Библиотека СОК

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЧИЛЛЕР

ПРИМЕНИМО К МОДЕЛЯМ

MDVR-HAG100HA* / MDVR-HAG130HA*
MDVR-CAG100HA* / MDVR-CAG130HA*

mdv-aircond.ru

Благодарим вас за покупку нашего оборудования.
Внимательно изучите данное руководство и храните его в доступном месте.

Меры предосторожности

Для достижения максимальной эффективности работы холодильного агрегата и исключения сбоев, вызванных его неправильной эксплуатацией, рекомендуется внимательно прочитать эту инструкцию до начала использования изделия.

Данный холодильный агрегат относится к категории электрооборудования, не предназначенного для бытового применения.

Описанные в настоящем руководстве меры предосторожности выделены в тексте словами **«ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ»** и **«ОСТОРОЖНО»**. Описания мер предосторожности содержат важную информацию о безопасном обращении с изделием. Все меры безопасности должны неукоснительно соблюдаться.

ЗНАКИ ОПАСНОСТИ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Несоблюдение этих указаний может привести к получению травм вплоть до летального исхода.

ОСТОРОЖНО
Несоблюдение этих указаний может привести к нанесению ущерба имуществу и получению травм, серьезность которых зависит от конкретных обстоятельств.

После прочтения настоящего руководства уберите его в доступное место и сверяйтесь с ним по мере необходимости. При передаче оборудования новому владельцу не забудьте передать ему настоящее руководство.

Меры предосторожности в процессе монтажа

Проверьте следующие позиции для повышения эффективности использования холодильного агрегата. Если какой-либо из компонентов не находится в надлежащем рабочем состоянии, примите необходимые меры для устранения проблем до начала эксплуатации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Если имеются признаки сбоев в работе холодильного агрегата (запах гари и т. п.), выключите питание агрегата и свяжитесь с местным дилером. Продолжение эксплуатации холодильного агрегата в такой ситуации может привести к выходу изделия из строя, поражению электрическим током или возгоранию. **Проконсультируйтесь с местным дилером относительно порядка выполнения монтажа.** Самостоятельное выполнение монтажа может привести к утечке воды, поражению электрическим током или возгоранию. **Монтаж должен выполняться в соответствии с настоящим руководством.** Ошибки монтажа могут привести к утечкам, поражению электрическим током или возгоранию. В результате падения агрегата можно получить травмы. **Проконсультируйтесь с местным дилером относительно возможности внесения изменений в конструкцию, технического обслуживания и ремонта холодильного**

агрегата.

Неправильно выполненные работы могут привести к утечке воды, поражению электрически током или возгоранию.

Не держите руки и не оставляйте никакие предметы перед впускными и выпускными отверстиями для воздуха.

Существует риск получения травм от удара лопастями вентилятора, вращающимися с высокой скоростью.

При утечке хладагента остерегайтесь возможности его возгорания.

Если холодильный агрегат работает некорректно, т. е. не охлаждает и не нагревает воздух, причиной может являться утечка хладагента.

Обратитесь к местному дилеру за консультацией. Хладагент внутри холодильного агрегата не представляет опасности и, как правило, не вытекает. Однако в случае утечки контакт с незащищенной горелкой, нагревателем или плитой может привести к образованию ядовитого газа. Выведите холодильный агрегат из эксплуатации до тех пор, пока квалифицированный техник по обслуживанию не устранит утечку.

Проконсультируйтесь с местным дилером относительно необходимых действий в случае утечки хладагента.

При монтаже холодильного агрегата в маленьком помещении необходимо принять надлежащие меры безопасности, чтобы в случае утечки хладагента его концентрация не превысила допустимый предел. В противном случае это может привести к несчастному случаю вследствие недостатка кислорода в воздухе.

Свяжитесь с профессиональными консультантами по вопросу подключения вспомогательного оборудования и используйте только рекомендованное производителем вспомогательное оборудование.

Неисправность вследствие допущенных вами ошибок монтажа может привести к утечке воды, поражению электрическим током или возгоранию.

Проконсультируйтесь с местным дилером относительно перемещения холодильного агрегата на другое место и проведения повторного монтажа.

Неправильно выполненный монтаж может привести к утечке воды, поражению электрическим током или возгоранию.

Используйте предохранители с током защиты, точно соответствующим спецификации.

Не применяйте несоответствующие предохранители, медные и прочие перемычки, т. к. это может привести к поражению электрическим током, возгоранию, получению травм и нанесению ущерба оборудованию.

Обязательно выполните заземление холодильного агрегата.

Не подсоединяйте заземляющий провод агрегата к трубопроводам инженерных сетей, проводке освещения и проводам заземления телефонных линий.

Ненадлежащее заземление может привести к поражению электрическим током или возгоранию. Броски тока в контурах освещения и от других источников могут вывести холодильный агрегат из строя.

Обязательно установите прерыватель замыкания на землю.

Отсутствие прерывателя замыкания на землю может привести к поражению электрическим током или возгоранию.

Проконсультируйтесь с дилером относительно действий в случае затопления

холодильного агрегата в результате стихийного бедствия, такого как наводнение или ураган.

В такой ситуации не включайте холодильный агрегат, т. к. это может привести к его некорректной работе, поражению электрическим током или возгоранию.

Не начинайте и не прекращайте эксплуатацию холодильного агрегата с выключателем питания в положении ON (вкл.) или OFF (выкл.).

Это может привести к поражению электрическим током или возгоранию.

Не используйте легковоспламеняющиеся материалы (лаки для волос, средства от насекомых и т. п.) рядом с агрегатом.

Не применяйте для чистки агрегата органические растворители, такие как разбавители для краски.

Применение органических растворителей может привести к появлению трещин на корпусе агрегата, поражению электрическим током или возгоранию.

Обязательно используйте источник питания, специально предназначенный для холодильного агрегата.

Использование любого другого источника питания может привести к его избыточному нагреву, возгоранию и сбоям в работе оборудования.

Монтаж электропроводки должен быть выполнен аттестованным электриком.

Проконсультируйтесь с вашим дилером относительно монтажа электропроводки. Ни в коем случае не монтируйте проводку самостоятельно.

Убедитесь в том, что к холодильному агрегату подведена отдельная цепь питания и что все электромонтажные работы выполнены квалифицированным персоналом в соответствии с местными нормами и правилами.

Недостаточная мощность силовой цепи или некорректно выполненный монтаж могут привести к поражению электрическим током или возгоранию.

Установите агрегат на прочное основание, рассчитанное на вес агрегата.

Недостаточно прочное основание может привести к падению агрегата и получению травм.

Не вносите изменения в конструкцию холодильного агрегата.

Это может привести к поражению электрическим током или возгоранию.

Выполните монтаж строго в соответствии с инструкциями, чтобы холодильный агрегат мог выдерживать сильные ветры, землетрясения и т. п.

Неправильный монтаж может привести к заваливанию агрегата набок или к его падению.

Используйте для монтажа электропроводки требуемые кабели. Обеспечьте надежность кабельных соединений.

Надежно закрепите кабели на клеммах так, чтобы крепления не ослабли под воздействием внешних факторов. Некачественное подключение и крепление кабелей может привести к их нагреву или к возгоранию.

Не используйте никакой другой теплоноситель, кроме воды для охлаждения горячей воды.

В противном случае возможны возгорание или взрыв.

ОСТОРОЖНО

Запрещается использовать холодильный агрегат для иных целей, кроме его прямого назначения.

Запрещается использовать холодильный агрегат для охлаждения прецизионных приборов, продуктов питания, растений, животных или произведений искусства, поскольку это может негативно повлиять на его работу, качество и/или на срок службы оборудования, для охлаждения которого используется агрегат.

Не снимайте защитную решетку вентилятора холодильного агрегата.

Решетка защищает от попадания конечностей в зону лопастей вентилятора, вращающихся с высокой скоростью, и, соответственно, от получения травм.

После длительных периодов эксплуатации проверяйте основание агрегата и монтажные крепления на наличие повреждений.

Если продолжать эксплуатировать агрегат с повреждениями, он может упасть и нанести травмы.

Не оставляйте легко воспламеняемые аэрозольные баллончики и не распыляйте их содержимое вблизи агрегата, т. к. это может привести к возгоранию.

Перед чисткой холодильного агрегата обязательно остановите его работу, выключите выключатель питания или отсоедините питающий провод.

Невыполнение этих действий может привести к поражению электрическим током и получению травм.

Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к холодильному агрегату мокрыми руками.

Не позволяйте детям забираться на холодильный агрегат и не ставьте на него никакие предметы.

Падение ребенка с агрегата может привести к травмам.

Исключите возможность нахождения детей, растений и животных на траектории воздушного потока, выпускаемого агрегатом, т. к. это может привести к негативным последствиям.

Запрещается мыть холодильный агрегат водой ввиду опасности поражения электрическим током и возгорания.

Не ставьте канистры с водой (вазы с цветами и т. п.) на холодильный агрегат, поскольку это может привести к поражению электрическим током и возгоранию.

Не устанавливайте холодильный агрегат в таких местах, где существует опасность утечки горючего газа.

В случае утечки газа его скопление рядом с холодильным агрегатом может привести к возгоранию.

Смонтируйте дренажный водосток для обеспечения полного слива жидкости.

При отсутствии надлежащего дренажа от наружной сливной трубы в процессе работы холодильного агрегата может засориться труба вследствие накопления в ней грязи и мусора. Это может привести к утечке воды из агрегата. В этом случае следует остановить работу холодильного агрегата и проконсультироваться с дилером относительно дальнейших действий.

Данное изделие не предназначено для использования в присутствии детей и физически слабых людей без присмотра.

В этой ситуации появляется опасность нанесения вреда их здоровью.

Не позволяйте детям играть ни на самом агрегате, ни рядом с ним, ни с пультом дистанционного управления.

Прикосновение к некоторым частям агрегата может привести к получению травм.

Во избежание травм не прикасайтесь к алюминиевым пластинам теплообменника.

Не ставьте никакие предметы в непосредственной близости к холодильному агрегату и не допускайте скопления листьев и прочего мусора вокруг агрегата.

Скопление листьев является благоприятной средой для мелких животных, которые могут попасть внутрь холодильного агрегата.

Попадание животных внутрь агрегата на электрические компоненты может привести к сбоям в его работе, образованию дыма и возгоранию.

Запрещается блокировать отверстия для забора и выпуска воздуха.

Затрудненный воздушный поток может привести к снижению эффективности работы агрегата и возникновению технических проблем.

Ни в коем случае не прикасайтесь к внутренним компонентам панели управления.

Не снимайте лицевую панель. Прикосновение к определенным внутренним частям агрегата может привести к поражению электрическим током и повреждению изделия.

Проконсультируйтесь со своим дилером по вопросам проверки и регулировки внутренних компонентов.

Не устанавливайте панель управления там, где существует опасность попадания воды внутрь панели.

Если вода попадет внутрь панели управления, это может привести к утечке тока и повреждению электронных компонентов.

Используйте холодную (горячую) воду, отвечающую требованиям стандарта качества.

Использование некачественной воды может привести к ее утечке.

Не пытайтесь запускать компрессор, помогая пальцем срабатыванию магнитного контактора.

Такие действия могут привести к поражению электрическим током и возгоранию.

Не эксплуатируйте холодильный агрегат в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Не следует устанавливать холодильный агрегат рядом с источниками горячей воды, на береговой полосе, затопляемой приливом, или на участках, подверженных воздействию масла. Это может привести к развитию коррозии, а затем к поражению электрическим током и возгоранию.

Ни в коем случае не прикасайтесь к частям агрегата, которые нагреваются до высокой температуры, таким как компрессоры и трубопроводы хладагента.

Такие прикосновения могут привести к ожогам кожи.

Обязательно установите отдельный автоматический выключатель питания для каждого холодильного агрегата.

Установка одного автоматического выключателя на два и более агрегатов может привести к поражению электрическим током или возгоранию.

Не прокладывайте линии питания между холодильными агрегатами.

В противном случае возможно возгорание.

Запрещается включать в работу холодильный агрегат с открытыми крышками шкафа управления или корпусов электрооборудования.

Такие действия могут привести к поражению электрическим током и возгоранию.

Не пытайтесь принудительно запустить холодильный агрегат в работу путем закорачивания устройств безопасности и т. п.

Такие действия могут привести к возгоранию или взрыву.

Не изменяйте настройки устройств безопасности.

В противном случае возможно возгорание.

Не используйте холодную (горячую) воду для питья и подачи в систему горячего водоснабжения.

Это может нанести вред вашему здоровью и здоровью других людей.

Не перепутайте типы хладагентов и холодильного масла.

Такие действия могут привести к возгоранию или взрыву.

Не оставляйте воду в водопроводных трубах на время длительного простоя оборудования.

На длительные периоды простоя оборудования следует заполнять трубопроводы антифризом или полностью сливать воду из труб. Несоблюдение этого правила может привести к появлению протечек.

Не забудьте утилизировать солевой и промывочные растворы в соответствии с действующими правилами.

Недопустимая утилизация является не только незаконной, но и опасной для здоровья людей и окружающей среды.

При выполнении ремонтных работ внутри помещения обеспечьте достаточную вентиляцию.

При утечке хладагента и неадекватной вентиляции помещения может произойти несчастный случай вследствие недостатка кислорода в воздухе.

Запрещается производить пайку плавкого предохранителя хладагента.

Использование плавкого предохранителя, не отвечающего техническим требованиям, может привести к взрыву.

Проверьте открывание и закрывание всей запорной арматуры перед эксплуатацией системы.

Проверьте клапаны в соответствии с инструкциями, приведенными в руководстве по эксплуатации и на заводской табличке с паспортными данными.

В частности, не забудьте убедиться в том, что предохранительный клапан открыт во время работы оборудования. Если клапан открыт тогда, когда он должен быть закрыт, и наоборот, может появиться протечка воды; в худшем случае оборудование может загореться или взорваться.

Хладагент

1. Хладагент R410A, используемый в чиллерах MDV серии MDVR-HAG***HA/MDVR-CAG***HA, является новым экологически безопасным хладагентом, не разрушающим озоновый слой атмосферы. Рабочее давление примерно в 1,6 раза превышает давление традиционного хладагента R22. Новый хладагент R410A состоит из двух квазиазеотропных смесей R32 и R125, доля каждой из которых составляет 50% Давление насыщенных паров смеси возрастает при повышении температуры. Если внутри агрегата присутствует хладагент, запрещается производить газопламенную резку и сварку кожухотрубного теплообменника, его пластин, ресивера жидкого хладагента и трубопроводов в составе агрегата. Запрещается затягивать болты и гайки на работающем агрегате и трубопроводах под давлением. При обнаружении утечки соединения необходимо сначала сбросить давление, а потом затянуть болт или гайку. В процессе пусконаладки и эксплуатации холодильного агрегата не допускайте утечек хладагента. Допустимая концентрация паров R410A в воздухе составляет 1000 частиц на миллион; при такой концентрации угроза для здоровья человека отсутствует. При возникновении существенного пролива или утечки пары хладагента R410A будут оставаться близко к земле, что может вызвать гипоксию. В этом случае нужно обеспечить хорошую вентиляцию. Для создания циркуляции воздуха над уровнем земли можно использовать вентилятор. На заходите в пораженную зону до тех пор, пока пары хладагента не будут удалены и не исчезнет опасность для здоровья людей. Не допускайте контакта жидкого хладагента с кожей и его попадания в глаза – это опасно.

2. Для заправки хладагента R410A в агрегат и вывода его из агрегата необходимо использовать специальное насосное устройство. Откачанный из агрегата хладагент R410A следует поместить в резервуар для хранения жидкости, который отвечает требованиям стандарта для сосудов под давлением и давление внутри которого соответствует расчетному давлению в агрегате. Не допускается сброс хладагента R410A в окружающую среду или в систему канализации.

Содержание

1 Введение 10
1.1 Условия эксплуатации 10
1.2 Холодильный агрегат 10
2 Технические характеристики 12
2.1 Расход воды 12
2.2 Испаритель с регулируемым расходом 12
3 Дополнительное оборудование 13
3.1 Перечень стандартного дополнительного оборудования 13
3.2 Список дополнительных принадлежностей 13
4 Монтаж холодильного агрегата 14
4.1 Входной контроль оборудования 15
4.2 Требования к транспортировке, разгрузке и подъему оборудования 15
4.3 Основные требования к монтажу и внешнему виду холодильного агрегата 17
4.4 Требования к пространству для установки агрегата 26
4.5 Монтаж и рекомендуемая схема водохозяйственной системы 30
5 Компоновка электрооборудования 39
5.1 Электропроводка 39
5.2 Требования к электропитанию и область применения 43
5.3 Требования к электропитанию 43
5.4 Требования к электропроводке 43
6 Опытная эксплуатация 47
6.1 Проверки перед опытной эксплуатацией 47
6.2 Инструкции по проведению опытной эксплуатации 48
6.3 запуск/остановка оборудования 50
6.4 Регулирование производительности 51
6.5 Документирование данных опытной эксплуатации 51
6.6 Действия после опытной эксплуатации 52
7 Инструкции по эксплуатации чиллера и контроллера 53
7.1 Проверка перед использованием 53
7.2 Процедура запуска холодильного агрегата 53
7.3 Процедура выключения агрегата 53
7.4 Инструкции по эксплуатации контроллера 53
7.5 Блок-схема работы агрегата 71
7.6 Меры предосторожности при эксплуатации агрегата 72
8 Поиск и устранение неисправностей 73
9 Техническое обслуживание 78
10 Перечень приемосдаточных испытаний и параметров опытной эксплуатации 84
10.1 Перечень контрольных проверок при монтаже оборудования (форма заявки на ввод в эксплуатацию) 82
10.2 Таблица данных учета ввода агрегата в эксплуатацию 85
11 Меры предосторожности при останове агрегата на длительный период времени 89
Приложение 91

1 Введение

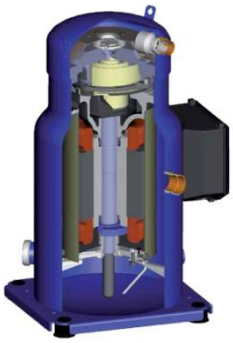
1.1 Условия эксплуатации

Содержание	Рабочий диапазон	
	Охлаждение	Нагрев
Температура окружающей среды	0… +48 °C	-15… +35°C (стандарт) -15… +48°C (опция)
Температура на выходе воды	+5… +20 °C	+20…+ 50 °C
Расход воды	Номинальный расход 50–130%	
Макс. перепад температуры на входе и выходе	10 °C	
Напряжение	Номинальное напряжение ± 10%	
Перепад напряжения на фазах	±2%	
Частота питающей сети	Номинальная частота ± 2%	
Макс. рабочее давление на стороне воды теплообменника	1,0 МПа	
Качество окружающего воздуха	Не может использоваться в агрессивной среде или в условиях высокой влажности	
Система отвода воды	Уровень стоячей воды в месте монтажа не должен превышать верхний край основания холодильного агрегата	
Высота установки агрегата над уровнем моря	Макс. 2000 м	

1.2 Холодильный агрегат



1.2.1 Компрессор



Холодильный агрегат оснащен герметичным спиральным компрессором с охлаждением на входе. Все вращающиеся детали являются статически и динамически сбалансированными. Двигатели компрессоров имеют встроенную защиту от перегрузки, выполняющую их автоматический перезапуск. Включение и выключение компрессоров осуществляется микропроцессорами, что обеспечивает управление производительностью компрессоров. Каждый компрессор оснащен накладным нагревателем картера. Все компрессоры монтируются на изолирующих амортизирующих прокладках для снижения передачи вибрации остальным компонентам агрегата. Клеммные коробки двигателей имеют степень защиты IP 54.

1.2.2 Испаритель

В двухпроходном двухконтурном кожухотрубном теплообменнике с непосредственным испарением хладагента (DX) этот хладагент находится в трубах, а жидкость протекает через суженный корпус. Расчетное рабочее давление на стороне воды (корпуса) составляет 1,0 МПа. На стороне хладагента установлен предохранительный клапан (или несколько клапанов). Используется виктолическое соединение труб.

1.2.3 Конденсатор

Змеевики выполнены в виде бесшовных медных трубок, уложенных в ряды в шахматном порядке, которые механически расширяются в пластины, покрытые алюминием.

1.2.4 Двигатель вентилятора

В вентиляторах применяются полностью герметичные двигатели, оснащенные подшипниками с двойным уплотнением, не требующие регулярной смазки, с обдувом воздухом и степенью защиты IP 54.

1.2.5 Интеллектуальная система управления

Холодильный агрегат имеет в своем составе микроконтроллер для управления работой агрегата и автоматическими функциями (диагностика неисправностей, управление энергопотреблением и контроль антиобледенения), которые обеспечивают эффективность и удобство эксплуатации агрегата. Обмен данными осуществляется по протоколу RS485. К холодильному агрегату можно подключить по сети множество дополнительных устройств управления. Управление работой агрегата может осуществляться компьютером высшего уровня посредством интерфейсной программы преобразования данных RS485/RS232. Компьютер высшего уровня может управлять запуском и остановом каждого агрегата, исходя из требований к нагрузке и времени наработки.
Множество функций самозащиты обеспечивают надежность и безопасность работы.

2 Технические характеристики

2.1 Расход воды

Для обеспечения нормальной работы холодильного агрегата расход воды в кожухотрубном теплообменнике должен находиться в расчетном диапазоне 80–130%. При очень низком расходе воды внутренние медные трубки теплообменника могут дать трещины, что приведет к утечке хладагента. При слишком высоком расходе воды некоторые компоненты теплообменника, такие как медные трубки и сегментные перегородки, может разорвать или изогнуть. Тем самым будет выведен из строя кожухотрубный теплообменник. Даже после остановки агрегата расход воды в теплообменнике не может превышать 150% от номинального значения расхода.

Если предполагается длительный простой оборудования, то для защиты кожухотрубного теплообменника от коррозии, вызываемой циркуляцией воды, и продления срока службы холодильного агрегата необходимо выключить циркуляционный водяной насос. Необходимо слить воду их кожухотрубного теплообменника и из трубопровода.

2.2 Испаритель с регулируемым расходом

Расход воды в испарителе стандартного холодильного агрегата может регулироваться. Вне зависимости от расхода воды температура воды на выходе агрегата может поддерживаться на постоянном уровне. Расход воды должен быть больше установленного минимального расхода, а его отклонение не должно превышать 30% в минуту.

Если расход воды меняется слишком быстро, производительность системы по воде меняется с 4,7 л/кВт на минимальное значение 7,1 л/кВт.

Минимальная производительность системы циркуляции воды рассчитывается по следующей формуле:

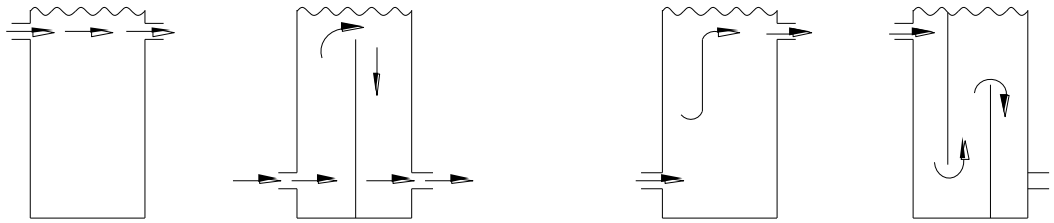
Объем = Q (кВт) * N (л)

Тип применения	N (л)
Условия кондиционирования воздуха	4,7
Технологические условия	7,1

Q (кВт) – номинальная производительность холодильного агрегата в стандартных условиях эксплуатации

Производительность по воде необходимо знать для точного управления рабочей температурой агрегата. Как правило, в системе должен быть установлен бак с отбойными перегородками для обеспечения требуемой производительности. Перегородка внутри бака нужна для тщательного перемешивания воды.

Пример:



Неправильно Правильно Неправильно Правильно

3 Дополнительное оборудование

3.1 Перечень стандартного дополнительного оборудования

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Холодильный агрегат	шт.	1	
2	Сертификат качества	экз.	1	
3	Руководство по уставновке, эксплуатации и техническому обслуживанию	экз.	1	
4	Датчик температуры в трубе	шт.	1 для одного модуля 2 для сдвоенных модулей	Устанавливается на общем водовыпускном патрубке, когда осуществляется единое управление несколькими модулями
5	Соединительный кабель	шт	0 для одного модуля 1 для сдвоенных модулей	Используется для сигнальной линии между ведущим и ведомым блоками

3.2 Список дополнительных принадлежностей

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Реле расхода воды	шт.	Согласно требованию заказчика
2	Пружинный амортизатор	шт.	См. схему основания
3	Фланцевое соединение для водопроводной трубы	комплект	В соответствии с параметрами холодильного агрегата
4	Шумопоглощающий кожух для компрессора	комплект	В соответствии с параметрами холодильного агрегата

4 Монтаж холодильного агрегата

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Монтажные работы должны производиться квалифицированным персоналом монтажной организации.

Учитывая такие факторы, как относительное давление внутри оборудования, наличие электрооборудования и монтажное положение компонентов, необходимо соблюдать правила безопасности в ходе работ, предварительно ознакомившись с указаниями по безопасности на табличках и бирках. Производитель оборудования не несет ответственности за получение травм персоналом и нанесение ущерба оборудованию в результате несоблюдения процедур и указаний, приведенных в настоящем руководстве.

Проверьте все позиции монтажа.

(1) Убедитесь в том, что воздушный диффузор имеет защиту, необходимую для эксплуатации агрегата в условиях муссонного климата. (Защита необходима в местах, где сила ветра может превышать 10 м/с.)

□ Защита необходима □ Защита не требуется

→ Изучите этот вопрос и при необходимости установите ветрозащитное ограждение.

✧ Работа холодильного агрегата не должна создавать проблем для соседних зданий.

✧ Место монтажа должно быть выбрано с учетом массы оборудования и вибрации в процессе его работы, а также возможности установки в горизонтальном положении.

✧ Должна быть исключена возможность утечки горючего газа.

(2) Убедитесь в том, что приняты меры для защиты от воздействия вибрации.

□ Да □ Нет

Вибрация передается не только от корпуса холодильного агрегата, но и от водопроводных труб, а шум может отражаться от пола и стен.

В случае монтажа холодильного агрегата на крыше здания:

✧ Важное значение имеет место монтажа (с учетом положения элементов несущих конструкций здания).

✧ Выполните все необходимые проверки в ходе испытательного прогона.

(3) Убедитесь в том, что дренажный водосток работает исправно.

□ Дренаж обеспечен □ Дренаж не обеспечен

В данном холодильном агрегате дренажный сток образуется в зависимости от условий эксплуатации. При необходимости выкопайте дренажную канаву вокруг холодильного агрегата.

(4) Проверьте, предусмотрено ли пространство для обслуживания и ремонта оборудования.

□ Водопровод □ Электрооборудование □ Насос

□ Техническое обслуживание холодильного агрегата □ Чистка фильтра

4.1 Входной контроль оборудования

(1) Проверьте чиллер на наличие повреждений и недостающих деталей. При обнаружении повреждений или отсутствия каких-либо деталей немедленно свяжитесь с компанией-перевозчиком.

(2) Убедитесь в том, что поставленное оборудование соответствует параметрам заказа. При необходимости проверьте заводскую табличку с паспортными данными.

(3) На заводской табличке должны быть указаны следующие данные:

- Название и модель изделия
- Заводской номер
- Дата отгрузки с завода
- Номинальная холодопроизводительность/теплопроизводительность
- Номинальная мощность охлаждения/нагрева
- Расход воды
- Параметры питания в соответствии с параметрами холодильного агрегата
- Расход приточного воздуха в холодильном агрегате
- Номинальный ток
- Хладагент
- Заправочный объем хладагента
- Габаритные размеры агрегата (длина, ширина, высота)
- Масса агрегата

Убедитесь в том, что поставлено все дополнительное оборудование и принадлежности и что они не имеют повреждений.

4.2 Требования к транспортировке, разгрузке и подъему оборудования

(1) Меры предосторожности при транспортировке

- При транспортировке холодильного агрегата необходимо следовать национальным и местным нормам и правилам.
- Исключите возможность соударения агрегата с другими предмета в ходе транспортировки.
- Не кладите никакие предметы на агрегат или внутрь агрегата.
- Не кладите агрегат набок.
- Диапазон температур при транспортировке и хранении холодильного агрегата должен составлять -25… +55 °C.

По прибытии оборудования на место монтажа проверьте следующие позиции:

№ п/п	Позиции, подлежащие проверке, и предъявляемые требования	Методы погрузки/разгрузки, не отвечающие требованиям
1	Оборудование не повреждено в ходе транспортировки.	Если повреждения возникли в ходе транспортировки, отметьте это в упаковочном листе транспортной компании и немедленно оформите письменный запрос на проведение инспекционной проверки представителем экспедитора.
2	Спецификация и количество дополнительного оборудования и принадлежностей должны соответствовать упаковочному листу, прилагаемому к холодильному агрегату.	Свяжитесь с дистрибьютором.
3	Уплотнительные крышки на впускном и выпускном отверстиях для воды кожухотрубного теплообменника не должны иметь повреждений. Не открывайте уплотнительные крышки до подсоединения водопроводных труб.	Свяжитесь с дистрибьютором.

(2) Погрузка и разгрузка холодильного агрегата должны осуществляться с соблюдением мер предосторожности, чтобы не повредить компоненты оборудования. Для погрузки и разгрузки используйте подъемный кран. Если оборудование перевозится на небольшое расстояние, можно использовать автоприцеп, подложив деревянные бруски под основание агрегата для равномерного распределения нагрузки в горизонтальной плоскости. Установите 3–6 стальных прутков под основание аппарата, как показано на рисунке внизу, чтобы агрегат можно было медленно перемещать.

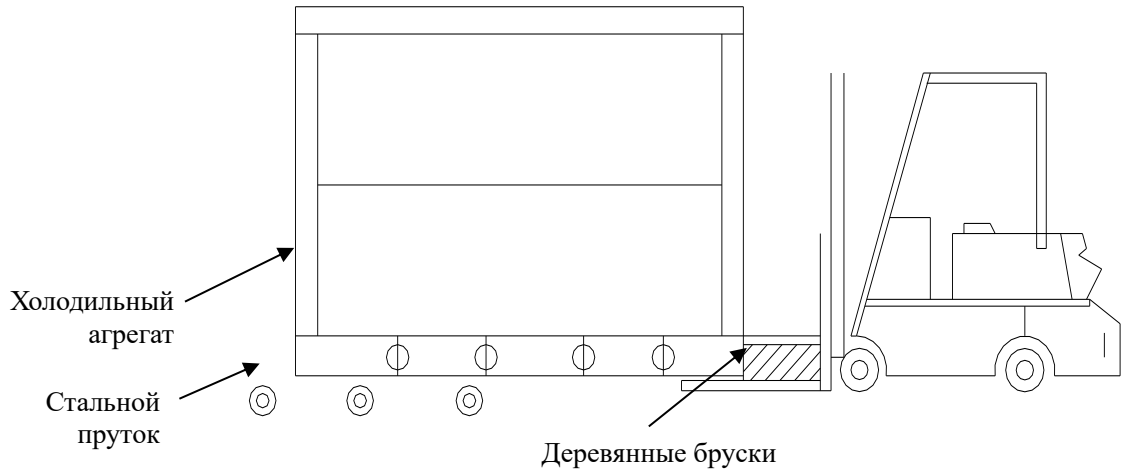
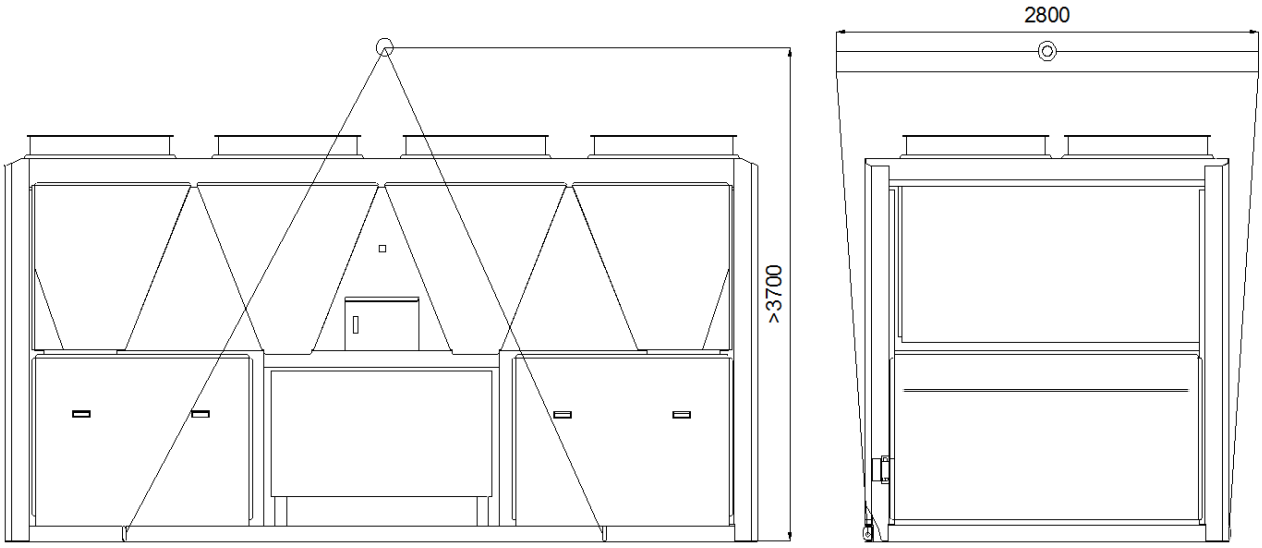


Схема перемещения в горизонтальной плоскости

(3) Подъем холодильного агрегата

- Тип крана выбирается в соответствии с массой холодильного агрегата (рекомендуется оформить страховку).
- Подъем агрегата следует выполнять с использованием металлического троса с одной петлей, навешиваемой на крюк крана, чтобы исключить соскальзывание троса и возникновение опасной ситуации в случае нарушения равновесия груза.
- Для предотвращения повреждения изделия стропами следует использовать траверсу.
- Подъем оборудования и контроль опасной зоны должны осуществляться в соответствии с местными нормами и правилами безопасности. Удалите посторонних людей из опасной зоны. Запрещается находиться под краном и поднятым грузом.



4.3 Основные требования к монтажу и внешнему виду холодильного агрегата

4.3.1 Основные требования к монтажу

Холодильный агрегат предназначен для установки на открытом воздухе, в т. ч. на крыше здания. Агрегат должен быть установлен на прочное основание. Рекомендуется устанавливать холодильный агрегат на бетонную плиту перекрытия, несущая способность которой соответствует общей массе агрегата в сборе с учетом веса обслуживающего персонала.

При монтаже агрегата под его основание необходимо подложить пружинные амортизаторы для гашения вибрации и снижения уровня шума. Деформация при сжатии пружинного амортизатора должна составлять 15–25 мм. Пружинный амортизатор является дополнительным оборудованием. Ниже приведена схема установки амортизатора. Информацию об установке и регулировке пружинных амортизаторов см. на схеме основания агрегата.

Инструкции по установке пружинного амортизатора

1. Перед началом монтажа проверьте код модели пружинного амортизатора и его соответствие требуемой модели для каждой точки.
2. Выверните стопорный винт M12 (1) из амортизатора и поместите амортизатор под опору холодильного агрегата.
3. Совместите центр отверстия для регулировочного болта M20 (2) в корпусе пружинного

амортизатора с центром монтажного отверстия на опоре холодильного агрегата, как показано на схеме ниже. Вверните стопорный винт M12 (1). Не затягивайте стопорный винт M12.

4. Установите пружинный амортизатор строго вертикально, после чего заблокируйте его крепежным болтом M12 (4) на основании. По завершении монтажа с помощью линейки измерьте высоту опоры холодильного агрегата и высоту основания. При необходимости отрегулируйте высоту пружинных амортизаторов так, чтобы уровень опоры соответствовал требованиям.

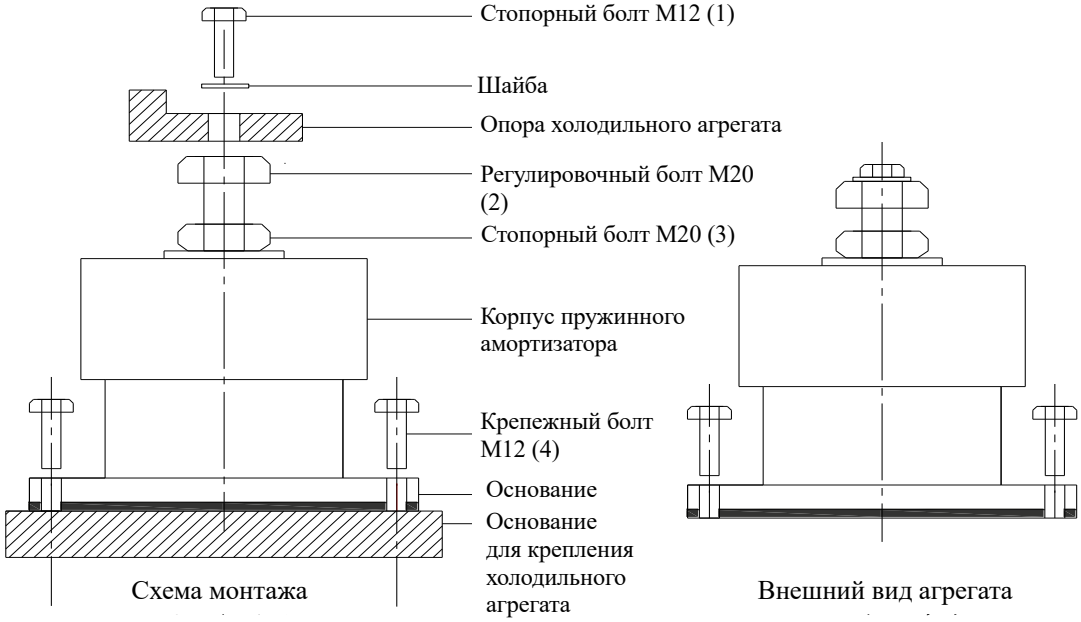
Регулировка

4.1 Ослабьте стопорную гайку M20 (3), вывернув ее против часовой стрелки с помощью гаечного ключа.

4.2 Поверните регулировочный винт M20 (2) против часовой стрелки. Высоту необходимо выставить в соответствии с требованиями для обеспечения горизонтального положения холодильного агрегата.

5. По завершении регулировки затяните стопорную гайку M20 (3) и стопорный болт M12 (1) на опоре агрегата.

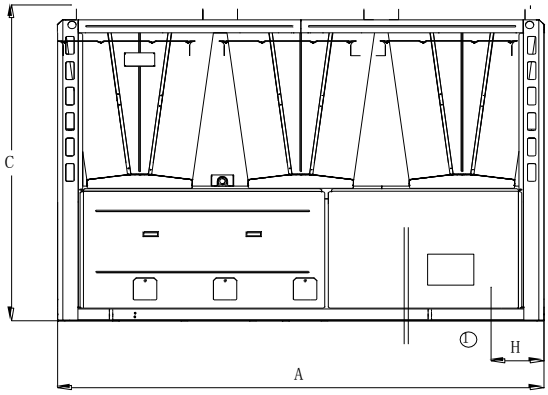
6. Убедитесь в том, что пружинный амортизатор установлен строго вертикально. Запрещается ударять по амортизатору тяжелыми предметами.

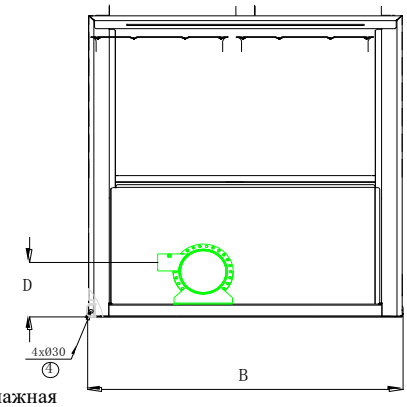


4.3.2 Внешний вид холодильного агрегата и схема основания

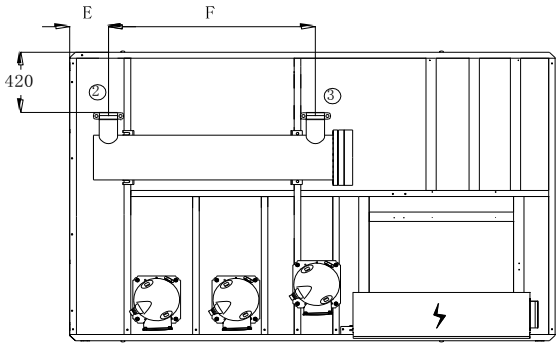
1. Габаритные размеры

Модель: MDVR-HAG100HA/MDVR-CAG100HA, MDVR-HAG130HA/MDVR-CAG130HA





Такелажная точка подъема



Примечания

① Входящая линия питания

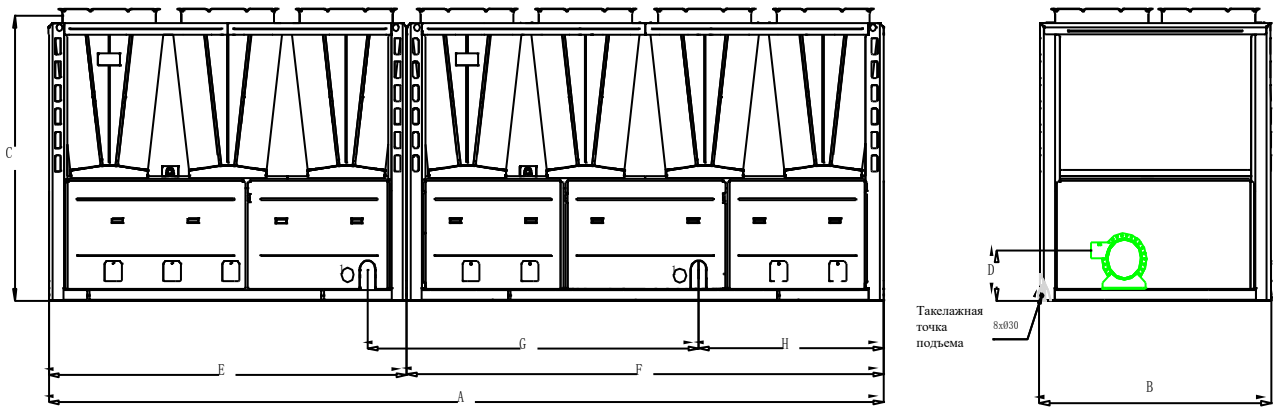
② Выход охлажденной воды DN125 (соединение Victaulic)

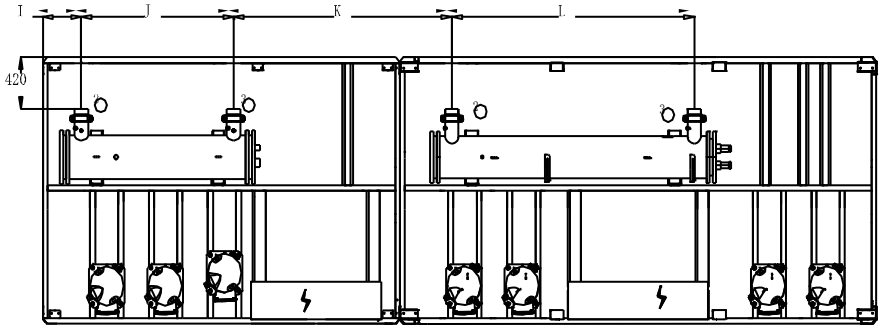
② Вход охлажденной воды DN125 (соединение Victaulic)

Модель	Габаритные размеры холодильного агрегата (мм)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
-HAG100HA -CAG100HA	3530	2300	2500	430	280	1500	235	385
-HAG130HA -CAG130HA	4700	2300	2500	430	1080	1730	825	1820

Модель: MDVR-HAG200HA/MDVR-CAG200HA, MDVR-HAG230HA/MDVR-CAG230HA и MDVR-HAG260HA/MDVR-CAG260HA

Число вентиляторов, показанное ниже, приведено только для справки.





Примечания

① Входящая линия питания

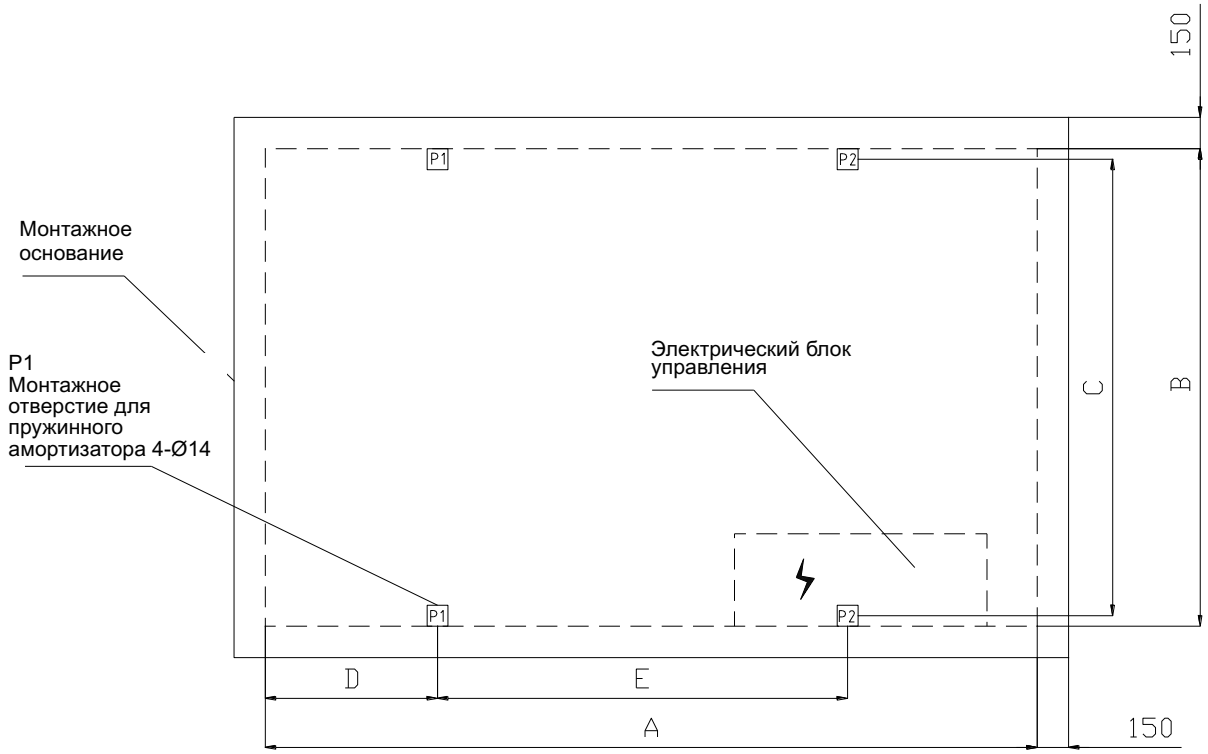
② Выход охлажденной воды DN125 (соединение Victaulic)

② Вход охлажденной воды DN125 (соединение Victaulic)

Модель	Габаритные размеры холодильного агрегата (мм)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
-HAG200HA -CAG200HA	3530+3530	2300	2500	430	3530	3530	3530	385	280	1500	2030	1500
-HAG230HA -CAG230HA	3530+4700	2300	2500	430	3530	4700	3265	1820	280	1500	2830	1730
-HAG260HA -CAG260HA	4700+4700	2300	2500	430	4700	4700	4700	1820	1080	1730	2970	1730

2. Схема основания

Модель: MDVR-HAG100HA/MDVR-CAG100HA



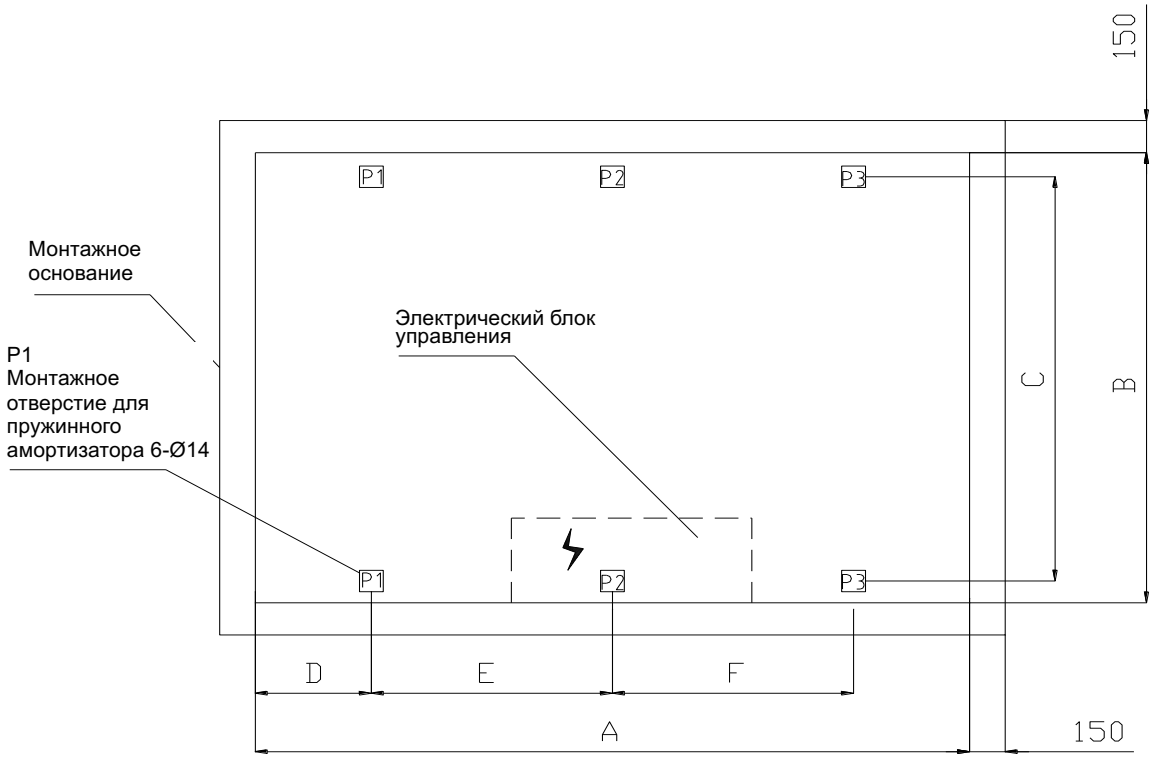
Модель	Размеры основания холодильного агрегата (мм)				
	A	B	C	D	E
-HAG/-CAG100HA	3530	2300	2220	644	2200

Модель	Модель пружинного амортизатора для каждой точки	
	P1	P2
-HAG/-CAG100HA	MHD-1050	MHD-1050

Примечания

1. Пружинный амортизатор является дополнительным оборудованием.
2. Модель пружинного амортизатора соответствует допустимой нагрузке (кг). Например, допустимая нагрузка на амортизатор MHD-1050 составляет 1050 кг.

Модель: MDVR-HAG130HA/MDVR-CAG130HA



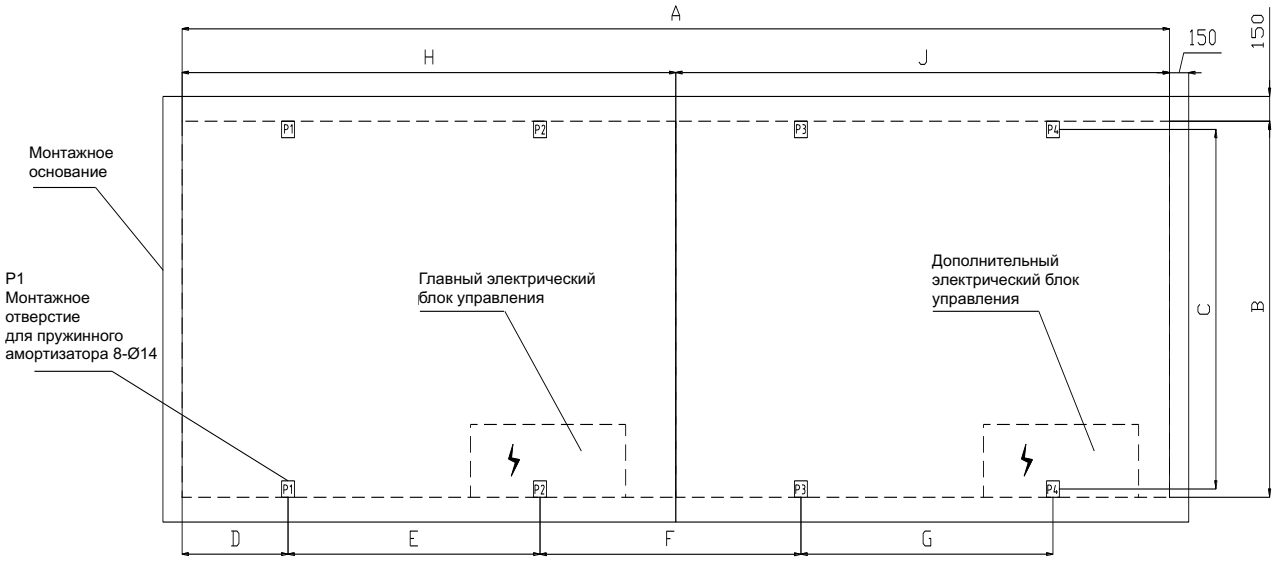
Модель	Размеры основания холодильного агрегата (мм)					
	A	B	C	D	E	F
-HAG/-CAG130HA	4700	2300	2220	844	1412	1600

Модель	Модель пружинного амортизатора для каждой точки		
	P1	P2	P3
-HAG/-CAG130HA	MHD-850	MHD-850	MHD-850

Примечания

1. Пружинный амортизатор является дополнительным оборудованием.
2. Модель пружинного амортизатора соответствует допустимой нагрузке (кг). Например, допустимая нагрузка на амортизатор MHD-1050 составляет 1050 кг.

Модель: MDVR-HAG200HA/MDVR-CAG200HA



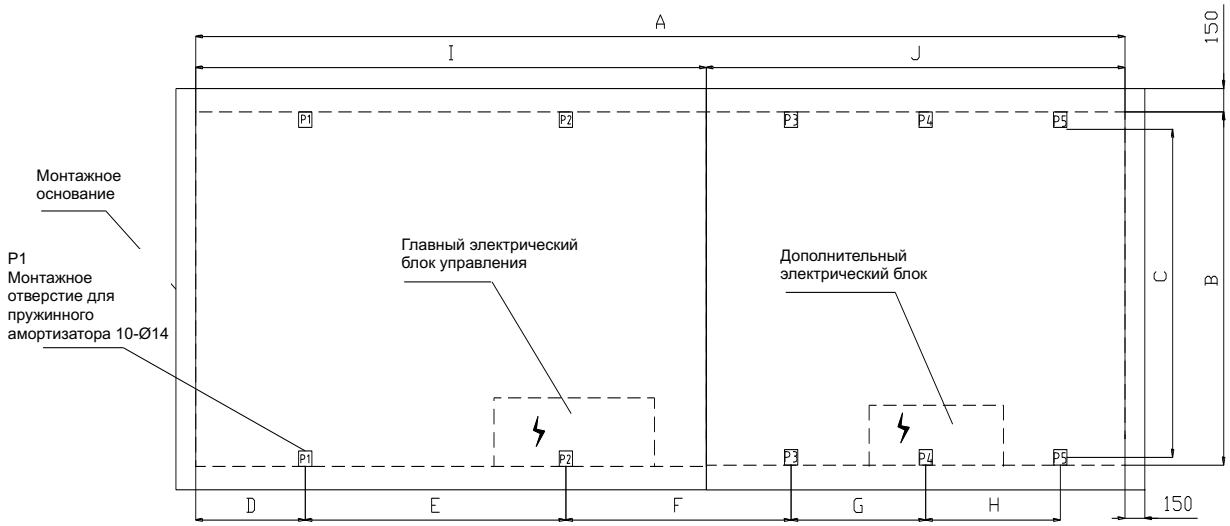
Модель	Размеры основания холодильного агрегата (мм)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
-HAG/-CAG200HA	3530+3530	2300	2220	644	2200	1330	2200	3530	3530

Модель	Модель пружинного амортизатора для каждой точки			
	P1	P2	P3	P4
-HAG/-CAG200HA	MHD-1050	MHD-1050	MHD-1050	MHD-1050

Примечания

1. Пружинный амортизатор является дополнительным оборудованием.
2. Модель пружинного амортизатора соответствует допустимой нагрузке (кг). Например, допустимая нагрузка на амортизатор MHD-1050 составляет 1050 кг.

Модель: MDVR-HAGHA/MDVR-CAG230HA



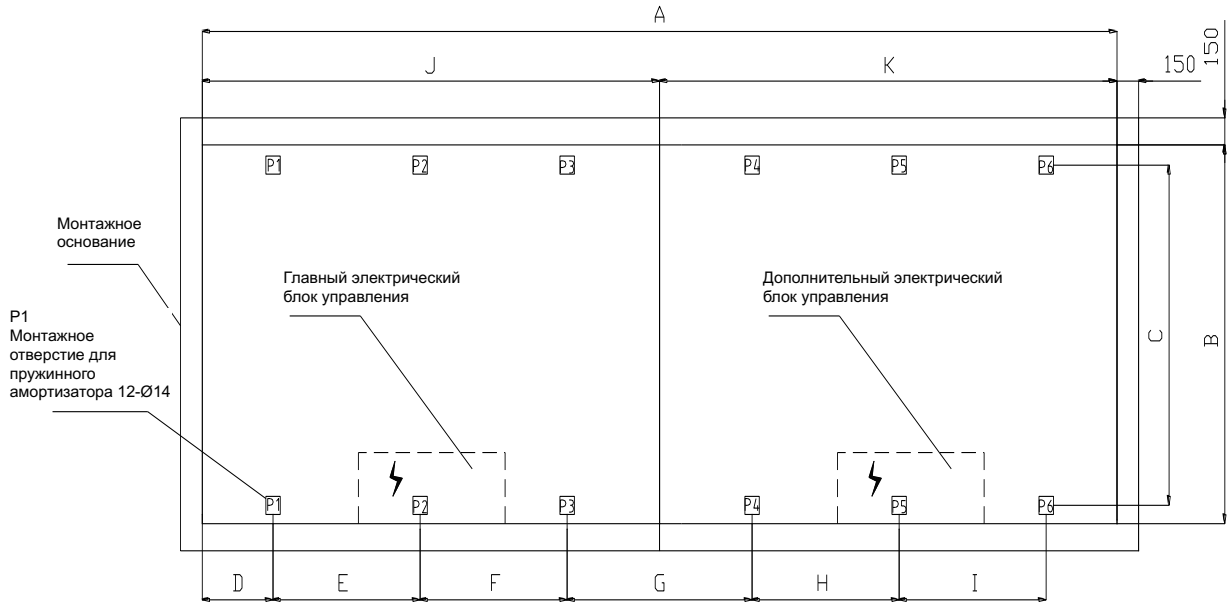
Модель	Размеры основания холодильного агрегата (мм)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
-HAG/-CAG230HA	3530+4700	2300	2220	644	2200	1530	1412	1600	3530	4700

Модель	Модель пружинного амортизатора для каждой точки				
	P1	P2	P3	P4	P5
-HAG/-CAG230HA	MHD-1050	MHD-1050	MHD-850	MHD-850	MHD-850

Примечания

1. Пружинный амортизатор является дополнительным оборудованием.
2. Модель пружинного амортизатора соответствует допустимой нагрузке (кг). Например, допустимая нагрузка на амортизатор MHD-1050 составляет 1050 кг.

Модель: MDVR-HAG260HA/MDVR-CAG260HA



Модель	Размеры основания холодильного агрегата (мм)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
-HAG260HA -CAG260HA	4700+4700	2300	2220	844	1412	1600	1688	1412	1600	4700	4700

Модель	Модель пружинного амортизатора для каждой точки					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
-HAG260HA -CAG260HA	MHD-850	MHD-850	MHD-850	MHD-850	MHD-850	MHD-850

Примечания

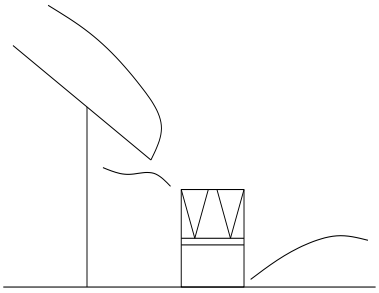
1. Пружинный амортизатор является дополнительным оборудованием.
2. Модель пружинного амортизатора соответствует допустимой нагрузке (кг). Например, допустимая нагрузка на амортизатор MHD-1050 составляет 1050 кг.

4.4 Требования к пространству для установки агрегата

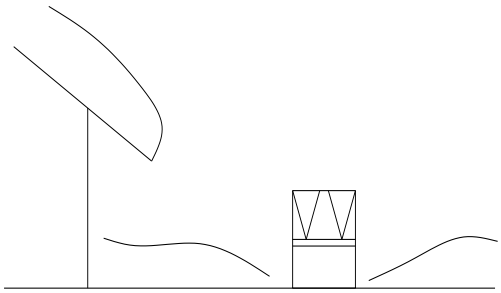
Для теплообменника холодильного агрегата требуется определенный объем свежего воздуха, поэтому следует предусмотреть достаточное пространство вокруг агрегата и между агрегатами (если установлено несколько единиц оборудования). Не складируйте материалы вокруг холодильного агрегата, чтобы они не препятствовали его обслуживанию и ремонту.

Обратите особое внимание на следующие моменты при монтаже агрегата на участках, которые заносить снегом:

(1) Не устанавливайте холодильный агрегат под свесом крыши.

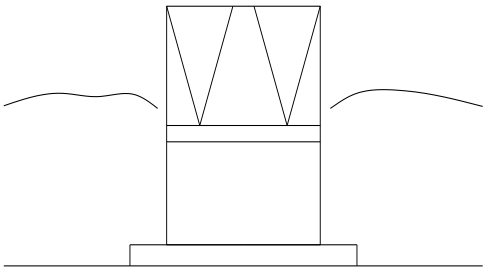


× Неправильная установка

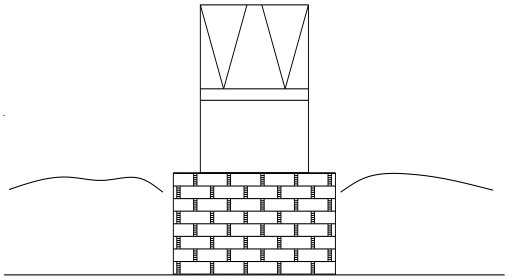


√ Правильная установка

(2) Высота установки агрегата должна учитывать возможный уровень снежного покрова. Основание для установки агрегата должно находиться на 1 м выше максимальной высоты снежного покрова для данной местности.

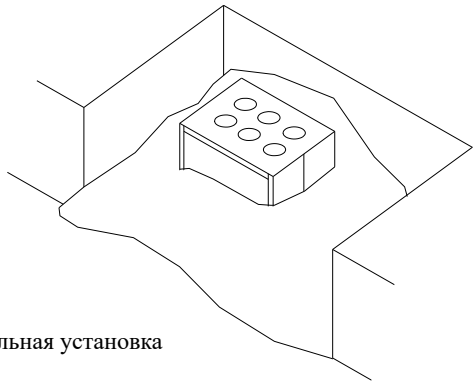


× Неправильная установка



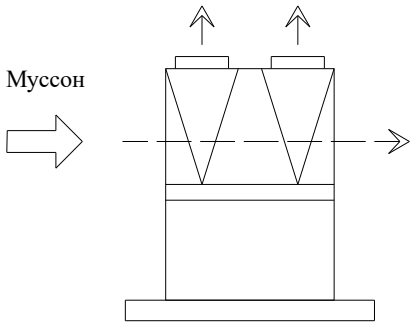
√ Правильная установка

(3) Не устанавливайте холодильный агрегат в местах образования снежных заносов.



× Неправильная установка

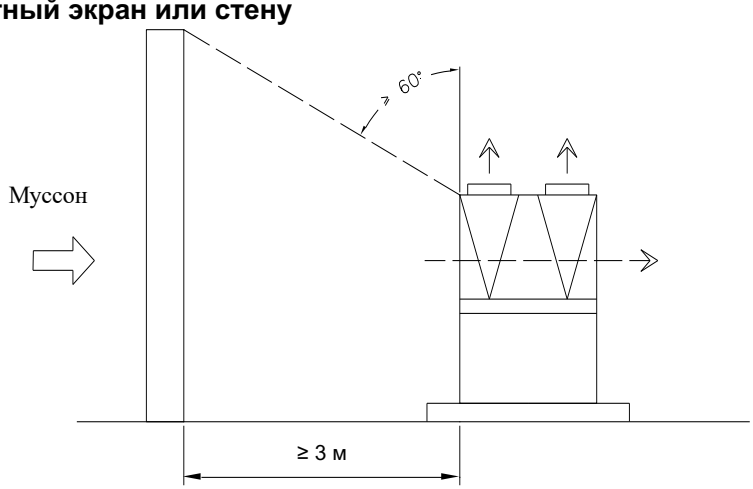
В регионах с муссонным климатом, где на воздушные теплообменники воздействуют дождь и ветер, график расхода воздуха представляет собой ломаную линию (см. рисунок ниже). Это объясняется тем, что скорость потока наружного воздуха выше скорости забора воздуха вентилятором.



В этом случае воздух, прошедший через теплообменник, будет повторно в него затянут, что снизит производительность агрегата и даже может привести к его отказу. Несмотря на то, что разработчики изделия учли это явление, во избежание нежелательных отказов настоятельно рекомендуется не устанавливать агрегат так, чтобы он подвергался воздействию муссонов.

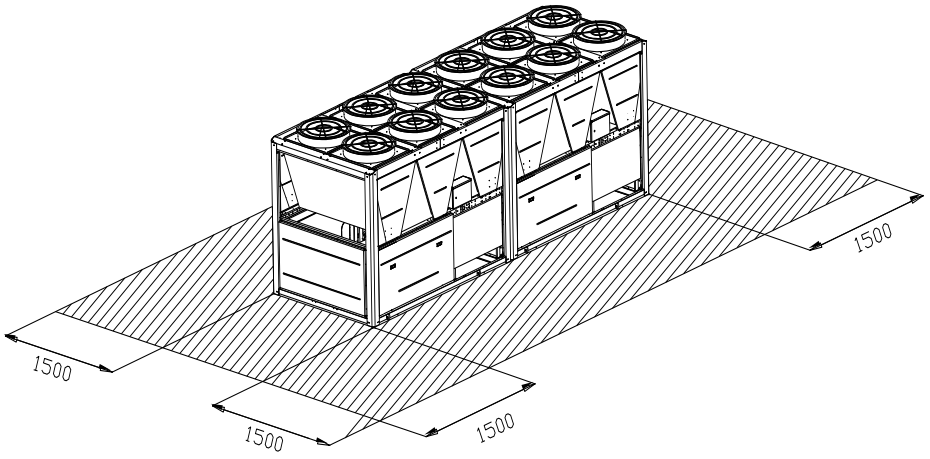
Если этого не избежать, необходимо принять следующие меры:

Установите ветрозащитный экран или стену

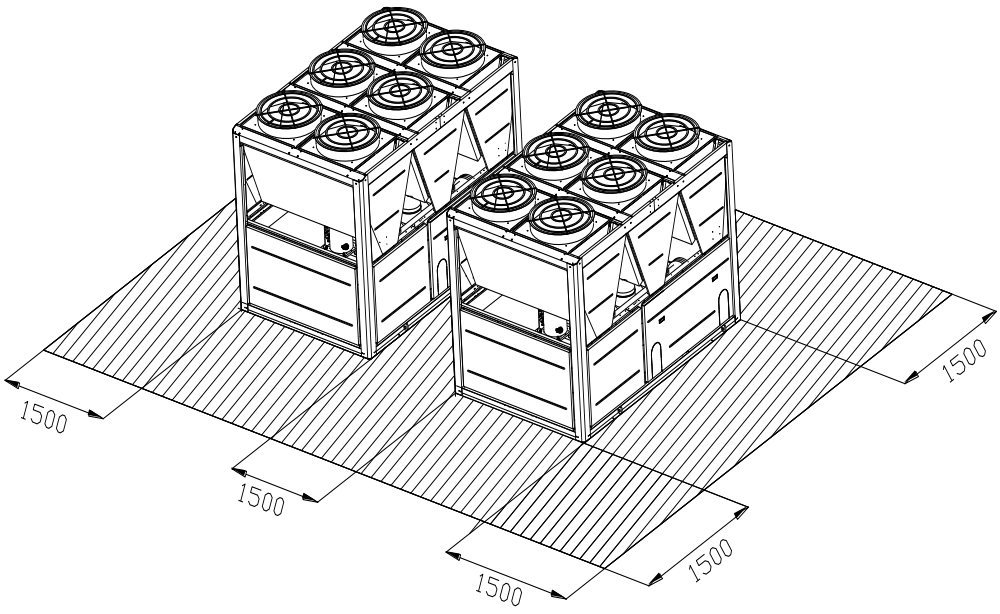


Если на монтажной площадке имеются ограничения по площади, несколько холодильных агрегатов можно установить по следующей схеме, соблюдая требования к расстоянию между ними:

Последовательное соединение



Параллельное соединение



4.5 Монтаж и рекомендуемая схема водохозяйственной системы

4.5.1 Требования к монтажу водохозяйственной системы

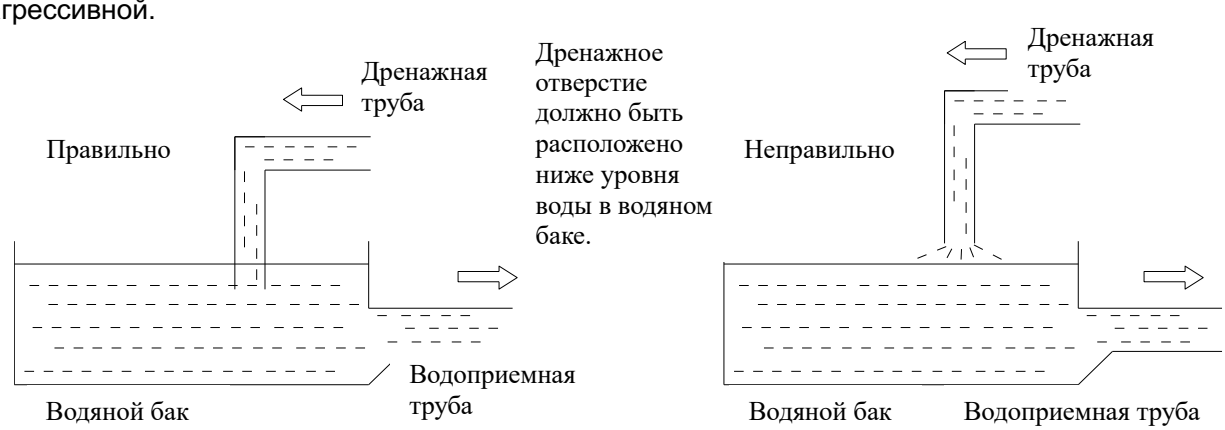
Монтаж водохозяйственной системы должен производиться в соответствии с общими принципами монтажа для достижения оптимальной эффективности эксплуатации оборудования. Убедитесь в том, что внутри труб нет посторонних предметов. Все трубы охлаждающей воды должны соответствовать местным нормам и правилам.

- Установите предохранительный клапан с рабочим давлением не более 1,0 МПа.
- Для очистки трубопровода охлажденной воды должен быть предусмотрен байпас. Запрещается подсоединять испаритель к водопроводной системе до чистки трубопровода. Трубопровод-байпас в составе водохозяйственной системы монтируется по схеме, приведенной ниже. Запрещается использовать испаритель для очистки системы трубопроводов.

ОСТОРОЖНО
До очистки трубопровода не подсоединяйте его к холодильному агрегату.

- Убедитесь в том, что при монтаже трубопровода зарезервировано достаточное пространство для обслуживания оборудования. Убедитесь в том, что на трубопроводе водохозяйственной системы можно выполнить монтаж и обслуживание водовыпускного клапана.
- Если водяной насос не входит в комплект поставки холодильного агрегата, то установите насос в таком месте, где расход и подъем воды соответствуют параметрам водохозяйственной системы и трубопроводов. Водяной насос нужно установить на стороне водозабора испарителя.
- Поскольку колена, тройники и запорная арматура снижают производительность насоса, нужно смонтировать трубопровод так, чтобы он был максимально прямолинейным и простым.
- Установите на всех трубопроводах ручные отсечные клапаны для технического обслуживания системы.
- Установите дренажные трубы в нижней части трубопроводов, чтобы можно было полностью слить воду из теплообменника и из системы трубопроводов.
- Установите воздушный выпускной клапан в самой верхней точке трубопровода охлажденной воды для отвода воздуха из водохозяйственной системы, чтобы максимально повысить производительность холодильного агрегата и удалить воздух из труб. Для удобства обслуживания соединений отвода воздуха и дренажа не следует выполнять теплоизоляцию этих соединений.
- Когда холодильный агрегат не работает в зимний период или в ночные часы, примите меры защиты от обледенения (слейте воду из системы, циркуляционного насоса и теплообменника) в тех местах, где температура окружающего воздуха может опуститься ниже нуля. Замерзание воды в трубах приведет к повреждению змеевикового испарителя. Примите меры с учетом условий эксплуатации оборудования.

- Примите меры в части холодоизоляции, теплоизоляции и защиты от повышенной влажности. Оберните трубопровод охлажденной воды теплоизолирующим материалом толщиной не менее 10 мм. Если теплоизоляции недостаточно, могут происходить потери тепла, а агрегат может выйти из строя вследствие обледенения в холодный зимний период.
- Качество охлажденной воды должно соответствовать стандарту оборотной технической воды. Утечки воды могут вызвать коррозию.
- Качество воды должно соответствовать требованиям к системам охлажденной воды, приведенным в стандарте JRA-GL-02.
- Количество воды в системе должно быть в пределах рабочего диапазона. Недостаток воды приведет к образованию накипи, которая может негативно сказаться на работе холодильного агрегата, вызвать язвенную коррозию и привести к утечке газообразного хладагента. Избыток воды также вызывает коррозию.
- Не допускайте выхода воды наружу в системе циркуляции (см. рисунок ниже). Контакт воды с воздухом может повысить концентрацию растворенного в ней кислорода. Загрязняющие вещества, содержащиеся в воздухе, конденсируются в воде, отчего вода становится агрессивной.



- Не заземляйте никакие электрические устройства на водопроводные трубы в составе холодильного агрегата, т. к. это может привести к электролитической коррозии труб.
- Примите меры защиты подземного трубопровода от коррозии.
- Во избежание кавитации примите в расчет расход воды, место установки расширительного бака и положение выпускного отверстия.
- Если водородный показатель PH превышает стандартное значение, существует опасность появления медной коррозии. Во избежание этого замените воду до того, как показатель PH достигнет стандартного значения. Если накопительный бак теплой воды используется по истечении его срока службы, в нем могут образоваться трещины и появиться протечки и разбрызгивания. Протечки воды не обязательно приведут к серьезному снижению качества воды, но разбрызгивание морской воды или загрязненных грунтовых вод может способствовать росту микроорганизмов в накопительном баке теплой воды. В этом случае в системе образуется осадок и наросты карбоната кальция.
- Подсоедините шланги к впускному и выпускному водяным патрубкам холодильного

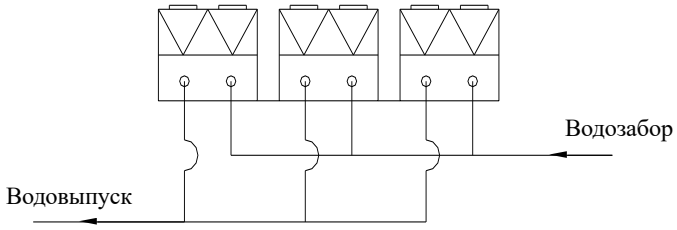
агрегата и к водяному насосу, чтобы не допустить вибрации трубопровода, которая передается в здание.

- Подсоедините дренажные трубы ко всем дренажным отверстиям. Сверьтесь с компоновочной схемой систем до и после холодильного агрегата. Проверьте данные идентификации агрегата.
- В зависимости от технологических потребностей впускные и выпускные магистрали испарителя должны отвечать следующим критериям:
  a) Выпускной патрубок циркуляционного водяного насоса в составе трубопровода подсоединяется к впускной магистрали испарителя, а возвратная линия системы подсоединяется к впускному патрубку циркуляционного водяного насоса. Не подсоединяйте испаритель к впускному патрубку водяного насоса.
  b) На впускной магистрали испарителя необходимо установить сетчатый фильтр из нержавеющей стали минимум на 40 меш.
  c) До запуска в эксплуатацию все трубопроводы охлажденной воды следует тщательно промыть для удаления посторонних примесей. Не допускайте попадания посторонних примесей вместе с промывочной водой в испаритель.
  d) Для удобства технического обслуживания установите термометр и манометр на впускной и выпускной магистралях соответственно.
  e) Установите реле расхода воды на выпускной магистрали каждого испарителя. С обеих сторон реле расхода должны быть прямые участки горизонтальной магистрали длиной не менее 5 диаметров трубы. Отрегулируйте ножевой контакт реле расхода воды в соответствии со спецификацией. Сверяйтесь с руководством из комплекта поставки реле расхода воды. Реле подключается к клемме на панели управления. Дополнительную информацию можно найти на электрической монтажной схеме.

ОСТОРОЖНО

При установке реле расхода воды примите в расчет направление потока. Реле расхода воды не может быть использовано для включения и выключения холодильного агрегата. Реле выполняет функцию только аварийного выключателя.

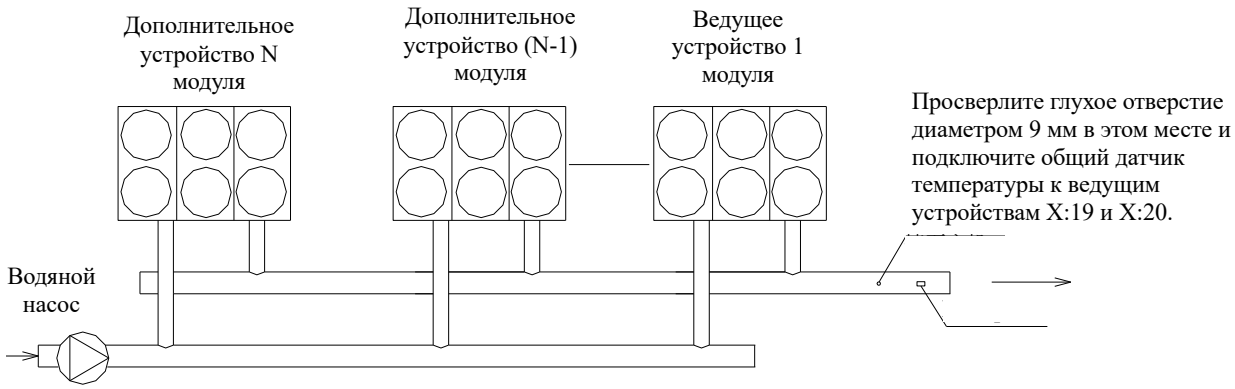
Если в одной водохозяйственной системе установлено несколько модульных агрегатов для охлаждения воды, необходимо для подключения водопровода агрегата применить возвратную линию (см. рисунок ниже), чтобы избежать существенных перепадов расхода воды в агрегате.



Если используется комбинация из нескольких модульных холодильных агрегатов, следует

установить датчик температуры на общем водовыпуске.

Примечание. Общий датчик температуры на водовыпуске является дополнительным оборудованием.

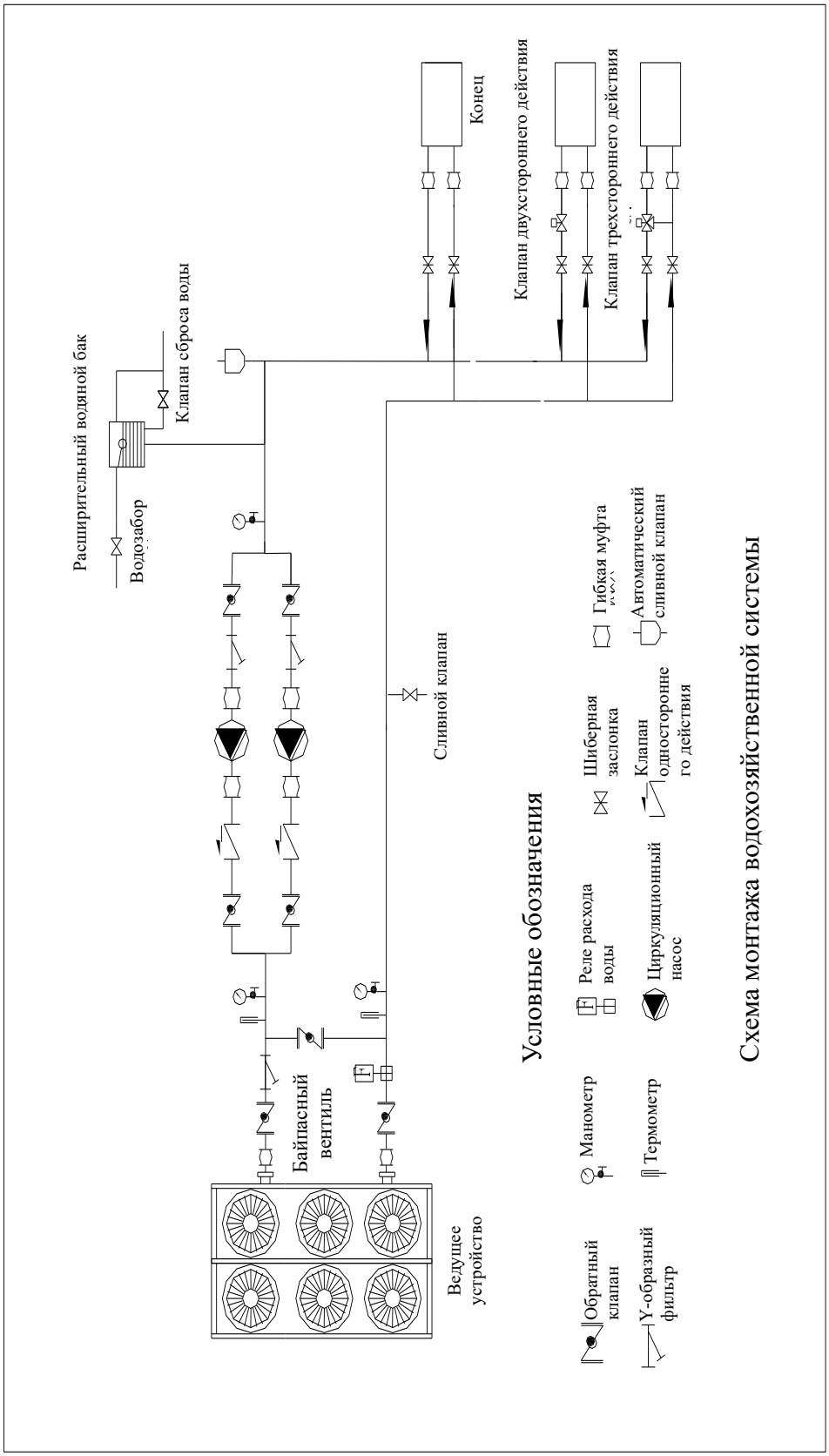


4.5.2 Взаимозависимость образования нак и качества воды

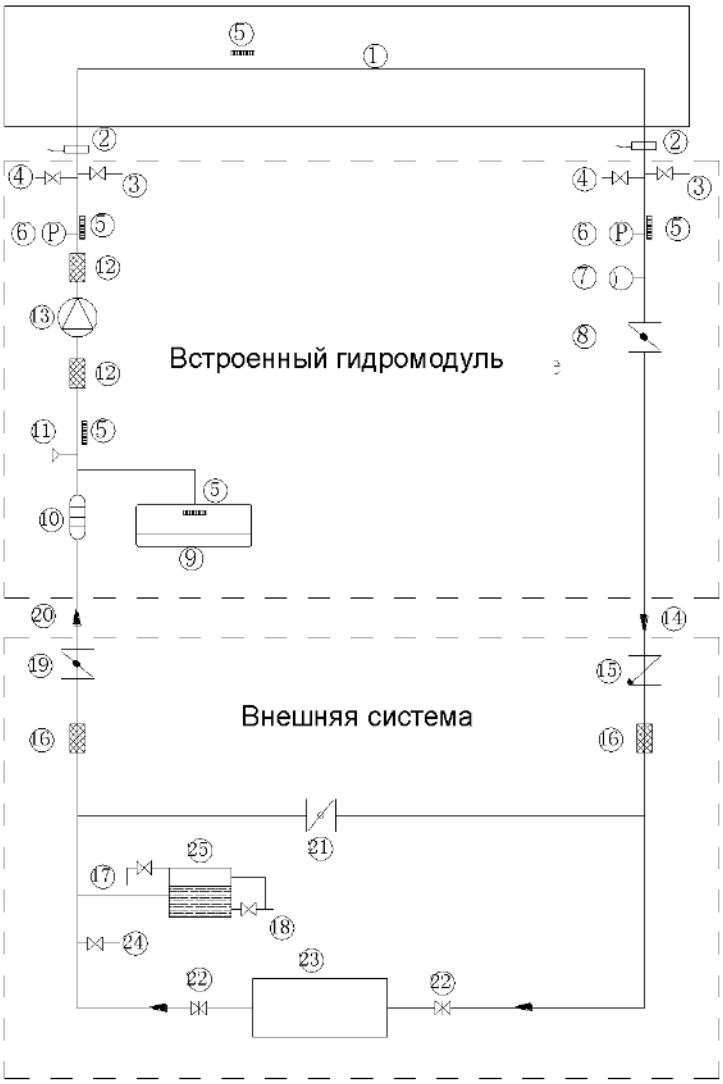
№ п/п	Качество воды	Накипь	Коррозия	Примечание
1	Кислая вода, PH ≤ 6	Твердая	Сильная	Легко скапливаются нерастворимые частицы $CaSO_4$
2	Щелочная вода, PH ≥ 8	Мягкая	——	За счет ионов железа и алюминия образуется мягкий жидкий осадок
3	В воде содержится больше Ca^{2+} и Mg^{2+}	Твердая	——	Легко образуется твердая накипь
4	В воде содержится больше Cl^-	Образование грязи	Очень сильная	Сильная коррозия меди и железа
5	В воде содержится больше SO_4^{2-} и SiO_2^{2-}	Твердая	Сильная	Легко скапливаются твердые частицы $CaSO_4$ и $CaSiO_2$
6	В воде содержится больше Fe^{3+}	Образуется больше твердой накипи	Сильная	Осадок $Fe(OH)_3$ и Fe_2O_3
7	Вода с неприятным запахом	Грязь	Очень сильная	Легко образуются сульфиды; наблюдается сильная коррозия меди под воздействием аммиака, газообразного метана и особенно H_2S
8	Содержит органические компоненты	Грязь	——	Легко скапливается накипь
9	Выхлопные газы автомобилей, химические заводы, гальванические цеха,		Сильная	Плохое качество воды приводит к разъеданию медных трубок в теплообменниках

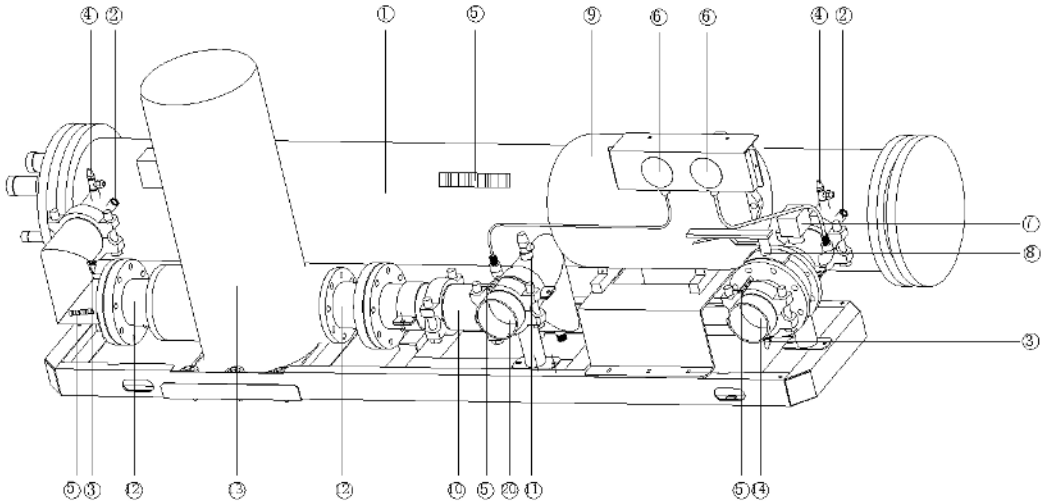
№ п/п	Качество воды	Накипь	Коррозия	Примечание
	очистные сооружения, аммиачные холодильные установки, заводы по производству волокон и т. д.			вследствие коррозии
10	Порошок (например, на производстве пластмасс)	Грязь		
11	Газообразный сульфит в воздухе		Очень сильная	

4.5.3 Схема рекомендуемой водохозяйственной системы



Со встроенным гидромодулем (только для кастомизированных моделей V-образными конденсаторами)





Составные части гидромодуля:

Компоненты гидромодуля	
No.	Название
1	Кожухотрубный испаритель
2	Датчик температуры воды
3	Дренажный клапан
4	Клапан сброса воздуха
5	Электронагреватель защиты от замерзания
6	Манометр давления воды
7	Реле протока
8	Дисковый затвор (клапан-бабочка)
9	Расширительный бак
10	Фильтр с соединением Victaulic
11	Предохранительный клапан
12	Резиновая гибкая вставка
13	Водяной насос

Направление потока	
No.	Название
14	Выход воды из гидравлического модуль
20	Вход воды в гидравлический модуль

Другие компоненты гидравлического контура (устанавливаются покупателем)	
No.	Название
15	Обратный клапан
16	Резиновая гибкая вставка
17	Клапан подпитки
18	Дренажный клапан
19	Дисковый затвор (клапан-бабочка)
21	Перепускной клапан
22	Запорный клапан
23	Потребитель (фанкойл)
24	Клапан выпуска воздуха
25	Расширительный бак

Приведенный выше рисунок является лишь иллюстративным. Конкретные характеристики изделия см. в описании.

4.5.4 Требования к очистке воды

Использование неочищенной, не соответствующей по качеству воды может привести к снижению эффективности работы холодильного арегата и повреждению теплообменника. При появлении накипи, коррозии, ржавчины, водорослей или застоя вследствие неправильного использования воды обратитесь за помощью к специалисту.

Рекомендуемые критерии оценки качества воды:

	Параметр	Ед. изм.	Обогащенная вода	Охлажденная вода	Тенденция	
					Коррозия	Накипь
Основные параметры	Показатель pH (при +25 °C)		6,5–8,0	6,5–8,0	0	0
	Электрическая проводимость (при +25 °C)	μСм/см	< 200	< 800	0	0
	Ионы хлора (Cl^-)	мг/л	< 50	< 200	0	
	Ионы сульфатов (SO_4^{-2})	мг/л	< 50	< 200	0	
	Расход кислоты ($CaCO_3$ при pH = 4,8)	мг/л	< 50	< 100		0
	Общая жесткость	мг/л	< 50	< 200		0
Справочные параметры	Железо (Fe)	мг/л	< 0,3	< 1,0	0	0
	Ионы сульфидов (S^{2-})	мг/л	Не обнаружены	Не обнаружены	0	
	Аммоний (NH_4^+)	мг/л	< 0,2	< 1,0	0	
	Двуокись кремния (SiO_2)	мг/л	< 30	< 50		0

Производитель не несет ответственности за появление коррозии, заиливания и ухудшения работ холодильного агрегата вследствие использования неочищенной или некачественно очищенной воды.

5 Компоновка электрооборудования

5.1 Электропроводка



■ Заземление

Убедитесь в том, что заземление выполнено.

Во избежание поражения электрическим током холодильный агрегат должен быть в обязательном порядке заземлен.

Заземление должен выполнить квалифицированный электрик.

Клеммы заземления расположены внутри коммутационного шкафа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

■ Электромонтажные работы

Номинальная выходная мощность холодильного агрегата отличается от мощности традиционного электродвигателя. Питающий кабель должен следует выбирать с учетом местных норм и правил и электрических характеристик холодильного агрегата. Для получения более подробной информации свяжитесь с дилером.

Источник питания должен быть в обязательном порядке оснащен прерывателем замыкания на землю.

Управление холодильным агрегатом может осуществляться как с местной панели управления, так и с дистанционного пульта управления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

1) Для кондиционеров воздуха необходимо обеспечить отдельные источники питания. Напряжение питания должно соответствовать номинальному напряжению.

2) Монтаж электропроводки должны выполнять только квалифицированные электрики, руководствуясь принципиальной электрической схемой.

3) Для затяжки крепления силового кабеля и кабеля заземления требуемым моментом необходимо использовать соответствующий инструмент.

4) Силовой кабель и кабель заземления должны быть надлежащим образом опрессованы. Регулярно проверяйте эти кабели на надежность крепления.

5) В системе холодильного агрегата должны использоваться только электрические устройства, рекомендованные производителем. Пользователи могут запросить у производителя оборудования или авторизованного дилера услуги по монтажу и техническую поддержку. Если электромонтаж холодильного агрегата выполнен с отклонением от принятых стандартов, контроллер может давать сбои в работе, создавая опасность поражения электрическим током.

6) Подключенная линия сетевого питания должна быть оснащена автоматическим разъединителем на стороне кабельного ввода.

7) Система защиты от утечки на землю должна быть выполнена в соответствии с национальными

техническими стандартами в отношении электрооборудования.

8) Включать питание системы разрешается только после завершения электромонтажных работ и проверки качества монтажа.

9) Внимательно ознакомьтесь с маркировкой в электрическом блоке управления.

10) Во избежание получения травм и повреждения системы не пытайтесь ремонтировать оборудование своими силами. Некорректно выполненный ремонт контроллера может привести к поражению электрическим током. Свяжитесь со специалистом по послепродажному обслуживанию.

Электротехнические характеристики

Модель (-HAG/-CAG)	Электропитание		Диапазон напряжения	Технические характеристики холодильного агрегата		
				Пусковой ток	Макс. рабочий ток	Номинальный ток для охлаждения
	В	Гц	±%	А	А	А
100HA	380	50	±10	589	257,7	181,5
130HA	380	50		673	343,6	244,3
200HA	380	50		841	515,8	376,2
230HA	380	50		925	601,7	442,3
260HA	380	50		1009	687,5	506,8

Требования к кабелю холодильного агрегата

Модель (-HAG/-CAG)		Рекомендуемый силовой кабель	Рекомендуемый номинал прерывателя цепи	Примечания
100HA	-	YJV 3x95+1x50	400 A	**В системе холодильного агрегата используются только кабели с медными жилами. Рекомендуемые параметры рассчитаны для температуры окружающего воздуха +40 °C и подвесного кабеля. В регионах с жарким климатом необходимо учесть температурный уход параметров разъединителя цепи; это означает, что номинал разъединителя цепи следует увеличить соответствующим образом.**
130HA	-	YJV 3x150+1x95	630A	
200HA	100HA	YJV 3x95+1x50	400 A	
	100HA	YJV 3x95+1x50	400 A	
230HA	100HA	YJV 3x95+1x50	400 A	
	130HA	YJV 3x150+1x95	400 A	
260HA	130HA	YJV 3x150+1x95	400 A	
	130HA	YJV 3x150+1x95	400 A	

ПРИМЕЧАНИЕ

■ **Выбор кабеля**

1. Условия прокладки YJV-0.6/1KV: температура окружающей среды: 35 °C, лотковый мост с отверстиями, однослойная контактная прокладка, тип кабеля: XPLE изоляция (сшитый полиэтилен) и медная жила. Количество кабелей для одного многоуровневого моста должно рассчитываться в соответствии с суммой трех фаз кабелей, перечисленных в таблице.
2. Если материал изоляции кабеля, метод прокладки, количество кабелей на одном многослойном мосту не соответствуют рекомендациям (например, многослойный мост, резьба трубы, высокая температура) или падение напряжения в линии > 2% из-за расстояния, выберите другой тип в соответствии с максимальным рабочим током устройства. При использовании других типов кабелей обратите внимание на размер кабельных наконечников, чтобы электрический зазор соответствовал стандартам.
3. В местах установки, где температура превышает 45°C, проверьте модель автоматического выключателя в соответствии с кривой снижения мощности при высокой температуре автоматического выключателя, чтобы предотвратить неправильную работу или недостаточную мощность.
4. Расшифровка характеристик кабеля. Например, кабель YJV-0,6/1kV для чиллера - HAG100HA, YJV 3X95 + 1X50 указывает на то, что провод каждой фазы представляет собой провод сечением 95 мм², а линия заземления представляет провод сечением 50 мм².
5. При использовании отдельных кабелей питания на каждую фазу все кабели должны быть одинаковой длины и проложены одинаково. Должны использоваться проводники из одного и того же материала и такого же сечения.
6. Рекомендуемый кабель — это минимально допустимый диаметр провода чиллера, кабель приобретается на месте установки и не входит в комплект поставки оборудования.

5.2 Требования к электропитанию и область применения

Стандартный рабочий диапазон холодильного агрегата

Высота установки над уровнем моря: ≤ 1980 м

Тип установки: на открытом воздухе

Частота питающей сети: 50 Гц ± 2%

Напряжение: 380 В ± 10%

5.3 Требования к электропитанию

Параметры питания должны соответствовать значениям, указанным на заводской табличке с паспортными данными.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Некорректное напряжение может привести к аварийной ситуации. Если асимметрия трех фаз холодильного агрегата превысит 2% или небаланс токов превысит 10%, немедленно выключите агрегат и свяжитесь с местными инженерами-электриками.

$$\text{Коэффициент небаланса напряжений} = \frac{\text{Разница между средним и максимальным напряжением трехфазной цепи}}{\text{Среднее напряжение}} \times 100\%$$

Небаланс напряжений приводит к небалансу межфазных токов на клеммах электродвигателя. При полной нагрузке двигателя небаланс токов меняет процент небаланса напряжений в 6–10 раз, что приводит к скачкам тока и перегреву компрессора, а значит, к сокращению его срока службы и, возможно, перегоранию. В случае высокого небаланса напряжений крутящий момент станет меньше, и рабочие характеристики не будут соблюдены. В этом случае частота вращения двигателя не достигнет требуемого уровня.

Следите за тем, чтобы минимальное пусковое напряжение холодильного аппарата всегда было на уровне 90% от номинального значения.

5.4 Требования к электропроводке

(1) Общая схема силовой проводки: см. рисунок ниже.

Требования к общей силовой линии: см. национальные стандарты.

Во избежание попадания пыли внутрь силового распределительного щита заказчик должен установить пылезащитную крышку на входе общей силовой линии или использовать лоток для герметизации ввода по завершении монтажа электропроводки.

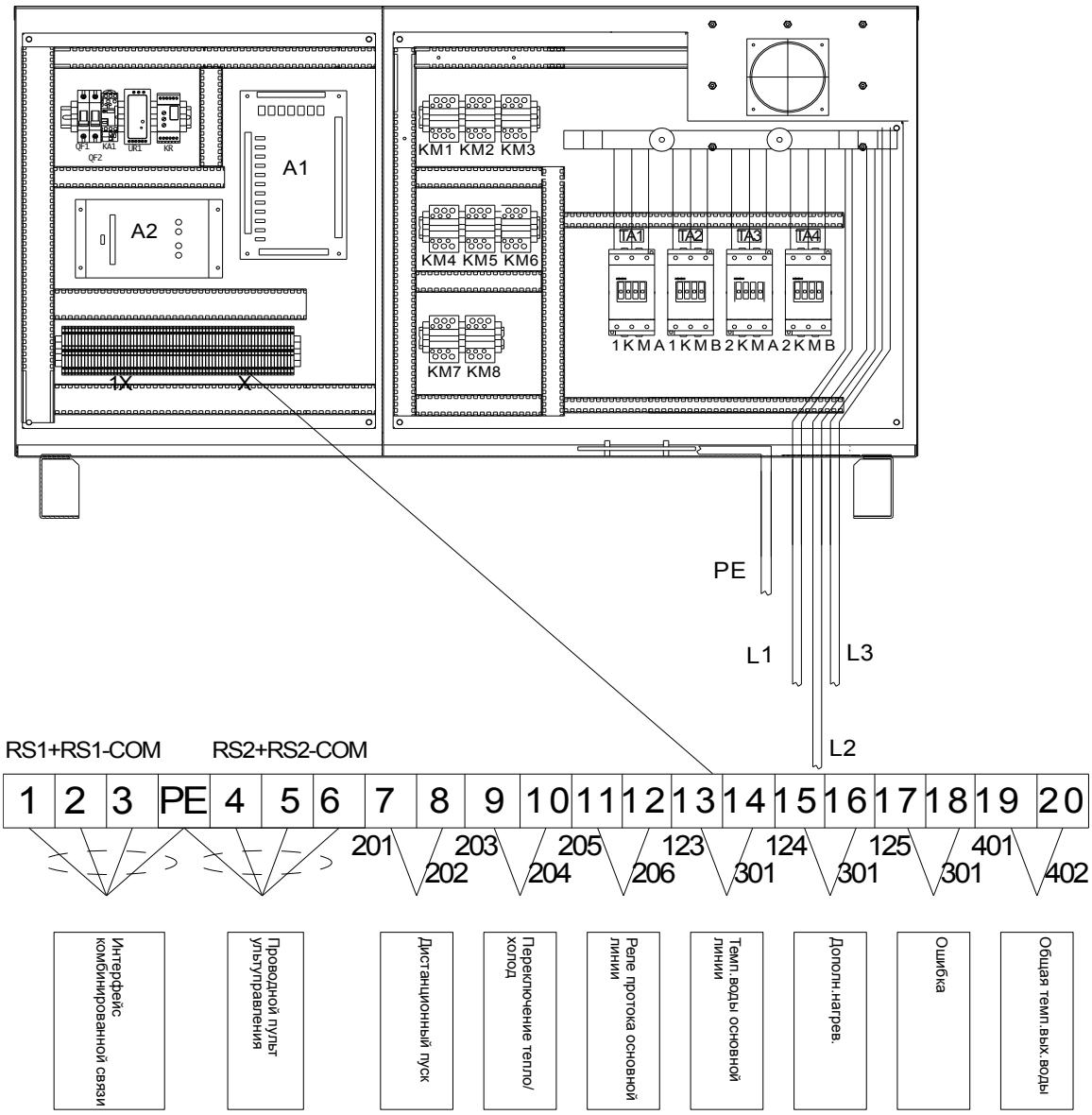


Схема внешней электропроводки

Примечание

Все входы являются пассивными сухими контактами. Выходы необходимо активировать с помощью промежуточного реле.

(2) Электропроводка воздушного выключателя без предохранителя

Установите воздушный выключатель без предохранителя требуемого номинала для каждой группы входящих питающих кабелей холодильного агрегата, чтобы исключить повреждение трансформатора, проводки и других электрических приборов и обеспечить возможность ручного управления пуском и остановом компрессора в случае короткого замыкания на линии.

Примечание. Для каждого холодильного агрегата устанавливается отдельный воздушный выключатель без предохранителя. Ни в коем случае не подключайте несколько агрегатов к одному воздушному выключателю без предохранителя.

(3) Коммутационная схема для монтажа цепи управления между холодильным агрегатом и

пусковым магнитным выключателем водяного насоса предусматривает режим блокировки. Основное электропитание подается на клеммы питания.

Схема цепи управления холодильным агрегатом показана на рисунке ниже.

(4) Указания по монтажу кабельной разводки холодильного агрегата

К монтажу кабельной проводки для холодильного аппарата могут быть допущены только профессиональные электрики. В процессе прокладки кабелей нужно обратить внимание на следующие моменты:

a) Во время работы холодильного арегата напряжение питания должно оставаться стабильным. Все факторы, приводящие к падению напряжения, должны быть учтены. Рабочее напряжение необходимо поддерживать на уровне ±10% от номинального значения. Чрезмерно высокое или низкое напряжение негативно скажется на работе агрегата.

b) Перепад напряжения на фазах не должен превышать 2% от номинального значения. Во избежание перегрева компрессора разница между максимальным и минимальным фазным током должна составлять менее 3% от номинального значения.

c) Частота питающей сети должна оставаться в пределах ±2% от номинального значения.

d) Минимальное пусковое напряжение холодильного агрегата должно оставаться на уровне 90% от номинального значения.

e) Избыточно длинный силовой кабель может препятствовать запуску компрессора. Длина силового кабеля должна быть такой, чтобы перепад напряжения на его концах не превышал 2% от номинального значения. Если невозможно укоротить силовой кабель, используйте кабель большего сечения.

f) Электропроводка от источника питания до холодильного агрегата должна быть выполнена строго в соответствии с национальными стандартами. Кабельная изоляция также должна соответствовать установленным требованиям. После подключения холодильного агрегата измерьте сопротивление изоляции между клеммами и корпусами электрических устройств агрегата с помощью мегаомметра с диапазоном измерения до 500 В. Сопротивление изоляции должно быть больше 5 МОм.

g) Для обеспечения безопасности пользователей (во избежание поражения электрическим током) корпус холодильного агрегата должен быть надежно заземлен в соответствии с национальными стандартами.

h) Значения таких параметров, как рабочий ток и входная мощность, указанные на заводской табличке с паспортными данными, определяются в ходе испытаний в стандартных условиях эксплуатации. Они могут существенно отличаться от фактических значений ввиду разной нагрузки на систему и разной температуры окружающего воздуха, при которой эксплуатируется агрегат. Поэтому выбор источника питания, трансформатора, выключателя без предохранителя, параметров кабельной проводки и других устройств зависит от условий эксплуатации холодильного агрегата.

i) Электромагнитные выключатели, используемые в составе циркуляционных насосов,

должны блокироваться вместе с рабочими линиями агрегатов. Указанные электромагнитные выключатели устанавливаются на монтажной площадке за пределами силового распределительного щита агрегата.

6 Опытная эксплуатация

6.1 Проверки перед опытной эксплуатацией

6.1.1 Контур циркуляции воды

- Поддерживайте все трубопроводы циркуляции воды в системе в чистоте. Убедитесь в том, что все трубные соединения выполнены правильно и направление потока соответствует требованию.
- Убедитесь в том, что впускная и выпускная магистрали надежно подсоединены.
- Откройте водяной вентиль.
- Запустите водяной насос.
- Проверьте все трубы и соединения на наличие утечек.
- Откройте воздушный выпускной клапан, чтобы стравить воздух из системы, и снова его закройте.
- Проверьте потери на сопротивление на стороне замерзания воды и направление потока.
- Убедитесь в том, что температура воды на входе и выходе агрегата, отображаемая на панели управления, соответствует показаниям термометров.

6.1.2 Электрическая часть

- Электропитание должно быть подключено надлежащим образом.
- Должно быть выполнено корректное заземление.
- Блок питания необходимо включить за 8 часов до пуска агрегата, чтобы обеспечить плавную работу компрессора.
- Выключите главный выключатель питания и проверьте все пусковые и управляющие контуры в электрическом блоке управления.
- Убедитесь в том, что параметры электропитания, подаваемого на холодильный агрегат, соответствуют значениям, указанным на заводской табличке с паспортными данными. Колебания напряжения не должны превышать ±10% от номинального напряжения, а дисбаланс фазного напряжения не должен выходить за пределы 2%. Чередование фаз электропитания должно соответствовать паспортным данным холодильного агрегата.
- Убедитесь в наличии достаточной мощности электропитания, необходимой для нормального запуска агрегата и его работы под полной нагрузкой.
- Убедитесь в том, что агрегат заземлен.
- Убедитесь в том, что типы всех проводов и предохранителей соответствуют условиям эксплуатации агрегата. Выполните монтаж всех линий управления блокировками и настройку DIP-переключателей в соответствии с чертежами электрического управления.
- Убедитесь в том, что все вспомогательное оборудование и устройства управления кондиционированием воздуха работают надлежащим образом.

6.1.3 Холодильный агрегат

- Убедитесь в том, что давление в агрегате и уровень масла в норме.
- Убедитесь в том, что все устройства управления защитой находятся в исходном состоянии и их настройки выполнены корректно.

- Убедитесь в том, что болты на защитных крышках виброизолятора сняты. (-HAG/-CAG130HA: 4 защитные крышки; -HAG/-CAG100HA: 2 защитные крышки)



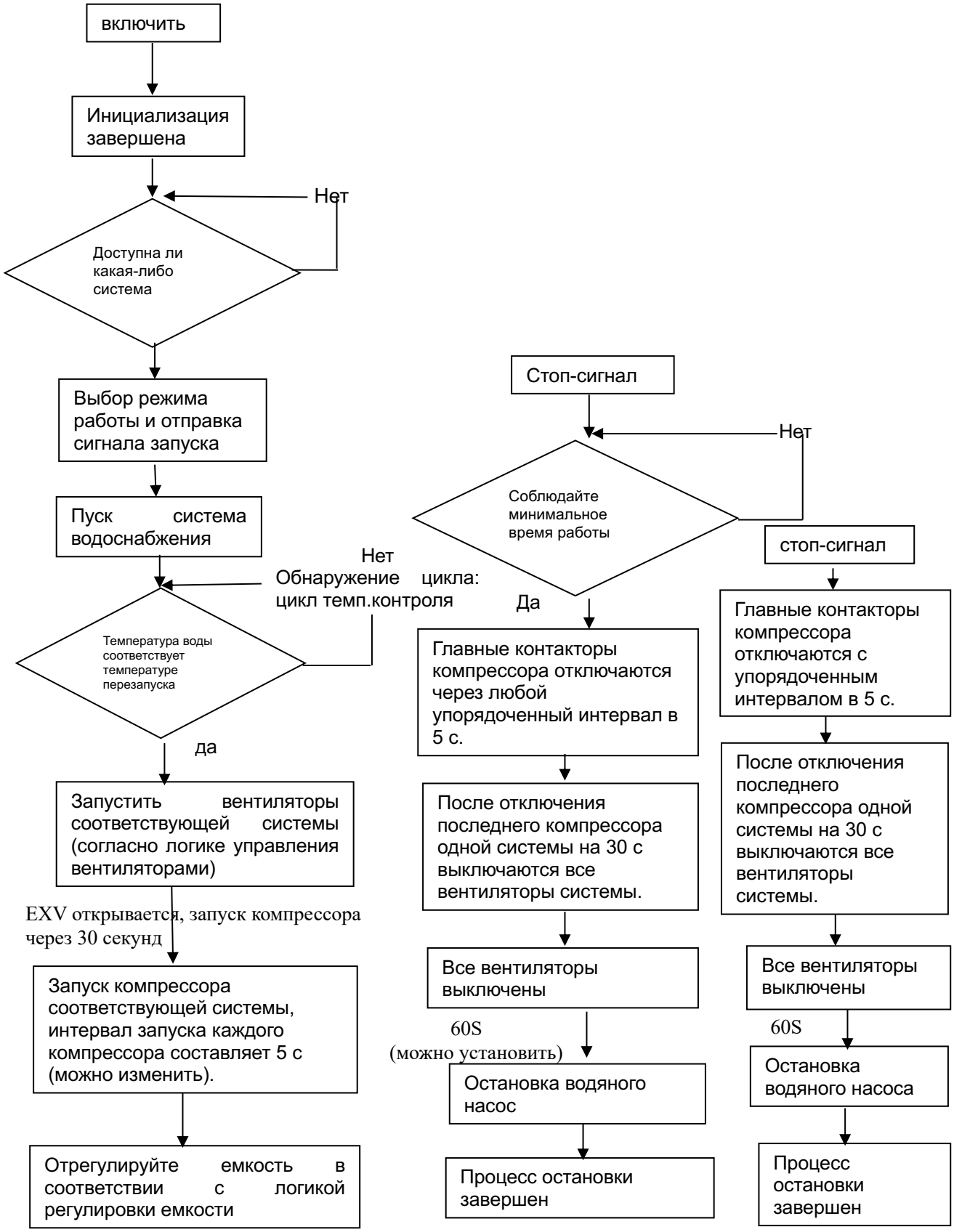
- Убедитесь в том, что клапан агрегата находится в правильном положении и агрегат отправляет сигнал тревоги, предупреждающий об утечке фтора.
- Убедитесь в том, что обмотка катушки компрессора находится в исправном состоянии (включая фазовое сопротивление, межфазное сопротивление и сопротивление относительно земли).
- Проверьте агрегат на предмет фазовых потерь (напряжение каждой фазы относительно земли должно составлять 220 В).
- Убедитесь в том, что полевые уставки, заданные на панели управления, соответствуют требованиям.
- Убедитесь в том, что расширительный клапан можно открывать и закрывать надлежащим образом (проверьте на слух наличие характерного звука работы шагового электродвигателя расширительного клапана).
- Убедитесь в том, что электромагнитный клапан работает надлежащим образом.
- Убедитесь в том, что нагреватель масла в компрессоре находится в исправном состоянии и нагрев осуществлялся в течение 8 часов.
- Запустите вспомогательное оборудование кондиционирования воздуха и насос охлажденной воды.
- Агрегат можно запустить после повторного подключения основного источника электропитания.

6.2 Инструкции по проведению опытной эксплуатации

- Подключите манометр давления фтора к агрегату и запустите компрессор после установки датчика температуры. Проверьте напряжение в месте подключения в нижней части каждого контактора.
- Проверьте ток компрессора.
- Проверьте правильность направления вращения и плавность работы вентилятора, а также его рабочий ток.

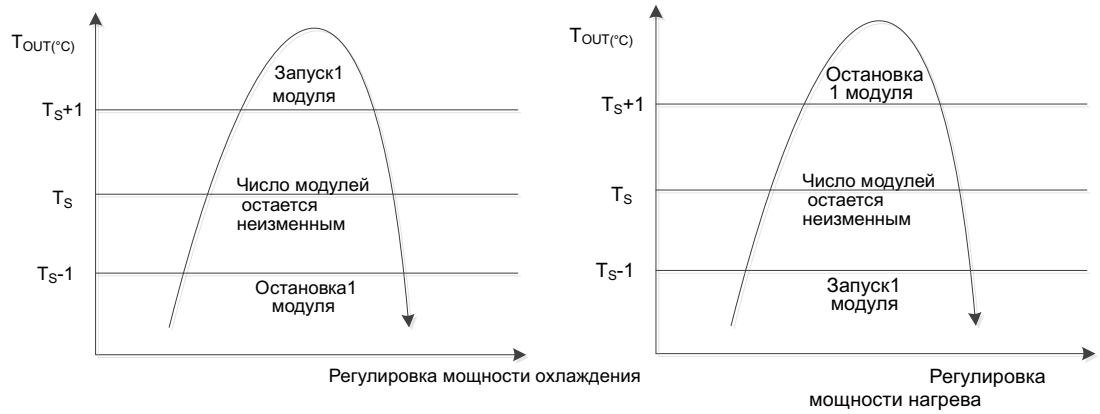
- Убедитесь в том, что уровень масла в норме и электромагнитный клапан энергопотребления на компрессоре срабатывает надлежащим образом. (Оцените магнитную производительность клапана с помощью немагнитного лезвия.)
- Запустите компрессор как минимум на 20 минут, проконтролируйте все параметры, а также давление на входе и выходе агрегата.
- Проверьте температуру на выходе выпускной трубы, чтобы обеспечить хорошее разделение масла. Следите за потоком хладагента через смотровое стекло на трубке подачи жидкости.
- Проследите за степенью открывания электронного расширительного клапана по степени перегрева возвратного воздуха, чтобы убедиться, что клапан работает в нужном диапазоне.
- После того, как система перейдет в рабочее состояние, убедитесь в том, что степень перегрева возвратного воздуха остается в диапазоне между 5 и 7 и что перегрев на выходе и переохлаждение конденсации находятся в норме.
- Если температура на выходе относительно высокая, проверьте работу электромагнитного клапана и расширительного клапана на трубе впрыска жидкости. (Определите магнитную производительность клапана с помощью немагнитного лезвия, чтобы убедиться в том, что электромагнитный клапан работает надлежащим образом.)
- Остановите агрегат и убедитесь, что уровень масла в компрессоре в норме.
- Для непрерывной работы агрегата требуется соответствующая нагрузка на кондиционер. Следовательно, все оконечные устройства должны быть включены.
- После завершения работы проверьте и затяните все штуцеры клапанов и очистите агрегат, в т. ч. все соединения системы подачи фтора.

6.3 запуск/остановка оборудования



6.4 Регулирование производительности

Работа каждого модуля чиллера регулируется в соответствии с температурой на выходе этого модуля. Логика управления:



-HAG***HA/-CAG***HA -HAG***HA

6.5 Документирование данных опытной эксплуатации

Для поддержания оптимального рабочего состояния агрегата в процессе опытной эксплуатации регистрируйте данные состояния агрегата в следующей таблице.

Таблица регистрации данных опытной эксплуатации			
№ п/п	Проверяемый параметр	Ед. изм.	Регистрируемые данные
1	Давление на выходе	МПа	
2	Давление на входе	МПа	
3	Трехфазное напряжение питания	В	
		В	
		В	
4	Трехфазный ток компрессора	А	
		А	
		А	
5	Трехфазный ток вентилятора и двигателя	А	
		А	
		А	
6	Температура воды на входе в холодильный агрегат	°C	
7	Температура воды на выходе из холодильного	°C	

Таблица регистрации данных опытной эксплуатации			
№ п/п	Проверяемый параметр	Ед. изм.	Регистрируемые данные
	агрегата		
8	Поверхность масла		
9	Температура окружающей среды	°C	
10	Температура на входе	°C	
11	Температура на выходе	°C	
12	Наличие аномальной вибрации или шума		
13	Наличие звука утечки хладагента		
14	Цвет сжатого масла		

6.6 Действия после опытной эксплуатации

После завершения опытной эксплуатации перейдите к штатной эксплуатации холодильного агрегата с регулярным проведением технического обслуживания в строгом соответствии с руководством по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию.

7 Инструкции по эксплуатации чиллера и контроллера

Примечание

Чиллер оснащен модулем дистанционного обслуживания, посредством которого можно передавать информации и определять местоположение агрегата. Модуль дистанционного обслуживания собирает определенную информацию об агрегате, в т. ч. данные температуры, давления, рабочей частоты и т. д., оставляя за рамками информацию, относящуюся непосредственно к частному бизнесу.

7.1 Проверка перед использованием

(1) Проверьте степень нагрева хладагента с примесью масла в компрессоре. Если агрегат не работал в течение 72 часов, перед запуском его обычно необходимо предварительно прогреть в течение 6 часов. (Время нагрева хладагента в компрессоре зависит от температуры окружающей среды. Чем ниже температура окружающей среды, тем больше время нагрева.) Конкретное время нагрева хладагента можно узнать из информации о состоянии на сенсорном экране.

(2) Убедитесь в том, что расход воды соответствует требованиям агрегата.

(3) Проверьте управляющие переключатели и компоненты силового распределительного щита на наличие отклонений.

(4) Убедитесь в том, что электропитание и напряжение в норме.

(5) Убедитесь в том, что манометр основного агрегата в норме. При нормальных условиях эксплуатации низкое/высокое давление составляет от 16 до 18 кгс/см^2 при температуре окружающей среды +25… +28 °C.

7.2 Процедура запуска холодильного агрегата

(1) Запустите циркуляционный водяной насос.

(2) Запустите компрессор.

(3) Запустите двигатель вентилятора (вентилятор запускается в зависимости от давления на выходе компрессора).

7.3 Процедура выключения агрегата

(1) Остановите компрессор.

(2) Остановите двигатель вентилятора (вентилятор останавливается в зависимости от давления на выходе компрессора).

(3) Выключите циркуляционный водяной насос.

7.4 Инструкции по эксплуатации контроллера

Перед первым включением агрегата убедитесь в том, что воздушный выключатель на стороне пользователя надежно подключен к блоку управления, сопротивление изоляции между пятью линиями соответствует требованиям, агрегат заземлен.

Поскольку при транспортировке соединения в блоке управления могут ослабнуть, поочередно проверьте все клеммные соединения и убедитесь в том, что они надежно подключены. Сначала убедитесь в том, что источник электропитания отключен.

Убедитесь в наличии достаточной мощности электропитания, необходимой для нормального запуска агрегата и его работы под полной нагрузкой.

Убедитесь в том, что красная кнопка аварийного останова на блоке управления отжата.

Примечание

Иллюстрации ниже представлены только для примера. Отдельные интерфейсы могут быть изменены без предварительного уведомления. Приоритет имеют иллюстрации, соответствующие интерфейсам фактически эксплуатируемого оборудования.

7.4.1 Интерфейс приветствия



Рисунок 1. Страница приветствия

7.4.2 Интерфейс пароля

Нажмите кнопку ENTER, чтобы перейти на страницу ввода пароля.

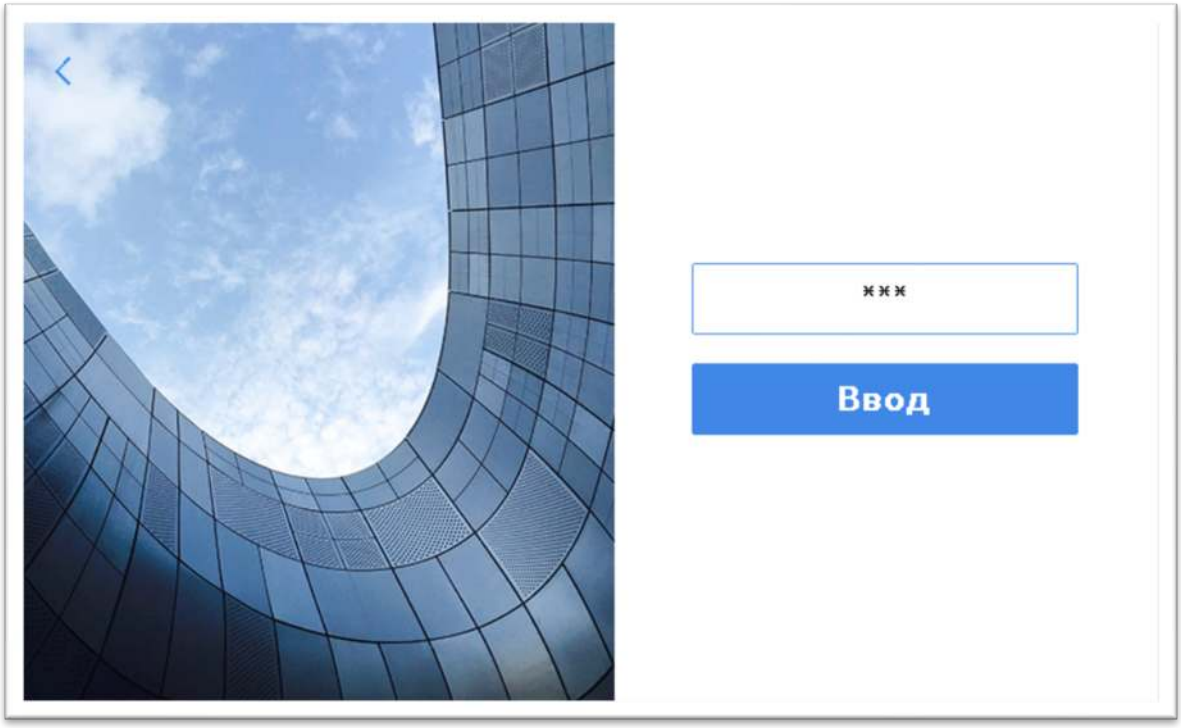


Рисунок 2. Страница пароля



Рисунок 3. Страница ввода пароля

Введите пароль 40828, нажмите ENTER на клавиатуре и введите логин, чтобы войти в главный интерфейс.

7.4.3 Основная страница (главный интерфейс)

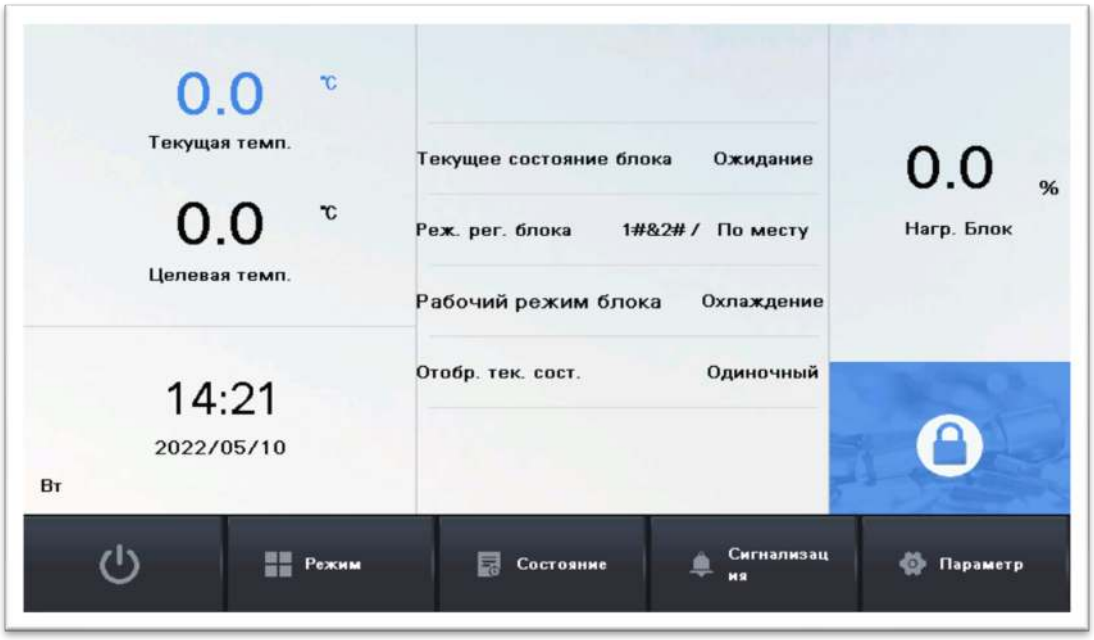


Рисунок 4. Домашняя страница

Если управление агрегатом осуществляется не в режиме онлайн, на дисплее отображается индикация Stand-alone («Автономный»). S6-02 в положении ВКЛ соответствует онлайн режиму, S6-2 положении ВЫКЛ соответствует автономному режиму. Не переключайтесь в онлайн-режим, если имеется только один модуль чиллера.

7.4.3.1 Настройка режима

Нажмите MODE («Режим»), чтобы перейти на страницу настроек режима.

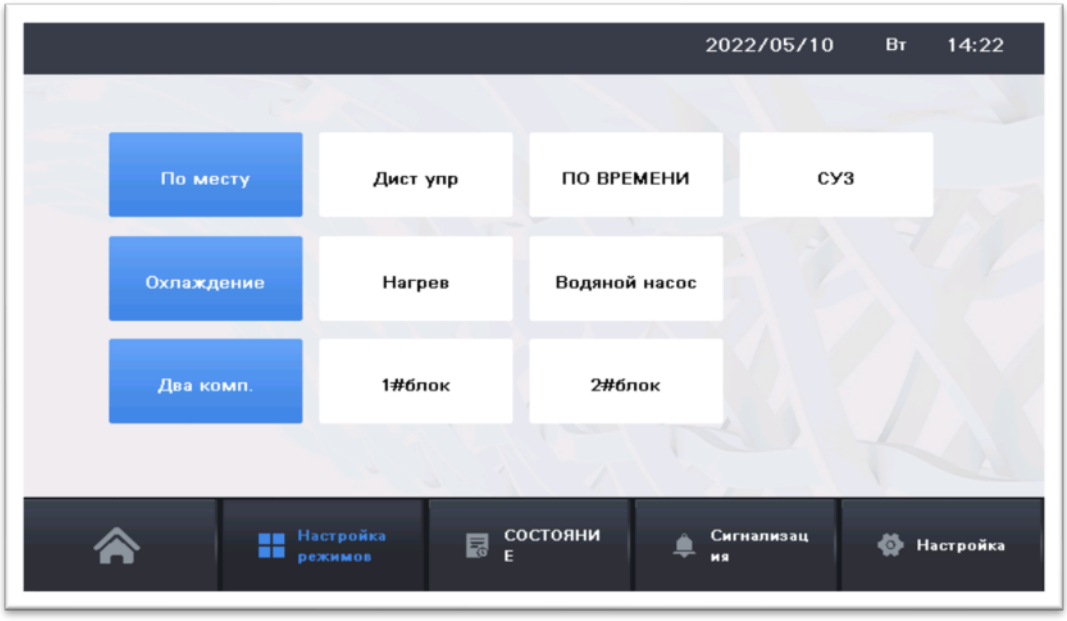


Рисунок 5. Настройка режима

На этой странице устанавливается режим управления и рабочий режим. Текущий режим управления системой и рабочий режим отображаются на главном интерфейсе.

Примечания

1. В процессе эксплуатации агрегата вы можете только включать и выключать режим управления. Выбор других режимов невозможен.
2. Режим управления используется для выбора режимов включения/выключения. В режиме LOCAL («Локальный») можно нажать только кнопку ON/OFF (вкл./выкл.) на сенсорном экране для включения/выключения агрегата. В режиме REMOTE («Дистанционный») можно использовать данную функцию только через аппаратный интерфейс Remote startup/stop («Дистанционный запуск/останов»). В режиме TIMED («Временной») можно использовать данную функцию, только установив время. В режиме BMS можно использовать данную функцию только через связь с компьютером верхнего уровня.
3. Режим HEATING («Отопление») применим только к тепловым насосам.

7.4.3.2 Включение

Нажмите . Появится окно Confirm start? («Подтвердить запуск?») (см. рисунок 6). Нажмите **Yes («Да»)**, чтобы запустить агрегат.

Если условия запуска компрессора не обеспечены, агрегат сможет остановиться только после запуска насоса. В главном интерфейсе отобразится сообщение Failure to start, please check the status («Отказано в запуске, проверьте условия»).

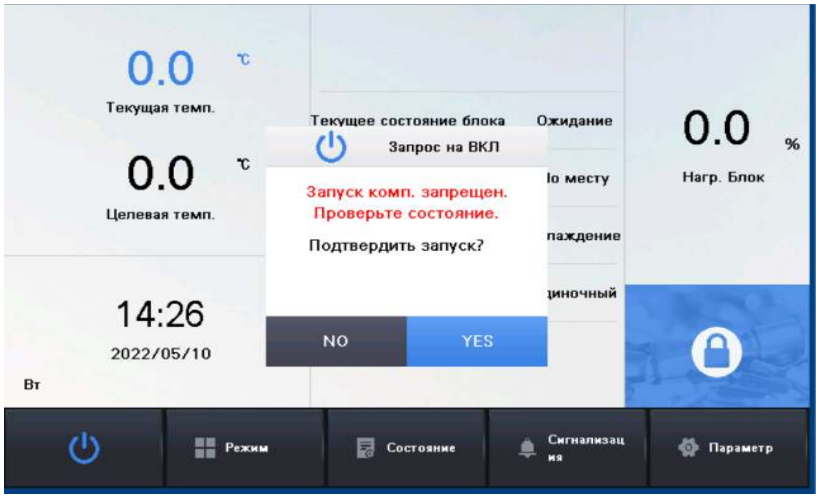


Рисунок 6

7.4.3.3 Отключение

Нажмите . Появится окно Confirm Stop? («Подтвердить остановку?») (см. рисунок 7). Нажмите **Yes («Да»)**. В статусе агрегата отобразится Shutdown («Выключение»). (Примечание. Интерфейс будет отображать Shutdown («Выключение»), даже если условия выключения не соблюдены. После того, как условия выключения будут обеспечены, блок автоматически выключится.)

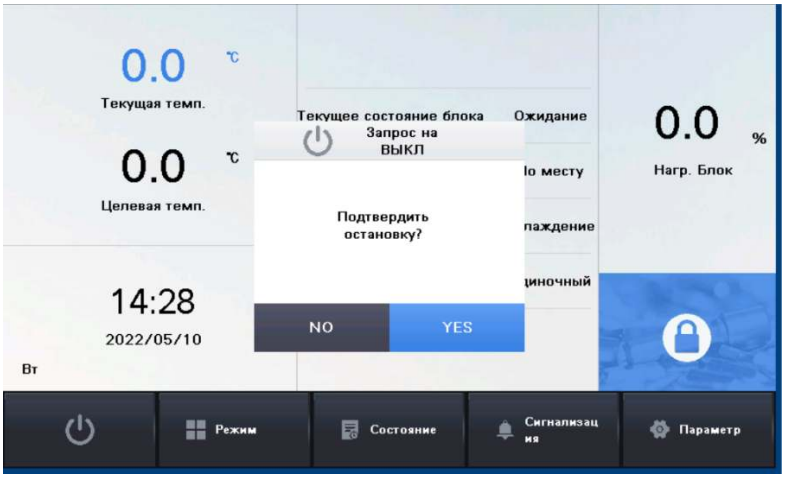
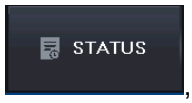


Рисунок 7

Описание включения/выключения и состояния

1. Режим ожидания. В обычных случаях агрегат переходит в состояние ожидания после включения.
2. В работе. Агрегат запущен.
3. Пауза. Агрегат переходит в состояние паузы, и компрессор останавливается, если контрольная температура воды ниже температуры паузы. Агрегат переходит в рабочий режим, и компрессор запускается, если контрольная температура воды выше температуры запуска компрессора.
4. Останов. Агрегат переходит в состояние ожидания после выхода из состояния ручного останова.
5. Аварийный сигнал. При поступлении сигнала об отказе на дисплее отображается сообщение Fault («Отказ»).

7.4.4 Информация о состоянии

В главном интерфейсе нажмите 

, чтобы запросить информацию о состоянии агрегата.

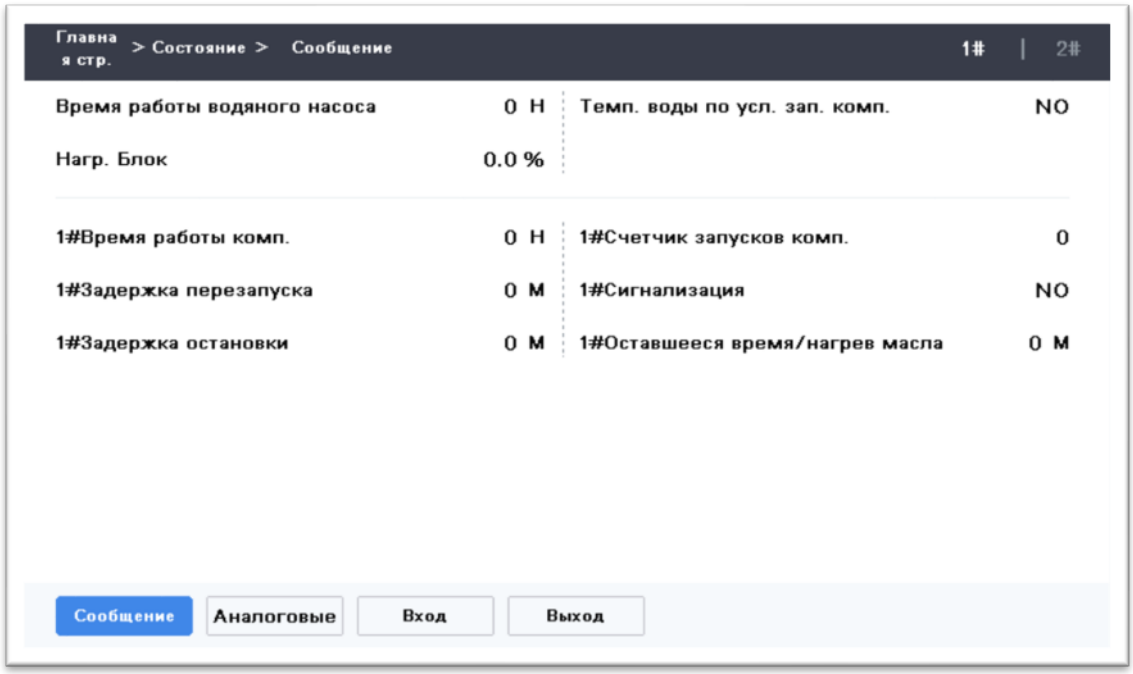


Рисунок 8. Информация о состоянии

Примечание

Для запуска агрегата требуется соблюдение следующих условий:

1. Значение параметра Restart Delaying («Задержка перезапуска») должно быть равно 0. Если значение не равно 0, необходимое для запуска время задержки не истекло.
2. Параметр Water Temp. Allow Compressor Start («Темп. воды. Разрешить запуск компрессора») должен иметь значение YES («Да»). Если параметр имеет значение NO («Нет»), текущая температура воды не соответствует условиям запуска компрессора.
3. Значение параметра Remaining Time/Oil Heating («Оставшееся время/нагрев масла») должно быть равно 0. Если значение параметра больше 0, агрегат находится в режиме подогрева масла.

Для выключения агрегата требуется соблюдение следующих условий:

1. Значение параметра Stop Delaying («Задержка останова») должно быть равно 0. Если значение параметра не равно 0, необходимое для выключения время задержки не истекло.

7.4.4.1 Отображение данных в реальном времени

Нажмите Analog в окне информации о состоянии (см. рисунок 8), чтобы войти в интерфейс отображения аналоговых данных в реальном времени. Интерфейс отображает значения в реальном времени (см. рисунок 9).

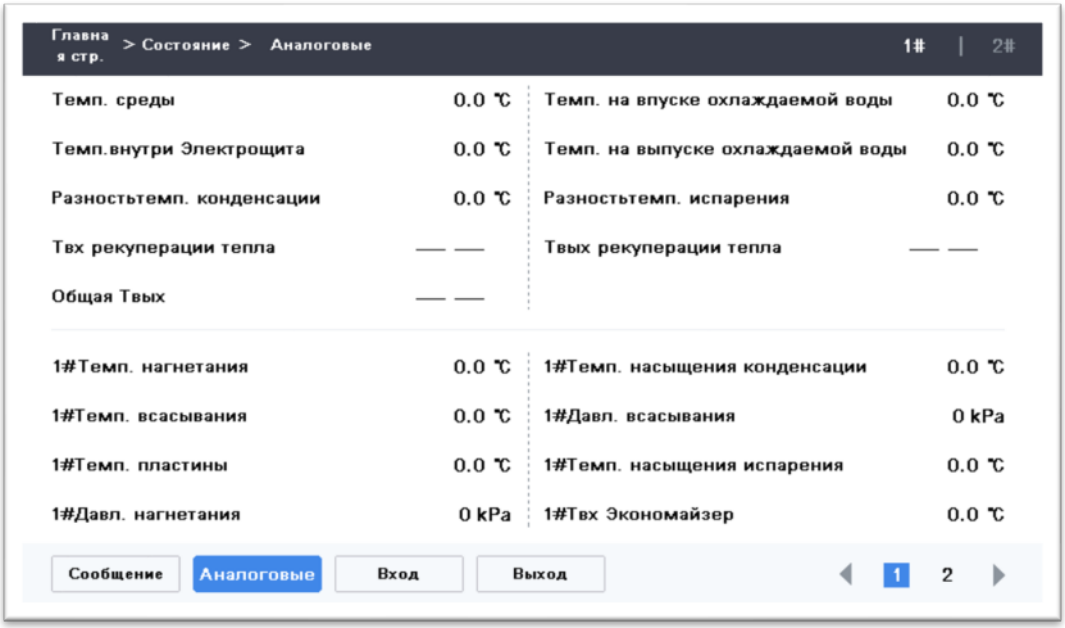


Рисунок 9. Отображение данных в реальном времени

7.4.4.2 Отображение состояния входа

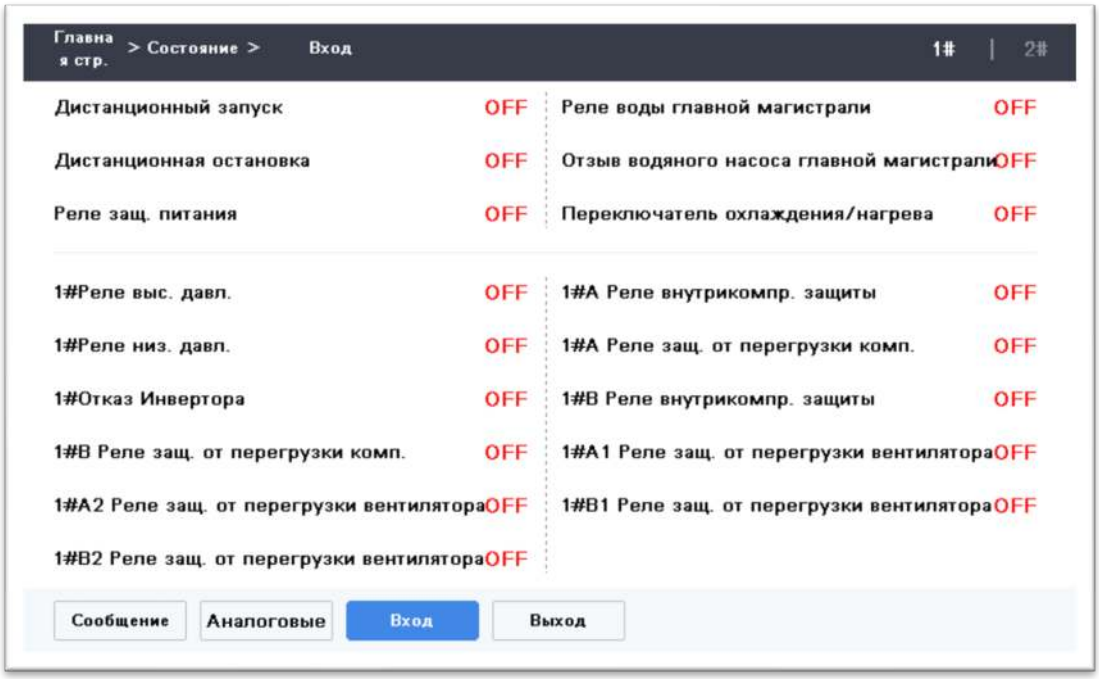


Рисунок 10. Состояние входа

ON (вкл.) означает, что точка входа подключена к источнику электропитания, а OFF (выкл.), что точка входа отключена от источника электропитания.

Примечания

1. Параметр Remote Start/Stop («Дистанционный запуск/останов») активен в режиме REMOTE («Дистанционный»). Необходимо выбрать тип сигнала (импульсный или замкнут/разомкнут) дистанционного выключателя.
2. Выключатель Water Flow («Расход воды») выключен, если расход воды отсутствует, и включен, если поток воды присутствует.

7.4.4.3 Отображение состояния выхода

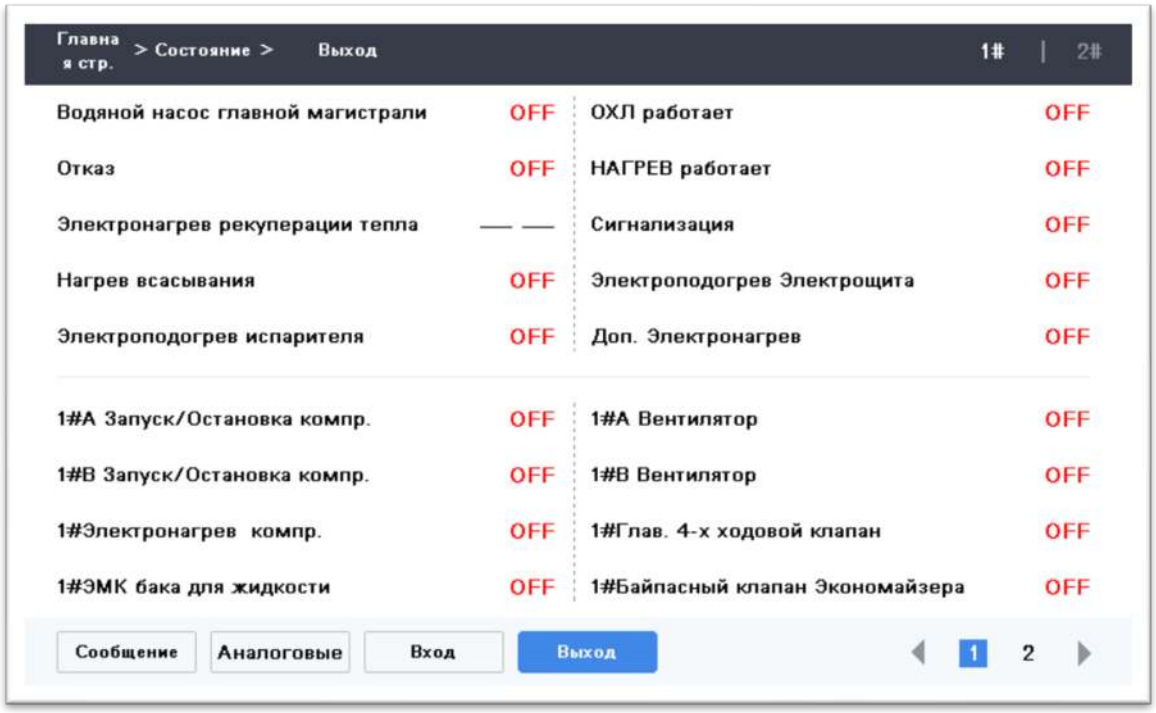
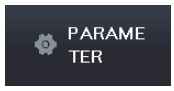


Рисунок 11. Состояние выхода

ON (вкл.) означает, что выходная точка замкнута, а OFF (выкл.), что выходная точка отключена.

7.4.5 Настройки параметров

В главном интерфейсе нажмите 

, чтобы получить доступ к интерфейсу настройки параметров пользователя.

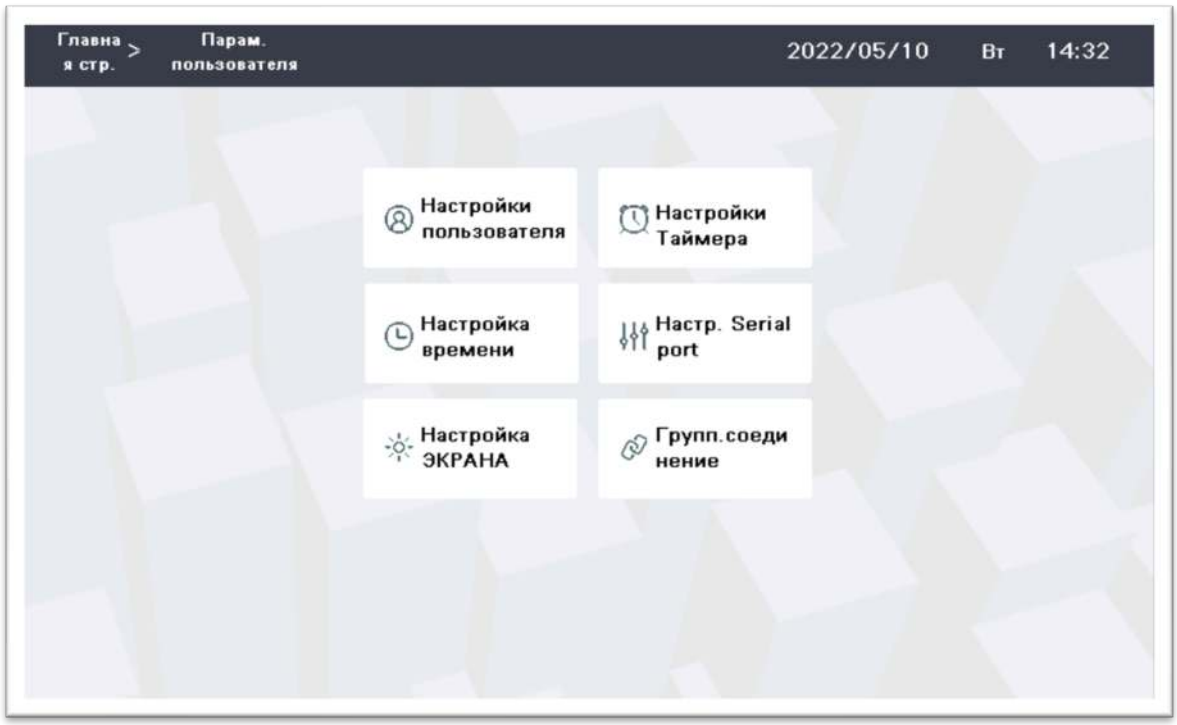


Рисунок 12. Интерфейс настройки параметров пользователя

В интерфейсе нажмите PARAMETER SETTING, чтобы открыть окно настройки параметров пользователя (см. рисунок 13).

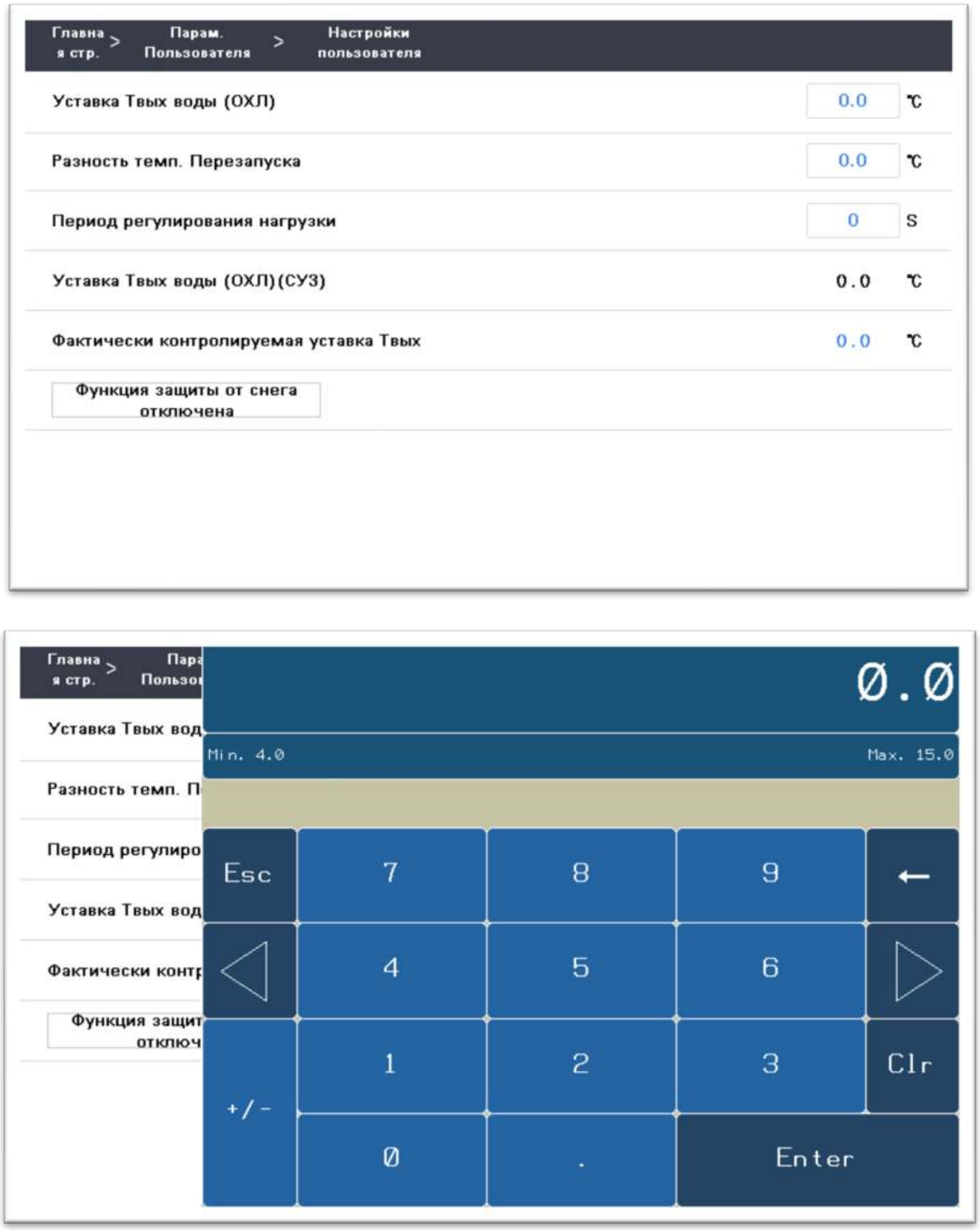


Рисунок 13. Настройка параметров пользователя

Примечание

1. Установите значение MAX окна ввода на верхний предел заданного параметра, а MIN – на нижний предел заданного параметра. Нажмите Enter, чтобы подтвердить ввод. Нажмите Esc, чтобы отменить ввод.
2. Интерфейс отображает настройки соответствующих параметров охлаждения в режиме

охлаждения и настройки соответствующих параметров нагрева в режиме нагрева.

Объяснение терминов

1. Заданная температура охлаждения/нагрева – заданное значение температуры воды.
2. Restart Difference Temp (разность температуры перезапуска) – состояние, при котором компрессор запускается. В режиме охлаждения агрегат запускается только тогда, когда температура (на выходе) выше, чем контрольная заданная температура + разность температуры перезапуска. В режиме обогрева агрегат запускается только тогда, когда температура на выходе ниже, чем контрольная заданная температура - разность температуры перезапуска.
3. Функция защиты от снега – агрегат оснащен выключателем защиты от снега в зимний период. При активации функции вентиляторы периодически открываются и закрываются в зависимости от температуры окружающей среды, чтобы предотвратить попадание снега в агрегат в режиме ожидания.

7.4.6 Интерфейс настройки системных часов

Для перехода на страницу настройки времени, изображенной на рисунке 14 ниже, нажмите значок Time Set на странице изображенной на рисунке 12

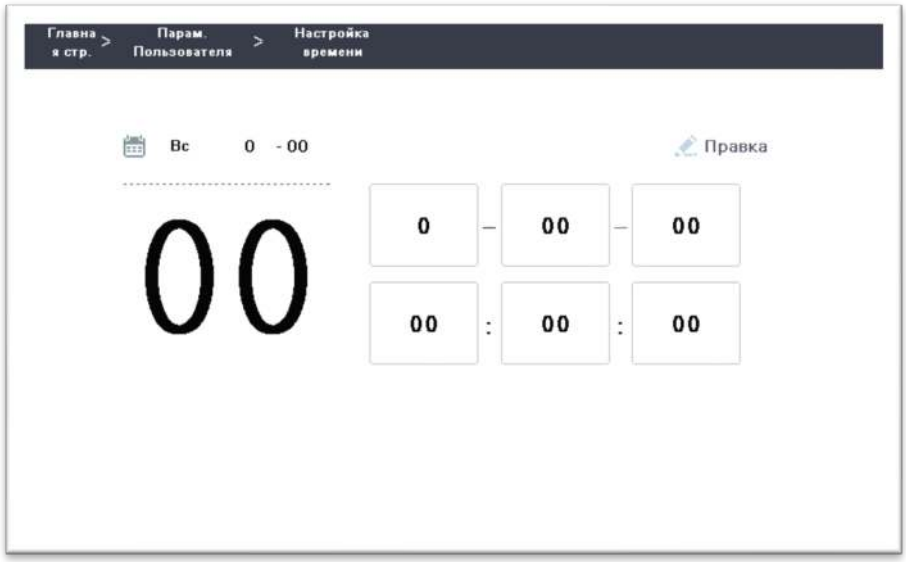


Рисунок 14. Настройка часов

Нажмите **Edit**, чтобы получить доступ к интерфейсу настройки часов (см. рисунок 15).

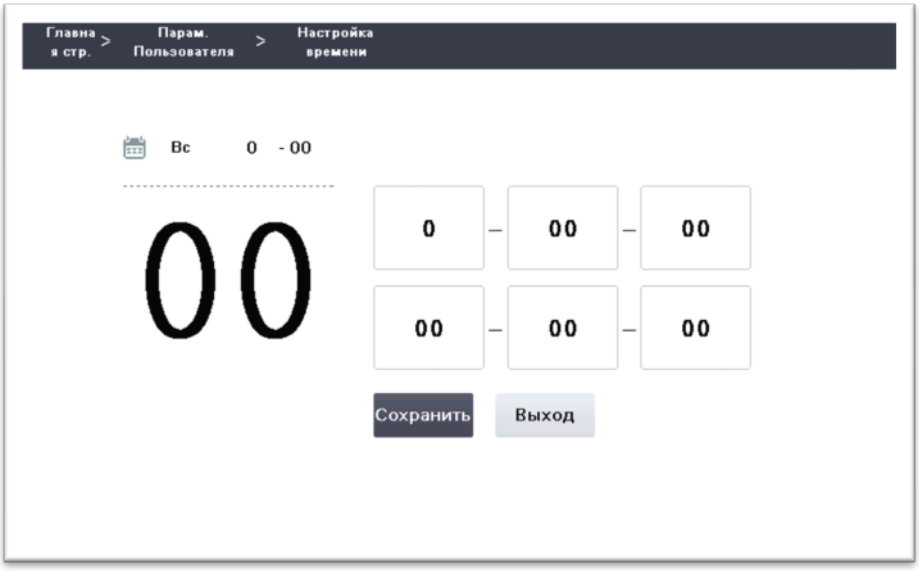


Рисунок 15. Настройка часов

Нажмите на диалоговое окно. Появится цифровая клавиатура. Введите время и нажмите Save («Сохранить»), чтобы сохранить ввод. Введенные данные вступают в силу после входа.

Примечание. Дата и время должны быть установлены в надлежащем порядке. Производитель не несет ответственности за последствия, вызванные некорректной установкой даты и времени.

7.4.7 Интерфейс настройки последовательного порта

Для перехода на страницу изображенной на рисунке 14 ниже, нажмите значок Serial Port Set



Рисунок 16. Настройка последовательного порта

Адрес может быть задан для порта связи BMS в соответствии с инструкциями. Нажмите Save («Сохранить»), чтобы сохранить ввод, после чего настройка вступит в силу.

Примечание. Если агрегат сконфигурирован для работы с облачной платформой, в этом интерфейсе можно изменить только адрес (от 1 до 15).

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Параметры настройки последовательного порта — это параметры порта связи с управляющим компьютерным устройством. Если чиллер настроен на работу с модулем облачной платформы, после изменения соответствующих параметров необходимо отключить его от модуля облачной платформы, и связь с управляющим компьютером напрямую подключается к порту управляющего компьютера. Если вы продолжаете использовать модуль облачной платформы (то есть управляющий компьютер подключается к коммуникационному порту модуля облачной платформы), обученный сервисный инженер обслуживания должен перенастроить параметры коммуникационного порта между модулем облачной платформы и устройством, они соответствовали параметрам последовательного порта.
2. Модуль облачной платформы по умолчанию предоставляет два последовательных порта связи с управляющим компьютером. Параметры по умолчанию:
1) Скорость передачи данных =19200, бит данных =8, контрольный бит =N, стоповый бит =1;
2) Скорость передачи = 9600, бит данных = 8, контрольный бит = N, стоповый бит = 1.

7.4.8 Настройка параллельного подключения нескольких агрегатов

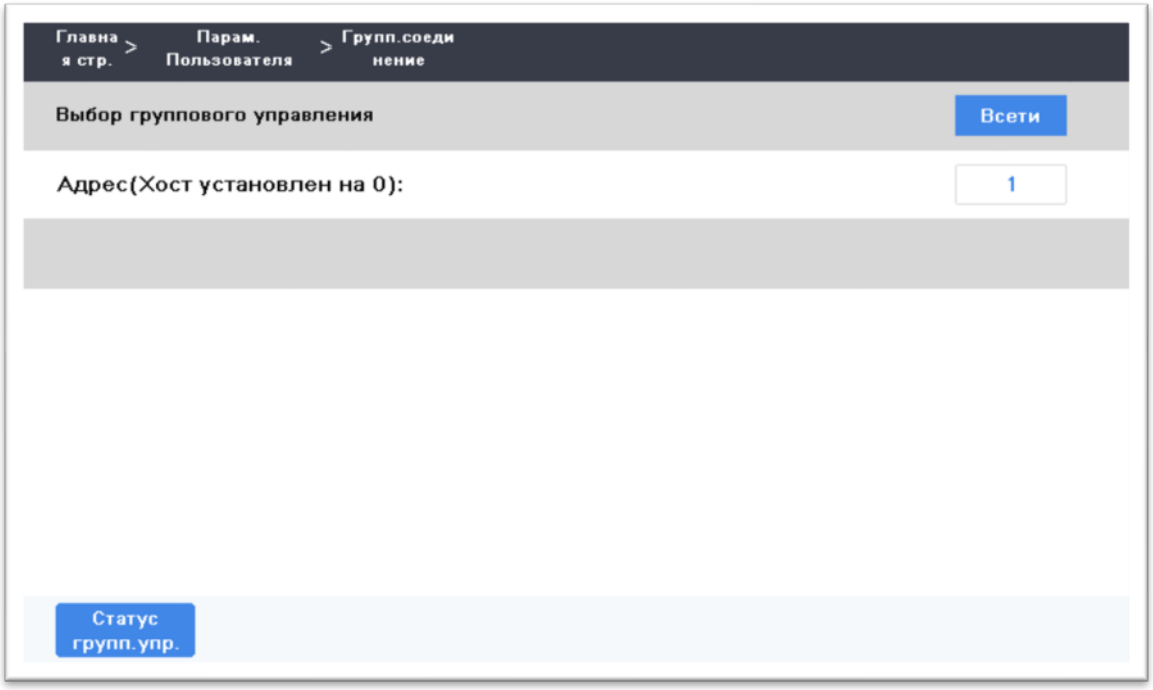


Рисунок 17. Настройка параллельного подключения нескольких агрегатов

Выбор режима управления несколькими параллельно подключенными агрегатами отображается как Stand-alone («Автономный») или Online («Онлайн») (задается с помощью кода S6-2. Если S6-2 в положении ON – режим ONLINE, если S6-2 в положении OFF – режим «Автономный»). Адрес отображается как 0-15 (устанавливается с помощью кода набора S5), где 0# – единственное ведущее устройство среди параллельно подключенных агрегатов.

Нажмите Multi-control Status («Управление несколькими параллельно подключенными агрегатами»),

чтобы открыть окна, показанные на рисунках 18 и 19.

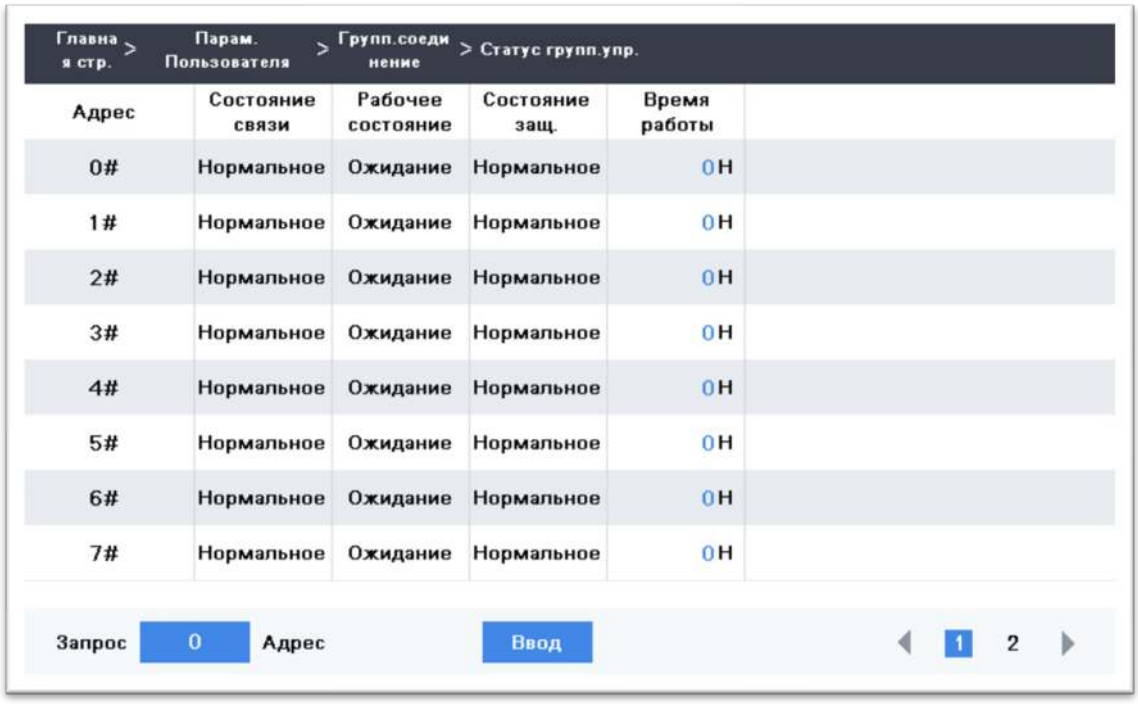


Рисунок 18. Дисплей агрегата с несколькими параллельно подключенными агрегатами

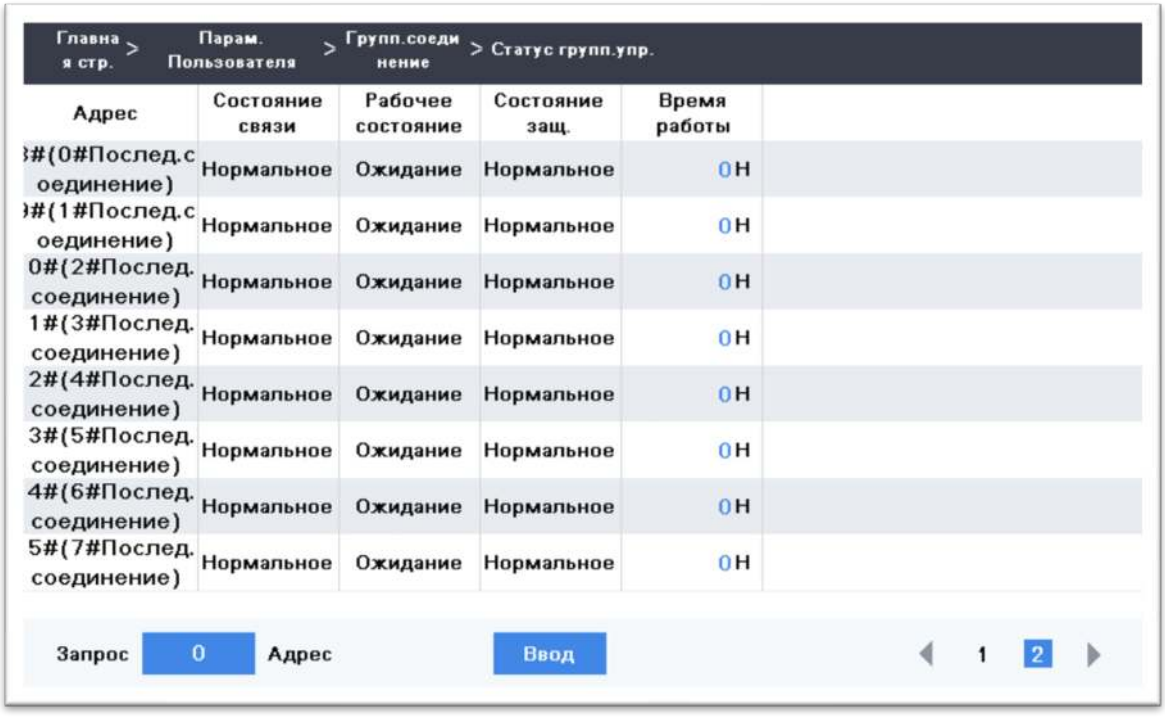


Рисунок 19. Дисплей последовательной системы с несколькими подключениями

Агрегаты 8–15 соответствуют последовательной системе агрегатов 0–7, которую необходимо настроить в соответствии с реальной ситуацией.

Запрашивая агрегат n#, нажмите Enter, чтобы запросить информацию об агрегате с несколькими подключениями (см. рисунок 20).

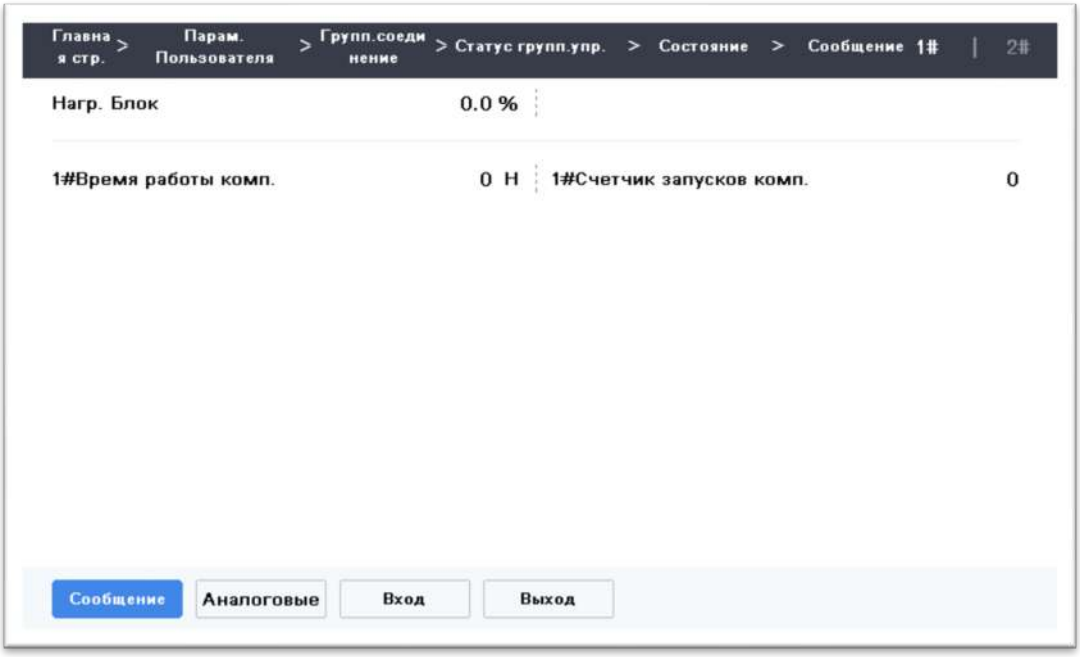


Рисунок 20. Информация об системе с несколькими параллельно подключенными модулями

7.4.9 УСТАНОВКА ТАЙМЕРА

один интерфейс, показанный на рисунке 12, кран Настройки Таймера для входа в интерфейс, как показано на рисунке 21 и рисунке 22

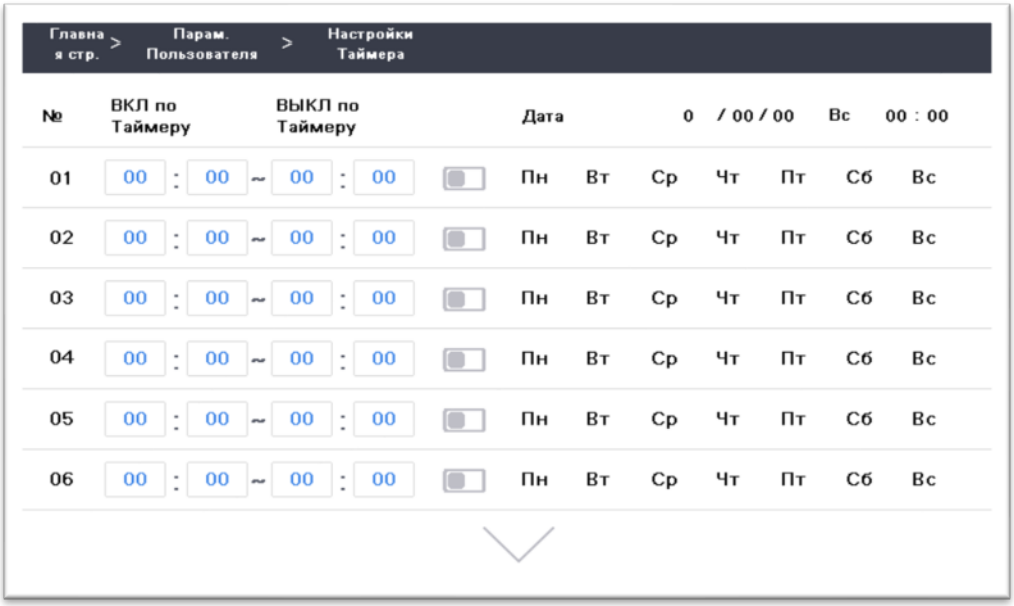


рисунок 21. Установка таймера

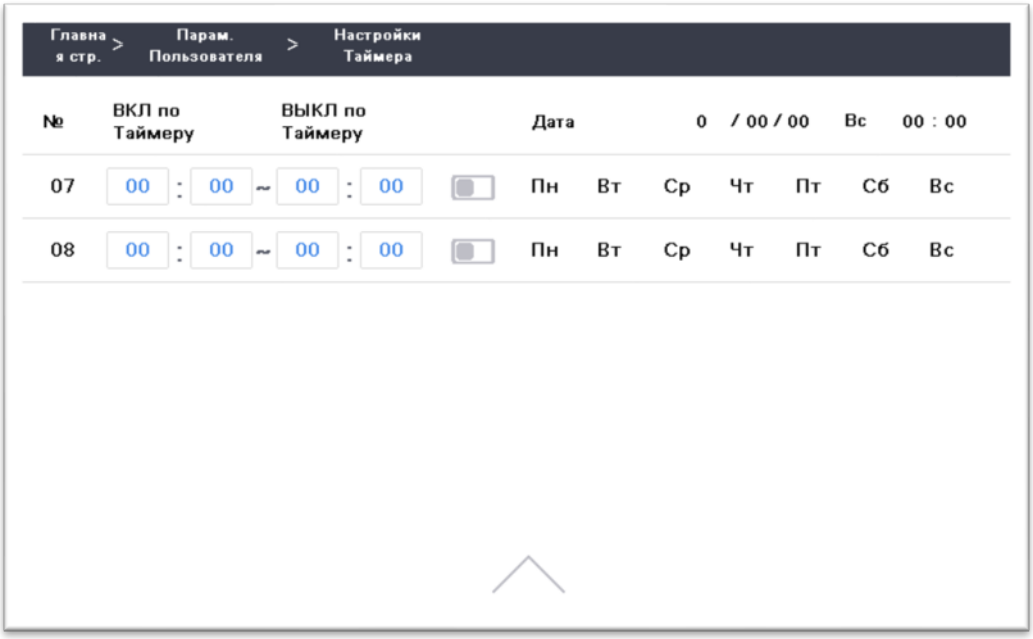


рисунок 22. Установка таймера

Вы можете установить восемь временных периодов, каждый из которых должен быть включен с помощью кнопок «включить». указывает, что синхронизация отключена, указывает, что он включен. указывает, что время применимо к понедельнику (синим цветом), а не вторнику.

Примечания: ① Если устройство находится в режиме ожидания и настройки «Время начала» и «Время окончания» в этом сегменте

одинаковы, когда наступает установленное время пуска/останова, правило приоритета выключения предотвратит

запуск.

② Если устройство находится в рабочем режиме, а «Время остановки» текущего сегмента совпадает с 56

«Время начала» других сегментов текущего дня, когда наступит установленное время начала/остановки, устройство будет

остановился нормально и не будет запускаться снова в течение этого периода времени.

③ Рекомендуется установить разницу более 15 минут между «Время начала» других сегментов

текущий день и «Время остановки» в этом отрезке текущего дня; в противном случае, если агрегат находится в рабочем состоянии

режиме, остановка устройства будет вызвана, когда наступит «Время остановки» этого сегмента. Потому что это

требуется определенный период времени для завершения остановки, если «Время начала» других сегментов наступает во время

при остановке агрегата сигнал запуска будет недействителен, и агрегат не будет снова запущен в течение этого периода.

времени после остановки.

7.4.10Информация об аварийных сигналах

В главном интерфейсе нажмите 

, чтобы получить доступ к интерфейсу запроса аварийных сигналов.

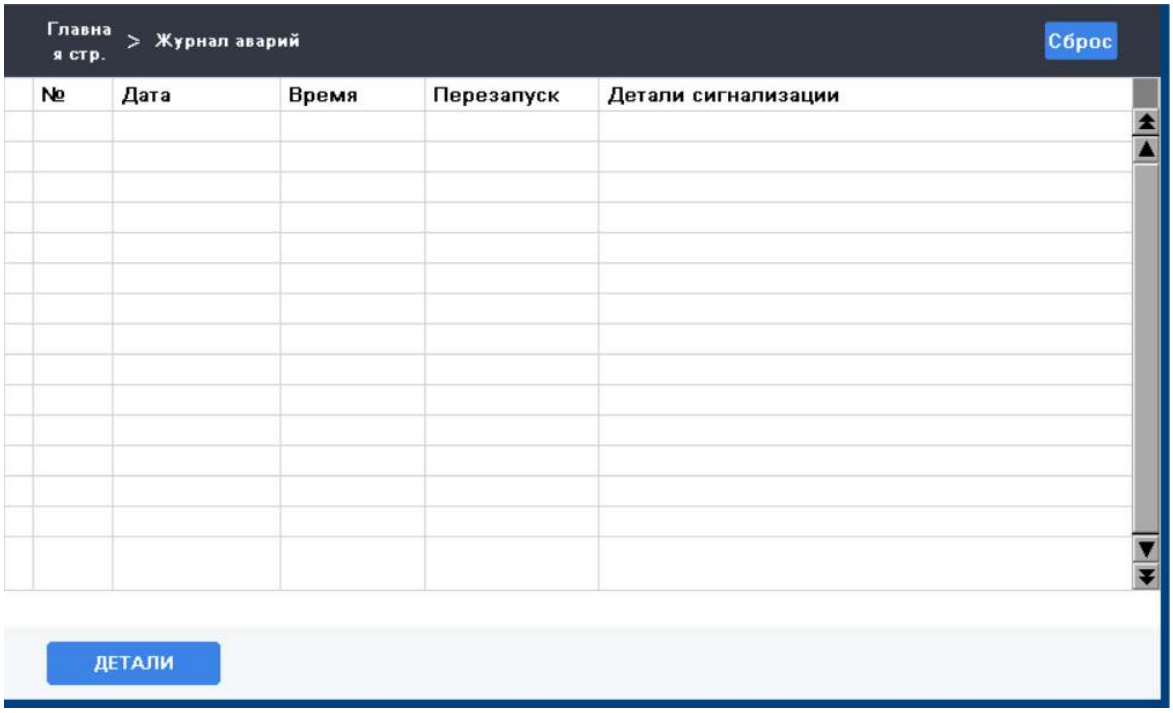


Рисунок 23. Интерфейс информации об аварийных сигналах

В случае аварийного сигнала агрегат будет выполнять действия в соответствии с программой отказа.

Чтобы устранить все ошибки, нажмите 

для сброса состояния отказа агрегата. Индикация Unit fault («Отказ агрегата») на главном интерфейсе исчезнет. Если имеется несколько отказов, нажмите кнопку , чтобы просмотреть отказы. Мигание указывает на то, что отказ не устранен. Отсутствие мигания означает, что неисправность устранена.

Нажмите кнопку 

, чтобы получить доступ к интерфейсу подробной информации об аварийных сигналах. Вы можете просмотреть рабочее состояние, температуру, давление и другие параметры агрегата.

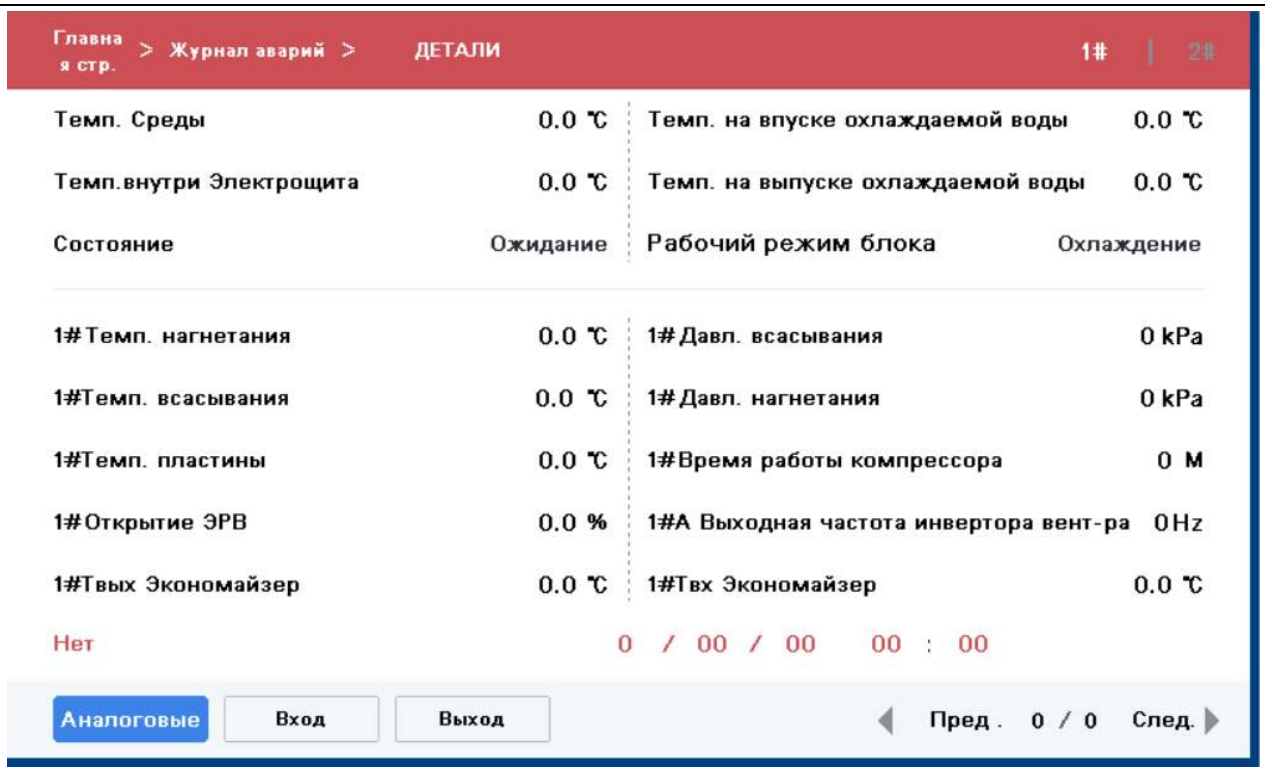
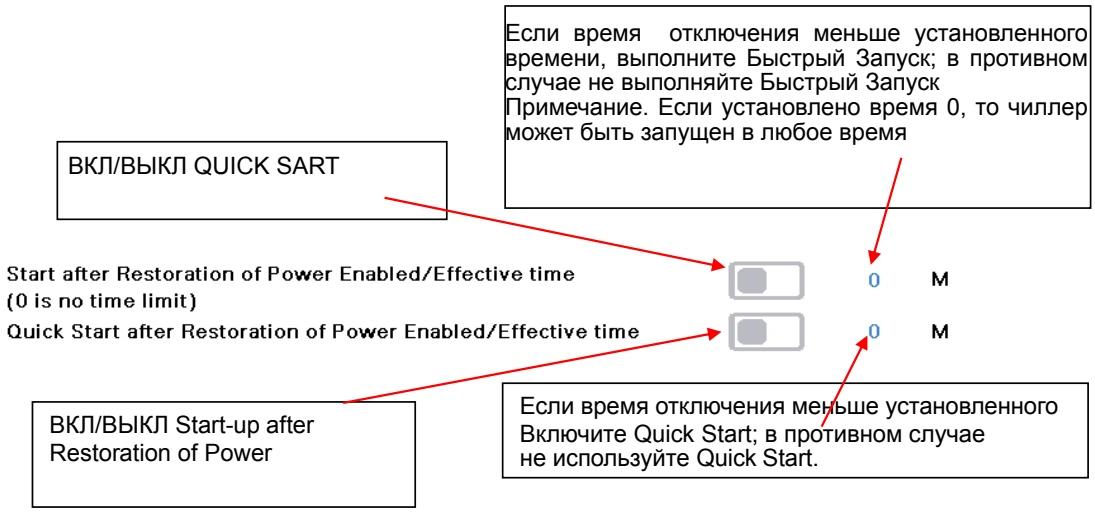


Рисунок 24. Интерфейс подробной информации об аварийных сигналах

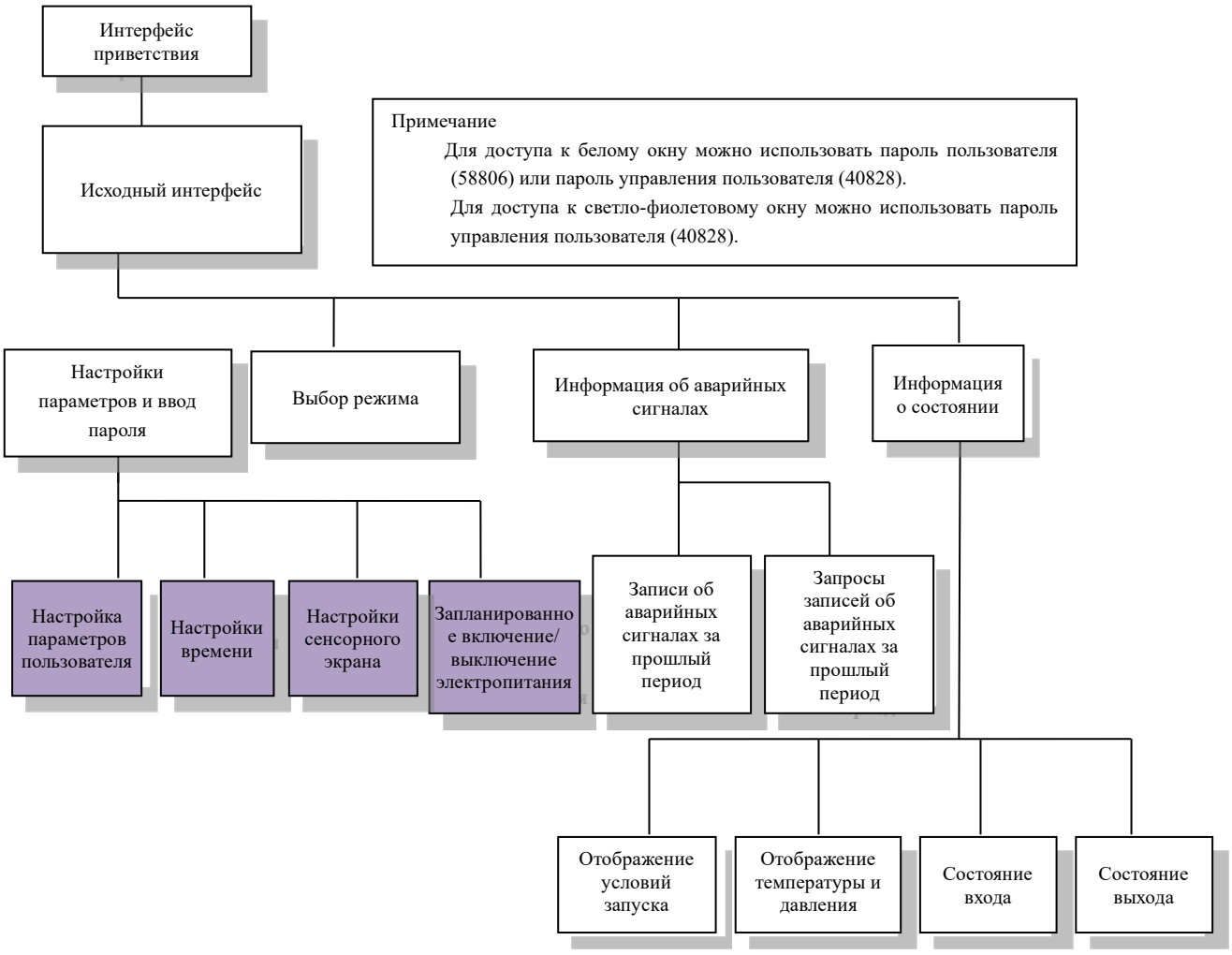
7.4.11 Быстрый запуск и запуск после восстановления питания

Эту функция требует настроики. В меню [Основной интерфейс]-[Настройки параметров]-[Параметры пользователя] нажмите Quick Start (Быстрый Запуск) и установите время. Если время отключения меньше установленного времени, выполните Быстрый Запуск; в противном случае не выполняйте Быстрый Запуск.

Активируйте Start-Up after Restoration of Power (Запуск После Восстановления Питания) и установите время. Если время отключения меньше установленного времени, выполните Запуск После Восстановления Питания; в противном случае не выполняйте его. Если время установлено на 0, устройство может быть запущено в любое время. Если включена функция «Запуск после восстановления питания», в главном интерфейсе отображается «Запуск после восстановления питания разрешен».



7.5 Блок-схема работы агрегата



7.6 Меры предосторожности при эксплуатации агрегата

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание травм от движущихся или находящихся под напряжением частей отключите главный источник электропитания перед техническим осмотром и установите на выключатель хорошо видимый знак, запрещающий включение.

(1) Перед первым включением агрегата подключите источник электропитания заранее не менее чем за 8 часов до пуска и следите за тем, чтобы смесь хладагента с маслом не вспенилась во время запуска агрегата. При низкой температуре окружающей среды необходимо соответственно увеличить время нагрева масла в составе хладагента, т. к. при запуске аппарата при низкой температуре возникают проблемы из-за нестабильной нагрузки компрессора вследствие высокой вязкости масла. Как правило, нагреватель хладагента должен оставаться включенным при останове системы. Не выключайте питание, если агрегат не будет использоваться в течение длительного времени.

(2) Никогда не смешивайте разные марки смеси хладагента с маслом. Перед добавлением нового масла проверьте его марку и технические характеристики. Если необходимо заменить хладагент с маслом и сухой фильтр, сначала полностью удалите остатки масла из компрессора и системы в целом. Некоторые синтетические масла совместимы с минеральными маслами, что приводит к изменению качества смеси. Поэтому после добавления нового масла удалите все остатки старого масла.

(3) Если при запуске компрессора возникает нештатная ситуация, остановите компрессор с помощью кнопки аварийного останова на панели управления.

(4) Запрещается изменять параметры контроллера электронного расширительного клапана без разрешения специалистов сервисного обслуживания представителя производителя. В противном случае агрегат не сможет работать нормально.

(5) Если предохранительный клапан на резервуаре для жидкости открыт, обеспечьте хорошую вентиляцию вокруг агрегата. При контакте фреона с огнем образуется вредный фосген. Запрещается использование открытого огня вблизи агрегата.

8 Поиск и устранение неисправностей

Отказы	Причины и методы устранения
Поток воды перекрыт	Убедитесь в том, что насос системы работает, и расход воды соответствует требованию.
	Проверьте правильность монтажа и уставки реле расхода воды.
	Убедитесь в том, что реле расхода воды установлено в соответствии с монтажной схемой.
Защита от замерзания	Убедитесь в том, что температура воды на выходе из системы ниже +3 °C.
	Перед остановом системы убедитесь в том, что температура воды на выходе ниже +3 °C.
Защита от высокого давления	Убедитесь в том, что открыт пробоотборный запорный вентиль реле высокого давления.
	Убедитесь в том, что фактическое давление превышает значение, установленное для защиты от высокого давления при ее срабатывании.
	Убедитесь в том, что реле высокого давления подключено в соответствии с монтажной схемой.
Защита от низкого давления	Убедитесь в том, что открыт пробоотборный запорный вентиль реле низкого давления.
	Убедитесь в том, что фактическое давление ниже значения, установленного для защиты от низкого давления при ее срабатывании.
	Убедитесь в том, что реле низкого давления подключено в соответствии с монтажной схемой.
Внутренняя защита компрессора	Убедитесь в том, что трехфазное питание компрессора в норме (включая последовательность фаз, напряжение, отсутствие фазы, степень дисбаланса трехфазного напряжения) и параметры питания находятся в заданных пределах.
	Убедитесь в том, что провода модуля внутренней защиты компрессора подключены в соответствии с монтажной схемой.
	Отказы могут произойти при слишком высокой температуре на выходе компрессора или обмотки двигателя.
Защита от перепадов высокого/низкого давления	Убедитесь в том, что открыт пробоотборный запорный вентиль реле перепада высокого/низкого давления.
	Убедитесь в том, что фактический перепад давления ниже значения, установленного для защиты от перепада высокого/низкого давления при ее срабатывании.
	Убедитесь в том, что реле перепада высокого/низкого давления подключено в соответствии с монтажной схемой.

Отказы	Причины и методы устранения
Перегрузка компрессора	Убедитесь в том, что значение, установленное для защиты компрессора от перегрузки, соответствует заводским параметрам.
	Если условия запуска соблюдены, отключите и снова включите чиллер, а затем проверьте, не превышает ли ток компрессора значение максимально допустимого рабочего тока.
	Убедитесь в том, что текущее рабочие параметры не выходит за допустимые пределы.
Перегрузка вентилятора	Убедитесь в том, что значение, установленное для защиты вентилятора от перегрузки, соответствует заводским параметрам.
	Убедитесь в том, что пластинчатый теплообменник не засорен, а на двигатель и лопасти вентилятора не намотались посторонние предметы.
	Убедитесь в том, что текущее рабочее состояние агрегата не выходит за допустимые пределы.
Отказ контактора	Убедитесь в том, что время срабатывания реле составляет от 5 до 7 с.
	Убедитесь в том, что контактор можно нормально втянуть, а тепловое реле работает надлежащим образом.
	Убедитесь в том, что контактор подключен в соответствии с монтажной схемой.
Слишком высокая температура радиатора	Убедитесь в том, что вентилятор вращается в обратном направлении или останавливается.
	Убедитесь в том, что пластинчатый теплообменник не засорен, а интенсивность воздушного потока является недостаточной из-за того, что на лопасти вентилятора намотались посторонние предметы.
	Убедитесь в том, что датчик температуры радиатора подключен и не поврежден.
	Убедитесь в том, что текущее рабочее состояние агрегата не выходит за допустимые пределы.
Слишком высокая температура на выходе агрегата	Убедитесь в том, что текущее рабочее состояние агрегата не выходит за допустимые пределы.
	Убедитесь в том, что клапан впрыска жидкости работает надлежащим образом.
	Убедитесь в том, что клапаны трубопроводов открыты, а трубопровод не засорен.
	Проверьте с помощью масляного зеркала уровень масла в компрессоре.
	Убедитесь в том, что электронный расширительный клапан работает надлежащим образом.
	Убедитесь в отсутствии утечек хладагента.

Отказы	Причины и методы устранения
Сбой питания	Убедитесь в том, что заданное значение защиты мощности для устройства защиты чередования фаз соответствует заводским параметрам.
	Измерьте параметры источника питания, используемого клиентом, и оцените качество питания.
	Убедитесь в том, что блок питания агрегата подключен в соответствии с монтажной схемой.
Датчик температуры воды на выходе должен быть отсоединен	Убедитесь в том, что датчик температуры подключен и не поврежден.
Температура воды на выходе не отображается или отображается значение 0	Убедитесь в том, что линия датчика температуры закорочена, и датчик не поврежден.
Отсоединен датчик температуры воды на входе	Убедитесь в том, что датчик температуры подключен и не поврежден.
Температура воды на входе не отображается или отображается значение 0	Убедитесь в том, что линия датчика температуры закорочена, и датчик не поврежден.
Отсоединен датчик температуры радиатора	Убедитесь в том, что датчик температуры подключен и не поврежден.
Температура радиатора не отображается или отображается значение 0	Убедитесь в том, что линия датчика температуры закорочена, и датчик не поврежден.
Отсоединен датчик температуры окружающей среды	Убедитесь в том, что датчик температуры подключен и не поврежден.
Температура окружающей среды не отображается или отображается значение 0	Убедитесь в том, что линия датчика температуры закорочена, и датчик не поврежден.
Датчик температуры воздуха на выходе должен быть отсоединен	Убедитесь в том, что датчик температуры подключен и не поврежден.
Температура воздуха на выходе не отображается или отображается значение 0	Убедитесь в том, что линия датчика температуры закорочена, и датчик не поврежден.
Сбой работы компрессора	Убедитесь в том, что электропитание подключено (аварийное отключение электропитания).
	Убедитесь в том, что срабатывает автоматический выключатель в литом корпусе (перегрузка по току).
	Отказ пускового переключателя.
	Перегорел предохранитель источника электропитания в цепи управления.
	Блокировочная деталь не работает.
	Срабатывает реле низкого/высокого давления.
Агрегат останавливается вскоре после запуска	Срабатывает реле низкого/высокого давления.
	Слишком низкая температура окружающей среды.

Отказы	Причины и методы устранения
Слишком низкое давление на выходе (режим охлаждения)	Убедитесь в том, что перегрев модуля электронного расширительного клапана не выходит за допустимые пределы.
	Убедитесь в отсутствии утечки хладагента в системе.
	Слишком низкое давление на входе.
Слишком высокое давление на выходе (режим охлаждения)	Слишком высокая температура окружающей среды.
	Убедитесь в том, что вентилятор вращается в обратном направлении или останавливается.
	Убедитесь в том, что пластинчатый теплообменник не засорен, а на двигатель и лопасти вентилятора не намотались посторонние предметы.
	Убедитесь в том, что в системе нет избытка хладагента.
	Убедитесь в том, что неконденсирующийся газ не попадает в систему.
	Убедитесь в том, что датчик давления на выходе соответствует контрольному значению манометра высокого давления.
Слишком высокое давление на входе (режим охлаждения)	Убедитесь в том, что температура воды не слишком высокая, а расход воды не слишком большой.
	Убедитесь в том, что расширительный клапан не слишком перегрет.
Слишком низкое давление на входе (режим охлаждения)	Убедитесь в том, что температура воды не слишком низкая и обеспечивается достаточный расход воды.
	Фильтр охлажденной воды засорен.
	Засорен сухой фильтр.
	Убедитесь в том, что в системе присутствует достаточное количество хладагента.
Слишком низкое давление на выходе (режим нагрева)	Убедитесь в отсутствии утечки хладагента в системе.
	Убедитесь в том, что перегрев модуля электронного расширительного клапана не выходит за допустимые пределы.
	Убедитесь в том, что расход горячей воды не слишком большой и температура воды не слишком низкая.
	Убедитесь в том, что давление на входе не слишком низкое.
Слишком высокое давление на выходе (режим нагрева)	Проверьте точность показаний манометра высокого давления.
	Проверьте водяной насос на наличие повреждений.
	Убедитесь в том, что обеспечивается достаточный расход горячей воды и температура воды не слишком высокая.
	Убедитесь в том, что водяной фильтр не засорен.
	Добавлено избыточное количество хладагента.
	Убедитесь в том, что неконденсирующийся газ не попадает в систему.

Отказы	Причины и методы устранения
	За пределами кожухотрубного теплообменника обнаружена накипь.
Слишком высокое давление на входе (режим нагрева)	Слишком высокая температура воздуха на входе в пластинчатый теплообменник.
	Убедитесь в том, что расширительный клапан не перегрет.
	Добавлено избыточное количество хладагента.
Слишком низкое давление на входе (режим нагрева)	Недостаточное количество заправленного хладагента.
	Убедитесь в том, что обеспечивается достаточный воздушный поток в пластинчатом теплообменнике.
	Убедитесь в том, что пластинчатый теплообменник не засорен.
Отказ автоматического регулятора мощности	Убедитесь в том, что датчик температуры воды на выходе подключен надлежащим образом и не поврежден.
	Убедитесь в том, что питающий провод электромагнитного клапана надежно подсоединен.
	Убедитесь в том, что капиллярный канал электронного расширительного клапана не засорен.
Перегрев компрессора	Двигатель перегрет. Убедитесь в том, что клапан впрыска жидкости работает надлежащим образом.
	Плохая смазка подшипника компрессора. Проверьте с помощью масляного зеркала уровень масла в компрессоре.
	Слишком высокое давление на стороне высокого давления.
	Слишком высокое давление и температура хладагента на стороне низкого давления.
Отключение автоматического выключателя без предохранителя	Проверьте проводку на наличие короткого замыкания.
	Убедитесь в том, что линия подключения заземлена.
	Отказ двигателя компрессора.
Срабатывает реле перегрузки двигателя компрессора	Убедитесь в том, что компрессор работает в однофазном режиме.
	Убедитесь в том, что напряжение не слишком высокое, не слишком низкое и уравновешенное.
	Убедитесь в том, что температура в силовом распределительном щите не слишком высокая.
	Слишком высокое рабочее давление.
	Убедитесь в том, что компрессор не запускался слишком часто.
	Убедитесь в том, что в компрессоре достаточно смеси хладагента с маслом.
Сбой связи при параллельном подключении нескольких агрегатов	Убедитесь в том, что линия связи не отключена.
	Убедитесь в том, что на вспомогательный блок подается питание.

9 Техническое обслуживание

Стандартное техническое обслуживание

Оборудование для кондиционирования воздуха должно быть установлено профессиональным техником. Регулярный отбор проб должны проводить местные специалисты. Оптимальной работе оборудования способствует простое профилактическое обслуживание:

- Повышение эффективности охлаждения
- Снижение энергопотребления
- Предотвращение неожиданных событий
- Продление срока службы оборудования
- Защита окружающей среды

Техническое обслуживание A

Пользователю достаточно выполнить простые операции:

- Проверяйте наличие пятен масла (в результате утечки хладагента).
- Очистите змеевик.
- Проверьте защитные устройства и убедитесь, что они в хорошем состоянии, а крышка дверцы закрыта надлежащим образом.
- Проверьте отчет об аварийных сигналах, если агрегат не может работать.
- Содержите блок управления в чистоте.

Примечание. Регулярно проверяйте наличие следов масла.

Техническое обслуживание B

Техническое обслуживание на данном уровне должно производиться профессиональным специалистом, разбирающимся в электронике, гидравлике и механике.

Рекомендуются следующие действия:

Сначала выполните техническое обслуживание A.

- Подтягивайте крепления и соединения питающей линии не реже одного раза в год.
- Убедитесь в том, что разъемы не ослабли.
- Проверьте состояние устройства электрической защиты.
- Убедитесь в том, что все нагреватели работают надлежащим образом.
- Проверьте соединения водопровода.
- Слейте воду из водопровода (особенно при первом использовании).
- Очистите водяной фильтр.

- Замените блок насоса после того, как он проработал 10 000 часов.
- Проверьте рабочие параметры агрегата и сравните их с предыдущими значениями.
- Ведите записи о техническом обслуживании для каждого блока отопления и вентиляции.

Все вышеперечисленные операции должны выполняться безопасным способом в соответствии с местными правилами безопасности.

Техническое обслуживание C

Данный уровень технического обслуживания требует специальных навыков и специальных инструментов, а операции по техническому обслуживанию, перечисленные ниже, могут выполнять только представители или уполномоченные лица производителя оборудования:

- Замена основных частей (компрессоров и испарителей).
- Устранение неисправностей контура циркуляции хладагента (регенерации хладагента)
- Изменение заводских настроек (при изменении параметров рабочей среды и необходимости корректировки уставок)
- Перемещение или разборка агрегата
- Устранение сбоев в работе вследствие ненадлежащего технического обслуживания
- Устранение других неисправностей, указанных в регламенте

Примечание. Производитель не несет ответственности за неисправности, возникшие вследствие халатности в обращении с оборудованием.

Параметры технического обслуживания

Позиция для технического обслуживания		Периодичность технического обслуживания	Эталонные значения параметров (метод устранения)	Примечания
I. Общие параметры	Уровень шума	В любое время	Проверьте на слух наличие избыточного шума.	Наблюдайте за агрегатом с расстояния 1 м в центральном положении.
	Вибрация	В любое время	Наблюдайте за трубами и деталями корпуса устройства на предмет чрезмерной амплитуды вибрации.	
	Напряжение питания	В любое время	Напряжение питания должно находиться в пределах номинального напряжения ± 10%.	
II. Внешний вид оборудования	Чистота	В любое время	Постоянно поддерживайте чистоту.	
	Ржавчина	В любое время	Используйте металлическую щетку для удаления ржавчины, а затем обработайте антикоррозийной краской.	
	Устойчивость	В любое время	Затяните все винты крепления.	
	Отслаивание теплоизоляционного материала	В любое время	Приклейте теплоизоляционный материал с помощью клеящего состава.	
	Утечки воды	Один раз в месяц	Убедитесь в том, что сливная труба не засорена.	
III. Компрессор	Уровень шума	В любое время	В момент запуска, останова и в процессе работы не должно быть аномальных звуков.	
	Сопротивление изоляции	Один раз в год	Для проверки используйте измеритель высокого сопротивления DV500V (сопротивление изоляции должно быть выше 5 МОм).	
	Старение ударопрочной резины	Один раз в год	Удовлетворительное состояние, если после нажатия рукой резина восстанавливает исходную форму.	

Позиция для технического обслуживания		Периодичность технического обслуживания	Эталонные значения параметров (метод устранения)	Примечания
	Промежуточный осмотр	Один раз в 3000 часов	Следите за уровнем шума, вибрации, масла и т. п.	
	Промежуточный осмотр	Один раз в 6000 часов	Проверьте работоспособность устройств безопасности и защиты.	
IV. Пластинчатый теплообменник	Вентилятор	В любое время	Воздушный поток в норме, высокое давление в норме.	
	Чистота	Один раз в месяц	Сопротивление ветру в норме, высокое давление в норме.	
V. Кожухотрубный теплообменник	Расход воды на стороне пользователя	В любое время	В пределах ± 5% от эталонного значения	
	Температура	В любое время	В пределах эталонного значения	
	Концентрация незамерзающей жидкости	Один раз в месяц	Убедитесь в том, что концентрация выше установленного значения.	
	Качество воды	Один раз в месяц	В пределах эталонного значения	См. таблицу зависимости между качеством воды и образованием отложений.
	Чистота	В любое время	Обеспечьте низкое давление в пределах эталонного значения во время охлаждения.	
	Слив	В любое время	Слейте воду из кожухотрубного теплообменника, если агрегат не будет эксплуатироваться в течение длительного времени.	Слейте воду из труб.
VI. Реле высокого/низкого давления	Действие	Один раз в месяц	Проверяйте реле по значению срабатывания каждого защитного устройства.	Проверьте исправность контактного механизма в случае его использования.
VII. Манометр	Указатель	Один раз в полгода	Сравните показания с показаниями эталонного манометра.	
VIII. Обратный клапан	Действие	Один раз в месяц	Переключатель обратного клапана работает плавно.	
IX. Циркуляция	Утечка хладагента	Один раз в	Используйте	Используйте

Позиция для технического обслуживания		Периодичность технического обслуживания	Эталонные значения параметров (метод устранения)	Примечания
охлажденной воды		месяц	индикатор утечки для обнаружения утечек хладагента в корпусе агрегата и соединениях труб. Слейте воду из кожухотрубного теплообменника и проверьте впуск/выпуск воды на предмет утечек.	электронный индикатор утечки, детектор утечки с газовой горелкой или мыльную воду.
X. Электрическое управление	Сопротивление изоляции	Один раз в месяц	Для проверки используйте измеритель высокого сопротивления 500 В пост. тока; сопротивление изоляции должно быть выше 1 МОм.	
	Контактные свойства провода	Один раз в месяц	Изоляционный слой провода не может быть нарушен, контакт должен быть хорошим, болт должен быть затянут.	
	Вспомогательное реле	Один раз в месяц	Должно быть всегда работоспособным.	
	Реле с выдержкой времени	Один раз в месяц	Работает по заданному времени.	

Моменты затяжки основных элементов креплений

Крепление электрических соединений

Деталь	Идентификация агрегата	Заданное значение (Нм)
Автоматический выключатель в литом корпусе, точка подключения потребителя		
M8		18
M10	L1/L2/L3	36
Болт заземления для сварки, точка подключения пользователя (M8)	PE	18
Клеммный болт, контактор переменного тока		
JCQ-95A-32-220VAC-CO-DL		6
JCQ-12A-31-220VAC-CO-DL		1,2
Провод заземления компрессора Клемма соединительной коробки компрессора (M6)	PE	2

Соединительная коробка компрессора 3 x 4,8 мм	U/V/W/	3

Крепление основных болтов

Положение крепления	Характеристики болта	Момент затяжки (Н-м)
Фланец сухого фильтра	M10 M8	35 35
Соединительный болт между водяной камерой и трубной пластиной	M16	300
Соединительный болт между трубными пластинами	M16	300

10 Перечень приемосдаточных испытаний и параметров опытной эксплуатации

10.1 Перечень контрольных проверок при монтаже оборудования (форма заявки на ввод в эксплуатацию)

Модель оборудования:	Модель компрессора:	Код изделия:
(Если агрегатов много, укажите модели агрегатов и коды изделий в прилагаемых таблицах.)		
Местоположение: Страна	Провинция, область, район	Город
Имя собственника:	Контактное лицо, тел.:	
Монтажная компания:	Контактное лицо, тел.:	
Дистрибьютор:	Контактное лицо, тел.:	
Требуемый срок ввода в эксплуатацию:	До месяца Дата	Год
Заполните форму, приведенную ниже, и отправьте по факсу в отдел послепродажного обслуживания для подтверждения и составления графика ввода в эксплуатацию инженерами. Если фактическое состояние, указанное в анкете, не соответствует требованиям к установке и эксплуатации агрегата, заказчик несет соответствующие расходы на оплату труда и командировочные расходы при вводе в эксплуатацию.		
1. Проверка перед монтажом ● Устройство повреждено во время транспортировки. Да ( ) Нет ( ) ● Место повреждения (если агрегат поврежден): ● Агрегат не запускается (в случае его повреждения). Да ( ) Нет ( ) 2. Проверка качества монтажа ● Агрегат установлен на фундаменте и приняты меры по снижению уровня вибрации. Да ( ) Нет ( ) ● Агрегат установлен в горизонтальном положении. Да ( ) Нет ( ) ● Агрегат установлен с обеспечением достаточного пространства для технического обслуживания в соответствии с инструкцией. Да ( ) Нет ( ) ● Агрегат отвечает требованиям к отводу тепла, вентиляции и дренажу. Да ( ) Нет ( ) 3. Проверка внешнего вида агрегата ● Агрегат имеет внешние повреждения. Да ( ) Нет ( ) ● Утечка хладагента агрегата. Да ( ) Нет ( )		

4. Проверка электрической системы
   - Характеристики источника электропитания, номинал автоматического прерывателя цепи и сечение силового кабеля соответствуют требованиям. Да ( ) Нет ( )
   - Электрические соединения выполнены надлежащим образом, все соединительные клеммы надежно затянуты. Да ( ) Нет ( )
   - Агрегат заземлен. Да ( ) Нет ( )
   - Электропроводка слаботочной части и разводка силового кабеля соответствуют требованию защиты от помех. Да ( ) Нет ( )
5. Проверка системы охлажденной воды агрегата Да ( ) Нет ( )
   - Модель насоса охлажденной воды выбрана правильно. Да ( ) Нет ( )
   - Объем воды в охлажденной системе соответствует требованиям. _ _ л
   - Объем воды в системе охлажденной воды: Да ( ) Нет ( )
   - Фильтр установлен на стороне оборотной воды. Да ( ) Нет ( )
   - Реле расхода воды установлено надлежащим образом и сблокировано с агрегатом. Да ( ) Нет ( )
   - Установлены дополнительные принадлежности, такие как ударопрочный шланг, термометр и манометр. Да ( ) Нет ( )
   - Системы доливки и поддержания постоянного давления смонтированы надлежащим образом. Да ( ) Нет ( )
   - Установлено устройство подготовки воды. Да ( ) Нет ( )
   - Очистка и дренаж системы охлажденной воды осуществляются путем отделения ее от агрегата. Да ( ) Нет ( )
   - Система охлажденной воды прошла испытание под давлением без утечки воды. Да ( ) Нет ( )
   - Система охлажденной воды была полностью закачена водой и затем полностью опорожнена. Да ( ) Нет ( )
   - В зимний период температура в данной местности опускается ниже 0 °C. Да ( ) Нет ( )
   - Меры по защите от замерзания принимаются при температурах ниже 0 °C. Да ( ) Нет ( )
   - Оборудование, навешиваемое сбоку, смонтировано надлежащим образом. _ _ _ _ _ _
   - Назначение агрегата: Да ( ) Нет ( )
   - На боковом оборудовании установлены двухсторонние клапаны. _ _ %
   - Процентное соотношение двухходовых клапанов в боковом оборудовании:
6. Пусконаладочные операции Да ( ) Нет ( )
   - Источник электропитания используется временно. Да ( ) Нет ( )
   - Напряжение питания в пределах нормы. L1 __ L2 __ L3 __ Да ( ) Нет ( )
   - Уровень асимметрии напряжений менее 2%. Да ( ) Нет ( )
   - Заказчик и его обслуживающий персонал своевременно

прибывают на место монтажа.

7. Другое описание:

Подпись заказчика: Компания: Дата:	Подпись представителя производителя: Компания: Дата:

10.2 Таблица данных учета ввода агрегата в эксплуатацию

Модель агрегата: Модель компрессора: Код изделия:					
Система электропитания пользователя: В 3 фазы Гц					
Местоположение: Страна Провинция, область, район Город Имя собственника: Контактное лицо, тел.: Монтажная компания: Контактное лицо, тел.: Дистрибьютор: Контактное лицо, тел.:					
Дата ввода в эксплуатацию: число, месяц, год					
Параметры, перечисленные ниже, подтверждают, что установка прошла приемочную проверку. Внесите соответствующие значения в таблицу и проверьте свои записи.					
Общий источник электропитания	Напряжение	Фаза L1 – L2, В			
		Фаза L1 – L3, В			
		Фаза L2 – L3, В			
	Ток	Фаза L1, А			
		Фаза L2, А			
		Фаза L3, А			
Компрессор	1#	Ток фазы L1, А			
		Ток фазы L2, А			
		Ток фазы L3, А			
		Температура на выходе, °C			
		Давление на выходе, МПа			
		Температура на входе, °C			
		Давление на входе, МПа			
	2#	Ток фазы L1, А			
		Ток фазы L2, А			
		Ток фазы L3, А			
		Температура на выходе, °C			
		Давление на выходе, МПа			
		Температура на входе, °C			
		Давление на входе, МПа			
Испаритель		Температура воды на входе, °C			

	Давление воды на входе, МПа			
	Температура воды на выходе, °C			
	Давление воды на выходе, МПа			
Время записи				
Выполнялось ли техническое обслуживание:				
Примечания:				
Подпись руководителя/консультанта: Компания: Дата:	Подпись дистрибьютора: Компания: Дата:	Подпись отладчика: Компания: Дата:	Подпись заказчика: Компания: Дата:	

11 Меры предосторожности при останове агрегата на длительный период времени

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не оставляйте воду в водопроводных трубах в случае длительного простоя оборудования.

В случае длительного простоя оборудования трубопроводы следует заполнять антифризом или полностью сливать воду из труб. Несоблюдение этого правила может привести к появлению протечек.

• Обязательно выключите питание. Если выключатель питания не выключен, питание продолжает поступать в картер двигателя, потребляя несколько ватт энергии. Чтобы сэкономить электроэнергию, обязательно отключите выключатель питания.

• Слейте воду из водопровода.

Зимой вода в трубопроводе может замерзнуть, что приведет к повреждению оборудования. Кроме того, внутреннюю часть водопровода необходимо высушить (например, путем продувки воздухом), чтобы предотвратить появление коррозии. Для получения подробной информации свяжитесь с представителем производителя.

• При появлении каких-либо отклонений от нормы (например, запаха гари) немедленно отключите питание и обратитесь к дилеру для поиска и устранения неисправностей.

• Дилер несет ответственность за установку кондиционера.

• Неправильная установка может привести к утечке электроэнергии, утечке воды или пожару.

• При необходимости демонтажа и повторной установки кондиционера обратитесь к дилеру.

• Включайте/выключайте кондиционер с помощью контроллера.

• Не включайте и не выключайте кондиционер, вставляя вилку питающего провода в розетку или извлекая ее из розетки, т. к. броски тока могут повредить вилку и вызвать короткое замыкание, что может привести к травме.

• Убедитесь, что электропитание подключено надежно, изоляция кабелей не повреждена. Незакрепленные или поврежденные кабели могут стать причиной поражения электрическим током, короткого замыкания или пожара.

• Не вставляйте пальцы, прутки или другие предметы в розетку устройства, т. к. это может привести к повреждению кондиционера и серьезным травмам.

• Во время работы кондиционера постоянно проветривайте помещение, т. к. плохая вентиляция может вызвать гипоксию.

• Горючие распыляемые жидкости (например, инсектициды, краски и т. п.) могут вызвать пожар. Не распыляйте их прямо на кондиционер.

• Не вставайте на кондиционер и не ставьте на него никакие предметы.

• Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к кондиционеру мокрыми руками.

• Используйте предохранители с соответствующими характеристиками и не заменяйте их кабелями и перемычками, т. к. это может вызвать сбои в работе оборудования и привести к пожару.

• Выполняйте техническое обслуживание и ремонт только при выключенном и обесточенном агрегате, т. к. в противном случае существует опасность поражения электрическим током или получения серьезных травм.

• Кондиционер должен быть заземлен надлежащим образом.

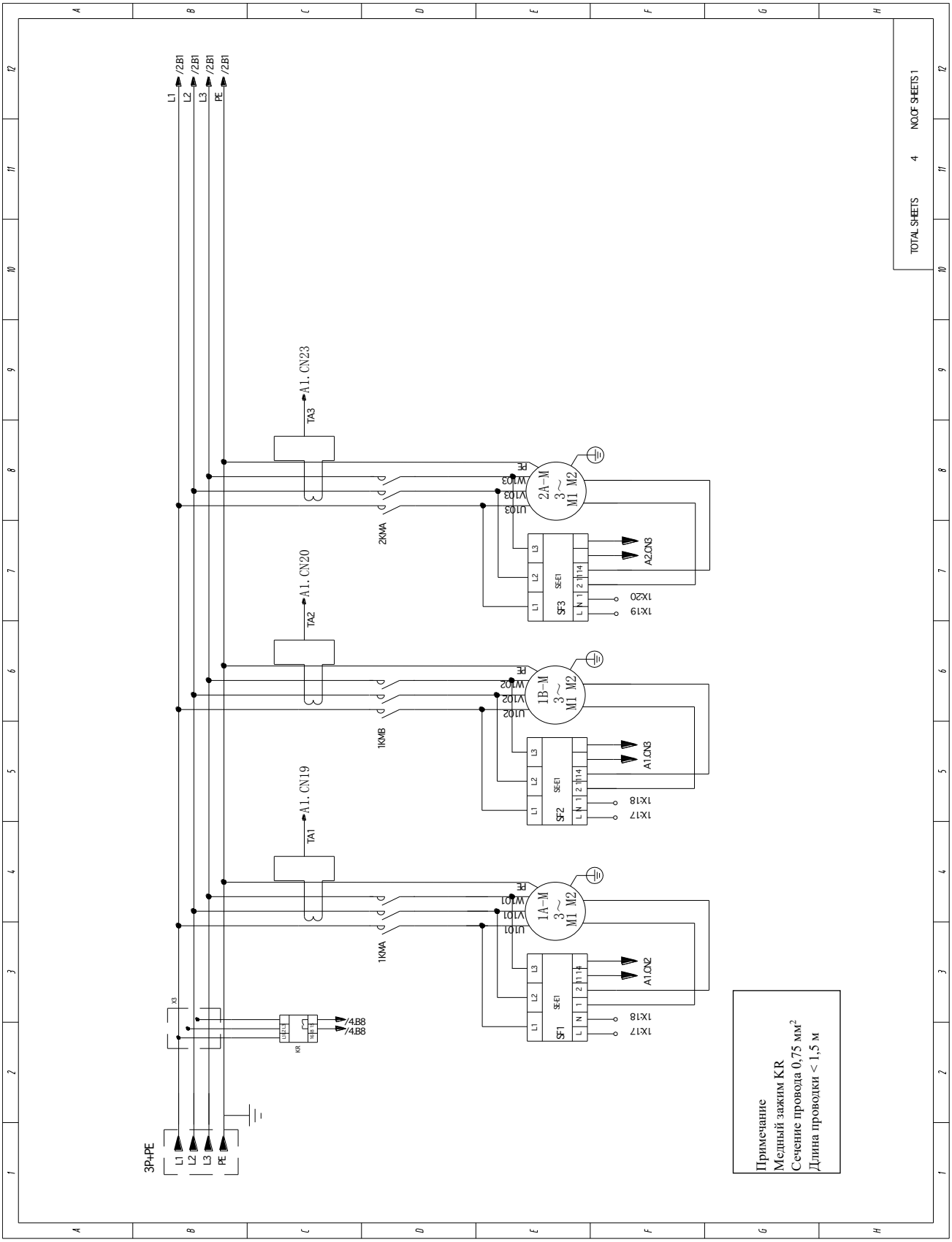
Провода заземления нельзя подключать к газовым и водопроводным трубам, а также к телефонным линиям, т. к. плохое заземление может привести к поражению электрическим током.

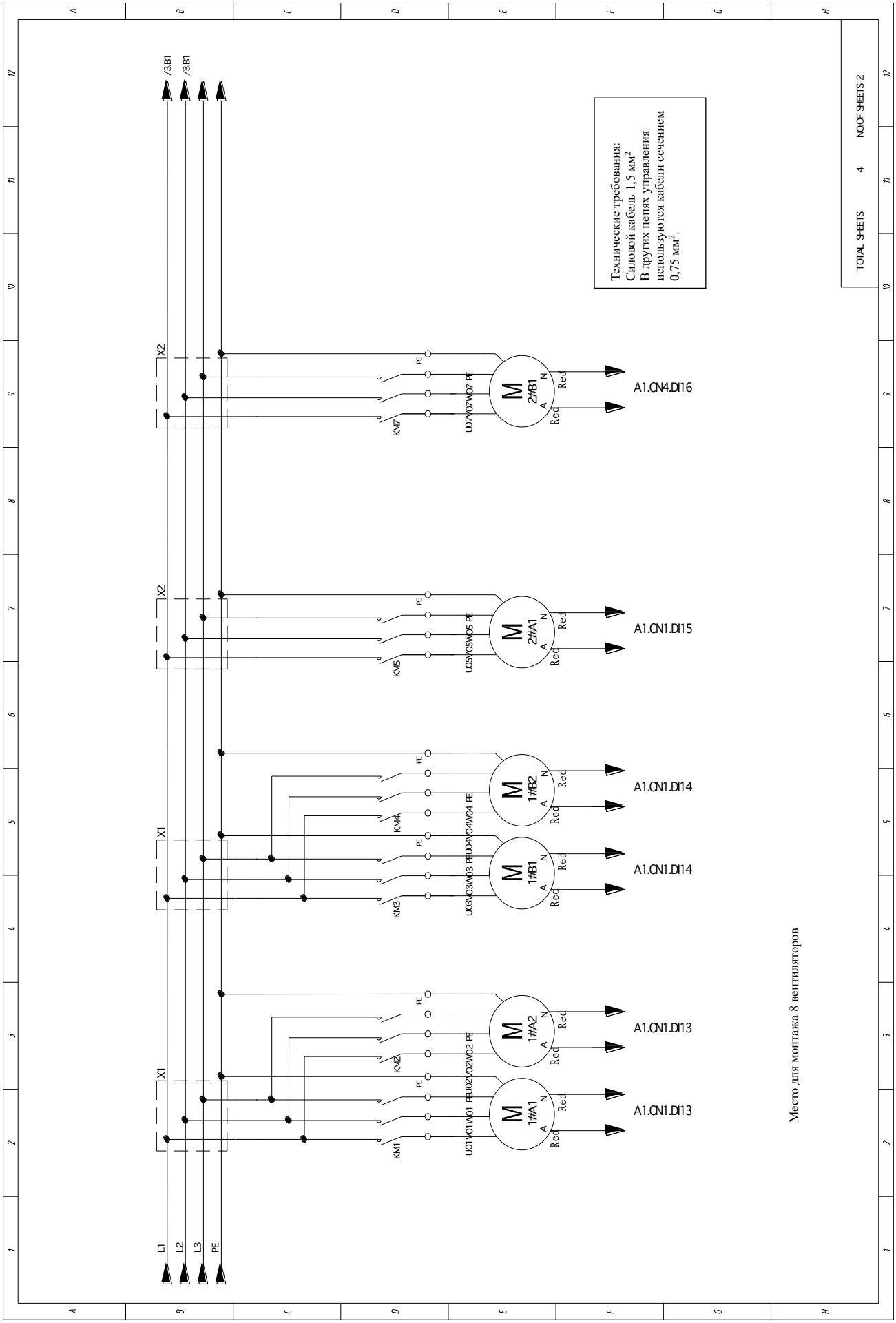
• Установите устройства защиты от утечки электроэнергии. Отсутствие устройств защиты от утечки энергии может привести к поражению электрическим током.

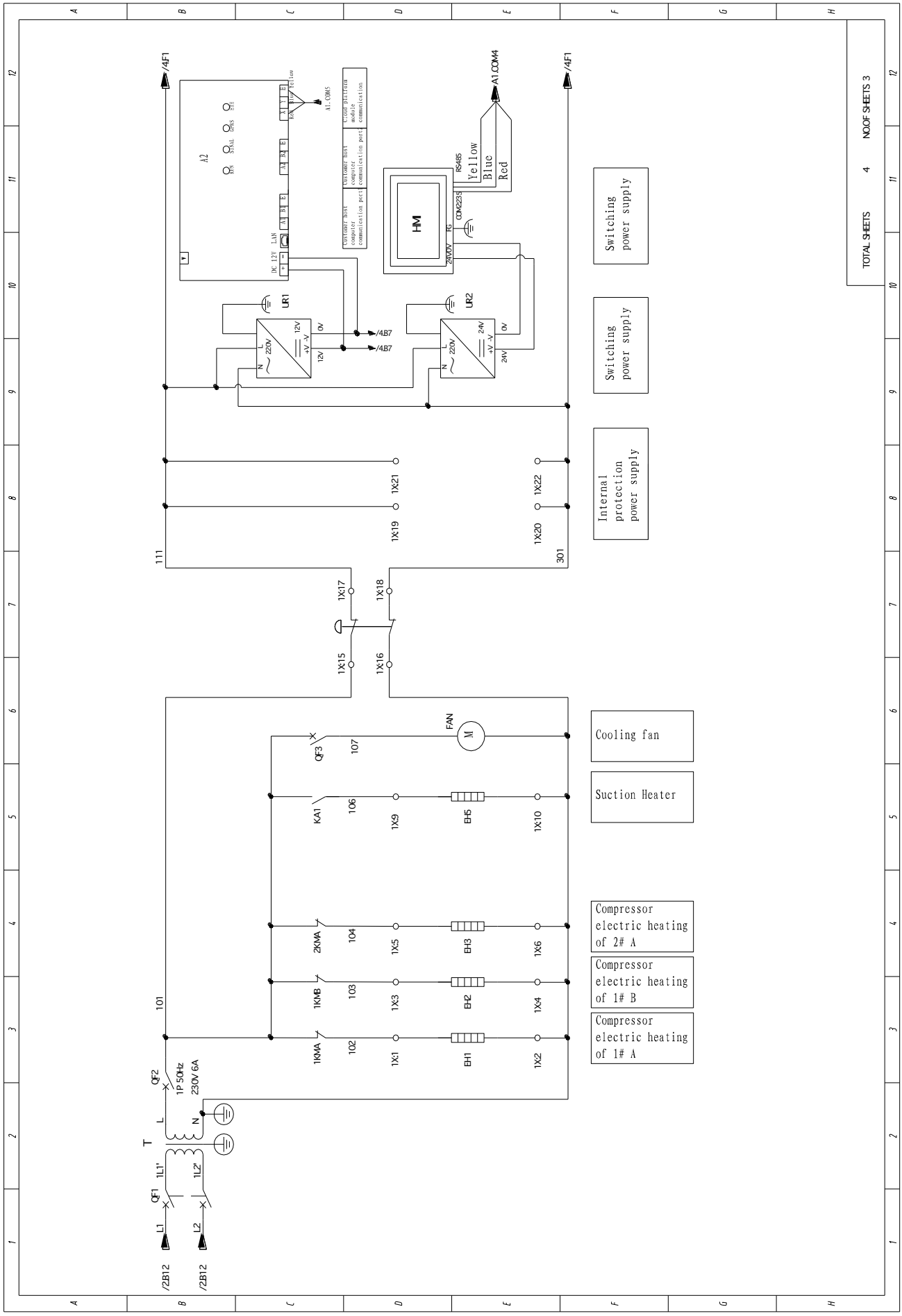
• После продолжительного простоя оборудования необходимо включить выключатель электропитания как минимум за 6 часов до запуска холодильного агрегата. Это делается для подачи питания на нагреватель картера двигателя.

Приложение

Схема подключения MDVR-HAG100HA/MDVR-CAG100HA




Технические требования:
Силовой кабель 1,5 мм²
В других цепях управления используются кабели сечением 0,75 мм².
TOTAL SHEETS 4 NO.OF SHEETS 2
L1
L2
L3
PE
/3.B1
/3.B1
X1
X2
KM1
KM2
KM3
KM4
KM5
KM7
1#A1
1#A2
1#B1
1#B2
2#A1
2#B1
A1.CN1.DI13
A1.CN1.DI13
A1.CN1.DI14
A1.CN1.DI14
A1.CN1.DI15
A1.CN4.DI16
Место для монтажа 8 вентиляторов


TOTAL SHEETS 4 NO.OF SHEETS 3
/4F1
A2
A1:COM5
A1:COM4
Yellow
Blue
Red
RS485
HMI
customer host computer commication port
customer host computer commication port
comm.platform module communication
DC 12V
LAN
UR1
UR2
220V
12V
24V
/4B7
/4B7
Switching power supply
Switching power supply
Internal protection power supply
1X21
1X19
1X22
1X20
111
301
1X17
1X18
1X15
1X16
FAN
QF3
107
Cooling fan
KA1
106
1X9
EH5
1X10
Suction Heater
2KMA
104
1X5
EH3
1X6
Compressor electric heating of 2# A
1KMB
103
1X3
EH2
1X4
Compressor electric heating of 1# B
1KMA
102
1X1
EH1
1X2
Compressor electric heating of 1# A
101
QF2
1P 50Hz 230V 6A
T
L
N
QF1
1L1'
1L2'
L1
L2
/2B12
/2B12

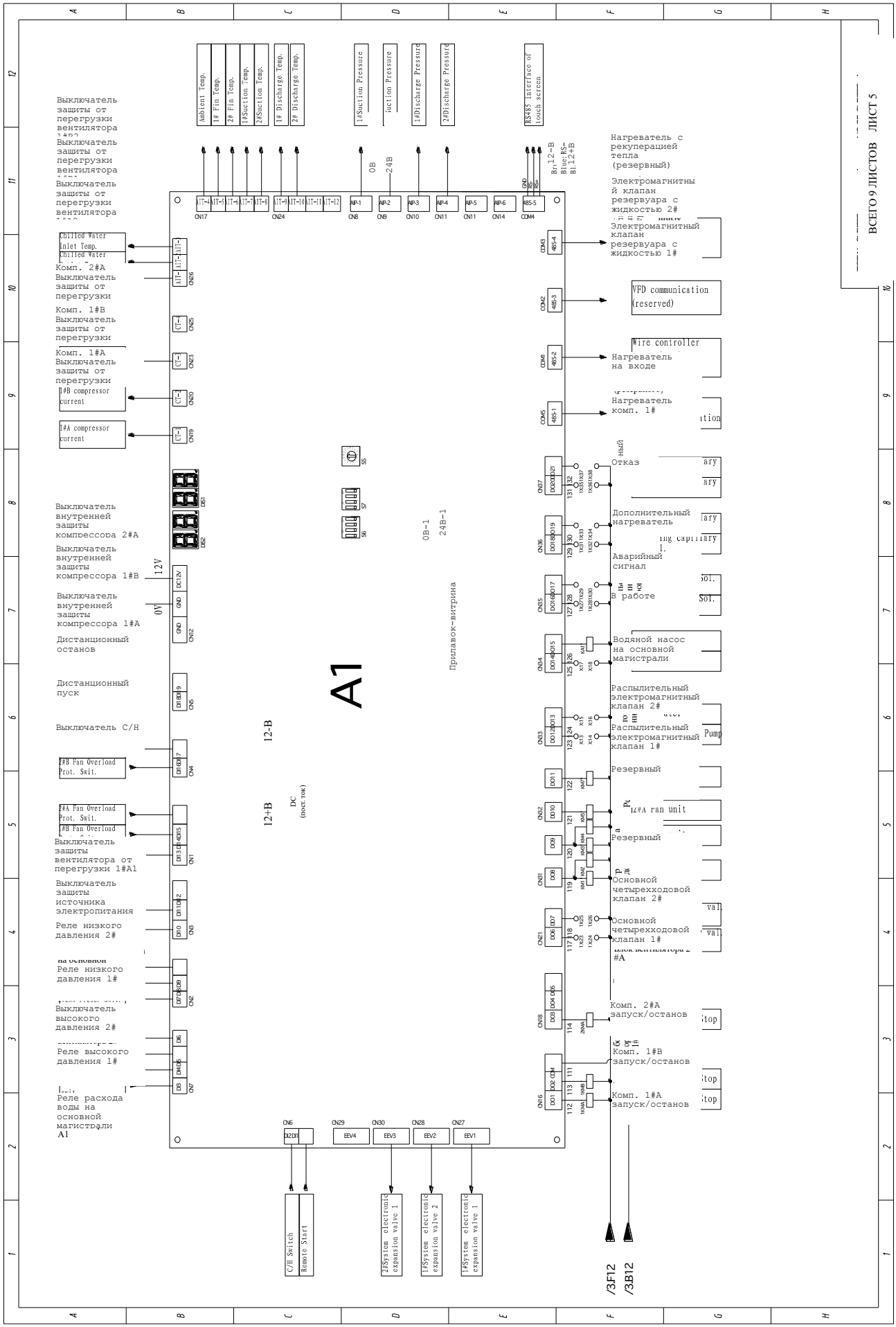
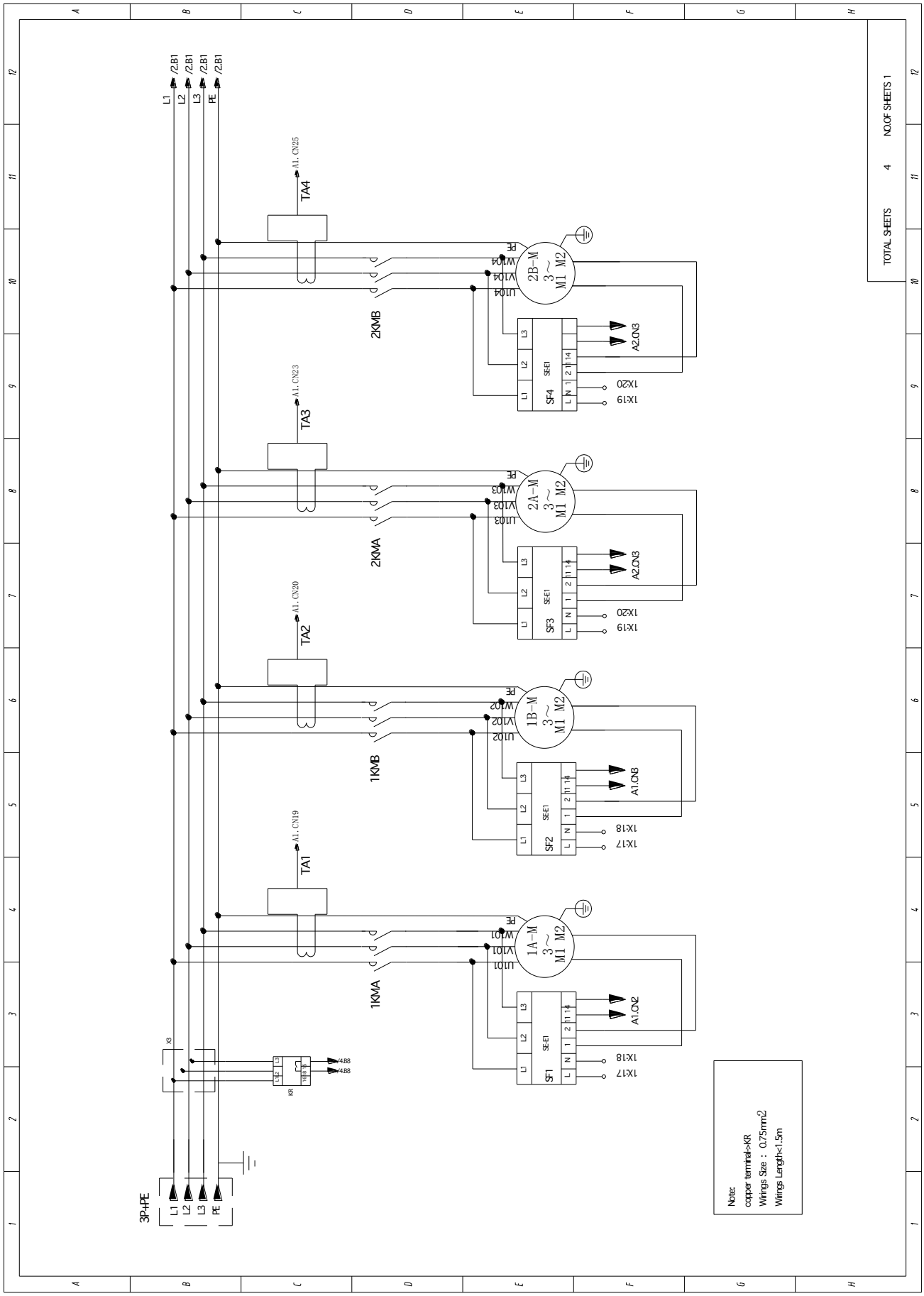
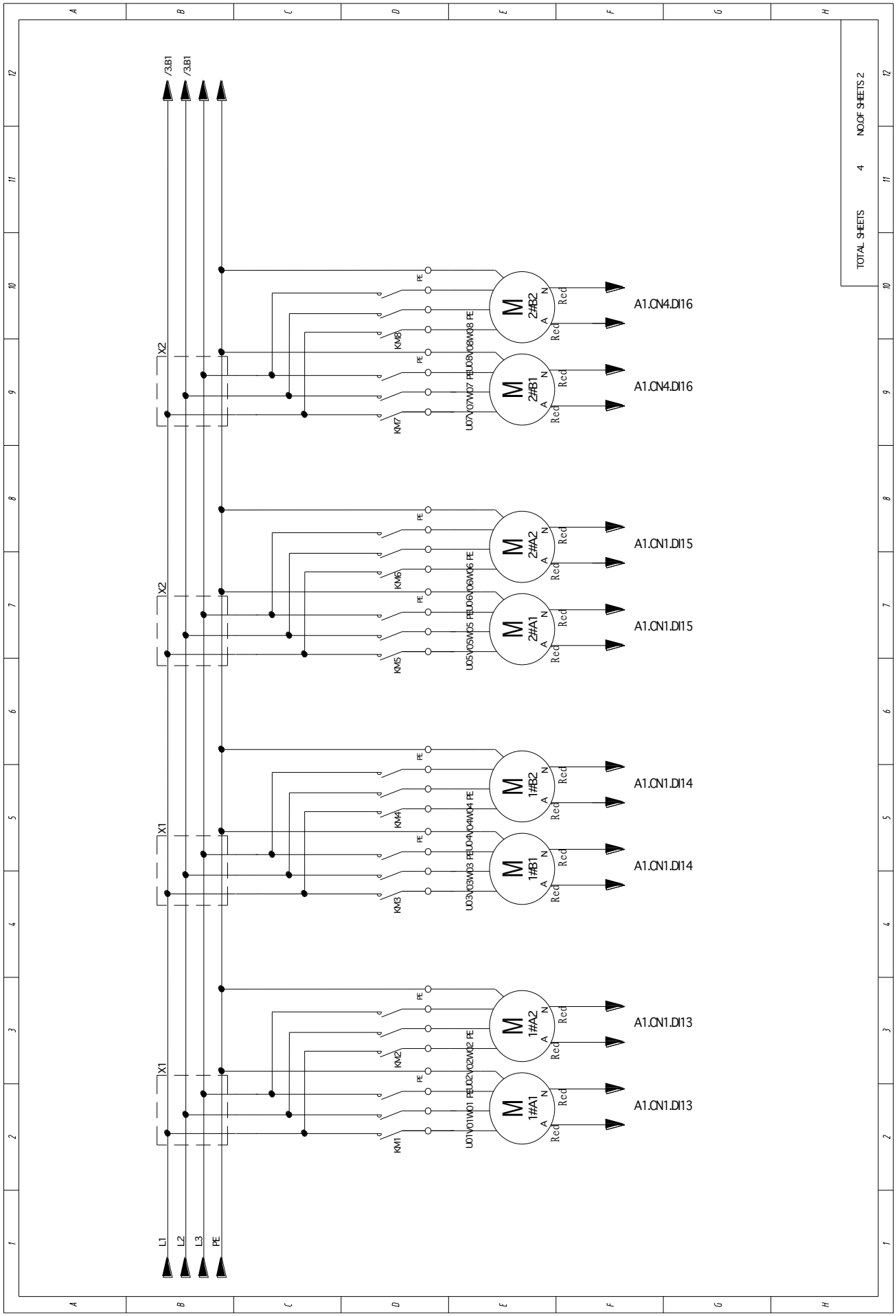
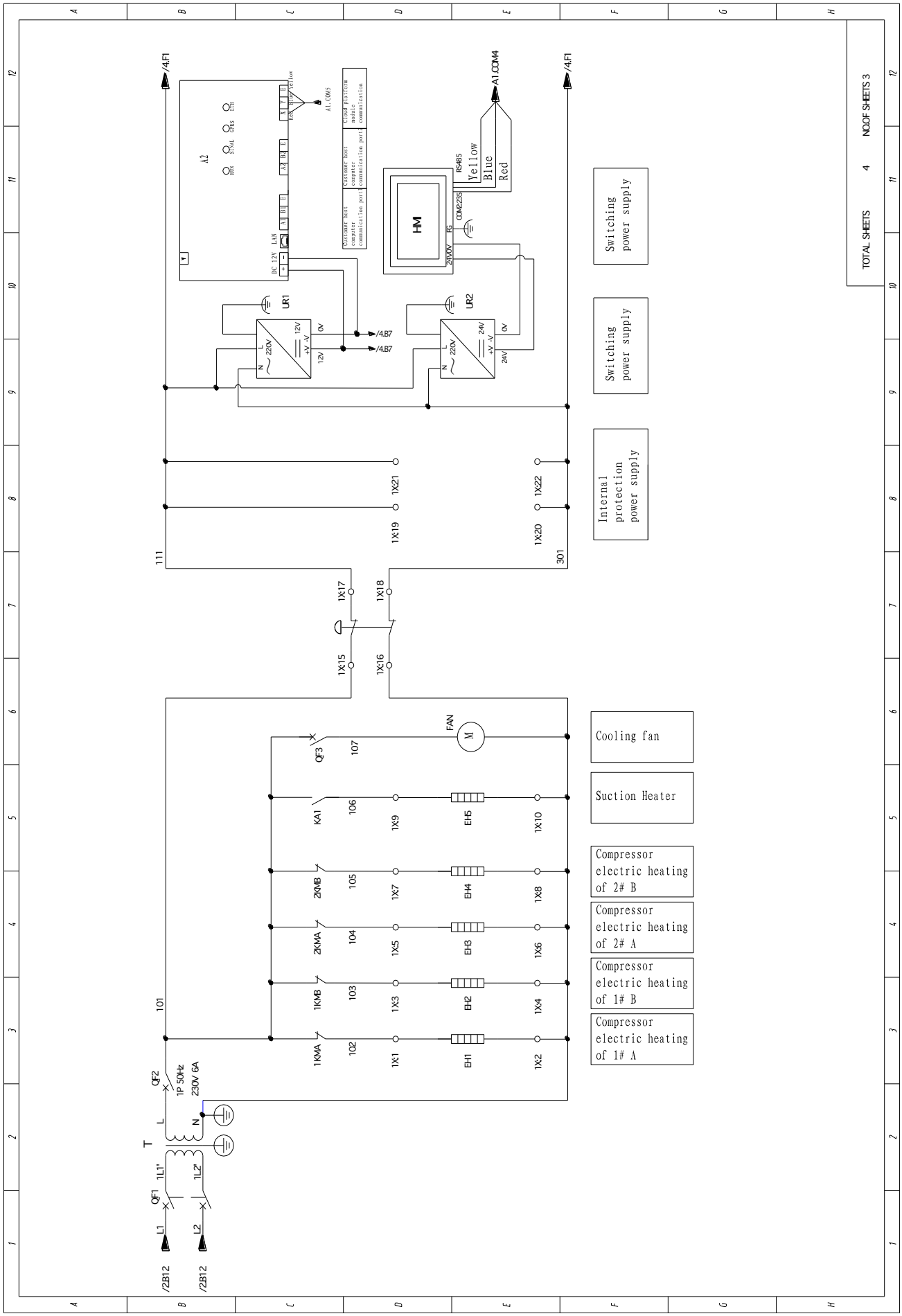
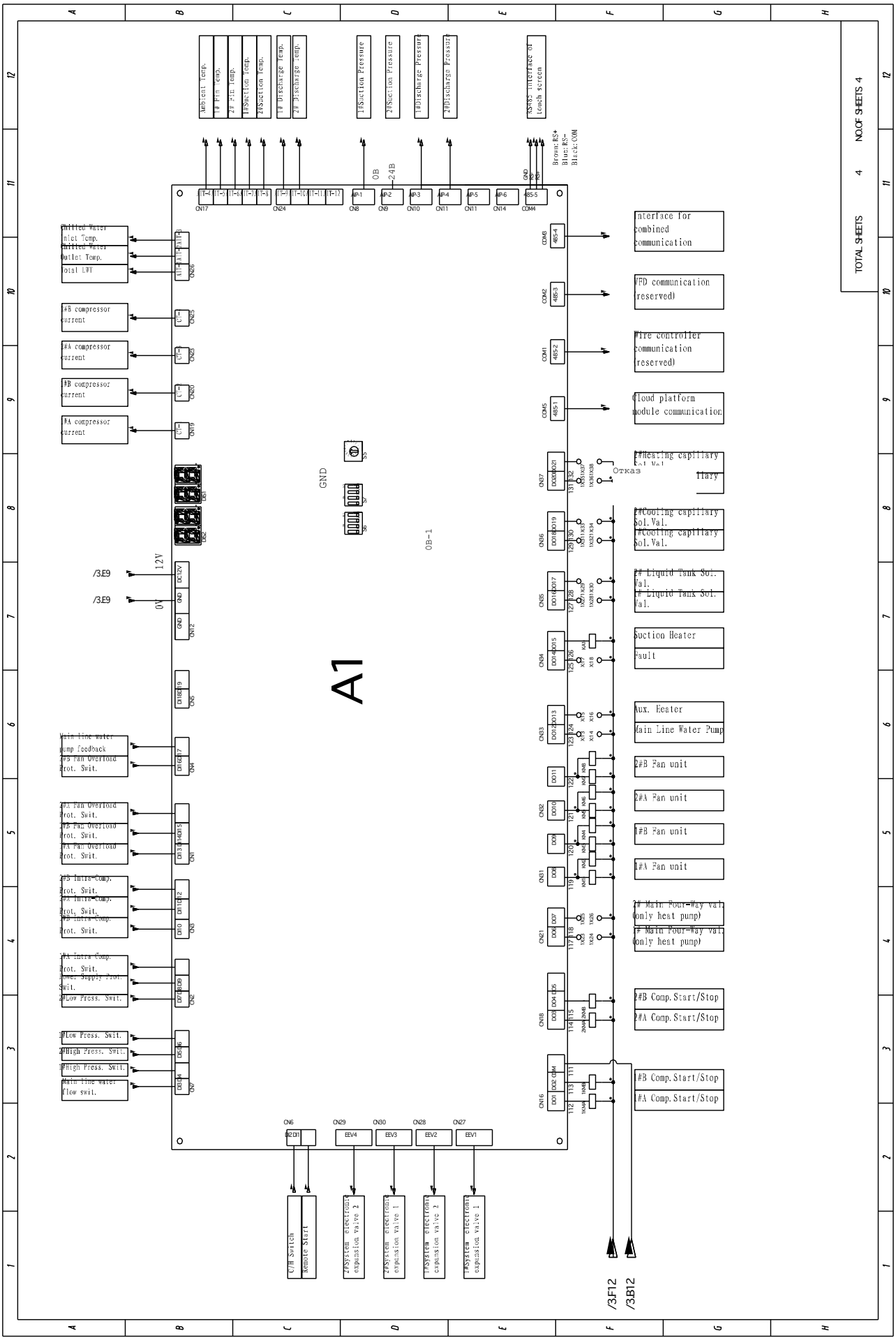

A1
Ambient Temp.
1# Fin Temp.
2# Fin Temp.
1#Suction Temp.
2#Suction Temp.
1# Discharge Temp.
2# Discharge Temp.
1#Suction Pressure
2#Suction Pressure
1#Discharge Pressure
2#Discharge Pressure
RS485 interface of touch screen
Chilled Water Inlet Temp.
Chilled Water
Выключатель защиты от перегрузки вентилятора
Выключатель защиты от перегрузки вентилятора
Выключатель защиты от перегрузки вентилятора
Комп. 2#A Выключатель защиты от перегрузки
Комп. 1#B Выключатель защиты от перегрузки
Комп. 1#A Выключатель защиты от перегрузки
1#B compressor current
1#A compressor current
Выключатель внутренней защиты компрессора 2#A
Выключатель внутренней защиты компрессора 1#B
Выключатель внутренней защиты компрессора 1#A
Дистанционный останов
Дистанционный пуск
Выключатель C/H
2#B Fan Overload Prot. Swit.
2#A Fan Overload Prot. Swit.
1#B Fan Overload
Выключатель защиты вентилятора от перегрузки 1#A1
Выключатель защиты источника электропитания
Реле низкого давления 2#
Реле низкого давления 1#
Выключатель высокого давления 2#
Реле высокого давления 1#
Реле расхода воды на основной магистрали
A1
12V
0V
12-B
12+B
DC (пост. ток)
0B-1
24B-1
Припавок-витрина
Нагреватель с рекуперацией тепла (резервный)
Электромагнитный клапан резервуара с жидкостью 2#
Электромагнитный клапан резервуара с жидкостью 1#
VFD communication (reserved)
Wire controller
Нагреватель на входе
Нагреватель комп. 1#
Отказ
Дополнительный нагреватель
Аварийный сигнал
В работе
Водяной насос на основной магистрали
Распылительный электромагнитный клапан 2#
Распылительный электромагнитный клапан 1#
Резервный
Резервный
Основной четырехходовой клапан 2#
Основной четырехходовой клапан 1#
Комп. 2#A запуск/останов
Комп. 1#B запуск/останов
Комп. 1#A запуск/останов
C/H Switch
Remote Start
2#System electronic expansion valve 1
1#System electronic expansion valve 2
1#System electronic expansion valve 1
/3.F12
/3.B12

Схема подключения MDVR-HAG130HA/MDVR-CAG130HA




TOTAL SHEETS 4 NO.OF SHEETS 2
/3.B1
/3.B1
L1
L2
L3
PE
X1
X2
KM1
KM2
KM3
KM4
KM5
KM6
KM7
KM8
1#A1
1#A2
1#B1
1#B2
2#A1
2#A2
2#B1
2#B2
A1.CN4.DI16
A1.CN4.DI16
A1.CN1.DI15
A1.CN1.DI15
A1.CN1.DI14
A1.CN1.DI14
A1.CN1.DI13
A1.CN1.DI13


TOTAL SHEETS 4 NO.OF SHEETS 3
/4.F1
A1.COM4
Switching power supply
Switching power supply
Internal protection power supply
Cooling fan
Suction Heater
Compressor electric heating of 2# B
Compressor electric heating of 2# A
Compressor electric heating of 1# B
Compressor electric heating of 1# A
A2
HMI
RS485
Yellow
Blue
Red
UR1
UR2
220V
12V
24V
0V
LAN
DC 12V
Customer host computer communication port
Cloud platform module communication
A1.COM5
FAN
M
QF1
QF2
QF3
1P 50Hz 230V 6A
T
L1
L2
/2B12
/2B12
1L1'
1L2'
L
N
101
102
103
104
105
106
107
111
301
1KMA
1KMB
2KMA
2KMB
KA1
EH1
EH2
EH3
EH4
EH5
1X1
1X2
1X3
1X4
1X5
1X6
1X7
1X8
1X9
1X10
1X15
1X16
1X17
1X18
1X19
1X20
1X21
1X22
/4.B7
/4.B7


TOTAL SHEETS 4
NO.OF SHEETS 4
A1
OB-1
Ambient Temp.
1# Pipe temp.
2# Pipe Temp.
1#Suction temp.
2#Suction temp.
1# Discharge Temp.
2# Discharge temp.
1#Suction Pressure
2#Suction Pressure
1#Discharge Pressure
2#Discharge Pressure
RS485 interface of touch screen
Brown:RS+
Blue:RS-
Black:COM
Chilled Water Inlet Temp.
Chilled Water Outlet Temp.
Total LWT
1#B compressor current
1#A compressor current
2#B compressor current
2#A compressor current
Main line water pump feedback
2#B Fan Overload Prot. Swit.
2#A Fan Overload Prot. Swit.
1#B Fan Overload Prot. Swit.
1#A Fan Overload Prot. Swit.
2#B Intra-Comp. Prot. Swit.
2#A Intra-Comp. Prot. Swit.
1#B Intra-Comp. Prot. Swit.
1#A Intra-Comp. Prot. Swit.
Power Supply Prot. Swit.
2#Low Press. Swit.
1#Low Press. Swit.
2#High Press. Swit.
1#High Press. Swit.
Main line water flow swit.
Interface for combined communication
VFD communication (reserved)
Wire controller communication (reserved)
Cloud platform module communication
2#Heating capillary Sol.Val.
1#Heating capillary Sol.Val.
2#Cooling capillary Sol.Val.
1#Cooling capillary Sol.Val.
2# Liquid Tank Sol. Val.
1# Liquid Tank Sol. Val.
Suction Heater
Fault
Aux. Heater
Main Line Water Pump
2#B Fan unit
2#A Fan unit
1#B Fan unit
1#A Fan unit
2# Main Four-Way val (only heat pump)
1# Main Four-Way val (only heat pump)
2#B Comp.Start/Stop
2#A Comp.Start/Stop
1#B Comp.Start/Stop
1#A Comp.Start/Stop
C/H Switch
Remote Start
2#System electronic expansion valve 2
2#System electronic expansion valve 1
1#System electronic expansion valve 2
1#System electronic expansion valve 1
/3.E9
/3.E9
/3.F12
/3.B12
12V
0V
GND

Примечание

- См. схему подключения MDVR-HAG200HA/MDVR-CAG200HA на схемах электрических подключений MDVR-HAG100HA/MDVR-CAG100HA.
- Схему подключения MDVR-HAG230HA/MDVR-CAG230HA см. на схемах электрических подключений MDVR-HAG100HA/-CAG100HA и MDVR-HAG130HA/MDVR-CAG130HA. Схему подключения MDVR-HAG260/MDVR-CAG260HA см. на схемах электрических подключений MDVR-HAG130HA/MDVR-CAG130HA.

Все чиллеры MDVR-HAG/-CAG200HA~260HA оснащены одним коммуникационным кабелем для подключения двух модулей. Если кабель недостаточно длинный, решите данную проблему самостоятельно.

Положение кабелей для каждой модели может меняться без предварительного уведомления. Более подробная информации представлена на принципиальных электрических схемах, поставляемых вместе с оборудованием.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы предотвратить несчастные случаи во время электромонтажа на месте установке, не подсоединяйте источник электропитания до тех пор, пока не будет полностью смонтирована электропроводка оборудования.

Таблица 1

Таблица данных учета ежедневных проверок

Дата	Температура окружающей среды (°C)	Температура воды на входе (°C)	Температура воды на выходе (°C)	Давление на выходе (бар)	Давление на входе (бар)	Температура на выходе (°C)	Температура на входе (°C)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							

Примечание. Заказчик должен правильно заполнить и сохранить данную форму. Форму можно скопировать для использования.

Таблица 2

Таблица данных учета ежедневных проверок основных деталей

Параметр	Компрессор			Теплообменник со стороны воды			Теплообменник со стороны воздуха			Вентилятор			Клапаны			Электрический блок управления			Прочее		
Частота	Дата	Инспектор	Содержание	Дата	Инспектор	Содержание	Дата	Инспектор	Содержание	Дата	Инспектор	Содержание	Дата	Инспектор	Содержание	Дата	Инспектор	Содержание	Дата	Инспектор	Содержание
6 месяцев																					
1 год																					
2 года																					
3 года																					
4 года																					
5 лет																					
6 лет																					
7 лет																					
8 лет																					
9 лет																					
10 лет																					
11 лет																					
12 лет																					
13 лет																					
14 лет																					
15 лет																					

Примечания

1. Укажите A, B или C в каждом столбце «Содержание». A – нормальный результат проверки, B – некоторые детали заменены, C – проведено техническое обслуживание некоторых частей оборудования.
2. Ключевые моменты для проверки: ① Проверьте цвет компрессорного масла. ② Проверьте перепад давления масла. ③ Проверьте перепад давления на сухом фильтре, а также цвет лакмусовой бумаги на смотровом стекле.

Примечание. Заказчик должен правильно заполнить и сохранить данную форму. Форму можно скопировать для использования.

Таблица 3

Ведомость технического обслуживания

№ п/п	Описание неисправности	Меры по устранению	Результаты устранения	Составил
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Примечание. Правильно заполните эту форму и сохраните ее.

Таблица 4

Винтовой холодильный агрегат с воздушным охлаждением						
Наименование детали	Вредные вещества					
	Свинец (Pb)	Ртуть (Hg)	Кадмий (Cd)	Шестивалентный хром (Cr (VI))	Полибромированный бифенил (PBB)	Полибромированные дифенилэфиры (PBDE)
Компрессор и дополнительное оборудование	×	×	×	×	×	×
Вентилятор/двигатель	×	O	×	O	O	O
Стальное основание канала	×	×	×	×	×	×
Теплообменник	×	O	O	O	O	O
Детали трубопровода и корпус клапана	×	O	×	O	O	O
Хладагент	O	O	O	O	O	O
Водяной насос (дополнительно)	×	×	×	×	×	×
Электрический блок управления	O	O	O	O	O	O
Электрические компоненты, питающий провод и т. д.	×	×	×	×	×	×
Крепежные детали, такие как винты и шайбы	×	O	O	O	O	O
Прочие резиновые и пластмассовые детали	×	×	×	×	×	×
Теплоизоляционный и звукоизоляционный материал	O	O	O	O	O	O
Вспомогательные материалы, такие как клей и клейкая лента	×	×	×	×	×	×
Другие металлические детали	O	O	O	O	O	O
Печатная продукция	×	×	×	×	×	×

Настоящая таблица составлена в соответствии с положениями SJ/T 11364.

O – содержание данного вредного вещества во всех однородных материалах данной детали ниже предельного значения, указанного в GB/T 26572.

× – содержание данного вредного вещества по крайней мере в одном однородном материале данной детали превышает предельное значение, указанное в GB/T 26572. Однако устранить вышеуказанное вредное вещество из детали чрезвычайно трудно, опираясь на существующие технические условия. Конструкция агрегата постоянно совершенствуется.

Официальный сайт
MDV в России
www.mdv-aircond.ru

