

ЧИЛЛЕР С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ КОНДЕНСАТОРА И СПИРАЛЬНЫМ КОМПРЕССОРОМ

МОДЕЛИ:

KCRS1300HFAN3A-M

KCRS2600HFAN3A-M

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ

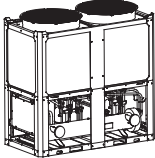
СОДЕРЖАНИЕ

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	2
ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ	2
ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ	4
ТРАНСПОРТИРОВКА	7
МОНТАЖ ЧИЛЛЕРА	7
МОНТАЖ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	14
МОНТАЖ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ	25
ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК	30
ЭКСПЛУАТАЦИЯ	31
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	36
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРОК ПРИ ТЕСТОВОМ ЗАПУСКЕ И ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ	41
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРОК ПРИ ШТАТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ	42
ПЕРЕЧЕНЬ МОДЕЛЕЙ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	43
ПРИЛАГАЕМЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ	44

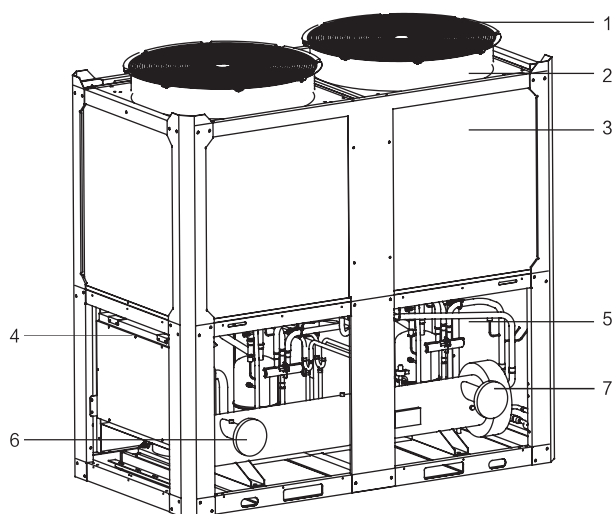
Благодарим за приобретение нашего оборудования.

Перед началом эксплуатации внимательно прочтите инструкцию и сохраните ее для последующего обращения за справочной информацией.

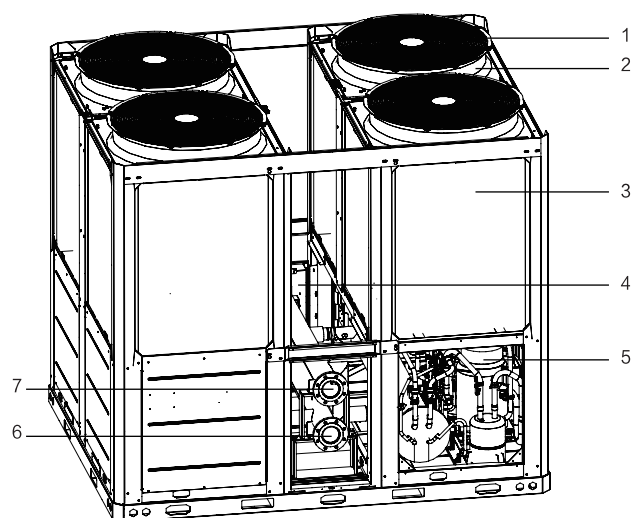
КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Принадлежность	Чиллер	Инструкция по монтажу и эксплуатации	Гильза для установки датчика температуры на выходе модульной системы	Проводной пульт управления	Инструкция по монтажу проводного пульта управления	Реле протока
Кол-во	1	1	1	1	1	1
Внешний вид						
Назначение	—	—	Используются при монтаже (необходимы только при настройке ведущего чиллера)			

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ



KCRS1300HFAN3A-M



KCRS2600HFAN3A-M

№	1	2	3	4	5	6	7
НАИМЕНОВАНИЕ	Выход воздуха	Диффузор вентилятора	Забор воздуха	Электрический шкаф управления	Компрессор	Выход воды	Вход воды

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики чиллера

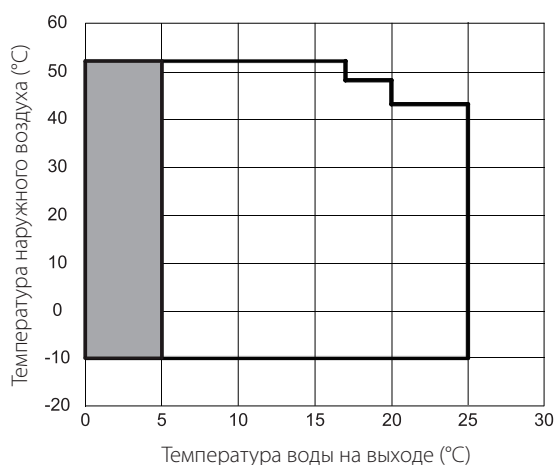
Модульный чиллер с воздушным охлаждением конденсатора состоит из одного или нескольких модулей. Каждый модуль обладает собственным, независимым блоком управления, при этом между ними происходит обмен данными через сеть связи. Модульный чиллер с воздушным охлаждением конденсатора имеет компактную конструкцию, прост в транспортировке, экономит ресурсы за счет отсутствия необходимости наличия градирни, насоса охлаждения и других преимуществ, а также снижает стоимость монтажных работ по сравнению с обычными чиллерами.

Чиллер имеет автономное управление и предназначен для монтажа на открытом воздухе (на уровне земли или на крыше здания). Каждое устройство комплектуется такими основными узлами, как высокоэффективный и малозумный спиральный компрессор, конденсатор воздушного охлаждения, кожухотрубный (или пластинчатый) испаритель, микропроцессорный модуль управления и т.д. Эти узлы смонтированы на стальном основании, что обеспечивает их стабильную и длительную эксплуатацию.

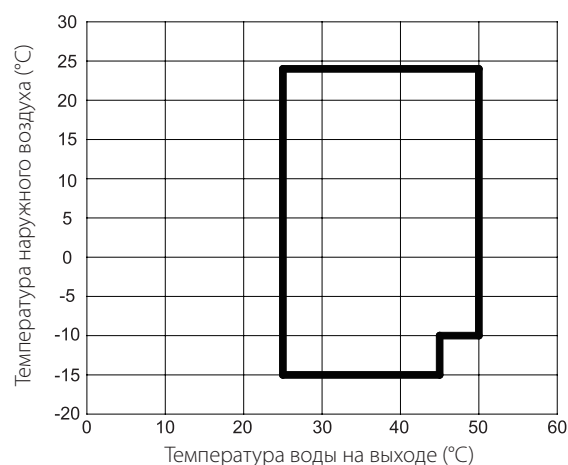
В чиллере используется плата управления, которая автоматически регулирует производительность чиллера в соответствии с величиной тепловой нагрузки, чтобы добиться оптимального согласования и, как следствие, оптимального энергосбережения. Чиллер имеет модульное исполнение и предусматривает параллельное соединение до 16 устройств, сочетание которых выбирается пользователем в соответствии с его потребностями. Данный чиллер может найти широкое применение в системах кондиционирования различных новых и реконструированных промышленных и гражданских зданий, таких как рестораны, гостиницы, многоквартирные дома, здания административного назначения, больницы, промышленные предприятия и т.д. Модульный чиллер с воздушным охлаждением конденсатора наилучшим образом подходит для эксплуатации в сложных условиях окружающей среды при недостаточном водоснабжении и высоких требований к уровню создаваемого шума.

Требования к условиям эксплуатации устройства

- Модели KCRS1300HFAN3A-M и KCRS2600HFAN3A-M:** Стандартное напряжение сети электропитания 380–415 В, три фазы, 50 Гц. Минимально допустимое напряжение 342 В, максимальное – 440 В.
- Модели KCRS1300HFAN3A-M и KCRS2600HFAN3A-M:** Рабочий диапазон температур наружного воздуха и хлада-/теплоносителя на выходе чиллера



Рабочий диапазон в режиме охлаждения



Рабочий диапазон в режиме нагрева

- Модели KCRS1300HFAN3A-M и KCRS2600HFAN3A-M:** Управление производительностью чиллера осуществляется по температуре хлада-/теплоносителя на выходе.

Режим охлаждения: минимальная температура хладагента на выходе 0 °C, максимальная температура хладагента на выходе 25 °C; режим нагрева: минимальная температура теплоносителя на выходе 25 °C, максимальная температура теплоносителя на выходе 50 °C.

Расширенный диапазон температуры хладагента на выходе (ниже 5 °C) может быть задан с помощью проводного пульта управления. Перед настройкой температуры необходимо установить переключатель «S1-3» на главной плате управления в положение «Он» (Вкл.) - более подробная информация приведена на стр. 16. Расширенный диапазон температуры хладагента на выходе включает область, выделенную на диаграмме серым цветом. Если заданная температура воды составляет менее 5 °C, в гидравлическую систему следует добавить антифриз (с концентрацией более 15%), иначе устройство и гидравлическая система могут быть повреждены.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Во избежание получения травм пользователями или посторонними лицами и повреждения имущества необходимо строго соблюдать все указанные ниже меры предосторожности. Некорректная эксплуатация вследствие несоблюдения указанных мер предосторожности может повлечь причинение вреда здоровью людей или повреждение оборудования или имущества.

Перечисленные в настоящем документе меры предосторожности подразделяются на две категории. Каждая из категорий содержит важные сведения для обеспечения безопасности, представленные в виде списка, с которыми необходимо внимательно ознакомиться.



ОСТОРОЖНО!

Несоблюдение указанных мер может привести к летальному исходу.



ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение указанных мер может привести к получению травм или повреждению оборудования.

ОСТОРОЖНО!

- ❖ Монтаж должен выполняться квалифицированным персоналом.
Неправильно выполненный самостоятельный монтаж может стать причиной течи воды, поражения электрическим током или возгорания.
- ❖ Ввод в эксплуатацию, ремонт и обслуживание должны выполняться квалифицированным персоналом. Неправильное выполнение работ по вводу в эксплуатацию, ремонту и техническому обслуживанию чиллера может стать причиной утечки воды, поражения электрическим током или возгорания.
- ❖ Во избежание поражения электрическим током, возгорания или получения травм при обнаружении запаха дыма или других необычных явлений незамедлительно отключите электропитание и обратитесь в сервисный центр.
- ❖ При перегорании предохранителя замените его другим предохранителем того же номинала. Недопустимо использовать самодельные перемычки.
Использование перемычек вместо предохранителей может привести к выходу устройства из строя или возгоранию.
- ❖ Не вставляйте пальцы или посторонние предметы в отверстия для выпуска и забора воздуха.
Вентилятор, вращающийся на высокой скорости, может стать причиной получения травмы.
- ❖ Никогда не распыляйте вблизи устройства огнеопасные аэрозоли, такие как средства для укладки волос и лакокрасочные материалы. Это может привести к воспламенению.
- ❖ Во избежание несчастных случаев замена поврежденного кабеля электропитания должна выполняться производителем оборудования, уполномоченным представителем производителя или другим специалистом сопоставимого уровня.
- ❖ Не выполняйте осмотр или ремонт оборудования самостоятельно. Для выполнения работ обратитесь к квалифицированному специалисту по техническому обслуживанию.
- ❖ Чиллер должен размещаться на достаточном расстоянии от высокочастотного оборудования.
- ❖ Не устанавливайте чиллер, если на месте установки присутствуют следующие условия: масляный туман, высокая концентрация соли в атмосфере (например, у побережья), едкие испарения (сульфиды из геотермальных источников). Установка в местах с указанными условиями может привести к неисправностям или сократить срок службы устройства.
- ❖ При наличии сильных ветров примите меры по предотвращению обратного потока воздуха, направленного в конденсатор чиллера.
- ❖ Для корректной работы в зимнее время года наружный блок должен размещаться под навесом, защищающим устройство от снега.
- ❖ В регионах с высокой грозовой активностью необходимо предпринять меры по защите от молний.
- ❖ Для устранения утечки хладагента обратитесь к квалифицированному специалисту по техническому обслуживанию.
- ❖ Хладагент, используемый в системе, безопасен и, как правило, не подвержен утечкам.
Однако, при наличии утечки хладагента и последующем его контакте с открытым огнем может образоваться опасный газ.
- ❖ Выключите все огнеопасные нагревательные устройства, свяжитесь с поставщиком, у которого был приобретен чиллер. Не пользуйтесь чиллером до тех пор, пока специалист сервисной службы не подтвердит исправность узлов, из которых произошла утечка.
- ❖ Запрещено допускать к использованию оборудования детей, а также лиц с ограниченными физическими и умственными способностями или не обладающих необходимыми для этого опытом и знаниями, без надзора со стороны лица, ответственного за их безопасность.
- ❖ Не утилизируйте данное изделие вместе с неотсортированными бытовыми отходами. Изделие следует сдавать в специальные пункты приема для последующей переработки.
- ❖ Гидравлическая система имеет ключевое значение для обеспечения безопасной работы чиллера. Чтобы избежать повреждения устройства важно соблюдать все требования, приведенные в руководстве по монтажу и эксплуатации. Обратите внимание, что поставщик не несет ответственности за последствия, ставшие результатом несоблюдения указанных требований.



ВНИМАНИЕ!

- ❖ Используйте чиллер только по прямому назначению.
Не используйте устройство для охлаждения точных измерительных приборов, продуктов питания, растений и предметов искусства.
- ❖ Перед началом чистки убедитесь, что устройство выключено, а разъем электропитания отсоединен.
В противном случае возможно поражение электрическим током или получение травмы.
- ❖ Во избежание поражения электрическим током и возникновения возгорания убедитесь в наличии установленного устройства защитного отключения (УЗО).
- ❖ Убедитесь в том, что чиллер заземлен.
Во избежание поражения электрическим током удостоверьтесь в том, что чиллер заземлен, а кабель заземления не подключен к газовой или водопроводной трубе, громоотводу или кабелю заземления телефонной линии.
- ❖ Во избежание получения травмы не снимайте решетку вентилятора чиллера.
- ❖ Не прикасайтесь к устройству мокрыми руками.
Это может привести к поражению электрическим током.
- ❖ Не прикасайтесь к ребрам теплообменника.
Ребра имеют острые края, которые при прикосновении могут нанести порезы.
- ❖ После длительной работы устройства необходимо проверить его раму и крепежные детали на отсутствие повреждений.
Наличие таких повреждений может привести к падению устройства и стать причиной получения травмы.
- ❖ Избегайте установки в местах, где шум от работы чиллера может легко распространяться или усиливаться.
- ❖ Обратите внимание, что шум может усиливаться в результате блокирования воздуховыпускного отверстия чиллера.
- ❖ Место для установки чиллера следует выбрать таким образом, чтобы шум и потоки горячего или холодного воздуха, выходящие из него, не мешали окружающим людям и не оказывали негативного воздействия на здоровье животных и растения.
- ❖ Рекомендуется размещать и эксплуатировать оборудование на высоте не более 1000 м над уровнем моря.
- ❖ Во время транспортировки температура длительное время может находиться в диапазоне от -25°C до $+55^{\circ}\text{C}$. Данное оборудование способно выдержать максимальную температуру $+70^{\circ}\text{C}$ в течение 24 часов.
- ❖ Не позволяйте никому вставать на чиллер и не помещайте на него какие-либо предметы.
Падение или опрокидывание устройства могут стать причиной получения травмы.
- ❖ Не устанавливайте чиллер в местах, где присутствует вероятность утечки огнеопасного газа.
В результате утечки газ может скопиться вокруг устройства и послужить причиной возгорания.

ТРАНСПОРТИРОВКА

Перемещение чиллера

Во избежание опрокидывания чиллера во время перемещения, угол наклона устройства не должен превышать 15°.

- a. Перемещение на валках: несколько круглых стержней одинакового размера помещаются под основание устройства, при этом длина каждого стержня должна превышать размер наружной рамы основания и подходить для балансировки чиллера.
- b. Подъем: прочный подъемный канат (ремень) должен выдерживать четырехкратный вес чиллера. Проверьте подъемный крюк и убедитесь в том, что он надежно прикреплен к чиллеру. Во избежание повреждений устройства в месте его соприкосновения с подъемным канатом необходимо использовать разделитель (деревянная подкладка, ткань или картон) толщиной не менее 50 мм. Запрещается находиться под чиллером во время его подъема.

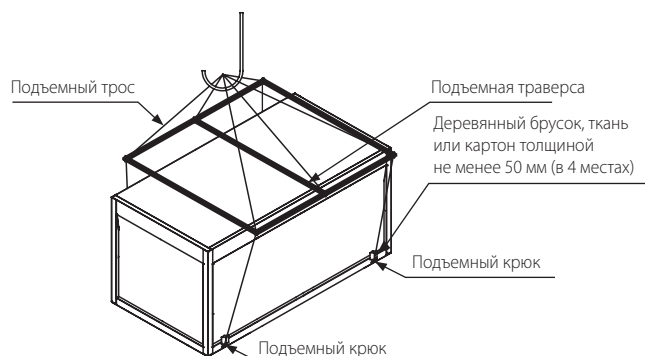


Рисунок 2-1 Подъем чиллера

МОНТАЖ ЧИЛЛЕРА

3.1 Выбор места размещения

3.1.1 Чиллер можно разместить на уровне земли или крыше с использованием рамы или фундамента — в обоих случаях необходимо обеспечить наличие достаточного пространства для циркуляции воздуха.

3.1.2 Чиллер не следует устанавливать в местах, где существуют ограничения по шуму или вибрации.

3.1.3 Установленный чиллер должен быть максимально защищен от воздействия прямых солнечных лучей, должен располагаться на достаточном расстоянии от дымоходов и не должен подвергаться воздействию атмосферного воздуха, способного вызвать коррозию конденсатора и медных трубок чиллера.

3.1.4 Если существует возможность доступа к чиллеру посторонних лиц, необходимо предпринять меры по его ограничению, например, с помощью защитного ограждения. Данные меры позволят избежать преднамеренных и случайных повреждений, а также предотвратят вскрытие электрических шкафов управления и последующий доступ к электрическим компонентам, находящимся под напряжением.

3.1.5 Высота фундамента для установки чиллера должна составлять не менее 300 мм. Для обеспечения беспрепятственного дренажа и удаления жидкости необходимо проложить сливные каналы.

3.1.6 При установке на земле следует подготовить для металлического основания чиллера бетонный фундамент с глубиной заложения ниже уровня промерзания грунта. Основание чиллера не должно соприкасаться с фундаментом здания, чтобы избежать негативного влияния шумов и вибрации. Основание чиллера имеет монтажные отверстия, которые следует использовать для его надежного крепления к фундаменту.

3.1.7 В случае монтажа на крыше необходимо убедиться, что крыша способна выдержать вес чиллера и обслуживающего персонала. Чиллер может опираться на бетонное основание или стальную раму такого же типа, который используется при наземном монтаже. При этом несущий стальной швеллер следует разместить в соответствии с расположением монтажных отверстий антивибрационной опоры. Ширина стального швеллера должна быть достаточной для монтажа опоры.

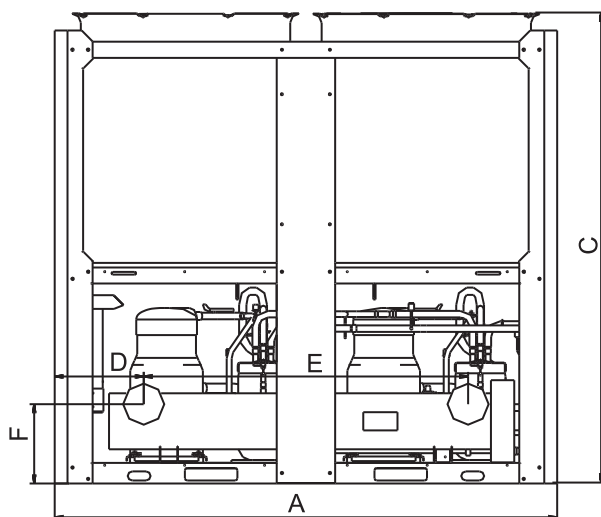
3.1.8 При наличии специальных требований к монтажу необходимо проконсультироваться со строительной организацией, архитектором-конструктором или другими специалистами.

ПРИМЕЧАНИЕ:

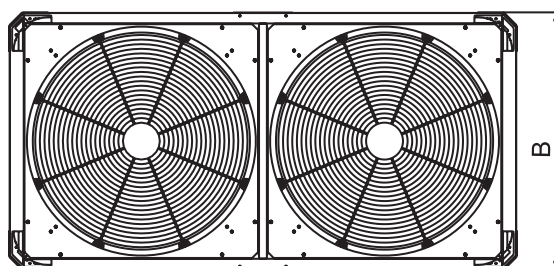
- ❖ Выбранное для монтажа места должно быть удобным для подсоединения трубопроводов и кабелей. В месте установки не должно присутствовать вредных испарений, газов и источников нагрева. Кроме того, шум при работе устройства и поток исходящего воздуха не должны доставлять неудобство для окружающих.

3.2 Габаритный чертеж с указанием размеров

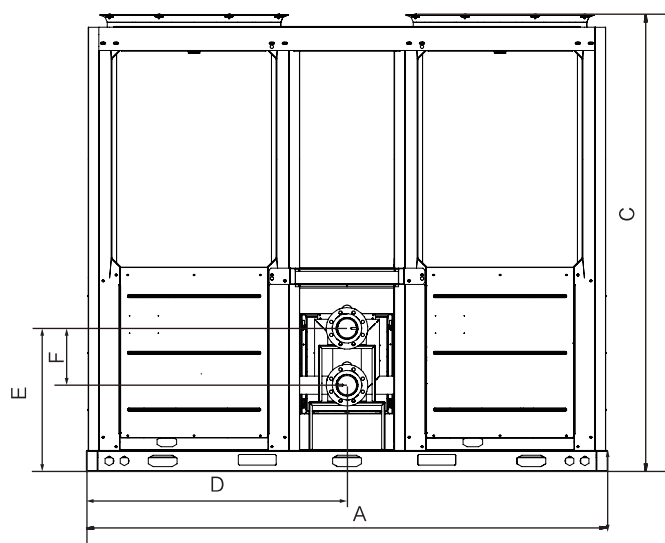
3.2.1 Модели KCRS1300HFAN3A-M и KCRS2600HFAN3A-M



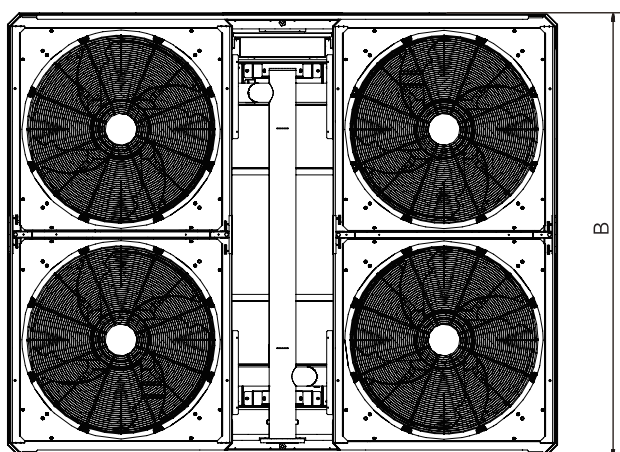
Вид спереди (KCRS1300HFAN3A-M)



Вид сверху (KCRS1300HFAN3A-M)

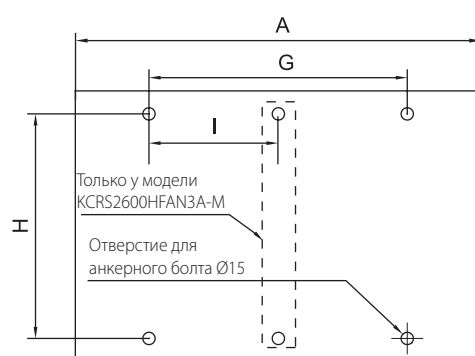


Вид спереди (KCRS2600HFAN3A-M)



Вид сверху (KCRS2600HFAN3A-M)

Рисунок 3-1



Вид снизу

Рисунок 3-2

Таблица 3-1

Модель	KCRS1300HFAN3A-M	KCRS2600HFAN3A-M
A (мм)	2200	2753
B (мм)	1120	2200
C (мм)	2315	2415
D (мм)	390	1376,5
E (мм)	1420	755,5
F (мм)	350	300
G (мм)	1460	1947
H (мм)	1017	2120
I (мм)	/	973,5

ПРИМЕЧАНИЕ:

- ❖ После монтажа пружинного амортизатора суммарная высота чиллера увеличится приблизительно на 135 мм.
- ❖ Трубопровод хладоносителя подключается при помощи фланцевых соединений.

3.3 Требования к свободному пространству вокруг устройства

3.3.1 Чтобы обеспечить надлежащий приток воздуха в конденсатор, во время монтажа чиллера необходимо учесть влияние нисходящих воздушных потоков, обусловленных близлежащими высотными зданиями.

3.3.2 Если чиллер подвергается воздействию сильных потоков воздуха, например, на плоской крыше, можно использовать ограждение, чтобы предотвратить попадание турбулентного потока внутрь устройства. Высота ограждения не должна превышать высоту чиллера. Расстояние между чиллером и ограждением должно также соответствовать требованию, предъявляемому к минимальному пространству для размещения.

3.3.3 Если чиллер будет эксплуатироваться зимой, и место монтажа может покрываться снегом, чиллер должен размещаться выше уровня снежного покрова, чтобы обеспечить беспрепятственное прохождение воздушных потоков через теплообменники.

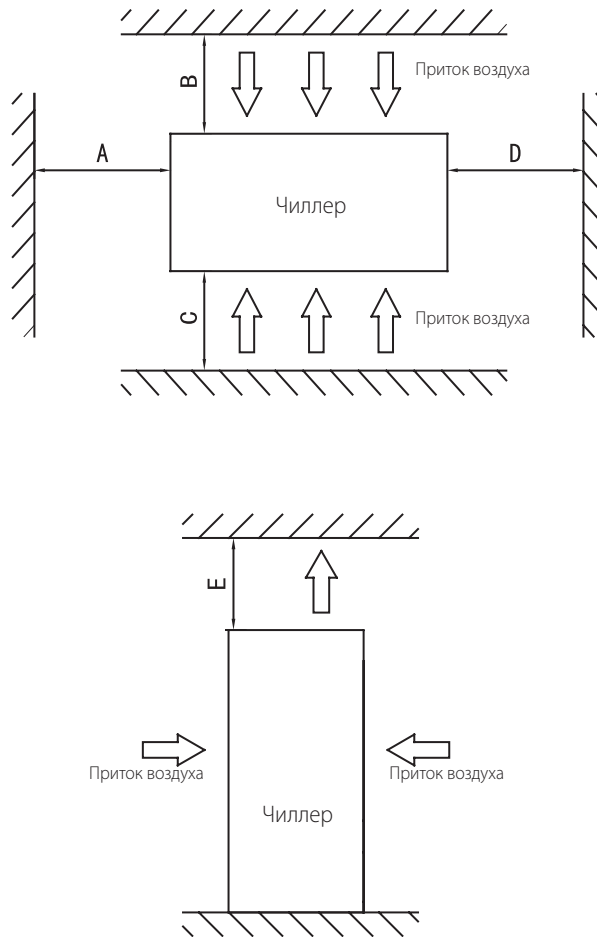


Рисунок 3-3

Таблица 3-2

Пространство для размещения (мм)	
A	≥ 1500
B	≥ 1500
C	≥ 1500
D	≥ 1500
E	≥ 3000

3.4 Требования к пространству при параллельном размещении нескольких чиллеров

Чтобы избежать формирования обратного потока воздуха в конденсаторе и неисправностей системы, параллельное размещение нескольких чиллеров можно выполнять в направлении А и D (см. Рисунок 3-3). Расстояния между чиллером и препятствиями приведены в Таблице 3.1. Расстояние между соседними чиллерами должно быть не менее 1500 мм. Монтаж можно также выполнять в направлении В и С (см. Рисунок 3-3). Расстояния между чиллером и препятствиями приведены в Таблице 3-1. Расстояние между соседними чиллерами должно быть не менее 1500 мм. Кроме того, возможен монтаж одновременно в направлении А и D, и В и С. Расстояния между чиллером и препятствиями приведены в Таблице 3-1. Расстояние между соседними чиллерами в направлении А и D должно быть не менее 1500 мм, и расстояние между соседними чиллерами в направлении В и С должно быть не менее 1500 мм. Несоблюдение указанных требований может ограничить протекание воздушного потока от соседнего чиллера к теплообменникам или привести к формированию обратного потока с последующим снижением производительности или аварийным остановом чиллера.

3.5 Основание для установки

- Чиллеры должны размещаться на горизонтальном основании, на уровне земли или на крыше, способной выдержать вес чиллеров и обслуживающего персонала. Рабочий вес указан в Таблице 9.1 (Перечень моделей и основные параметры).
- Если чиллеры располагаются на высоте, которая затрудняет их техническое обслуживание, необходимо предусмотреть площадку для обслуживания чиллера с лестницей.
- Площадка для обслуживания должна выдерживать вес обслуживающего персонала и ремонтного оборудования.
- Нижняя часть рамы чиллера не должна быть залита в бетон монтажного основания.

3.5.1 Чертеж фундамента чиллера (в мм)

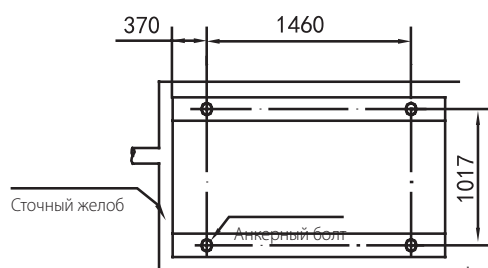


Рисунок 3-4

Чертеж фундамента чиллера - Модель KCRS1300HFAN3A-M

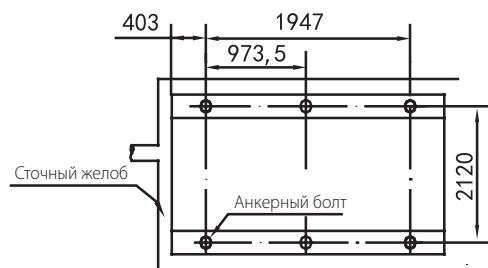


Рисунок 3-5

Чертеж фундамента чиллера - Модель KCRS2600HFAN3A-M.

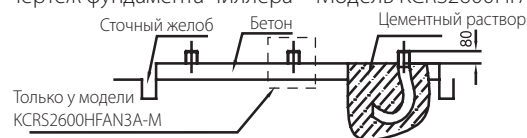


Рисунок 3-6

Схемы монтажных оснований для моделей KCRS1300HFAN3A-M и KCRS2600HFAN3A-M.

3.6 Обеспечение защиты от вибрации

3.6.1 Между чиллером и фундаментом следует установить вибропоглощающие опоры.

Монтажные отверстия диаметром 15 мм на стальной раме основания чиллера обеспечивают крепление чиллера к фундаменту с использованием пружинного виброопора. Расстояние между центрами монтажных отверстий указано на Рисунке 3-3. Вибропоглощающие опоры не поставляются с чиллером, пользователь может выбрать их в соответствии с требованиями конкретного проекта. Если чиллер размещается на высокой крыше или в местах, чувствительных к вибрациям, перед выбором виброопор проконсультируйтесь со специалистами.

3.6.2 Порядок установки виброопор

Шаг 1. Убедитесь, что разница высоты (неравномерность) бетонного фундамента находится в пределах ± 3 мм, после чего поместите чиллер на прокладку-амортизатор.

Шаг 2. Поднимите чиллер на высоту, достаточную для установки виброопор.

с. Отверните зажимные гайки виброопор.

Шаг 3. Установите чиллер на виброопоры, совместив отверстия для крепежных болтов чиллера и виброопор.

Шаг 4. Вставьте зажимные гайки виброопор в крепежные отверстия в основании устройства и заверните их.

Шаг 5. Отрегулируйте рабочую высоту основания виброопор и затяните регулировочные болты. Затяните болты на один оборот, чтобы обеспечить виброопорам равное изменение высоты для регулировки.

Шаг 6. После достижения правильной рабочей высоты можно затянуть крепежные болты.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- ❖ Вибропоглощающую опору рекомендуется крепить к фундаменту с помощью предусмотренных отверстий. После установки чиллера на фундамент опору перемещать не следует. Центральную зажимную гайку не следует затягивать до тех пор, пока опора не окажется под нагрузкой.

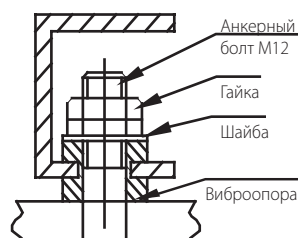


Рисунок 3-7

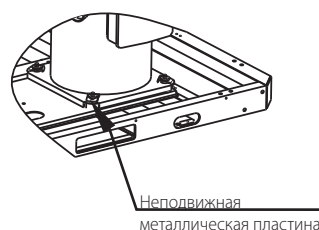


Рисунок 3-8

3.7 Удаление транспортных креплений компрессоров

Для предотвращения деформации или повреждений во время транспортировки, компрессоры фиксируются крепежными элементами. Перед монтажом и вводом в эксплуатацию чиллера снимите эти крепежные элементы.

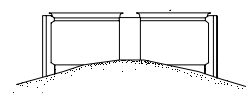
Перед монтажом и вводом в эксплуатацию демонтируйте три закрепленные металлические пластины Г-образной формы, установите болты и прокладки и затяните болты с моментом 12 ± 1 Н·м.

3.8 Меры предосторожности при установке чиллера для предотвращения налипания снега и воздействия сильного ветра

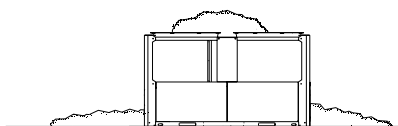
При монтаже чиллера в регионах, где возможны обильные снегопады, для обеспечения бесперебойной работы оборудования необходимо принять меры для защиты от воздействия снега.

В противном случае снежные массы могут заблокировать воздушный поток и вызвать неисправности в работе оборудования.

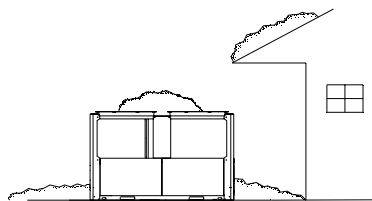
(а) Чиллер погружен в снег



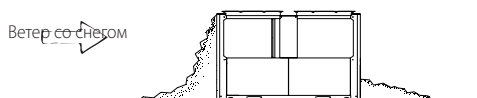
(b) Скопление снега на верхней панели



(c) Падение снега на чиллер



(d) Воздухозаборное отверстие заблокировано снегом



(e) Чиллер покрыт снегом

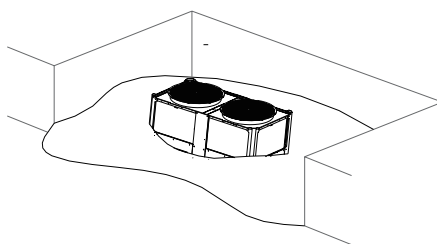


Рисунок 3-9 Различные неисправности, вызванные воздействием снега

3.8.1 Меры для предотвращения неисправностей, вызванных воздействием снега

1) Меры по предотвращению накопления снега

Высота основания чиллера должна быть больше (не ниже) прогнозируемой высоты снежного покрова в регионе.

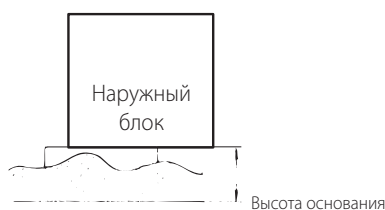


Рисунок 3-10 Высота основания для защиты от снега

2) Молниезащита и защита от снега

Тщательно проверьте место установки. Не устанавливайте оборудование под навесами или деревьями, а также в местах скопления снега.

3.8.2 Меры предосторожности при проектировании козырька для защиты от снега

- 1) Для обеспечения потока воздуха, необходимого для работы чиллера с воздушным охлаждением, проектируйте козырек для защиты от снега с учетом требований раздела 3.3 данной инструкции.
- 2) Защитный козырек должен быть достаточно прочным, чтобы выдержать вес снега и давление сильного ветра.
- 3) Конструкция защитного козырька не должна стать причиной всасывания чиллером выходящего из него воздуха.

4.1 Основные требования к подключению трубопроводов охлажденной воды

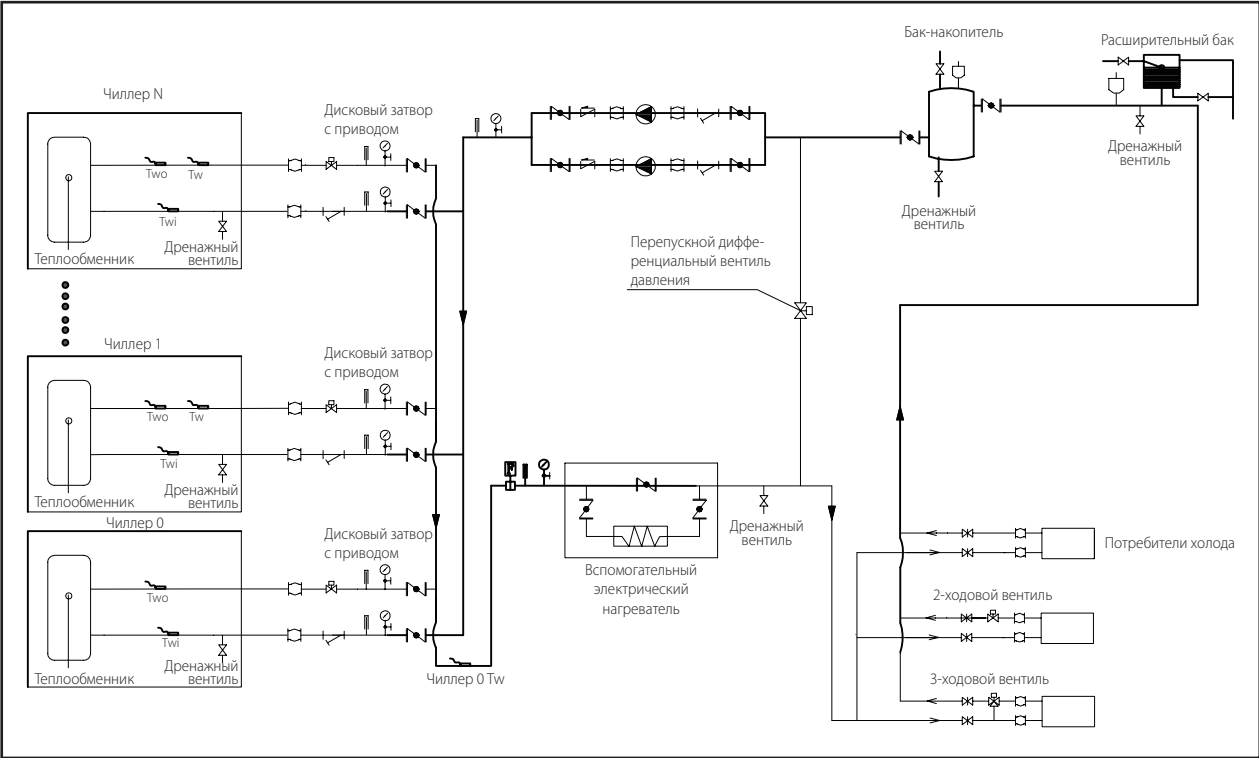
ВНИМАНИЕ!

- ❖ Начинать прокладку трубопроводов можно только после завершения монтажа чиллера.
 - ❖ Во время подсоединения системы трубопроводов необходимо соблюдать требования соответствующих нормативных документов.
 - ❖ В трубопроводах не должно быть загрязнений. Все трубопроводы охлажденной воды должны соответствовать требованиям местных норм и правил проектирования трубопроводов.
 - ❖ Требования, предъявляемые к соединениям трубопроводов охлажденной воды
- a. До начала эксплуатации чиллера трубопроводы охлажденной воды следует тщательно промыть с целью удаления всех загрязнений. Во время очистки трубопроводов вода не должна переносить загрязнения внутрь теплообменника чиллера, для этого в контуре хладоносителя должна быть предусмотрена байпасная линия.
 - b. Хладоноситель должен поступать в чилле через входной патрубок, в противном случае эксплуатационные характеристики чиллера ухудшатся.
 - c. Входная труба испарителя должна быть снабжена реле протока воды, чтобы обеспечить защиту чиллера от замерзания воды при ее низком расходе. С обеих сторон от реле протока должны быть предусмотрены горизонтальные прямые участки трубы, длина которых в пять раз превосходит диаметр трубы. Реле протока воды следует устанавливать в строгом соответствии с «Указаниями по установке и настройке реле протока воды» (Рисунки 4-3 и 4-4). Реле протока воды должно быть соединено с электрощитом чиллера посредством экранированного кабеля (см. электрическую схему чиллера). Максимальное рабочее давление реле протока воды составляет 1 МПа, а его соединения имеют диаметр 1 дюйм. После монтажа трубопроводов реле протока воды следует отрегулировать в соответствии с проектным расходом воды чиллера.
 - d. Насос, установленный в системе трубопроводов, должен быть снабжен пускателем. Насос должен быть установлен на трубопроводе подачи воды в чиллер.
 - e. Трубопроводы и их патрубки должны иметь отдельные опоры и не должны опираться на чиллер.
 - f. При подключении трубопроводов к чиллеру следует использовать разъемные соединения для обслуживания и очистки, а также должны предусматривать удобство осмотра патрубков испарителя.
 - g. На подачи воды в испаритель чиллера должен быть установлен фильтр с размером ячеек более 40 ячеек на квадратный дюйм. Фильтр следует установить как можно ближе к входному патрубку чиллера и выполнить его теплоизоляцию.
 - h. Для промывки трубопроводов необходимо предусмотреть дисковые затворы на входе и выходе чиллеров, а также байпасную (перепускную) линию - см. рис. 4.1. При техническом обслуживании дисковые затворы и перепускная линия позволяют отключить от системы чиллер (чиллеры), не нарушая работу системы.
 - i. Для уменьшения передачи вибрации к зданию между патрубками теплообменника и трубопроводами на месте следует установить виброкомпенсаторы.
 - j. Для упрощения процесса технического обслуживания трубопроводы входа и выхода воды чиллера должны снабжаться термометрами и манометрами. Чиллер не комплектуется приборами для измерения давления и температуры, поэтому такие приборы должны приобретаться отдельно.
 - k. Все крайние нижние точки системы водоснабжения должны иметь дренажные вентили, чтобы обеспечить полный слив воды из испарителя и системы, кроме того, все крайние верхние точки должны снабжаться воздухоотводчиками для упрощения процесса удаления воздуха из трубопровода. С целью упрощения процесса технического обслуживания не следует теплоизолировать воздухоотводчики и дренажные вентили.
 - l. Все водопроводные трубы в системе, подлежащие охлаждению, должны быть теплоизолированы.
 - m. Наружные трубопроводы хладоносителя рекомендуется оснащать электронагревателями и теплоизоляцией толщиной 20 мм, изготовленной из таких материалов, как полиэтилен, этиленпропиленовый каучук и т.д., чтобы предотвратить замерзание трубопроводов при низких температурах с последующим образованием трещин. Источник электропитания электронагревателя должен быть оснащен отдельным предохранителем.
 - n. Если температура окружающей среды опускается ниже +2 °C и чиллер не будет использоваться в течение длительного времени, необходимо слить воду из чиллера. В зимний период не следует отключать электропитание чиллера, из которого не слита вода. Фанкойлы в системе водоснабжения должны иметь трехходовые вентили, чтобы обеспечить беспрепятственную циркуляцию жидкости в системе при защитном запуске насоса зимой.
 - o. На общий трубопровод выхода воды из модульной системы чиллеров необходимо перенести датчик температуры воды на выходе ведущего чиллера (чиллера с адресом 0). Установку датчика в трубопровод необходимо выполнять с использованием гильзы, поставляемой в комплекте с чиллером.

ОСТОРОЖНО!

- ❖ Грязь и накипь, включая загрязнение фильтра, могут привести к повреждению теплообменника и трубопроводов чиллера.
- ❖ Специалисты по монтажу или пользователи должны обеспечить надлежащее качество охлажденной воды, не допускается использовать в качестве хладоносителя солевые растворы.

4.2 Схема системы трубопроводов



Условные обозначения				
Дисковый затвор	Манометр	Реле протока воды	Запорный вентиль	Перепускной дифференциальный вентиль давления
Y-образный фильтр	Термометр	Насос	Обратный клапан	Воздухоотводчик
Расширительный бак	Предохранительный клапан	Виброкомпенсатор	Электромагнитный 3-ходовой вентиль	

Рисунок 4-1

4.3 Выбор бака-накопителя

Назначение водяного бака-накопителя:

В режиме охлаждения бак-накопитель предотвращает частые запуски и остановки компрессоров чиллера, предотвращая их износ.

Бак-накопитель выполняет разные функции в зависимости от того, в каком режиме работает система (охлаждение или нагрев). В режиме нагрева бак-накопитель обеспечивает стабильность системы при размораживании воздушного теплообменника чиллера и сокращает необходимость частых запусков/остановок чиллера при небольших нагрузках.

(1) Расчет параметров бака

- a. Расчет минимального объема воды в системе при работе в режиме нагрева. Наибольшее влияние на работу системы с тепловым насосом оказывает процесс размораживания, осуществляемый в зимний период. Для обеспечения стабильной температуры воды время размораживания воздушного теплообменника чиллера должно составлять не более 4 минут. Также важно, чтобы температура воды после размораживания не падала более, чем на 3°C. Объем бака-накопителя рассчитывается с учетом приведенных выше условий.

Расчет минимального объема воды в режиме нагрева:

$$M_n = [Q_h \times H_{min} \times T_n / (C \times \Delta T_n)] / \rho$$

Где:

M_n : Минимальный объем воды в системе, м³;

Q_h : Теплопроизводительность, кВт;

H_{min} : Коэффициент размораживающей способности в %;

Как правило, принимается за 50%;

ΔT_n : Разница температуры воды до и после размораживания, °C;

В стандартных чиллерах составляет 3°C;

C : Удельная теплоемкость воды: 4,18 кДж/(кг °C);

ρ : Плотность воды, 1000 кг/м³;

T_n : Время разморозки, S;

Как правило, принимается за 240 секунд;

- b. Расчет минимального объема воды в системе при работе в режиме охлаждения

При работе в режиме охлаждения для предотвращения частых пусков компрессора минимальный объем воды в системе должен обеспечивать непрерывную работу чиллера в течении 5 минут.

Расчет минимального объема воды в режиме охлаждения:

$$M_c = [Q_c \times C_a \times C_{min} \times T_c / (C \times \Delta T_c)] / \rho$$

Где:

M_c : Минимальный объем воды в системе, м³;

Q_c : Холодопроизводительность, кВт;

C_a : Коэффициент производительности при пониженной нагрузке.

Как правило, принимается за 1,6.

C_{min} : Минимальный рабочий коэффициент мощности чиллера в %;

Фиксированной частоте соответствует 100%;

Блокам с переменной частотой соответствует 30%;

ΔT_c : Дифференциал от уставки температуры воды для запуска компрессоров °C.

Заводская настройка: 4°C;

C : Удельная теплоемкость воды: 4,18 кДж/(кг °C);

ρ : Плотность воды, 1000 кг/м³;

T_c : Время работы в режиме охлаждения в секундах.

Принимается 300 секунд.

- c. Расчет минимального объема воды в режимах охлаждения и нагрева и выбор наибольшего значения.

$$M = \text{MAX}(M_n, M_c)$$

Для устройств, работающих только в режиме охлаждения, выбирается M_c , для устройств, работающих только в режиме нагрева, выбирается M_n .

- d. Фактический объем воды в системе M2 соответствует суммарному объему жидкости, включая магистральный трубопровод, бак-накопитель и потребителей холода с открытым клапаном подачи воды.
- e. Объем бака-накопителя соответствует минимальному объему воды, требуемому для нормальной работы чиллера:

$$V_{\min} = M - M_2$$

$$V_{\min} - \text{Минимальный объем бака-накопителя, м}^3.$$

(2) Методика эмпирической оценки

В тех случаях, когда объем воды в системе рассчитать невозможно, требуемый объем бака-накопителя можно оценить эмпирически, следуя формуле: $V_{\min} = Q \times k$.

Где $V_{\min}$ означает минимальный объем бака-накопителя в литрах. Для кондиционирования воздуха в жилых помещениях требуется не менее 10 л на 1 кВт, а для отопления требуется 15 л на 1 кВт производительности. Коэффициент k отражает стабильность температуры водяного контура. Для оценки используется тепло-/холодопроизводительность чиллера в кВт.

(3) При подборе бака-накопителя необходимо учитывать следующее:

- a. Параметры бака-накопителя зависят от особенностей здания. Для систем с большим объемом воды или систем, используемых для подачи воды в теплый пол, бак-накопитель не обязателен. Однако наличие такого бака обеспечивает ряд преимуществ. Он уменьшает необходимость частых запусков и остановок чиллера при небольших нагрузках, обеспечивает систему достаточным для цикла размораживания воздушного теплообменника количеством воды. Это способствует долговечности оборудования. Поэтому при подборе бака-накопителя следует учитывать особенности помещения.
- b. Объем бака-накопителя можно определить двумя способами. Результат применения этих методов может различаться. Поскольку первый метод предполагает точный расчет на основе рабочих параметров устройства - при подборе бака-накопителя рекомендуется использовать именно его. Второй метод дает только приблизительную эмпирическую оценку.
- c. Для модульной системы чиллеров рекомендуется использовать для расчета тепло-/холодопроизводительность наибольшего чиллера.

ОСТОРОЖНО!

Достаточное количество воды в системе является необходимым условием для надежной работы оборудования. В противном случае происходят частые запуски и остановки компрессора, сокращается его срок службы, и возникают резкие колебания в температуре воды. Если объем воды в системе недостаточный, необходимо оборудовать ее баком-накопителем, вмещающим минимальный объем воды, требуемый для работы системы.

4.4 Минимальный расход хладагента

Минимальный расход хладагента указан в Таблице 4-2.

Если расход системы меньше минимального расхода чиллера, необходимо предусмотреть рециркуляцию хладагента, как показано на схеме.

Для минимального расхода хладагента

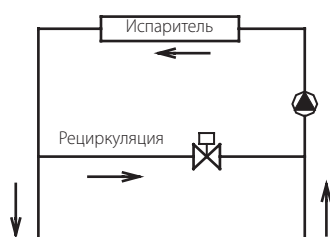


Рисунок 4-2

4.5 Максимальный расход хладагента

Максимальный расход ограничивается допустимым перепадом давления в испарителе. Величина максимального расхода указана в Таблице 4-2.

Если расход системы превышает максимальный расход чиллера, необходимо предусмотреть рециркуляцию хладагента, как показано на схеме, чтобы снизить расход через испаритель.

Для максимального расхода хладагента

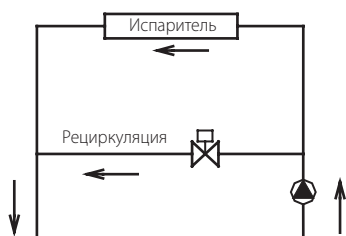


Рисунок 4-3

4.6 Минимальное и максимальное значение расхода воды

Таблица 4-1

Параметр	Расход воды (м³/ч)	
	Минимальное значение	Максимальное значение
Модель		
KCRS1300HFAN3A-M	17,9	26,9
KCRS2600HFAN3A-M	36,5	54,7

4.7 Выбор и монтаж водяного насоса

4.7.1 Требования при выборе водяного насоса

- ❖ Внешний насос хладагента должен быть подключен к системе управления чиллера (см. электрическую схему чиллера).
- ❖ Насос следует устанавливать на подаче хладагента в чиллер. Входные и выходные патрубки насоса должны иметь виброкомпенсаторы, а его основание должно быть оснащено защитой от вибрации. При наружной установке следует защитить насос от воздействия дождя, солнечных лучей и низких температур.
- ❖ Мощность выбранного насоса должна соответствовать напорно-расходной характеристике контура хладагента, во избежание возникновения чрезмерного или недостаточного напора. Рекомендуется предусмотреть резервный насос, обеспечивающий циркуляцию хладагента при обслуживании или замене основного. Резервные насосы должны быть той же модели, что и основные.
- ❖ Если напор насоса не соответствует гидравлическому сопротивлению контура хладагента, следует использовать два насоса, обеспечивающих требуемый напор. Если расход одного насоса не соответствует требованиям к проектному расходу чиллера, следует установить параллельно два насоса, обеспечивающих проектный расход чиллера.

4.7.2 Расчет параметров насоса

(1) Расчет требуемого расхода воды

Расход насоса в рабочей точке должен быть равен или превышать проектный расход чиллера. В случае параллельного использования насосов суммарный расход двух насосов должен быть не менее проектного расхода чиллера.

(2) Расчет требуемого напора

Напор насоса: $H = H_1 + H_2$

Напор на стороне источника: $H_1 = (h_{11} + h_{12}) \times (\text{от } 1,1 \text{ до } 1,2)$

Напор на стороне потребителя: $H_2 = (h_{21} + h_{22}) \times (\text{от } 1,1 \text{ до } 1,2)$

Где:

h_{11} — гидравлическое сопротивление главного двигателя, м;

h_{12} — гидравлическое сопротивление самого длинного водяного контура, м.

Значение включает в себя сумму сопротивлений всех трубопроводов, местные сопротивления трубопроводов такие, как повороты, разветвления и запорно-регулирующая арматура;

h_{21} — гидравлическое сопротивление насоса, м;

h_{22} — гидравлическое сопротивление самого удаленного конечного потребителя с самым высоким сопротивлением, м.

4.8 Требования к качеству воды

При использовании водопроводной воды отложения в трубопроводе возникают редко. Однако, при использовании колодезной или речной воды, в трубопровод проникает гораздо больше песка, осадка и других загрязнений. Поэтому такую воду необходимо фильтровать и умягчать перед использованием в системе. Попадание песка и почвы в трубопровод на стороне жидкости теплообменника может препятствовать циркуляции хладагента и вести к его замерзанию. Во избежание отложений и коррозии оборудования необходимо оценить качество воды перед ее использованием. Важно учесть такие показатели, как кислотность, проводимость, концентрацию ионов хлора и серы.

Нормативы качества воды, используемой в чиллере

Таблица 4-2

Параметр	Ед. изм.	Допустимое значение
pH (при 25°C)	/	7,5-8,0
Мутность	НЕФ	≤ 3
Проводимость (при 25°C)	мкСм/см	≤ 200
Концентрация ионов хлора	мг/л	≤ 50
Содержание железа	мг/л	≤ 0,3
Кальциевая жесткость	мг/л	≤ 80
Общая щелочность	мг/л	≤ 200

Параметр	Ед. изм.	Допустимое значение
Содержание растворенного кислорода	мг/л	Не обнаруживается
Фосфороорганические соединения (P)	мг/л	Не обнаруживается
Концентрация ионов серы	мг/л	≤ 50
Кислотность	мг/л	≤ 50
Концентрация ионов серы	мг/л	Не обнаруживается
Ионы аммония	мг/л	Не обнаруживается
Диоксид кремния	мг/л	≤ 30

ОСТОРОЖНО!

Качество воды играет ключевую роль для корректной и надежной работы оборудования. Ненадлежащее качество воды может вести к повреждениям устройства и сокращению срока его службы.

4.9 Указания по монтажу и настройке реле протока

4.9.1 Внимательно проверьте реле протока. Корпус должен находиться в хорошем состоянии без видимых признаков повреждений и деформаций. При их наличии обратитесь к производителю.

4.9.2 Реле протока можно установить на горизонтальный или вертикальный трубопровод с восходящим потоком, но недопустимо устанавливать на трубопровод с нисходящим потоком. При установке реле протока на трубопроводе с восходящим потоком необходимо учесть силу тяжести водного столба.

4.9.3 Реле протока следует монтировать на прямом участке трубопровода, при этом с обеих сторон реле должны находиться прямолинейные участки трубы, длина которых как минимум в 5 раз превышает диаметр трубопровода. Кроме того, направление потока жидкости в трубопроводе должно совпадать с направлением стрелки на реле. Размещение клеммной колодки должно обеспечивать удобное подключение проводов.

4.9.4 Во время выполнения монтажа и подсоединения кабелей обратите внимание на следующие обстоятельства.

- Запрещены удары гаечным ключом по корпусу реле протока, поскольку это может привести к деформации и неисправности реле.
- Чтобы избежать поражения электрическим током и повреждения оборудования, необходимо отключить электропитание перед началом подсоединения кабелей или выполнением регулировки.
- Во время подсоединения кабелей разрешается регулировка только винтов клемм и винтов системы заземления. Кроме того, запрещено прикладывать чрезмерно большие усилия во время подсоединения кабелей клемм.

в противном случае возможно смещение клемм с последующим нарушением работы реле протока.

- d. Для подключения к системе заземления необходимо использовать специальные винты. Винты не должны устанавливаться или извлекаться произвольным образом, в противном случае возможна деформация реле протока с последующим нарушением его работоспособности.
 - e. Реле протока настроены производителем на минимальное значение расхода. Если для реле протока будет задано значение расхода, которое меньше заводской настройки, возможно возникновение неисправностей. После монтажа реле протока нажмите его рычажок несколько раз для проверки. Если рычажок не издает характерный стук, поворачивайте винт по часовой стрелке до тех пор, пока не будет слышен необходимый звук при нажатии рычажка.
 - f. Выберите размер лепестка реле с учетом номинального расхода чиллера, диаметра трубопровода и диапазона регулирования расхода. Кроме того, лепесток не должен соприкасаться с другими ограничителями в трубопроводе или с внутренней стенкой трубопровода, в противном случае будет затруднен нормальный сброс состояния реле протока.
- 4.9.5 Опираясь на показания расходомера, определите, хорошо ли работает реле протока и соединенная с ним система. А именно, когда показание расходомера меньше 60% проектного расхода воды для данного чиллера, нужно проверить срабатывание реле протока и понаблюдать за величиной расхода в течение трех рабочих периодов, своевременно закрыв корпус реле протока.

Схема установки реле протока

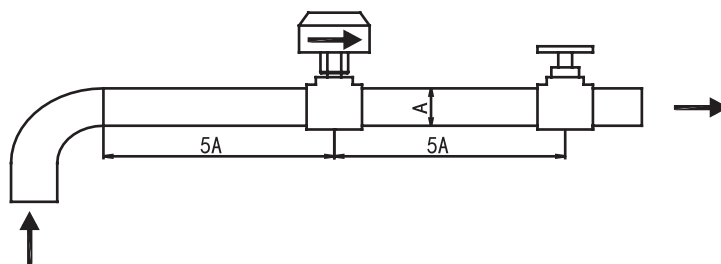


Рисунок 4-4

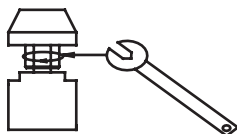


Рисунок 4-5

4.10 Монтаж трубопровода хладоносителя при использовании одного чиллера

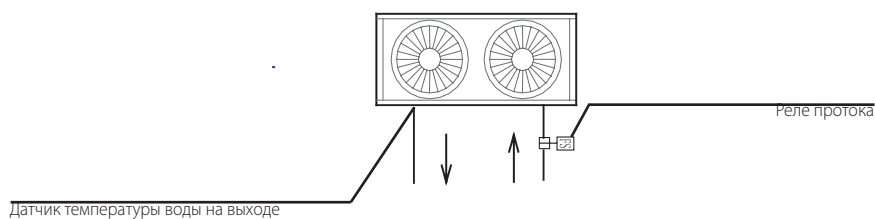


Рисунок 4-6 KCRS1300HFAN3A-M

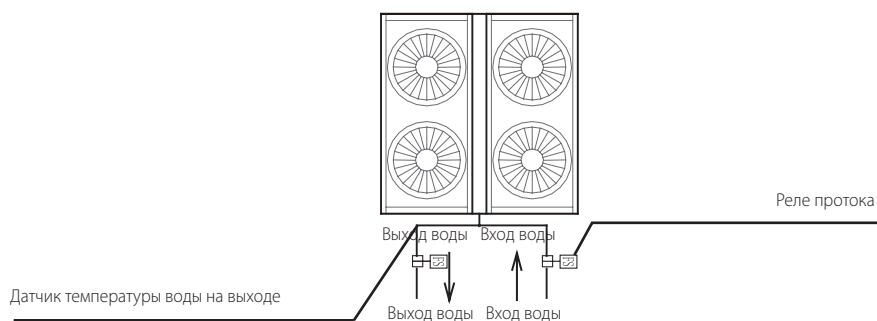


Рисунок 4-7 KCRS2600HFAN3A-M

4.11 Монтаж трубопровода хладоносителя модульной системы

Монтаж модульной комбинации требует определенной конфигурации системы. Необходимые пояснения даны ниже.

4.11.1 Варианты монтажа трубопроводов для модульной системы

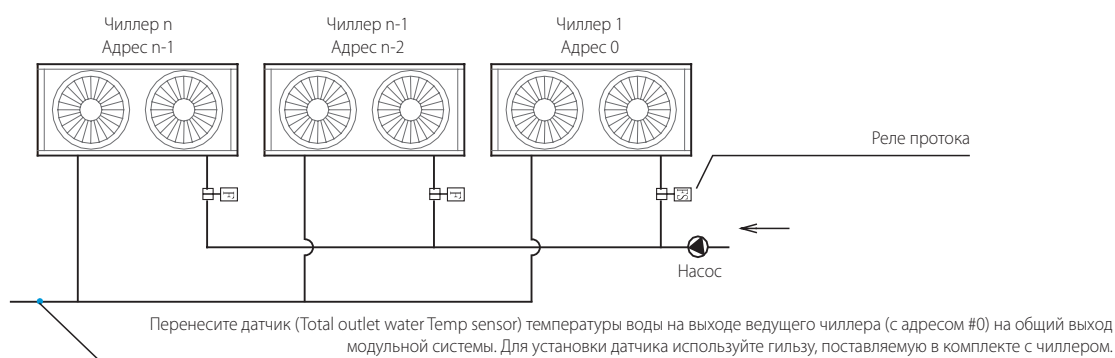


Рисунок 4-8 KCRS1300HFAN3A-M (Возможно объединение не более 16 чиллеров)

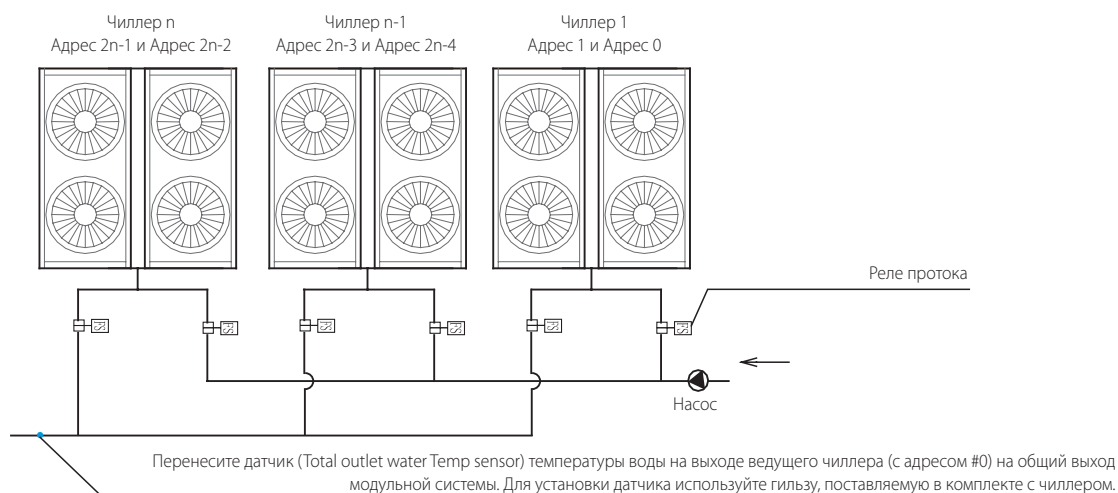


Рисунок 4-9 KCRS2600HFAN3A-M (Возможно объединение не более 8 чиллеров.)

4.12 ПОДБОР ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДА

4.12.1 Расчет диаметра труб

Диаметр трубопровода/расход воды

Таблица 4-3

Диаметр трубы (DN)	Q (м³/ч)													
	0,4 м/с	0,6 м/с	0,8 м/с	1 м/с	1,2 м/с	1,4 м/с	1,6 м/с	1,8 м/с	2 м/с	2,2 м/с	2,4 м/с	2,6 м/с	2,8 м/с	3 м/с
20	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2	3,4
25	0,7	1,1	1,4	1,8	2,1	2,5	2,8	3,2	3,5	3,9	4,2	4,6	4,9	5,3
32	1,2	1,7	2,0	2,9	3,5	4,1	4,6	5,2	5,8	6,4	6,9	7,5	8,1	8,7
40	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9,0	10,0	10,9	11,8	12,7	13,6
50	2,8	4,2	5,7	7,1	8,5	9,9	11,3	12,7	14,1	15,6	17,0	18,4	19,8	21,2
65	4,8	7,2	9,6	11,9	14,3	16,7	19,1	21,5	23,9	26,3	28,7	31,1	33,4	35,8
80	7,2	10,9	14,5	18,1	21,7	25,3	29,0	32,6	36,2	39,8	43,4	47,0	50,7	54,3
100	11,3	17,0	22,6	28,3	33,9	39,6	45,2	50,9	56,5	62,2	67,9	73,5	79,2	84,8
125	17,7	26,5	35,3	44,2	53,0	61,9	70,7	79,5	88,4	97,2	106,0	114,9	123,7	132,5
150	25,4	38,2	50,9	63,6	76,3	89,1	101,8	114,5	127,2	140,0	152,7	165,4	178,1	190,9
200	45,2	67,9	90,5	113,1	135,7	158,3	181,0	203,6	226,2	248,8	271,4	294,1	316,7	339,3
250	70,7	106,0	141,4	176,7	212,1	247,4	282,7	318,1	353,4	388,8	424,1	459,5	494,8	530,1
300	101,8	152,7	203,6	254,5	305,4	356,3	407,1	458,0	508,9	559,8	610,7	661,6	712,5	763,4
350	138,5	207,8	277,1	346,4	415,6	484,9	554,2	623,4	692,7	762,0	831,3	900,5	969,8	1039,1
400	181,0	271,4	361,9	452,4	542,9	633,3	723,8	814,3	904,8	995,3	1085,7	1176,2	1266,7	1357,2
450	229,0	343,5	458,0	572,6	687,1	801,6	916,1	1030,6	1145,1	1259,6	1374,1	1488,6	1603,2	1717,7
500	282,7	424,1	565,5	706,9	848,2	989,6	1131,0	1272,3	1413,7	1555,1	1696,5	1837,8	1979,2	2120,6
600	407,1	610,7	814,3	1017,9	1221,4	1425,0	1628,6	1832,2	2035,7	2239,3	2442,9	2646,5	2850,0	3053,6

Таблица 4-4

Диаметр трубы (DN)	Рекомендуемая скорость воды в трубопроводе, м/с														
	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
Изолированный контур	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,9	0,8-1	0,9-1,2	1,1-1,4	1,2-1,6	1,3-1,8	1,5-2,0	1,6-2,2	1,8-2,5	1,8-2,6	1,9-2,9	1,6-2,5	1,8-2,6
Открытый контур	0,4-0,5	0,5-0,6	0,6-0,8	0,7-0,9	0,8-1,0	0,9-1,2	1,1-1,4	1,2-1,6	1,4-1,8	1,5-2,0	1,6-2,3	1,7-2,4	1,7-2,4	1,6-2,1	1,8-2,3

При расчете проекта, как правило, используется значение давления в трубопроводе 0,1 – 0,6 МПа, и значение скорости воды в трубопроводе 1-3 м/с, чаще 1,5 м/с.

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{3,14v}}$$

Где:

Q (м³ /с) - это расход воды через участок трубопровода;

d (м) - внутренний диаметр трубопровода;

v (м/с) - предполагаемая скорость воды (Рекомендуемая скорость потока воды в трубе указана выше в м/с)

Если требуется рассчитать точное значение, сначала необходимо оценить расход, затем рассчитать число Рейнольдса по вязкости, плотности воды и диаметру трубопровода. После этого следует вычислить коэффициент сопротивления жидкости, используя число Рейнольдса, а также эквивалентную длину трубопровода, учитывающую его элементы и соединения (колена, клапаны, редукторы и т.д.). Зная коэффициент сопротивления трубопровода и его общую длину (с учетом эквивалентной длины его элементов) и фактический расход воды, потери давления в трубопроводе можно рассчитать при помощи формулы Бернулли. После этого фактический расход рассчитывается заново с учетом полученного коэффициента сопротивления. Процедура повторяется до тех пор, пока значения не придут в соответствие, поэтому редко используется на практике. Приблизительный расход воды можно определить по таблице выше и подобрать соответствующий диаметр трубопровода.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- ❖ Гидравлический расчет следует провести до подбора главного трубопровода. Если сопротивление воды в трубопроводе выше выбранного насоса, необходимо подобрать более мощный насос или выбрать по таблице трубопровод большего диаметра (см. методику гидравлического расчета далее).

4.12.2 Выбор диаметра общего трубопровода модульной системы

Приведенные ниже характеристики относятся к общему трубопроводу модульной системы, а не ко входным и выходным патрубкам чиллеров. Указанная информация приведена в качестве справочной. Принимайте во внимание конструктивные особенности реального проекта.

Таблица 4-5

Номинальная холодопроизводительность (кВт)	Диаметр входящего и выходящего трубопровода
$25 \leq Q \leq 40$	DN32
$40 < Q \leq 50$	DN40
$50 < Q \leq 80$	DN50
$80 < Q \leq 145$	DN65
$145 < Q \leq 210$	DN80

Номинальная холодопроизводительность (кВт)	Диаметр входящего и выходящего трубопровода
$210 < Q \leq 325$	DN100
$325 < Q \leq 510$	DN125
$510 < Q \leq 740$	DN150
$740 < Q \leq 1300$	DN200
$1300 < Q \leq 2080$	DN250

ВНИМАНИЕ!

При монтаже нескольких чиллеров обратите внимание на следующие обстоятельства:

- ❖ Каждый чиллер должен иметь индивидуальный адрес в модульной системе, который не должен повторяться.
- ❖ Реле протока, насос хладоносителя и вспомогательный электронагреватель должны быть подключены к шлиту управления ведущего чиллера (с адресом 0).
- ❖ Управление модульной системой осуществляется пультом, подключенным к ведущему чиллеру.
- ❖ Модульная система может быть запущена с помощью проводного пульта управления только после настройки адресов всех чиллеров. Проводной пульт управления должен располагаться на расстоянии не более 500 м от управляемого чиллера.

4.13 Конструкция расширительного бака

Расширительные баки бывают двух типов: открытого и закрытого. Расширительный бак служит для поддержания постоянного давления и компенсаций теплового расширения хладоносителя. Расширительный бак открытого типа работает при атмосферном давлении и обычно устанавливается на всасывающий патрубок циркуляционного насоса. Он должен располагаться на 1-2 метра выше высшей точки системы. Подача воды при этом определяется ее уровнем в системе. В больших системах расширительный бак открытого типа следует устанавливать на патрубок главного насоса, если такая система не оборудована баком-накопителем или открытым водяным контуром с аккумулятором тепла. Расширительный бак открытого типа следует располагать в высшей точке системы, чтобы он мог принять весь избыточный объем воды. Расширительный бак закрытого типа устанавливается на всасывающий патрубок циркуляционного насоса. Он должен быть герметичен и не подсоединен к источникам избыточного давления. При подборе объема расширительного бака обращайте внимание на его маркировку и обозначение модели. Вода в расширительный бак закрытого типа поступает с постоянным давлением. Как правило, такие баки используются в небольших системах.

Подбор объема расширительного бака:

$V = \text{объем воды в системе} \times \text{коэффициент расширения} \times \text{коэффициент запаса}$

Коэффициент расширения колеблется от 1 до 3%, а коэффициент запаса от 1,1 до 1,2.

4.14 Подбор вспомогательного электронагревателя

1. Применение вспомогательного электронагревателя

При ремонте конкретного чиллера в системе или в случае кратковременного отказа (например, при срабатывании защиты), в системе включаются резервные устройства. Важно, чтобы система могла поддерживать постоянную температуру воды и теплопроизводительность даже в самых тяжелых условиях эксплуатации, при низкой температуре окружающего воздуха и могла компенсировать потери теплопроизводительности, возникающие в таких условиях.

2. Вспомогательная система контроля температуры

Если окружающая температура слишком низкая для запуска чиллера или при срабатывании защиты, контролирующая температуру воды управляющая программа автоматически включит вспомогательный электронагреватель. Это обеспечивает надежную работу системы и комфорт пользователя.

3. Подбор параметров электронагревателя

Как показано на схеме ниже, если расчетная точка и точка равновесия совпадают, общая теплопроизводительность устройства равняется тепловой нагрузке здания. В таком случае использование вспомогательного электронагревателя не требуется.

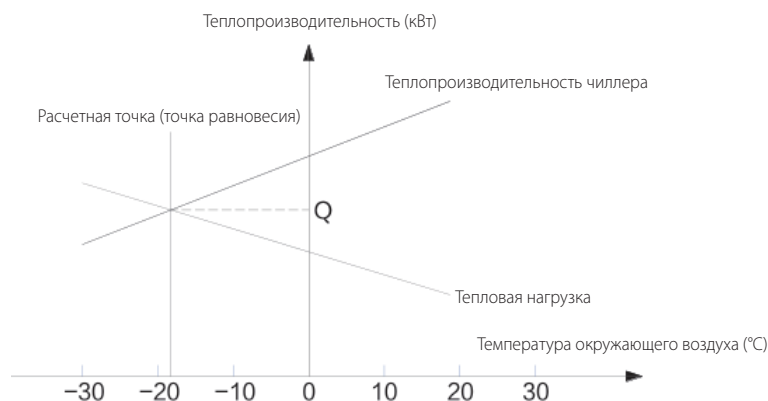


Рисунок 4-10

Если расчетная точка не совпадает с точкой равновесия, теплопроизводительность устройства в расчетной точке (Q_2) будет ниже тепловой нагрузки здания (Q_1). В таком случае потребляемая мощность электронагревателя должна равняться разности между Q_1 и Q_2 .

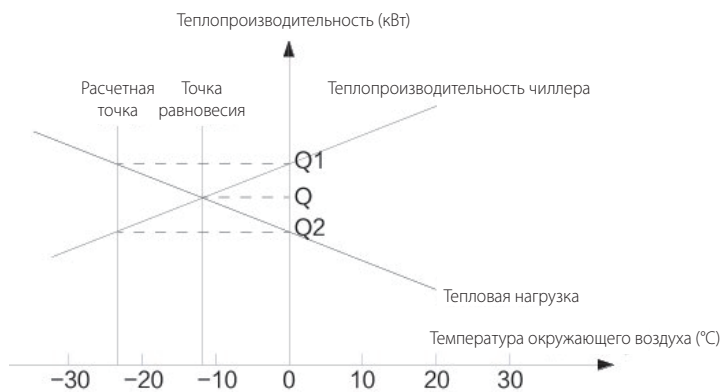


Рисунок 4-11

5.1 Монтаж электропроводки

ВНИМАНИЕ!

1. Для эксплуатации чиллера необходим отдельный источник электропитания с соответствующим номинальным напряжением.
2. Электромонтажные работы должны выполняться высококвалифицированными техническими специалистами в соответствии с указаниями принципиальной электрической схемы.
3. Кабель электропитания и шина заземления должны подключаться к соответствующим клеммам.
4. Монтаж кабеля электропитания и шины заземления необходимо выполнять с помощью соответствующих инструментов.
5. Клеммы, к которым подключена силовая электропроводка и кабель заземления, должны быть надежно затянуты. Их следует регулярно проверять, чтобы удостовериться, что они не ослабли.
6. Используйте только электрические компоненты, рекомендованные производителем чиллера. Монтажные работы и техническое обслуживание должны выполняться производителем или уполномоченным специалистом.
Если электропроводка не соответствует требованиям к электромонтажу, это может привести к отказу блока управления, поражению электрическим током и другим последствиям.
7. В цепи должны быть установлены защитные устройства отключения, имеющие контакты с зазором не менее 3 мм.
8. Установите УЗО в соответствии с требованиями государственных стандартов к электрооборудованию.
9. После завершения всех электромонтажных работ тщательно проверьте их качество перед подключением электропитания.
10. Внимательно прочитайте надписи, расположенные на электрическом шкафу.
11. Пользователям запрещается самостоятельно ремонтировать пульт управления, так как неправильный ремонт может стать причиной поражения электрическим током, повреждения пульта управления и т.д. Если устройство нуждается в ремонте, обратитесь в центр технического обслуживания.
12. В цепь электропитания необходимо установить разъединитель, отключающий все фазы электропитания, с расстоянием между разомкнутыми контактами не менее 3 мм, и устройство защитного отключения (УЗО) на номинальный ток утечки 10 мА.
13. Оборудование должно быть подключено в соответствии с государственными и отраслевыми правилами электромонтажа.

5.2 Параметры сети электропитания

Таблица 5-1

Параметр	Электропитание наружного блока			
Модель	Параметры электропитания	Автоматический выключатель	Номинал предохранителя	Сечение кабеля электропитания
KCRS1300HFAN3A-M	380-415 В 3ф. +N, 50 Гц	160 А	160 А	Согласно актуальной длине кабеля, 50 мм ² или более для каждого блока.
KCRS2600HFAN3A-M	380-415 В 3ф. +N, 50 Гц	300 А	300 А	Согласно актуальной длине кабеля, 150 мм ² или более для каждого блока.

Примечание: Сечение кабеля должно выбираться согласно требованиям государственных и отраслевых стандартов.

5.3 Требования к подключению электропитания

- 5.3.1 В электрощите чиллера не допускается устанавливать дополнительные управляющие элементы, такие как реле и т.д. Кабели электропитания и управления, не подключенные к электрощите чиллера, не должны проходить через него. В противном случае электромагнитные помехи могут привести к неисправности чиллера и элементов управления или повредить их с последующим срабатыванием схем защиты.
- 5.3.2 Все идущие к электрическому шкафу кабели должны быть закреплены независимо, за его пределами.
- 5.3.3 Кабель электропитания должен быть проложен на расстоянии не менее 100 мм от сигнальных кабелей.
- 5.3.4 Для электропитания чиллера следует использовать только трехфазную сеть 380–415 В, 50 Гц. Допустимый диапазон напряжений составляет 342–440 В.
- 5.3.5 Все электрические кабели должны соответствовать государственным и отраслевым стандартам, предъявляемым к проводным соединениям. Соответствующие кабели следует подключить к клеммам сети электропитания, проведя их через отверстия в нижней части электрического шкафа. Потребитель несет ответственность за установку устройств защиты по току и напряжению во входной цепи электропитания чиллера.
- 5.3.6 Источник электропитания чиллера должен иметь главный выключатель, чтобы гарантировать отключение напряжения на всех узлах электрической цепи чиллера после установки выключателя в положение «Выкл.».
- 5.3.7 Для электропитания чиллера следует использовать кабели, имеющие соответствующие характеристики. Для чиллера следует использовать независимый источник электропитания. Во избежание перегрузки запрещается подключать чиллер к одной сети электро-

питания совместно с другими электрическими устройствами. Предохранитель или автоматический выключатель сети электропитания должен соответствовать рабочему напряжению и максимальному рабочему току чиллера. Требования к электропроводке и конфигурация для параллельного подключения нескольких чиллеров показаны на следующем рисунке.

5.3.8 Некоторые разъемы электрического шкафа используются для коммутации сигналов, для этого потребитель должен обеспечить наличие электропитания с переменным током 220–230 В. Пользователь должен убедиться в том, что все источники электропитания подключены через силовые автоматические выключатели (предоставляемые пользователем), обеспечивающие отключение всех фаз сети электропитания при отключении выключателя.

5.3.9 Для предотвращения электромагнитных помех, ведущих к отказу чиллера и пульта управления, все индуктивные элементы, предоставляемые пользователем (такие как катушки пускателей, реле и т.п.), должны быть оснащены стандартными резистивно-емкостными подавителями помех.

5.3.10 Все слаботочные цепи, подключенные к электрическому шкафу, должны быть выполнены из экранированных кабелей и оснащены кабелями заземления. Для предотвращения электромагнитных помех экранированные кабели и кабели электропитания следует прокладывать отдельно.

5.3.11 Чиллер должен быть оснащен кабелями заземления, которые запрещается соединять с заземляющими проводниками газопроводов, водопроводов, шинами молниеотводов и заземляющими кабелями телефонных линий. Неправильное заземление может привести к поражению электрическим током, поэтому убедитесь в надежности заземления чиллера.

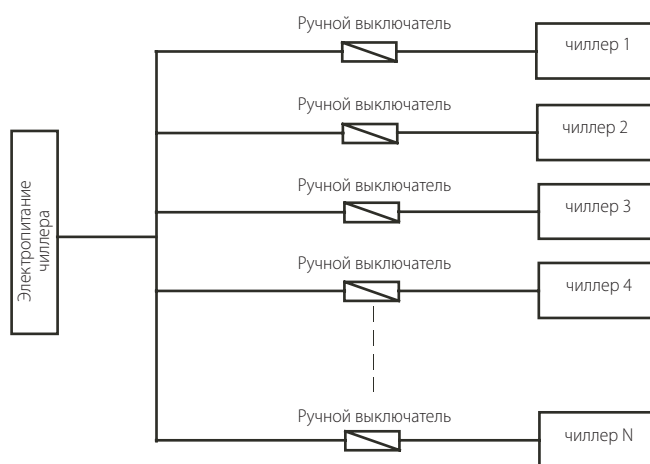


Рисунок 5-1

ПРИМЕЧАНИЕ:

- ❖ Возможно объединение в модульную систему не более 16 чиллеров модели KCRS1300HFAN3A-M. Возможно объединение в модульную систему не более 8 чиллеров модели KCRS2600HFAN3A-M.

5.4 Порядок прокладки кабельных линий

Шаг 1. Во избежание пробоя на землю проверьте чиллер и убедитесь в том, что провода заземления подключены должным образом. Устройства заземления должны быть смонтированы в строгом соответствии с электротехническими требованиями. Неправильное выполнение заземления может привести к поражению электрическим током.

Шаг 2. Главный выключатель электропитания должен быть расположен согласно нормативным документам в регионе установки.

Шаг 3. Каждое отверстие для ввода силовых кабелей должно быть снабжено уплотнительным гермовводом.

Шаг 4. Кабели фаз, нейтрали и заземления сети электропитания должны быть введены в электрический шкаф чиллера.

Шаг 5. Кабели сети электропитания должны быть закреплены хомутом.

Шаг 6. Необходимо надежно подсоединить кабели к клеммам A, B, C и N.

Шаг 7. При подключении сети электропитания следует соблюдать последовательность фаз.

Шаг 8. Для предотвращения неисправностей и повышения безопасности сеть электропитания должна располагаться вне досягаемости посторонних людей.

Шаг 9. Подсоединение кабелей цепи управления реле протока воды: кабели управления реле протока воды подсоединяются к клеммам W1 и W2 ведущего чиллера.

Шаг 10. Подсоединение кабелей управления вспомогательных электронагревателей: кабели управления контактором переменного тока вспомогательного электронагревателя следует подключить к клеммам H1 и H2 ведущего чиллера, как показано на Рисунке 5-2.

Шаг 11. Подсоединение кабелей цепи управления насоса: кабели цепи управления контактора переменного тока насоса должны подсоединяться к клеммам P1 и P2 ведущего чиллера (см. Рисунок 5-3).

Шаг 12. Клеммы X, Y, E пульта управления необходимо подключить к клеммам X, Y, E ведущего чиллера.

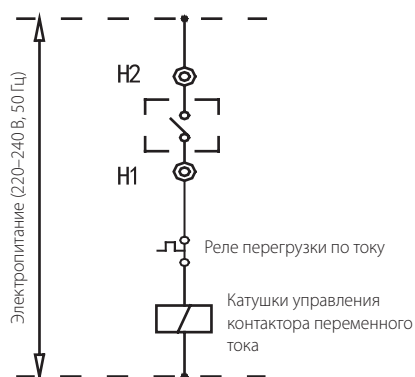


Рисунок 5-2

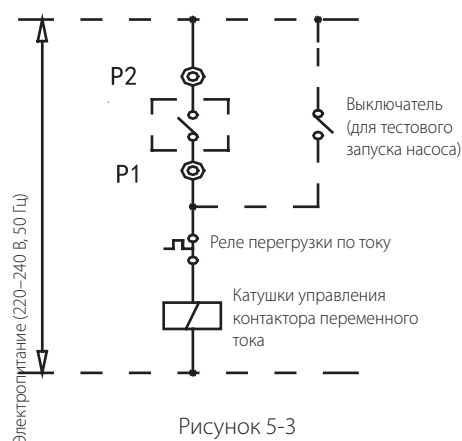


Рисунок 5-3

5.5 Принципиальная схема платы управления чиллером

5.5.1 Схема соединений и связи ведущего и ведомого чиллеров (см. прилагаемый чертеж).

5.5.2 Схема платы управления чиллера на Рисунке 5-4.

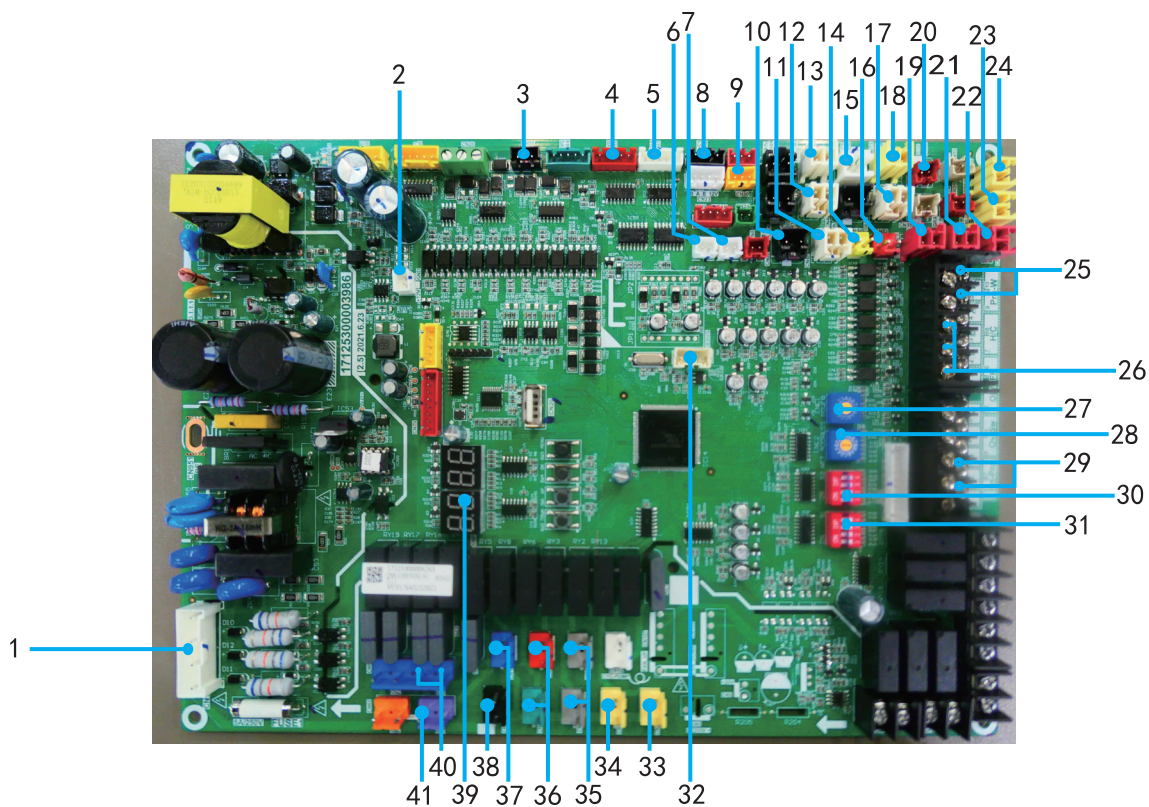
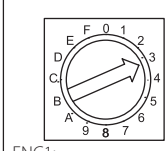
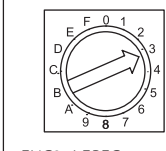


Рисунок 5-4

Изображение приведено в качестве примера. Фактический вид платы управления может отличаться.

5.6 Подробное описание компонентов, показанных на Рисунке 5-4

Таблица 5-2

№	Подробная информация
1	CN19: вход трехфазного четырехпроводного источника электропитания (код неисправности E1). Три фазы электропитания A, B и C, сдвиг фаз между которыми должен составлять 120°. Если эти условия не выполняются, может возникнуть ошибка последовательности фаз и отобразится соответствующий код ошибки. После восстановления нормального состояния сети электропитания ошибка сбрасывается. Внимание! Последовательность и сдвиг фаз сети электропитания отслеживаются только в начальный период после подключения сети электропитания, они не отслеживаются при работе устройства.
2	CN27: Разъем электропитания (12 В пост. тока).
3	CN78: Клеммы X Y и E, разъем связи с другими чиллерами или пультом управления. (Код ошибки E2)
4	CN32: Разъем ЭРВ B.
5	CN41: Разъем ЭРВ A.
6	CN63: Трансформатор тока I1. Используется для определения тока компрессора A.
7	CN16: Трансформатор тока I2. Используется для определения тока компрессора B.
8	CN82: Разъем связи управления вентилятором. (Код ошибки F3)
9	CN30: Разъем датчика высокого давления.
10	CN37: T3A, Датчик температуры трубы конденсатора A. (Код ошибки E5)
11	CN47: Реле защиты от низкого давления хладагента контура A. (Код защиты P1)
12	CN48: Реле защиты от высокого давления хладагента контура A. (Код защиты P0)
13	CN49: Реле защиты по температуре нагнетания компрессора A. (Код защиты P0)
14	CN54: Разъем защитного реле компрессора A.
15	CN46: T4, датчик температуры наружного воздуха.
16	CN53: Разъем защитного реле компрессора B.
17	CN39: T4f, Датчик температуры защиты от обмерзания
18	CN40: Tw/T5, датчик температуры воды на общем выходе модульной системы.
19	CN59: Реле защиты по температуре нагнетания компрессора B. (Код защиты P2)
20	CN38 :T3B, датчик температуры трубопровода конденсатора B. (Код ошибки E6)
21	CN58: Реле защиты от высокого давления хладагента контура системы B. (Код защиты P2)
22	CN52: Реле защиты от низкого давления хладагента контура системы B. (Код защиты P3)
23	CN29: Датчик температуры воды на выходе чиллера.
24	CN31: Датчик температуры воды на входе чиллера.
25	CN35: PRO-W, сигнал реле протока воды.
26	CN35: Клеммы X Y и E, разъем связи с другими чиллерами и проводным пультом управления. (Код ошибки E2)
27	 ENC1: ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ Положение переключателя для выбора производительности. (У моделей 130 кВт и 260 кВт по умолчанию значение 3) Все чиллеры модульной системы обладают одинаковыми функциями электронного управления. Ведущий и ведомый чиллеры могут быть назначены посредством установки адреса на плате электронного управления. Чиллер с адресом «0» является ведущим. Остальные адреса предназначены для ведомых чиллеров. Если чиллер выбран в качестве ведущего, его электронное управление может задействовать такие функции, как непосредственная связь с проводным пультом управления, регулировка производительности охлаждения и обогрева, управление насосом, управление вспомогательным электрическим нагревателем, измерение температуры на общем выходе и отслеживание состояния реле протока воды.
28	 ENC2: АДРЕС Микропереключатель 0–F назначения сетевого адреса чиллера, различные положения обозначают адреса от 0 до 15. Примечание: модель KCRS2600HFAN3A-M состоит из двух модулей, назначенных по умолчанию ведущим и ведомым (ведомый модуль №1 располагается на стороне источника воды, а ведущий модуль №0 – с противоположной стороны). При параллельном подключении второго чиллера модели KCRS2600HFAN3A-M, адреса обоих модулей следующего чиллера необходимо задать равными №2 и №3 соответственно. При подключении третьего чиллера модели KCRS2600HFAN3A-M, необходимо задать его модулям адреса №4 и №5, и так далее.

№	Подробная информация			
29	CN51: PH-PRO, устройство трехфазной защиты. (Зарезервировано)			
30	ВКЛ. S1  ВЫКЛ.		ВКЛ.	ВЫКЛ. (Значение по умолчанию)
		S1-1	(Зарезервировано)	(Зарезервировано)
		S1-2	Разница температур 10° С (Зарезервировано)	Разница температур 5° С (Зарезервировано)
		S1-3	Сниженный расход хладагента.	Нормальный расход хладагента.
31	ВКЛ. S2  ВЫКЛ.		ВКЛ.	ВЫКЛ. (Значение по умолчанию)
		S2-1	Контакты удаленного управления активны.	Контакты удаленного управления неактивны.
		S2-2	Функция автоматического размораживания активна.	Функция автоматического размораживания неактивна.
		S2-3	Вентилятор пост. тока, стандартный режим охлаждения.	Вентилятор пост. тока, охлаждение при низкой температуре.
32		S2-4	(Зарезервировано)	(Зарезервировано)
33	CN21: Разъем электропитания компрессора А. (220 В перем. тока)			
34	CN7: Разъем электропитания компрессора В. (220 В перем. тока)			
35	CN5 и CN13: Ленточный нагреватель картера.			
36	CN4 и CN6: Соленоидный клапан впрыска.			
37	CN10: Четырехходовой клапан А.			
38	CN11: Четырехходовой клапан В.			
39	Дисплей цифрового кода.			
	1) В режиме ожидания отображается адрес чиллера.			
	2) В штатном режиме отображается «10.» (число 10 с точкой после него).			
40	3) При неисправности или срабатывании защиты отображается код неисправности или код защиты.			
41	CN65: Один компрессор системы В (В1); Нейтральный кабель.			
42	CN55: Один компрессор системы А (А1); Нейтральный кабель.			

ВНИМАНИЕ!

1. Неисправности

- ❖ При неисправности ведущего чиллера он прекращает работу, вместе с ним прекращают работу все остальные чиллеры.
- ❖ При неисправности ведомого чиллера прекращает работу только вышедший из строя чиллер, все остальные чиллеры продолжают работать.

2. Функции защиты

- ❖ При срабатывании защиты ведущего чиллера прекращает работу только этот чиллер, остальные чиллеры продолжают работать.
- ❖ При срабатывании защиты ведомого чиллера прекращает работу только этот чиллер, остальные чиллеры продолжают работать.

ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК

6.1 Особенности, на которые следует обратить внимание перед проведением тестового запуска.

6.1.1 После того, как трубопроводы гидравлической системы будут несколько раз промыты, убедитесь в том, что качество воды удовлетворяет требованиям. Слейте воду из системы и повторно заправьте ее. Запустите насос и убедитесь в том, что расход и давление воды на выходе соответствуют проектным значениям.

6.1.2 Перед запуском чиллер должен быть подключен к сети электропитания в течение 12 часов, чтобы электропитание было подано на нагревательную ленту, а компрессор предварительно прогрет. Недостаточный предварительный прогрев может стать причиной повреждения компрессора.

6.1.3 Выполните настройки на пульте управления согласно требуемому режиму работы и уставке температуры воды. См. разделы, посвященные настройкам пульта управления. Следует задавать параметры работы с учетом рабочего диапазона чиллера и в соответствии с проектным режимом работы.

6.1.4 Настройте проектный расход хладагента, через чиллер. При этом расход должен быть в диапазоне, указанном в табл. 4.1. Настройте реле протока. Авария по реле протока должна срабатывать при снижении расхода менее, чем 90% от проектного значения.

6.2 Перечень проверок после монтажа

Таблица 6-1

Позиции, подлежащие проверке	Описание	Да	Нет
Место установки	Чиллеры закреплены на ровном основании		
	Пространство вокруг чиллера для циркуляции воздуха соответствует требованиям данной инструкции		
	Пространство для технического обслуживания соответствует требованиям данной инструкции		
	Уровни шума и вибрации соответствуют требованиям в месте установки		
	Средства защиты от воздействия прямых солнечных лучей, дождя и снега соответствуют требованиям данной инструкции		
	Параметры окружающей среды соответствуют требованиям данной инструкции		
Гидравлическая система	Диаметр трубопроводов соответствует проекту		
	Длина трубопроводов соответствует проекту		
	Предусмотрены дренажные вентили в контуре хладагента		
	Качество воды соответствует требованиям данной инструкции		
	Установлены виброкомпенсаторы на входе и выходе насоса		
	Предусмотрены манометры в контуре хладагента		
	Теплоизоляция соответствует требованиям проекта и/или данной инструкции		
	Характеристики кабелей соответствуют требованиям проекта и/или данной инструкции		
	Номинал автоматических выключателей соответствует требованиям проекта и/или данной инструкции		
	Номинал главных выключателей соответствует требованиям проекта и/или данной инструкции		
	Напряжение и частота тока соответствуют требованиям данной инструкции		
Электропроводка	Подключения кабелей надежно затянуты		
	Пульт управления подключен и работает правильно		
	Защитные устройства работают правильно		
	Электрические подключения и настройка модульной системы соответствуют требованиям данной инструкции		
	Последовательность фаз сети электропитания соответствует требованиям		

6.3 Тестовый запуск

6.3.1 Включите пульт управления и проверьте, не отображается на нем код неисправности. Предварительно необходимо устранить имеющиеся неисправности. Убедитесь в отсутствии неисправностей, после чего запустите чиллер с соблюдением инструкций по эксплуатации.

6.3.2 Выполните тестовый запуск продолжительностью 30 минут. После стабилизации температуры воды на входе и выходе чиллера настройте проектный расход воды через чиллер, чтобы обеспечить нормальную эксплуатацию чиллера.

6.3.3 После выключения чиллера его следует включать не ранее чем через 10 минут. Проверьте соответствуют ли параметры работы чиллера проектному режиму работы.

ВНИМАНИЕ!

- ❖ Чиллер может запускать и останавливать работу насоса, поэтому во время промывки водяного контура насос не должен управляться автоматикой чиллера.
- ❖ Не запускайте чиллер до полного заполнения контура хладагителя.
- ❖ Необходимо правильно установить реле протока воды. Кабели реле протока воды должны быть подключены в соответствии с электрической схемой чиллера, в противном случае пользователь несет ответственность за неисправности, вызванные снижением расхода воды при работе чиллера.
- ❖ Во время тестового запуска повторное включение выполняйте не ранее, чем через 10 минут после останова.
- ❖ При постоянном использовании чиллера не отключайте источник электропитания, в противном случае компрессор не будет прогрет, что приведет к его повреждениям.
- ❖ Если чиллер не эксплуатируется длительное время, и сеть электропитания необходимо отключить, для предварительного прогрева компрессора чиллер следует подключить к сети электропитания за 12 часов до запуска после простоя.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

7.1 Проводной пульт управления

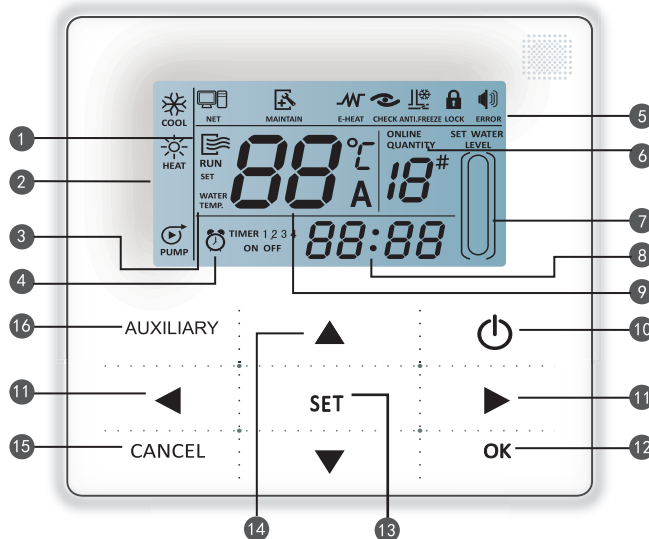


Рисунок 7-1

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Индикатор работы | 9. Температура воды |
| 2. Отображение режима работы | 10. Кнопка Вкл./Выкл. |
| 3. Уставка температуры | 11. Кнопка влево/вправо |
| 4. Индикатор таймера включения/выключения | 12. Кнопка «OK» |
| 5. Индикатор активной функции | 13. Кнопка настройки «SET» |
| 6. Кол-во находящихся в сети чиллеров | 14. Кнопка увеличения/уменьшения |
| 7. Зарезервировано | 15. Кнопка «Cancel» [Отмена] |
| 8. Часы | 16. Зарезервированная кнопка |

7.2 Инструкции по работе с кнопками

1. Индикатор работы  : отображает состояние включения или выключения. Когда чиллер выключен - индикатор не отображается.
2. Область рабочего режима: отображается режим работы чиллера.
3. Уставка температуры воды: может отображать 2 параметра: температура воды (WATER TEMP), уставка температуры воды (SET WATER TEMP)



4. Индикатор включения/выключения по таймеру  : отображает активность режима включения/выключения по таймеру.
5. Индикатор активной функции
 - 1) Компьютер (NET): отображается при подключении к компьютеру.
 - 2) Техническое обслуживание (MAINTAIN): когда индикатор отображается, это означает, что необходимо вызвать специалиста для технического обслуживания. Нажмите и удерживайте в течение 3 секунд кнопку «AUXILIARY», после этого этот индикатор погаснет.
 - 3) Электрический нагрев (E-HEAT): индикатор отображается при работе вспомогательного электрического нагревателя.
 - 4) Просмотр (CHECK): индикатор отображается при просмотре параметров работы.
 - 5) Защита от замораживания (ANTI-FREEZE) : индикатор отображается, когда температура наружного воздуха ниже 2°C. Индикатор напоминает, что должны быть приняты меры для защиты от замерзания хладоносителя.
 - 6) Блокировка (LOCK): индикатор отображается, когда действует блокировка (ни одна кнопка не была нажата в течение 2 минут), для снятия блокировки нажмите и удерживайте в течение 3 секунд кнопку «ОК».
 - 7) Неисправность (ERROR) : индикатор отображается при появлении неисправности или срабатывании защиты ведущего чиллера. Диагностика неисправности должна производиться квалифицированным сервисным инженером.
6. Индикатор количества чиллеров в модульной системе: в нормальных условиях отображается количество чиллеров в модульной системе. В режиме просмотра параметров работы отображается номер чиллера в модульной системе.
7. Резервировано.
8. Часы: в нормальном состоянии отображается время, при настройке таймера отображается время установки таймера.
9. Температура воды: в нормальном состоянии отображается текущее значение температуры воды. Во время настройки отображается значение уставки температуры воды. В режиме просмотра рабочих параметров отображаются значения параметров.

При просмотре параметры отображаются в следующей последовательности.

1	Температура воды на выходе Tout->
2	Температура воды на входе Tin->
3	Температура наружного воздуха T4->
4	Температура трубы конденсатора T3A->
5	Температура трубы конденсатора T3B->
6	Ток компрессора IA->
7	Ток компрессора IB->
8	Температура предотвращения замерзания T6->
9	Степень открытия электронного расширительного вентилля FA->
10	Степень открытия электронного расширительного вентилля FB->
11	Код последней неисправности или срабатывания защиты ->
12	Код предпоследней неисправности или срабатывания защиты ->
13	Код третьей с конца неисправности или срабатывания защиты ->
1	Температура воды на выходе Tout

10. Кнопка включения и выключения: включение и выключение.
11. Кнопка влево и вправо: При нажатии этих кнопок в главном меню происходит переход в меню задания уставки температуры. Следующее нажатие позволяет перейти в меню настройки таймера, последующие нажатия - переход в следующие меню. Во время настройки таймера нажмите кнопку вправо, чтобы перейти на экран следующего шага. При просмотре параметров работы эти кнопки используются для перемещения по параметрам чиллера.
12. Кнопка «ОК» : после настройки параметра нажмите эту кнопку для подтверждения выбора. При блокировке кнопок нажмите и удерживайте эту кнопку в течение 3 секунд, чтобы разблокировать панель.
13. Кнопка настройки «SET»: переключение между настраиваемыми параметрами - уставка температуры воды, таймер, режим работы и др. Нажмите и удерживайте эту кнопку в течение 3 секунд, чтобы войти в режим просмотра рабочих параметров чиллера.
14. Кнопка увеличения и уменьшения: задание уставки температуры воды, времени срабатывания таймера и т. д. Во время просмотра параметров работы эти кнопки используются для выбора номера чиллера в модульной системе 0—15.

15. Кнопка «Cancel»[Отмена]: во время настройки параметров нажмите эту кнопку для отмены настройки. После настройки таймера нажмите и удерживайте эту кнопку в течение 3 секунд, чтобы отменить работу по таймеру.
16. Зарезервированная кнопка.

7.3 Включение и выключение

Включение и выключение системы выполняйте согласно следующей схеме.

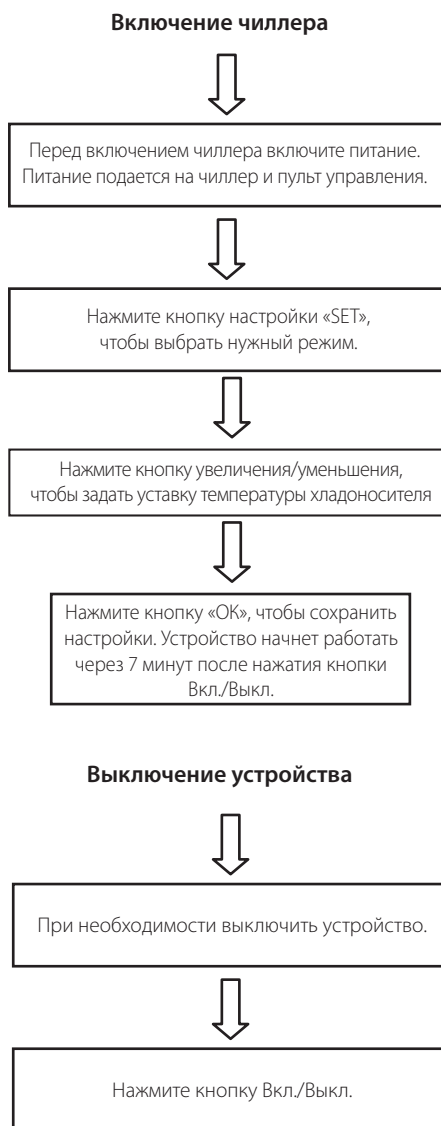


Рисунок 7-2

7.4 Функции управления и защиты чиллера

7.4.1 Чиллер оснащен следующими защитными функциями

- 1) Защита по току
- 2) Защита от неправильной последовательности фаз сети электропитания
- 3) Защита от низкого давления на всасывании
- 4) Защита от превышения тока компрессора
- 5) Защита от перегрузки компрессора
- 6) Защита от замерзания
- 7) Защита от превышения давления нагнетания
- 8) Защита по температуре воды на выходе и на входе

7.4.2 Чиллер оснащен следующими функциями управления

- 1) Система автоматической настройки
- 2) Стандартный порт последовательной связи RS485/TS232

7.5 Диагностика и устранение неисправностей

Таблица 7-1

Ошибка	Возможная причина	Меры по выявлению и устранению
Чрезмерно высокое давление нагнетания (режим охлаждения)	В системе находится воздух или другой неконденсирующийся газ.	Удалите фреон из системы, вакуумируйте и заправьте систему заново.
	Загрязнения на оребрении конденсатора или посторонние материалы препятствуют воздушному потоку.	Очистите оребрение конденсатора.
	Недостаточный объем охлаждающего воздуха или отказ вентилятора конденсатора.	Проверьте и отремонтируйте вентилятор конденсатора, восстановите нормальную работу.
	Чрезмерно высокое давление всасывания.	См. «Чрезмерно высокое давление всасывания».
	Заправлен избыточный объем хладагента.	Удалите из системы лишний хладагент.
	Чрезмерно высокая температура наружного воздуха.	Проверьте температуру наружного воздуха.
Чрезмерно низкое давление нагнетания (режим охлаждения)	Слишком холодный воздух на входе в воздушный конденсатор.	Проверьте температуру наружного воздуха.
	Утечка хладагента или недостаточный объем хладагента.	Проверьте систему на наличие утечек или заправьте достаточное количество хладагента.
	Чрезмерно низкое давление всасывания.	См. «Чрезмерно низкое давление всасывания».
Чрезмерно высокое давление всасывания (режим охлаждения)	Заправлен избыточный объем хладагента.	Удалите из системы лишний хладагент.
	Чрезмерно высокая температура на входе хладоносителя.	Проверьте слой теплоизоляции трубопровода жидкости и его состояние.
Чрезмерно низкое давление всасывания (режим охлаждения)	Недостаточный расход воды.	Проверьте разницу температур на входе и выходе чиллера, отрегулируйте расход воды.
	Чрезмерно низкая температура на входе и выходе хладоносителя.	Убедитесь в наличии тепловой нагрузки на потребителях холода.
	Утечка хладагента или недостаточный объем хладагента.	Проверьте систему на наличие утечек или заправьте достаточное количество хладагента.
Чрезмерно высокое давление нагнетания (режим нагрева).	Отложения в испарителе.	Удалите отложения.
	Недостаточный расход воды.	Проверьте разницу температур на входе и выходе чиллера, отрегулируйте расход воды.
	В системе находится воздух или другой неконденсирующийся газ.	Удалите фреон из системы, вакуумируйте и заправьте систему заново.
	Отложения в теплообменнике на стороне жидкости.	Удалите отложения.
	Чрезмерно высокая температура на входе воды.	Проверьте температуру воды.
	Чрезмерно высокое давление всасывания.	См. «Чрезмерно высокое давление всасывания».
Чрезмерно низкое давление нагнетания (режим нагрева)	Слишком низкая температура воды.	Проверьте температуру воды.
	Утечка хладагента или недостаточный объем хладагента.	Проверьте систему на наличие утечек или заправьте достаточное количество хладагента.
	Чрезмерно низкое давление всасывания.	См. «Чрезмерно низкое давление всасывания».
Чрезмерно высокое давление всасывания (режим нагрева)	Слишком высокая температура воздуха на входе в конденсатор.	Проверьте температуру наружного воздуха на входе в конденсатор.
	Заправлен избыточный объем хладагента.	Удалите из системы лишний хладагент.
Слишком низкое давление всасывания (режим нагрева)	Недостаточный объем заправленного хладагента.	Заправьте достаточный объем хладагента в систему.
	Недостаточный расход воздуха.	Проверьте и отремонтируйте вентилятор конденсатора, восстановите нормальную работу.
	Возникновение рециркуляции воздуха.	Примите меры для устранения причин, приведших к возникновению рециркуляции воздуха.
	Недостаточное удаление инея.	Неисправность четырехходового вентиля или терморезистора. При необходимости замените новым.

Ошибка	Возможная причина	Меры по выявлению и устранению
Защита от замерзания останавливает компрессор (режим охлаждения)	Недостаточный расход воды.	Неисправность насоса или реле расхода воды. Проверьте и отремонтируйте или замените новым.
	Воздух в гидравлическом контуре.	Удалите воздух из гидравлического контура.
	Неисправность терморезистора.	Если терморезистор неисправен, замените его новым.
Защита от высокого давления останавливает компрессор	Чрезмерно высокое давление нагнетания.	См. «Чрезмерно высокое давление нагнетания».
	Неисправно реле высокого давления.	Если реле неисправно, замените его новым.
Компрессор останавливается из-за чрезмерно большого тока электродвигателя	Слишком высокое давление нагнетания и всасывания.	См. «Чрезмерно высокое давление нагнетания» и «Чрезмерно высокое давление всасывания».
	Слишком высокое или низкое напряжение, асимметрия фаз сигналов или электропитания	Убедитесь в том, что напряжение не отличается от номинального напряжения более, чем на 20 В.
	Короткое замыкание в двигателе или в соединительных разъемах.	Убедитесь в правильности подключения резисторов электродвигателя к соответствующим клеммам.
	Неисправен детектор тока	Замените новым.
Компрессор останавливается по встроенному датчику температуры или по высокой температуре нагнетания	Слишком высокое или слишком низкое напряжение.	Убедитесь в том, что напряжение не отличается от номинального напряжения более, чем на 20 В.
	Чрезмерно высокое давление нагнетания или чрезмерно низкое давление всасывания.	См. «Чрезмерно высокое давление нагнетания» и «Слишком низкое давление всасывания».
	Отказ элемента.	После остывания двигателя проверьте встроенный датчик температуры.
Компрессор выключается в результате срабатывания защиты от чрезмерно низкого давления	Засорен фильтр перед или после электронного расширительного вентиля.	Установите новый фильтр.
	Неисправно реле низкого давления.	Если реле неисправно, замените его новым.
	Чрезмерно низкое давление всасывания.	См. «Чрезмерно низкое давление всасывания».
Компрессор издает аномальный шум	Жидкий хладагент попадает в компрессор из испарителя, это приводит к гидроударам.	Скорректируйте объем заправленного хладагента.
	Износ компрессора.	Установите новый компрессор.
Компрессор не работает	Сработало реле защиты по току, перегорел предохранитель.	Замените поврежденную деталь.
	Электропитание не поступает на плату управления.	Проверьте электропроводку системы управления.
	Сработала защита от высокого или низкого давления.	См. описание указанных выше неисправностей, связанных с давлением всасывания и нагнетания.
	Перегорели катушки контактора.	Замените поврежденную деталь.
	Нарушена последовательность фаз.	Поменяйте местами любые два кабеля из трех фаз.
	Неисправность гидравлической системы, короткое замыкание реле протока.	Проверьте гидравлическую систему.
	Проводной пульт управления передал сигнал неисправности.	Определите тип неисправности и примите соответствующие меры по устранению.
Чрезмерное намерзание инея на воздушном теплообменнике	Неисправность четырехходового вентиля или терморезистора.	Проверьте рабочее состояние. При необходимости замените новым.
	Возникновение рециркуляции воздуха.	Устраните причины рециркуляции воздуха.
Шум при работе	Ослаблены крепежные винты панели.	Надежно закрепите все узлы.

8.1 Информация об отказах и коды неисправностей

При возникновении аномальных условий (внештатный режим работы) на плате управления и на проводном пульте управления отображается код неисправности или код защиты, а индикатор на проводном пульте управления мигает. Отображаемые коды приведены в следующей таблице.

Таблица 8-1

№	Код	Причина
1	E1	Неправильная последовательность фаз
2	E2	Неисправность обмена данными
3	E3	Неисправность датчика температуры воды на общем выходе (только для ведущего чиллера)
4	E4	Неисправность датчика температуры воды на выходе чиллера
5	E5	Неисправность датчика температуры трубопровода в конденсаторе А
6	E6	Неисправность датчика температуры трубопровода в конденсаторе В
7	E7	Неисправность датчика температуры наружного воздуха
8	E8	Защита по реле контроля фаз
9	E9	Защита по реле протока (ручной сброс)
10	EA	(Код неисправности зарезервирован)
11	Eb	Неисправность датчика температуры защиты от обмерзания испарителя
12	EC	Проводной пульт управления обнаружил уменьшение числа подключенных чиллеров
13	EF	Неисправность датчика температуры воды на входе
14	P0	Срабатывание защиты от высокого давления или от высокой температуры нагнетания хладагента в контуре А (ручной сброс)
15	P1	Срабатывание защиты от низкого давления в контуре А (ручной сброс)
16	P2	Срабатывание защиты от высокого давления или от высокой температуры нагнетания хладагента в контуре В (ручной сброс)
17	P3	Срабатывание защиты от низкого давления в контуре В (ручной сброс)
18	P4	Срабатывание защиты по току в системе А (ручной сброс)
19	P5	Срабатывание защиты по току в системе В (ручной сброс)
20	PH	Срабатывание защиты по разнице температур воды на входе и выходе
21	1PU	Срабатывание защиты вентилятора А
22	2PU	Срабатывание защиты вентилятора В
23	PF	Электронная блокировка
24	P8	(Код неисправности зарезервирован)
25	P9	Срабатывание защиты по разности температур воды на входе и выходе
26	PA	Срабатывание защиты при чрезмерно низкой температуре окружающей среды
27	Pb	Срабатывание защиты системы от замерзания
28	PC	Срабатывание защиты от замерзания системы А (ручной сброс)
29	Pd	Срабатывание защиты от замерзания системы В (ручной сброс)
30	PE	Срабатывание защиты от низкой температуры испарителя (ручной сброс)
31	H8	Неисправность датчика высокого давления
32	H7	Срабатывание защиты по напряжению
33	F3	Неисправность связи модуля вентилятора
34	H0	Срабатывание защиты от низкой температуры воды на выходе
35	1F6	Срабатывание защиты ЭРВ А
36	2F6	Срабатывание защиты ЭРВ В

8.2 Постоянно отображаемые данные

- Постоянно отображаемые данные выводятся во всех меню пульта управления.
- Если система находится в рабочем состоянии, т.е. один или несколько чиллеров системы работают, отображается индикатор . Если система выключена, индикатор не отображается.
- При ошибке обмена данными с ведущим чиллером отображается код неисправности E2.
- При управлении по сети с помощью компьютера отображается индикатор , в противном случае индикатор не отображается.
- В случае блокировке проводного пульта ДУ или блокировки кнопок, отображается индикатор блокировки . После снятия блокировки индикатор не отображается.

8.3 Отображаемые данные

Дисплей данных разделен на верхнюю область и нижнюю область с двумя группами семисегментных цифровых индикаторов с разрешением два с половиной разряда в каждой области.

- Отображение значений температуры

Индикатор температуры используется для отображения температуры воды на общем выходе модульной системы, температуры воды на выходе, температуры трубы конденсатора ТЗА системы А, температуры трубы конденсатора ТЗВ системы В, температуры наружного воздуха Т4, температуры предотвращения замерзания Т6 и уставки температуры воды Т5. Отображение перечисленных параметров возможно в диапазоне от -15°C до $+70^{\circ}\text{C}$. Если температура превышает $+70^{\circ}\text{C}$, отображается значение $+70^{\circ}\text{C}$. При отсутствии данных отображаются две черты «--» с указанием единицы измерения $^{\circ}\text{C}$.

- Отображение тока

Индикатор тока используется для отображения значения тока компрессора в системе А (IA) или В (IB). Допустимые значения отображения тока находятся в диапазоне от 0 до 99 А. Если сила тока превышает 99 А, отображается значение 99 А. При отсутствии данных отображается «— —» и символ Δ .

- Отображение неисправностей

Индикатор используется для отображения информации о неисправности чиллера или модульной системы. Кодам неисправности соответствует диапазон от E0 до EF, где E указывает на то, что отображаемый параметр относится к неисправности, а значения от 0 до F указывают на конкретный код неисправности. При отсутствии неисправностей отображается код «E—» и символ решетки «#».

- Отображение кодов защиты

Индикатор используется для отображения информации о защите чиллера или модульной системы. Кодам защиты соответствует диапазон от P0 до PF, где P указывает на то, что отображаемый параметр относится к защите, а значения от 0 до F указывают на конкретный код защиты. Если данные о срабатывании защиты отсутствуют, отображается «P—».

- Отображение адресов чиллеров

Индикатор используется для отображения адреса выбранного чиллера в диапазоне от 0 до 15. Номер чиллера отображается со знаком решетки «#».

- Индикатор количества подключенных и работающих чиллеров в модульной системе

Этот индикатор используется для отображения общего количества чиллеров модульной системы и числа работающих чиллеров. Отображение количества чиллеров возможно в диапазоне от 0 до 16.

При просмотре параметров работы или переходе к отображению данных другого чиллера необходимо дождаться завершения обработки новых данных, принимаемых проводным пультом ДУ от соответствующего чиллера. До момента получения данных проводной пульт управления отображает в нижней области дисплея только две черты «--», а в верхней области отображается адрес чиллера. Не выполняйте переход к другому меню до тех пор, пока проводной пульт управления не получит данные от соответствующего чиллера.

8.4 Меню просмотра параметров

Нажмите кнопку «▲» или «▼» на пульте проводного управления, чтобы выбрать адрес чиллера для просмотра параметров. Этот адрес может быть в диапазоне 0—15. Для просмотра параметров работы выбранного чиллера используются кнопки «◀» или «▶».

Параметры доступные для просмотра приведены в таблице.

1	Температура воды на выходе Tou->	8	Температура предотвращения замерзания Т6->
2	Температура воды на входе Tin->	9	Степень открытия электронного расширительного вентиля FA->
3	Температура наружного воздуха Т4->	10	Степень открытия электронного расширительного вентиля FB->
4	Температура трубы конденсатора ТЗА->	11	Код последней неисправности или сработавшей защиты->
5	Температура трубы конденсатора ТЗВ->	12	Код предпоследней неисправности или сработавшей защиты->
6	Ток компрессора IA->	13	Код третьей с конца неисправности или сработавшей защиты->
7	Ток компрессора IB->	14	Температура воды на выходе Tou...

8.5 Техническое обслуживание

Периодичность технического обслуживания

Рекомендуется ежегодно перед началом использования режима охлаждения в летний период и перед началом использования режима нагрева в зимний период обращаться в местный сервисный центр, чтобы выполнять проверку и техническое обслуживание в целях предотвращения неисправностей, которые могут причинить различные неудобства во время эксплуатации.

Техническое обслуживание основных элементов системы

- ❖ Во время эксплуатации необходимо обращать особое внимание на давление нагнетания и всасывания. При обнаружении неисправностей или отклонений от нормы следует найти их причины и устранить.
- ❖ Контролируйте работу и обеспечьте необходимую защиту оборудования. Следите за тем, чтобы на месте эксплуатации не выполнялась произвольная (бесконтрольная) настройка заданных параметров.
- ❖ Регулярно проверяйте систему на наличие ослабленных электрических соединений и плохих контактов у клемм, вызванных окислением, загрязнением и другими причинами. При необходимости принимайте меры для устранения выявленных недостатков. Регулярно проверяйте рабочие напряжение и ток, а также баланс фаз.
- ❖ Своевременно проверяйте надежность электрических компонентов. Следует своевременно заменять ненадежные компоненты, и компоненты работа которых неэффективна.

8.6 Удаление отложений

После длительной эксплуатации на поверхности теплообменника на стороне жидкости оседает слой окиси кальция или других минералов. Когда на поверхности теплообменника осаждается слишком большое количество отложений, они ухудшают эффективность теплопередачи, что ведет к увеличению потребления электроэнергии и чрезмерному повышению давления нагнетания (или чрезмерному снижению давления всасывания). Для очистки допустимо использовать органические кислоты, такие как муравьиная, лимонная и уксусная. Запрещается использовать очиститель, содержащий фторуксусную кислоту или фтористые соединения, поскольку жидкостная сторона теплообменника изготовлена из нержавеющей стали, которая легко подвержена разрушению - это приведет к течи хладагента. Во время очистки и удаления отложений обратите внимание на следующее.

- ❖ Очистка теплообменника на стороне жидкости должна выполняться специалистами. Обратитесь в местный сервисный центр.
- ❖ Промойте трубы и теплообменник чистой водой после очистки с помощью чистящего средства. Для предотвращения коррозии в системе и повторного отложения накипи выполните подготовку воды.
- ❖ При использовании чистящего средства соблюдайте рекомендации производителя в отношении концентрации, времени и температуры применения чистящего средства.
- ❖ После очистки отработанную жидкость необходимо нейтрализовать. Для этого обратитесь в компанию, занимающуюся очисткой отработанной жидкости.
- ❖ Для предотвращения вдыхания и контакта с чистящим средством во время чистки следует использовать средства защиты (такие как защитные очки, перчатки, маску и ботинки), поскольку чистящее и нейтрализующее вещества оказывают раздражающее действие на глаза, кожу и слизистую оболочку носа.

8.7 Отключение на зимний период

Для отключения на зимний период внутреннюю и наружную поверхность чиллера следует очистить и высушить. Защитите чиллер от попадания в него загрязнений (пыли). Для предотвращения замерзания откройте вентиль для слива жидкости и полностью слейте воду из системы (рекомендуется залить в трубопровод антифриз).

8.8 Запасные части

Используйте только оригинальные запасные части. Запрещается использовать для замены несоответствующие детали.

8.9 Первый запуск после периода длительного простоя

Для запуска после длительного перерыва в работе выполните следующие действия:

- 1) Тщательно осмотрите и очистите чиллер.
- 2) Очистите трубопроводы гидравлической системы.
- 3) Проверьте насос, регулирующий вентиль и другое оборудование гидравлической системы.
- 4) Затяните все соединения кабелей.
- 5) Перед запуском необходимо подключить чиллер к сети электропитания за 12 часов до пуска чиллера для прогрева масла в компрессоре.

8.10 Система хладагента

Чтобы определить необходимость дополнительной заправки хладагента, проверьте давление всасывания и давление нагнетания и убедитесь в отсутствии утечек. При наличии утечек или необходимости замены деталей контура хладагента следует провести испытания на герметичность. При следующих условиях возможны два варианта действий:

- 1) Полная утечка хладагента. В этом случае необходимо провести поиск утечек, заполнив систему азотом под давлением. При необходимости применения пайки для ремонта ее следует выполнять только после того, как из системы будет выпущен весь газ. Перед заполнением хладагентом вся система хладагента должна быть полностью вакуумирована.
- ❖ Подсоедините вакуумный насос с помощью штуцера на стороне низкого давления.
- ❖ Откачайте воздух из трубопроводов системы с помощью вакуумного насоса. Откачку следует проводить на протяжении не менее трех часов. Убедитесь в том, что отображаемое манометром давлением находится в диапазоне, оговоренном техническими условиями.
- ❖ После достижения необходимой степени вакуума заправьте систему хладагентом из баллона. Необходимое количество хладагента указано на заводской табличке чиллера. Хладагент следует заправлять со стороны низкого давления системы.
- ❖ Объем заправки хладагента зависит от температуры окружающей среды. Если требуемое количество не достигнуто, но дальнейшую заправку выполнить не удастся, включите насос воды и запустите чиллер. При необходимости временно замкните накоротко реле низкого давления.
- 2) Дозаправка хладагентом. Присоедините баллон с хладагентом к штуцеру для заправки хладагентом на стороне низкого давления и подключите к стороне низкого давления манометр.
- ❖ Обеспечьте циркуляцию воды и включите чиллер. В случае необходимости закоротите контакты реле низкого давления.
- ❖ Медленно заправляйте хладагент в систему, контролируя давления всасывания и нагнетания.

ВНИМАНИЕ!

- ❖ После завершения дозаправки проверьте все соединения контура хладагента.
- ❖ Для поиска утечек и испытаний на герметичность запрещается подавать в контур хладагента кислород, ацетилен и другие легковоспламеняющиеся или ядовитые газы. Следует использовать только азот под давлением или хладагент.

8.11 Демонтаж компрессора

Демонтаж компрессора выполняйте в следующем порядке:

- 1) Отключите электропитание чиллера.
- 2) Отсоедините кабели, которыми компрессор подключен к сети электропитания.
- 3) Отсоедините всасывающий и нагнетательный патрубки компрессора.
- 4) Отверните крепежные винты компрессора.
- 5) Снимите компрессор.

8.12 Вспомогательный электрический нагреватель

При температуре окружающего воздуха ниже 2 °C эффективность обогрева снижается с уменьшением температуры наружного воздуха. Чтобы охлаждаемый воздухом тепловой насос работал стабильно в относительно холодных регионах и для компенсации некоторых потерь тепла во время оттаивания: если температура окружающей среды зимой падает до уровня 0 °C – 10°C, необходимо рассмотреть возможность использования вспомогательного электронагревателя. Для определения мощности вспомогательного электрического нагревателя обратитесь к компетентным специалистам.

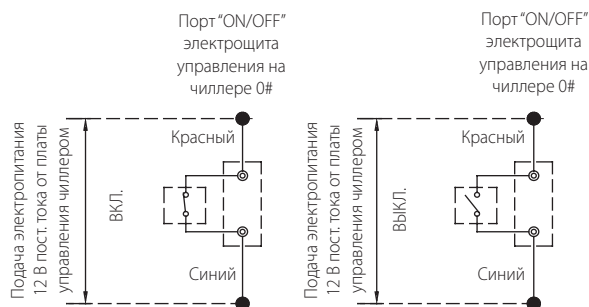
8.13 Предотвращение замерзания системы

Замерзание внутренних каналов теплообменника на стороне жидкости может привести к серьезному повреждению теплообменника и появлению утечек. Гарантия на чиллер не распространяется на повреждения, вызванные растрескиванием в результате замерзания, поэтому следует принять меры для предотвращения замерзания.

- 1) Если отключенный чиллер находится в среде с температурой наружного воздуха ниже 0 °C, необходимо слить воду из системы.
- 2) Замерзание трубопровода воды может стать результатом неправильной работы реле протока и датчика замерзания. Поэтому реле протока должно быть подключено в соответствии со схемой электрических соединений.
- 3) Разрывы и трещины на стороне жидкости теплообменника могут образоваться в результате замерзания при техническом обслуживании во время заправки хладагента или его эвакуации для ремонта. Замерзание трубопроводов может произойти, если давление хладагента менее 0,4 МПа. Поэтому следует поддерживать циркуляцию воды через теплообменник или тщательно ее слить.

8.14 Подключение сигнала дистанционного пуска/останова

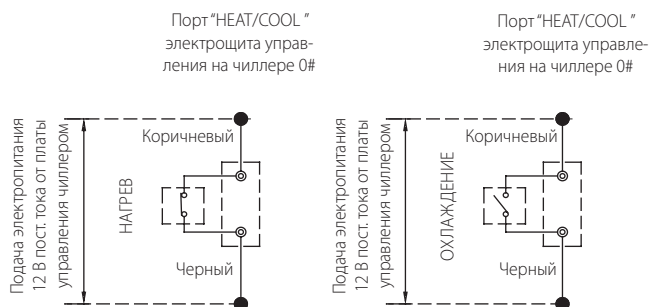
Сухой контакт сигнала дистанционного пуска/останова подключается к щиту управления ведущего чиллера. Внешний управляющий сигнал(устройство) приобретается пользователем отдельно. Подключения выполняются согласно приведенной ниже схеме.



Если порт "ON/OFF" действует, на дисплее проводного пульта ДУ будет мигать значок «Net on».

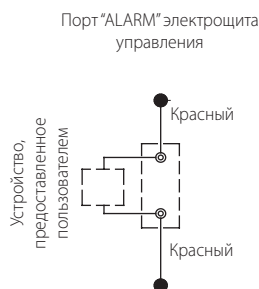
8.15 Подключение дистанционного переключения режима работы Нагрев / Охлаждение

Сухой контакт сигнала дистанционного переключения режима работы Нагрев / Охлаждение подключается к щиту управления ведущего чиллера. Внешний управляющий сигнал(устройство) приобретается пользователем отдельно. Подключения выполняются согласно приведенной ниже схеме.



8.16 Подключение выхода общего аварийного сигнала

Подключите устройство управления (предоставляется пользователем) к разъему «ALARM » на чиллере следующим образом.



При штатной работе чиллера контакты разъема «ALARM » замкнуты, в противном случае они разомкнуты.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРОК ПРИ ТЕСТОВОМ ЗАПУСКЕ И ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

Таблица 8-2

Модель:	Кодовая маркировка чиллера
Название и адрес компании заказчика:	Дата:
1. Достаточный ли расход воды, проходящей через теплообменник чиллера? () 2. Выполнена ли проверка на наличие утечек всех трубопроводов воды? () 3. Смазаны ли насос, вентилятор? () 4. Проработал ли чиллер 30 минут? () 5. Температура охлажденной или нагретой воды На входе () на выходе () 6. Температура воздуха на входе и выходе из воздушного теплообменника На входе () на выходе () 7. Температура всасывания и температура перегрева хладагента: Температура на всасывании хладагента: ()()()()() Температура перегрева хладагента: ()()()()() 8. Проверьте давление: Давление нагнетания: ()()()()() Давление всасывания: ()()()()() 9. Проверьте рабочий ток: ()()()()() 10. Оборудование проверено на отсутствие утечек хладагента? () 11. Проверьте чистоту чиллера внутри и снаружи () 12. Проверьте наличие постороннего шума при работе чиллера () 13. Проверьте, правильно ли подключено электропитание ()	

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРОК ПРИ ШТАТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 8-3

Модель: Дата: Погодные условия: Время работы: Запуск () Выключение ()												
Температура наружного воздуха	По сухому термометру	°C										
	По влажному термометру	°C										
Компрессор	Высокое давление	МПа										
	Низкое давление	МПа										
	Напряжение	В										
	Ток	А										
Температура воздуха на входе и выходе конденсатора	На входе (сухой термометр)	°C										
	На выходе (сухой термометр)	°C										
Температура охлажденной или нагретой воды	На входе	°C										
	На выходе	°C										
Ток циркуляционного насоса		А										
Примечание:												

ПЕРЕЧЕНЬ МОДЕЛЕЙ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Таблица 9-1

Модель		KCRS1300HFAN3A-M	KCRS2600HFAN3A-M
Холодопроизводительность	кВт	130	265
Теплопроизводительность	кВт	138	280
Номинальная потребляемая мощность в режиме охлаждения	кВт	42,3	84
Номинальный ток в режиме охлаждения	А	73	143,1
Номинальная потребляемая мощность в режиме нагрева	кВт	43	84,8
Номинальный ток в режиме нагрева	А	74,4	144,6
Параметры электропитания		380–415 В, 3N, 50 Гц	
Управление		Управление с помощью проводного пульта управления, автоматический запуск, дисплей текущего состояния, оповещения о неисправностях и т. д.	
Защитные устройства		Реле высокого или низкого давления, устройство защиты от замерзания, реле протока, устройство защиты по току, устройство контроля чередования фаз и др.	
Хладагент	Тип	R410A	
	Количество заправленного хладагента, кг	10x2	10x4
Система трубопроводов	Объемный расход воды, м³/ч	22,4	45,6
	Потери на гидравлическое сопротивление, кПа	60	
	Теплообменник на стороне жидкости	Кожухотрубный теплообменник	
	Макс. давление, МПа	1,0	
	Диаметр впускной и выпускной труб	DN65	DN100
Воздушный теплообменник	Тип	Трубчато-ребристый	
	Расход воздуха, м³/ч	39000	78000
Габаритные размеры	Д (мм)	2200	2753
	Ш (мм)	1120	2220
	В (мм)	2315	2415
Вес чиллера	кг	831	1890
Эксплуатационная масса	кг	873	1920
Размер упаковки	Д x Ш x В, мм	2250x1180x2445	2810x2290x2450

Примечания: Указанные данные приведены для следующих рабочих условий.

Режим охлаждения: расход воды 0,172 м³/(ч*кВт), температура охлажденной воды на выходе +7 °С, температура на входе конденсатора +35 °С.

Режим нагрева: расход воды 0,172 м³/(ч*кВт), температура горячей воды на выходе +45 °С, температура на входе конденсатора +7/+6 °С (сухой/влажный термометр).



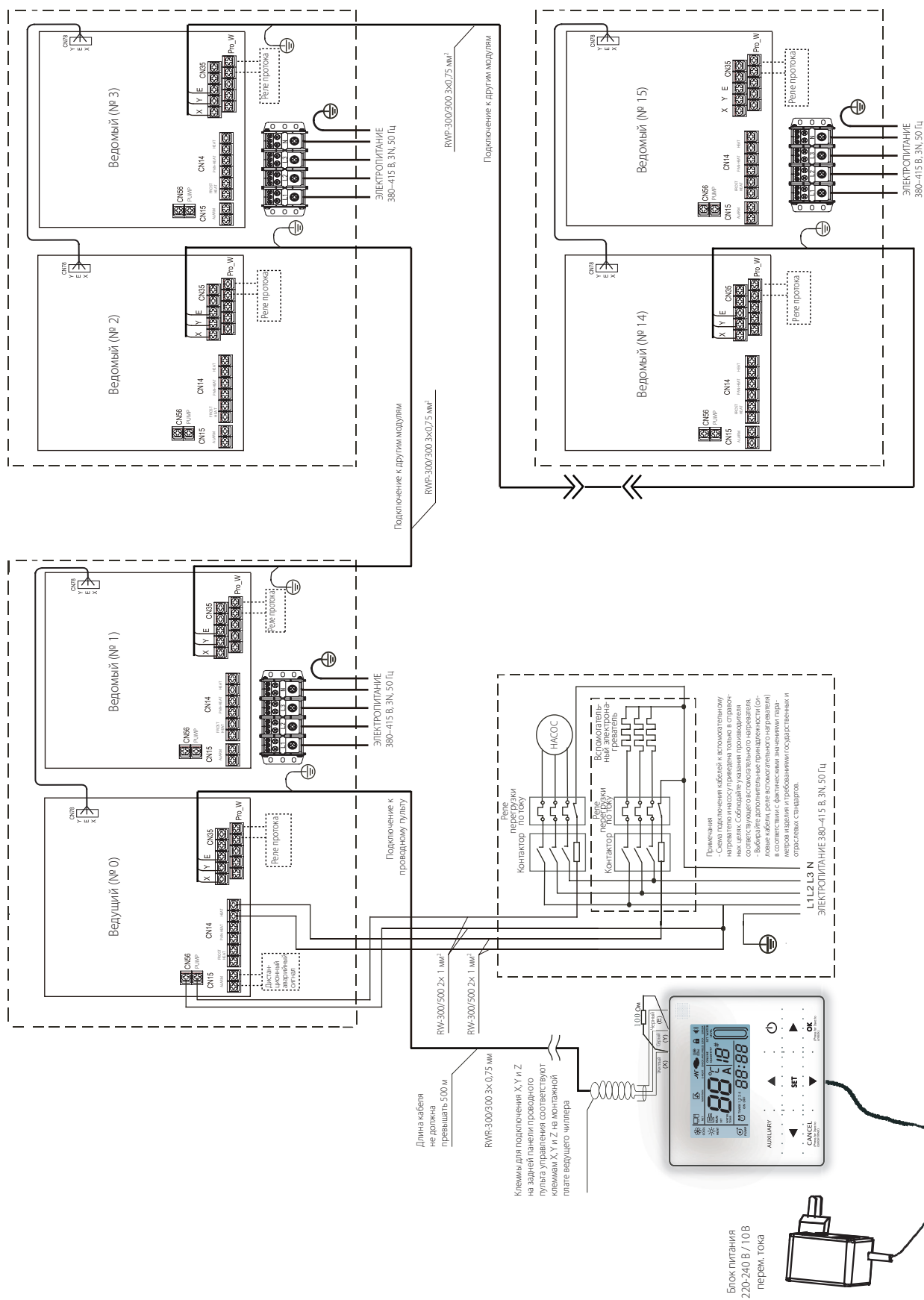


Схема электрических подключений модульной системы чиллеров KCRS2600HFAN3A-M

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Произведено по лицензии и под контролем: KENTATSU DENKI LTD.

Место нахождения: Япония, 2-15-1 Konan, Minato-ku, Tokyo, 108-6028, Shinagawa Intercity Tower A 28th Floor.

Изготовитель: GD MIDEA HEATING & VENTILATING EQUIPMENT CO., LTD

Место нахождения: Китай, Midea Industrial City, Shunde District, Foshan City, Guangdong Province, 528311

Страна производитель и дата производства кондиционера указана на его маркировочном шильдике или рядом с ним. Особые правила реализации не предусмотрены.

Срок службы:

Установленный производителем в порядке п. 2 ст. 5 Федерального Закона РФ «О защите прав потребителей» срок службы для данного изделия - 10 лет с даты производства при условии, что изделие используется в строгом соответствии с настоящей инструкцией по эксплуатации и применимыми техническими стандартами.

Условия транспортировки и хранения:

Оборудование должно транспортироваться и храниться в упакованном виде.

Оборудование должно транспортироваться любым видом крытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. Не допускается к отгрузке и перевозке кондиционер, получивший повреждение в процессе предварительного хранения и транспортирования, при нарушении жесткости конструкции.

Состояние изделия и условия производства исключают его изменения и повреждения при правильной транспортировке. Природные стихийные бедствия на данное условие не распространяются, гарантия при повреждении от природных бедствий не распространяется (Например - в результате наводнения).

Оборудование должно храниться на стеллажах или на полу на деревянных поддонах (штабелирование) в соответствии с манипуляционными знаками на упаковке.

Срок хранения не ограничен, но не может превышать срок службы оборудования.

Дата изготовления указана на блоке под табличкой с техническими характеристиками.

ВАЖНО! Не допускайте попадания влаги на упаковку! Не ставьте грузы на упаковку!

При складировании следите за ориентацией упаковок, указанной стрелками!

Сведения об утилизации

Чиллер не содержит опасных или ядовитых веществ и металлов, опасных для здоровья людей и окружающей среды.

Чиллер не подлежит утилизации совместно с бытовым мусором по истечении срока службы, вследствие чего необходимо составные части установки и потребительскую тару сдавать в специальные пункты приема и утилизации электрооборудования и вторичного сырья, действующие в регионе потребителя.

За более подробной информацией обращайтесь к монтажнику или в местные компетентные органы.

Оборудование, к которому относится настоящая инструкция, при условии его эксплуатации согласно данной инструкции, соответствует следующим техническим регламентам Таможенного союза:

ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»,

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».



Продавец/организация, уполномоченная изготовителем принимать претензии на территории ЕАЭС:

ООО «ДАИЧИ», 121596, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Можайский, ул. Толбухина, д.9, к.1, помещ. 1/П.

Единая справочная служба: 8 800 200-00-05

E-mail: info@daichi.ru

Список сервисных центров доступен по ссылке: www.daichi.ru/service/

Сделано в Китае



KENTATSU

IS THE TRADEMARK OF
KENTATSU DENKI, JAPAN