отопления. Однако эта возможность уже содержится в комплектной станции KS RR1. В комплектной станции установлен предохранительный клапан.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL ... AR E пригоден для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами или для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к блоку управления HMC300 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 A, cosφ > 0,4.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос первого контура отопления PC1 подключается на первом модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.
- Насос 2-го контура отопления PC1 подключается на втором модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 и МК2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.9 Logatherm WPL ... AR E, буферный бак-накопитель для тепловых насосов, станция нагрева свежей расходной воды, один контур отопления / охлаждения без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем

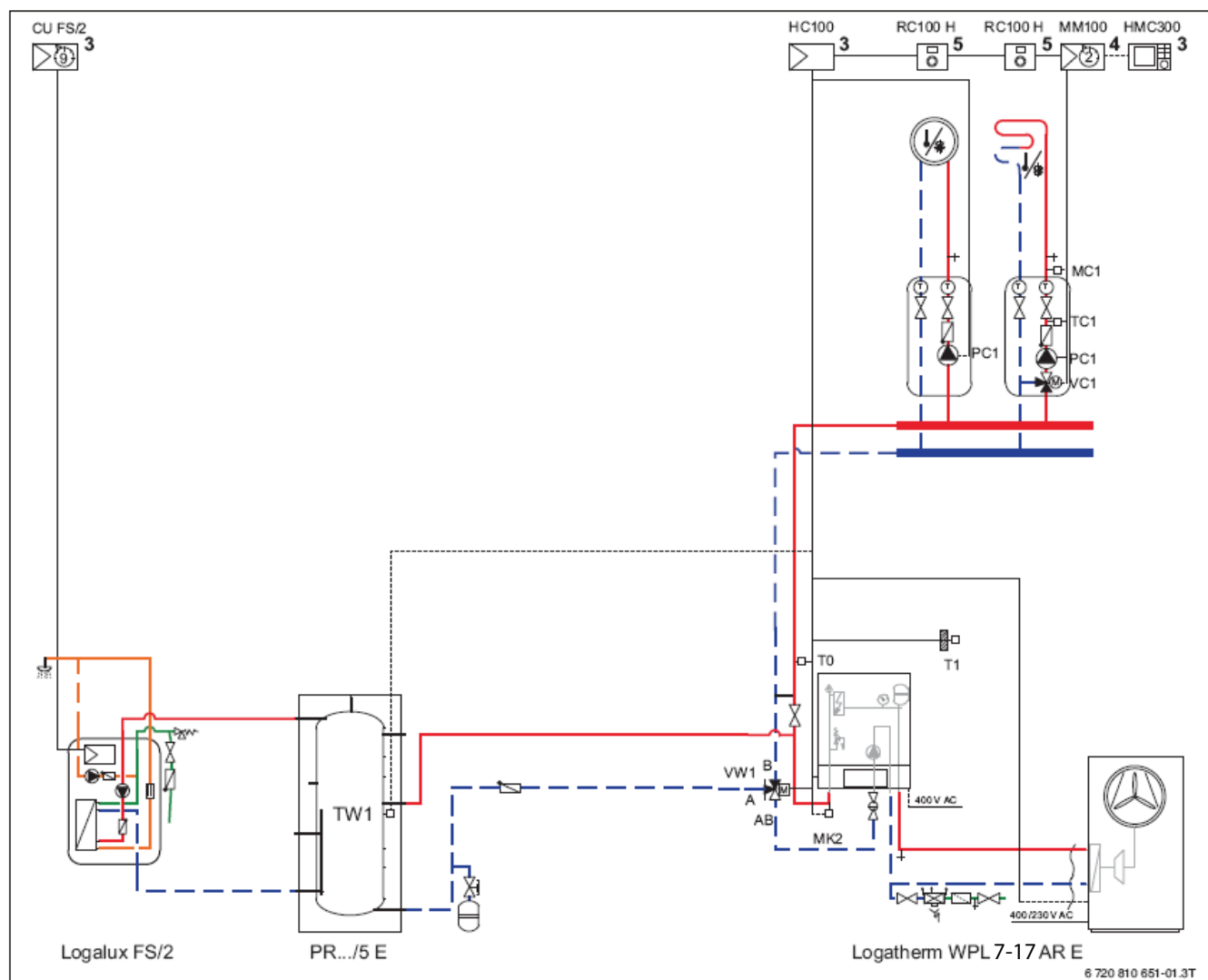


Рис. 121 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [3] В станции
- [4] В станции или на стене
- [5] На стене

CU FS/2	Регулятор станции нагрева (нагревания) свежей расходной воды
FS/2	Станция нагрева (нагревания) свежей расходной воды Logalux
HC100	Встроенный модуль теплового насоса
HMC300	Блок управления
MM100H	Модуль для контура отопления / охлаждения со смесителем
MC1	Ограничитель температуры (Термoeлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)
MK2	Датчик температуры точки росы
PC1	Насос контура отопления/охлаждения (Вторичный контур)

PR.../5 E	Буферный бак-накопитель для тепловых насосов
RC100H	Дистанционный терморегулятор с датчиком влажности воздуха
T0	Датчик температуры прямого трубопровода
T1	Датчик температуры наружного воздуха
TC1	Датчик температуры смесителя
TW1	Датчик температуры бака-накопителя
VC1	3-х-ходовой смеситель
VW1	3-х-ходовой перенаправляющий клапан
WPL ... AR E	Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.9.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.9.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR E
- Буферный бак-накопитель Logalux PR.../5 E
- Станция нагрева свежей расходной воды Logalux FS/2
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем

9.9.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR E для отопления и охлаждения, размещаемый снаружи здания; два контура отопления, приготовление горячей расходной воды через буферный бак-накопитель
- Станция нагрева свежей расходной воды
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR E состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок интегрирован дополнительный термо-электронагреватель.
- Моноэнергетический режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления.
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.9.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос безступенчато согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на модульной плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания

электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- Блок управления HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Для разделения между контуром теплогенератора и контуром потребителей требуется – на выбор – или байпас между прямым и обратным трубопроводом или буферный бак-накопитель.
- В предлагаемой гидравлической схеме буферный бак-накопитель PR.../5 E используется только для приготовления горячей расходной воды через станцию нагрева свежей расходной воды.
- Байпас соединяет между собой прямой и обратный трубопроводы, чтобы обеспечить минимальный объёмный поток при незначительном отборе в контуре отопления. Байпас необходимо создавать на месте монтажа отопительной установки за счёт заказчика. При этом следует учитывать, что байпас для всех WPL ... AR необходимо исполнять с диаметром 22 мм.
- При отказе от применения буферного бака-накопителя необходимо обеспечить возможность получения достаточного количества энергии из системы отопления для выполнения режима оттаивания. В зависимости от системы распределения отопления следует соблюдать определённые условия. Соблюдайте, пожалуйста, соответствующие требования инструкции по монтажу.
- Тепло для контура отопления 2 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для

управления смесителем требуется датчик температуры прямого трубопровода TC1. Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.

- Внешний переключающий клапан VW1 и насос PC1 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается либо за байпасом или в дополнительном буферном баке-накопителе.

Буферный бак-накопитель PR.../5 E

- Бак PR.../5 E – это буферный бак-накопитель с температурно-чувствительным подпитыванием обратного трубопровода для лучшего температурного расслоения.
- Бак PR.../5E поставляется – на выбор – с теплоизоляцией 80 мм или 120 мм.
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ... AR E используется электронагревательный элемент, интегрированный во внутренний блок.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Приготовление горячей расходной воды осуществляется через станцию нагрева свежей расходной воды FS/2.
- FS/2 – это станция нагрева свежей расходной воды для приготовления горячей расходной воды по проточному принципу с интегрированным высокопроизводительным нагрузочным насосом.
- Производительность по горячей воде составляет до 22 л/мин при температуре горячей расходной воды 45 °C и температуре в прямом трубопроводе 60 °C.
- Система регулирования уже интегрирована в станцию FS/2.
- Станцию FS/2 можно установить на баке PR.../5 E или на стене.
- К станции FS/2 может подключаться рециркуляционный насос.
- Если температура в баке PR.../5 E на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- В стартовой фазе приготовления горячей расходной воды, насосы контуров отопления будут оставаться выключенными до тех пор, пока температура в прямом трубопроводе теплового насоса больше, чем температура на датчике TW1. Объемный поток циркулирует в это время через байпас. Затем переключающий клапан VW1 переключает в режим приготовления горячей расходной воды, и насосы контуров отопления снова включаются. С помощью этой функции достигается эффективная эксплуатация теплового насоса.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL ... AR пригоден для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (фанкойлов) или для

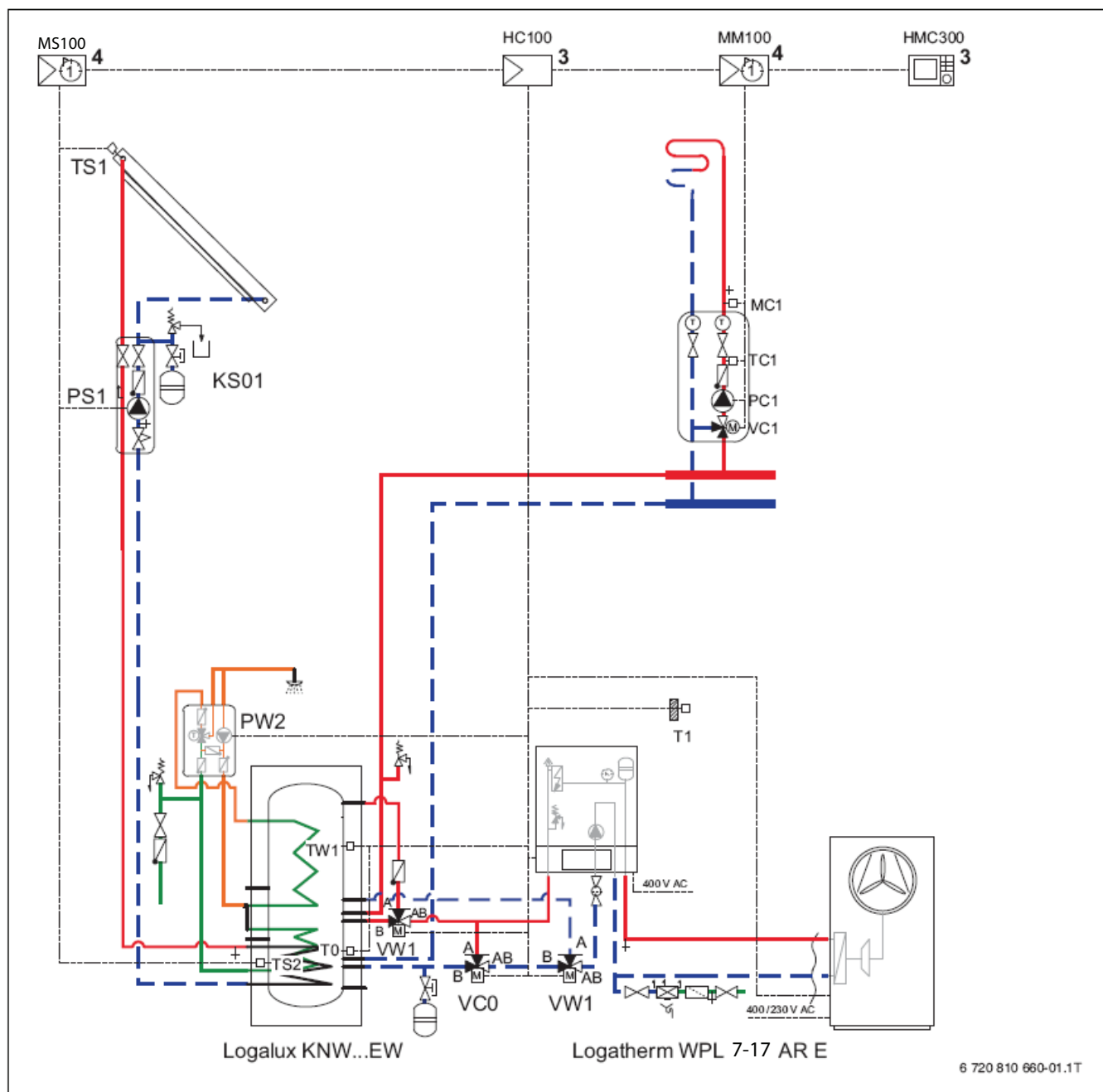
пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.

- Чтобы обеспечить возможность пуска режима охлаждения, требуется комнатный регулятор RC100H влажности с датчиком воздуха для мониторинга температуры точки росы. В зависимости от температуры в помещении и влажности воздуха рассчитывается минимально допустимая температура в прямом трубопроводе.
- Все трубы и места подключений при активном охлаждении необходимо обеспечить соответствующей теплоизоляцией для защиты от конденсации влаги.
- Через контакт PK2 (клемма 55 и N) встроенного модуля обеспечивается контакт под напряжением для переключения из режима отапливания в режим охлаждения.
- Для защиты от понижения температуры ниже точки росы необходим датчик температуры точки росы MK2 в прямом трубопроводе к контурам отопления. В зависимости от исполнения трубопроводной системы могут потребоваться несколько датчиков температуры точки росы.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к встроенному модулю HC100 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 A, $\cos\phi > 0,4$.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос первого контура отопления PC1 подключается к встроенному модулю HC100 к клеммам 52 и N.
- Насос 2-го контура отопления PC1 подключается к модулю регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается к встроенному модулю HC100 к клеммам 58 и N.

9.10 Logatherm WPL ... AR E, комбинированный бак-водонагреватель, гелиотермическая установка, один контур отопления со смесителем



6 720 810 660-01.1T

Рис. 122 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

[3] В станции

[4] В станции или на стене

HC100 Встроенный модуль теплового насоса

HMC300 Блок управления

KNW ... EW Комбинированный бак-водонагреватель для тепловых насосов

KS01 Гелиостанция

MM100H Модуль для контура отопления со смесителем

MC1 Ограничитель температуры (Термoeлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)

PC1 Насос контура отопления (Вторичный контур)

PS1 Насос гелиоконтура

PW2 Рециркуляционный насос

MS100 Гелиомодуль для приготовления горячей расходной воды

T0 Датчик температуры прямого трубопровода

T1 Датчик температуры наружного воздуха

TC1 Датчик температуры смесителя

TS1 Датчик температуры гелиоколлектора
TS2 Датчик температуры гелиотермического бак-водонагревателя, внизу

TW1 Датчик температуры бака-водонагревателя

VC0 3-х-ходовой переключающий клапан

VC1 3-х-ходовой смеситель

VW1 3-х-ходовой перенаправляющий клапан

WPL ... AR E Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.10.1 Область применения

- Одноквартирный дом

9.10.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR E
- Гелиотермическая установка для приготовления горячей расходной воды
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления без смесителя и один контур отопления со смесителем

9.10.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL AR E для отапливания, размещаемый снаружи здания; с внешним комбинированным баком-водонагревателем KNW..EW/2
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL AR E состоит из одного наружного и одного внутреннего блока.

Во внутренний блок интегрирован дополнительный термоэлектронагреватель.

- Моноэнергетический режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для одного контура отопления со смесителем.
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.10.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- WPL AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- Блок управления HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H можно управлять одним контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может оснащаться одним дистанционным терморегулятором RC100.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Если температура в комбинированном баке-водонагревателе на датчике T0 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Режим отопления выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- Тепло для контура отопления получается из комбинированного бака, который отделяет контур теплогенератора от контура потребителя.
- Тепло для смешанного контура отопления регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1.
- Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.
- Другое дополнительное оборудование, например, мембранный компенсационный бак и предохранительную группу необходимо заказывать отдельно.
- В гидравлической схеме с баком KNW требуются 2 внешних переключающих клапана VW1 в прямом и обратном трубопроводах. Они обеспечивают гидравлическое разделение между областью горячей расходной воды и областью отопления буфера. Оба переключающих клапана подключаются к встроенному модулю HC100 к клеммам 53 и N параллельно.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается в комбинированном баке-водонагревателе.

Комбинированный бак-водонагреватель

- Комбинированные баки-водонагреватели Logalux KNW600 EW/2 и KNW830 EW/2 согласованы с требованиями низкотемпературного отопления. Внутри баков-водонагревателей находятся теплообменники с большой площадью поверхности теплообмена, чтобы нагревать расходную воду по проточному принципу.
- К комбинированным бакам-водонагревателям KNW600 EW/2 до KNW830 EW/2 могут подключаться все тепловые насосы Logatherm WPL ... AR E, каминная печь и геотермическая установка. При сочетании теплонасоса WPL 7 AR E с комбинированным баком-водонагревателем KNW830 EW/2 может увеличиться время нагрева, особенно после периода планового отключения электричества.
- Максимальная мощность каминной печи или дровяного котла с водяным контуром, подключаемых к комбинированному баку-водонагревателю, составляет:
 - KNW600 EW/2: 10 кВт
 - KNW830 EW/2: 15 кВт
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ... AR E используется электронагревательный элемент, интегрированный во внутренний блок.

Геотермическая установка

- К комбинированным бакам-водонагревателям может подключаться геотермическая установка. Для этого внутри комбинированного бака-водонагревателя установлен теплообменник из специальной высококачественной стали.
- Максимальная площадь геокolleкторной установки, подключаемой к комбинированному баку-водонагревателю, составляет:
 - KNW600 EW/2: 7,5 м²
 - KNW830 EW/2: 11 м²
- В комплект поставки пакета входят два датчика для горячей расходной воды и отопления.
- Регулирование геотермической установки выполняет геомодуль MS100. Геомодуль MS100 служит в сочетании с блоком управления HMC300 для регулирования геотермических установок по приготовлению горячей расходной воды, а вместе с комбинированным баком-водонагревателем – также для геотермической оптимизации в режиме отопления.
- В комплект поставки MS200 входят датчик температуры геокolleктора и датчик температуры бака-водонагревателя.
- Для защиты от гидротермических ожогов рекомендуется устанавливать термостатический смесительный клапан на выходе горячей расходной воды комбинированного бака-водонагревателя.
- Датчик температуры геокolleктора TS1, датчик температуры геотермической области бака-водонагревателя TS2 и насос PS1 из комплексной станции KS01 подключаются к геомодулю MS100.
- В комплектной геостанции Logasol KS01 собраны все основные компоненты: насос геоконтра, гравитационный обратный клапан, предохранительный клапан, манометр и шаровые краны с интегрированными термометрами.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в комбинированном баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного значения, включается компрессор.
 - Переключающий клапан VC0 будет перекрыт на подачу в систему отопления во время приготовления горячей расходной воды, пока температура в прямом трубопроводе не поднимется до уровня температуры, измеряемой датчиком бака-накопителя TW1. Таким способом предотвращается перегрев буферного бака-накопителя при пуске теплового насоса и достигается возрастание эффективности теплового насоса.
- Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL ... AR в сочетании с комбинированным баком-водонагревателем KNW.. EW/2 не может применяться для охлаждения.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к встроенному модулю HC100 блока управления HMC300 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, cosφ > 0,4.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед комбинированным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос 2-го контура отопления PC1 подключается на модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 58 и N.
- Схема электрических подключений
- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.11 Logatherm WPL ... AR E, каминная печь с водяным контуром, комбинированный бак-водонагреватель, геотермическая установка, один контур отопления со смесителем

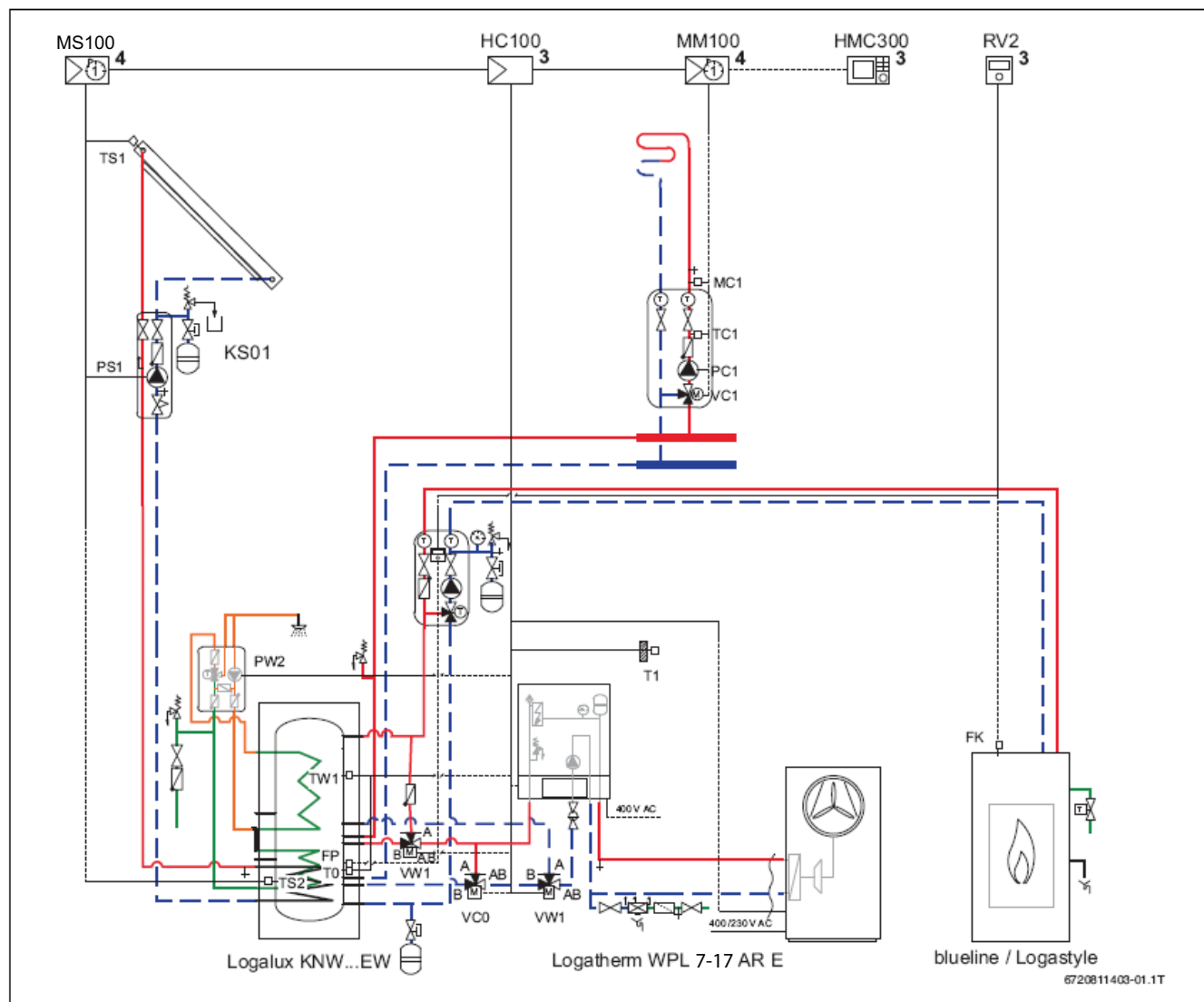


Рис. 123 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [3] В станции
[4] В станции или на стене

blue line... Каминная печь Logastyle

FP Датчик температуры бака

FK Датчик температуры котла

HC100 встроенный модуль теплового насоса

HMC300 Блок управления

KNW ... EW Комбинированный бак-водонагреватель для тепловых насосов

KS01 Гелиостанция

MM100H Модуль для контура отопления со смесителем

MC1 Ограничитель температуры (Термоэлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)

PC1 Насос контура отопления (Вторичный контур)

PS1 Насос гелиоконтура

W2 Рециркуляционный насос

RV2 Регулятор каминной печи

MS100 Гелиомодуль для приготовления горячей расходной воды

T0 Датчик температуры прямого трубопровода

T1 Датчик температуры наружного воздуха

TC1 Датчик температуры смесителя

TS1 Датчик температуры гелиоколлектора

TS2 Датчик температуры Гелиотермический бак-водонагреватель внизу

TW1 Датчик температуры бака-водонагревателя

VC0 3-х-ходовой переключающий клапан

VC1 3-х-ходовой смеситель

VW1 3-х-ходовой перенаправляющий клапан

WPL ... AR E Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.11.1 Область применения

- Одноквартирный дом

9.11.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR E
- Гелиотермическая установка для приготовления горячей расходной воды
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления без смесителя и один контур отопления со смесителем

9.11.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL AR E для отапливания, размещаемый снаружи здания; с внешним комбинированным баком-водонагревателем KNW..EW/2, гелиотермическая установка для поддержки отопления и приготовления горячей расходной воды, каминная печь с водяным контуром
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL AR E состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок интегрирован дополнительный термоэлектро-нагреватель.
- Моноэнергетический режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для одного контура отопления со смесителем
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.11.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на модульной карте I/O в наружном (уличном) блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным (уличным) и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Если температура в комбинированном баке-водонагревателе на датчике T0 будет ниже установленного значения, включается компрессор. Режим отопления выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- Тепло для контура отопления получается из комбинированного бака, который отделяет контур теплогенератора от контура потребителя.
- Тепло для первого смешанного контура отопления регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1.
- Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.
- Другое дополнительное оборудование, например, мембранный компенсационный бак и предохранительную группу необходимо заказывать отдельно.
- В гидравлической схеме с баком KNW требуются 2 внешних переключающих клапана VW1 в прямом и обратном трубопроводах. Они обеспечивают гидравлическое разделение между областью горячей расходной воды и областью отопления буфера. Оба переключающих клапана подключаются к встроенному модулю HC100 к клеммам 53 и N параллельно.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается в комбинированном баке-водонагревателе.

Комбинированный бак-водонагреватель

- Комбинированные баки-водонагреватели Logalux KNW600 EW/2 и KNW830 EW/2 согласованы с требованиями низкотемпературного отопления. Внутри

баков-водонагревателей находятся теплообменники с большой площадью поверхности теплообмена, чтобы нагревать расходную воду по проточному принципу.

- К комбинированным бакам-водонагревателям KNW600 EW/2 и KNW830 EW/2 могут подключаться все тепловые насосы Logatherm WPL ... AR E, каминная печь и геотермическая установка.
- Максимальная мощность каминной печи или дровяного котла с водяным контуром, подключаемых к комбинированному баку-водонагревателю, составляет:
 - KNW600 EW/2: 10 кВт
 - KNW830EW/2: 15 кВт
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ... AR E используется электронагревательный элемент, интегрированный во внутренний блок.

Геотермическая установка

- К комбинированным бакам-водонагревателям может подключаться геотермическая установка. Для этого внутри комбинированного бака-водонагревателя установлен теплообменник из специальной высококачественной стали.
- Максимальная площадь геокolleкторной установки, подключаемой к комбинированному баку-водонагревателю, составляет:
 - KNW600 EW/2: 7,5 м²
 - KNW830 EW/2: 11 м²
- В комплект поставки пакета входят два датчика для горячей расходной воды и отопления.
- Регулирование геотермической установки выполняет геомодуль MS100. Геомодуль MS100 служит в сочетании с блоком управления HMC300 для регулирования геотермических установок по приготовлению горячей расходной воды, а вместе с комбинированным баком-водонагревателем – также для геотермической оптимизации в режиме отопления.
- В комплект поставки модуля MS200 входят датчик температуры геокolleктора и датчик температуры бака-водонагревателя.
- Для защиты от гидротермических ожогов рекомендуется устанавливать термостатический смесительный клапан на выходе горячей расходной воды комбинированного бака-водонагревателя.
- Датчик температуры геокolleктора TS1, датчик температуры геотермической зоны бака-водонагревателя TS2 и насос PS1 из комплектной станции KS01 подключаются к геомодулю MS100.
- В комплектной геостанции Logasol KS01 собраны все основные компоненты: насос геоконтра, гравитационный обратный клапан, предохранительный клапан, манометр и шаровые краны с интегрированными термометрами.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в комбинированном баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор.
- Переключающий клапан VC0 будет перекрыт на подачу в систему отопления во время приготовления горячей расходной воды, пока температура в прямом трубопроводе не поднимется до уровня температуры, измеряемой датчиком бака-накопителя TW1. Таким способом предотвращается перегрев буферного бака-накопителя при пуске теплового насоса и достигается возрастание эффективности теплового насоса. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настраиваемая температура останова.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL ... AR в сочетании с комбинированным баком-водонагревателем KNW... EW/2 не предназначен для охлаждения.
- В комплект поставки MS200 входят датчик температуры геокolleктора и датчик температуры бака.
- Для защиты от гидротермических ожогов рекомендуется устанавливать термостатический смесительный клапан на выходе горячей расходной воды комбинированного бака-водонагревателя.

Каминная печь с водяным контуром

- К комбинированному баку-водонагревателю может подключаться пеллетная печь или дровяная каминная печь с водяным контуром.
- Производимое тепло может использоваться как для приготовления горячей расходной воды, так и для поддержки отопления.
- При использовании пеллетной печи с водяным контуром необходимо задействовать комплектную станцию KS RV1, а при использовании дровяной каминной печи с водяным контуром – комплектную станцию KS RR1.
- Благодаря технологии «Термострим» (запитывающая труба по всей ширине теплообменника) для пеллетных печей Blueline не требуется поднятие обратного трубопровода в комплектной станции.
- Дровяные каминные печи с водяным контуром должны эксплуатироваться с поднятием температуры в обратном трубопроводе отопления. Однако эта возможность уже содержится в комплексной (комплектной) геостанции KS RR1
- Комплектная станция оснащена предохранительным клапаном.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к встроенному модулю HC100 блока управления HMC300 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, cosφ > 0,4.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос второго контура отопления PC1 подключается на модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 58 и N.

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.12 Logatherm WPL ... AR E, буферный бак-накопитель, бак-водонагреватель для тепловых насосов, один контур отопления без смесителя, плавательный бассейн

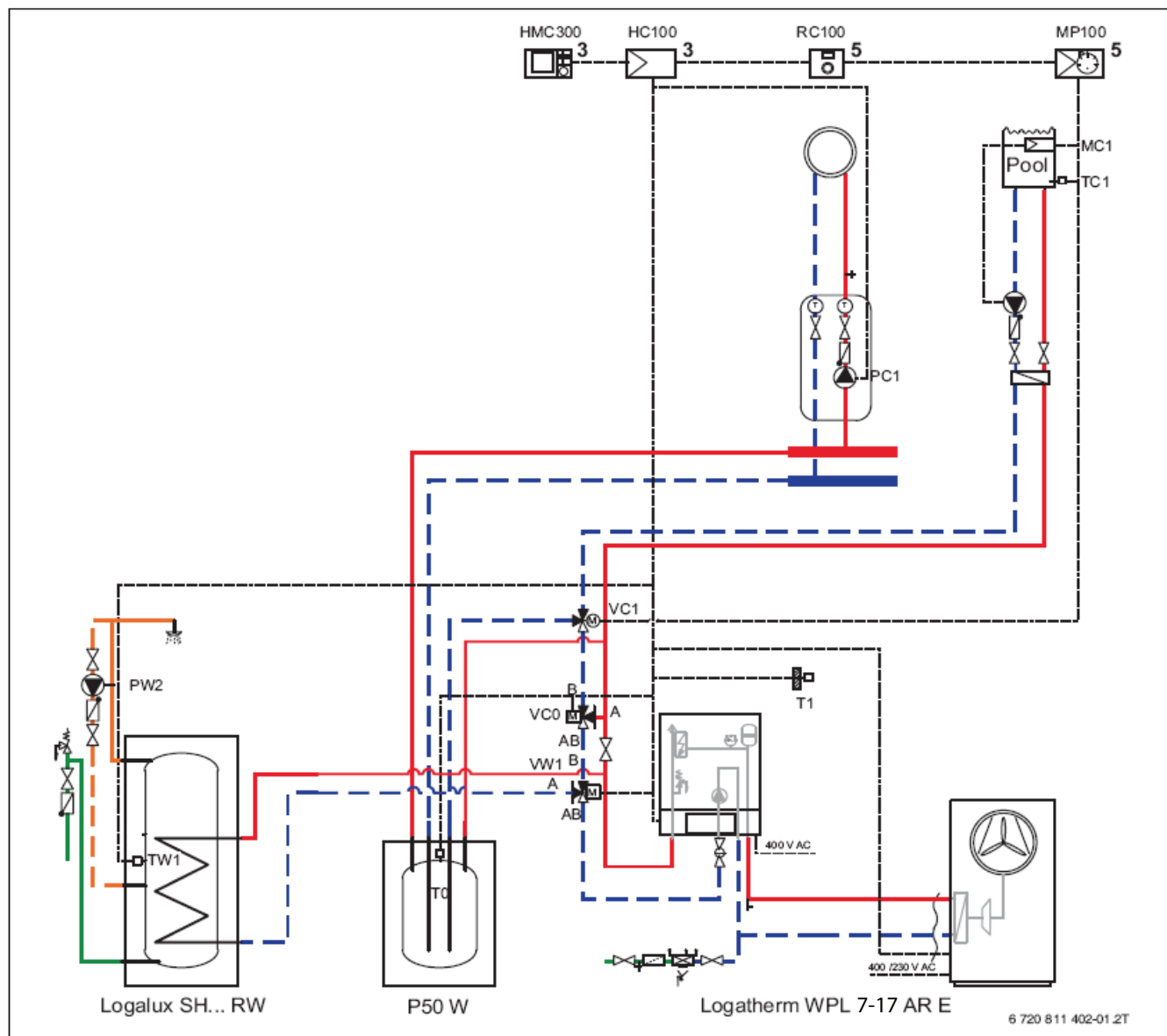


Рис. 124 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [3] В станции
[5] На стене

HC100	Встроенный модуль теплового насоса
HMC300	Блок управления
MC1	Ограничитель температуры (Термoeлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)
MP100	Модуль плавательного бассейна
P50 W	Буферный бак-накопитель (бак-аккумулятор)
PC1	Насос контура отопления (Вторичный контур)
PW2	Рециркуляционный насос
RC100	Дистанционный терморегулятор

SH ... RW	Бак-водонагреватель Logalux для тепловых насосов
T0	Датчик температуры прямого трубопровода
T1	Датчик температуры наружного воздуха
TC1	Датчик температуры смесителя
TW1	Датчик температуры бака-водонагревателя
VC0	3-х-ходовой переключающий клапан
VC1	3-х-ходовой смеситель
VW1	3-х-ходовой перенаправляющий клапан
WPL ... AR E	Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.12.1 Область применения

- Одноквартирный дом с плавательным бассейном

9.12.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR E
- Плавательный бассейн
- Буферный бак-накопитель
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления без смесителя

9.12.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR E для отапливания, размещаемый снаружи здания; один контур отопления, с внешним баком водонагревателем и буферным баком-накопителем и с нагревом плавательного бассейна
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR E состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок интегрирован дополнительный термоэлектронагреватель.
- Моноэнергетический режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для одного контура отопления.
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.12.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный (уличный) и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле. Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводного конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), применяемый для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на модульной плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- Блок управления HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Контуров отопления могут оснащаться комнатным регулятором RC100.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Для разделения между контуром теплогенератора и контуром потребителей в предлагаемой гидравлической схеме предусмотрен буферный бак-накопитель.
- Внешний переключающий клапан VW1 и насос PC1 подключаются к встроенному модулю HC100 блока управления HMC300.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается в буферном баке-накопителе.

Бак-водонагреватель

- Баки-водонагреватели Logalux SH290 RW до SH400 RW имеют площадь теплообменника, согласованную с мощностью теплового насоса, и поставляются с необходимым датчиком.
 - Бак-водонагреватель SH290 RW может комбинироваться со всеми WPL ... AR.
 - Бак-водонагреватель SH370 RW может комбинироваться с WPL 9 AR до WPL 17 AR.
 - Бак-водонагреватель SH 400RW может комбинироваться с WPL 13 AR и WPL 17 AR.
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ... AR E используется электронагревательный стержень, интегрированный во внутренний блок.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор.
- Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.

- Через переключающий клапан VC0 трубопровод подачи в систему отопления, во время приготовления горячей расходной воды, будет перекрыт до того момента, пока температура в прямом трубопроводе не поднимется до уровня температуры, измеряемой датчиком бака-накопителя TW1. Таким способом предотвращается перегрев буферного бака-накопителя (бака-аккумулятора) при пуске теплового насоса и достигается возрастание эффективности теплового насоса.

Режим подогрева плавательного бассейна

- Модуль MP100 служит для управления подогревом плавательного бассейна в сочетании с тепловым насосом и интерфейсом EMS-plus.
- Модуль служит для учёта температуры плавательного бассейна и для управления смесителем VC1 по предварительным уставкам теплового насоса.
- К комплекту поставки модуля плавательного бассейна MP100 относится датчик температуры плавательного бассейна TC1, который необходимо установить в надлежащем месте плавательного бассейна. Через регулятор плавательного бассейна осуществляется запрос тепла на модуль плавательного бассейна MP100 через контакт MC1 к тепловому насосу. Одновременно с этим, через регулятор плавательного бассейна должно осуществиться требование к насосу плавательного бассейна. Регулятор теплового насоса оценивает на основе запроса тепла для отопления и приготовления горячей расходной воды, может ли теплообменник плавательного бассейна дополнительно снабжаться теплом.
- Через регулятор плавательного бассейна запрещено подавать напряжение на контакты 14, 15 модуля плавательного бассейна.
- Режим приготовления горячей расходной воды / Режим отопления имеют приоритет перед режимом подогрева плавательного бассейна.
- Насос плавательного бассейна запрашивается и управляется через регулятор плавательного бассейна.
- Расчёт основных параметров теплообменника для плавательного бассейна должен быть согласован с мощностью и объёмным потоком теплового насоса. Перепад температур в прямом / обратном трубопроводах теплообменника плавательного бассейна должен быть ограничен 10 K.
- Смешивающий (*смесительный*) клапан VC1 подключается на модуле плавательного бассейна MP100 к клеммам 43 и 44. Он служит для того, чтобы обеспечивать параллельную работу системы отопления и системы подогрева плавательного бассейна.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к блоку управления HMC300 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем

(аккумулятором) управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.

- Насос первого контура отопления PC1 подключается на инсталляционном модуле HC100 блока управления HMC300 к клеммам 52 и N.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается на инсталляционном модуле HC100 к клеммам 58 и N.

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 подключаются к инсталляционному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю плавательного бассейна MP100.

9.13 Logatherm WPL ... AR E, газовый конденсационный котёл, бак-водонагреватель для тепловых насосов, один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем

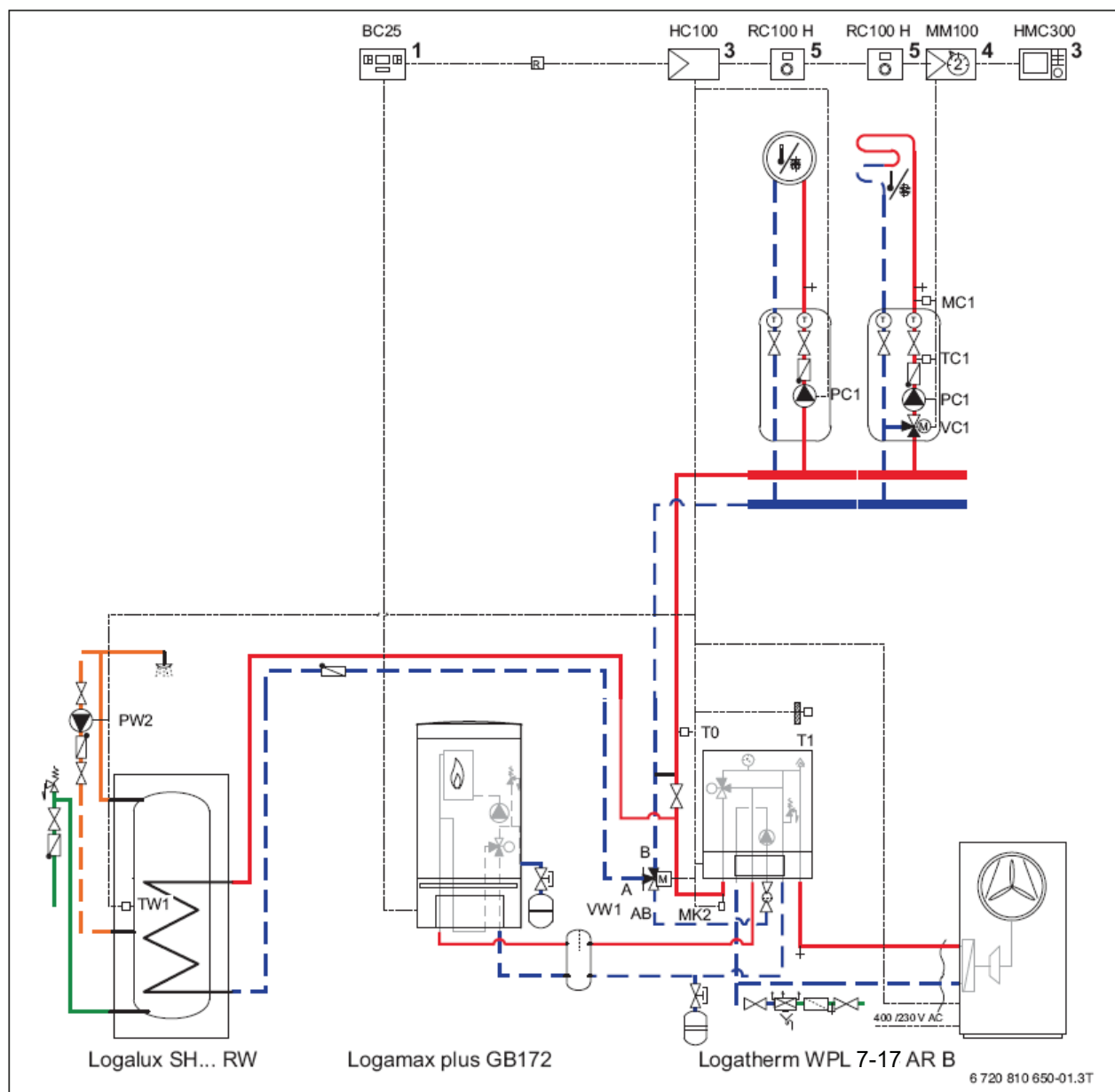


Рис. 125 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [1] На тепло- / холодогенераторе
- [3] В станции
- [4] В станции или на стене
- [5] На стене

- BC25 Устройство регулирования (базовый контроллер) газового конденсационного котла
- GB172 Газовый конденсационный котёл Logamax plus
- HC100 Встроенный модуль теплового насоса
- HMC300 Блок управления
- MC1 Ограничитель температуры (Термоэлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)
- MK2 Датчик температуры точки росы
- MM100H Модуль для контура отопления со смесителем

- PC1 Насос контура отопления / охлаждения (Вторичный контур)
- PW2 Рециркуляционный насос
- RC100H Комнатный регулятор с датчиком влажности воздуха
- SH ... RW Бак-водонагреватель Logalux для тепловых насосов
- T0 Датчик температуры прямого трубопровода
- T1 Датчик температуры наружного воздуха
- TC1 Датчик температуры смесителя
- TW1 Датчик температуры бака-водонагревателя
- VC1 3-х-ходовой смеситель
- VW1 3-х-ходовой перенаправляющий клапан
- WPL ... AR B Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.13.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.13.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR E
- Газовый конденсационный котёл Logamax plus GB172
- Бак-водонагреватель Logalux SH...RW
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления / охлаждения без смесителя
- Один контур отопления / охлаждения со смесителем

9.13.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR B для отапливания и охлаждения, размещаемый снаружи здания; газовый конденсационный котёл, два контура отопления, с внешним баком-водонагревателем
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR B состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок встроен смеситель для интеграции котла в систему.
- Бивалентный режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления.
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.13.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на карте I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- Блок управления HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Для разделения между контуром теплогенератора и контуром потребителей необходим байпас между прямым и обратным трубопроводом. Байпас соединяет между собой прямой и обратный трубопроводы, чтобы обеспечить минимальный объёмный поток при незначительном отборе в контуре отопления. Байпас необходимо создавать на месте монтажа отопительной установки за счёт заказчика. При этом следует учитывать, что байпас для всех WPL ... AR необходимо исполнять с диаметром 22 мм. Соблюдайте при этом требования Инструкции по монтажу внутреннего блока.
- При отказе от применения буферного бака-накопителя, необходимо обеспечить возможность получения достаточного количества энергии из системы отопления для выполнения режима оттаивания. В зависимости от системы распределения отопления следует соблюдать определённые условия. Соблюдайте, пожалуйста, соответствующие требования инструкции по монтажу
- Тепло для контура отопления 2 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1. Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.
- Внешний переключающий клапан VW1 и насос PC1 подключаются к встроенному модулю HC100.

- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается за байпасом.

Бак-водонагреватель

- Баки-водонагреватели Logalux SH290 RW до SH400 RW имеют площадь поверхности теплообменников, согласованную с мощностью тепловых насосов, и поставляются с необходимым датчиком.
 - Бак-водонагреватель SH290 RW может комбинироваться со всеми WPL ... AR.
 - Бак-водонагреватель SH370 RW может комбинироваться с WPL 9 AR до WPL 17 AR.
 - Бак-водонагреватель SH400 RW может комбинироваться с WPL 13 AR и WPL 17 AR.
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ... AR В используется отопительный котёл.
- Для защиты от слишком высокой температуры в обратном трубопроводе требуется обратный клапан между баком-водонагревателем и внутренним блоком теплового насоса.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного граничного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- В стартовой фазе приготовления горячей расходной воды, насосы контуров отопления будут оставаться выключенными до тех пор, пока температура в прямом трубопроводе теплового насоса больше, чем температура на датчике TW1. Объёмный поток циркулирует в это время через байпас. Затем переключающий клапан VW1 переключает в режим приготовления горячей расходной воды, и насосы контуров отопления снова включаются. С помощью этой функции достигается эффективная эксплуатация теплового насоса.
- Котёл используется для термической дезинфекции горячей воды.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL ... AR пригоден для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) или для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.
- Чтобы обеспечить возможность пуска режима охлаждения, требуется комнатный регулятор RC100H с датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы. В зависимости от температуры в помещении и влажности воздуха рассчитывается минимально допустимая температура в прямом трубопроводе.
- Все трубы и места подключений необходимо обеспечить соответствующей теплоизоляцией для защиты от конденсации влаги.
- Через контакт PK2 (клемма 55 и N) встроенного модуля обеспечивается контакт под напряжением для переключения из режима отапливания в режим охлаждения.

- Для защиты от понижения температуры ниже точки росы необходим датчик температуры точки росы MK2 в прямом трубопроводе контура отопления. В зависимости от исполнения трубопроводной системы могут потребоваться несколько датчиков температуры точки росы.
- Режим охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) в бивалентных установках допускается только тогда, когда конвекторы с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлы*) спроектированы для работы выше температуры точки росы, а также только в сочетании с датчиками уровня влажности и электронным прибором оповещения о температуре точки росы (→ Дополнительное оборудование).

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к встроенному циркуционному модулю HC100 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, $\cos\phi > 0,4$.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос первого контура отопления PC1 подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 52 и N.
- Насос 2-го контура отопления PC1 подключается на модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 58 и N.

Газовый конденсационный котёл

- Газовый конденсационный котёл GB172 служит для поддержки теплового насоса в режиме отопления, при возникновении запроса на тепло через регулятор теплового насоса.
- Инсталляционный модуль HC100 теплового насоса соединяется через разделительное реле с устройством регулирования BC25 газового конденсационного котла.
- Через смеситель во внутреннем блоке теплового насоса подмешивается лишь то количество тепловой энергии из газового конденсационного котла, сколько требуется для отапливания.
- Для газовых конденсационных котлов GB172 необходима гидравлическая стрелка, однако не требуется датчик наружной температуры или датчик гидравлической стрелки.
- Максимальная мощность котла, которую можно подключить к внутреннему блоку, составляет 25 кВт.

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.14 Logatherm WPL ... AR B, газовый конденсационный котёл, бак-водонагреватель, буферный бак-накопитель для тепловых насосов, два контура отопления / охлаждения со смесителями

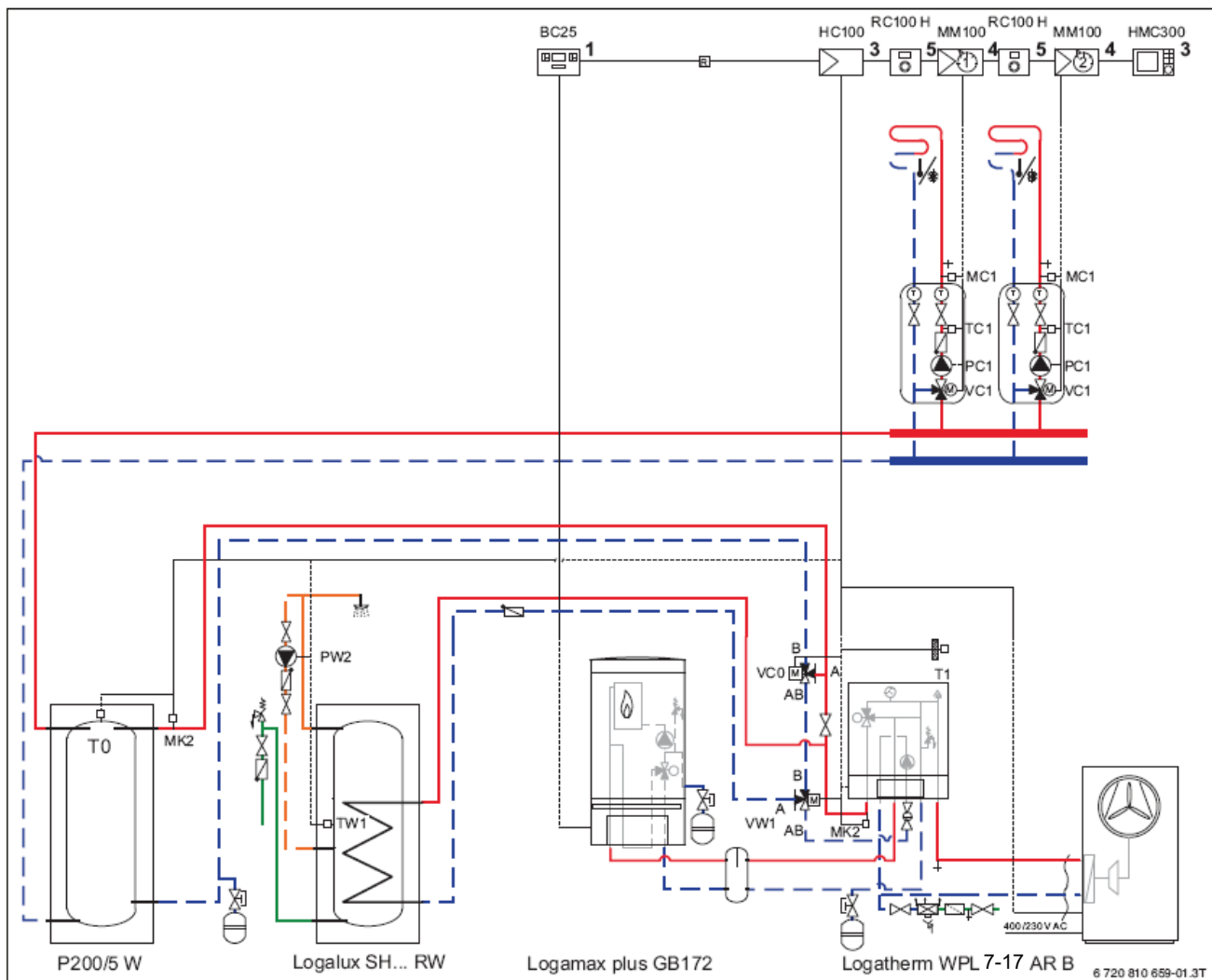


Рис. 126 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [1] На тепло- / хладогенераторе
- [3] В станции
- [4] В станции или на стене
- [5] На стене

BC25	Устройство регулирования (базовый контроллер) газового конденсационного котла
GB172	Газовый конденсационный котёл Logamax plus
HC100	Встроенный модуль теплового насоса
HMC300	Блок управления
MC1	Ограничитель температуры (Термoeлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)
MK2	Датчик температуры точки росы
MM100H	Модуль для контура отопления со смесителем

P200/5 W	Буферный бак-накопитель для тепловых насосов
PC1	Насос контура отопления / охлаждения (Вторичный контур)
PW2	Рециркуляционный насос
RC100H	Комнатный регулятор с датчиком влажности воздуха
SH ... RW	Бак-водонагреватель Logalux
T0	Датчик температуры прямого трубопровода
T1	Датчик температуры наружного воздуха
TC1	Датчик температуры смесителя
TW1	Датчик температуры бака-водонагревателя
VC0	3-х-ходовой переключающий клапан
VC1	3-х-ходовой смеситель
VW1	3-х-ходовой перенаправляющий клапан
WPL ... AR B	Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.14.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.14.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR B
- Газовый конденсационный котёл Logamax plus GB172
- Бак-водонагреватель Logalux SH...RW
- Буферный бак-накопитель P200/5W
- Блок управления Logamatic RC300
- Встроенный модуль HC100
- Два контура отопления / охлаждения со смесителями

9.14.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR B для отопления и охлаждения, размещаемый снаружи здания; газовый конденсационный котёл, два контура отопления со смесителями, с внешним баком-водонагревателем, буферный бак-накопитель
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR B состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок встроен смеситель для интеграции котла в систему.
- Бивалентный режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления со смесителями.
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.14.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель

подключается на модульной карте I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- HMC300 предназначен для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Для разделения между контуром теплогенератора и контуром потребителей используется буферный бак-накопитель P200/5 W.
- Оба контура отопления исполняются со смесителями. Для этого требуются два модуля регулирования смесителя MM100H. Модулям регулирования смесителей необходимо присвоить адреса через кодировочный переключатель.
- Тепло для контура отопления 1 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1. Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.
- Насос PC1, смеситель VC1, датчик TC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H. Модуль регулирования смесителя для первого контура отопления должен получить адрес «1».
- Тепло для контура отопления 2 регулируется тоже через собственный смеситель VC1 на установленную температуру. Подключение насоса, смесителя и т.д. выполняется аналогично первому контуру отопления. Для второго контура отопления со смесителем требуется один дополнительный модуль регулирования смесителя MM100H. Адрес 2-го контура

отопления устанавливается через кодировочный переключатель на «2».

- Дополнительно необходимо установить предохранительный термостат MC1 в прямом трубопроводе к системе отопления пола.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается в буферном баке-накопителе.

Баки-водонагреватели

- Баки-водонагреватели Logalux от SH290 RW до SH400 RW имеют площадь теплообменника, согласованную с мощностью теплового насоса, и поставляются с необходимыми датчиками.
 - Бак-водонагреватель SH290 RW может комбинироваться со всеми WPL ... AR.
 - Бак-водонагреватель SH370 RW может комбинироваться с WPL 9 AR до WPL 17 AR.
 - Бак-водонагреватель SH400 RW может комбинироваться с WPL 13 AR и WPL 17 AR.
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ... AR В используется отопительный котёл.
- Для защиты от слишком высокой температуры в обратном трубопроводе требуется обратный клапан между баком-водонагревателем и внутренним блоком теплового насоса.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- Переключающий клапан VCO будет перекрыт на подачу в систему отопления во время приготовления горячей расходной воды, пока температура в прямом трубопроводе не поднимется до уровня температуры, измеряемой датчиком бака-накопителя TW1. Таким способом предотвращается перегрев буферного бака-накопителя при пуске теплового насоса и достигается возрастание эффективности теплового насоса.
- Котёл используется для термической дезинфекции горячей воды.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL ... AR пригоден в сочетании с буферными баками-накопителями P120/5 W и P200/5 W только для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка, так как эти буферные баки не рассчитаны для работы ниже температуры точки росы. Для надёжности требуется один дополнительный датчик температуры точки росы (МК2, Дополнительное оборудование) на входе буферного бака-накопителя.
- Чтобы обеспечить возможность пуска режима охлаждения, требуется комнатный регулятор RC100H с датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы. В зависимости от температуры в помещении и влажности воздуха рассчитывается

минимально допустимая температура в прямом трубопроводе.

- Все трубы и места подключений необходимо обеспечить соответствующей теплоизоляцией для защиты от конденсации влаги.
- Через контакт PK2 (клемма 55 и N) встроенного модуля обеспечивается контакт под напряжением для переключения из режима отапливания в режим охлаждения.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке во время переключения из режима приготовления горячей расходной воды в режим охлаждения / режим отопления сначала работает с малым числом оборотов. Таким способом предотвращаются гидравлические шумы в трубопроводной сети.
- Переключающий клапан VCO подключается к клеммам 56 и N встроенного модуля.
- Для защиты от понижения температуры ниже точки росы необходим датчик температуры точки росы МК2 в прямом трубопроводе к контурам отопления. В зависимости от исполнения трубопроводной системы могут потребоваться несколько датчиков температуры точки росы.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к блоку управления HMC300 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, $\cos\phi > 0.4$.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 58 и N.

Газовый конденсационный котёл

- Газовый конденсационный котёл GB172 служит для поддержки теплового насоса в режиме отопления при возникновении запроса на тепло через регулятор теплового насоса.
- Встроенный модуль HC100 теплового насоса соединяется через разделительное реле с устройством регулирования BC25 газового конденсационного котла.
- Через смеситель во внутреннем блоке теплового насоса подмешивается лишь то количество тепловой энергии из газового конденсационного котла, сколько требуется для отапливания.
- Для газовых конденсационных котлов GB172 необходима гидравлическая стрелка, однако не требуется датчик наружной температуры или датчик гидравлической стрелки.
- Максимальная мощность котла, которую можно подключить к внутреннему блоку, составляет 25 кВт

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 и МК2 подключаются к HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.15 Logatherm WPL ... AR B, газовый конденсационный котёл, бак-водонагреватель, один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем

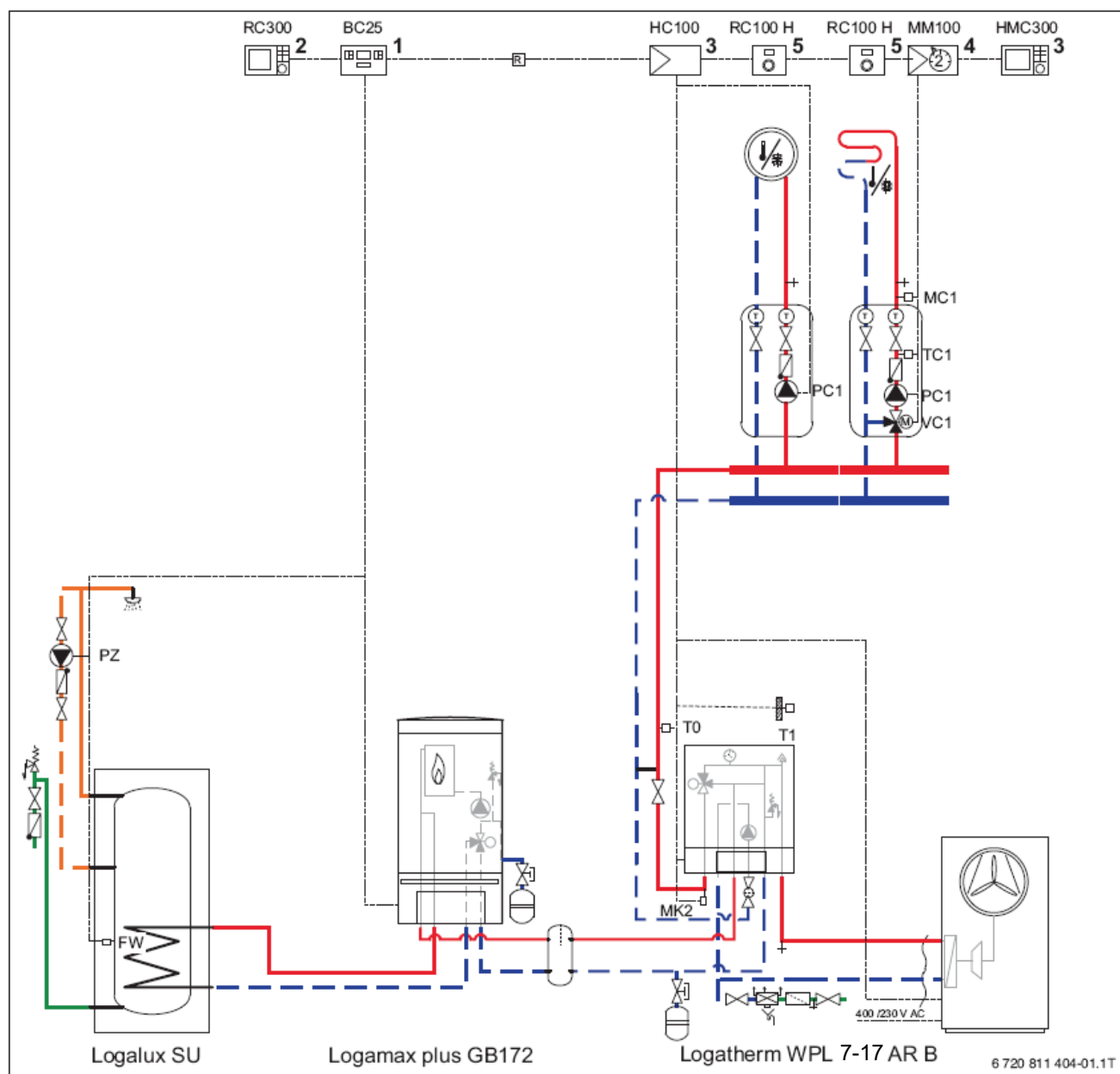


Рис. 127 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [1] На тепло-/хладогенераторе
- [2] На тепло-/хладогенераторе или на стене
- [3] В станции
- [4] В станции или на стене
- [5] На стене

- BC25 Устройство регулирования (базовый контроллер) газового конденсационного котла
- FW Датчик температуры бака-водонагревателя
- GB172 Газовый конденсационный котёл Logamax plus
- HC100 Встроенный модуль теплового насоса
- HMC300 Блок управления
- MC1 Ограничитель температуры (Термoeлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)

- MK2 Датчик температуры точки росы
- MM100H Модуль для контура отопления со смесителем
- PC1 Насос контура отопления/охлаждения (Вторичный контур)
- PZ Рециркуляционный насос
- RC100H Комнатный регулятор с датчиком влажности воздуха
- RC300 Блок управления
- SU Бак-водонагреватель Logalux SU
- T0 Датчик температуры прямого трубопровода
- T1 Датчик температуры наружного воздуха
- TC1 Датчик температуры смесителя
- VC1 3-х-ходовой смеситель
- WPL ... AR B Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.15.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.15.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR B
- Газовый конденсационный котёл Logamax plus GB172
- Бак-водонагреватель Logalux SU
- Блок управления RC300
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления / охлаждения без смесителя
- Один контур отопления / охлаждения со смесителем

9.15.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR B для отопления и охлаждения, размещаемый снаружи здания; газовый конденсационный котёл GB172, два контура отопления, приготовление горячей расходной воды только через котёл
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR B состоит из одного наружного блока и одного внутреннего блока. Во внутренний блок встроен смеситель для интеграции котла в систему.
- Бивалентный режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления.
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.15.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период

оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Для разделения между контуром теплогенератора и контуром потребителей требуется – на выбор – или байпас между прямым и обратным трубопроводом или буферный бак-накопитель. Байпас соединяет между собой прямой и обратный трубопроводы, чтобы обеспечить минимальный объёмный поток при незначительном отборе в контуре отопления. Байпас необходимо создавать на месте монтажа отопительной установки за счёт заказчика. При этом следует учитывать, что байпас для всех WPL ... AR необходимо исполнять с диаметром 22 мм.
- При отказе от применения буферного бака-накопителя, необходимо обеспечить возможность получения достаточного количества энергии из системы отопления для выполнения режима оттаивания. В зависимости от системы распределения отопления следует соблюдать определённые условия. Соблюдайте, пожалуйста, соответствующие требования инструкции по монтажу.
- Тепло для контура отопления 2 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1.

- Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.
- Смеситель, циркуляционный насос контура отопления, датчик температуры прямого трубопровода и ограничитель температуры 2-го контура отопления подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.
- Насос PC1 подключается к встроенному модулю HC100.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается за байпасом.

Бак-водонагреватель

- Баки-водонагреватели Logalux SU проектируются из расчёта на потребность здания в горячей расходной воде. Для приготовления горячей расходной воды и для термической дезинфекции используется только котёл.
- Датчик температуры бака-водонагревателя FW подключается к модулю регулирования BC25 газового конденсационного котла.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды FW будет ниже установленного заданного значения, котёл переключает внутренний переключающий клапан в режим приготовления горячей расходной воды и включает внутренний насос. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- Рециркуляционный насос PZ подключается к устройству регулирования BC25 газового конденсационного котла GB172.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL ... AR пригоден для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) или для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.
- Чтобы обеспечить возможность пуска режима охлаждения, требуется комнатный регулятор RC100H с датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы. В зависимости от температуры в помещении и влажности воздуха рассчитывается минимально допустимая температура в прямом трубопроводе.
- Все трубы и места подключений необходимо обеспечить соответствующей теплоизоляцией для защиты от конденсации влаги.
- Через контакт PK2 (клемма 55 и N) встроенного модуля обеспечивается контакт под напряжением для переключения из режима отапливания в режим охлаждения.
- Для защиты от понижения температуры ниже точки росы необходим датчик температуры точки росы MK2 в прямом трубопроводе к контурам отопления. В зависимости от исполнения трубопроводной системы могут потребоваться несколько сенсоров температуры точки росы.
- Режим охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) в

бивалентных установках допускается только тогда, когда конвекторы с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлы*) спроектированы для работы выше температуры точки росы, а также только в сочетании с датчиками уровня влажности и электронным прибором оповещения о температуре точки росы (→ Дополнительное оборудование).

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к встроенному модулю HC100 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, $\cos\phi > 0,4$.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос первого контура отопления PC1 подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 52 и N.
- Насос 2-го контура отопления PC1 подключается на модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.

Газовый конденсационный котёл

- Газовый конденсационный котёл GB172 служит для поддержки теплового насоса в режиме отопления при возникновении запроса на тепло от регулятора теплового насоса.
- Встроенный модуль HC100 теплового насоса соединяется через разделительное реле с устройством регулирования BC25 газового конденсационного котла.
- Через смеситель во внутреннем блоке теплового насоса подмешивается лишь то количество тепловой энергии из газового конденсационного котла, сколько требуется для отапливания.
- Для газовых конденсационных котлов GB172 необходима гидравлическая стрелка, однако не требуется датчик наружной температуры или датчик гидравлической стрелки.
- Максимальная мощность котла, которую можно подключить к внутреннему блоку, составляет 25 кВт.

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.16 Logatherm WPL ... AR B, газовый конденсационный котёл, бак-водонагреватель, один контур отопления без смесителя и один контур отопления / охлаждения со смесителем

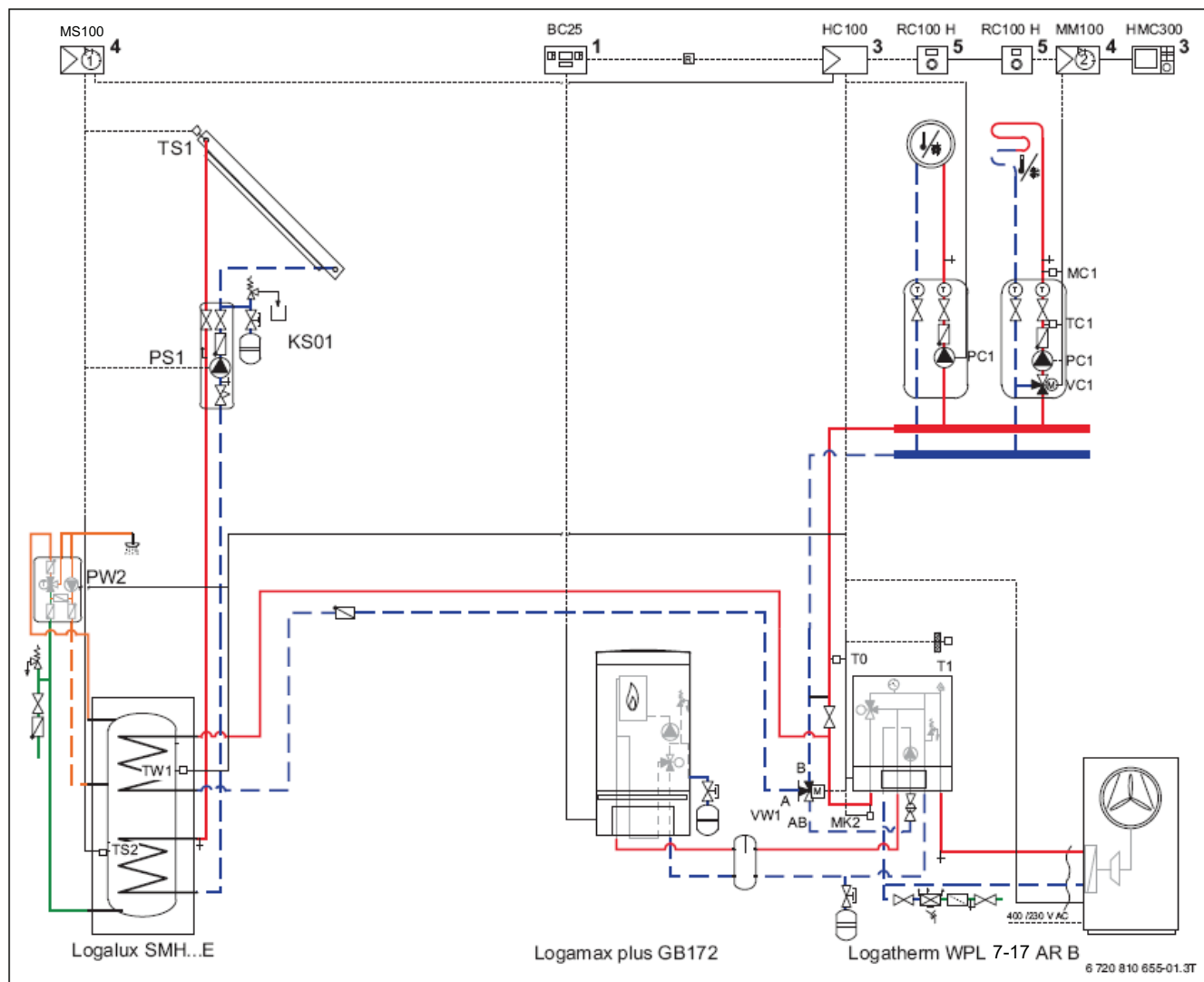


Рис. 128 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [1] На тепло- / холодогенераторе
- [3] В станции
- [4] В станции или на стене
- [5] На стене

- BC25 Устройство регулирования (базовый контроллер) газового конденсационного котла
- GB172 Газовый конденсационный котёл Logamax plus
- HC100 Встроенный модуль теплового насоса
- HMC300 Блок управления
- KS01 Гелиостанция
- MC1 Ограничитель температуры (Термозлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)
- MK2 Датчик температуры точки росы
- MM100H Модуль для контура отопления со смесителем
- PC1 Насос контура отопления / охлаждения (Вторичный контур)
- PS1 Насос гелиоконтура

- PW2 Рециркуляционный насос
- RC100H Комнатный регулятор с датчиком влажности воздуха
- MS100 Гелиомодуль для приготовления горячей расходной воды
- SMH ... E Бивалентный бак-водонагреватель для тепловых насосов
- T0 Датчик температуры прямого трубопровода
- T1 Датчик температуры наружного воздуха
- TC1 Датчик температуры смесителя
- TS1 Датчик температуры гелиоколлектора
- TS2 Датчик температуры, гелиотермический бак-водонагреватель, внизу
- TW1 Датчик температуры бака-водонагревателя
- VC1 3-х-ходовой смеситель
- VW1 3-х-ходовой перенаправляющий клапан
- WPL ... AR B Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.16.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.16.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR B
- Газовый конденсационный котёл Logamax plus GB172
- Бивалентный бак-водонагреватель Logalux SMH...E
- Гелиотермическая установка для приготовления горячей расходной воды
- Гелиомодуль MS100
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления / охлаждения без смесителя
- Один контур отопления / охлаждения со смесителем

9.16.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR B для отапливания и охлаждения, размещаемый снаружи здания; газовый конденсационный котёл, гелиотермическое приготовление горячей расходной воды, два контура отопления
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR B состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок встроен смеситель для интеграции котла в систему.
- Бивалентный режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления.
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.16.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- Блок управления HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100 может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100 соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Для разделения между контуром теплогенератора и контуром потребителей требуется – на выбор – или байпас между прямым и обратным трубопроводом или буферный бак-накопитель. Байпас соединяет между собой прямой и обратный трубопроводы, чтобы обеспечить минимальный объёмный поток при незначительном отборе в контуре отопления. Байпас необходимо создавать на месте монтажа отопительной установки за счёт заказчика. При этом следует учитывать, что байпас для всех WPL ... AR необходимо исполнять с диаметром 22 мм.
- При отказе от применения буферного бака-накопителя (бака-аккумулятора), необходимо обеспечить возможность получения достаточного количества энергии из системы отопления для выполнения режима оттаивания. В зависимости от системы распределения отопления следует соблюдать определённые условия. Соблюдайте, пожалуйста, соответствующие требования наших Инструкций по монтажу.
- Тепло для контура отопления 2 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1. Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.
- Внешний переключающий клапан VW1 и насос PC1 первого контура отопления подключаются к встроенному модулю HC100.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается или за байпасом или в буферном баке-накопителе.

Гелиотермическая установка

- К бивалентным бакам-водонагревателям SMH400 EW и SMH500 EW может подключаться гелиотермическая установка для нагревания воды питьевого качества.
 - Площадь поверхности теплообменника гелиоконтур бака SMH400 EW составляет 1,3 м² и, таким образом, достаточна для 3 – 4 плоских гелиоколлекторов.
 - Площадь поверхности теплообменника гелиоконтур бака SMH500 EW составляет 1,8 м² и, таким образом, достаточна для 4 – 5 плоских гелиоколлекторов.
- Для управления гелиотермической установкой требуется гелиомодуль MS100. Гелиомодуль соединяется по шине (CAN-BUS) с блоком управления HMC300.
- Датчик температуры гелиоколлектора TS1, датчик температуры гелиотермической области бака-водонагревателя TS2 и насос PS1 из комплектной станции KS01 подключаются к гелиомодулю MS100.
- В комплексной гелиостанции Logasol KS01 собраны все основные компоненты: насос гелиоконтур, гравитационный обратный клапан, предохранительный клапан, манометр и шаровые краны с интегрированными термометрами.

Бивалентный бак-водонагреватель:

- Баки-водонагреватели Logalux SMH400 EW и SMH500 EW имеют площадь теплообменника, согласованную с мощностью теплового насоса.
- Баки-водонагреватели SMH400 EW и SMH500 EW могут комбинироваться со всеми теплонасосами WPL ... AR. У теплонасосов WPL 7 AR и WPL 9 AR может, однако, при низких температурах наружного воздуха увеличиться время загрузки.
- Для термической дезинфекции горячей расходной воды у тепловых насосов WPL ... AR В используется газовый конденсационный котёл.

Режим приготовления горячей расходной воды:

- Если температура в баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- В стартовой фазе приготовления горячей расходной воды, насосы контуров отопления будут оставаться выключенными до тех пор, пока температура в прямом трубопроводе теплового насоса больше, чем температура на датчике TW1. Объёмный поток циркулирует в это время через байпас. Затем переключающий клапан VW1 переключает в режим приготовления горячей расходной воды, и насосы контуров отопления снова включаются. С помощью этой функции достигается эффективная эксплуатация теплового насоса.
- Для термической дезинфекции горячей воды используется газовый конденсационный котёл.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL ... AR пригоден для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) или для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.
- Чтобы обеспечить возможность пуска режима охлаждения, требуется комнатный регулятор RC100H с датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы. В зависимости от температуры в помещении и влажности воздуха

рассчитывается минимально допустимая температура в прямом трубопроводе.

- Все трубы и места подключений необходимо обеспечить соответствующей теплоизоляцией для защиты от конденсации влаги.
- Через контакт PK2 (клемма 55 и N) встроенного модуля обеспечивается контакт под напряжением для переключения из режима отапливания в режим охлаждения.
- Для защиты от понижения температуры ниже точки росы необходим датчик температуры точки росы MK2 в прямом трубопроводе к контурам отопления. В зависимости от исполнения трубопроводной системы могут потребоваться несколько датчиков температуры точки росы.
- Режим охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) в бивалентных установках допускается только тогда, когда конвекторы с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлы*) спроектированы для работы выше температуры точки росы, а также только в сочетании с датчиками уровня влажности и электронным прибором оповещения о температуре точки росы (→ Дополнительное оборудование).

Циркуляционные насосы контуров отопления:

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к блоку управления HMC300 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, cosφ > 0,4.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 - 10 Вольт
- Насос первого контура отопления PC1 подключается на встроенном модуле HC100 блока управления HMC300 к клеммам 52 и N.
- Насос 2-го контура отопления PC1 подключается на модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 58 и N.

Газовый конденсационный котёл

- Газовый конденсационный котёл GB172 служит для поддержки теплового насоса в режиме отопления и при возникновении потребности в тепле запрашивается через тепловой насос.
- Встроенный модуль HC100 теплового насоса соединяется через разделительное реле с устройством регулирования BC25 газового конденсационного котла.
- Через смеситель во внутреннем блоке теплового насоса подмешивается лишь то количество тепловой энергии из газового конденсационного котла, сколько требуется для отапливания.
- Для газового конденсационного котла GB 172 необходима гидравлическая стрелка, однако не требуется датчик наружной температуры или датчик гидравлической стрелки.
- Максимальная мощность котла, которую можно подключить к внутреннему блоку, составляет 25 кВт.

Схема электрических подключений:

- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.17 Logatherm WPL ... AR B, газовый конденсационный котёл, бак-водонагреватель, станция нагрева свежей расходной воды, гелиотермическая установка, два контура отопления со смесителями

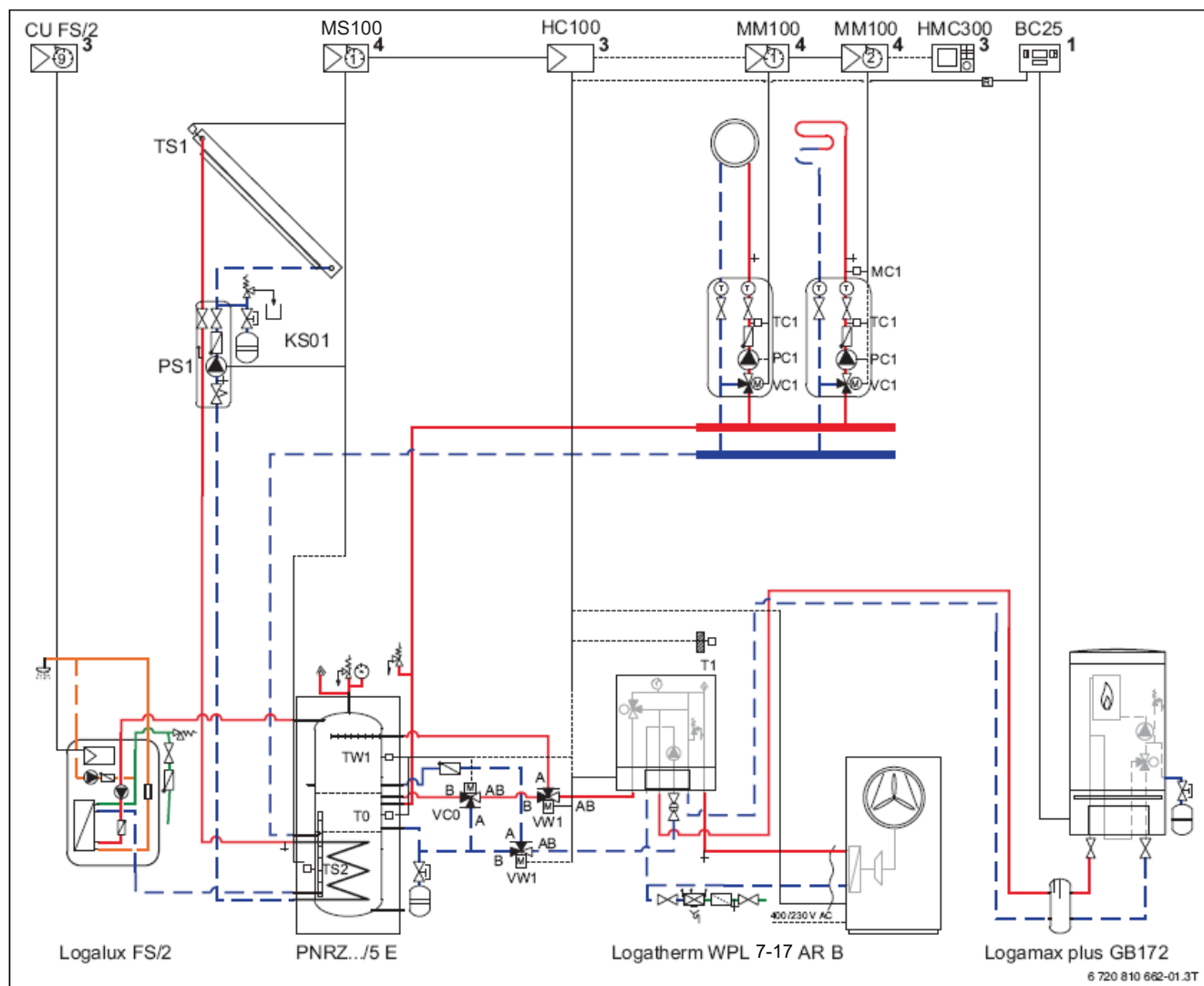


Рис. 129 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [1] На тепло- / холодогенераторе
- [3] В станции
- [4] В станции или на стене

BC25 Устройство регулирования (базовый контроллер) газового конденсационного котла

CU FS/2 Регулятор станции нагрева свежей расходной воды

FS/2 Станция нагрева свежей расходной воды

GB172 Газовый конденсационный котёл Logamax plus

HC100 Инсталляционный модуль теплового насоса

HMC300 Блок управления

KS01 Гелиостанция

MC1 Ограничитель температуры (Термoeлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)

MM100H Модуль для контура отопления со смесителем

PC1 Насос контура отопления (Вторичный контур)

PNRZ.../5 E Буферный бак-накопитель для тепловых насосов

PS1 Насос гелиоконтура

PW2 Рециркуляционный насос

MS 100 Гелиомодуль для приготовления горячей расходной воды

T0 Датчик температуры прямого трубопровода

T1 Датчик температуры наружного воздуха

TC1 Датчик температуры смесителя

TS1 Датчик температуры гелиоколлектора

TS2 Датчик температуры гелиотермического бак-водонагревателя, внизу

TW1 Датчик температуры бака-водонагревателя

VC0 3-х-ходовой переключающий клапан

VC1 3-х-ходовой смеситель

VW1 3-х-ходовой перенаправляющий клапан

WPL ... AR B Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.17.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.17.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR B
- Газовый конденсационный котёл Logamax plus GB172
- Буферный бак Logalux PNRZ.../5 E
- Станция нагрева свежей расходной воды Logalux FS/2
- Гелиотермическая установка для приготовления горячей расходной воды
- Гелиомодуль MS100
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления без смесителя
- Один контур отопления со смесителем

9.17.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR B для отапливания, размещаемый снаружи здания; газовый конденсационный котёл, гелиотермическое приготовление горячей расходной воды и поддержка отопления через буферный бак-накопитель станция и нагрева свежей расходной воды, два контура отопления
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR B состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок встроен смеситель для интеграции котла в систему.
- Бивалентный режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления со смесителями
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.17.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос плавно согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводящего конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на плате I/O в наружном (уличном) блоке к

клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может оснащаться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- В этой гидравлической схеме задействован бак PNRZ.../5 W с дополнительным теплообменником гелиоконтура.
- Оба контура отопления исполняются со смесителями. Для этого требуются два модуля регулирования смесителя MM100H. Модулям регулирования смесителей необходимо присвоить адреса через кодировочный переключатель.
- Тепло для контура отопления 1 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1. Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.
- Насос PC1, смеситель VC1, датчик TC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H. Модуль регулирования смесителя для первого контура отопления должен получить адрес «1».
- Тепло для контура отопления 2 регулируется тоже через собственный смеситель VC1 на установленную температуру. Подключение насоса, смесителя и т.д. выполняется аналогично первому контуру отопления. Адресация 2-го контура отопления через кодировочный переключатель на «2».
- Дополнительно необходимо установить предохранительный термостат MC1 в прямом трубопроводе к системе отопления пола.
- В гидравлической схеме с баком PNRZ.../5 W требуются 2 внешних переключающих клапана VW1 в прямом и обратном трубопроводах. Оба переключающих клапана подключаются к встроенному модулю HC100 к клеммам 53 и N параллельно.

- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается в буферном баке-накопителе.
- Чтобы защитить внутренний блок от слишком высоких температур в обратном трубопроводе, необходимо установить в прямом и обратном трубопроводах между баком PNRZ.../5 W и внутренним блоком по одному обратному клапану

Гелиотермическая установка

- К бакам PNRZ может подключаться гелиотермическая установка для нагревания воды питьевого качества.
- Площадь поверхности теплообменника гелиоконтур бака PNRZ750/5 E составляет 2,2 м² и, таким образом, достаточна для 4 – 5 плоских гелиоколлекторов.
- Площадь поверхности теплообменника гелиоконтур бака PNRZ1000/5 E составляет 2,6 м² и, таким образом, достаточна для 5 – 6 плоских гелиоколлекторов.
- Для управления гелиотермической установкой требуется гелиомодуль MS100. Гелиомодуль соединяется по шине (CAN-BUS) с блоком управления HMC300.
- Датчик температуры гелиоколлектора TS1, датчик температуры гелиотермической области бака-водонагревателя TS2 и насос PS1 из комплектной станции KS01 подключаются к гелиомодулю MS100.
- В комплектной гелиостанции Logasol KS01 собраны все основные компоненты: насос гелиоконтур, гравитационный обратный клапан, предохранительный клапан, манометр и шаровые краны с интегрированными термометрами.

Буферный бак PNRZ.../5 W с теплообменником гелиоконтур

- Бак PNRZ.../5 W – это буферный бак-накопитель с температурно-чувствительным подпитыванием обратного трубопровода и двумя перегородками из листовой стали для лучшего температурного расслоения.
- Встроенный загрузочный стержень работает распределитель потока
- Бак-водонагреватель PNRZ.../5 W поставляется – на выбор – с теплоизоляцией 80 мм или 120 мм.
 - Бак-водонагреватель PNRZ 750/5 W применяется для тепловых насосов WPL 7 AR до WPL 13 AR.
 - Бак-водонагреватель PNRZ1000/5 W применяется для тепловых насосов WPL 13 AR и WPL 17 AR.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Приготовление горячей расходной воды осуществляется через станцию нагрева свежей расходной воды FS/2.
- FS/2 – это станция нагрева свежей расходной воды для приготовления горячей расходной воды по проточному принципу с интегрированным высокопроизводительным загрузочным насосом.
- Производительность по горячей воде составляет до 22 л/мин при температуре горячей расходной воды 45 °C и температуре в прямом трубопроводе 60 °C.
- Система регулирования уже интегрирована в станцию FS/2.
- Станцию FS/2 можно устанавливать на баке PNRZ.../5 W или на стене.
- К станции FS/2 может подключаться рециркуляционный насос.
- Если температура в баке-водонагревателе PNRZ.../ 5 W на датчике температуры горячей расходной воды TW1

будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.

- Переключающий клапан VC0 будет перекрыт на подачу в систему отопления, во время приготовления горячей расходной воды, пока температура в прямом трубопроводе не поднимется до уровня температуры, измеряемой датчиком бака-накопителя TW1. Таким способом предотвращается перегрев буферного бака-накопителя при пуске теплового насоса и достигается возрастание эффективности теплового насоса.
- Котёл используется для термической дезинфекции горячей воды.

Режим охлаждения

- Тепловой насос Logatherm WPL ... AR B в комбинации с баком PNRZ.../5 W не предназначен для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) или для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к HMC300 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, cosφ > 0,4.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается к клеммам 58 и N инсталляционного модуля HC100.

Газовый конденсационный котёл

- Газовый конденсационный котёл GB172 служит для поддержки теплового насоса в режиме отопления и при возникновении потребности в тепле запрашивается через тепловой насос.
- Встроенный модуль HC100 теплового насоса соединяется через разделительное реле с устройством регулирования BC25 газового конденсационного котла.
- Через смеситель во внутреннем блоке теплового насоса подмешивается лишь то количество тепловой энергии из котла, сколько требуется для отопления.
- Для газовых конденсационных котлов GB172 необходима гидравлическая стрелка, однако не требуется датчик наружной температуры или датчик гидравлической стрелки.
- Максимальная мощность котла, которую можно подключить к внутреннему блоку, составляет 25 кВт

Схема электрических подключений:

- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.18 Logatherm WPL ... AR B, газовый конденсационный котёл, бак-водонагреватель, станция нагрева свежей расходной воды, один контур отопления/охлаждения без смесителя и один контур отопления/охлаждения со смесителем

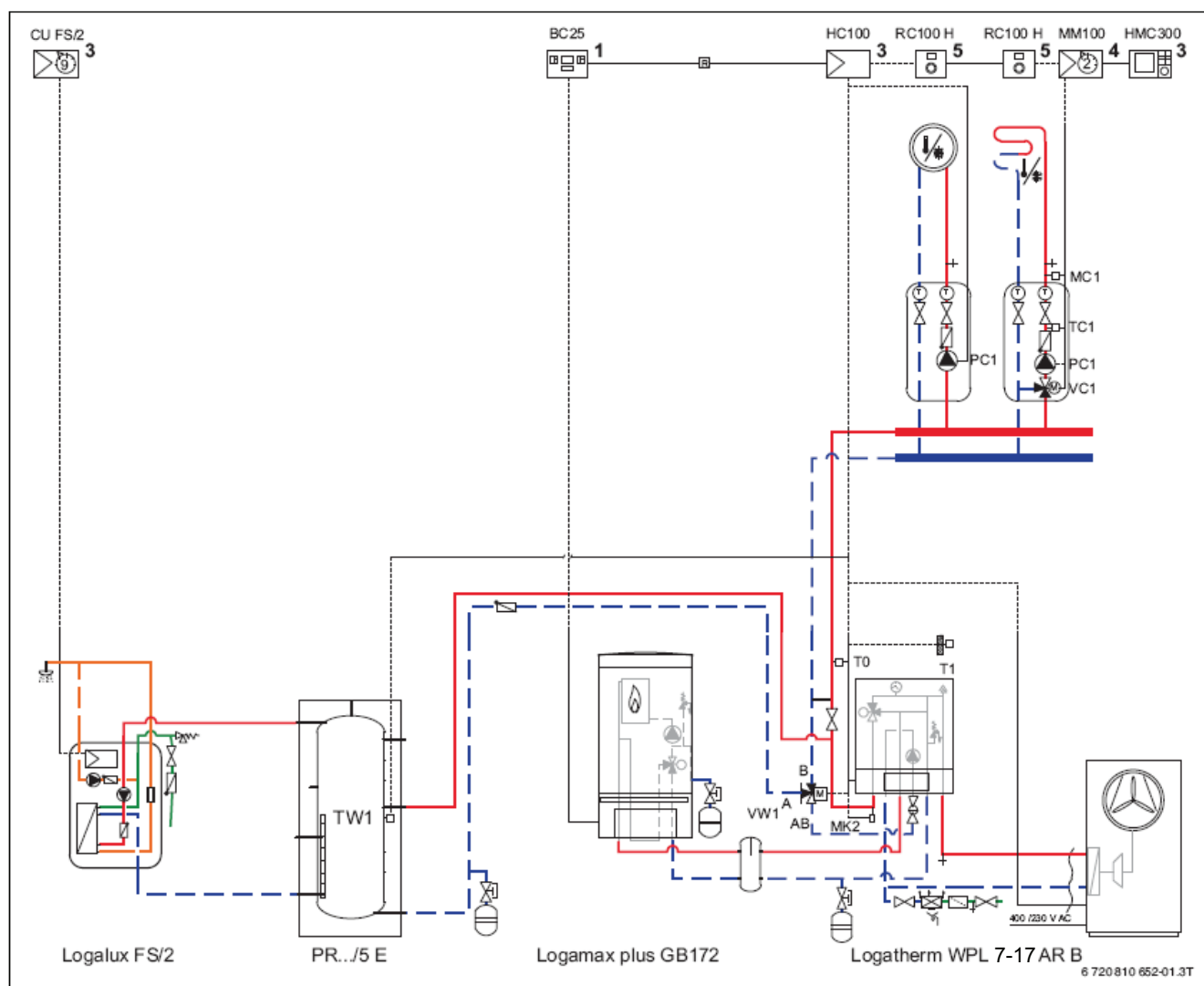


Рис. 130 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

- [1] На тепло- / холодогенераторе
- [3] В станции
- [4] В станции или на стене
- [5] На стене

- BC25 Устройство регулирования (базовый контроллер) газового конденсационного котла
- CU FS/2 Регулятор станции нагрева свежей расходной воды
- FS/2 Станция нагрева свежей расходной воды
- GB172 Газовый конденсационный котёл Logamax plus
- HC100 Встроенный модуль теплового насоса
- HMC300 Блок управления
- MC1 Ограничитель температуры (Термозлектрическое реле-ограничитель температуры системы отопления пола)
- MK2 Датчик температуры точки росы

- MM100H Модуль для контура отопления со смесителем
- PC1 Насос контура отопления / охлаждения (Вторичный контур)
- PR.../5 E Буферный бак-накопитель для тепловых насосов
- RC100H Комнатный регулятор с датчиком влажности воздуха
- T0 Датчик температуры прямого трубопровода
- T1 Датчик температуры наружного воздуха
- TC1 Датчик температуры смесителя
- TW1 Датчик температуры бака-водонагревателя
- VC1 3-х-ходовой смеситель
- VW1 3-х-ходовой перенаправляющий клапан
- WPL ... AR B Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

9.18.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.18.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR B
- Газовый конденсационный котёл Logamax plus GB172
- Буферный бак-накопитель Logalux PR.../5 E
- Станция нагрева свежей расходной воды Logalux FS/2
- Встроенный модуль HC100
- Один контур отопления / охлаждения без смесителя
- Один контур отопления / охлаждения со смесителем

9.18.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR B для отопления и охлаждения, размещаемый снаружи здания; газовый конденсационный котёл, два контура отопления, приготовление горячей расходной воды через буферный бак-накопитель PR.../5 E и станция нагрева свежей расходной воды
- Блок управления Logamatic HMC300
- Тепловой насос WPL ... AR B состоит из одного наружного и одного внутреннего блока. Во внутренний блок встроен смеситель для интеграции котла в систему.
- Бивалентный режим эксплуатации
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для двух контуров отопления
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.18.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос безступенчато (*плавно*) согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), применяемый для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на плате I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. Электрический греющий кабель включается регулятором во время оттаивания.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. Через модуль регулирования смесителя MM100H может осуществляться управление контуром отопления со смесителем. Блок управления и MM100H соединяются между собой с помощью шинного кабеля.
- На модуле регулирования смесителя необходимо выполнить присвоение адреса контура отопления.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- Каждый контур отопления может обеспечиваться одним комнатным регулятором RC100H. Регулятор RC100H оснащён встроенным датчиком влажности воздуха для мониторинга температуры точки росы.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления

- Для разделения между контуром теплогенератора и контуром потребителей требуется – на выбор – или байпас между прямым и обратным трубопроводом или буферный бак-накопитель.
- В предлагаемой гидравлической схеме буферный бак-накопитель PR.../5 E используется только для приготовления горячей расходной воды через станцию нагрева свежей расходной воды.
- Байпас соединяет между собой прямой и обратный трубопроводы, чтобы обеспечить минимальный объёмный поток при незначительном отборе в контуре отопления. Байпас необходимо создавать на месте монтажа отопительной установки за счёт заказчика. При этом следует учитывать, что байпас для всех WPL ... AR необходимо исполнять с диаметром 22 мм.
- При отказе от применения буферного бака-накопителя, необходимо обеспечить возможность получения достаточного количества энергии из системы отопления для выполнения режима оттаивания. В зависимости от системы распределения отопления следует соблюдать определённые условия. Соблюдайте, пожалуйста, соответствующие требования инструкции по монтажу.
- Тепло для контура отопления 2 регулируется через смеситель VC1 на установленную температуру. Для управления смесителем необходим датчик температуры прямого трубопровода TC1. Для защиты системы отопления пола можно дополнительно установить ограничитель температуры отопления пола MC1.
- Внешний переключающий клапан VW1 и насос PC1 первого контура отопления подключаются к встроенному модулю HC100.
- Для управления отопительной установкой необходим датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается за байпасом.

Буферный бак-накопитель PR.../5 E

- Бак PR.../5 E – это буферный бак-накопитель с температурно-чувствительным подпитыванием обратного трубопровода для лучшего температурного расслоения.
- Бак PR.../5 E поставляется – на выбор – с теплоизоляцией 80 мм или 120 мм.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Приготовление горячей расходной воды осуществляется через станцию нагрева свежей расходной воды FS/2.
- FS/2 – это станция нагрева свежей расходной воды по проточному принципу с интегрированным высокопроизводительным загрузочным насосом.
- Производительность по горячей воде составляет до 22 л/мин при температуре горячей расходной воды 45 °C и температуре в прямом трубопроводе 60 °C.
- Система регулирования уже интегрирована в станцию FS/2.
- Станцию FS/2 можно устанавливать на баке PR.../5 E или на стене.
- К станции FS/2 может подключаться рециркуляционный насос.
- Если температура в баке-водонагревателе PR.../5 E на датчике температуры горячей расходной воды TW1 будет ниже установленного заданного значения, включается компрессор. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура остановки.
- В стартовой фазе приготовления горячей расходной воды, насосы контуров отопления будут оставаться выключенными до тех пор, пока температура в прямом трубопроводе теплового насоса больше, чем температура на датчике TW1. Объемный поток циркулирует в это время через байпас. Затем переключающий клапан VW1 переключает в режим приготовления горячей расходной воды, и насосы контуров отопления снова включаются. С помощью этой функции достигается эффективная эксплуатация теплового насоса.

Режим охлаждения:

- Тепловой насос Logatherm WPL ... AR пригоден для активного охлаждения с помощью конвекторов с дутьевыми вентиляторами (*фанкойлов*) или для пассивного охлаждения через системы отопления стен, пола или потолка.
- Чтобы обеспечить возможность пуска режима охлаждения, требуется датчик температуры в помещении. Задачу датчика температуры в помещении выполняет RC100H с датчиком влажности воздуха. В зависимости от температуры в помещении и влажности воздуха рассчитывается минимально допустимая температура в прямом трубопроводе.
- Все трубы и места подключений при активном охлаждении необходимо обеспечить соответствующей теплоизоляцией для защиты от конденсации влаги.
- Через контакт PK2 (клемма 55 и N) встроенного модуля обеспечивается контакт под напряжением для переключения из режима отапливания в режим охлаждения.
- Для защиты от понижения температуры ниже точки росы необходим сенсор температуры точки росы MK2 в прямом трубопроводе к контурам отопления.

В зависимости от исполнения трубопроводной системы могут потребоваться несколько сенсоров температуры точки росы.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Все циркуляционные насосы контуров отопления в отопительной установке должны быть высокопроизводительными насосами.
- Высокопроизводительные насосы могут подключаться без разделительного реле к HMC300 и MM100H. Максимальная нагрузка на выходе реле: 2 А, $\cos\phi > 0,4$.
- Циркуляционный насос контура отопления во внутреннем блоке перед байпасом или разделительным буферным баком-накопителем управляется через сигнал 0 – 10 Вольт.
- Насос первого контура отопления PC1 подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 52 и N.
- Насос 2-го контура отопления PC1 подключается на модуле регулирования смесителя MM100H к клеммам 63 и N.
- Насос контура рециркуляции горячей расходной воды PW2 управляется через блок управления HMC300 и подключается на встроенном модуле HC100 к клеммам 58 и N.

Газовый конденсационный котёл

- Газовый конденсационный котёл GB172 служит для поддержки теплового насоса в режиме отопления и при возникновении потребности в тепле запрашивается через тепловой насос.
- Встроенный модуль HC100 теплового насоса соединяется через разделительное реле с устройством регулирования BC25 газового конденсационного котла.
- Через смеситель во внутреннем блоке теплового насоса подмешивается лишь то количество тепловой энергии из котла, сколько требуется для отапливания.
- Для газовых конденсационных котлов GB172 необходима гидравлическая стрелка, однако не требуется датчик наружной температуры или датчик гидравлической стрелки.

Схема электрических подключений

- Датчики T0, T1 и MK2 подключаются к встроенному модулю HC100.
- Датчики TC1 и MC1 подключаются к модулю регулирования смесителя MM100H.

9.19 Logatherm WPL ... AR B, отопительный котёл, бак-водонагреватель и три контура отопления со смесителями

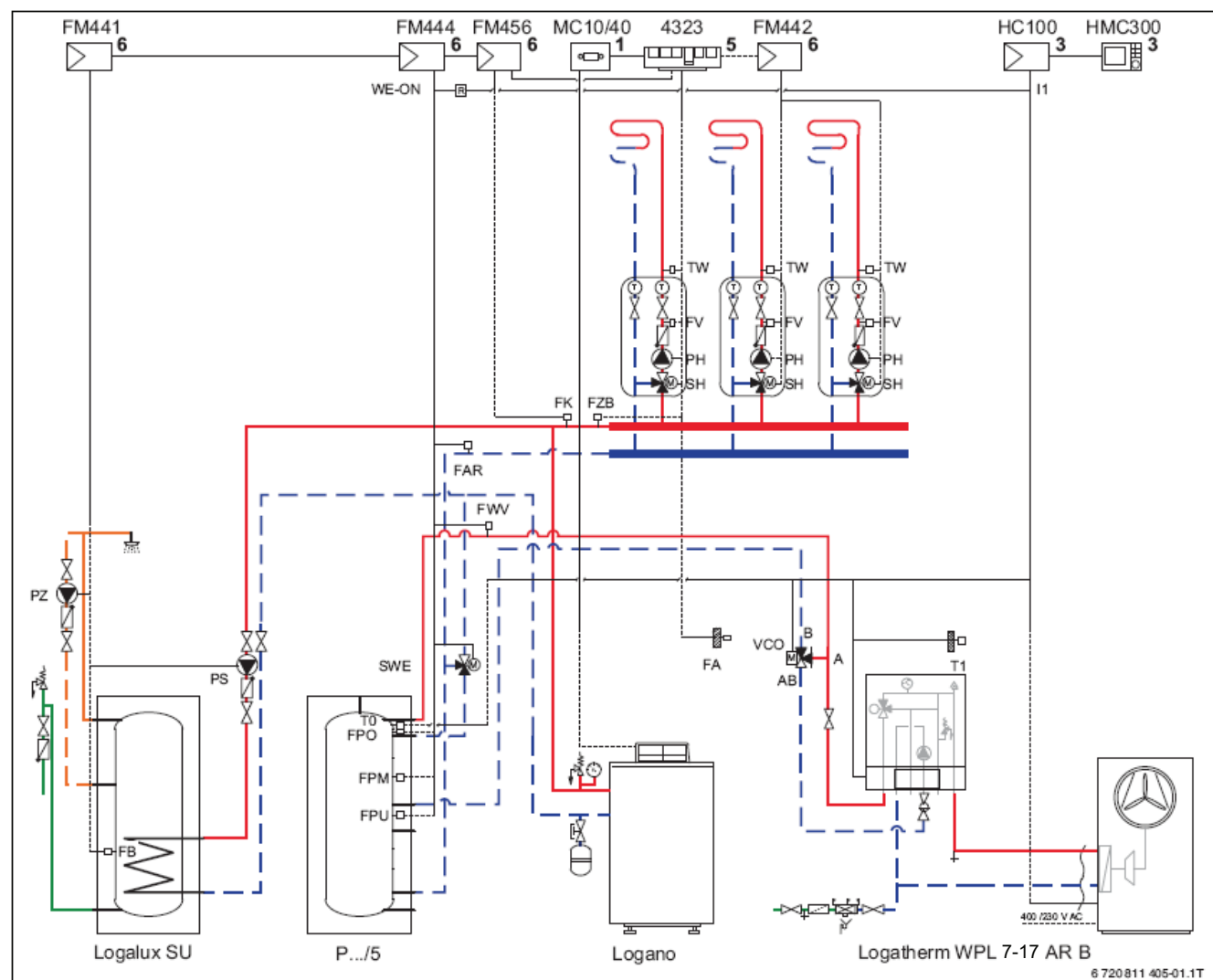


Рис. 131 Схема отопительной установки с приборами регулирования (необязательная принципиальная схема)

Место расположения модуля:

[1] На тепло- / холодогенераторе

[3] В станции

[5] На стене

[6] В системе регулирования Logamatic 4323

FA Датчик температуры наружного воздуха

FAR Датчик температуры, установка, обратный трубопровод

FB Датчик температуры бака-водонагревателя

FK Датчик температуры прямого трубопровода

FM441 Функциональный модуль для приготовления горячей расходной воды и 1 контур отопления

FM442 Функциональный модуль для 2-го контура отопления

FM444 Функциональный модуль для второго теплогенератора

FM456 Функциональный модуль для каскадов

FPM Датчик температуры буферного бака-накопителя, середина

FPO Датчик температуры буферного бака-накопителя, вверх

FPU Датчик температуры буферного бака-накопителя, вниз

FV Датчик температуры смесителя

FWV Датчик температуры теплогенератора, прямой трубопровод

FZB Датчик температуры подачи

HC100 Встроенный модуль теплового насоса

HMC300 Блок управления котёл

Logano Отопительный котёл

MC10/40 Основной регулятор

PH Насос контура отопления (Вторичный контур)

PS Насос загрузки бака-водонагревателя

PZ Рециркуляционный насос

P.../5 Буферный бак-накопитель для тепловых насосов

SH 3-х-ходовой смеситель

SWE 3-х-ходовой смеситель

SU Бак-водонагреватель Logalux SU

TW Ограничитель температуры

T0 Датчик температуры прямого трубопровода теплового насоса

T1 Датчик температуры наружного воздуха

VCO 3-х-ходовой перенаправляющий клапан

WPL ... AR B Воздушно-водяной тепловой насос Logatherm

4323 Система управления Logamatic

9.19.1 Область применения

- Одноквартирный дом
- Двухквартирный дом

9.19.2 Компоненты установки

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос Logatherm WPL ... AR B
- Отопительный котёл Logano
- Буферный бак-накопитель Logalux P.../5
- Бак-водонагреватель Logalux SU
- Встроенный модуль HC100
- Система регулирования Logamatic 4323
- Три контура отопления со смесителями

9.19.3 Краткое описание

- Реверсивный воздушно-водяной тепловой насос WPL ... AR B в буферно-байпасной схеме, размещаемый снаружи здания; напольный EMS-котёл, три контура отопления, с внешним баком-водонагревателем
- Блок управления Logamatic HMC300
- Система регулирования Buderus Logamatic 4323 с функциональными модулями FM441, FM442, FM443, FM444 и FM456
- Тепловой насос WPL ... AR B состоит из одного наружного и одного внутреннего блока.
- Гидравлические приборы и устройства предусмотрены для нескольких контуров отопления.
- В комплект поставки теплового насоса входят датчик температуры наружного воздуха и датчик температуры прямого трубопровода.

9.19.4 Специальные указания по проектированию

Тепловой насос

- Воздушно-водяные тепловые насосы Logatherm WPL ... AR используют энергию, содержащуюся в наружном воздухе. Воздух всасывается с помощью вентилятора и отдаёт энергию хладагенту в теплообменнике (испарителе). При этом температура воздуха понижается, и при охлаждении воздуха выпадает влага. Это может привести к обледенению теплообменника. В случае необходимости теплообменник оттаивает при включении реверсного цикла. В следующем теплообменнике (конденсаторе) произведенное тепло передаётся системе отопления.
- Наружный и внутренний блоки гидравлически соединяются между собой с помощью водопроводной линии.
- Тепловой насос WPL ... AR рассчитан на модулирующий режим эксплуатации. Понижением числа оборотов тепловой насос безступенчато согласует свою производительность с потребностью в тепле.
- Контур хладагента – реверсивный. Это означает, что тепловой насос WPL ... AR может и отапливать, и также активно охлаждать.
- Как правило, для предотвращения замерзания отводимого конденсата требуется установить электрический греющий кабель (→ Дополнительное оборудование), который применяется для устранения обледенения места подключения отвода конденсата за пределами теплового насоса. Электрический греющий кабель подключается на карте I/O в наружном блоке к клеммам 79 и N. На период оттаивания электрический греющий кабель включается системой регулирования.

Блок управления

- Блок управления HMC300 стационарно встроен во внутренний блок теплового насоса и не может быть демонтирован.
- Блок управления HMC300 пригоден для управления одним контуром отопления и для приготовления горячей расходной воды. В буферно-байпасной схеме тепловой насос запрашивается через котёл.
- Для присоединения наружного блока, наряду с напряжением электропитания теплонасоса, требуется также линия управления (BUS-кабель). Этот шинный кабель предлагается отрезками длиной 15 метров и 30 метров и заказывается отдельно.
- Максимальное расстояние между наружным и внутренним блоком не должно превышать 30 м для обеспечения надёжной коммуникации по шине (CAN-BUS).
- Блок управления HMC300 оснащён встроенным устройством учёта расхода тепла для отопления и горячего водоснабжения.
- К дополнительному оснащению блока управления HMC300 относится Интернет-интерфейс (IP Inside) и возможность рационального повышения потребления электроэнергии на собственные нужды от собственной фотоэлектрической энергоустановки.

Режим отопления от теплового насоса

- При установке буферно-байпасной схемы с тепловым насосом необходимо предварительно выяснить и принять во внимание некоторые детали проекта. Тепловой насос должен иметь не менее 10%, но лучше, не менее 20 % греющей мощности котла. При распределении мощности ниже рекомендованных значений тепловой насос не сможет обеспечивать повышение температуры для обратного трубопровода отопительной установки.
- Тепловой насос служит как теплогенератор для покрытия базисной нагрузки. Как правило, время работы тепловых насосов в моноэнергетическом режиме составляет ок. 1800 часов в год. В буферно-байпасной схеме время работы может увеличиться до 4000 часов в год.
- Прямые и обратные трубопроводы высокотемпературных контуров необходимо подключать к котлу. В противном случае будет превышен верхний предел возможности применения теплового насоса.
- Тепловой насос подключается только к буферному баку-накопителю. Теплонасос можно запрограммировать для работы с характеристической кривой или с фиксированной температурой в прямом трубопроводе. Обратный трубопровод из контуров отопления необходимо подключать к самому нижнему штуцеру буфера.
- Объём буфера для теплового насоса можно проектировать из расчёта максимум 100 л на 1 кВт мощности теплового насоса. Большой объём буфера или периоды планового отключения подачи электроэнергии местным предприятием энергоснабжения увеличивают время работы теплового насоса и, как следствие, может не достигаться заданная температура.
- Необходимо обеспечить, чтобы температуры в обратном трубопроводе, управляемые через буферный бак-накопитель, были бы меньше, чем максимальная температура в прямом трубопроводе теплового насоса.

- Тепловой насос запрашивается в соответствии с потребностью через функциональный модуль FM444. Для этого тепловой насос соединяется через EVU-контакт с контактом «WE ON» функционального модуля FM444.
- Датчик температуры FPO в буферном баке-накопителе включает котёл. Если заданное значение отопительной установки больше, чем температура на датчике FPO, то котёл включится. Датчик FPO необходимо установить вблизи прямого трубопровода буфера.
- Датчик температуры FPM в буферном баке-накопителе разблокирует тепловой насос. Если заданное значение отопительной установки больше, чем температура на датчике FPM, то через модуль FM444 будет затребован тепловой насос. Датчик FPM должен располагаться прибл. по середине между FPO и обратным трубопроводом к тепловому насосу.
- Датчик FPU выключает тепловой насос. Если заданное значение отопительной установки меньше, чем температура на датчике FPU, то тепловой насос заблокируется модулем FM444. Датчик FPU в буфере должен располагаться на обратном трубопроводе к тепловому насосу.
- Для управления тепловым насосом требуется датчик температуры прямого трубопровода T0. Датчик температуры прямого трубопровода устанавливается в верхней части буферного бака-накопителя.

Бак-водонагреватель

- Баки-водонагреватели Logalux SU проектируются из расчёта на потребность здания в горячей расходной воде. Для приготовления горячей расходной воды и для термической дезинфекции используется только котёл.
- Датчик температуры бака-водонагревателя FB подключается к функциональному модулю FM441.

Режим приготовления горячей расходной воды

- Если температура в баке-водонагревателе на датчике температуры горячей расходной воды FB будет ниже установленного граничного значения, то котёл через функциональный модуль FM441 включает насос загрузки бака-водонагревателя PS. Приготовление горячей расходной воды выполняется до тех пор, пока не будет достигнута настроенная температура останова.

Режим охлаждения

- В предлагаемой гидравлической схеме с байпасно-буферной схемой охлаждение невозможно.

Циркуляционные насосы контуров отопления

- Циркуляционные насосы контуров отопления регулируются котлом, однако с энергетической точки зрения должны быть высокопродуктивными насосами.
- Насос загрузки бака-водонагревателя PS подключается к функциональному модулю FM441.
- Рециркуляционный насос PZ подключается к функциональному модулю FM441.

Отопительный котёл:

- Котёл обеспечивает выработку тепла при пиковых нагрузках.
- Приготовление горячей расходной воды происходит исключительно через котёл. Рекомендуется

подключать прямой и обратный трубопровод бака-водонагревателя непосредственно к котлу, чтобы высокие температуры в обратном трубопроводе не превысили граничных значений проектных параметров теплового насоса.

- Если устанавливается система регулирования 4000, то могут встраиваться функциональные модули. Один контур отопления может управляться непосредственно через материнскую плату. Модуль FM442 может управлять двумя другими контурами отопления.
- Приготовление горячей расходной воды и управление насосом загрузки бака-водонагревателя осуществляется через функциональный модуль FM441.
- К функциональному модулю FM444 подключаются датчики FPO, FPM и FPU. Через функциональный модуль FM444 может задаваться время запаздывания для котла. Время запаздывания может служить для того, чтобы тепловой насос мог покрыть максимально большую долевую часть потребности в тепле.
- В обратном трубопроводе перед буферным баком-накопителем может быть установлен переключающий клапан SWE. Исполнительное устройство теплогенератора тоже подключается к функциональному модулю FM444 и служит для того, чтобы обходить буферный бак-накопитель. Для выполнения этой функции требуется датчик FAR перед переключающим клапаном.
- Если температура на датчике FAR будет выше температуры на датчике FPO, то переключающий клапан выполнит переключение, и обратный трубопровод проводится мимо буферного бака-накопителя.
- Датчик FWV является эталонным датчиком, который устанавливается в прямом трубопроводе теплового насоса. Он подключается к функциональному модулю FM444.
- Через функциональный модуль FM456 могут управляться ступенчатые или модулирующие EMS-котлы. Модуль является интерфейсом между системой регулирования 4000 и EMS-котлом.

Схема электрических подключений

- Датчики T0 и T1 подключаются к встроенному модулю HC100.

10 Дополнительное оборудование

10.1 Дополнительное оснащение для тепловых насосов, размещаемое снаружи здания

	Наименование и описание	Артикул №
	INPA для WPL ... AR – Инсталляционный пакет для наружного теплового насоса WPL ... AR, в т.ч.: • Два напоростойких шланга для подключения теплового насоса к системе отопления, 1"; длина 0,5 м • 4 × Наконечник для шлангов, 1", внутренняя резьба • 4 × Крепёжный хомут для шлангов • Без теплоизоляции	8 738 205 042
	Flexleitung Paket 1" – Гибкий подземный трубопровод для наружных тепловых насосов Прокладывать на глубине немерзания грунта. Проверьте остаточный напор циркуляционного насоса контура отопления в зависимости от гидравлических сопротивлений и расстояния до теплового насоса. • Полиэтиленовая внешняя оболочка с продольной гидроизоляцией • Кислородонепроницаемые спаренные трубы, полибутадиеновые (PB), диаметр 125 мм • 2 × Водонепроницаемая резиновая концевая манжета • 4 × Зажимная муфта 1", с наружной резьбой • 100 м, сигнально-защитная лента • Пакет труб, длина 8 м или 12 м • Применяется для WPL 7 AR и WPL 9 AR • Необходимо учитывать остаточный напор внутренних блоков	Пакет, длина 8 м: 7 747 222 392 Пакет, длина 12 м: 7 747 222 393
	Flexleitung Paket 1 ¼" – Гибкий подземный трубопровод для наружных тепловых насосов Прокладывать на глубине немерзания грунта. Проверьте остаточный напор циркуляционного насоса контура отопления в зависимости от гидравлических сопротивлений и расстояния до теплового насоса. • Полиэтиленовая внешняя оболочка с продольной гидроизоляцией • Кислородонепроницаемые спаренные трубы, полибутадиеновые (PB), диаметр 160 мм • 2 × Водонепроницаемая резиновая концевая манжета • 4 × Зажимная муфта 1", с наружной резьбой • 100 м, сигнально-защитная лента • Пакет труб, длина 8 м или 12 м • Применяется для WPL 13 AR и WPL 17 AR • Необходимо учитывать остаточный напор внутренних блоков	Пакет, длина 8 м: 7 747 222 394 Пакет, длина 12 м: 7 747 222 395
	Uponor Ecoflex Thermo Twin – Сдвоенная труба с полиэтиленовой теплоизоляцией Проверьте остаточный напор циркуляционного насоса контура отопления в зависимости от гидравлических сопротивлений и расстояния до теплового насоса. • Труба-оболочка из полиэтилена высокой плотности (PE-HD) • Труба для рабочей среды, из полиэтилена PE-Xa • Наружный диаметр (труба-оболочка) – Twin 40: 175 мм – Twin 50 и Twin 63: 200 мм • Требуется дополнительное оборудование • Необходимо учитывать остаточный напор внутренних блоков. Типоразмеры: • Ecoflex Thermo Twin 40/32,6/3,7; DN 32 • Ecoflex Thermo Twin 50/40,8/4,6; DN 40 • Ecoflex Thermo Twin 63/51,4/5,8; DN 50	80 309 085 80 309 087 80 309 089

Табл. 44 Дополнительное оборудование для тепловых насосов, размещаемых снаружи здания

	Наименование и описание	Артикул №
	Uronor Wipex – Переходной ниппель, 6 бар для трубных систем Thermo Twin • 40/32,6/3,7; 1 ¼" • 50/40,8/4,6; 1 ¼" • 63/51,4/5,8; 2"	80 309 562 80 309 564 80 309 566
	Uronor – Концевая резиновая крышка, в т. стяжной кольцевой хомут Для трубных систем Thermo Twin • Twin 175 • Twin 200	80 309 301 80 309 295
	Резьбовая муфта Uronor Wipex Рекомендованное дополнительное оборудование для трубных систем Thermo Twin • 43,5 × 3,0; 1 ¼" • 61,9 × 3,5; 2"	80 309 504 80 309 506

Табл. 44 Дополнительное оборудование для тепловых насосов, размещаемых снаружи здания

10.2 Дополнительные приборы и оснащение

	Наименование и описание	Артикул №
	Защитная крышка для инсталляционного пакета INPA – Защищает места подключений, присоединительный кабель и трубы от вредных атмосферных воздействий и повреждений. • для WPL 7 AR и WPL 9 AR • для WPL 13 AR и WPL 17 AR	8 738 205 044 8 738 205 045
	Комнатный регулятор RC100 – Дистанционный терморегулятор с встроенным датчиком температуры помещения. • Для каждого контура отопления можно задействовать один RC100. • Автоматическое согласование температуры в прямом трубопроводе для поддержания температуры в помещении.	7 738 110 086
	Комнатный регулятор RC100H – Дистанционный терморегулятор с встроенным датчиком температуры помещения и датчиком влажности воздуха. • Для каждого контура отопления можно задействовать один RC100H. • Автоматическое согласование температуры в прямом трубопроводе для поддержания температуры в помещении.	7 738 111 018
	Датчик температуры точки росы TPS – накладной датчик. Приостанавливает охлаждение, реагируя на наличие влажности. Может подключаться к электронным устройствам оповещения о температуре точки росы. • Кабель 10 м • 2 кабельных ленточных хомута	7 747 204 698
	3-х-ходовой переключающий клапан – Переключающий клапан LK • С плоским уплотнением поверхности соединений, без резьбового соединения 1" • В т.ч. серводвигатель • Применяется для всех WPL ... AR	8 738 201 409
	3-х-ходовой переключающий клапан – Переключающий клапан LK • В т.ч. компрессионное резьбовое соединение 22 мм и серводвигатель • 220 Вольт • Применим для всех WPL ... AR • С компрессионным резьбовым соединением 22 мм • С компрессионным резьбовым соединением 28 мм	8 738 201 410 8 738 201 411
	Электронагреватель конденсатоотводной линии – Для предотвращения замерзания конденсатоотвода, с температурным выключателем • 5 м	7 748 000 318

Табл. 45 Дополнительные приборы и оснащение

11 Приложения

11.1 Стандарты и предписания

Следует соблюдать указанные ниже директивы и предписания:

• **DIN VDE 0730-1, Издание: 1972-03**

Нормы и правила эксплуатации устройств с приводом от электродвигателя для бытового применения и аналогичных целей. Часть 1: Общие определения.

• **DIN 4109**

Звукоизоляция в высотном строительстве

• **DIN V 4701-10, Издание: 2003-08 (предварительный стандарт)**

Энергетическая оценка отопительных и воздушнотехнических установок для помещений – Часть 10: Отопление, приготовление горячей расходной воды, вентиляция.

• **DIN 8900-6, Издание: 1987-12**

Тепловые насосы. Готовые для подключения отопительные тепловые насосы с электроприводными компрессорами. Методики измерений для инсталлированных водо-водяных, воздушно-водяных и рассольно-водяных тепловых насосов.

• **DIN 8901, Издание: 2002-12**

Холодильные установки и тепловые насосы – Защита земельных недр, грунтовых вод и открытых водоёмов – Требования по безопасности и охране окружающей среды. Испытания.

• **DIN 8947, Издание: 1986-01**

Тепловые насосы. Готовые для подключения баки-водонагреватели для тепловых насосов с электроприводными компрессорами – Понятия, требования и испытания.

• **DIN 8960, Издание: 1998-11**

Хладагенты. Требования и краткие обозначения.

• **DIN 32733, Издание: 1989-01**

Предохранительные коммутационные устройства для ограничения давления в холодильных установках и тепловых насосах. Требования и испытания.

• **DIN 33830-1, Издание: 1988-06**

Тепловые насосы. Готовые для подключения абсорбционные тепловые насосы для отопления – Понятия, требования, испытания, обозначения

• **DIN 33830-2, Издание: 1988-06**

Тепловые насосы. Готовые для подключения абсорбционные тепловые насосы для отопления. Газотехнические требования, хладотехническая надёжность, испытания, обозначение.

• **DIN 33830-3, Издание: 1988-06**

Тепловые насосы. Готовые для подключения абсорбционные тепловые насосы для отопления – Холодотехническая безопасность, испытания

• **DIN 33830-4, Издание: 1988-06**

Тепловые насосы. Готовые для подключения абсорбционные тепловые насосы для отопления – Испытания по мощности и функционированию

• **DIN 45635-35, Издание: 1986-04**

Измерение шума машин. Эмиссия воздушного шума, метод огибающей поверхности; тепловые насосы с электроприводными компрессорами.

• **DIN-EN 14511-1, Издание: 2008-02**

Кондиционеры воздуха, жидкостные холодильные агрегаты и тепловые насосы с электроприводными компрессорами для отопления и охлаждения помещений. – Часть 1: Понятия

• **DIN-EN 14511-2, Издание: 2008-02**

Кондиционеры воздуха, жидкостные холодильные агрегаты и тепловые насосы с электроприводными компрессорами для отопления и охлаждения помещений. – Часть 2: Условия испытаний

• **DIN-EN 14511-3, Издание: 2008-02**

Кондиционеры воздуха, жидкостные холодильные агрегаты и тепловые насосы с электроприводными компрессорами для отопления и охлаждения помещений. – Часть 3: Методы испытаний

• **DIN-EN 14511-4, Издание: 2008-02**

Кондиционеры воздуха, жидкостные холодильные агрегаты и тепловые насосы с электроприводными компрессорами для отопления и охлаждения помещений. – Часть 4: Требования

• **DIN-EN 378-1, Издание: 2000-09**

Холодильные установки и тепловые насосы – Требования техники безопасности и охраны окружающей среды – Часть 1: основополагающие требования, классификации и критерии выбора; Немецкая версия EN 378-1: 2000

• **DIN-EN 378-2, Издание: 2000-09**

Холодильные установки и тепловые насосы – Требования техники безопасности и охраны окружающей среды – Часть 2: Конструкция, производственное изготовление, испытания, обозначение и документация; Немецкая версия EN 378-2: 2000

• **DIN-EN 378-3, Издание: 2000-09**

Холодильные установки и тепловые насосы – Требования техники безопасности и охраны окружающей среды – Часть 3: Место размещения и защита персонала; Немецкая версия EN 378-3: 2000

• **DIN-EN 378-4, Издание: 2000-09**

Холодильные установки и тепловые насосы – Требования техники безопасности и охраны окружающей среды – Часть 4: Эксплуатация, техническое обслуживание (*поддержание в технически исправном состоянии*) и утилизация; Немецкая версия EN 378-4: 2000

• **DIN-EN 1736, Издание: 2000-04**

Холодильные установки и тепловые насосы – Гибкие детали трубопроводов, гасители колебаний и компенсаторы – Требования, конструкция и встраивание; Немецкая версия EN 1736: 2000

• **DIN-EN 1861, Издание: 1998-07**

Холодильные установки и тепловые насосы – Технологические схемы систем, трубопроводов и инструментов – Создание и символы; Немецкая версия EN 1861: 1998

• **ÖNORM EN 12055, Издание: 1998-04**

Жидкостные холодильные агрегаты и тепловые насосы с электроприводными компрессорами – Охлаждение – Дефиниции, испытания и требования.

• **DIN EN 12178, Издание: 2004-02**

Холодильные установки и тепловые насосы – Указатели уровня жидкости – Требования, испытания и обозначения; Немецкая версия EN 12178: 2003

• **DIN EN 12263, Издание: 1999-01**

Холодильные установки и тепловые насосы – Предохранительные коммутационные устройства для ограничения давления – Требования, испытания и обозначения; Немецкая версия EN 12263: 1998

• **DIN EN 12284, Издание: 2004-01**

Холодильные установки и тепловые насосы – Клапаны – Требования, испытания и обозначения; Немецкая версия EN 12284: 2003

- **DIN EN 12828, Издание: 2003-06**
Системы отопления в зданиях — Проектирование установок водяного отопления низкого давления; Немецкая версия EN 12828: 2003
- **DIN-EN 12831, Издание: 2003-08**
Отопительные установки в зданиях — Методики расчёта нормативной отопительной нагрузки; Немецкая версия EN 12831: 2003
- **DIN-EN 13136, Издание: 2001-09**
Холодильные установки и тепловые насосы — Устройства для разгрузки по давлению и соответствующие трубопроводы — Методика расчёта; немецкая версия EN 13136: 2001
- **DIN-EN 60335-2-40, Издание: 2004-03**
Безопасность электрических приборов для бытового применения и аналогичных целей — Часть 2-40: Особые требования электроприводных тепловых насосов, установки кондиционирования и осушители воздуха помещений
- **DIN V 4759-2, Издание: 1986-05 (предварительный стандарт)**
Теплогенераторные установки для работы на нескольких видах энергии; привязка тепловых насосов с электроприводными компрессорами в бивалентных отопительных установках.
- **DIN VDE 0100, Издание: 1973-05**
Обустройство электросиловых установок с номинальными напряжениями до 1000 Вольт.
- **DIN VDE 0700**
Безопасность электрических приборов для бытового применения и аналогичных целей.
- **DVGW Рабочий бюллетень W101-1, Издание: 1995-02**
Директива для зон защиты питьевой воды. Охранные зоны для грунтовых вод.
- **DVGW Рабочий бюллетень W111-1, Издание: 1997-03**
Планирование, проведение и оценка насосных испытаний при разработке водных источников.
- **ISO 13256-2, Издание: 1998-08**
Водяные тепловые насосы — Испытания и определение мощности — Часть 2: Водно-водяные и рассольно-водяные тепловые насосы.
- **TAB**
Технические условия предприятий энергоснабжения по выполнению подключений.
- **TA Lärm**
Техническое руководство по защите от шума
- **VDI 2035 Выпуск 1, Издание: 2005-12**
Предотвращение повреждений установок водяного отопления низкого давления, предотвращение образования накипи в установках для приготовления горячей расходной воды и в установках водяного отопления низкого давления.
- **VDI 2067, Выпуск 1, Издание: 2000-09**
Экономичность инженерно-технического оборудования зданий. — Основы и расчёт затрат
- **VDI 2067 Выпуск 4, Издание: 1982-02**
Расчёт затрат. Установки теплоснабжения. Горячее водоснабжение.
- **VDI 2067 Выпуск 6, Издание: 1989-09**
Расчёт затрат. Установки теплоснабжения. Тепловые насосы.
- **VDI 2081 Выпуск 1, Издание: 2001-07 и Выпуск 2, Издание: 2003-10 (Проект)**
Шумообразование и шумогашение в вентиляционно-технических установках.
- **VDI 4640 Выпуск 1, Издание: 2000-12**
Использование тепла грунта. — Определения. Основные положения. Получение разрешений. Аспекты окружающей среды.
- **VDI 4640 Выпуск 2, Издание: 2001-09**
Использование тепла грунта. — Геотермические теплонасосные установки
- **VDI 4640 Выпуск 3, Издание: 2001-06**
Использование тепла грунта. — Подземные тепловые аккумуляторы тепловой энергии.
- **VDI 4640 Выпуск 4, Издание: 2002-12 (Проект)**
Использование тепла грунта. — Прямые пользования.
- **VDI 4650 Выпуск 1, Издание: 2003-01 (Проект)**
Расчёт тепловых насосов. Краткие методики расчёта годовых коэффициентов затратности теплонасосных установок. Электрические тепловые насосы для отопления помещений.
- **Закон о финансовом содействии хозяйствам с замкнутым технологическим циклом и обеспечением экологической утилизации отходов. Издание: 2004-01**
- **Положение об энергосберегающих приборах в жилых зданиях (EnEV), Издание: 2009**
Положение об обеспечении энергосберегающей тепловой защиты и применении энергосберегающих приборов и оборудования в зданиях. (Подробная информация → Стр. 33 и далее)
- **Закон о возобновляемых источниках тепловой энергии (EEWärmeG), Издание: 2009**
Закон о содействии использованию возобновляемых энергий в области теплоэнергетики. (Подробная информация → Стр. 36 и далее)
- **Технические правила к Положению о применении резервуаров, работающих под давлением — Напорные резервуары, баллоны высокого давления.**
- **Земельные строительные нормы и правила ФРГ.**
- **Закон о бюджете водного хозяйства, Издание: 2002-08**
Закон о порядке ведения бюджета водного хозяйства.
- **Австрия:**
ÖVGW-Директивы G 1 и G 2, а также региональные строительные нормы
- **Швейцария:**
SVGW- и VKF-директивы. Кантонные и местные предписания, а также Часть 2 Директив по использованию сжиженного газа.

11.2 Указания по технике безопасности

11.2.1 Общие положения

Размещение, инсталляция

- Инсталлировать и вводить в эксплуатацию тепловые насосы Buderus следует поручать только специализированным предприятиям, имеющим разрешение на выполнение таких работ.

Контроль функционирования

- **Рекомендация для клиентов:** Заключить с соответствующим специализированным предприятием договор об инспектировании теплового насоса. Инспектирование должно проводиться циклично и регулярно в форме контроля функционирования оборудования.

Требования к греющей воде

Качество используемой греющей воды должно соответствовать VDI 2035.



Необходимо соблюдать указания Главы 3.10 «Водоподготовка и качество воды». Рекомендуется заполнять отопительную установку полностью обессоленной водой. В режиме эксплуатации с малым содержанием солей минимизируется действие активаторов коррозии.

11.2.2 Требования к бакам-водонагревателям для тепловых насосов

Применение

Баки-водонагреватели Logalux SH290 EW, SH370 EW и SH400 EW следует применять исключительно для приготовления горячей расходной воды.

Теплообменники

Вследствие системно-конструктивной специфики температура в прямом трубопроводе тепловых насосов оказывается меньше, чем температура в обычных (газовых и дизельных) системах отопления. Чтобы компенсировать эту особенность, баки-водонагреватели оснащаются специальными теплообменниками с большой площадью теплопередачи.

При жёсткости воды $> 3 \text{ }^{\circ} \text{dH}$ из-за образования известкового слоя на поверхности теплообменника со временем следует ожидать некоторой потери мощности.

Ограничение расходного потока

Для наилучшего использования ёмкости бака-водонагревателя и для предотвращения преждевременного перемешивания воды мы рекомендуем на месте монтажа за счёт заказчика предварительно дросселировать вход холодной воды к баку в соответствии с фактическими данными о расходе воды.

11.3 Участие специалистов-субподрядчиков

Для производства необходимых работ по обустройству отопительных установок с тепловыми насосами требуется участие различных специалистов-субподрядчиков:

- теплотехников-проектантов – для определения основных параметров и создания теплонасосной установки и системы отопления
- электриков – для подключения теплонасосной установки к сети электрического питания

Теплотехники-проектанты

Это специализированное теплотехническое предприятие-инсталлятор, которое функционирует по отношению к застройщику как генеральный подрядчик. Оно распределяет и координирует выполнение всех работ по созданию отопительной установки, а также принимает у занятых специалистов-исполнителей все выполненные задания. При этом застройщик или заказчик имеет дело по всем своим вопросам только с одним компетентным партнёром в течение всего периода обустройства теплонасосной установки.

Теплотехник-проектант рассчитывает параметры отопительной установки, определяет типоразмер теплового насоса, нагревательных поверхностей, распределителей, насосов и трубопроводов, монтирует и проверяет работу отопления. Он вводит установку в эксплуатацию и инструктирует заказчика по всем вопросам функционирования оборудования. Кроме того, по согласованию с застройщиком, он оформляет надлежащую документацию и регистрирует теплонасос в местном предприятии энергоснабжения, а также сообщает необходимые данные другим специализированным предприятиям, участвующим в проекте.

Электрик

Электрик прокладывает необходимые силовые и управляющие линии, оборудует места для счётчиков измерительных и коммутирующих устройств, подаёт надлежащие заявки на регистрацию счётчиков и полностью выполняет электрическое подключение теплонасосной установки. Электрик сообщает теплотехнику-проектанту информацию о плановых периодах отключения электроэнергии местным предприятием энергоснабжения.

11.4 Таблицы пересчёта единиц измерения

11.4.1 Единицы измерения энергии

Единица измерения	Дж	кВт-час	ккал
1 Дж = 1 Нм = 1 Втс	1	$2,778 \times 10^{-7}$	$2,39 \times 10^{-4}$
1 кВт-час	$3,6 \times 10^6$	1	860
1 ккал	$4,187 \times 10^3$	$1,163 \times 10^{-3}$	1

Табл. 46 Таблица пересчёта единиц измерения энергии

Удельная теплоёмкость воды С

$C = 1,163 \text{ Вт-час/кг K}$

$= 4187 \text{ Дж/кг K}$

$= 1 \text{ ккал/кг K}$

11.4.2 Единицы измерения мощности

Единица измерения	кДж/час	Вт	ккал/час
1 кДж/час	1	0,2778	0,239
1 Вт	3,6	1	0,86
1 ккал/час	$4,187 \times 10^3$	$1,163 \times 10^{-3}$	1

Табл. 47 Таблица пересчёта единиц измерения мощности

11.5 Символы в формулах

Параметр	Символ	Единица измерения
Масса	M	кг
Плотность	ρ	кг/м ³
Время	t	с час
Объёмный поток	$\dot{V}$	м ³ /с
Массовый поток	$\dot{m}$	кг/с
Сила	F	Н
Давление	p	Н/м ² Па; бар
Энергия, работа, тепло (расход тепла)	E; W; Q	Дж кВт-час
Энтальпия	H	Дж

Табл. 48 Символы в формулах

Параметр	Символ	Единица измерения
(Отопительная мощность) Мощность	P; Q	Вт кВт
Тепловой поток		
Температура	T	K °C
Звуковая мощность	L_{WA}	дБ(→ 1пВт)
Звуковое давление	L_{PA}	дБ(→ 20μПа)
Коэффициент полезного действия	η	–
Коэффициент мощности	e (COP)	–
Коэффициент эффективности	b	–
Удельная теплоёмкость	c	Дж/(кг × K)

Табл. 48 Символы в формулах

11.6 Энергосодержание различных видов топлива

Топливо	Низшая удельная теплота сгорания ¹⁾ $H_i (H_u)$	Высшая удельная теплота сгорания ²⁾ $H_s (H_o)$	Макс. эмиссия CO ₂ , в соотношении с:	
			низшей удельной теплотой сгорания	высшей удельной теплотой сгорания
Каменный уголь	8,14 кВт-час/кг	8,14 кВт-час/кг	0,350	0,339
Дизтопливо EL	10,08 кВт-час/л	10,57 кВт-час/л	0,312	0,298
Дизтопливо S	10,61 кВт-час/л	11,27 кВт-час/л	0,290	0,273
Природный газ L	8,87 кВт-час/м ³	9,76 кВт-час/м ³	0,200	0,182
Природный газ H	10,42 кВт-час/м ³	11,42 кВт-час/м ³	0,200	0,182
Сжиженный газ (пропан) ($\rho = 0,51$ кг/л)	12,90 кВт-час/кг 6,58 кВт-час/л	14,00 кВт-час/кг 7,14 кВт-час/л	0,240	0,220

Табл. 49 Энергосодержание различных видов топлива

- 1) Низшая удельная теплота сгорания H_i (устаревшее обозначение H_u)
Теплотворная способность топлива H_i (называемая также низшей удельной теплотой сгорания) является количеством тепла, которое высвобождается при полном сгорании топлива, если возникающий при горении водяной пар улетучивается как неиспользованный.
- 2) Высшая удельная теплота сгорания H_s (устаревшее обозначение H_o)
Теплота сгорания H_s (называемая также высшей удельной теплотой сгорания) является количеством тепла, которое высвобождается при полном сгорании топлива, если возникающий при горении водяной пар конденсируется, и вследствие этого возникает возможность использовать теплоту испарения.

Глоссарий

Автоматическое распознавание направления вращения

Модуль управления теплового насоса HMC300 от компании Buderus оснащён устройством автоматического распознавания направления вращения вала компрессора.

Буферный бак-аккумулятор

Накопитель для буферизации греющей (отопительной) воды, чтобы обеспечить минимальное время работы компрессора. Прежде всего, для воздушно-водяных тепловых насосов в режиме оттаивания необходимо обеспечить минимальное время работы 10 минут. Буферные баки-накопители повышают среднестатистическое время работы тепловых насосов и минимизируют работу в цикличном режиме (частые включения и выключения). Для моноэнергетических установок частично применяют погружные теплоэлектронагреватели в буферных баках-накопителях. От буферного бака-накопителя можно отказаться при использовании тепловых насосов WPL ... AR. Но тогда потребуется байпас между прямым и обратным трубопроводами. В зависимости от системы распределения отопления требуется соблюдать определённые соответствующие условия. Соблюдайте при этом Инструкцию по монтажу.

Ванна для конденсата

В ней собирается вода, конденсирующаяся на испарителе.

Водонагреватели

Для нагревания воды компания Buderus предлагает разнообразные водонагреватели. Они соответствуют различным ступеням производительности отдельных тепловых насосов. По вместимости предлагаются баки-водонагреватели с нанесённой на них теплоизолирующей пеной и вместимостью от 300 до 500 литров.

Вторичный контур

Так называют водяной контур между буферным баком-накопителем и потребителем.

Высокопроизводительные насосы

Высокопроизводительные насосы могут подключаться без внешнего реле к встроенному модулю HC100. Максимальная нагрузка на выходе реле циркуляционного насоса PC1: 2 А, $\cos\phi > 0,4$. При больших нагрузках необходимо установить промежуточное реле.

Греющая (Отопительная) мощность

Греющая (Отопительная) мощность теплового насоса зависит от входной температуры источника тепла (рассол/вода/воздух) и температуры в прямом трубопроводе теплораспределительной системы. Она описывает полезную тепловую мощность, отдаваемую тепловым насосом.

Датчик температуры наружного воздуха, устанавливаемый снаружи на внешней стене здания

Подключается к системе регулирования теплового насоса и служит для изменения режима отопления в зависимости от погодных условий.

Дополнительный нагреватель

Наряду с тепловым насосом устанавливается второй теплогенератор, который при низких температурах наружного воздуха поддерживает отопление здания.

Это может быть теплоэлектронагревательный стержень или – при санировании системы отопления – уже установленный в системе отопительный котёл.

Защитный выключатель электродвигателя

С помощью биметаллического размыкателя электродвигатель получает защиту от перегрева при слишком большом потреблении электрического тока.

Знак качества D-A-SH

Международный знак качества тепловых насосов присваивается исключительно производителям, которые являются членом Федеральной ассоциации специалистов по тепловым насосам (BWP e. V.) и Ассоциаций производителей тепловых насосов в Австрии и Швейцарии. Чтобы изделия получили отличительный знак, они должны соответствовать очень высокому стандарту качества. Тестирование производится независимыми экспертными центрами. Проверяются только те тепловые насосы, которые производятся серийно. Производитель обязан заново подтверждать знак качества каждые три года.

Испаритель

Теплообменник теплового насоса, в котором за счет испарения рабочей среды источника тепла (воздуха, грунта, грунтовых вод) отбирается тепло при низкой температуре и низком давлении.

Конденсатор

Теплообменник теплового насоса, в котором за счет конденсации рабочего тела отдается тепло потребителю.

Компрессор (нагнетатель)

Компонент теплового насоса для механического перемещения и сжатия газов. При сжатии существенно возрастают давление и температура рабочего тела и хладагента. Компрессор теплонасосов WPL ... AR является модулирующим нагнетателем, и поэтому его работа согласуется с потребностью дома в тепле.

Контур отопления

Гидравлически связанные между собой компоненты отопительной установки, необходимые для распределения тепла (приборы (*радиаторы*) отопления, смесители, а также прямой и обратный трубопроводы).

Коэффициент годовой затратности (*Годовой коэффициент затратности*)

Величина, обратная коэффициенту годовой эффективности.

Коэффициент годовой эффективности

Коэффициент годовой эффективности (JAZ) теплового насоса показывает отношение между отданным греющим (*отопительным*) теплом и принятой электрической работой в течение одного года. Коэффициент годовой эффективности соотносится с определённой отопительной установкой с учётом расчёта её основных параметров (уровня температур и перепада температур) и не должен ошибочно пониматься как коэффициент мощности. Повышение температуры в среднем на один градус ухудшает коэффициент годовой эффективности на 2 – 2,5 %. Расход энергии также повышается на 2 – 2,5 %.

Коэффициент использования

Это частное от деления использованной работы или использованного тепла и затраченной работы или затраченного тепла.

Коэффициент мощности (*Коэффициент преобразования*) = COP (Coefficient Of Performance)

Коэффициент мощности является мгновенным значением. Это значение измеряется в лаборатории при определенных граничных условиях по Европейскому стандарту EN 14511. Коэффициент мощности является значением, измеренным на испытательном стенде без вспомогательных приводов. Он является частным от деления греющей (*отопительной*) мощности на мощность

привода компрессора. Коэффициент мощности всегда больше единицы, так как греющая (*отопительная*) мощность всегда больше, чем мощность привода компрессора. Коэффициент мощности, равный 4, означает, что доступно 4-кратное значение используемой электрической энергии как полезной теплопроизводительности.

Коэффициент полезного действия

Это отношение энергии, полученной при превращении энергии, к суммарной затраченной энергии. Коэффициент полезного действия всегда меньше 1, так как на практике всегда имеют место потери, например, в виде уходящего тепла.

Коэффициент эффективности (*Рабочее число*)

Коэффициент эффективности (*рабочее число*) обозначает соотношение полезного тепла и подведенной электрической энергии. Если рассматривать коэффициент эффективности (*рабочее число*) за период времени, равный одному году, то в таком случае можно говорить о коэффициенте годовой эффективности (*годовом рабочем числе*) (JAZ). Коэффициент эффективности (*рабочее число*) и греющая (*отопительная*) мощность теплового насоса зависят от разности температур использования тепла и источника тепла. Чем выше температура источника тепла и чем ниже температура в прямом трубопроводе, тем выше будет коэффициент эффективности (*рабочее число*) и, следовательно, греющая (*отопительная*) мощность. Чем выше коэффициент эффективности (*рабочее число*), тем меньше применение первичной энергии.

Манометр

Показывает избыточное давление, [бар].

Модуль управления теплового насоса HMC300

Менеджер теплового насоса HMC300 осуществляет управление всей теплонасосной установкой, приготовлением горячей расходной воды и системой отопления. Разнообразные компоненты диагностирования позволяют просто отобразить отопительную установку на графическом дисплее или через диагностический интерфейс и подключенный персональный компьютер. Модуль оснащён дисплеем с полной графикой.

Нагнетатель (компрессор)

Компонент теплового насоса для механического перемещения и сжатия газов. При сжатии существенно возрастают давление и температура рабочего тела или хладагента.

Низкотемпературные отопительные системы

Низкотемпературные отопительные системы, прежде всего – отопление пола, стенное отопление и потолочное отопление – особенно хорошо пригодны для эксплуатации в сочетании с теплонасосной установкой.

Объёмный поток (*Объёмный расход воды*)

Расход воды, указываемый в м³/час; служит для определения мощности приборов.

Определение типоразмера теплонасоса

Точное определение типоразмера теплонасоса является особенно важным при проектировании теплонасосной установки. Излишне большие теплонасосы часто связаны с несоотносимо высокими затратами на содержание оборудования. Только корректное определение характеристик и соответствие режима эксплуатации с реальными потребностями заказчика обеспечивают энергетически целесообразную эксплуатацию теплонасосной установки и рациональное использование энергии.

Основная нагрузка

Это та часть энергетической потребности в мощности, которая – принимая во внимание её суточные и годовые изменения – постоянно существует лишь с незначительными колебаниями.

Отопительная нагрузка здания

Здесь речь идёт о максимальной отопительной нагрузке здания. Она может быть рассчитана по стандарту DIN EN 12831. Нормативная отопительная нагрузка получается из величины трансмиссионного теплового потока (потери тепла через ограждающие поверхности) и потребностью в тепле в вентиляционных системах для нагрева поступающего наружного воздуха. Это расчётное (*вычисляемое*) значение служит для проектирования типоразмеров отопительной установки и годовой потребности в энергии.

Отопительная система → Система отопления

Отопление пола

Системы отопления пола горячей водой являются идеальными системами распределения тепла для установок с тепловыми насосами, так как они работают с экономичной низкой температурой. Весь пол представляет собой большую нагревательную (отопительную) поверхность. Поэтому эти системы работают с малой температурой греющей (*отопительной*) воды (прибл. 30 °C). Так как тепло равномерно распределяется через поверхность пола по всему помещению, то уже при температуре в помещении 20 °C создаётся то же восприятие тепла, что и при обычном способе от отопления помещения до 22 °C.

Оттаивание

Когда температура наружного воздуха падает ниже + 5 °C, то вода, которая содержится в воздухе, начинает осаждаться в виде льда на испарителе воздушно-водяного теплового насоса. С учётом этого явления можно использовать скрытое тепло, содержащееся в воде. Воздушно-водяные тепловые насосы, эксплуатируемые при температурах ниже + 5 °C, требуют применения устройства для оттаивания. Тепловые насосы Buderus оснащаются системой управления оттаиванием.

Перепад температур

Разность температур между температурами теплоносителя на входе и выходе теплового насоса, т.е. различие между температурами в прямом и обратном трубопроводах.

Периоды планового отключения подачи электроэнергии местным предприятием энергоснабжения

Согласно Федеральным тарифным правилам электроснабжения (BTOElt) предприятиям энергоснабжения разрешено до двух часов последовательно, однако в совокупности не больше 6 часов в течение 24 часов прерывать работу теплового насоса. При этом рабочее время между двумя периодами отключения не должно быть

короче, чем соответствующий предшествующий период отключения. Периоды планового отключения подачи электроэнергии местным предприятием энергоснабжения необходимо учитывать для точного определения типоразмера и характеристик тепловых насосов.

Поверхностное отопление (*Система отопления поверхностей*)

Это трубопроводы, проложенные в монолитном полу (→ Система отопления пола) или в стеновой штукатурке (→ Стенное отопление), через которые протекает нагреваемая теплогенератором греющая (*отопительная*) вода.

Полностью герметичный

Для компрессора означает, что он полностью закрыт и герметично сварен, и поэтому при неисправности не ремонтируется, но подлежит замене.

Последовательный интерфейс

Автономное подключение к ЭВМ (например, для дистанционного контроля, центральной системы управления и защиты)

Потери тепла через ограждающие поверхности здания

Потери тепла, которые возникают при утечке тепла наружу из отапливаемых помещений через стены, окна и т.д.

Потребляемая мощность

Здесь речь идет о потребляемой электрической мощности. Она измеряется в киловаттах.

Потребность в тепле

Это то количество тепла, которое максимально требуется для поддержания определенной температуры в помещении или же температуры горячей воды.

Потребность в тепле на отопление помещений: определяемая согласно EN 12831 потребность в тепле на отопление помещений и т.п.

Потребность в тепле на приготовление горячей воды: потребность в энергии или мощности для нагревания определенного количества воды питьевого качества для душа, ванны, кухни и т.п.

Потребность в тепле на отопление

Это потребность в тепле, дополнительно необходимая к полученному теплу (от геотермической установки и от внутреннего производства тепла) для поддержки необходимой температуры внутри здания.

Предохранительные клапаны

Предохраняют оборудование, работающее под давлением, например, компрессоры, напорные резервуары и трубопроводы и т.п. от разрушения вследствие недопустимо высокого давления.

Приготовление горячей расходной воды

Приготовление горячей расходной воды отопительным теплонасосом: Если дом отапливается тепловым насосом, то теплонасос, как правило, может с применением схемы приоритетности без проблем решать также и задачу приготовления горячей расходной воды. Приготовление горячей расходной воды имеет приоритет перед отоплением, то есть если готовится горячая расходная вода, то теплонасос не отапливает дом. Это, однако, не влияет существенно на температуру в помещении.

Приготовление горячей расходной воды теплонасосом для ГВС. Существуют специальные тепловые насосы, для горячего водоснабжения (ГВС), отбирающие тепло из воздуха помещений и нагревающие этим теплом воду питьевого качества. Дополнительно могут использоваться отходы тепла других бытовых приборов, например, морозильной установки. Преимуществом теплонасоса для ГВС является то, что воздух в помещении осушается и охлаждается. Поэтому подвальное помещение становится сухим и прохладным. Потребление электроэнергии у такого аппарата очень низкое.

Прогревание бетонной стяжки пола

Одним из многих преимуществ модуля HMC300 по управлению тепловыми насосами Buderus является программа прогрева бетонной стяжки пола. Время и температуры можно настроить индивидуально.

Пусковой ток

Пиковый ток, необходимый при пуске прибора, и действующий очень ограниченное время.

Рабочее напряжение

Необходимое для работы прибора электрическое напряжение, указываемое в Вольтах.

Рабочее число → Коэффициент эффективности

Размещение теплового насоса снаружи здания

Благодаря наружной установке воздушно-водяных тепловых насосов реализуются преимущества экономии места в доме. Требуется меньшее количество воздушных каналов и стеновых проемов большой площади, а за счёт свободного течения потока воздуха не происходит смешивания входящего и обработанного воздуха. Кроме того, упрощается доступ к оборудованию.

Расширительный клапан

Деталь теплового насоса между конденсатором и испарителем для снижения давления конденсации до давления испарения, соответствующего температуре испарения. Дополнительно, расширительный клапан регулирует количество впрыскиваемого хладагента в зависимости от нагрузки испарителя.

Реверсивный клапан

Для оттаивания испарителя теплового насоса направление потока хладагента меняется на противоположное с помощью реверсивного клапана. Вследствие реверса потока испаритель во время процесса оттаивания становится конденсатором.

Регулятор теплового насоса

Он позволяет при самых низких эксплуатационных расходах обеспечивать желательные температуры и периоды для работы отопления и приготовления горячей расходной воды. Регулятор теплового насоса оснащён большим жидкокристаллическим дисплеем с подсветкой для визуализации параметров теплового насоса. Регулятор обеспечивает функцию таймерного управления снижением и повышением характеристических кривых, функции времени для ориентированного на реальные потребности приготовления горячей расходной воды через тепловой насос с возможностью целенаправленного догрева через термоэлектронагреватель. Комфортабельные меню ввода с интегрированной возможностью диагностирования облегчают обслуживание и настройку оборудования.

COP (coefficient of performance)

Смотри: Коэффициент мощности

Система отопления (Отопительная система)

Для новостроек предлагается как теплораспределительная низкотемпературная система. Прежде всего, системы отопления пола и стен, а также системы потолочного отопления исполняются с низкими температурами в прямом и обратном трубопроводах. Они особенно пригодны для теплонасосных установок, так как у них максимальная температура в прямом трубопроводе составляет 55 °C.

Скролл-компрессор (компрессор типа «улитка»)

Малолитражные и надёжные скролл-компрессоры (компрессоры типа «улитка») применяются, прежде всего, в установках малых и средних типоразмеров. Скролл-компрессор (компрессор типа «улитка») (англ. Scroll = «червячный редуктор») служит для компрессии газов, например, хладагента или воздуха. Скролл-компрессор состоит из двух входящих одна в другую спиралей. Одна дискообразная спираль движется в другой неподвижной спирали. При этом спирали соприкасаются, и внутри витков создаётся множество постоянно уменьшающихся камер. Сжимаемый хладагент попадает в центр камер, а оттуда – выходит по сторонам.

Соотношение A/V

Это соотношение суммы площади всех наружных поверхностей [«A»] (соответствует площади оболочки здания (*ограждающих конструкций здания*)) к отапливаемому объёму [«V»] здания. Является важным показателем при определении энергетической потребности здания. Чем меньше соотношение A/V (компактная конструкция здания), тем меньше потребность в энергии при одинаковом объёме зданий.

Статический подпор

Указание величины внешнего противодействия (*внешнего подпора*) как параметра «Давление воздуха (Па)» для центробежных вентиляторов, который требуется для расчёта основных параметров сети каналов.

Температура бивалентности / Точка бивалентности

Температура наружного воздуха (*наружная температура*), начиная с которой при моноэнергетическом и бивалентном режиме эксплуатации подключается второй теплогенератор для поддержки теплового насоса, например, теплоэлектронагревательный стержень или уже привязанный к системе отопительный котёл.

Температура в обратном трубопроводе

Температура отопительной (*греющей; сетевой*) воды, которая возвращается от приборов отопления к тепловому насосу.

Температура испарения

Это температура хладагента при входе в испаритель.

Температура конденсации

Температура, при которой хладагент конденсируется, т.е. переходит из газообразного в жидкое состояние.

Температура точки росы (Точка росы)

Температура при 100 % влажности воздуха. При падении температуры ниже точки росы водяной пар конденсируется в виде росы (конденсата) на деталях оборудования.

Теплоноситель (Среда-теплоноситель)

Жидкая или газообразная среда, применяемая для транспортирования тепла. Например, теплоносителем могут быть воздух или вода.

Теплоотбирающая установка (установка для отбора теплоты из источника тепла)

Теплоотбирающая установка (WQA) является устройством для отбора тепла из источника тепла (например, геотермальные зонды) и транспортирования теплоносителя между источником тепла и холодной стороной теплового насоса, в т.ч. – всё дополнительное оборудование и устройства. В воздушно-водяных приборах теплоотбирающая установка (установка для отбора теплоты из источника тепла) полностью интегрирована в тепловой насос. В многоквартирном доме она состоит, например, из трубопроводной сети для распределения тепла конвекторов или системы отопления пола.

Теплоэлектронагревательный элемент

Теплоэлектронагревательный элемент уже инсталлирован во внутреннем блоке теплового насоса исполненного в варианте WPL ... AR E/T/ TS. Нагревательный элемент служит при моноэнергетической эксплуатации для поддержки теплового насоса в течение небольшого количества самых холодных дней на протяжении года. Система регулирования теплового насоса обеспечивает такие условия, чтобы теплоэлектронагревательный стержень участвовал в работе не больше, чем это фактически требуется. При приготовлении горячей расходной воды теплоэлектронагревательный стержень служит для дополнительного нагрева, чтобы в определённые периоды по гигиеническим причинам обеспечивать возможность нагрева воды до температуры выше 60 °C.

Термостатический клапан

Вследствие большего или меньшего дросселирования объёмного потока отопительной (греющей) воды термостатический клапан приводит теплоотдачу прибора (радиатора) отопления в соответствие с актуальной потребностью помещения в тепле. Отклонения от желательной температуры в помещении могут быть вызваны источниками внешнего тепла: освещением или солнечным излучением. Если помещение нагревается солнечным излучением выше желаемого значения, то объёмный поток автоматически редуцируется термостатическим клапаном. И наоборот, клапан открывается автоматически, если температура, например, после проветривания помещения, опускается ниже желательной. Так, через отопительные приборы (радиаторы) может протекать большее количество отопительной (греющей) воды, и температура в помещении снова поднимется до желаемого значения.

Ток отопления → Электрический ток на отопление**Управление оттаиванием**

Служит для удаления инея и льда с испарителя воздушно-водяных тепловых насосов путём подвода тепла. Это осуществляется автоматически через систему регулирования.

Уровень акустической (звуковой) мощности

Эта физическая величина громкости звука измеряется в дБ(А) в зависимости от удалённости до источника звука.

Уровень звукового давления (Уровень шумности)

Измеряется в дБ(А). Физическая измеряемая величина громкости звука в зависимости от расстояния до источника звука.

Устройство слежения за скоростью потока в трубопроводах

Оно контролирует поток воды или воздуха. В случае необходимости выключает теплонасосную установку.

Холодопроизводительность

Так специалисты называют тепловой поток, отбираемый испарителем теплового насоса.

Центробежный вентилятор

Подаёт воздух под углом 90° к приводной оси электродвигателя.

Шумоизоляция (Звукоизоляция)

Охватывает все мероприятия, которые помогают снизить уровень звукового давления теплового насоса, например, звукоизолирующая облицовка, капсулирование компрессора и т.д. Тепловые насосы компании Buderus оснащаются специально разработанной звукоизоляцией (шумоизоляцией) и поэтому являются самыми малозвучными приборами, предлагаемыми на рынке.

Электрический ток на отопление → Ток отопления

Многие предприятия энергоснабжения предлагают для электрических теплонасосных отопительных установок специальные тарифы на электроэнергию (так называемый ток отопления, или электрический ток на отопление).

Электрическое подключение

Потребление электроэнергии теплонасосной установкой рассчитывается в Германии по тарифу тепловых насосов для снабжения энергией из низковольтной сети. Основой является Федеральные тарифные правила электроснабжения (BTOElt). Электрическое подключение необходимо зарегистрировать в компетентном местном предприятии энергоснабжения (EVU). Работы по подключению разрешено производить только квалифицированным специалистам, имеющим для этого соответствующую лицензию. Наряду с предписаниями местного предприятия энергоснабжения обязательно требуется соблюдать Технические предписания Союза Немецких Электротехников VDE 0100. Тепловые насосы с присоединяемой мощностью (номинальной мощностью) более 1,4 кВт требуют трёхфазного подключения к сети. Необходимо обеспечить жёсткое подсоединение. Для теплового насоса требуется отдельный счётчик. Количество включений следует ограничить максимум до трёх включений в час (согласно требованиям Технических условий предприятий энергоснабжения по выполнению подключений (TAB). При проектировании параметров теплового насоса следует учитывать периоды планового отключения подачи электроэнергии местным предприятием энергоснабжения.

Предметный указатель

А

- Акустика
Основные понятия и термины акустики..... 28

Б

- Базовый комнатный регулятор RC100/RC100 H
Смотри: Блок управления RC100/RC100 H
Баки-водонагреватели SH 290/370/400 RW
Помещение для баков-водонагревателей 89
Обзор оснащения 86–87
Диаграмма мощности..... 89
Бивалентный бак-водонагреватель SMH400/500 E
Габаритные размеры 90–91
Технические данные 90–91
Бивалентный бак-водонагреватель SMH400/500 EW
Обзор оснащения..... 90
Блок управления HMC300 69
Блок управления RC100/RC100 H
Свойства 72
Буферный бак P50/120/5/200/5/300/5/500/750 W
Габаритные размеры 93–98
Обзор оснащения..... 93, 95
Технические данные 93–98
Буферный бак PNRZ 750/1000/5 EW
Габаритные размеры 97, 99
Технические данные 97, 99

Г

- Гелиомодуль MS100 74, 75, 77
Гелиомодуль MS200 74, 75, 80
Гелиостанция..... 74
Гелиотермические функции 80
Глоссарий..... 170

Д

- Дополнительное оборудование 165
Дополнительные приборы и оснащение 167

З

- Закон о возобновляемых источниках тепловой энергии
(EEWärmeG) 36
Звук..... 25, 28

И

- Испаритель 6–7

К

- Кнопка «Информация» (info) 69
Кнопка «Меню» (menu) 69
Комбинированные баки-водонагреватели
KNW 600 EW/2, KNW 830 EW/2 100
Комбинированные баки-водонагреватели KNW 600 EW/2,
KNW 830 EW/2, KNW 1000 EW/2, KNW 1450 EW/2
Габаритные размеры и технические данные..... 101–102
Оснащение 100
Обзор оснащения 100
Комплект для экспресс-монтажа
контура отопления HS или HSM 74
Комплект поставки 39, 47
Компрессор 6–7
Конденсат 24
Конденсатор 7
Контур рециркуляции..... 92

- Коэффициент годовой эффективности 9
Коэффициент эффективности 9
Коэффициент затратности теплогенератора 9
Коэффициент мощности (COP) 8
Коэффициент полезного действия 8
Коэффициент потребления горячей расходной воды 92

М

- Мембранный компенсационный бак 20
Модуль регулирования смесителя MM100H..... 75
Модуль управления контуром отопления
Смотри: Модуль регулирования смесителя MM50/100

О

- Отопительная нагрузка здания 12

П

- Паспорт потребности в тепле 34
Паспорт потребности в энергии 34
Положение об обеспечении энергосберегающей
тепловой защиты и применении энергосберегающих
приборов и оборудования в зданиях» (EnEV) 33–34
Предписания 166
Приготовление горячей расходной воды 85
Отопительный тепловой насос 85
Термическая дезинфекция 85
Примеры отопительных установок 106
Присоединительный модуль ASM10 84
Проектирование баков-водонагревателей
для многоквартирных домов 92
для многоквартирных домов 92

Р

- Размещение внутреннего блока в здании
Помещение для установки 28
Несущий пол 28
Размещение теплонасоса снаружи здания
Место размещения 22
Сторона выхода и сторона всасывания воздуха 25
Звук 25
Обустройство фундамента 22
Расширительный клапан 6–7
Режим охлаждения 14
Режимы работы теплового насоса
Бивалентный режим работы 16–17, 19
Моноэнергетический режим работы 16
Моновалентный режим работы 16
Рециркуляция 92

С

- Сведения о теплонасосе
Комплект поставки 39, 47
Символы в формулах 169
Системы экспресс-монтажа контуров отопления 103–104
Смеситель (Premix Control) 83
Средства защиты от замерзания 32
Стандарты 166

Т

- Таймерное управление 92
Тепловой насос
Расчёт основных параметров 16
Размещение теплового насоса 22–28
Принцип действия 6–7
Тепловой насос Logatherm WPL7/9/13/17 AR
Электрическое подключение 59
Обзор 40, 49

Роберт Бош Лтд.
Відділення Бударус
вул. Крайня, 1
02660, Київ
Україна
info@buderus.ua
www.buderus.ua

Buderus