



Руководство по монтажу - Оригинальное руководство

Блок гидравлики (внутренний блок для подключения водяного контура)



Содержание

1	Пояснения условных обозначений и указания по безопасности	2
1.1	Пояснения условных обозначений	2
1.2	Общие указания по технике безопасности	2
2	Информация об изделии	3
2.1	Декларация о соответствии	3
2.2	Детали модуля	4
2.3	Технические характеристики	5
2.4	Дополнительные принадлежности	6
3	Подготовка к установке	6
3.1	Перед монтажом	6
3.2	Выбор места монтажа	6
3.2.1	Минимальные расстояния для блока гидравлики	7
3.3	Общие меры предосторожности относительно системы подачи воды	8
3.4	Распаковка и проверка комплектности	9
4	Монтаж	9
4.1	Размеры	10
4.1.1	Размеры блока	10
4.1.2	Параметры центра тяжести	10
4.2	Монтаж трубопроводов подачи хладагента	11
4.2.1	Монтаж трубопровода	11
4.2.2	Высокотемпературная пайка труб	12
4.2.3	Хладагент	12
4.3	Монтаж трехходового клапана	13
4.4	Подсоединение отопительного контура или бака-водонагревателя	13
4.4.1	Выбор насоса	13
4.4.2	Выбор расширительного бака и уставки давления	13
4.4.3	Бак-водонагреватель	14
4.5	Электропроводка	14
4.5.1	Электрическая схема монтажного модуля	15
4.5.2	Доступ к клеммам проводки	16
4.5.3	Подсоединение проводов	16
5	Примеры конфигурации системы	20
5.1	Система с контурами отопления от одного до трех	21
5.2	Система с контуром отопления и баком-водонагревателем	22
5.3	Система с несколькими блоками гидравлики	23
6	Финальная проверка и тестовый запуск	24
7	Техобслуживание и уход	24
7.1	Меры предосторожности для проведения технического обслуживания	24
8	Коды ошибок	25
9	Информация о фторированном тепличном газе	26
10	Охрана окружающей среды и утилизация	27

1 Пояснения условных обозначений и указания по безопасности

1.1 Пояснения условных обозначений

Предупреждения

Выделенные слова в начале предупреждения обозначают вид и степень тяжести последствий, наступающих в случае неприятия мер безопасности.

Следующие слова определены и могут применяться в этом документе:



ОПАСНО

ОПАСНОСТЬ означает получение тяжёлых, вплоть до опасных для жизни травм.



ОСТОРОЖНО

ОСТОРОЖНО означает возможность получения тяжёлых, вплоть до опасных для жизни травм.



ВНИМАНИЕ

ВНИМАНИЕ означает, что возможны травмы лёгкой и средней тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ

УВЕДОМЛЕНИЕ означает, что возможно повреждение оборудования.

Важная информация



Важная информация без каких-либо опасностей для человека и оборудования обозначается приведённым здесь знаком информации.

1.2 Общие указания по технике безопасности

⚠ Уведомления для целевой группы

Настоящая инструкция по монтажу предназначена для квалифицированных специалистов, обладающих соответствующими навыками работы с холодильными системами, системами вентиляции, отопления и кондиционирования (HVAC) и электрическими системами. Все указания, связанные с системой, должны быть соблюдены. Несоблюдение инструкций может привести к материальному ущербу и к угрозе здоровью, включая угрозу для жизни.

- ▶ Перед выполнением монтажа прочтите инструкции по монтажу всех элементов системы.
- ▶ Следуйте предупреждениям и указаниям по безопасности.
- ▶ Следуйте национальным и региональным нормам, техническим регламентам и руководствам.
- ▶ Ведите учет проведенных работ.

⚠ Общие опасности в связи с использованием хладагента

- ▶ Оборудование заправлено хладагентом. Если газообразный хладагент вступит в контакт с огнем, то он может выделять токсичный газ.
- ▶ Если во время монтажа происходят утечки хладагента, тщательно проветривайте помещение.
- ▶ После монтажа проверяйте герметичность системы.

- ▶ В контур хладагента не допускается попадание каких-либо иных веществ, кроме указанного в настоящем руководстве хладагента.

⚠ Безопасность электрических приборов, используемых в быту и в других подобных целях

Для предотвращения опасностей, исходящих от электрических приборов, в соответствии с EN 60335-1 действуют следующие положения:

«Этим оборудованием могут пользоваться дети старше 8 лет, а также лица со сниженными физическими, сенсорными или психическими способностями или имеющие недостаточно опыта и знаний, если они действуют под надзором или прошли обучение относительно безопасного применения оборудования и понимают исходящие от него опасности. Не разрешайте детям играть с оборудованием.»

«Если повреждён сетевой провод, то его должен заменить изготовитель, его сервисная служба или квалифицированный специалист, чтобы провод не представлял опасности.»

⚠ Передача пользователю

При передаче системы кондиционирования воздуха обучите конечного потребителя правилам эксплуатации системы и сообщите ему условия ее эксплуатации.

- ▶ Объясните процесс эксплуатации — с особым выделением всех действий, связанных с безопасностью.
- ▶ В частности, выделите следующие моменты:
 - Подчеркните, что модификации или ремонт разрешается выполнять только сертифицированным специализированным предприятиям.
 - Для обеспечения безопасной эксплуатации с соблюдением правил охраны окружающей среды необходимо не реже одного раза в год проверять состояние оборудования, производить его очистку и при необходимости техническое обслуживание.
- ▶ Укажите на возможные последствия (опасность возникновения несчастных случаев, в т. ч. со смертельным исходом, и риск повреждения оборудования), которые могут возникать при невыполнении или ненадлежащем выполнении осмотров, работ по чистке и техобслуживанию оборудования, или пренебрежении всем вышеперечисленным.
- ▶ Передайте пользователю инструкции по монтажу и эксплуатации и укажите на необходимость в обеспечении сохранности этих инструкций.

2 Информация об изделии

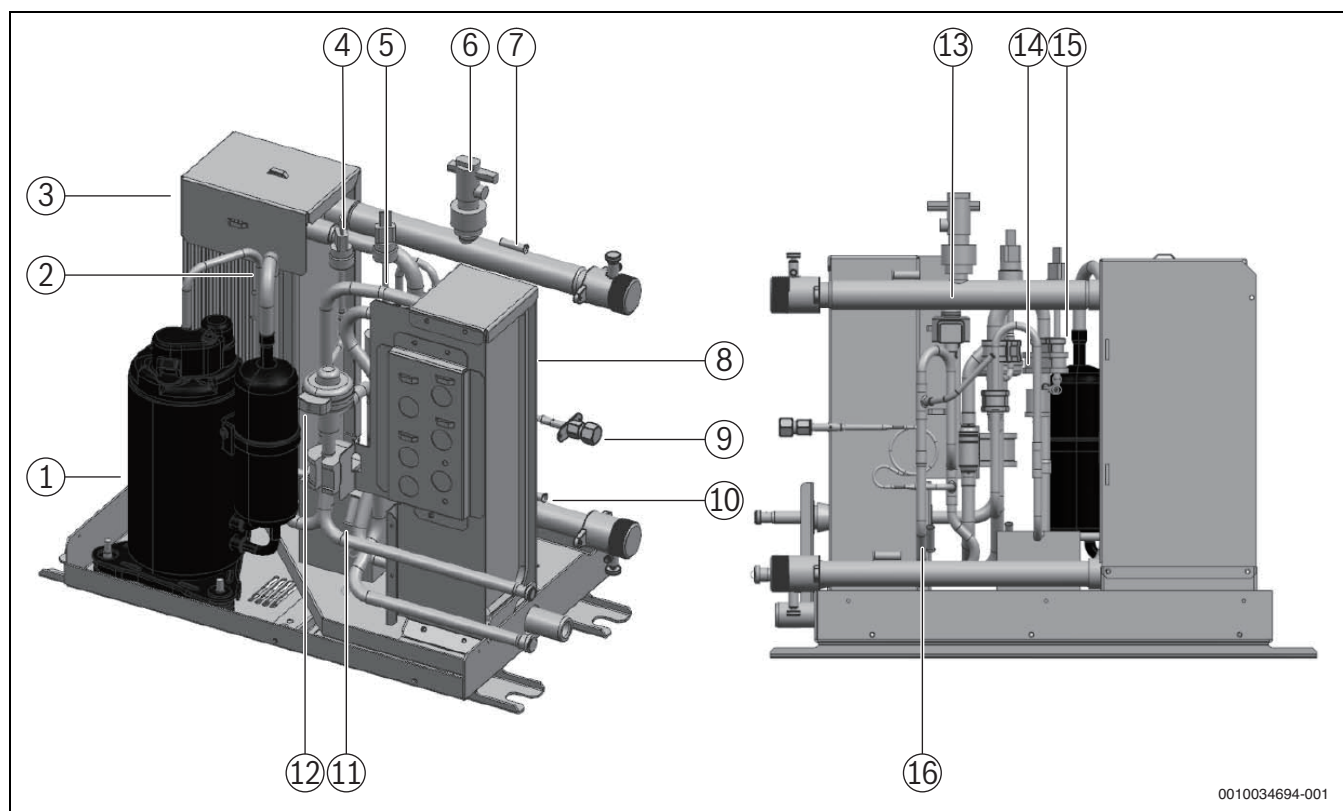
2.1 Декларация о соответствии

EAC Это оборудование по своей конструкции и рабочим характеристикам соответствует Евразийского таможенного союза.

Маркировка EAC подтверждает соответствие изделия всем обязательным к применению правовым нормам, которые предусматривают нанесение этой маркировки.

Полный текст Декларации соответствия приведён на сайте: <https://bosch-ru.boschtt-documents.com/index/td>.

2.2 Детали модуля



0010034694-001

Рис. 1 Основные детали модуля

- [1] Компрессор
- [2] Датчик температуры нагнетания
- [3] Пластинчатый теплообменник, используемый как конденсатор
- [4] Датчик низкого давления
- [5] Датчик высокого давления
- [6] Датчик протока воды
- [7] Датчик температуры воды на выпуске
- [8] Пластинчатый теплообменник, используемый как испаритель
- [9] Подключение сервисной емкости
- [10] Датчик температуры воды на впуске
- [11] Датчик температуры жидкостной трубы на выпуске со стороны рефрижератора R410A
- [12] Электронный расширительный клапан на петле R410A
- [13] Электронный расширительный клапан на петле R134a
- [14] Переключатель высокого давления
- [15] Датчик температуры на стороне всасывания
- [16] Температура жидкостной трубы контура R134a

2.3 Технические характеристики

Вследствие процесса постоянного улучшения приведенные далее технические спецификации могут изменяться без предварительного уведомления.

Технические данные	Единица	Значение
Необходимая мощность контура нагрева при номинальной температуре воды ¹⁾ 40/45 °C (впуск/выпуск)	кВт	14
Цвет обшивки	–	Полярный белый
Чистые размеры (В × Ш × Г)	мм	795 × 450 × 300
Масса модуля	кг	63
Масса модуля с упаковкой	кг	71
Объемный расход воды минимальный/номинальный/максимальный	м ³ /ч	1,2/2,4/2,9
Диаметр соединений труб водяного контура (наружный контур)	мм	25,4/25,4
Расчетное давление для воды	МПа	0,1 – 0,3
Расчетное давление для R410A	МПа	4,0
Расчетное давление для R134A	МПа	3,1
Количество предварительно заправленного хладагента R134A	кг	1,2
Диаметр труб для хладагента (сторона газа/жидкости)	мм	12,7/9,52
Количество предварительно заправленного холодильного масла FV50S	л	0,4
Номинальный уровень звукового давления	дБ(А)	43
Номинальный уровень звуковой мощности	дБ(А)	54
Диапазон температуры наружного воздуха для эксплуатации отопления	°C	– 20...30
Диапазон температуры наружного воздуха для эксплуатации горячей воды	°C	– 20...43
Допустимая температура окружающей среды	°C	0...40
Диапазон температуры воды во время эксплуатации	°C	25...80
Электропитание	В	220 – 240 ± 10 %
	Гц	50/60
Мин.ток в контуре/макс.ток предохранителя	А	16/20

1) С номинальными условиями контура нагрева: 7 °C DB/6 °C WB и 2,4 м³/ч

Таб. 1 Технические характеристики блока гидравлики

DB Температура сухого термометра
 WB Температура влажного термометра

2.4 Дополнительные принадлежности

Наименование	Количество	Внешний вид	Область применения
Руководство по монтажу	1	Данное руководство	(Обязательно передайте его пользователю)
Руководство по монтажу и эксплуатации для контроллера блока гидравлики	1		(Обязательно передайте его пользователю)
Контроллер для блока гидравлики	1		
Водоотводящий шланг	1		Подсоединено к выпуску дренажного бака
Соединительная труба в сборе (включая предохранительный клапан)	1		Подсоединено к стороне трубы выпуска воды
Датчик температуры воды	1		Определение температуры воды в баке
У-образный фильтр	1		Подсоединено к стороне трубы впуска воды
Согласующий сетевой проводник	1		–
Магнитное кольцо	2		–
Кабельная стяжка	6		Фиксация провода и магнитного кольца

Таб. 2 Дополнительные принадлежности, включенные в объем поставки

3 Подготовка к установке

3.1 Перед монтажом

Настоящее руководство предназначено для устанавливаемого в помещениях блока высокотемпературной гидравлики. Прибор предназначен для использования специалистами и обученными пользователями в магазинах, в легкой промышленности и на фермах, либо для коммерческого использования неспециалистами. Блок представляет собой неполный тепловой насос, отвечающий требованиям к неполному узлу соответствующего национального стандарта, и должен подсоединяться только к блокам, в отношении которых подтверждено соответствие тому же национальному стандарту.

Блок гидравлики предназначен для эксплуатации в помещениях с температурой от 0 °С до 40 °С. Во время работы в режиме отопления или горячей воды блок может повышать температуру воды с 25 °С до 80 °С.

Комбинирование и опции

Блок гидравлики можно подсоединять только к наружным блокам серии Air Flux 6300 A C. Проводной контроллер с функцией постоянной температуры в помещении соответствует стандартной конфигурации блока для системы управления блока.

Объем применения руководства

Настоящий документ описывает, как обращаться, монтировать и подсоединять отопительную систему к блоку гидравлики. Он не содержит каталога моделей и конструкций системы отопления. Если требуется подключить блок, необходимо сначала выбрать его модель и спроектировать систему отопления.

Важная информация



ВНИМАНИЕ

Опасность для здоровья

Вода из блока не является питьевой.

- ▶ Контур воды должен быть закрытым, не позволяя использовать ее как водопроводную.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение вследствие коррозии

- ▶ Запрещается использовать грунтовую воду или родниковую воду.
- ▶ Если контур воды не используется длительное время, необходимо обеспечивать регулярную циркуляцию воды в нем или опорожнить его.

3.2 Выбор места монтажа

- ▶ Обеспечьте достаточное пространство для проведения технического обслуживания и циркуляции воздуха. Если требуется двухуровневый монтаж, то расстояние сверху и снизу между блоками должно составлять ≥ 150 мм. Рис. 2 и 3 демонстрируют минимальные расстояния для монтажа и технического обслуживания.
- ▶ Убедитесь, что место установки может выдержать вес блока и вибрации.
- ▶ Убедитесь, что участок хорошо вентилируется.
- ▶ Убедитесь, что блок устойчив и выровнен по горизонтали.

- ▶ Блок должен быть установлен в месте, где шум, генерируемый блоком, не будет причинять беспокойство для кого-либо.
- ▶ Выберите место, которое будет отвечать требованиям применимого законодательства.

 **ОПАСНО**

Опасность удушья

В стесненных условиях чрезмерная концентрация хладагента может приводить к недостатку кислорода.

- ▶ При установке блока в небольших помещениях убедитесь в том, что хладагент не превысит допустимые концентрации в случае его утечки.

Не следует устанавливать блок в следующих местах:

- Место установки выше 2000 м над уровнем моря.
- В условиях работы, где существует потенциальная опасность взрыва.
- В местах, где расположено оборудование, излучающее электромагнитные волны. Электромагнитные волны могут нарушать работу системы управления и вызвать неправильную работу блока.
- В местах, где существует опасность возникновения пожара, например протечки горючих газов, углеродных волокон и горючей пыли (растворителей или бензина).
- Где имеется большое количество влажного воздуха (например, в комнатах отдыха). Максимальная относительная влажность, воздействию которой может подвергаться блок, составляет 85 %.
- При наличии большого количества пыли в воздухе (например, строительные площадки или цеха).
- В местах, где производятся коррозионноактивные газы (такие как сернистые газы). К утечке хладагента может приводить коррозия медных труб или паяных деталей.
- В месте, где в атмосфере находится туман минерального масла, аэрозоли или пар. Пластмассовые детали могут стареть, отваливаться или вызывать протечки воды.
- В местах с высоким содержанием соли в воздухе, например, места возле моря.

 **ОСТОРОЖНО**

Опасность получения травм

На блоке небезопасно стоять, сидеть или взбираться на него. Можно получить травмы при падении.

- ▶ Запрещается взбираться на блок, сидеть или стоять на нем.

3.2.1 Минимальные расстояния для блока гидравлики

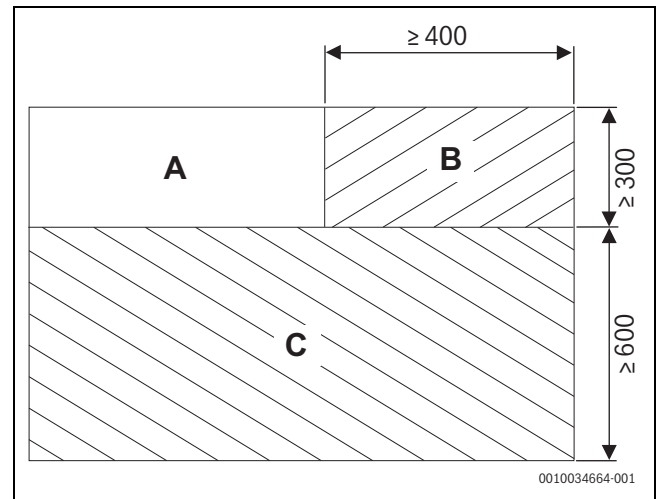


Рис. 2 Минимальное расстояние для монтажа, технического обслуживания и ремонта

- A Блоки гидравлики
- B Расстояние для установки трубопроводов (на правой стороне)
- C Расстояние для монтажа и технического обслуживания (спереди)

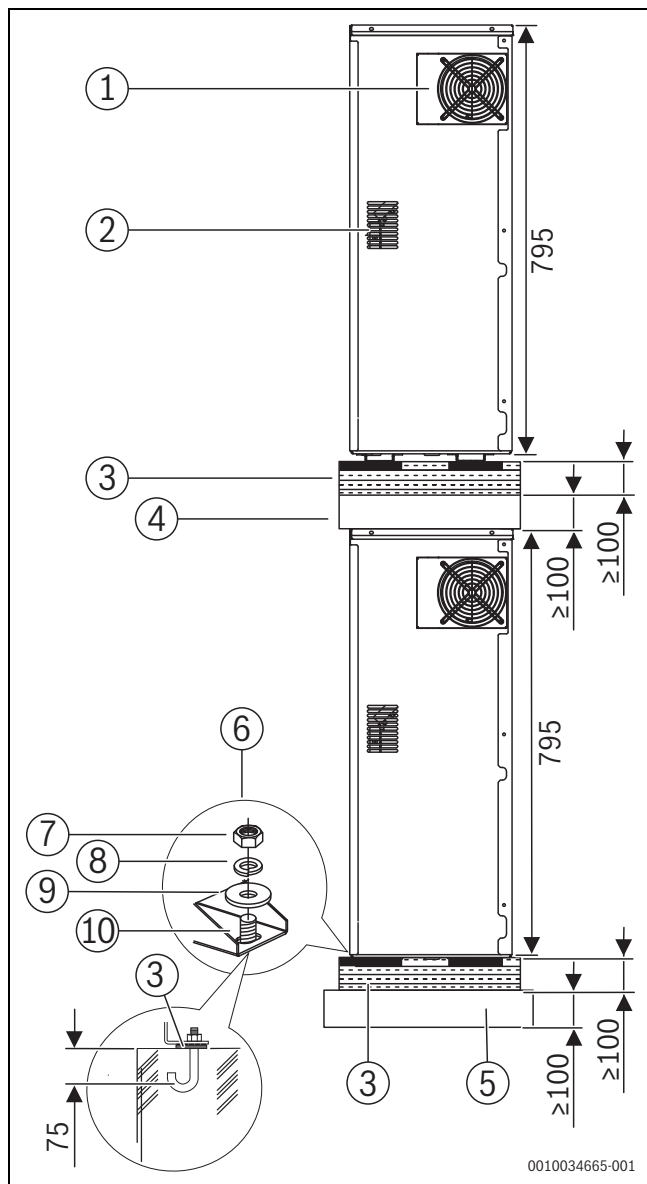


Рис. 3 Монтаж в два уровня

- [1] Выпускное отверстие
- [2] Заборное отверстие
- [3] Антивибрационный материал
- [4] Расстояние
- [5] Бетонная опора
- [6] Опора двутавровой балки
- [7] Гайка
- [8] Пружинная шайба
- [9] Плоская шайба
- [10] Анкерный болт¹⁾

3.3 Общие меры предосторожности относительно системы подачи воды

- ▶ Перед началом монтажа проверьте следующее:
 - минимальное давление воды: 1 бар;
 - максимальное давление воды: 3 бара;
 - минимальная температура воды: 5 °С;
 - максимальная температура воды: 80 °С.
- ▶ Установите достаточное количество предохранительных устройств в петлях воды, чтобы гарантировать, что давление воды не превысит максимальное рабочее давление.

1) ≥ 1/3 резьбы 2 болтов должны быть видны

- ▶ Обеспечьте наличие дренажных отверстий во всех нижних точках системы для гарантии полного слива воды из системы отопления при выполнении ремонта или техобслуживания. Для ускорения выпуска воды из системы подачи воды блока на впуске устанавливается сливной кран.
- ▶ Предусмотрите выпуск воздуха во всех верхних точках системы. Выпуск воздуха должен иметься во всех точках, которые легко обслуживать. Для ускорения выпуска воздуха из системы подачи воды блока на выпуске воды установлен сливной кран.
- ▶ Необходимо подвести к предохранительному клапану подходящую трубу для выпуска воды, чтобы не допустить контакта воды с электрическими деталями. Труба для выпуска воды поставляется с блоком.
- ▶ Убедитесь, что все компоненты, установленные на поставленных на месте монтажа трубах, подходят для соответствующего давления и температуры воды, и используйте материалы, соответствующие оборудованию системы.

Защита системы подачи воды от замораживания.

- Все трубы системы отопления должны быть изолированы для предотвращения потери тепла. Места выполнения монтажа трубы требуется изолировать с помощью соответствующих материалов.
- Блок оборудован функцией защиты от замерзания, которая использует тепловой насос для предотвращения замерзания всей системы. Когда температура воды в системе понижается до определенного значения, блок нагревает воду. Эта функция отключается только по достижении определенного значения температуры воды.
- В случае отказа питания функция защиты от замерзания не может защитить блок от замерзания. Поэтому рекомендуется использовать антифриз в воде.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Замерзание может привести к повреждениям системы.

Блок, размещаемый под открытым небом, может подвергаться воздействию температур ниже 0 °С.

- ▶ Необходимо предотвратить замерзание системы.

Следующие таблицы помогут выбрать концентрацию антифриза для ожидаемой минимальной температуры наружного воздуха и содержат поправочные коэффициенты для производительности блока, потока и сопротивления системы потоку.

Количество гликоля (%)	Коэффициент модификации				
	Холодопроизводительность мощность нагрева	Питание модификации	Сопротивление воды	Расход воды модификации	Точка заморозания (°С)
0	1,000	1,000	1,000	1,000	0,000
10	0,984	0,988	1,118	1,019	-4,000
20	0,973	0,995	1,268	1,051	-9,000
30	0,965	0,992	1,482	1,092	-16,000
40	0,960	0,989	1,791	1,145	-23,000
50	0,950	0,983	2,100	1,200	-37,000

Таб. 3 Поправочные коэффициенты для этиленгликоля

Количество гликоля (%)	Коэффициент модификации				
	Холодопроизводительность мощность нагрева	Питание модификации	Сопротивление воды	Расход воды модификации	Точка замерзания (°C)
0	1,000	1,000	1,000	1,000	0,000
10	0,976	0,996	1,071	1,000	-3,000
20	0,961	0,992	1,189	1,016	-7,000
30	0,948	0,988	1,380	1,034	-13,000
40	0,938	0,984	1,728	1,078	-22,000
50	0,925	0,975	2,150	1,125	-35,000

Таб. 4 Поправочные коэффициенты для пропиленгликоля



Если в систему добавляется антифриз, это сказывается на производительности устройства.

Если антифриз не добавляется, то при отключении питания воду необходимо слить.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Упомянутые в предыдущих таблицах концентрации могут предотвратить не замерзание, а разрыв вследствие давления жидкости.



ОПАСНО

И этиленгликоль, и пропиленгликоль являются токсичными.

3.4 Распаковка и проверка комплектности

- ▶ Перевозите упакованный блок по возможности до места конечной установки, чтобы предотвратить повреждение во время процесса перемещения.
- ▶ После доставки немедленно проверьте оборудование и сообщите о любых обнаруженных повреждениях в отдел рекламаций перевозчика.
- ▶ Немедленно проверьте наличие и работоспособность всех дополнительных принадлежностей. (Подробнее см. → 2.4, стр. 6)



ОПАСНО

Опасность удушья

Игры с пластиковой упаковкой могут быть смертельно опасными для детей.

- ▶ Немедленно удалите всю пластиковую упаковку и утилизируйте ее так, чтобы дети не смогли играть с ней.



К монтажу допускается только квалифицированный персонал монтажной или сервисной организации. Монтажная организация должна также соблюдать действующие правила и нормы, равно как и рекомендации поставщика.

4 Монтаж

Убедитесь, что для монтажа используются только рекомендованные производителем компоненты.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- ▶ Необходимо провести указанные монтажные работы, чтобы избежать повреждений кондиционера, вызванных сильным ветром или землетрясением.
- ▶ В результате неправильного монтажа блок может упасть и стать причиной несчастного случая.

4.1 Размеры

4.1.1 Размеры блока

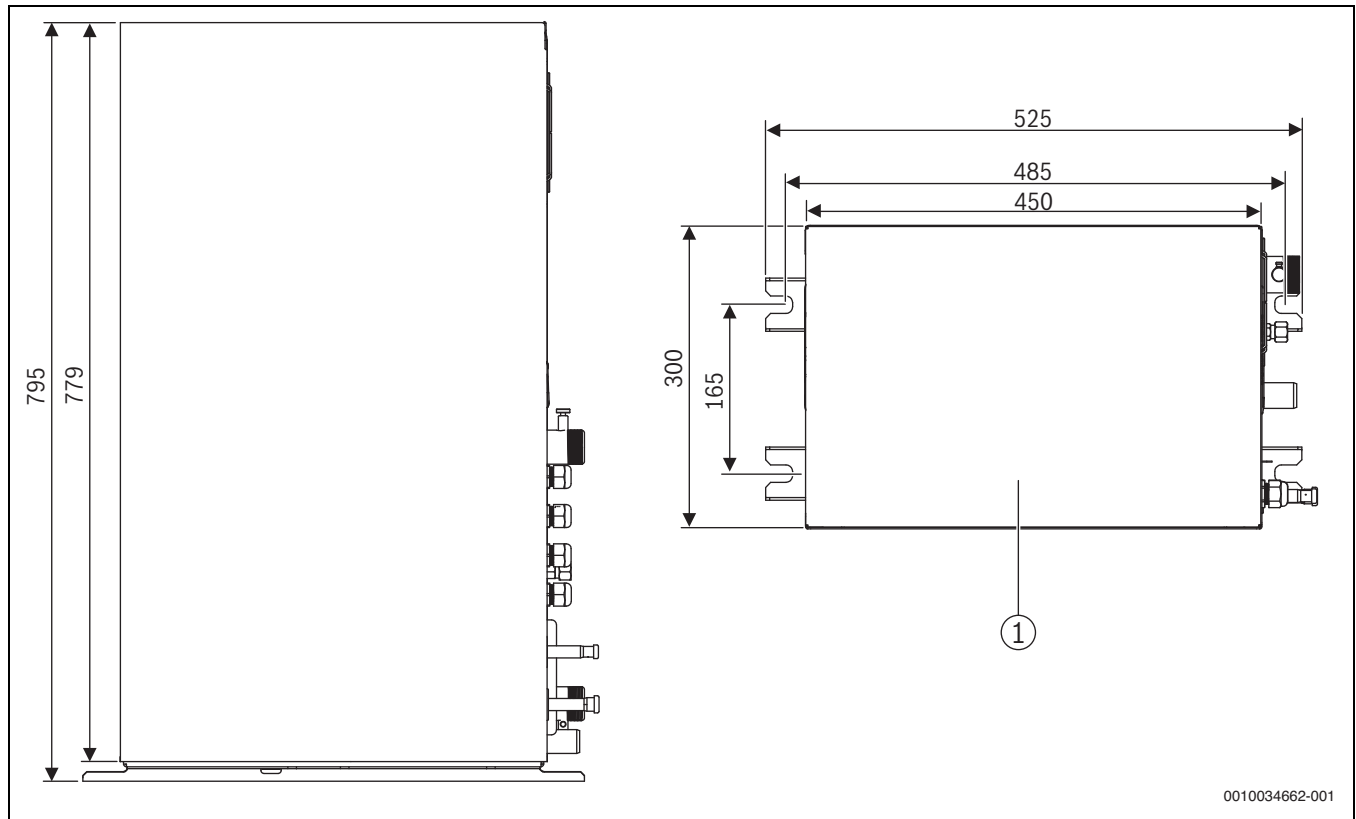


Рис. 4 Размеры блока (мм)

[1] Верх блока гидравлики

4.1.2 Параметры центра тяжести

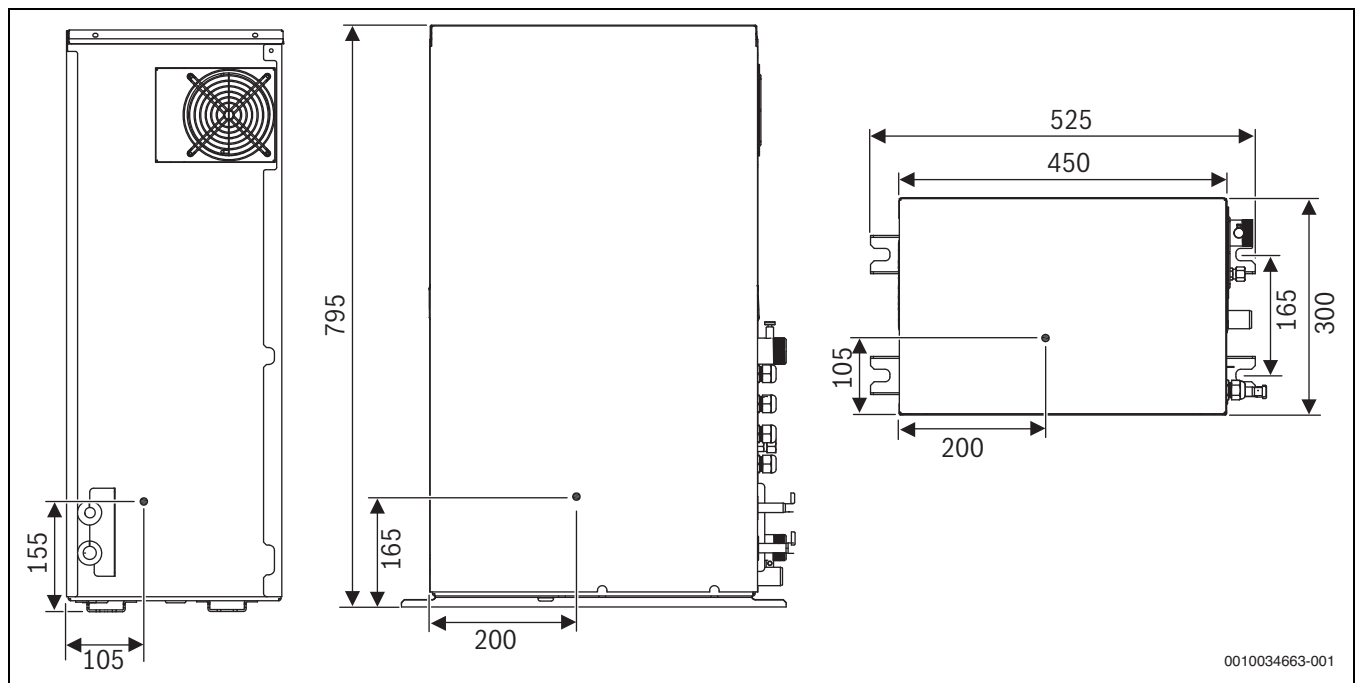


Рис. 5 Параметры центра тяжести в мм

4.2 Монтаж трубопроводов подачи хладагента

4.2.1 Монтаж трубопровода

Схема и размеры трубопроводов

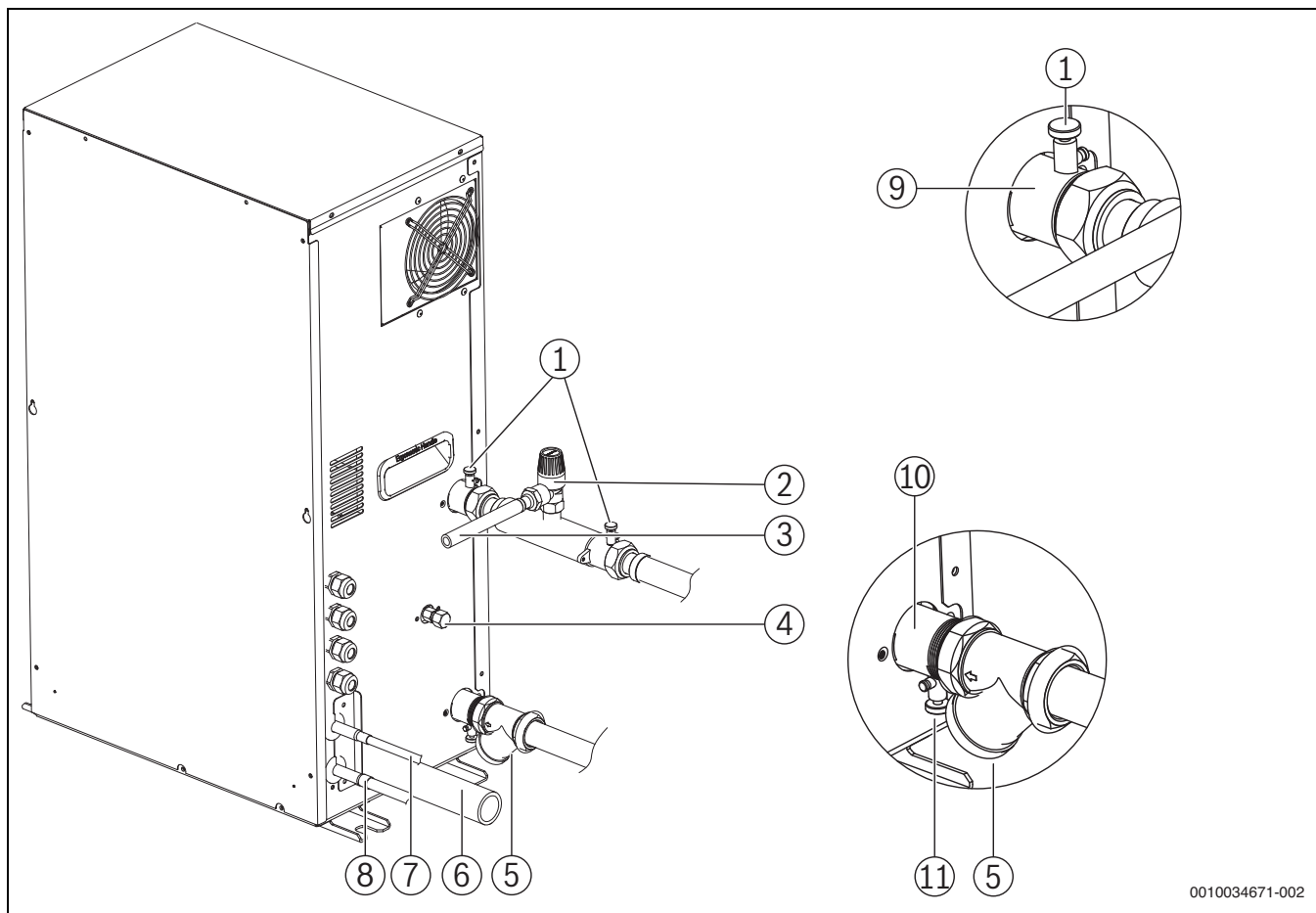


Рис. 6 Схема трубопроводов

- [1] Выпускной клапан
- [2] Предохранительный клапан
- [3] Труба для выпуска воды (предохранительный клапан)
- [4] Контрольное отверстие (для заправки/слива хладагента)
- [5] Y-образный фильтр
- [6] Труба для выпуска воды (дренажный бак)
- [7] Газовая труба (подсоединена к ODU)
- [8] Жидкостная труба (подсоединена к ODU)
- [9] Выпуск воды
- [10] Впуск воды
- [11] Сливной кран

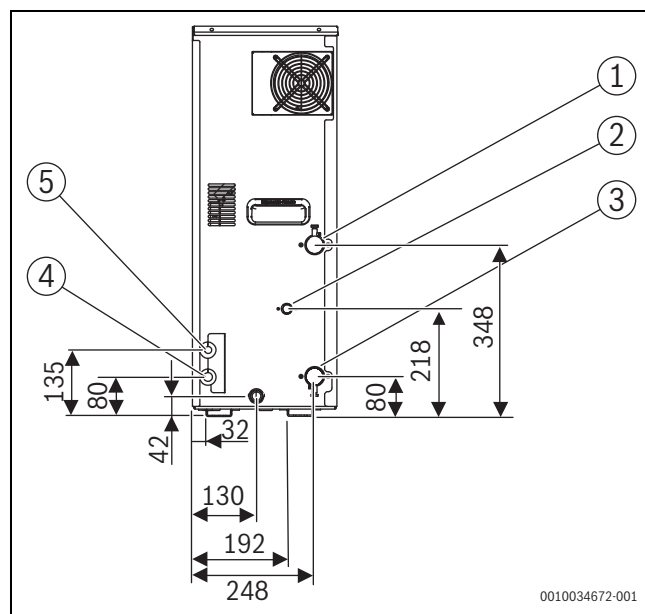


Рис. 7 Размеры трубопроводов (мм)

- [1] Выпуск воды
- [2] Контрольное отверстие (для заправки/слива хладагента)
- [3] Впуск воды
- [4] Газовая труба (подсоединена к ODU)
- [5] Жидкостная труба (подсоединена к ODU)



Запрещается использовать стальные трубы в качестве трубопроводов для воды.

Соединительные трубы на стороне хладагента и системы подачи воды

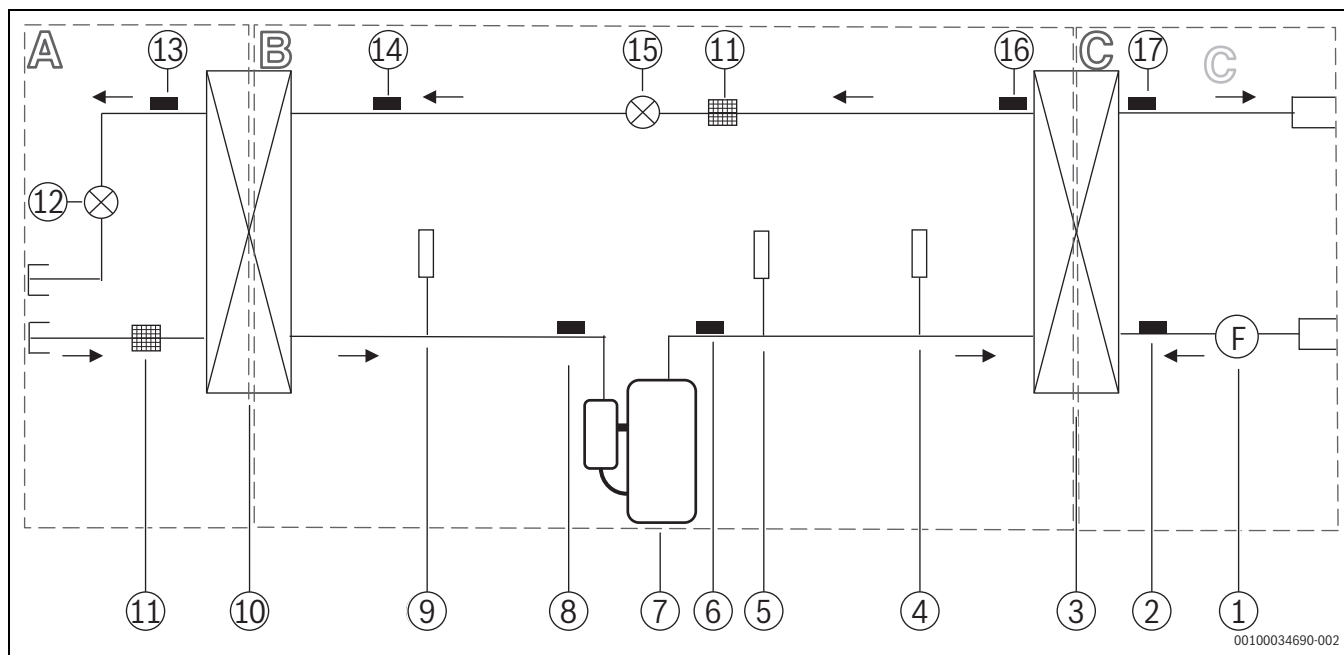


Рис. 8 Соединительные трубы на стороне хладагента и системы подачи воды

- [1] Датчик протока воды
 - [2] Датчик температуры воды на впуске
 - [3] Пластинчатый теплообменник, используемый как конденсатор
 - [4] Датчик высокого давления
 - [5] Переключатель высокого давления
 - [6] Датчик температуры выпускной трубы
 - [7] Компрессор
 - [8] Датчик температуры на всасывающей трубе
 - [9] Датчик низкого давления
 - [10] Пластинчатый теплообменник, используемый как испаритель
 - [11] Фильтр
 - [12] Электронный расширительный клапан 2 на петле R410A
 - [13] Датчик температуры жидкостной трубы на петле R410A
 - [14] Подключение сервисной емкости
 - [15] Электронный расширительный клапан 1 на петле R134A
 - [16] Датчик температуры жидкостной трубы на петле R134A
 - [17] Датчик температуры воды на выпуске
- A Схема потока R410A
B Схема потока R134A
C Схема потока воды

4.2.2 Высокотемпературная пайка труб

Меры предосторожности при высокотемпературной пайке труб



ВНИМАНИЕ

Окисление оказывает негативное влияние на клапаны и компрессоры, а также может препятствовать эксплуатации системы.

- ▶ Для очистки используйте азот, давление которого следует установить на 0,02 МПа. Это предотвращает окисление внутри труб.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Флюс вреден для труб охлаждения системы.

При пайке медных труб подачи хладагента запрещается использовать флюс, так как он может привести к коррозии труб. В частности, если флюс содержит фтор, он ухудшает качество холодильного масла.

- ▶ Вместо этого при пайке используйте сплавы меди и фосфора (BCuP).

4.2.3 Хладагент

Герметично запечатанный блок содержит фторсодержащие газы, вызывающие парниковый эффект, как указано в Киотском протоколе. Запрещается выпускать газ в атмосферу.

Тип хладагента: R410A/кг или R134A/кг
Значение GWP: 2088 или 1430 тонн CO₂ в эквиваленте

На основании применимого закона хладагент должен проверяться регулярно на предмет наличия протечек. Чтобы получить более подробную информацию, обратитесь в сертифицированную монтажную/сервисную организацию.

К монтажу, эксплуатации или техническому обслуживанию блока допускается только сертифицированная монтажная/сервисная организация.



ОСТОРОЖНО

Риск образования токсичных газов.

Хладагент относительно безопасен и, как правило, не вытекает, если монтаж выполнен правильно и система достаточно герметична.

Если хладагент протекает и вступает в контакт с горючими веществами в помещении, он может образовать вредные газы.

- ▶ Необходимо выключить огнеопасные отопительные устройства, проветрить помещение и обратиться в сертифицированную монтажную/сервисную организацию.
- ▶ Запрещается эксплуатировать система до тех пор, пока специалист по установке/техническому обслуживанию не устранит утечку.



GWP = потенциал глобального потепления

4.3 Монтаж трехходового клапана

Проверьте тип трехходового клапана и подсоедините его к панели управления электрооборудованием. Инструкции по соединению портов и проводов см. главу Подсоединение трехходовых клапанов, стр. 20.

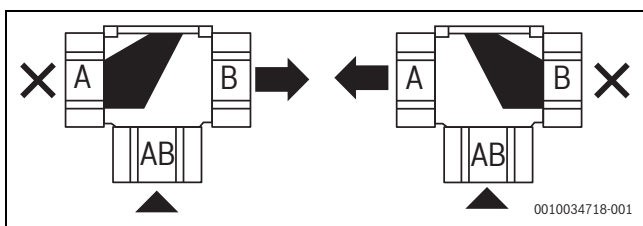


Рис. 9 Правильное соединение портов 3-ходового клапана



Проверьте направление открытия клапана перед тем, как устанавливать трехходовой клапан.

4.4 Подсоединение отопительного контура или бака-водонагревателя

4.4.1 Выбор насоса

Насос для воды должен соответствовать требованиям к пропускной способности блока гидравлики. Номинальная пропускная способность блока гидравлики составляет 2,4 м³/ч, в то время как допустимый диапазон пропускной способности составляет 1,2 м³/ч – 2,9 м³/ч. Модель насоса для воды основывается на расчетах сопротивления воды и сопротивления трубы блока гидравлики. Давление жидкости блока гидравлики показано на рисунке далее:

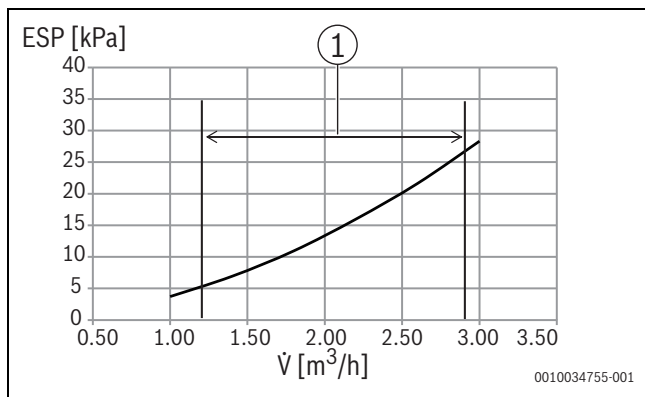


Рис. 10 Выбор насоса

[1] Допустимый диапазон потока

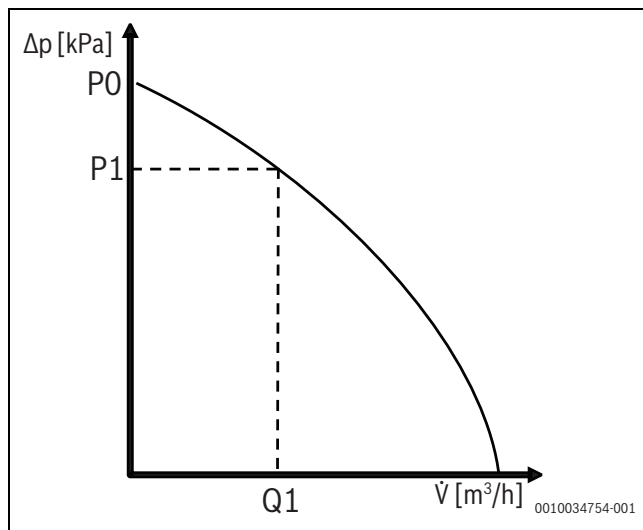


Рис. 11 Пример

Предположим, что характеристическая кривая производительности выбранного насоса для воды соответствует показанной на рис. 11. Если общее сопротивление системы подачи воды составляет P1, то расход равняется Q1. Если Q1 находится в допустимом диапазоне блока гидравлики, то насос для воды подходит. Если Q1 больше 2,9 м³/ч, то производительность насоса для воды можно уменьшить. Если Q1 меньше 1,2 м³/ч, то производительность насоса для воды необходимо увеличить.

4.4.2 Выбор расширительного бака и уставки давления

Расчет уставки давления для расширительного бака

$$P_g = H/10 + 0,3 \text{ бар}$$

Если P_g меньше изначальной уставки давления расширительного бака, то уставку давления для расширительного бака изменять не требуется. Обычно изначальная уставка давления для расширительного бака составляет 1,5 бара.

Расчет минимального объема для расширительного бака

$$V = 0,0693 \times V_{\text{вода}} / (2,5 - P_g)$$

Пример 1

Общий объем воды в системе подачи воды по проекту составляет 200 л. Наивысшая точка системы располагается на 12 м выше блока гидравлики. Рассчитайте уставку давления и объем расширительного бака.

Ответ

Уставка давления для расширительного бака составляет 12 / 10 + 0,3 = 1,5 бара.

Необходимый минимальный объем расширительного бака составляет

$$V = 0,0693 \times 200 / (2,5 - 1,5) = 13,86 \text{ л.}$$

Пример 2

Общий объем воды в системе подачи воды по проекту составляет 72 л. Наивысшая точка системы располагается на 0 м выше блока гидравлики. Рассчитайте уставку давления и объем расширительного бака.

Ответ

Уставка давления для расширительного бака составляет P_g = 0 / 10 + 0,3 = 0,3 бара, что на 1,5 бара меньше изначальной уставки

давления расширительного бака. Необходимый минимальный объем расширительного бака составляет

$$V = 0,0693 \times 72 / (2,5 - 1,5) = 4,98 \text{ л.}$$

4.4.3 Бак-водонагреватель

К блоку можно подсоединить бак-водонагреватель (с дополнительным нагревательным элементом или без него). Требования к баку различаются для разных блоков и материалов изготовления теплообменника.

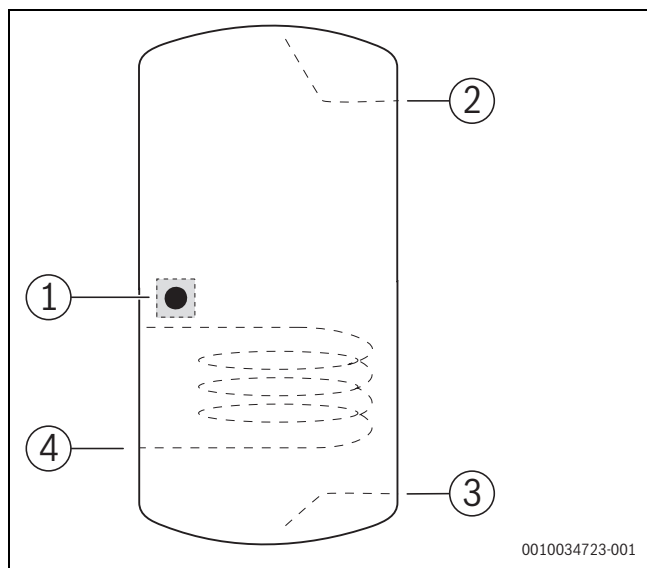


Рис. 12 Бак-водонагреватель

- [1] Датчик температуры воды в баке (Ttank)
- [2] Патрубок подачи горячей воды
- [3] Вход холодной воды
- [4] Змеевик

Если объем бака превышает 240 литров, то температурный зонд (Ttank) необходимо установить в точке, расположенной выше половины высоты бака. Если объем бака меньше 240 литров, то температурный зонд (Ttank) необходимо установить в точке, расположенной выше 2/3 высоты бака. Если установлен дополнительный нагревательный элемент, то он устанавливается под температурным зондом. Теплообменник (змеевик) устанавливается под температурным зондом. Длина труб между блоком гидравлики и баком должна быть менее 5 метров.

4.5 Электропроводка

⚠ Предупреждения

- ▶ Все поставляемые детали и материалы должны соответствовать местным нормативно-правовым актам. Электромонтажные работы также должны выполняться в соответствии с ними.
- ▶ Следует использовать только медные провода.
- ▶ Используйте блок питания, предназначенный для устройства. Подаваемое напряжение должно соответствовать номинальному напряжению кондиционера.
- ▶ Электромонтажные работы должны выполняться квалифицированным специалистом в соответствии с маркировкой, указанной на электрической схеме.
- ▶ Перед выполнением электрического подключения отключите питание, чтобы предотвратить поражение электрическим током.
- ▶ Внешняя цепь питания кондиционера должна включать в себя линию заземления. Линия заземления шнура питания, подключаемого к внутреннему блоку, должна быть надежно подключена к заземлению внешнего источника питания.
- ▶ Устройства защиты от утечек должны соответствовать местным техническим стандартам и требованиям, предъявляемым к электрическим и электронным устройствам.
- ▶ Подсоединенная фиксированная электропроводка должна быть оборудована выключателем, позволяющим отключить все полюса. При этом зазор между контактами выключателя в отключенном состоянии должен составлять не менее 3 мм.

- ▶ Расстояние между шнуром питания и сигнальной линией должно составлять не менее 300 мм, что позволит избежать появления электрических помех, сбоев в работе или повреждения электрических компонентов. Кроме того, эта линия не должна контактировать с трубопроводами и клапанами.
- ▶ Электропроводка должна отвечать соответствующим электротехническим требованиям.
- ▶ Подключайте источник питания только после завершения всех работ по подключению электропроводки и тщательной проверки правильности подключения.

4.5.1 Электрическая схема монтажного модуля



Схемы электрических соединений приведены только для справки. Фактические изделия могут отличаться от них.

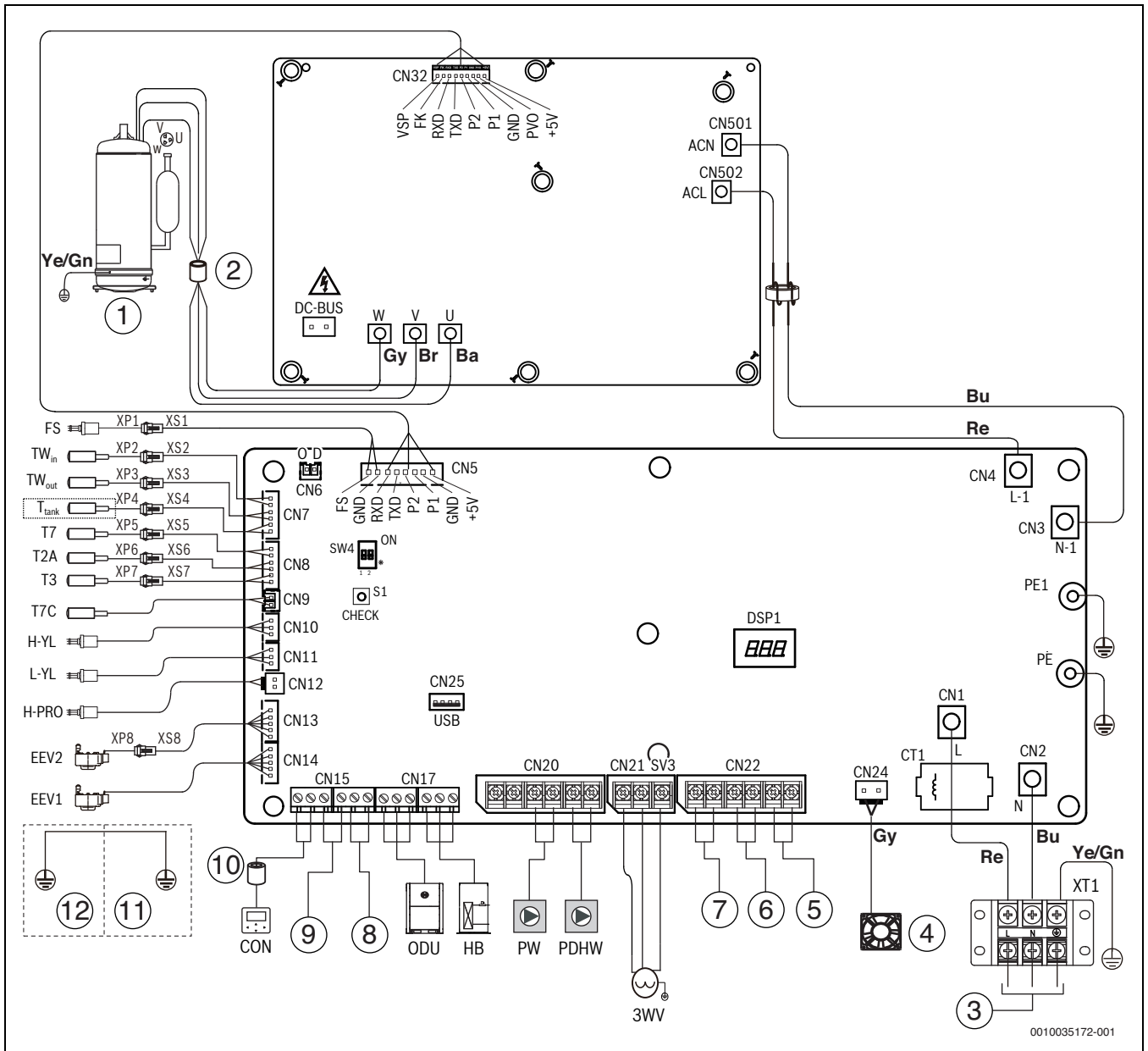


Рис. 13 Схема электрических соединений блока гидравлики HT

Обозначения на рис. 13:

[1]	Компрессор
[2]	Ферритовый сердечник
[3]	Входное питание
[4]	Вентилятор
[5]	Вывод сигнала тревоги
[6]	Термостат стороннего поставщика (несколько уставок 2)
[7]	Термостат стороннего поставщика (несколько уставок 1)
[8]	Низковольтный электрический сигнал
[9]	Свободный электрический сигнал
[10]	Магнитное кольцо
[11]	Крышка электрического блока управления
[12]	Электрический блок управления

3WV	Трехходовой клапан (N.O: нормально открытый; N.C: нормально закрытый; N: нейтральный)
Va	Черный изолированный провод
Vu	Синий изолированный провод
Vr	Коричневый изолированный провод
CON	Проводной пульт управления
CN..	Код порта
ENC..	Коммутатор
EEV..	Расширительный электродвигатель
FS	Датчик протока воды
Gy	Серый провод
HB	Шина обмена данными с дополнительным блоком гидравлики НТ (интерфейс группового контроля)

H-PRO	Переключатель высокого давления
H-YL	Датчик высокого давления
L-YL	Датчик низкого давления
ODU	Шина связи для наружного блока
PDHW	Циркуляционный насос системы горячего водоснабжения (подключение к контактору переменного тока данного насоса)
PW	Водяной насос блока гидравлики (подключение к контактору переменного тока данного насоса)
S..	Переключатель DIP
T2A	Датчик температуры жидкостной трубы на петле R410a
T3	Датчик температуры жидкостной трубы на петле R134a
T7	Датчик температуры выпускной трубы
TW _{in}	Датчик температуры воды на впуске
TW _{out}	Датчик температуры воды на выпуске
T _{tank}	Датчик температуры воды в баке
XP..	Соединитель
XS..	Соединитель
Ye/Gn	Желтый и зеленый изолированный провод

4.5.2 Доступ к клеммам проводки

Если требуется монтаж или обслуживание электрического блока управления, то нужно только открыть переднюю панель блока. Для монтажа или обслуживания блока не требуется открывать верхнюю или заднюю панели.

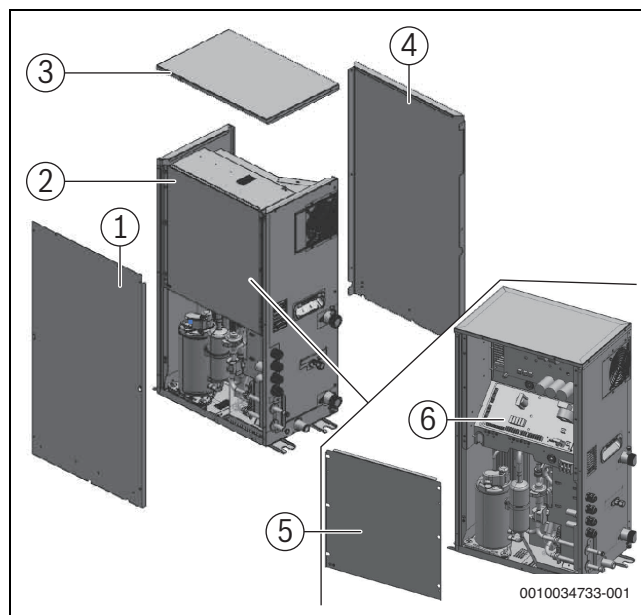
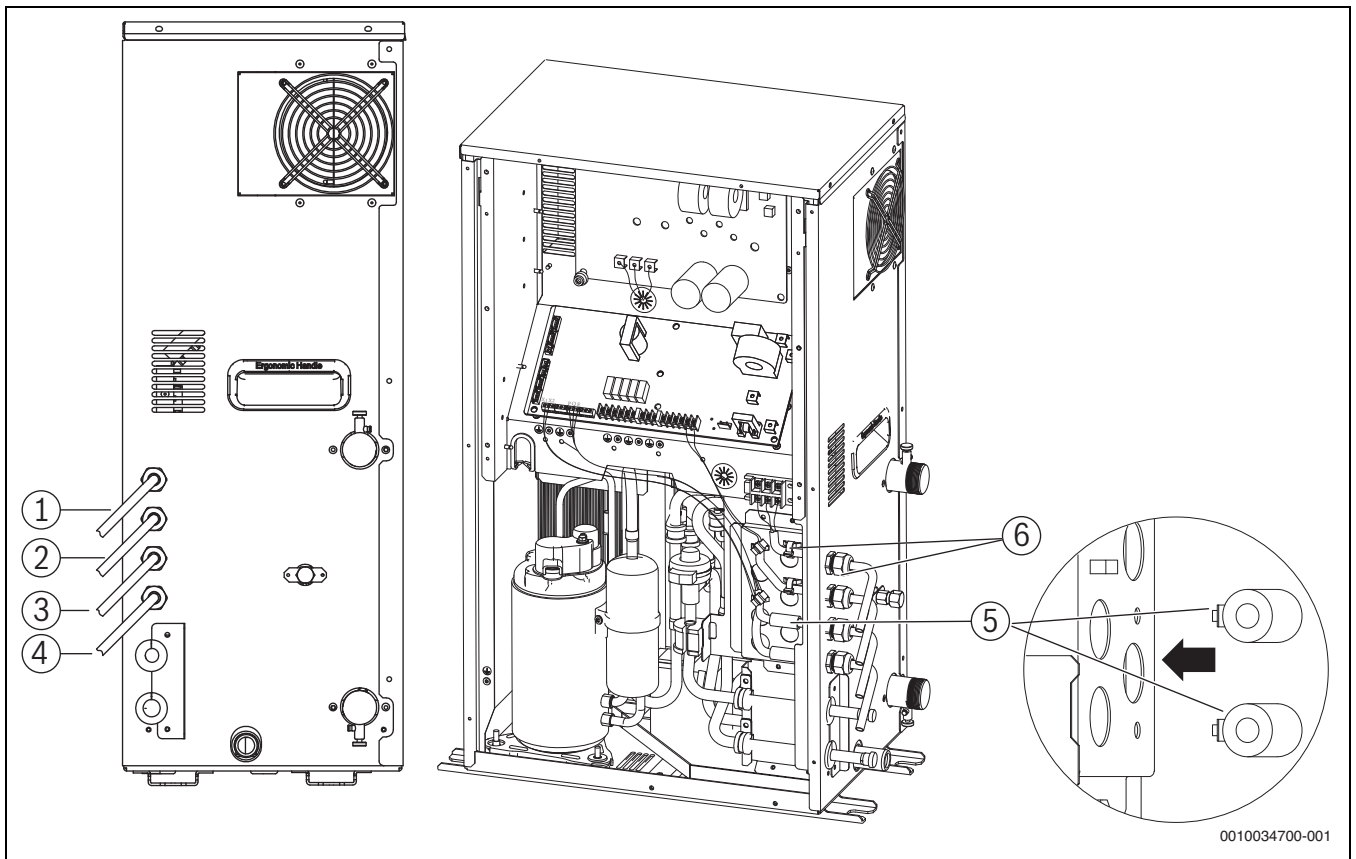


Рис. 14

- | | |
|-----|--|
| [1] | Передняя панель |
| [2] | Электрический блок управления |
| [3] | Верхняя панель |
| [4] | Задняя панель |
| [5] | Плоская крышка электрического блока управления |
| [6] | Клеммы проводки |

4.5.3 Подсоединение проводов

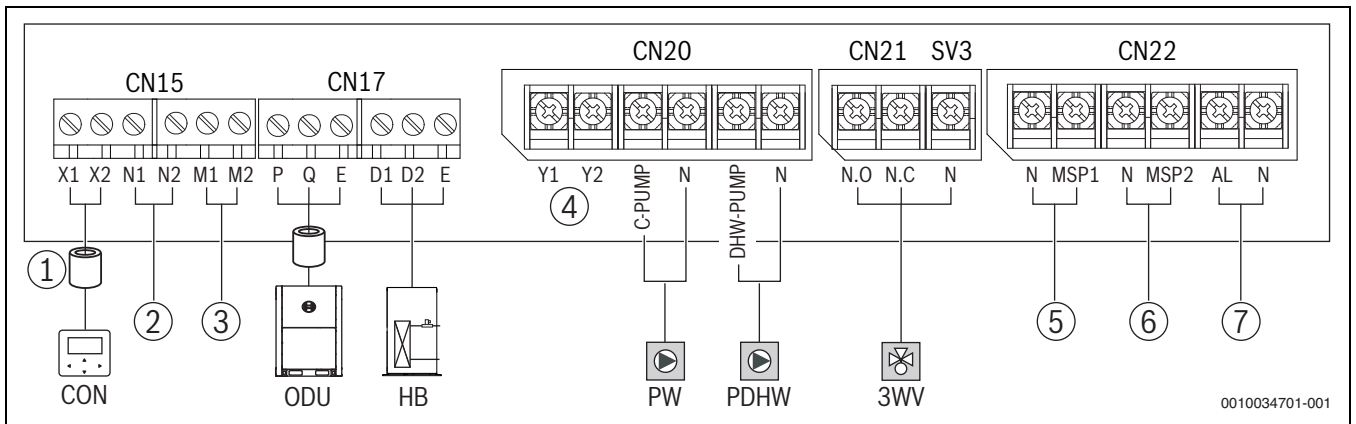
- ▶ Если вовнутрь блока через водостойкий кабельный соединитель заводится наружный провод, то при прокладке необходимо отделять силовые кабели от слаботочных.
- ▶ Внутри блока провода должны быть зафиксированы кабельными стяжками на компоненте переходной формы.
- ▶ Сигнальные кабели X1X2 и PQE должны быть оснащены магнитным кольцом, при этом все кабели должны быть зафиксированы кабельными стяжками на компоненте переходной формы.



0010034700-001

Рис. 15 Электропроводка

- [1] Входное питание
- [2] Сигнал высокого напряжения
- [3] Сигнал низкого напряжения
- [4] Кабели обмена данными
- [5] Магнитное кольцо
- [6] Кабельная стяжка



0010034701-001

Рис. 16 Соединение прочих компонентов

- [1] Магнитное кольцо
 - [2] Свободный электрический сигнал
 - [3] Низковольтный электрический сигнал
 - [4] Резерв
 - [5] Термостат стороннего поставщика (несколько уставок 1)
 - [6] Термостат стороннего поставщика (несколько уставок 2)
 - [7] Вывод сигнала тревоги
- 3WV Трехходовой клапан (N.O: нормально открытый; N.C: нормально закрытый; N: нейтральный)
- CON Проводной пульт управления
- HB Шина обмена данными с дополнительным блоком гидравлики НТ (интерфейс группового контроля)
- ODU Шина связи для наружного блока
- PDHW Контакттор переменного тока для циркуляционного насоса системы горячего водоснабжения
- PW Контакттор переменного тока для водяного насоса (контур воды блока гидравлики НТ)

	X1 X2	N1 N2	M1 M2	P Q E	CN20; PUMP	CN21; SV3	CN22; MSP	CN22; AL, N
Напряжение	18 В пост. тока	12 В пост. тока		5 В пост. тока	200 – 240 В пер. тока	220 – 240 В пер. тока	220 – 240 В пер. тока	200 – 240 В пер. тока
Макс. рабочий ток (А)	0,1	< 0,1		< 0,1	2	1	< 0,1	1
Размеры электропроводки (мм²)	2 x 0,5	2 x 0,5		3 x экраниро- ванный провод 0,75	2 x 0,75	2–3 x 0,75	2 x 0,75	2 x 0,75

Таб. 5

Соединение блока гидравлики и блока, устанавливаемого под открытым небом

- ▶ Для обмена данными разрешается использовать только трехжильные экранированные кабели.
- ▶ Кабели обмена данными должны быть заземлены.
- ▶ Коммуникационная проводка не должна образовывать замкнутую петлю.
- ▶ Подсоедините наружный блок к клемме PQE.



Инструкции по соединению наружного блока с Sbox, см. в соответствующих руководствах.

Соединение блока гидравлики и проводного контроллера

Блок гидравлики оборудован проводным контроллером, используемым для настройки, эксплуатации и обслуживания указанного блока.

- ▶ Проводной контроллер поставляется в комплекте и должен устанавливаться в помещении.
- ▶ Подсоедините блок проводного контроллера к клемме X1X2 (требования к полярности отсутствуют).
- ▶ Если используется функция контроля температуры проводного контроллера, выбирайте место установки, которое соответствует следующим требованиям:
 - Длина кабеля для обмена данными между блоком гидравлики и проводным контроллером должна составлять ≤ 50 м.
 - Место, где дисплей может поддерживаться в чистоте и где будет измеряться средняя температура в помещении.
 - Вдали от прямого солнечного света и других источников тепла, без сквозняка снаружи и открывающихся и закрывающихся дверей. Допустимый диапазон температуры составляет 0–40 °С.

Порты свободного и низкого электрического сигнала

Используются для управления энергией и определения свободного пути. Когда N1 подсоединено к N2, электричество определяется как свободное. Когда M1 подсоединено к M2, электричество определяется как низкое. При получении низкого или свободного электрического сигнала блок гидравлики автоматически запускается.

- ▶ Подсоедините свободный электрический сигнал к клемме N1N2.
- ▶ Подсоедините низкий электрический сигнал к клемме M1M2.



Подробные настройки см. в руководстве пользователя.

Метод подсоединения группового контроля

Блок гидравлики может предоставлять функцию группового контроля, позволяя одному модулю контролировать несколько блоков. Во всей системе только один ведущий проводной

контроллер может быть развернут для пультов управления. К каждому блоку может подсоединяться один ведомый проводной контроллер для выполнения запросов данных.

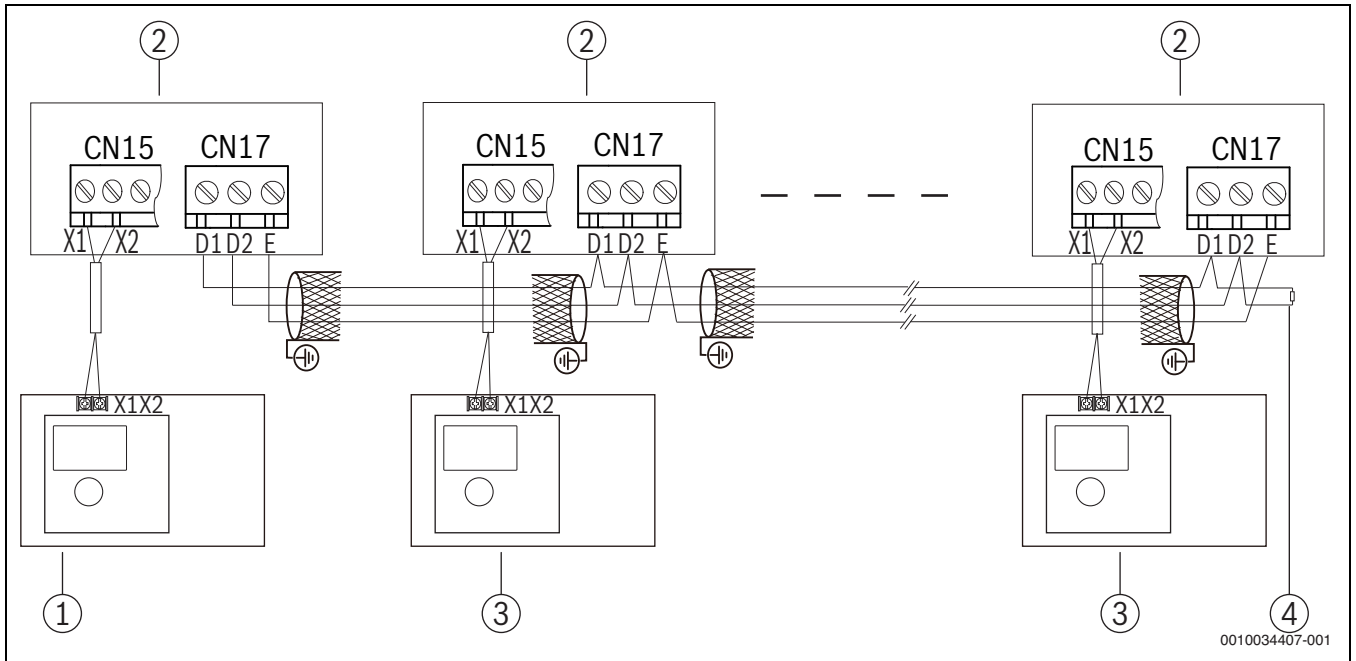


Рис. 17 Метод подсоединения группового контроля

- [1] Ведущий проводной контроллер
- [2] Блоки гидравлики
- [3] Ведомые проводные контроллеры
- [4] Согласующий сетевой проводник

Подсоединение контакторов насоса для воды

- ▶ Подсоедините контактор переменного тока водяного насоса (водяной контур блока гидравлики) к клемме «С-PUMP, N» (CN20).
- ▶ Подсоедините контактор переменного тока циркуляционного насоса системы горячего водоснабжения (водяной контур «бака-водонагревателя») к клемме «DHW-PUMP, N» (CN20).



Насос циркуляции воды и насос бака нельзя подсоединять напрямую к главной электронной плате.

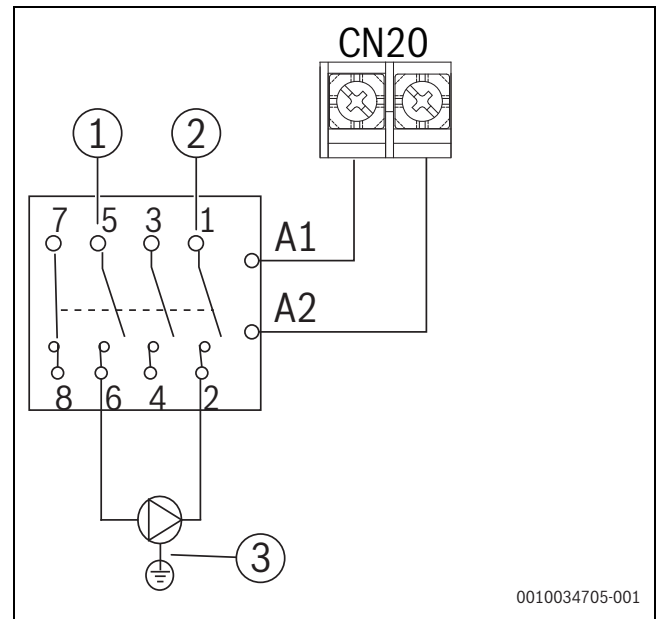


Рис. 18 Подсоединение насоса для воды

- [1] Контактор
- [2] Электропитание
- [3] Водяной насос

Подсоединение трехходовых клапанов

Трехходовой клапан может подсоединяться с использованием двух методов в зависимости от доступных на рынке моделей.

Подробности см. в руководстве к трехходовому клапану. N.O. обозначает нормально разомкнутый вывод, а N.C. обозначает нормально замкнутый вывод.

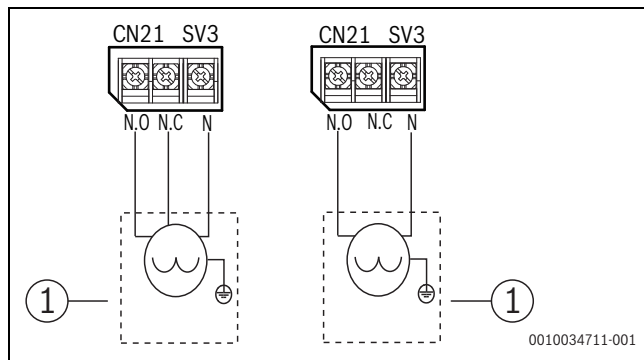


Рис. 19

Сигнал тревоги

При отказе блока для обозначения состояния блока возможна подача сигнала тревоги.

- ▶ Подсоедините провод сигнала тревоги к клемме «AL, N» (CN22).

Подсоединение нескольких уставок

Для установки температуры в нескольких точках подключите внешний термостат, позволяющий задавать различные уставки температуры.

- ▶ Подсоедините термостат к клемме «N, MSP1» (CN22).
- ▶ Подсоедините второй термостат к клемме «N, MSP2» (CN22).

5 Примеры конфигурации системы

Рекомендуется установить автоматический воздухоотводчик в высшей точке системы подачи воды для всех следующих сценариев монтажа.



Для настройки проводного контроллера на месте эксплуатации см. руководство к проводному контроллеру.



Выбор модели насоса см. на стр. 13.

Выбор расширительного бака см. на стр. 13.

5.1 Система с контурами отопления от одного до трех

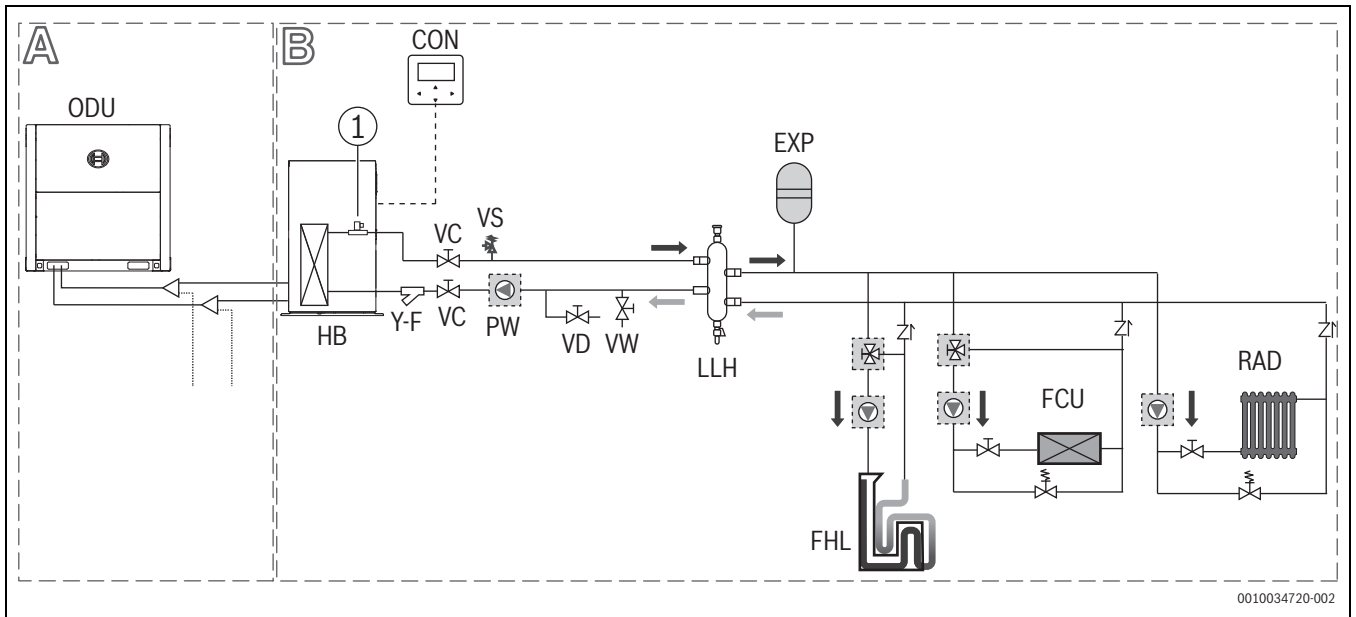


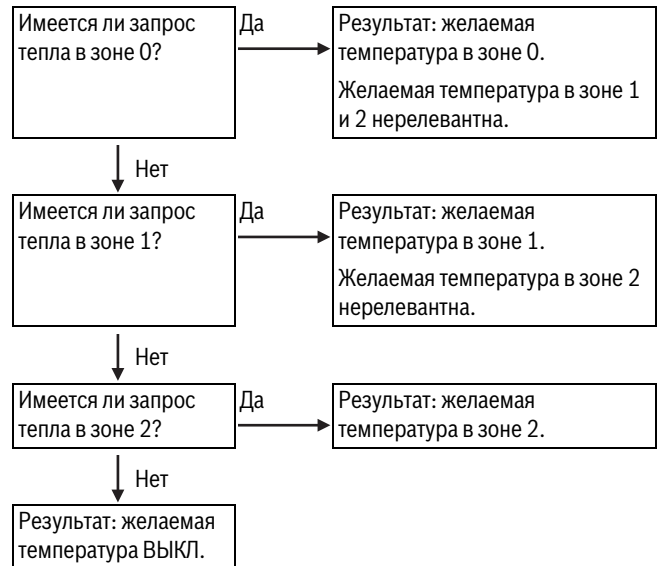
Рис. 20

- [1] Датчик протока воды
- A Под открытым небом
- B В помещении
- CON Проводной пульт управления
- EXP Расширительный бак системы отопления (опционально)
- FCU Фанкойл (зона 1)
- FHL Контур обогрева полов (зона 2)
- HB Блоки гидравлики
- LLH Гидравлическая стрелка (опционально)
- ODU Внешний блок
- PW Водяной насос в водяном контуре блока гидравлики
- RAD Отопительный контур радиаторов (зона 0)
- VC Гравитационный тормоз (опционально)
- VD Сливной кран (опционально)
- VS Предохранительный клапан
- VW Подпиточный клапан контура загрузки бака ГВС (опционально)
- Y-F Y-образный фильтр

Технические характеристики системы

- При наличии только одной зоны нагрева контроллер должен работать в режиме нагрева.
 - Зона нагрева может состоять из нескольких отопительных контуров с идентичным запросом тепла (например, только радиаторы, только обогрев полов или только фанкойлы).
 - Контроллер, установленный в аппаратной: контроль температуры в соответствии с температурой воды
 - Контроллер, установленный в обогреваемом помещении: контроль температуры в соответствии с температурой в помещении
- При наличии дополнительных зон нагрева контроллер должен работать в режиме нескольких уставок.
 - Каждая дополнительная зона нагрева должна иметь подсоединенный датчик температуры.
 - Зона нагрева с максимальным запросом температуры должна быть зоной 0, вторая по этому параметру — зона 1, а третья — зона 2.
 - Зоны нагрева 1 и 2 должны иметь устройство понижения температуры

Желаемая температура с несколькими уставками



5.3 Система с несколькими блоками гидравлики

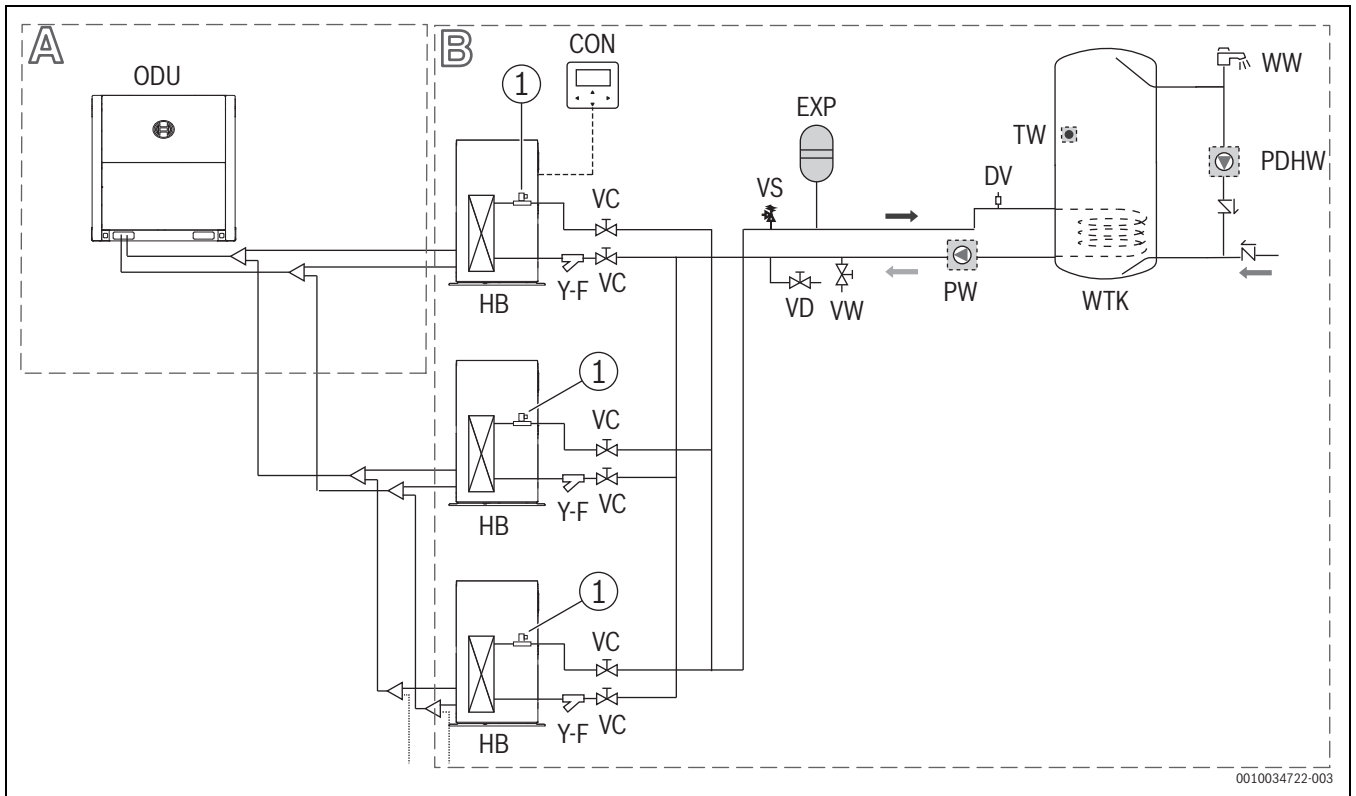


Рис. 22

- [1] Датчик протока воды
- A Под открытым небом
- B В помещении
- CON Проводной пульт управления
- DV Выпускной клапан (опционально)
- EXP Расширительный бак системы отопления (опционально)
- HB Блоки гидравлики
- LLH Гидравлическая стрелка (опционально)
- ODU Внешний блок
- PDHW Насос циркуляции горячей воды
- PW Водяной насос в водяном контуре блока гидравлики
- TW Датчик температуры воды в баке ГВС
- VC Гравитационный тормоз (опционально)
- VD Сливной кран (опционально)
- VS Предохранительный клапан
- VW Подпиточный клапан контура загрузки бака ГВС (опционально)
- WTK Бак ГВС (опционально)
- WW Горячая вода
- Y-F Y-образный фильтр

- Для бака ГВС контроллер должен давать возможность активировать режим горячей воды.
 - Желаемую температуру воды в баке можно задать в контроллере.
 - Должен быть подсоединен датчик температуры воды в баке.

Активация контроля группы

SW4	Настройка функции контроля группы
	00 и 01: функция контроля группы недоступна.
	11: функция контроля группы доступна. Этот блок гидравлики является ведущим.
	10: функция контроля группы доступна. Этот блок гидравлики является ведомым.

Таб. 6 Настройки SW4

- 0 ВЫК
- 1 ВК

Технические характеристики системы

- Если для одного бака для воды используется несколько блоков гидравлики, активируйте функцию контроля группы на DIP-переключателе каждого блока гидравлики.
- Функция контроля группы действительна только для режима горячей воды.
- Один контроллер используется для ведущего блока гидравлики и только этот контроллер является необходимым.
- Ведомые блоки можно подсоединять к проводному контроллеру, однако такие контроллеры могут предоставлять только функцию запросов.
- Ведущий блок контролирует насос.

6 Финальная проверка и тестовый запуск

Финальная проверка

- ▶ Убедитесь, что все панели установлены на свои места. Это уменьшит травмы от электрических и находящихся под высокой температурой деталей внутри блока.
- ▶ Сбросьте воздух в системе.

Тестовый запуск

Для автоматического выполнения теста см. руководство по монтажу блока, монтируемого под открытым небом.

7 Техобслуживание и уход



Для гарантии наилучшего использования сам блок и его проводку необходимо регулярно проверять и обслуживать силами специалистов квалифицированной компании, занимающейся обслуживанием, или сервисной организации.

7.1 Меры предосторожности для проведения технического обслуживания



ОСТОРОЖНО

Опасность травмы в результате удара электрическим током!

Перед открытием пластмассовой крышки блока управления и перед началом работы на соединениях соединительных кабелей:

- ▶ отключите электропитание всех подключенных внутренних и наружных блоков;
- ▶ примите меры для предотвращения повторного пуска;
- ▶ убедитесь в том, что напряжение отсутствует.

- ▶ Выполнять рабочие операции на панелях управления разрешается только при установленной пластиковой крышке. Используйте изолированную ручку.

УВЕДОМЛЕНИЕ

- ▶ Перед выполнением технического обслуживания или ремонта, дотроньтесь до металлической части блока, чтобы снять статическое электричество и защитить электронную плату.

8 Коды ошибок

Код ошибки на светодиодном индикаторе	Значение
FE	Ошибка неопределенного адреса ¹⁾
EE	Ошибка энергонезависимой памяти EEPROM
C7	Защита от высокой температуры модуля инвертора ²⁾
E9	Модель компрессора не совпадает
H4	Защита модуля инвертора ³⁾
H5	Система управления защитой от низкого давления (не подлежит восстановлению) ⁴⁾
H6	Система управления защитой по температуре нагнетания (не подлежит восстановлению) ⁵⁾
1F6	Ошибка подключения электронного расширительного клапана 1 R134A
2F6	Ошибка подключения электронного расширительного клапана 2 R410A
E1	Ошибка обмена данными между блоком гидравлики и проводным контроллером
E8	Ошибка расхода воды
F3	Ошибка датчика температуры на выпуске воды T_{Wout}
F9	Ошибка датчика температуры на впуске воды T_{Win}
F5	Ошибка датчика температуры на выпуске воды T_{Tank}
E7	Ошибка датчика температуры в выпускной трубе T7C
FA	Ошибка датчика температуры во всасывающей трубе T7
F7	Ошибка: одинаковый адрес с блоком, установленным в помещении
FC	Датчик температуры в жидкостной трубе контура R410A: ошибка ⁶⁾
Fd	Датчик температуры в жидкостной трубе контура R134a: ошибка
F8	Ошибка проводного контроллера датчика комнатной температуры T_a ⁷⁾
H8	Ошибка датчика высокого давления
Hb	Ошибка датчика низкого давления
E2	Ошибка обмена данными между блоком гидравлики и внешним блоком
H0	Ошибка связи между главным чипом управления и чипом драйвера инвертора
E0	Ошибка обмена данными между ведущим блоком гидравлики и ведомым блоком гидравлики ⁸⁾
Ed	Ошибка во внешнем блоке
E5	Электропитание не соответствует норме
PP	Недостаточна защита компрессора нагнетания от перегрева
P1	Защита от высокого давления в продувочном трубопроводе
P2	Защита от низкого давления во всасывающем трубопроводе
P3	Защита компрессора от перегрузки по току (защита по вторичному току)
P4	Защита по температуре нагнетания T7C
PL	Защита от высокой температуры модуля инвертора
F1	Недопустимое напряжение на шине постоянного тока

1) Не установлен адрес для высокотемпературного гидравлического модуля

2) Три срабатывания защиты PL в течение 100 минут

3) Сообщить об ошибке H4 после отображения трех ошибок L0 или L1

4) Три срабатывания защиты P2 в течение 60 минут

5) Три срабатывания защиты P4 в течение 100 минут

6) Для испарительного конденсатора T2A

7) Датчик комнатной температуры находится внутри проводного контроллера

8) Действует только для группового контроля

Таб. 7 Коды ошибок блока гидравлики

9 Информация о фторированном тепличном газе

Тип изделия	Номинальная мощность охлаждения [кВт]	Номинальная мощность нагрева [кВт]	Хладагент	GWP	Эквивалент CO ₂ для предварительно заправленного хладагента [т]	Количество предварительно заправленного хладагента [кг]	Дополнительно заправленный хладагент [кг]	Общее количество хладагента после заправки [кг]	Общий эквивалент CO ₂ после заправки [кг]
AF-HB 140-1	–	14	R134A	1430	1,716	1,2			

Таб. 8 Информация о фторированном тепличном газе

Частота проведения проверок утечки хладагента

- Если количество CO₂ в эквиваленте на контур составляет от 5 до 50 тонн, то каждые 12 месяцев в случае отсутствия системы обнаружения утечек необходимо выполнять проверку на наличие утечек. При наличии системы — каждые 24 месяца.
- Если количество CO₂ в эквиваленте на контур составляет от 50 до 500 тонн, то каждые 6 месяцев в случае отсутствия системы обнаружения утечек необходимо выполнять проверку на наличие утечек. При наличии системы — каждые 12 месяцев.
- Если количество CO₂ в эквиваленте на контур превышает 500 тонн, то каждые 3 месяца в случае отсутствия системы обнаружения утечек необходимо выполнять проверку на наличие утечек. При наличии системы — каждые 6 месяцев.

10 Охрана окружающей среды и утилизация

Защита окружающей среды — это основной принцип деятельности предприятий группы Bosch.

Качество продукции, экономичность и охрана окружающей среды — равнозначные для нас цели. Мы строго соблюдаем законы и правила охраны окружающей среды.

Для защиты окружающей среды мы применяем наилучшую технику и материалы (с учетом экономических аспектов).

Упаковка

При изготовлении упаковки мы учитываем национальные правила утилизации упаковочных материалов, которые гарантируют оптимальные возможности для их переработки.

Все используемые упаковочные материалы являются экологичными и подлежат вторичной переработке.

Оборудование, отслужившее свой срок

Приборы, отслужившие свой срок, содержат материалы, которые можно отправлять на переработку.

Компоненты системы легко разделяются. Пластмасса имеет маркировку. Поэтому различные конструктивные узлы можно сортировать и отправлять на переработку или утилизировать.

Отслужившее свой срок электрическое и электронное оборудование



Этот знак означает, что продукт не должен утилизироваться вместе с другими отходами, а должен быть доставлен в пункты сбора отходов для обработки, сбора, переработки и утилизации.

Этот знак распространяется на страны, в которых действуют правила в отношении электронного лома, например, "Европейская директива 2012/19/EG об отходах электрического и электронного оборудования". Эти правила устанавливают рамочные условия, применимые к возврату и утилизации отработанного электронного оборудования в каждой стране.

Поскольку электронные устройства могут содержать опасные вещества, они требуют ответственной утилизации, чтобы минимизировать потенциальный ущерб окружающей среде и опасность для здоровья человека. Кроме того, утилизация электронного лома помогает сберечь природные ресурсы.

За более подробной информацией об экологически безопасной утилизации отработанного электрического и электронного оборудования обращайтесь в местные органы власти, в компанию по утилизации отходов или к продавцу, у которого вы приобрели изделие.

Дополнительную информацию можно найти здесь:
www.weee.bosch-thermototechnology.com/

Хладагент

Это оборудование содержит хладагент, который опасен для окружающей среды и должен собираться и утилизироваться отдельно.

Организация, выполняющая функции иностранного изготовителя

Российская Федерация

ООО "Бош Термотехника"
Вашутинское шоссе, 24
141400 г. Химки, Московская область
Телефон: (495) 560 90 65
www.bosch-climate.ru

Bosch в Германии

Bosch Thermotechnik GmbH
Sophienstrasse 30-32
35576 Wetzlar, Deutschland
www.bosch-industrial.com

Республика Беларусь

ИП ООО "Роберт Бош"
67-712, ул. Тимирязева
220035, г. Минск
Телефон: (017) 396 34 01
www.bosch-climate.by

Изготовитель

ООО "Бош Отопительные Системы"
Проспект Фридриха Энгельса, 139
413105 г. Энгельс, Саратовская область, Россия

Казахстан

"Роберт Бош" ЖШС
Мұратбаев к-сі, 180
050012, Алматы, Қазақстан
Тел: 007 (727) 331 86 00
www.bosch-climate.kz