



30RB 039-160

Воздухоохлаждаемые холодильные машины

Номинальная холодопроизводительность 40-160 кВт

50 Гц



Доставляем по всей России уже 11 лет!

PRO-DIALOG +



Управление чиллером описано в Руководстве по системе управления Pro-Dialog+ для чиллеров 30RB/30RQ 017-160



Представлена модель в
низкошумном исполнении

Московский климат
тел.: +7 (495) 545 45 23
E-mail: info@moscowclimate.ru
www.moscowclimate.ru

Инструкции по установке, работе и техническому
обслуживанию



Quality Management System Approval

СОДЕРЖАНИЕ

1 – ВСТУПЛЕНИЕ	4
1.1 – Проверка полученного оборудования	4
1.2 – Меры безопасности при установке	4
1.3 – Оборудование и компоненты высокого давления.....	5
1.4 – Меры безопасности при проведении технического обслуживания	5
1.5 – Меры безопасности при проведении ремонта.....	6
2 – ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И РАСПОЛОЖЕНИЕ ЧИЛЛЕРА	8
2.1 – Перемещение.....	8
2.2 – Расположение чиллера.....	8
2.3 – Проверки перед вводом системы в эксплуатацию.....	8
3 – РАЗМЕРЫ И ЗАЗОРЫ.....	9
3.1 – 30RBS 039-080, чиллеры с гидромодулем и без гидромодуля	9
3.2 – 30RBS 090-160, чиллеры с гидромодулем и без гидромодуля	10
4 – ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	11
5 – ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	11
5.1 – Применение компрессоров, используемых в чиллерах стандартного исполнения, и их электрические характеристики	12
5.2 – Ток устойчивости при коротком замыкании (система TN*) – чиллер в стандартном исполнении (с главным разъединителем без плавкой вставки).....	12
6 – ДАННЫЕ ПО ПРИМЕНЕНИЯМ	13
6.1 – Рабочий диапазон чиллера	13
6.2 – Расход воды через испаритель.....	13
6.3 – Минимальный расход воды	13
6.4 – Максимальный расход воды через испаритель.....	13
6.5 – Объем водяного контура	13
7 – ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ.....	14
7.1 – Щит управления.....	14
7.2 – Электропитание.....	14
7.3 – Неуравновешенность напряжений	14
7.4 – Рекомендуемые сечения проводов	14
7.5 – Электромонтаж системы управления на месте эксплуатации.....	15
7.6 – Электропитание.....	15
7.7 – Запас мощности пользователя по напряжению 24 В	15
8 – ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПО ВОДЕ.....	16
8.1 – Меры безопасности при работе и рекомендации	16
8.2 – Присоединения в гидронной системе	17
8.3 – Защита от замерзания	17
9 – РЕГУЛИРОВАНИЕ НОМИНАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ В СИСТЕМЕ	19
9.1 – Чиллеры без гидромодуля	19
9.2 – Чиллеры с гидромодулем и насосом фиксированной скорости вращения.....	20
9.3 – Чиллеры с гидромодулем и насосом регулируемой скорости вращения – управление по давлению	20
9.4 – Чиллеры с гидромодулем и насосом регулируемой скорости вращения – управление по перепаду температур	22
9.5 – Падение давления в пластинчатом теплообменнике (в том числе и во внутренних трубопроводах) – чиллеры без гидромодуля.....	23
9.6 – Кривая зависимости между создаваемым насосом давлением и расходом воды – чиллеры с гидромодулем (насос фиксированной или регулируемой скорости вращения, 50 Гц)	23
9.7 – Располагаемое статическое давление в системе – чиллеры с гидромодулем (насос фиксированной или регулируемой скорости вращения, 50 Гц).....	24
10 – ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	25
10.1 – Предварительные проверки.....	25
10.2 – Фактический пуск.....	25
10.3 – Работа двух чиллеров в режиме «ведущий-ведомый»	25

11 – ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ.....	26
11.1 – Компрессоры.....	26
11.2 – Смазка	26
11.3 – Конденсаторы	26
11.4 – Вентиляторы.....	26
11.5 – Электронный расширительный вентиль (EXV).....	26
11.6 – Индикатор влажности.....	26
11.7 – Фильтр-влагоотделитель	26
11.8 – Испаритель	26
11.9 – Холодильный агент	26
11.10 – Предохранительное реле высокого давления	26
12 – ОПЦИИ И АКСЕССУАРЫ.....	27
13 – СТАНДАРТНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	28
13.1 – Техническое обслуживание по форме 1	28
13.2 – Техническое обслуживание по форме 2	28
13.3 – Техническое обслуживание по форме 3 (или более высокой).....	29
13.4 – Крутящие моменты затяжки основных электрических соединений	29
13.5 – Крутящие моменты затяжки основных болтов и винтов	29
13.6 – Конденсатор.....	29
13.7 – Техническое обслуживание испарителя	30
13.8 – Характеристики холодильного агента R-410A.....	30
14 – ТАБЛИЦА КОНТРОЛЬНЫХ ПРОВЕРОК ЧИЛЛЕРОВ 30RV ПЕРЕД ПУСКОМ (ХРАНИТСЯ В РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ЧИЛЛЕРА)	31

Рисунок, помещенный на титульном листе, предназначен только для пояснения содержания инструкции и не является частью какого-либо предложения о продаже или заключении контракта.

1 – ВСТУПЛЕНИЕ

Перед первоначальным пуском чиллеров 30RB весь персонал, связанный с их эксплуатацией, должен изучить настоящие инструкции и специфические проектные данные, относящиеся к месту установки чиллера.

Конструкция чиллеров 30RB предусматривает обеспечение очень высокого уровня безопасности и надежности, что облегчает и повышает качество установки, ввода в эксплуатацию, самого процесса эксплуатации и технического обслуживания. Безопасная и безотказная эксплуатация будет обеспечена при условии использования чиллеров в соответствии с техническими условиями на их применение.

Процедуры в настоящем руководстве расположены в последовательности, соответствующей этапам установки, пуска, процессу эксплуатации и технического обслуживания чиллера.

Необходимо изучить и строго исполнять процедуры и меры предосторожности, которые содержатся в инструкциях, поставляемых с чиллером, а также приведенных в настоящем руководстве, например, использование защитной одежды (защитных перчаток, защитных очков, защитной обуви) и соответствующего инструмента, а также необходимость выполнения работ специалистами, имеющими требующуюся квалификацию (по электрооборудованию и системам кондиционирования) и знающими местное законодательство.

Для того, чтобы убедиться в соответствии этих изделий требованиям Европейских директив (по безопасной эксплуатации оборудования, по низковольтным (до 1000 В) электрическим установкам, по электромагнитной совместимости, по оборудованию высокого давления, и т.д.), обратитесь к декларациям о соответствии по этим изделиям.

1.1 – Проверка полученного оборудования

- Убедитесь в отсутствии повреждений и в комплектности чиллера. В случае обнаружения повреждений или отсутствия каких-либо деталей немедленно направьте претензию компании-перевозчику.
- Убедитесь в том, что вы получили заказанный вами чиллер. Сравните данные, имеющиеся в табличке паспортных данных чиллера, с заказом.
- Таблички паспортных данных чиллера прикреплены к чиллеру в двух местах:
 - на наружной поверхности одной из боковых панелей чиллера
 - внутри щита управления.

На табличке паспортных данных чиллера перечислены следующие данные:

- Номер модели – типоразмер
- Маркировка ЕС
- Серийный номер
- Год изготовления, величина испытательного давления и дата проведения испытания на плотность соединений
- Используемый холодильный агент
- Заправка холодильным агентом контура
- PS (данные по давлению): Минимальное/максимальное допустимое давление (со стороны высокого и низкого давления)

- TS (данные по температуре): Минимальная/максимальная допустимая температура (со стороны высокого и низкого давления)
- Давление отключения шарового клапана
- Давление срабатывания реле давления
- Давление испытания чиллера на герметичность
- Величина напряжения, его частота и число фаз
- Максимальный потребляемый ток
- Максимальная потребляемая мощность
- Масса нетто чиллера
- Убедитесь в том, что все аксессуары, заказанные для установки на месте эксплуатации, доставлены в полном комплекте и что все они не имеют повреждений.

В течение всего срока службы необходимо периодически проверять чиллер со съемкой, если это потребуется, тепло- и звукоизоляции, чтобы убедиться в отсутствии на нем повреждений от ударов аксессуарами, инструментом и т.д. При необходимости поврежденные детали нужно отремонтировать или заменить. См. также главу «Техническое обслуживание».

1.2 – Меры безопасности при установке

После получения чиллера, подготовки его к установке и перед его вводом в эксплуатацию необходимо убедиться в отсутствии повреждений. Проверьте целостность контуров циркуляции холодильного агента (холодильных контуров). Обратите особое внимание на отсутствие смещения и повреждения компонентов и трубопроводов (например, в результате удара). В случае возникновения сомнений проведите испытание на герметичность. Если при приемке чиллера обнаруживается дефект, немедленно направьте претензию компании-перевозчику.

Место установки чиллера должно быть выбрано и оборудовано таким образом, чтобы исключить возможность приближения к нему посторонних лиц и вмешательства в его работу лиц, не допущенных к его эксплуатации.

Не снимайте транспортировочные салазки и упаковку до доставки чиллера на место установки. Перемещение данных чиллеров можно осуществлять с помощью вилочного погрузчика при правильном расположении вилочного захвата относительно транспортируемой машины.

Поднимать чиллеры можно также с помощью стропов, используя при этом только специально предназначенные для этой цели такелажные точки, отмеченные на чиллере (к основанию и к самой машине прикреплены этикетки, содержащие все инструкции по производству погрузочно-разгрузочных работ).

Пользуйтесь стропами соответствующей грузоподъемности и неукоснительно исполняйте инструкции по подъему, приведенные в поставляемых с чиллером заверенных чертежах.

Безопасность гарантируется только при условии точного исполнения данных инструкций. В противном случае существует опасность повреждения имущества и травмирования персонала.

Конструкция этих чиллеров не допускает подъема его путем захвата сверху.

Ни при каких обстоятельствах не закрывайте предохранительные устройства.

Это относится к предохранительному клапану в водяном контуре и к предохранительному клапану (клапанам) в контуре (контурах) циркуляции холодильного агента.

Пред началом эксплуатации чиллера убедитесь в правильной установке клапанов и вентиля.

Предохранительные клапаны предназначены для обеспечения защиты от возгорания системы. Снятие предохранительных клапанов допускается только при условии полностью контролируемой опасности возникновения пожара и под ответственность пользователя.

Все устанавливаемые производителем предохранительные клапаны пломбируются, чтобы исключить возможность нарушения их калибровки.

На чиллерах, которые устанавливаются в замкнутых объемах, предохранительные клапаны должны быть подключены к выпускным трубопроводам. Эти трубопроводы должны быть смонтированы таким образом, чтобы исключить возможность попадания холодильного агента на людей и имущество в случае возникновения утечек. Используемые жидкости можно диффундировать в атмосферу, но на достаточном расстоянии от места забора воздуха в здание, или их можно выводить в количестве, которое может успешно абсорбироваться окружающей средой.

Предохранительные клапаны должны периодически проверяться. См. параграф «Меры безопасности при проведении ремонта».

В случае использования предохранительных клапанов для реверсивного (переключающего) вентиля этот предохранительный клапан должен устанавливаться на каждом из двух выходов. Работать должен только один из указанных двух предохранительных клапанов, а второй должен быть отключен. Ни при каких обстоятельствах не оставляйте реверсивный клапан в промежуточном положении, т.е. в положении, в котором оказываются открытыми оба канала (располагайте контрольный элемент в положении упора). При возникновении необходимости в снятии предохранительного клапана для проверки или замены необходимо сразу после снятия обеспечить наличие работоспособного предохранительного клапана на каждом реверсивном клапане, установленном в системе.

Для предотвращения накопления конденсата или дождевой воды обеспечьте слив из выпускного контура поблизости от каждого шарового клапана.

При работе с холодильным агентом необходимо предпринимать все меры предосторожности, предусмотренные местными нормами и правилами.

Накопление холодильного агента в замкнутом объеме приводит к вытеснению кислорода и может вызывать удушье или создание взрывоопасной ситуации.

Вдыхание воздуха с высокой концентрацией паров вредно для здоровья и может вызывать нарушения работы сердца, потерю сознания и даже приводить к летальному исходу. Пар холодильного агента тяжелее воздуха и, вытесняя кислород, препятствует нормальному дыханию людей. Высокая концентрация паров вызывает раздражение глаз и кожи. Продукты распада могут представлять опасность.

1.3 – Оборудование и компоненты высокого давления

К таким изделиям относятся оборудование и компоненты высокого давления производства компании Carrier или других производителей. Мы рекомендуем вам получить консультацию у представителя вашей соответствующей Национальной ассоциации производителей и дилеров или у владельца оборудования или компонентов высокого давления (по вопросам декларации, восстановления, повторных проверок и т.д.). Характеристики такого оборудования и таких компонентов указываются в табличке паспортных данных или в соответствующей документации, поставляемой с изделиями.

Не допускайте подачи в холодильный контур и, в особенности, в контур циркуляции жидкого теплоносителя статического и динамического давления, чрезмерно высокого по сравнению с предусмотренными рабочими давлениями (эксплуатационного или испытательного давления):

- ограничивайте высоту расположения конденсаторов и испарителей
- учитывайте параметры циркуляционных насосов.

1.4 – Меры безопасности при проведении технического обслуживания

Специалисты, работающие с компонентами электрического или холодильного оборудования, должны быть должным образом обучены, иметь соответствующую квалификацию и документы на право производства таких работ (например, электрики должны быть обучены и иметь квалификацию, соответствующую квалификационному уровню BA4 стандарта IEC 60364).

Все работы по ремонту контура циркуляции холодильного агента должны производиться специалистом, получившим специальную подготовку по обслуживанию этих чиллеров. Специалист должен хорошо знать оборудование и его установку. Работы по пайке и сварке должны производиться только квалифицированными специалистами.

В чиллерах Aquasnap Puron используется холодильный агент R-410A под высоким давлением (рабочее давление в чиллере выше 40 бар, причем давление при температуре воздуха 35°C на 50% выше, чем при использовании холодильного агента R-22). При проведении работ на контуре циркуляции холодильного агента необходимо пользоваться специальным оборудованием (манометр, установка стравливания холодильного агента и т.д.).

Открытие или закрытие отсечного вентиля должно производиться квалифицированным специалистом, имеющим допуск на выполнение таких операций, в соответствии с относящимися стандартами (например, при проведении операций слива). Перед проведением таких операций необходимо выключить чиллер.

При проведении погрузочно-разгрузочных работ, работ по техническому обслуживанию и эксплуатации специалистов, работающие на чиллере, должны пользоваться защитными перчатками, защитными очками и защитной одеждой.

Ни при каких обстоятельствах не производите работы на чиллере, который продолжает оставаться под напряжением. Не разрешается работать с каким-либо электрическим компонентом до выключения общей линии электропитания чиллера.

При выполнении любой операции по техническому обслуживанию чиллера заблокируйте цепь электропитания в разомкнутом состоянии перед чиллером.

В случае временного прекращения работы необходимо, чтобы все цепи электропитания были обесточены до возобновления работы.

ВНИМАНИЕ: Даже после выключения чиллера силовая цепь остается под напряжением, если не разомкнуть сетевой разъединитель. Дополнительная информация приведена на монтажной схеме, Навешивайте соответствующие предупредительные таблички.

При выполнении какой-либо работы в месте расположения вентиляторов, в особенности при необходимости снятия защитных решеток или кожухов, отключайте подачу напряжения на вентиляторы, чтобы исключить возможность их непреднамеренного включения.

Рекомендуется устанавливать индикаторное устройство, которое бы показывало наличие утечки холодильного агента из вентиля. Замасливание выходного отверстия свидетельствует о наличии утечки холодильного агента. Регулярно производите очистку этого отверстия, чтобы было хорошо заметно появление утечки. Фактическая калибровка вентиля с утечкой в общем случае ниже первоначальной калибровки. Изменение калибровки может повлиять на величину рабочего диапазона. Для устранения ненужных срабатываний или утечки замените или произведите повторную калибровку.

РАБОЧИЕ ПРОВЕРКИ:

- **ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИСПОЛЬЗУЕМОМ ХОЛОДИЛЬНОМ АГЕНТЕ:**

В этом изделии содержится включенный в Киотский протокол фторированный газ, вызывающий парниковый эффект.

Тип холодильного агента: R-410A

Потенциал глобального потепления (GWP): 1975

Периодичность проведения проверок на утечку холодильного агента определяется Европейским или местным законодательством.

Для получения дополнительной информации обращайтесь к местному дилеру.

- В течение всего срока службы системы необходимо проводить осмотры и проверки в соответствии с национальными нормами и правилами.

Проверки предохранительных устройств (приложение D к EN378-4):

- В случае отсутствия местных норм и правил проверку предохранительных устройств (реле высокого давления) нужно производить на месте эксплуатации один раз в год, а проверку устройств защиты от наружного избыточного давления (предохранительных клапанов) – один раз в пять лет.

Не реже одного раза в год производите полную проверку защитных устройств (клапанов, вентиляй). Если чиллер работает в коррозионной среде, то интервал между проверками защитных устройств необходимо сократить.

Регулярно проводите испытания на герметичность и немедленно устраняйте обнаруженные утечки.

Регулярно контролируйте уровень вибраций, который должен оставаться допустимым и близким к тому уровню, который имел место при первоначальном пуске чиллера.

Перед открытием контура циркуляции холодильного агента стравите холодильный агент в специально предназначенные для этой цели сосуды и следите за показаниями манометров.

После устранения отказа оборудования производите замену холодильного агента по технологии, описанной в NFE 29-795, или его анализ в специализированной лаборатории.

Если контур циркуляции холодильного агента остается открытым более чем одни сутки после производства каких-либо работ (например, замены компонента), то нужно заглушить его отверстия и заполнить азотом (по инерциальному методу). Это необходимо для того, чтобы не допустить проникновения в контур атмосферной влаги и вызываемой ею коррозии на внутренних стенках и не защищенных от коррозии поверхностях стальных деталей.

1.5 – Меры безопасности при проведении ремонта

Для предотвращения выхода из строя узлов и деталей и травмирования людей ответственный персонал должен поддерживать их в нормальном состоянии. Отказы и утечки должны устраняться немедленно. Нужно назначить специалиста, который обязан немедленно устранять возникающие дефекты. После каждого проведения ремонта чиллера необходимо повторно проверить работу предохранительных устройств.

Необходимо выполнять правила и рекомендации, содержащиеся в руководстве на чиллер и в стандартах по технике безопасности при установке систем обогрева, вентиляции и кондиционирования воздуха, например в EN 378, ISO 5149 и т.д.

Ни при каких обстоятельствах не используйте кислород для продувки трубопроводов или для создания избыточного давления в системе с любой целью. Кислород вступает в бурную реакцию с маслом, консистентной смазкой и многими другими веществами широкого применения.

Ни при каких обстоятельствах не превышайте установленных максимальных рабочих давлений. Контролируйте величину максимально допустимого испытательного давления по высокой и низкой сторонам согласно инструкциям из данного руководства и по значениям давлений, указанным в табличке паспортных данных чиллера.

Не используйте воздух при проведении испытаний на герметичность. Используйте для этой цели только холодильный агент или сухой азот.

Не производите разрушение сварных швов или газопламенную резку трубопроводов циркуляции холодильного агента или какого-либо компонента контура циркуляции холодильного агента до удаления из чиллера всего холодильного агента (в жидком и газообразном состоянии). Остатки газа необходимо удалить нагнетанием сухого азота. Следует иметь в виду, что при контакте холодильного агента с открытым огнем образуются токсичные газы.

Поблизости от чиллера должны находиться необходимое защитное оборудование и огнетушители, пригодные для системы и используемого холодильного агента.

Не допускайте сифонирования холодильного агента.

Не допускайте пролития жидкого холодильного агента на кожу или выплескивания в глаза. Пользуйтесь защитными перчатками. Смывайте попавший на кожу холодильный агент водой с мылом. В случае попадания жидкого холодильного агента в глаза немедленно приступите к промыванию глаз водой и обратитесь к врачу.

Ни при каких обстоятельствах не направляйте открытый огонь (например, паяльной лампы) или острый пар на контур циркуляции холодильного агента. Может возникнуть опасное превышение давления.

Выполняйте операции по удалению и хранению холодильного агента согласно действующим правилам. Эти правила, предусматривающие исполнение требований к утилизации галогенизированных углеводородов с обеспечением оптимальных условий по качеству для изделий и оптимальных условий по безопасности для людей, имущества и окружающей среды, изложены в стандарте NFE 29795.

Руководствуйтесь заверенными чертежами в масштабе на чиллеры.

Не допускается повторное использование разовых баллонов и дозаправка их. Это опасно и противозаконно. После использования баллонов стравите остаточное давление газа и перевезите их в место, предназначенное для их утилизации. Не сжигайте баллоны.

Не пытайтесь снимать компоненты и фитинги контура циркуляции холодильного агента, когда машина находится под давлением или работает. Перед снятием компонентов или открытием контура циркуляции холодильного агента убедитесь в том, что избыточное давление полностью отсутствует (0 Па).

Не предпринимайте попыток отремонтировать или восстанавливать какие-либо предохранительные устройства в случае обнаружения коррозии или осадка постороннего материала (грязи, окалины и т.п.) внутри корпуса вентиля или механизма. При необходимости замените предохранительное устройство. Не устанавливайте предохранительные клапаны, включенными последовательно или против направления потока.

ВНИМАНИЕ: Ни одна деталь чиллера не должна использоваться в качестве перекидного мостика, стойки или опоры. Периодически проверяйте и ремонтируйте или, если требуется, заменяйте любой поврежденный компонент или трубопровод.

Не наступайте на трубопроводы холодильного агента. Под воздействием нагрузки может произойти разрушение трубопровода с выделением холодильного агента, вредного для здоровья персонала.

Не влезайте на чиллер. При необходимости производства работ на высоте пользуйтесь платформой или лесами.

Для поднятия или перемещения тяжелых узлов используйте механическое подъемное оборудование (кран, лебедку и т.п.). Если при поднятии более легких компонентов существует опасность поскользнуться или потерять равновесие, также пользуйтесь подъемным оборудованием.

При ремонте или замене компонентов используйте только запасные части производства изготовителя чиллера. Пользуйтесь перечнем запасных частей, который точно соответствует спецификации на исходное оборудование.

Не сливайте из контуров воду, содержащую промышленные рассолы, без предварительного информирования отдела технического обслуживания в месте эксплуатации чиллера или соответствующего компетентного органа.

Перед производством работ на компонентах, смонтированных в гидронном контуре чиллера (сетчатый фильтр, насос, реле протока воды и т.д.), закройте отсечные вентили поступающей и выходящей воды и проведите продувку контура.

Периодически осматривайте все краны, вентили, фитинги и трубопроводы контура циркуляции холодильного агента и гидронного контура на предмет отсутствия коррозии и следов утечек.

При нахождении поблизости от работающего чиллера рекомендуется надевать средства защиты органов слуха.

Перед началом перезаправки чиллера необходимо еще раз убедиться в том, что вы подготовили холодильный агент требуемого типа.

Заправка чиллера любым другим холодильным агентом (т.е. не R-410A) нарушит нормальную работу машины и даже может привести к выходу из строя компрессоров. Компрессоры, работающие с холодильным агентом R-410A, заправляются синтетическим маслом на основе полиолэстера.

Перед началом производства любых работ на контуре циркуляции холодильного агента необходимо слить из него весь холодильный агент.

2 – ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И РАСПОЛОЖЕНИЕ ЧИЛЛЕРА

2.1 – Перемещение

См. главу «Меры безопасности при установке».

2.2 – Расположение чиллера

Для обеспечения зазоров, требующихся при выполнении операций подключения и технического обслуживания, руководствуйтесь положениями раздела «Размеры и зазоры». При определении координат центра тяжести, расположения отверстий для крепления чиллера и точек распределения массы руководствуйтесь заверенными чертежами в масштабе, которые поставляются с чиллером.

При типовом применении этих чиллеров сейсмостойкость не требуется. Обеспечение сейсмостойкости техническими условиями на чиллер не предусмотрено.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Пользуйтесь стропами только в предназначенных для этого такелажных точках, которые отмечены на чиллере.

Перед установкой чиллера на место выполните перечисленные ниже проверки:

- Убедитесь в том, что выбранное место в состоянии выдерживать требующуюся нагрузку или что были предприняты соответствующие меры по его усилению.
- Чиллер должен быть установлен в горизонтальном положении на ровной поверхности (максимальный допуск по продольной и поперечной осям – 5 мм).
- Убедитесь в наличии над чиллером достаточного зазора для свободного протекания воздушного потока и нормального доступа к компонентам (см. заверенные чертежи).
- Убедитесь в наличии адекватного количества точек опоры и в правильном их расположении.
- Убедитесь в том, что выбранному месту не грозит затопление.
- При наружной установке чиллера в местах, где возможны сильные снегопады и где обычно в течение продолжительного времени температура наружного воздуха ниже нуля, необходимо предотвратить возможность того, что чиллер может оказаться под снегом, путем подъема его на высоту, превышающую обычную для этих мест высоту сугробов. Для защиты от сильных ветров и недопущения прямого задувания снега в чиллер могут потребоваться щиты, но они не должны препятствовать свободному попаданию воздуха в чиллер.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед подъемом чиллера нужно проверить надежность крепления всех панелей к корпусу. В процессе подъема чиллера и установки его на место необходимо предпринимать повышенные меры предосторожности. Наклон и чрезмерная вибрация могут повредить чиллер и нарушить его работу.

Чиллеры 30RB нужно поднимать с помощью такелажного оборудования. При перемещении чиллера необходимо защищать теплообменники от деформирования. Для расположения стропов выше чиллера используйте распорки или растяжки. Не допускается наклон чиллеров более чем на 15°.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не допускается приложение усилий к панелям корпуса и использование их в качестве упора для рычагов. Только основание рамы чиллера может выдерживать такие нагрузки.

2.3 – Проверки перед вводом системы в эксплуатацию

Перед вводом холодильной машины в эксплуатацию необходимо проверить правильность выполнения всех монтажных работ, в том числе по самой холодильной машине, руководствуясь установочными чертежами, чертежами в масштабе, схемами подключения трубопроводов системы, схемами подключения приборов, а также электрическими схемами соединений.

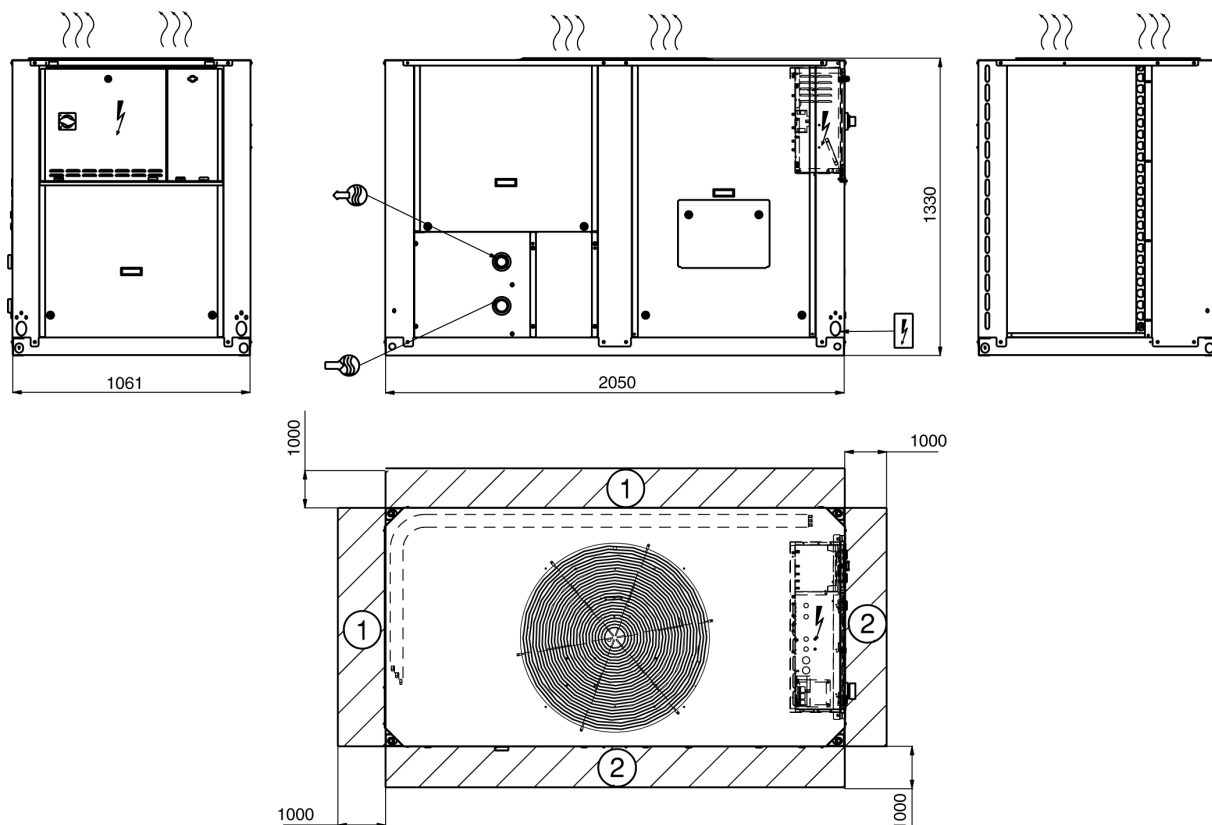
При проведении проверок машины нужно руководствоваться национальными нормами и правилами. В случае отсутствия национальных норм и правил можно использовать в качестве руководящего документа приложение G к стандарту EN 378-2.

Наружные визуальные проверки системы:

- Проверьте весь монтаж системы по чертежам на холодильную машину и принципиальным схемам соединений.
- Проверьте соответствие всех компонентов проектным спецификациям.
- Убедитесь в наличии всей документации по технике безопасности и всего оборудования, обеспечивающего безопасность работ, согласно требованиям действующих Европейских стандартов.
- Убедитесь в наличии всех предохранительных устройств и устройств и средств защиты окружающей среды и их соответствие требованиям действующих Европейских стандартов.
- Убедитесь в том, что все предохранительные устройства и устройства и средства защиты окружающей среды находятся на своих местах и соответствуют требованиям действующих Европейских стандартов.
- Убедитесь в наличии всей документации на сосуды высокого давления: сертификатов, табличек с паспортными данными, рабочих дел и руководств по эксплуатации, которые должны быть согласно требованиям действующих Европейских стандартов.
- Убедитесь в наличии свободного доступа к оборудованию и безопасных проходов.
- Проверьте наличие инструкций и директив по предотвращению преднамеренного выброса паров холодильного агента.
- Проверьте правильность выполнения монтажа соединений.
- Проверьте опоры и элементы крепления (материалы, прокладки и подключение).
- Проверьте качество сварных и других соединений.
- Проверьте надежность защиты от механических повреждений.
- Проверьте состояние защиты от теплового воздействия.
- Проверьте защитное ограждение подвижных деталей.
- Проверьте наличие доступа для проведения технического обслуживания или ремонта, а также для контроля состояния трубопроводов.
- Проверьте состояние вентиля и клапанов.
- Проверьте качество теплоизоляции и пароизоляции.
- Убедитесь в нормальной вентиляции машинного зала.
- Проверьте индикаторы утечки холодильного агента.

3 – РАЗМЕРЫ И ЗАЗОРЫ

3.1 – 30RBS 039-080, чиллеры с гидромодулем и без гидромодуля



ПРИМЕЧАНИЯ:

- A Незаверенные чертежи.
При проектировании установки руководствуйтесь заверенными чертежами, которые поставляются с чиллером или по запросу.
- Для определения расположения точек крепления, распределения массы и координат центра тяжести руководствуйтесь заверенными чертежами в масштабе.
- B При установке нескольких чиллеров (не более четырех машин) расстояние между их боковыми панелями нужно увеличить с 1000 мм до 2000 мм.
- C Высота сплошной стены не должна превышать 2 м.

Легенда:

Все размеры приведены в миллиметрах



Щит управления



Вход воды



Выход воды



Зазоры, необходимые для свободного протекания воздуха



Зазоры, необходимые для проведения технического обслуживания

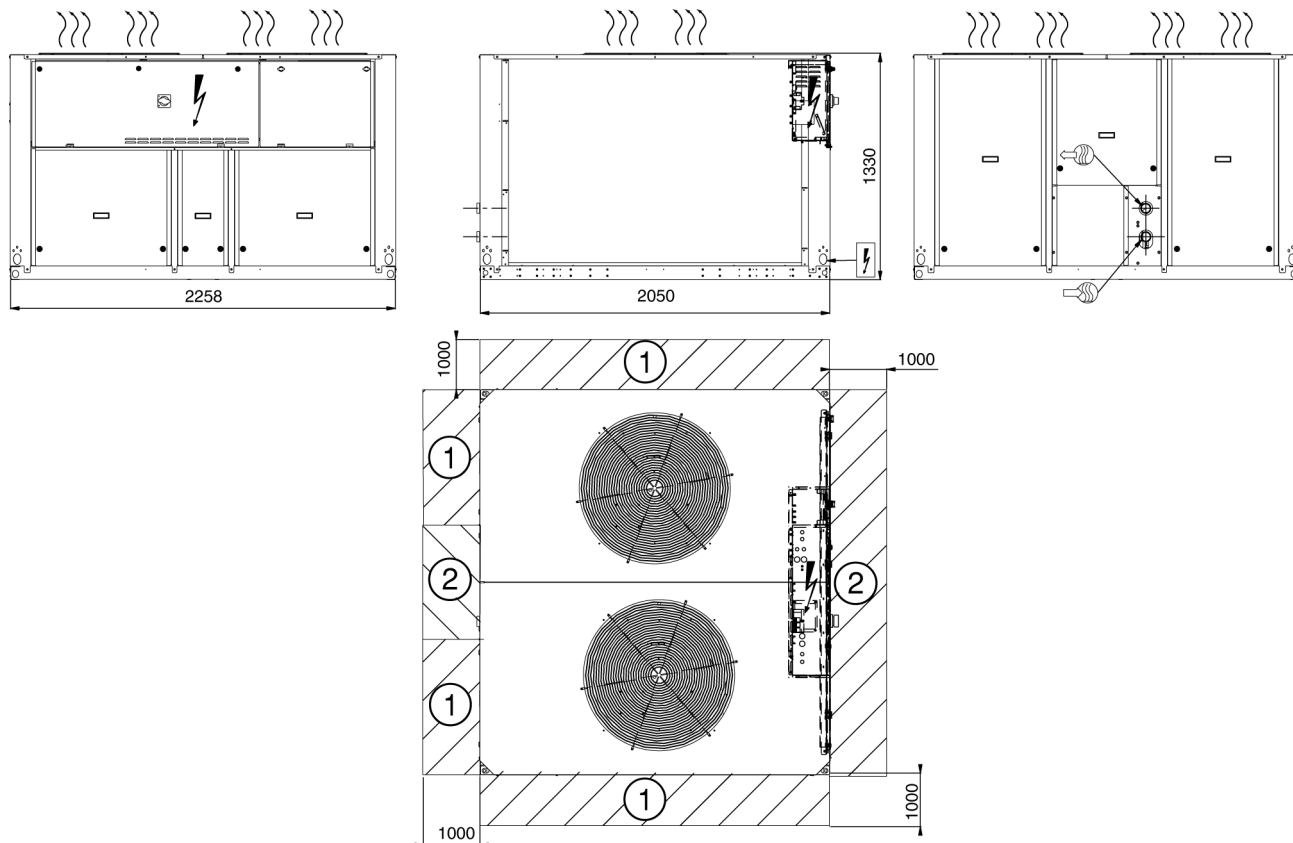


Выход воздуха, не загромождать



Ввод кабеля электропитания

3.2 – 30RBS 090-160, чиллеры с гидромодулем и без гидромодуля



ПРИМЕЧАНИЯ:

- A** Незаверенные чертежи.
При проектировании установки руководствуйтесь заверенными чертежами, которые поставляются с чиллером или по запросу.
- Для определения расположения точек крепления, распределения массы и координат центра тяжести руководствуйтесь заверенными чертежами в масштабе.
- B** При установке нескольких чиллеров (не более четырех машин) расстояние между их боковыми панелями нужно увеличить с 1000 мм до 2000 мм.
- C** Высота сплошной стены не должна превышать 2 м.

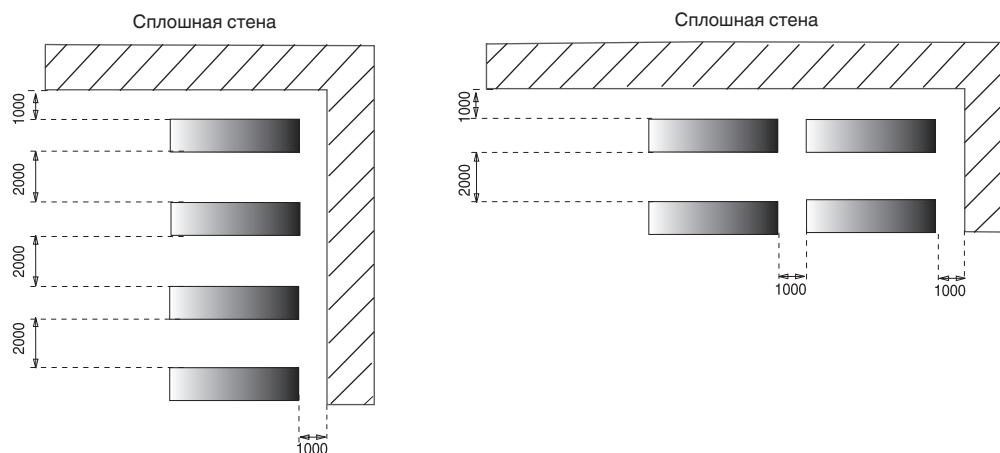
Легенда:

Все размеры приведены в миллиметрах

-  Щит управления
-  Вход воды
-  Выход воды
-  Зазоры, необходимые для свободного протекания воздуха
-  Зазоры, необходимые для проведения технического обслуживания
-  Выход воздуха, не загромождать
-  Ввод кабеля электропитания

Установка нескольких чиллеров

ПРИМЕЧАНИЕ: Если высота стен превышает 2 м, обратитесь на завод-изготовитель



4 – ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

30RBS		039	045	050	060	070	080	090	100	120	140	160
Рабочая масса*												
Чиллер в стандартном исполнении без гидромодуля	кг	458	466	489	515	502	533	835	845	876	982	1046
Чиллер в стандартном исполнении с гидромодулем	кг											
Одиночный насос высокого давления		488	496	519	545	531	562	867	877	912	1021	1085
Сдвоенный насос высокого давления		514	522	545	571	557	588	912	922	960	1058	1122
Заправка холодильного агента		кг	R-410A									
Контур А		8,5	9,0	12,5	15,0	12,5	15,5	19,0	20,0	25,0	12,5	16,0
Контур В		-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,5	16,0
Компрессоры			Герметичный спиральный компрессор, 48,3 c-1									
Контур А		2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2
Контур В		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Количество ступеней регулирования		2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4
Минимальная производительность	%	50	50	50	50	50	50	33	33	33	25	25
Тип системы управления			PRO-DIALOG+									
Конденсаторы			Медно-алюминиевые трубчато-ребристые									
Вентиляторы			Осевой вентилятор типа FLYING BIRD 4 с бандажным диском									
Количество		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Общий расход воздуха (при высокой скорости вращения) л/с		3800	3800	3800	3800	5300	5300	7600	7600	7600	10600	10600
Скорость вращения	с-1	12	12	12	12	16	16	12	12	12	16	16
Испаритель			Сварной пластинчатый теплообменник непосредственного кипения									
Объем воды	л	2,6	3,0	3,3	4,0	4,8	5,6	8,7	9,9	11,3	12,4	14,7
Максимальное рабочее давление со стороны воды (без гидромодуля)	кПа	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Максимальное рабочее давление со стороны воды (с гидромодулем)	кПа	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Гидромодуль (опция)			Насос, сетчатый фильтр типа Victaulic, предохранительный клапан, расширительный бак, вентили выпуска воды и воздуха, датчики давления									
Объем расширительного бака	л	12	12	12	12	12	12	35	35	35	35	35
Давление в расширительном баке**	бар	1	1	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Максимальное рабочее давление со стороны воды (с гидромодулем)	кПа	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Присоединения по воде			Victaulic									
(с гидромодулем и без гидромодуля)												
Размер	дюйм	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Наружный диаметр трубы	мм	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3

* Масса указана только для сведения. Точная величина заправки холодильного агента указана в табличке паспортных данных.

** Созданное производителем давление в баке удерживает пластинчатую мембрану в верхней части бака. Для того, чтобы получить возможность изменить объем воды, нужно изменить предварительно созданное давление таким образом, чтобы получить давление, близкое по величине к гидростатическому напору в системе (см. ниже), заполнить систему водой, предварительно удалив воздух и создав при этом давление, которое на 10-20 кПа выше давления в баке.

Гидростатический напор, м/давление в бар/давление в кПа:

5 – 0,5 – 50/10 – 1 – 100/15 – 1,5 – 150/20 – 2 – 200/25 – 2,5 – 250/30 – 3 – 300/35 – 3,5 – 350

5 – ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

30RBS – Чиллер в стандартном исполнении (без гидромодуля)		039	045	050	060	070	080	090	100	120	140	160
Силовая цепь												
Номинальные данные сети электропитания	В-ф-Гц	400-3-50										
Диапазон напряжений	В	360-440										
Электропитание схемы управления			24 В от встроенного трансформатора									
Максимальный пусковой ток (Un)*		А										
Чиллер в стандартном исполнении		112,7	130,9	141,0	143,4	170,4	209,4	168,8	195,8	239,8	226,2	275,2
Чиллер с электронным пускателем		74,7	86,5	93,8	96,2	114,4	139,8	-	-	-	-	-
Коэффициент мощности чиллера при максимальной производительности**			0,83	0,81	0,81	0,83	0,81	0,78	0,83	0,81	0,79	0,81
Максимальная потребляемая блоком мощность**	кВт	18,8	20,8	24,4	27,8	31,2	35,8	42,2	45,5	52,4	62,3	71,5
Номинальный потребляемый чиллером ток***	А	25,7	30,6	34,9	38,3	45,6	55,8	57,8	67,1	82,7	91,2	112,2
Максимальный потребляемый чиллером ток (Un)****	А	32,9	37,3	43,5	48,3	55,8	65,8	73,7	81,2	96,2	111,6	131,6
Максимальный потребляемый чиллером ток (Un-10%)†	А	38,1	49,1	51,3	57,9	74,6	81,2	88,3	108,1	118,0	149,2	162,4
Резерв мощности чиллера от потребителя	кВт	Резерв мощности от потребителя для электропитания 24 В системы управления										
Устойчивость при коротком замыкании и защита			См. представленную ниже таблицу									

* Максимальный мгновенный пусковой ток при рабочих предельных значениях (максимальный рабочий ток потребляющего самый малый ток компрессора (компрессоров) + ток вентилятора + ток при заторможенном роторе потребляющего самый большой ток компрессора).

** Мощность, потребляемая компрессорами и вентиляторами при максимальных режимах работы чиллера (температура насыщения всасываемых паров 10°C, температура конденсации насыщенного пара 65°C) и номинальном напряжении 400 В (значения указаны в табличке паспортных данных чиллера).

*** Стандартизованные условия Евровент: температура воды на входе/выходе испарителя 12°C/7°C; температура наружного воздуха 35°C.

**** Максимальный ток, потребляемый чиллером при максимальной подводимой мощности блока и напряжении 400 В (значения указаны в табличке паспортных данных чиллера).

† Максимальный ток, потребляемый чиллером при максимальной подводимой мощности чиллера и напряжении 360 В.

5.1 – Применение компрессоров, используемых в чиллерах стандартного исполнения, и их электрические характеристики

Компрессор	I Nom	I Max (Un)	I Max (Un-10%)	LRA* (Un) A	LRA** A	Cos φ макс.	Контур	039	045	050	060	070	080	090	100	120	140	160
ZP90	16,4	15,2	17,6	95	57	0,85	A B	2 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
ZP103	18,6	17,4	23,1	111	67	0,83	A B	- -	2 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
ZP120	20,0	20,5	24,2	118	71	0,83	A B	- -	- -	2 -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
ZP137	20,7	22,9	27,5	118	71	0,85	A B	- -	- -	- -	2 -	- -	- -	3 -	- -	- -	- -	- -
ZP154	25,0	25,4	34,1	140	84	0,83	A B	- -	- -	- -	- -	2 -	- -	- -	3 -	- -	2 2	- -
ZP182	28,6	30,4	37,4	174	104	0,80	A B	- -	- -	- -	- -	- -	2 -	- -	- -	3 -	- -	2 2

Легенда

I Nom Номинальный потребляемый ток в условиях Евровент (см. определение условий под таблицей «Электрические характеристики») (в А)

I Max Максимальный рабочий ток при напряжении 360 В (в А)

LRA Ток при заторможенном роторе (в А)

** Ток при заторможенном роторе (в А), электронный пускатель

5.2 – Ток устойчивости при коротком замыкании (система TN*) – чиллер в стандартном исполнении (с главным разъединителем без плавкой в-ставки)

30RBS	039	045	050	060	070	080	090	100	120	140	160
Значение без защиты перед вводом											
Эффективное значение кратковременного тока 1 с – I _{cw} – кА	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62
Допустимое пиковое значение тока – I _{pk} – кА	20	20	20	20	20	15	20	20	15	20	15
Значение при наличии перед вводом автоматического выключателя											
Эффективное значение условного тока короткого замыкания I _{cc} – кА	40	40	40	40	40	40	40	40	40	30	30
Автоматический выключатель компании Schneider Electric – малобаритная серия	NS100H	NS100H	NS100H	NS100H	NS100H	NS100H	NS100H	NS100H	NS160H	NS160H	NS250H
Номер ссылки**	29670	29670	29670	29670	29670	29670	29670	29670	30670	30670	31671

* Тип системы заземления

** В случае использования другой системы защиты с ограничением тока ее ампер-секундные и теплоограничительные характеристики расщепления (I_{2t}) должны быть по меньшей мере эквивалентны характеристикам рекомендуемых автоматов защиты компании Schneider Electric. Обращайтесь по этому вопросу в ближайшее представительство компании Carrier.

Приведенные выше значения токов устойчивости при коротком замыкании относятся к системе TN.

Примечания к электрическим характеристикам и условиям работы:

- В чиллерах 30RB 039-160 ввод электропитания производится в единственной точке, расположенной непосредственно перед главным разъединителем.
- В щите управления содержатся следующие стандартные элементы:
 - Главный разъединитель.
 - Пусковое устройство и устройства защиты двигателя для каждого компрессора, вентилятора и насоса.
 - Управляющие устройства.
- Подключения на месте эксплуатации:**
Все подключения к системе и электрические установки должны точно производиться согласно всем относящимся местным нормам и правилам.
- Чиллеры 30RB компании Carrier спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы удовлетворять всем требованиям этих норм и правил. При проектировании электрического оборудования полностью учтены рекомендации Европейского стандарта EN 60 204-1 (соответствует требованиям IEC 60204-1) (безопасность оборудования – электрические компоненты оборудования – часть 1: общие положения).

ПРИМЕЧАНИЯ:

- Рекомендации IEC 60364 приняты с целью удовлетворения требований директив по установке. Выполнение требований EN 60204 является лучшим способом удовлетворения требований параграфа 1.5.1 Директивы по электрическим машинам.
- В приложении В к EN 60204-1 приведено описание электрических характеристик, используемых при работе машин.

- Нижне приведены параметры рабочей среды для чиллеров 30RB:
 - Среда* - Среда согласно классификации EN 60721 (соответствует положениям IEC 60721):
 - наружная установка*
 - диапазон температур окружающей среды: от -20°C до +48°C, класс 4H4N
 - высота: ≤ 2000 м
 - наличие твердых частиц, класс 4S2 (отсутствие значительной запыленности)
 - наличие корродирующих и загрязняющих веществ, класс 4C2 (пренебрежимо малое количество)
 - Колебания частоты питающего напряжения: ± 2 Гц.
 - Не допускается прямое подключение нейтрального провода (N) к чиллеру (при необходимости подключения используется разделительный трансформатор).
 - В чиллере отсутствует максимальная токовая защита проводов электропитания.
 - Устанавливаемый на заводе разъединитель предназначен для размыкания цепи электропитания в соответствии с EN 60947.
 - Конструкция блоков предусматривает подключение к сетям с нейтралью (TN) (IEC 60364). В сетях IT (без нейтрали) заземление чиллера не должно быть совмещено с заземлением сети. Смонтируйте местное заземление, согласовав предварительно все вопросы по электромонтажу с соответствующими местными организациями.

Предостережение: Если отдельные аспекты фактической установки не соответствуют описанным выше условиям, или если существуют другие условия, которые должны учитываться, рекомендуем обращаться к местному представителю компании Carrier.

* Требуемая степень защиты для оборудования этого класса – IP43BW (согласно руководящему документу IEC 60529). Защита всех блоков 30RB производится согласно документу IP44CW, т.е. это условие защиты выполняется.

6 – ДАННЫЕ ПО ПРИМЕНЕНИЯМ

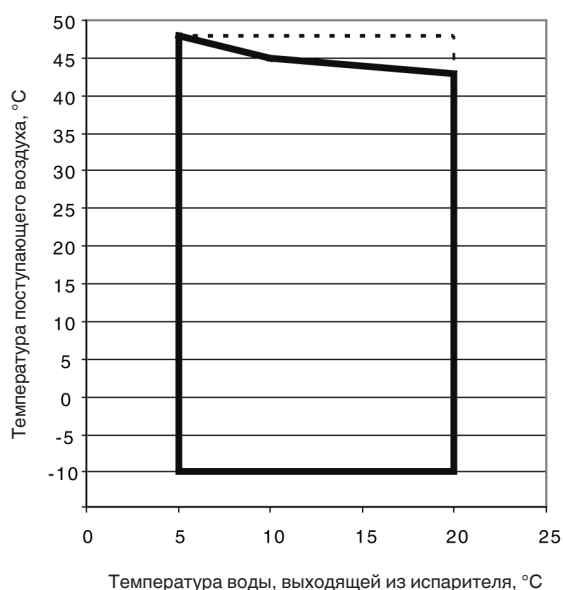
6.1 – Рабочий диапазон чиллера

Испаритель		Минимум	Максимум
Температура поступающей воды при пуске	°C	7,5*	30
Температура выходящей воды во время работы	°C	5**	20
Перепад температур поступающей и выходящей воды	K	3	10
Конденсатор		Минимум	Максимум
Температура поступающего воздуха***	°C	-10	48

Примечание:

Не допускается превышение максимальной рабочей температуры.

- * В случае пуска чиллера при температуре ниже 7,5°C, обращайтесь в компанию Carrier. В случае применения чиллера при низких температурах окружающей среды (ниже -10°C) рассмотрите целесообразность использования опций 28 и 42.
- ** В случае применения чиллера при низких температурах окружающей среды, когда температура выходящей воды ниже 5°C, необходимо использовать систему защиты от замерзания. При температуре выходящей из испарителя воды ниже 5°C рассмотрите целесообразность использования опции 6.
- *** Максимальная температура наружного воздуха: При транспортировке и хранении минимально и максимально допустимые температуры равны соответственно -20°C и +48°C. Рекомендуется не выходить за пределы указанных температур и при контейнерных перевозках.



6.2 – Расход воды через испаритель

30RBS	Минимальный расход, л/с	Максимальный расход, л/с*		Максимальный расход, л/с**
		Низкое давление	Высокое давление	
039	0,9	2,9	3,4	3,0
045	0,9	3,2	3,8	3,4
050	0,9	3,3	4,0	3,7
060	0,9	3,7	4,4	4,2
070	1,0	4,1	5,0	5,0
080	1,2	4,4	5,2	5,5
090	1,3	5,1	6,2	6,8
100	1,5	6,3	6,5	7,7
120	1,7	6,5	8,0	8,5
140	2,0	7,9	8,7	10,6
160	2,3	8,2	8,9	11,2

- * Максимальный расход при располагаемом давлении 20 кПа (чиллер с гидромодулем низкого давления) или 50 кПа (чиллер с гидромодулем высокого давления).
- ** Максимальный расход при падении давления 100 кПа в пластинчатом теплообменнике (чиллер без гидромодуля).

Примечание: Максимальный расход при одиночном насосе на 2-4% выше (в зависимости от типоразмера).

6.3 – Минимальный расход воды

При расходе воды в системе, ниже минимального расхода, существует опасность чрезмерного засорения.

6.4 – Максимальный расход воды через испаритель

Величина максимального расхода ограничивается допустимым падением давления в испарителе. Помимо этого необходимо обеспечить минимальный перепад ΔT на испарителе 2,8 K, что соответствует расходу воды 0,09 л/с на кВт.

6.5 – Объем водяного контура

6.5.1 – Минимальный объем водяного контура

Минимальный объем водяного контура (в литрах) определяется по следующей формуле:

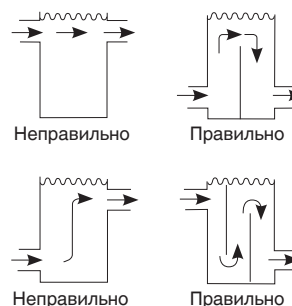
Объем (л) = CAP (кВт) x N, где CAP – номинальная холодопроизводительность при номинальных режимах работы.

Применение	N
Кондиционирование воздуха	
30RBS 039-160	2,5
Охлаждение в технологическом процессе	
30RBS 039-160	(См. примечание)

ПРИМЕЧАНИЕ: Для промышленных холодильных применений, где требуется высокая стабильность температур воды, нужно соответственно увеличить приведенные выше значения.

Этот объем необходим для получения стабильной требующейся температуры.

Для получения требующегося объема может потребоваться включение в контур дополнительного буферного бака. Внутри бака должны находиться отражательные перегородки для обеспечения нормального перемешивания жидкости (воды или рассола). См. приведенные ниже примеры.



6.5.2 – Максимальный объем водяного контура

В чиллерах с гидромодулем имеется расширительный бак, который ограничивает требующийся объем водяного контура. В приведенной ниже таблице представлены максимальный объем чистой воды или раствора этиленгликоля при различных концентрациях.

30RBS		039-080			090-160		
Статическое давление	бар	1	2	3	1	2	3
Чистая вода	литры	600	400	200	1680	1120	560
10% этиленгликоля	л	450	300	150	1260	840	420
20% этиленгликоля	л	330	220	110	930	620	310
30% этиленгликоля	л	270	180	90	750	500	250
40% этиленгликоля	л	225	150	75	630	420	210

Если полный объем системы больше приведенных выше значений, то при монтаже системы можно включить в нее дополнительный расширительный бак, обеспечивающий требующийся дополнительный объем.

7 – ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

7.1 – Щит управления

Руководствуйтесь заверенными чертежами, поставляемыми с чиллером.

7.2 – Электропитание

Параметры напряжения питания должны соответствовать параметрам, указанным в табличке паспортных данных. Параметры электропитания не должны выходить за пределы, указанные в таблице электрических характеристик. Подключения должны быть произведены в соответствии со схемами соединений и заверенными чертежами в масштабе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае эксплуатации чиллера при несоответствующем напряжении питания или при чрезмерной неуравновешенности напряжений компания Carrier прервет действие гарантии на чиллер. Если асимметрия фаз превышает 2% по напряжению или 10% по току, немедленно обращайтесь в местную организацию энергоснабжения и не включайте чиллер до устранения этого недостатка.

7.3 – Неуравновешенность напряжений (в %)

$$\frac{100 \times \text{макс. отклонение от среднего значения напряжения}}{\text{среднее значение напряжения}}$$

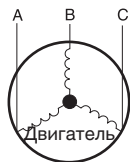
Пример:

Измеренные напряжения отдельных фаз трехфазной сети 400 В, 50 Гц оказались равными:

AB = 406 В; BC = 399 В; AC = 394 В

$$\begin{aligned} \text{Среднее значение напряжения} &= (406 + 399 + 394)/3 = 1199/3 \\ &= 399,7 \text{ Округляем до } 400 \text{ В.} \end{aligned}$$

Вычисляем максимальное отклонение от среднего значения напряжения 400 В:
(AB) = 406 – 400 = 6
(BC) = 400 – 399 = 1
(AC) = 400 – 394 = 6



Максимальное отклонение от среднего значения равно 6 В.
Максимальное отклонение в процентах составляет:
 $100 \times 6/400 = 1,5\%$

Это меньше допустимой величины 2% и, следовательно, приемлемо.

7.4 – Рекомендуемые сечения проводов

За правильный выбор типоразмеров проводов несет ответственность организация, производящая электромонтажные работы, и этот выбор должен соответствовать характеристикам и правилам, действующим в месте установки чиллера. Приведенная ниже информация должна рассматриваться только в качестве рекомендаций, и компания Carrier не несет за нее никакой ответственности. После выбора типоразмеров проводов в соответствии с заверенными чертежами в масштабе выполняющая монтажные работы организация должна обеспечить возможность легкого подключения и определить модификации, которые требуется выполнить на месте эксплуатации.

Стандартные подключения силовых проводов от местной сети электропитания к главному разъединителю/выключателю предусматривают использование определенного типа проводов определенной длины, перечисленных в приведенной ниже таблице.

При выборе линии электропередачи в соответствии с таблицей 52С стандарта IEC 60364 используются следующие стандартизованные методы прокладки (при наружной установке чиллеров 30RB):

- № 17: подвесная воздушная линия
- № 61: подземный кабелепровод с коэффициентом снижения номинальной мощности 20.

Вычисления производятся с учетом использования проводов в поливинилхлоридной или полиэтиленовой изоляции с медными жилами. Расчеты выполняются для максимальной температуры окружающей среды 46°C. Указанная длина проводов ограничена величиной падения напряжения, которое должно быть менее 5% (длина L в метрах – см. приведенную ниже таблицу).

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ: Перед подключением силовых проводов (L1 – L2 – L3) к клеммной колодке необходимо определить правильное чередование фаз, которое затем должно быть выдержано и при подключении к главному разъединителю/выключателю.

Таблица минимальных и максимальных сечений проводов для подключения чиллеров 30RB

Разъединитель	Подключаемый провод			Тип провода	Макс. сечение провода		
	Макс. сечение подключаемого провода	Мин сечение провода	Макс. длина (м)		Сечение (мм²)	Макс. длина (м)	Тип провода
30RBS	Сечение (мм²)	Сечение (мм²)	Макс. длина (м)	Тип провода	Сечение (мм²)	Макс. длина (м)	Тип провода
039	1 x 95	1 x 16	165	XLPE Cu	1 x 25	300	PVC Cu
045	1 x 95	1 x 16	165	XLPE Cu	1 x 25	300	PVC Cu
050	1 x 95	1 x 16	165	XLPE Cu	1 x 25	300	PVC Cu
060	1 x 95	1 x 25	210	XLPE Cu	1 x 35	305	PVC Cu
070	1 x 95	1 x 35	220	XLPE Cu	1 x 50	350	PVC Cu
080	1 x 95	1 x 35	220	XLPE Cu	1 x 70	380	PVC Cu
090	1 x 95	1 x 35	220	XLPE Cu	1 x 70	380	PVC Cu
100	1 x 95	1 x 70	280	XLPE Cu	1 x 95	410	PVC Cu
120	1 x 95	1 x 70	280	XLPE Cu	1 x 95	410	PVC Cu
140	1 x 185	1 x 95	305	XLPE Cu	1 x 185	465	PVC Cu
160	1 x 185	1 x 120	320	XLPE Cu	1 x 185	465	PVC Cu

XLPE Cu - Медный провод в полиэтиленовой изоляции
PVC Cu - Медный провод в поливинилхлоридной изоляции

Примечание: Сечение силовых проводов (см. схемы соединений, поставляемые с чиллером).

Ввод силовых проводов

Ввод силовых проводов в щит управления чиллера 30RB может производиться снизу или сбоку, чему способствует основание из металлических угольников. Ввод силовых проводов облегчается за счет наличия предварительно пробитых отверстий. При монтаже руководствуйтесь заверенными чертежами в масштабе. Для ввода силовых проводов в щит управления снизу в нижней части его имеется съемная алюминиевая пластина.

7.5 – Электромонтаж системы управления на месте эксплуатации

Работы на месте эксплуатации чиллера по электромонтажу цепей управления перечисленных ниже элементов нужно производить согласно Руководству по эксплуатации системы управления Pro-Dialog+ для 30RB/30RQ 017-160 и заверенной схеме соединений, поставляемым с чиллером:

- Блокировка насоса испарителя (обязательная).
- Выключатель дистанционного включения-выключения.
- Внешний выключатель ограничения производительности.
- Дистанционное управление двойной уставкой.
- Отчет об аварийных, предупредительных сигналах и работе чиллера.
- Выбор режима обогрева или охлаждения.

7.6 – Электропитание

После завершения ввода чиллера в эксплуатацию источник электропитания можно отключать только на время проведения кратковременного технического обслуживания (не более чем на один день). При необходимости проведения технического обслуживания в течение более длительного времени или если чиллер выведен из эксплуатации (например, зимой или в других случаях, когда не требуется получение от чиллера холода), питающее напряжение должно подаваться для энергоснабжения нагревателей (электронагреватели масляного картера компрессоров, система защиты чиллера от замерзания).

7.7 – Запас мощности пользователя по напряжению 24 В

После подключения всех возможных опций у трансформатора должен оставаться запас по мощности 24 ВА или по току 1 А для местной схемы управления.

8 – ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПО ВОДЕ

Размеры и местоположение устройств чиллера для ввода и вывода воды показаны на заверенных чертежах в масштабе, поставляемых с чиллером. Через водяные трубопроводы на теплообменники не должны передаваться никакие радиальные и продольные механические усилия.

Для предотвращения коррозии (например, в результате повреждения защитного покрытия трубопровода загрязненной жидкостью), засорения и выхода из строя фитингов насоса должен производиться анализ поступающей воды и использование соответствующих систем фильтрации и обработки воды, а также встроенных устройств контроля, отсечных и регулирующих вентилей.

Перед пуском чиллера необходимо убедиться в совместимости жидкого теплоносителя с материалами и покрытием водяного контура.

В случае применения присадок или других жидкостей, не входящих в перечень рекомендованных компанией Carrier материалов, необходимо, чтобы жидкости не рассматривались как газ, и чтобы они относились к классу 2, что соответствует требованиям 97/23/EC.

Рекомендации компании Carrier по жидким теплоносителям:

- Не допускается присутствие ионов аммиака NH_4^+ в воде, поскольку они оказывают вредное воздействие на медь. Это один из самых важных факторов, влияющих на срок службы медных труб. Наличие нескольких десятых мг/л со временем вызывает сильную коррозию меди.
- Ионы хлора Cl^- оказывают вредное воздействие на медь, вызывая точечную коррозию. По возможности удерживайте на уровне ниже 10 мг/л.
- При наличии более 30 мг/л ионов сульфатов SO_4^{2-} может возникать точечная коррозия.
- Не допускается наличие ионов фторидов (менее 0,1 мг/л).
- Следует избегать наличия ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} при заметных уровнях растворенного кислорода. Допускается менее 5 мг/л растворенного железа при растворенном кислороде менее 5 мг/л.
- Растворенный кремний: кремний ведет себя в воде как кислотный элемент и также может вызывать коррозию. Допустимое содержание менее 1 мг/л.
- Жесткость воды: >0,5 миллимоль/л. Могут быть рекомендованы значения от 1 до 2,5 миллимоль/л. Это способствует осаждению окалин, что может препятствовать возникновению коррозии меди. Слишком большая жесткость может со временем приводить к закупорке трубопроводов. Желателен суммарный алкалометрический титр (ТАС) ниже 100.
- Растворенный кислород. Необходимо избегать любого резкого изменения насыщения воды кислородом. Обескислороживание воды путем смешивания ее с инертным газом так же вредно, как перенасыщение ее кислородом путем смешивания воды с чистым кислородом. Нарушение насыщения воды кислородом способствует дестабилизации гидроокисей меди и увеличению размеров частиц.
- Удельное сопротивление – электрическая проводимость: чем выше удельное сопротивление, тем медленнее образуется коррозия. Желательны значения более 30 Ом·м. Нейтральная среда благоприятна для получения максимальных значений удельного сопротивления. Можно рекомендовать значения электрической проводимости в диапазоне 20-60 мСм/м.

- pH: Идеальный случай – это нейтральный pH при 20-25°C ($7 < \text{pH} < 8$).

ВНИМАНИЕ: Операции по заправке, дозаправке или сливу жидкости из водяного контура должны выполняться квалифицированным персоналом с использованием воздухоотводчиков и материалов, совместимых с применяемыми продуктами. Устройства заправки водяного контура поставляются на месте эксплуатации чиллера.

Заправка и удаление жидких теплоносителей должны осуществляться с помощью устройств, которые должны включаться в водяной контур организацией, производящей монтаж. Ни при каких обстоятельствах не допускается использование теплообменников чиллера для дозаправки жидких теплоносителей.

8.1 – Меры безопасности при работе и рекомендации

Водяной контур должен быть спроектирован таким образом, чтобы обеспечить минимально возможное количество коленчатых патрубков и участков горизонтальной прокладки трубопровода на разных уровнях. Ниже перечислены основные вопросы, которые необходимо учитывать при монтаже:

- Необходимо подвести трубопроводы к водоприемнику и водовыпуску на чиллере.
- Установите вентили ручной или автоматической продувки во всех высоко расположенных точках контура.
- Используйте расширительный вентиль для поддержания требуемого давления в системе и установите предохранительный клапан и расширительный бак.
- Предохранительный клапан и расширительный бак входят в комплект поставки чиллера с гидромодулем.
- Установите термометры в патрубках входа и выхода воды.
- Смонтируйте сливные патрубки во всех низко расположенных точках, чтобы обеспечить полный слив из контура.
- Установите запорные вентили, расположив их как можно ближе к патрубкам поступления и выхода воды.
- Для ослабления передачи вибраций используйте гибкие трубопроводы.
- После проведения испытаний на герметичность наложите теплоизоляцию на трубопроводы для снижения потерь тепла и предотвращения образования на них конденсата.
- Обмотайте теплоизоляцию туманоулавливающим экраном.
- Если температура наружного воздуха в месте прокладки водяных трубопроводов чиллера может опускаться ниже 0°C, то необходимо защитить их от замерзания (с помощью антифриза или электронагревателей).

ПРИМЕЧАНИЕ: В чиллерах без гидромодуля необходима установка сетчатого фильтра. Он должен находиться в трубопроводе поступающей воды перед манометром. К месту установки фильтра должно быть удобный доступ для снятия и очистки его. Размер ячейки фильтра должен быть 1,2 мм.

Пластинчатый теплообменник может быстро засориться в начале эксплуатации чиллера, поскольку он выполняет функции дополнительного фильтра, и это приведет к падению производительности чиллера (пониженный расход воды из-за повышенного падения давления).

Чиллеры с гидромодулем оборудуются фильтром такого типа.

Не допускайте возникновения в теплообменном контуре чрезмерно высокого (относительно проектных рабочих давлений) статического или динамического давления.

Материалы, которые могут использоваться для теплоизоляции элементов при присоединении водяных трубопроводов, не должны вступать в химическую реакцию с материалами и покрытиями, на которые накладывается теплоизоляция. Это требование также распространяется на продукты, поставляемые компанией Carrier.

8.2 – Присоединения в гидронной системе

Схема типового гидронного контура представлена на следующей странице. При заправке водяного контура используйте воздухоотводные устройства для удаления из системы остаточного воздуха.

8.3 – Защита от замерзания

Пластинчатые теплообменники, трубопроводы и насос гидромодуля могут быть повреждены в случае замерзания, несмотря на наличие встроенной в чиллер системы защиты от замерзания, если не выполнять приведенные ниже рекомендации.

Защита от замерзания пластинчатого теплообменника и всех компонентов гидронного контура обеспечивается:

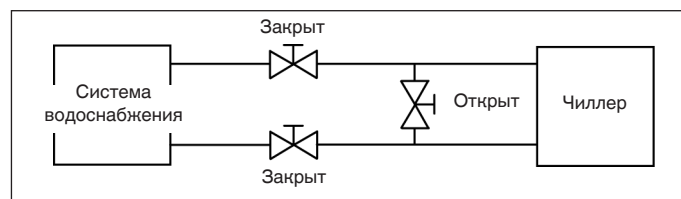
- До температуры -20°C электронагревателями (теплообменник и внутренний трубопровод), которые включаются автоматически (чиллеры без гидромодуля).
- До температуры -10°C электронагревателем на теплообменнике, который включается автоматически, и периодическим пуском насоса (чиллеры с гидромодулем).
- До температуры -20°C электронагревателями (теплообменник и внутренний трубопровод), которые включаются автоматически, и периодическим пуском насоса (чиллеры с гидромодулем и опцией «Усиленная защита от замерзания»).

В случае отключения электронагревателей испарителей и гидронного контура защита от замерзания не гарантируется.

В связи с этим контакты главного разъединителя чиллера, а также выключателя дополнительной защиты с помощью электронагревателей всегда должны быть замкнуты (расположение этих компонентов показано на схеме соединений).

Для обеспечения защиты от замерзания чиллеров с гидромодулем предусмотрено периодическое инициирование циркуляции воды в гидравлическом контуре за счет периодического включения насоса. При наличии отсечного вентиля необходимо задействовать байпас, что показано на приведенной ниже схеме.

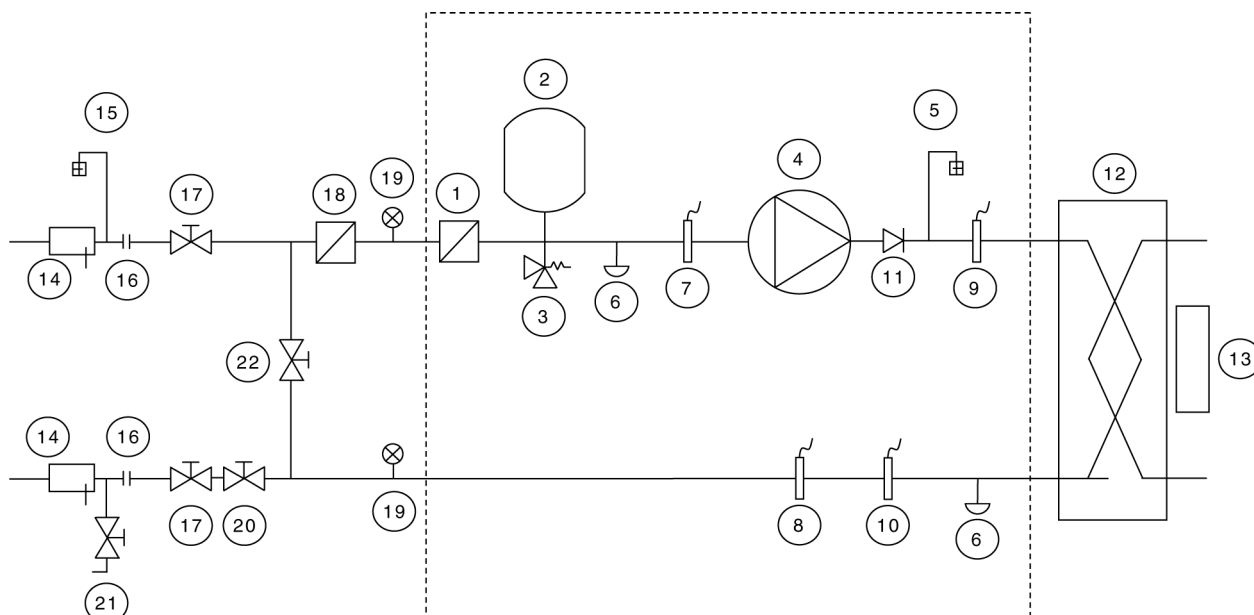
Положение компонентов в зимний период



ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ: В зависимости от погодных условий в вашей зоне при выключении чиллера на зимний период необходимо выполнить следующее:

- Залейте водный раствор этиленгликоля или пропиленгликоля адекватной концентрации для защиты системы от замерзания до температуры, которая на 10 K ниже самой низкой температуры, которая может быть в месте установки чиллера.
- Если чиллер не используется продолжительное время, рекомендуется слить воду из него и, в качестве меры предосторожности, залить водный раствор этиленгликоля или пропиленгликоля в теплообменник через соединение продувочного вентиля входа воды.
- В начале следующего сезона снова заполните чиллер водой и добавьте ингибитор коррозии.
- При установке дополнительного оборудования монтажная организация должна производить работы согласно базовым правилам, и в особенности в отношении минимального и максимального расходов, значения которых не должны выходить за пределы значений, приведенных в таблице эксплуатационных ограничений (данные по применению).
- Для предотвращения возникновения коррозии, обусловленной дифференциальной аэрацией, нужно закачать азот в полностью опорожненный контур циркуляции жидкого теплоносителя на срок в один месяц. Если жидкий теплоноситель не удовлетворяет требованиям компании Carrier, нужно немедленно заполнить контур азотом.

Типовая система гидронного контура с гидромодулем



Легенда

Компоненты чиллера и гидромодуля

- 1 Сетчатый фильтр типа Victaulic
- 2 Расширительный бак
- 3 Предохранительный клапан
- 4 Циркуляционный насос
Один – при одиночном насосе, два – при сдвоенном насосе
- 5 Воздухоотводное устройство
- 6 Вентиль слива воды
Примечание: Второй вентиль устанавливается на трубопроводе выхода из теплообменника
- 7 Датчик давления
Примечание: Предоставляет данные о давлении на всасывании насоса (см. руководство по установке)
- 8 Датчик температуры
Примечание: Предоставляет данные о температуре на выходе теплообменника (см. руководство по установке)
- 9 Датчик температуры
Примечание: Предоставляет данные о температуре на входе теплообменника (см. руководство по установке)
- 10 Датчик давления
Примечание: Предоставляет данные о давлении на выходе чиллера (см. руководство по установке)
- 11 Обратный клапан
Примечание: два – при сдвоенном насосе, в системе с одиночным насосом не устанавливается
- 12 Пластинчатый теплообменник
- 13 Нагреватель для защиты испарителя от замерзания

Компоненты установки

- 14 Карман датчика температуры
- 15 Воздухоотводное устройство
- 16 Гибкое соединение
- 17 Отсечной вентиль
- 18 Сетчатый фильтр (обязательная установка для чиллера без гидромодуля)
- 19 Манометр
- 20 Вентиль регулирования расхода воды
Примечание: Установка не обязательная для гидромодуля с насосом регулируемой скорости вращения
- 21 Заправочный вентиль
- 22 Байпасный вентиль (используется в зимний период при закрытых отсечных вентилях [17])

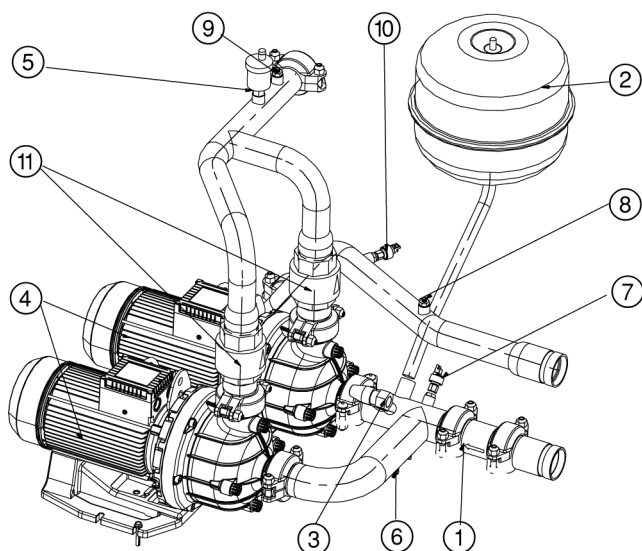
--- Гидромодуль (чиллер с гидромодулем)

Примечания:

- В комплект чиллеров без гидромодуля входят реле протока и два датчика температуры (8 и 9).
- Датчики давления устанавливаются в соединениях без вентилей Schraeder. Перед производством каких-либо работ в системе нужно стравить давление и слить воду.

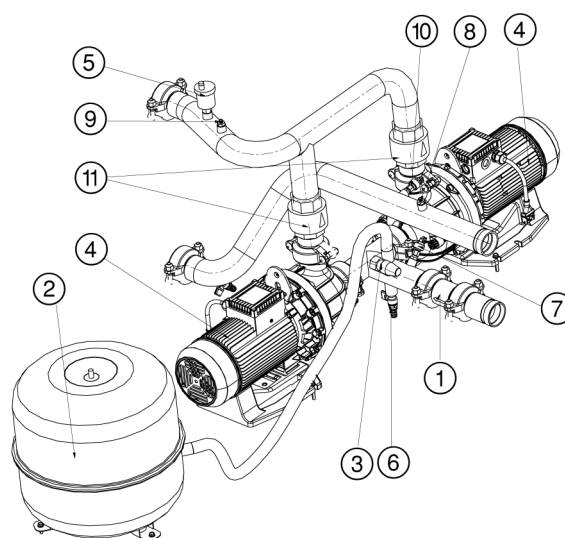
Гидромодуль – 30RBS 039-080

Показан вариант со сдвоенным насосом



Гидромодуль – 30RBS 090-160

Показан вариант со сдвоенным насосом



9 – РЕГУЛИРОВАНИЕ НОМИНАЛЬНОГО РАСХОДА ВОДЫ В СИСТЕМЕ

Параметры водяных циркуляционных насосов чиллеров 30RB выбраны таким образом, чтобы гидромодули могли успешно работать при всех возможных конфигурациях, выбираемых в соответствии со специфическими условиями установки, т.е. в зависимости от перепадов температур поступающей и выходящей воды (ΔT) при полной нагрузке, которые могут изменяться от 3 до 10 К.

Именно этим требующимся перепадом температур поступающей и выходящей воды определяется величина номинального расхода системы. Пользуйтесь этими данными при выборе чиллера для обеспечения нормальной работы системы на требующихся режимах.

В частности, исходите из данных, требующихся для регулирования расхода системы:

- Чиллер без гидромодуля: номинальное падение давления в чиллере (на пластинчатом теплообменнике и внутренних трубопроводах).
- Чиллер с насосом фиксированной скорости вращения: номинальный расход.
- Чиллер с насосом регулируемой скорости вращения, управление которой осуществляется по давлению на выходе чиллера: номинальный расход.
- Чиллер с насосом регулируемой скорости вращения, управление которой осуществляется по перепаду температур на теплообменнике: номинальный перепад температур на входе и выходе теплообменника.

Если при вводе системы в эксплуатацию эта информация отсутствует, обратитесь для ее получения в отдел технического обслуживания, ответственный за установку.

Указанные характеристики можно получить из технической документации, пользуясь таблицами рабочих характеристик чиллера при перепаде ΔT на испарителе, равном 5 К, или с помощью программы выбора по электронному каталогу для всех значений ΔT , отличных от 5 К (в диапазоне от 3 до 10 К).

9.1 – Чиллеры без гидромодуля

Регулирование номинального расхода системы осуществляется ручным вентилям, который должен быть установлен на трубопроводе выходящей из системы воды (поз. 20 на типовой схеме гидронной системы).

За счет создаваемого этим вентилям регулируемого гидравлического сопротивления, вызывающего падение давления в гидронной системе, предоставляется возможность выбора требующейся рабочей точки на кривой зависимости между давлением и расходом в системе с учетом кривой зависимости между создаваемым насосом давлением и расходом (см. пример, приведенный для чиллера типоразмера 30RB 080).

Исходным значением для проведения регулирования служит величина падения давления в чиллере (на пластинчатом теплообменнике и внутренних трубопроводах).

Эта величина падения давления может быть получена по показаниям манометров, которые должны быть установлены на входе и выходе чиллера (поз. 19).

Поскольку точная величина падения давления во всей системе при вводе в эксплуатацию неизвестна, необходимо отрегулировать с помощью регулирующего вентиля расход воды, требующийся для данной конкретной системы.

Процедура очистки гидронного контура

- Полностью откройте вентиль (поз. 20).
- Произведите пуск насоса системы.
- Определите падение давления на пластинчатом теплообменнике путем определения разности между показаниями манометра, подключаемого к входу и выходу чиллера (поз. 19).
- Дайте насосу проработать два часа подряд для очистки гидронного контура системы (т.е. для удаления посторонних твердых частиц).
- Повторно определите падение давления по манометру.
- Сравните это значение с первоначальным.
- Если падение давления увеличилось, это указывает на необходимость демонтажа и очистки сетчатого фильтра из-за наличия посторонних твердых частиц в гидронном контуре. В этом случае нужно закрыть отсечные вентили на входе и выходе воды (поз. 17), слить жидкость из гидронной секции чиллера (поз. 6) и снять сетчатый фильтр (поз. 18).
- Удалите воздух из контура (поз. 5 и 15).
- При необходимости замените фильтр.

Процедура регулирования расхода воды

После очистки контура определите величины давления по манометрам (давление воды на входе минус давление воды на выходе) для определения падения давления в чиллере (на пластинчатом теплообменнике и внутренних трубопроводах).

Сравните полученное значение с теоретически выбранным значением. Если измеренная величина падения давления выше теоретически определенной, это указывает на слишком высокий расход чиллером (а, следовательно, и системой). Насос нагнетает избыточный объем воды на основании общего падения давления во всей установке. В этом случае прикройте регулирующий вентиль и снова определите перепад давлений.

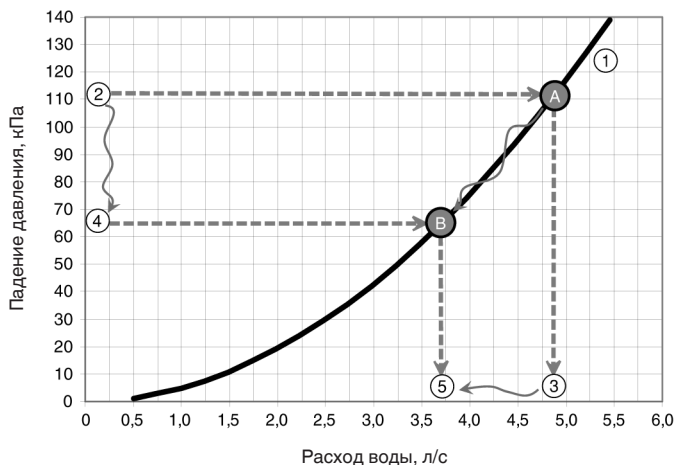
Продолжайте постепенно прикрывать вентиль до получения падения давления, соответствующего номинальному расходу в требующейся рабочей точке чиллера.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если в системе чрезмерно большое падение давления относительно располагаемого статического давления, обеспечиваемого насосом системы, то номинальный расход воды не может быть достигнут (результатирующий расход воды будет ниже номинального), а перепад температур воды на входе и выходе испарителя будет увеличиваться.

Для того, чтобы уменьшить падение давления в гидронной системе, нужно:

- снизить, насколько возможно, отдельные падения давления (за счет устранения изгибов, перепадов уровней, лишних аксессуаров и т.д.);
- использовать трубопроводы правильно выбранного диаметра;
- избегать, насколько возможно, удлинения гидронной системы.

Пример: 30RBS 080 в условиях Евровент с расходом 3,7 л/с



Легенда

- 1 Кривая зависимости между падением давления в чиллере (включая падение давления во внутренних водяных трубопроводах) и расходом.
- 2 При открытом вентиле величина падения давления (111 кПа) соответствует точке А на указанной кривой.
А Рабочая точка, получаемая при открытом вентиле.
- 3 При открытом вентиле расход оказывается равным 4,8 л/с. Это слишком большой расход, и потому нужно снова прикрыть вентиль.
- 4 При не полностью закрытом вентиле величина падения давления (65 кПа) дает точку В на кривой.
В Рабочая точка, получаемая при не полностью закрытом вентиле.
- 5 При не полностью закрытом вентиле расход оказывается равным 3,7 л/с. Это требуемый расход, и, значит, вентиль находится в правильном положении.

9.2 – Чиллеры с гидромодулем и насосом фиксированной скорости вращения

Регулирование номинального расхода системы осуществляется ручным вентилем, который должен быть установлен на трубопроводе выходящей из системы воды (поз. 20 на типовой схеме гидронной системы).

За счет создаваемого этим вентилем регулируемого гидравлического сопротивления, вызывающего падение давления в гидронной системе, предоставляется возможность выбора требуемой рабочей точки на кривой зависимости между давлением и расходом в системе с учетом кривой зависимости между создаваемым насосом давлением и расходом.

Регулирование производится по величине расхода в гидромодуле.

Давление циркулирующей жидкости измеряется датчиками, установленными в линии всасывания насоса и на выходе чиллера (поз. 7 и 10), и система вычисляет расход, соответствующий перепаду давлений.

Величина расхода отображается на интерфейсе пользователя (см. руководство по системе управления).

Поскольку точная величина падения давления во всей системе при вводе в эксплуатацию неизвестна, необходимо отрегулировать с помощью регулирующего вентиля расход воды, требуемый для данной конкретной системы.

Процедура очистки гидронного контура

- Полностью откройте вентиль (поз. 20).
- Произведите пуск насоса системы.
- Определите падение давления на пластинчатом теплообменнике путем определения разности между показаниями манометра, подключаемого к входу и выходу чиллера (поз. 19).
- Дайте насосу проработать два часа подряд для очистки гидронного контура системы (т.е. для удаления посторонних твердых частиц).
- Повторно определите падение давления по манометру.
- Сравните это значение с первоначальным.
- Если расход понизился, это указывает на необходимость демонтажа и очистки сетчатого фильтра из-за наличия посторонних твердых частиц в гидронном контуре. В этом случае нужно закрыть отсечные вентили на входе и выходе воды (поз. 17), слить жидкость из гидронной секции чиллера (поз. 6) и снять сетчатый фильтр (поз. 1).
- Удалите воздух из контура (поз. 5 и 15).
- При необходимости замените фильтр.

Процедура регулирования расхода воды

После очистки контура определите величину расхода по интерфейсу пользователя и сравните полученное значение с теоретически выбранным значением. Если измеренная величина расхода выше теоретически определенной, это указывает на слишком низкое падение давления во всей системе по сравнению с располагаемым статическим давлением, создаваемым насосом. В этом случае прикройте регулирующий вентиль и снова определите величину расхода.

Продолжайте постепенно прикрывать вентиль до получения падения давления, соответствующего номинальному расходу в требуемой рабочей точке чиллера.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если в системе чрезмерно большое падение давления относительно располагаемого статического давления, обеспечиваемого насосом системы, то номинальный расход воды не может быть достигнут (результатирующий расход воды будет ниже номинального), а перепад температур воды на входе и выходе испарителя будет увеличиваться.

Для того, чтобы уменьшить падение давления в гидронной системе, нужно:

- снизить, насколько возможно, отдельные падения давления (за счет устранения изгибов, перепадов уровней, лишних аксессуаров и т.д.);
- использовать трубопроводы правильно выбранного диаметра;
- избегать, насколько возможно, удлинения гидронной системы.

9.3 – Чиллеры с гидромодулем и насосом регулируемой скорости вращения – управление по давлению

В чиллере такой комплектации не предусмотрено регулирование по номинальному значению расхода системы.

Регулирование расхода системой (изменением скорости вращения насоса) осуществляется путем поддержания на выходе чиллера выбранного пользователем давления.

Средством контроля давления является датчик давления на выходе чиллера (см. типовую схему гидронной системы).

Система считывает измеренное значение давления, сравнивает его с выбранным пользователем значением уставки и соответственно изменяет скорость вращения насоса:

- Если измеренное значение оказалось ниже значения уставки, значит расход завышен.
- Если измеренное значение оказалось выше значения уставки, значит расход занижен.

Указанные изменения расхода осуществляются в пределах минимально и максимально допустимых значений расхода, а также в пределах минимальной и максимальной частоты напряжения, подаваемого в двигатель насоса.

В некоторых случаях выдерживаемое значение давления может отличаться от значения уставки:

- Если значение уставки слишком велико (предусмотрено для расхода или частоты напряжения питания насоса, превышающих максимальное значение), то система работает в режиме максимального расхода или максимальной частоты, и это приводит к наличию на выходе давления, значение которого меньше значения уставки.
- Если значение уставки слишком мало (предусмотрено для расхода или частоты, значение которых ниже минимального значения), то система работает в режиме минимального расхода или минимальной частоты, и это приводит к наличию на выходе давления, значение которого больше значения уставки.

Процедура очистки гидронного контура

Прежде всего необходимо исключить любую возможность попадания загрязнений в гидронный контур.

- Произведите пуск насоса с помощью команды принудительного пуска (см. руководство по системе управления).
- Установите максимальное значение частоты для получения повышенного расхода.
- В случае появления аварийного сообщения “maximum flow rate exceeded” (превышено максимальное значение расхода) понижайте частоту до достижения правильного значения.
- Прочтите значение расхода на интерфейсе пользователя (см. руководство по системе управления).
- Дайте насосу проработать два часа подряд для очистки гидронного контура системы (т.е. для удаления посторонних твердых частиц).
- Повторно прочтите значение расхода и сравните это значение с первоначальным.
- Если расход понизился, это указывает на необходимость демонтажа и очистки сетчатого фильтра из-за наличия посторонних твердых частиц в гидронном контуре. В этом случае нужно закрыть отсечные вентили на входе и выходе воды (поз. 17), слить жидкость из гидронной секции чиллера (поз. 6) и снять сетчатый фильтр (поз. 1).
- Удалите воздух из контура (поз. 5 и 15).
- При необходимости замените фильтр.

Процедура регулирования уставки давления

После завершения очистки контура выберите конфигурацию гидронного контура, под которую был выбран чиллер (как правило, все ресиверы открыты, а все источники находятся в рабочем состоянии).

Прочтите значение расхода на интерфейсе пользователя и сравните его со значением, полученным теоретическим путем:

- Если считанное значение расхода выше заданного, осуществите снижение частоты напряжения питания насоса для уменьшения значения расхода (см. руководство по системе управления).
- Если считанное значение расхода ниже заданного, осуществите повышение частоты напряжения питания насоса для увеличения значения расхода (см. руководство по системе управления).

Продолжайте эту процедуру до достижения номинального расхода, соответствующего требующейся рабочей точке чиллера.

Прочтите значение давления на выходе чиллера, соответствующее достигнутой рабочей точке (см. руководство по системе управления).

Прекратите форсированный режим работы насоса и перейдите на конфигурацию чиллера, обеспечивающую работу в нужном режиме управления (см. руководство по системе управления).

Отрегулируйте параметры управления (см. руководство по системе управления):

- Метод регулирования расхода воды (по давлению).
- Требуемое изменение значения давления.

Конфигурация чиллера по умолчанию: работа насоса фиксированной скорости вращения при частоте питающего напряжения 50 Гц.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- *В случае достижения нижнего или верхнего предела частоты питающего напряжения до получения заданного расхода не выходите за нижний или верхний предел и считывайте значение давления на выходе чиллера.*
- *Если пользователю известно значение давления на выходе чиллера, которое нужно выдерживать, то это значение можно прямо ввести в качестве корректного параметра. При этом не должно исключаться выполнение процедуры очистки гидронного контура.*

9.4 – Чиллеры с гидромодулем и насосом регулируемой скорости вращения – управление по перепаду температур

В чиллере такой комплектации не предусмотрено регулирование по номинальному значению расхода системы.

Регулирование расхода системой (изменением скорости вращения насоса) осуществляется путем поддержания на теплообменнике выбранного пользователем перепада температур (ΔT).

В качестве средства контроля используются датчики температуры на входе и выходе теплообменника (поз. 8 и 9 на типовой схеме гидронной системы).

Система считывает измеренные значения температуры, вычисляет соответствующий перепад температур, сравнивает его с выбранным пользователем значением уставки и соответствующим образом изменяет скорость вращения насоса:

- Если при измерении значение перепада ΔT оказался выше уставки, значит расход завышен.
- Если при измерении значение перепада ΔT оказался ниже уставки, значит расход занижен.

Указанные изменения расхода осуществляются в пределах минимально и максимально допустимых значений расхода, а также в пределах минимально и максимально допустимых значений частоты напряжения, подаваемого в двигатель насоса.

В некоторых случаях выдерживаемое значение ΔT может отличаться от значения уставки:

- Если значение уставки слишком велико (достигается при значениях расхода или частоты питающего напряжения, которые ниже минимальных значений), то система работает в режиме минимального расхода или минимальной частоты, и это приводит к появлению на выходе перепада ΔT , значение которого ниже значения уставки.
- Если значение уставки слишком мало (достигается при значениях расхода или частоты питающего напряжения, которые выше максимального значения), то система работает в режиме максимального расхода или максимальной частоты, и это приводит к наличию на выходе перепада ΔT , значение которого выше значения уставки.

Процедура очистки гидронного контура

Руководствуйтесь описанием процедуры очистки гидронного контура, приведенным в параграфе 9.3.

Процедура регулирования уставки ΔT

После завершения очистки контура прекратите использовать режим принудительного управления насосом и продолжайте работу в конфигурации чиллера для осуществления требуемого режима управления (см. руководство по системе управления).

Специальный режим регулирования не предусмотрен. Регулирование производится только по требующим изменения параметрам ΔT управления работой чиллера.

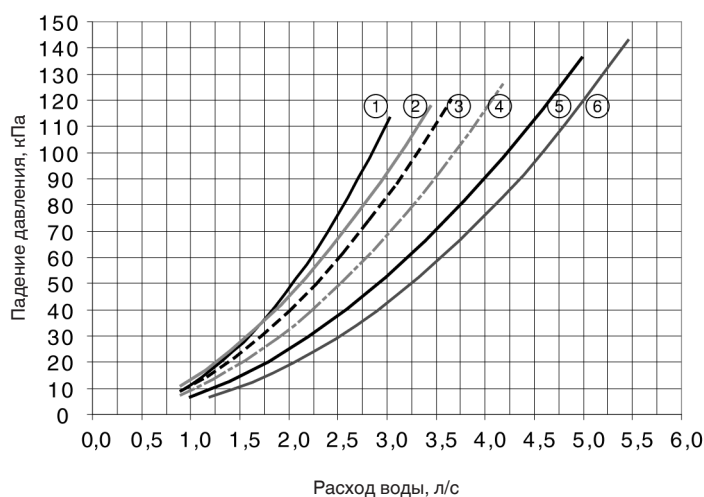
Отрегулируйте параметры управления (см. руководство по системе управления):

- Метод регулирования расхода воды (по ΔT).
- Требуемое изменения значение ΔT .

Конфигурация чиллера по умолчанию: работа насоса фиксированной скорости вращения при частоте питающего напряжения 50 Гц.

9.5 – Падение давления в пластинчатом теплообменнике (в том числе и во внутренних трубопроводах) – чиллеры без гидромодуля

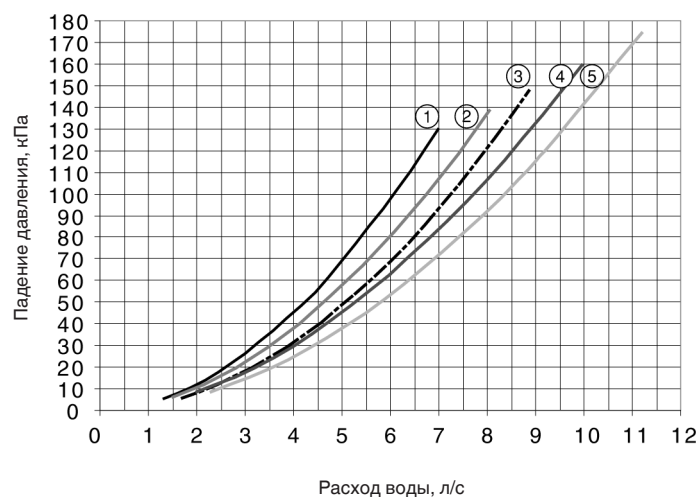
30RBS 039-080



Легенда

- 1 30RBS 039
- 2 30RBS 045
- 3 30RBS 050
- 4 30RBS 060
- 5 30RBS 070
- 6 30RBS 080

30RBS 090-160

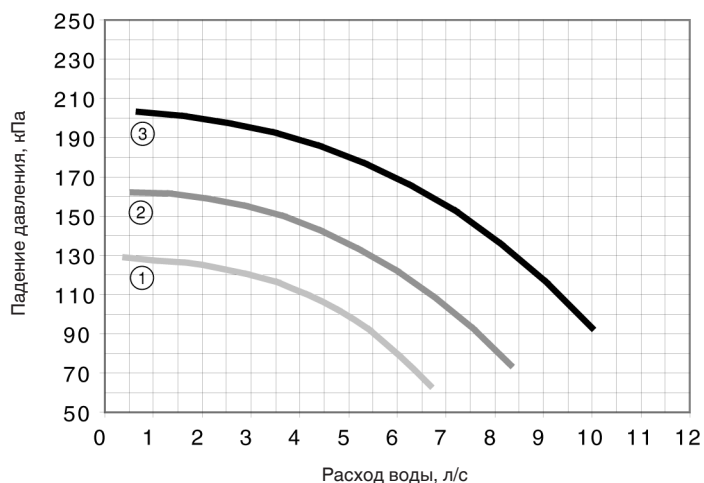


Легенда

- 1 30RBS 090
- 2 30RBS 100
- 3 30RBS 120
- 4 30RBS 140
- 5 30RBS 160

9.6 – Кривая зависимости между создаваемым насосом давлением и расходом воды – чиллеры с гидромодулем (насос фиксированной или регулируемой скорости вращения, 50 Гц)

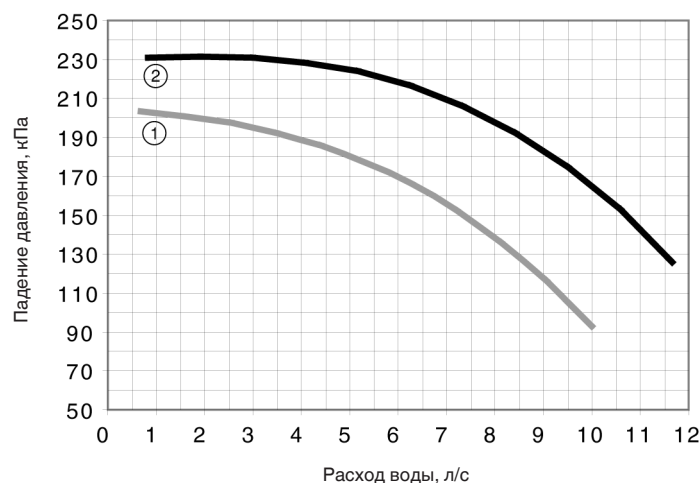
Одиночные насосы



Легенда

- 1 30RBS 039-090
- 2 30RBS 100-120
- 3 30RBS 140-160

Сдвоенные насосы

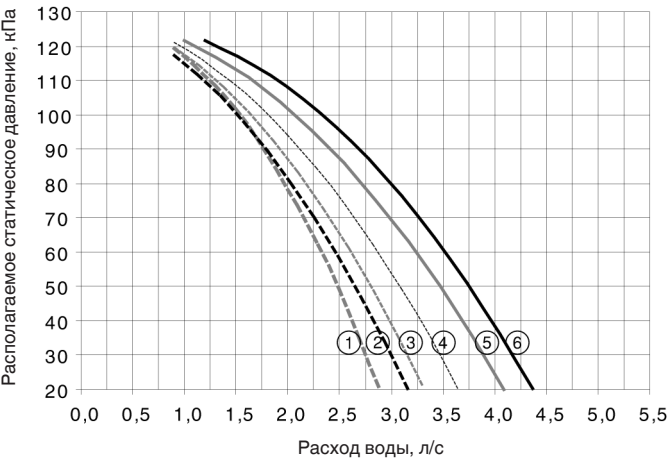


Легенда

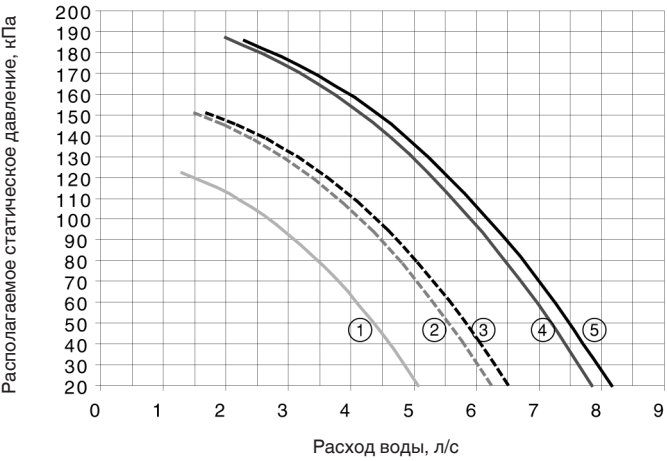
- 1 30RBS 039-100
- 2 30RBS 120-160

9.7 – Располагаемое статическое давление в системе – чиллеры с гидромодулем (насос фиксированной или регулируемой скорости вращения, 50 Гц)

Насос низкого давления

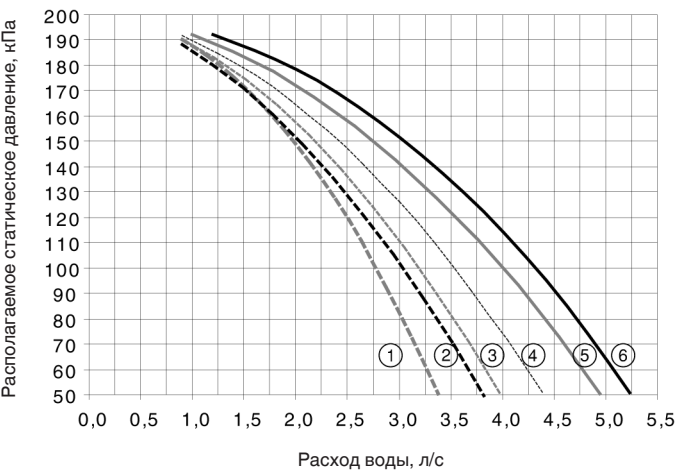


- Легенда
- 1 30RBS 039
 - 2 30RBS 045
 - 3 30RBS 050
 - 4 30RBS 060
 - 5 30RBS 070
 - 6 30RBS 080

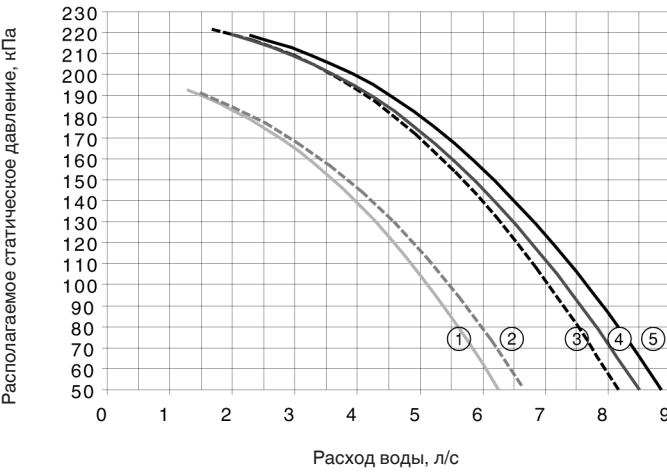


- Легенда
- 1 30RBS 090
 - 2 30RBS 100
 - 3 30RBS 120
 - 4 30RBS 140
 - 5 30RBS 160

Насос высокого давления



- Легенда
- 1 30RBS 039
 - 2 30RBS 045
 - 3 30RBS 050
 - 4 30RBS 060
 - 5 30RBS 070
 - 6 30RBS 080



- Легенда
- 1 30RBS 090
 - 2 30RBS 100
 - 3 30RBS 120
 - 4 30RBS 140
 - 5 30RBS 160

10 – ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

10.1 – Предварительные проверки

Перед пуском чиллера необходимо изучить инструкции по эксплуатации и выполнить перечисленные ниже предпусковые проверки:

- Проверьте циркуляционные насосы охлажденной воды, агрегаты обработки воздуха и все остальные компоненты оборудования, подсоединенные к испарителю.
- Руководствуйтесь инструкциями производителя.
- В чиллерах без гидромодуля устройство тепловой защиты водяного насоса должно быть включено последовательно с катушкой контактора насоса.
- Руководствуйтесь схемой соединений, поставляемой с чиллером.
- Убедитесь в отсутствии утечек холодильного агента.
- Убедитесь в надежной затяжке хомутов крепления трубопроводов.
- Убедитесь в надежной затяжке всех электрических соединений.

10.2 – Фактический пуск

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

- *Ввод в эксплуатацию и первоначальный пуск чиллера должны производиться под контролем квалифицированного специалиста по холодильному оборудованию.*
- *Тестирование процессов пуска и работы чиллера должно осуществляться при наличии тепловой нагрузки и циркуляции воды в испарителе.*
- *Перед первоначальным пуском чиллера необходимо выполнить все регулировки уставок и тесты системы управления.*
- *Выполняйте все указания, содержащиеся в Руководстве по эксплуатации Pro-Dialog+ для 30RB/30RQ 017-160.*

Пуск чиллера должен производиться в режиме местного управления (Local On). Убедитесь в удовлетворительном состоянии всех предохранительных устройств. Повышенное внимание уделите состоянию предохранительных реле высокого давления.

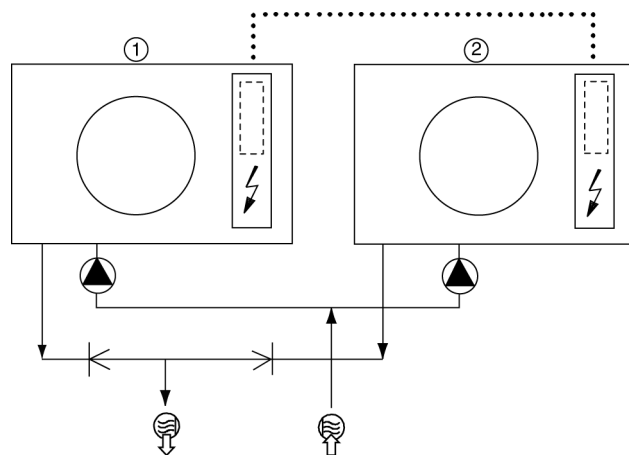
10.3 – Работа двух чиллеров в режиме «ведущий-ведомый»

Управление работой комплекса «ведущий-ведомый» осуществляется по поступающей воде и не нуждается в дополнительных датчиках (стандартная конфигурация). Управление работой может производиться и по выходящей воде, и в этом случае требуется установка в общем трубопроводе двух дополнительных датчиков.

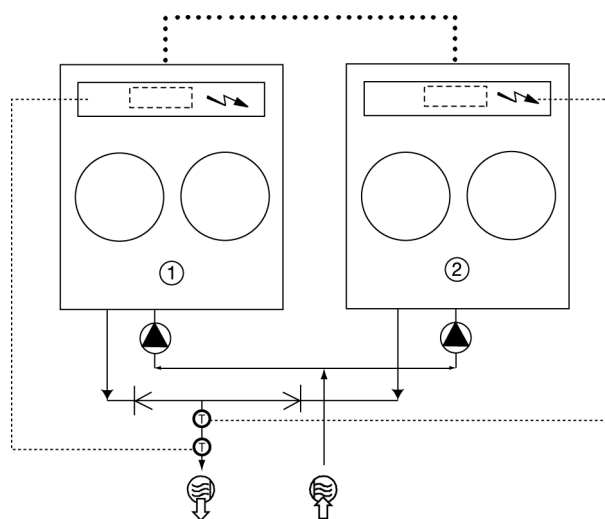
Конфигурирование всех параметров, требующихся для функционирования комплекса «ведущий-ведомый», должно выполняться через меню Service Configuration. Все команды управления комплексом «ведущий-ведомый» (пуск-останов, уставка, сброс нагрузки и т.д.) должны поступать только в чиллер, сконфигурированный для выполнения функций ведущего.

В зависимости от типа установки и управления каждый чиллер может управлять работой своего водяного насоса. Если имеется один общий для обоих чиллеров насос, то управление им может осуществляться ведущим чиллером. В этом случае необходима установка отсечных вентилей на каждый чиллер. Управление открытием и закрытием их производится системой управления каждого чиллера по давлению на выходе каждого водяного насоса).

Стандартная конфигурация: регулирование по обратной воде



Возможная конфигурация: регулирование по выходящей воде



Легенда

- 1 Ведущий чиллер
- 2 Ведомый чиллер
- [] Дополнительная плата CCN (одна на чиллер с подключением через коммуникационную шину)
- [⚡] Щиты управления ведущего и ведомого чиллеров
- [↗] Вход воды
- [↖] Выход воды
- [▲] Водяные насосы для каждого чиллера (обязательная установка на всех чиллерах с гидромодулем)
- [T] Дополнительные датчики регулирования по выходящей воде, подключаемые к каналу 1 ведомых плат каждого ведущего и ведомого чиллера
- Коммуникационная шина CCN
- Подключение двух дополнительных датчиков
- [K] Обратный клапан

11 – ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ

11.1 – Компрессоры

В чиллерах 30RB применяются герметичные спиральные компрессоры.

В каждом компрессоре имеется подогреватель масла в картере.

Для каждого компрессора предусмотрено наличие следующего вспомогательного оборудования:

- Противовибрационная подвеска между рамой чиллера и рамой компрессора.
- Единственное предохранительное реле давления в линии нагнетания.

11.2 – Смазка

Объем масла, заправляемого в компрессоры, устанавливаемые в рассматриваемых чиллерах, указывается в табличке паспортных данных каждого компрессора.

Проверку уровня масла нужно выполнять на выключенном чиллере при равенстве давлений всасывания и нагнетания. Уровень масла должен быть виден в смотровом стекле, и он должен находиться выше линии среднего уровня. Если уровень масла ниже требуемого, значит имеет место утечка масла из контура. Найдите и устраните утечку, после чего долейте масло таким образом, чтобы его уровень находился между серединой и отметкой «3/4» смотрового стекла (в чиллере имеет место должная степень вакуума).

ВНИМАНИЕ: Чрезмерное количество холодильного агента в контуре может привести к возникновению неисправности чиллера.

ПРИМЕЧАНИЕ: Используйте только масла, предназначенные для компрессоров. Ни при каких обстоятельствах не используйте масла, которые хранились в неплотно закрытой таре.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Масла R-22 совершенно несовместимы с маслами R-410A, и наоборот.

11.3 – Конденсаторы

Конденсаторы чиллеров 30RB представляют собой медно-алюминиевые трубчато-ребристые теплообменники.

11.4 – Вентиляторы

Используются осевые вентиляторы типа “Flying Bird” с бандажным диском, изготавливаемые из композитного материала, пригодного к переработке для вторичного использования. Каждый двигатель крепится на поперечных опорах. В этих трехфазных двигателях с изоляцией класса F установлены герметичные шариковые подшипники с запрессованной на весь срок службы смазкой.

11.5 – Электронный расширительный вентиль (EXV)

В электронном расширительном вентиле имеется шаговый двигатель на 2625 + 160 /-0 шагов, управление которым осуществляется с платы EXV.

11.6 – Индикатор влажности

Расположенный в жидкостном трубопроводе индикатор влажности позволяет контролировать заправку чиллера и указывает на наличие влаги в контуре.

Появление пузырьков в смотровом стекле указывает на недостаточную заправку или на присутствие неконденсирующихся газов. Присутствие влаги вызывает изменение цвета индикаторной бумаги в смотровом стекле.

11.7 – Фильтр-влагоотделитель

Это неразъемный паяный фильтр-влагоотделитель, находящийся в жидкостном трубопроводе. Фильтр-влагоотделитель предназначен для обеспечения чистоты контура и отсутствия в нем влаги. На необходимость замены фильтра-влагоотделителя указывает индикатор влажности. Возникновение перепада температур на входе и выходе фильтра указывает на загрязнение фильтроэлемента.

11.8 – Испаритель

Испаритель представляет собой пластинчатый теплообменник с одним или двумя контурами циркуляции холодильного агента. Водяные патрубки теплообменника представляют собой соединения типа Victaulic.

На кожух испарителя накладывается теплоизоляция из пенополиуретана толщиной 19 мм.

Испаритель в стандартном исполнении оборудуется системой защиты от замерзания.

Материалы, которые могут добавляться в состав теплоизоляции различных компонентов во время выполнения процедуры подсоединения водяных патрубков, не должны вступать в химические реакции с материалами и покрытиями, на которые они наносятся. Эти же требования распространяются и на продукты, используемые в процессе производства компанией Carrier SCS.

ПРИМЕЧАНИЯ: Мониторинг во время работы:

- Выполняйте правила мониторинга оборудования высокого давления.
- Пользователь или оператор обязан постоянно вести рабочий журнал мониторинга и технического обслуживания.
- Выполняйте программы управления согласно приложению D к документу EN 378-4.
- При наличии местных профессиональных рекомендаций выполняйте их положения.
- Регулярно контролируйте наличие загрязнений (например, песчинок) в жидких теплоносителях. Эти загрязнения могут вызывать износ или появление точечной коррозии.
- Акты о проведенных пользователем или оператором периодических проверках должны находиться в рабочем журнале мониторинга и технического обслуживания.

11.9 – Холодильный агент

Чиллеры 30RB предназначены для работы на холодильном агенте R-410A.

11.10 – Предохранительное реле высокого давления

В чиллерах 30RB установлены предохранительные реле высокого давления с автоматическим возвратом в исходное положение, отрегулированные на давление 4520 кПа. Сброс аварийных сообщений производится вручную.

12 – ОПЦИИ И АКСЕССУАРЫ

Опции	№	Описание	Преимущества	Использование
Конденсатор с антикоррозионным защитным покрытием	2B	Теплообменники с обработкой по технологии Blygold Polual.	Повышенная коррозионная стойкость; рекомендуются для применения в городских, промышленных и сельских условиях.	30RBS 039-160
Конденсатор с защитным покрытием ребер	3A	Алюминиевые ребра с защитным покрытием (полиуретан и эпоксид).	Повышенная коррозионная стойкость; рекомендуются для применения в условиях морского воздуха.	30RBS 039-160
Сверхнизкий уровень шума	15LS	Звукоизолирующий кожух компрессора и вентиляторы с низкой скоростью вращения (12 с-1 или 720 об/мин).	Пониженное излучение шума.	30RBS 050-160
Электронный пускатель	25	Электронный пускатель для каждого компрессора.	Пониженный пусковой ток компрессора.	30RBS 039-080
Работа в зимних условиях*	28	Регулирование скорости вращения вентиляторов с помощью преобразователя частоты.	Стабильная работа чиллера при температурах воздуха от -10°C до -20°C.	30RBS 039-160
Защита от замерзания до -20°C	42	Электронагреватель на гидромодуле.	Защита гидромодуля от замерзания при низких температурах наружного воздуха.	30RBS 039-160
Гидромодуль с одиночным насосом высокого давления	116B	См. раздел по гидромодулю.	Облегченная и ускоренная установка.	30RBS 039-160
Гидромодуль со сдвоенным насосом высокого давления	116C	См. раздел по гидромодулю.	Облегченная и ускоренная установка, надежность в эксплуатации.	30RBS 039-160
Гидромодуль с одиночным насосом низкого давления	116F	См. раздел по гидромодулю.	Облегченная и ускоренная установка.	30RBS 039-160
Гидромодуль со сдвоенным насосом низкого давления	116G	См. раздел по гидромодулю.	Облегченная и ускоренная установка, надежность в эксплуатации.	30RBS 039-160
Гидромодуль с одиночным насосом высокого давления с регулируемой скоростью вращения	116J	См. раздел по гидромодулю.	Облегченная и ускоренная установка, пониженная мощность, потребляемая циркуляционным водяным насосом.	30RBS 039-160
Гидромодуль со сдвоенным насосом высокого давления с регулируемой скоростью вращения	116K	См. раздел по гидромодулю.	Облегченная и ускоренная установка, надежность в эксплуатации, пониженная мощность, потребляемая циркуляционным водяным насосом.	30RBS 039-160
Шлюз JBus	148B	Двунаправленная коммуникационная плата, поддерживающая протокол JBus.	Легкость подключения к системе диспетчеризации через коммуникационную шину.	30RBS 039-160
Шлюз Bacnet	148C	Двунаправленная коммуникационная плата, поддерживающая протокол Bacnet.	Легкость подключения к системе диспетчеризации через коммуникационную шину.	30RBS 039-160
Шлюз LonTalk	148D	Двунаправленная коммуникационная плата, поддерживающая протокол LonTalk.	Легкость подключения к системе диспетчеризации через коммуникационную шину.	30RBS 039-160
Аксессуары		Описание	Преимущества	Использование
Работа в режиме «ведущий-ведомый»	-	Установка на месте эксплуатации в чиллер дополнительного датчика температуры выходящей воды позволяет двум параллельно соединенным чиллерам работать в режиме «ведущий-ведомый»	Работа двух параллельно соединенных чиллеров с уравниванием времени наработки.	30RBS 039-160
Удаленный интерфейс	-	Удаленная установка интерфейса пользователя (через коммуникационную шину)	Дистанционное управление чиллером с расстояния до 300 м	30RBS 039-160

* Опция работы в зимних условиях: За счет оптимизированного регулирования температуры конденсации эта опция позволяет успешно эксплуатировать чиллер при температуре наружного воздуха до -20°C. Один вентилятор оборудован преобразователем частоты.

13 – СТАНДАРТНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работы по техническому обслуживанию оборудования для кондиционирования воздуха должны производиться техниками – профессионалами, в то время как текущие проверки можно выполнять на месте силами подготовленных специалистов.

Все работы по заправке и сливу холодильного агента должны производиться квалифицированным техником с использованием совместимых с чиллером материалов. Любое нарушение технологии выполнения работ может привести к появлению неконтролируемых утечек жидкости и срабатыванию давления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед производством каких-либо работ на холодильной машине необходимо отключить подачу электропитания. Если контур циркуляции холодильного агента находился в открытом состоянии, то необходимо вакуумировать его, произвести дозаправку и испытания на герметичность. Перед производством каких-либо работ на контуре циркуляции холодильного агента необходимо удалить весь холодильный агент из чиллера силами подготовленных специалистов с использованием требующегося оборудования.

Выполнение предупредительного технического обслуживания позволит вам сохранять оптимальные рабочие характеристики в процессе эксплуатации вашего чиллера:

- оптимальную холодопроизводительность
- сниженное энергопотребление
- предотвращение выхода из строя компонентов
- предотвращение продолжительных и дорогостоящих простоев и ремонтов
- защиту окружающей среды

В соответствии с положениями стандарта AFNOR X60-010 предусмотрено пять форм проведения технического обслуживания оборудования для обогрева, вентиляции и кондиционирования воздуха.

13.1 – Техническое обслуживание по форме 1

См. примечание на стр. 29. Простые процедуры, которые в состоянии еженедельно выполнять пользователь:

- Визуальный осмотр для проверки отсутствия признаков утечки холодильного агента.
- Очистка воздушного теплообменника (конденсатора) – см. параграф «Конденсатор – форма 1».
- Проверка наличия всех предохранительных устройств и плотного закрытия лючков/крышек.
- Проверка при неработающем чиллере отчета об аварийных ситуациях чиллера (см. отчет, представленный в Руководстве по эксплуатации системы управления Pro-Dialog+ для 30RB/30RQ 017-160).
- Общий визуальный осмотр на предмет отсутствия признаков ухудшения состояния чиллера.
- Контроль заправки через смотровое стекло.
- Проверка наличия нормального перепада температур на входе и выходе теплообменника.

13.2 – Техническое обслуживание по форме 2

Для выполнения работ по этой форме технического обслуживания требуются применение специальных технологий по электрическим, гидронным и механическим системам. При наличии специалистов по техническому обслуживанию в промышленной инфраструктуре, специализированного субподрядчика существует реальная возможность выполнения этих работ силами местных специалистов.

Работы по этой форме технического обслуживания должны выполняться ежемесячно или ежегодно (в зависимости от вида перечисленных ниже работ и условий эксплуатации).

При этом рекомендуется выполнение перечисленных ниже работ по техническому обслуживанию.

Выполнить все работы по форме 1, после чего:

Электрические проверки

- Не реже одного раза в год затянуть электрические соединения силовой цепи (см. таблицу крутящих моментов затяжки).
- Проверить и, при необходимости, затянуть все соединения цепей контроля и управления (см. таблицу крутящих моментов затяжки).
- При необходимости удалить пыль и провести очистку внутри щитов управления.
- Проверить состояние контакторов, выключателей и электрических конденсаторов.
- Проверить наличие и состояние электрических защитных устройств.
- Убедиться в том, что в щит управления не проникает вода.

Механические проверки

- Проверить затяжку болтов крепления градирни с вентилятором, вентилятора, компрессоров и щита управления.

Проверки водяного контура

- Проверить надежность соединения водяных патрубков.
- Проверить состояние расширительного бака и убедиться в отсутствии признаков недопустимой коррозии или потери давления пара и, при необходимости, заменить бак.
- Произвести продувку водяного контура (см. раздел «Процедура регулирования расхода воды»).
- Произвести очистку водяного фильтра (см. раздел «Процедура регулирования расхода воды»).
- Заменить сальниковую набивку насоса после наработки 15000 часов при работе с антифризом или после 25000 часов работы с водой.
- Проверить работу предохранительного устройства по низкому расходу воды.
- Проверить состояние теплоизоляции трубопроводов.
- Проверить концентрацию антифриза (водного раствора этиленгликоля или пропиленгликоля).

Холодильный контур

- Произвести полную очистку конденсаторов с использованием низконапорной струи и биodeградируемого чистящего средства (противоточная очистка – см. параграф «Конденсатор» – форма 2).
- Проверить рабочие параметры чиллера и сравнить их с зафиксированными ранее значениями.
- Проверить степень загрязнения масла. При необходимости заменить масло.
- Проверить работоспособность реле высокого давления. Неисправные реле заменить.
- Проверить засорение фильтра-влагоотделителя. При необходимости заменить.
- Хранить и вести ведомость технического обслуживания, прилагаемую к каждому чиллеру.

При выполнении всех указанных операций необходимо строго выполнять требующиеся правила техники безопасности: надевать защитную рабочую одежду, выполнять все правила промышленной безопасности, все относящиеся местные нормы и правила и руководствоваться здравым смыслом.

13.3 – Техническое обслуживание по форме 3 (или более высокой)

Для выполнения работ по этой форме технического обслуживания требуются специальные знания, наличие допуска на выполнение таких работ, соответствующие инструмент и технологии, причем выполнять указанные ниже операции может только производитель, его представитель или лицо, имеющее разрешение производителя на выполнение указанных операций. К таким операциям по техническому обслуживанию относятся, например, следующие:

- Замена основных компонентов (компрессор, испаритель).
- Любые работы на холодильном контуре (работа с холодильным агентом).
- Изменение параметров, установленных на заводе (при изменении применения).
- Демонтаж или разборка чиллера.
- Любые работы, связанные с невыполнением предписанных работ по техническому обслуживанию.
- Все работы, выполняемые по гарантии.

Для уменьшения количества отходов перекачку холодильного агента и масла нужно выполнять согласно применимым правилам с использованием методов, ограничивающих утечки холодильного агента и падения давления, и материалов, совместимых с изделиями.

Все обнаруживаемые утечки необходимо немедленно устранять.

Компрессорное масло, сливаемое при проведении технического обслуживания, содержит холодильный агент, и поэтому нуждается в соответствующей обработке.

Не допускается выброс в атмосферу холодильного агента, находящегося под давлением.

Если работа с открытым контуром продолжается не более одного дня, нужно заглушить все его отверстия, а в случае работы в течение более длительного времени необходимо заполнить контур азотом.

ПРИМЕЧАНИЕ: Любое отступление или невыполнение указанных правил проведения технического обслуживания приведет к снятию гарантии на чиллер и к тому, что изготовитель, завод Carrier SCS, снимет с себя всякую ответственность за дальнейшую эксплуатацию чиллера.

13.4 – Крутящие моменты затяжки основных электрических соединений

Компонент/тип винта	Обозначение на чиллере	Значение (Нм)
Запаиваемый винт (полиэтилен), устанавливается пользователем		
M8	PE	14,5
Винт на выключателях вводов		
Винт - MG 28908	QS_	8
Винт - MG 28910		8
Винт - MG 28912		8
Винт - MG 31102		15
«Туннельный» присоединительный винт, контактор компрессора		
Контактор LC1D12B7	KM*	1,7
Контактор LC1D18B7		1,7
Контактор LC1D25B7		2,5
«Туннельный» присоединительный винт, автомат защиты компрессора		
Автомат защиты 25507	QM*	3,6
Автомат защиты 25508		
Автомат защиты 25509		
«Туннельный» присоединительный винт, трансформатор питания системы управления		
Трансформатор - 40958E	TC	0,6
Трансформатор - 40959E		
Трансформатор - 40888E		
Трансформатор - 40894E		
Клемма заземления компрессора в силовом щите управления		
M6	Gnd	5,5
Подключение заземления компрессора		
M8	Gnd	2,83
«Туннельный» присоединительный винт, выключатель (вентилятор, насос)		
Выключатель GV2ME08	QM_	1,7
Выключатель GV2ME10		
Выключатель GV2ME14		
«Туннельный» присоединительный винт, контактор (вентилятор, насос)		
Контактор LC1K0610B7	KM	0,8-1,3
Контактор LC1K09004B7		
Контактор LC1K0910B7		
Контактор LC1K0901B7		

13.5 – Крутящие моменты затяжки основных болтов и винтов

Тип винта	Назначение	Крутящий момент затяжки (Нм)
Стойка компрессора	Опора компрессора	30
Гайка M8	Крепление BPHE*	15
Гайка M10	Установка компрессора	30
Гайка M16	Крепление компрессора	30
Гайка маслосистемы	Линия уравнивания масла	75
Специальный винт M6	Опора вентилятора	7
Специальный винт M8	Крепление узла вентилятора с двигателем	13
Каленый винт M8	Крепление спиральной камеры вентилятора	18
Металлический винт	Крепление металлических листов	4,2
Каленый винт M6	Фиксаторы маслосистемы	10
Винт заземления	Компрессор	2,8

* BPHE = Паяный пластинчатый теплообменник

13.6 – Конденсатор

Мы рекомендуем регулярно проверять степень загрязнения оребренных секций конденсатора. Интенсивность загрязнения зависит от состояния окружающей среды, в которой находится чиллер, и она выше в городской и промышленной среде, а также поблизости от деревьев, которые сбрасывают листья.

Согласно стандарту AFNOR X60-010 очистка секций выполняется при проведении двух форм технического обслуживания:

Форма 1

- В случае загрязнения конденсаторов произведите их очистку щеткой, осторожно перемещая ее в вертикальном направлении.
- Производить работы на конденсаторах можно только при выключенных вентиляторах.
- При производстве таких работ желательно, если возможно, выключать чиллер.
- Оптимальные рабочие характеристики вашего чиллера возможны только при чистых конденсаторах. Очистку конденсаторов нужно проводить сразу после появления на них загрязнения. Частота проведения очистки зависит от сезона и расположения чиллера (в вентилируемом помещении, в лесистом месте, в запыленном месте и т.д.).

Форма 2

Для очистки перечисленных ниже поверхностей секций конденсаторов: медь-медь, медь-алюминий, медь-алюминий с защитным покрытием типа Polual, Blygold и/или Heresite, можно использовать два указанных ниже чистящих средства.

Проводите очистку с использованием соответствующих средств.

Мы рекомендуем для этого продукты TOTALINE:
Продукт № P902 DT 05EE: традиционный метод очистки.
Продукт № P902 CL 05EE: очистка и обезжиривание.

Эти продукты имеют нейтральную величину pH, не содержат фосфатов, не вредны для здоровья людей, и их можно сливать в общую канализационную систему.

В зависимости от степени загрязнения можно использовать оба продукта – как в разбавленном, так и в неразбавленном виде.

При нормальной периодичности проведения технического обслуживания мы рекомендуем использовать 1 кг концентрированного продукта, разбавленного до концентрации 10%, для обработки поверхности площадью 2 м². Нанесение раствора на поверхность можно производить высоконапорным распылителем, который перед пуском нужно переключить на режим низкого давления. При проведении очистки под давлением нужно быть осторожным, чтобы не повредить ребра теплообменника. Распыление на теплообменник должно осуществляться следующим образом:

- в направлении вдоль ребер
- в направлении, противоположном направлению потока воздуха
- с использованием крупного диффузора (25-30°)
- на расстоянии от теплообменника не менее 300 мм.

Нет необходимости в последующей тщательной промывке конденсатора, поскольку используемые продукты имеют нейтральный pH. Достаточно промыть его слабой струей воды. Величина pH используемой воды не должна превышать величины 7-8.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Ни при каких обстоятельствах не пользуйтесь водяной струей под давлением без крупного диффузора. Не допускается проведение очистки секций конденсатора медь-медь и медь-алюминий с помощью очистителей высокого давления.

Применение концентрированных и/или вращающихся водометов категорически запрещается. При очистке воздушных теплообменников не допускается использование жидкости при температуре выше 45°C.

Правильно и достаточно часто проводимая очистка (примерно каждые три месяца) предотвратит появление 2/3 проблем, связанных с возникновением коррозии.

На время проведения очистки обеспечьте защиту щита управления от попадания на него жидкости.

13.7 – Техническое обслуживание испарителя

Убедитесь в:

- отсутствии повреждений и надежности крепления теплоизолирующего пенополиуретана;
- работоспособности нагревателей охладителя, надежности их крепления и правильности расположения;
- чистоте соединений со стороны поступления воды и отсутствии признаков утечки.

13.8 – Характеристики холодильного агента R-410A

См. представленную ниже таблицу.

Температуры насыщенного пара в зависимости от относительного давления (в кПа)			
Темп. насыщенного пара, °C	Относительное давление, кПа	Темп. насыщенного пара, °C	Относительное давление, кПа
-20	297	25	1552
-19	312	26	1596
-18	328	27	1641
-17	345	28	1687
-16	361	29	1734
-15	379	30	1781
-14	397	31	1830
-13	415	32	1880
-12	434	33	1930
-11	453	34	1981
-10	473	35	2034
-9	493	36	2087
-8	514	37	2142
-7	535	38	2197
-6	557	39	2253
-5	579	40	2311
-4	602	41	2369
-3	626	42	2429
-2	650	43	2490
-1	674	44	2551
0	700	45	2614
1	726	46	2678
2	752	47	2744
3	779	48	2810
4	807	49	2878
5	835	50	2947
6	864	51	3017
7	894	52	3088
8	924	53	3161
9	956	54	3234
10	987	55	3310
11	1020	56	3386
12	1053	57	3464
13	1087	58	3543
14	1121	59	3624
15	1156	60	3706
16	1192	61	3789
17	1229	62	3874
18	1267	63	3961
19	1305	64	4049
20	1344	65	4138
21	1384	66	4229
22	1425	67	4322
23	1467	68	4416
24	1509	69	4512
		70	4610

В чиллерах Aquasnap Puron используется холодильный агент R-410A под высоким давлением (рабочее давление в чиллере более 40 бар, давление при температуре 35°C на 50% выше, чем у R-22). Для работы на контуре циркуляции холодильного агента нужно пользоваться специальным оборудованием (манометр, установка для срабатывания холодильного агента и т.д.).

14 – ТАБЛИЦА КОНТРОЛЬНЫХ ПРОВЕРОК ЧИЛЛЕРОВ 30RB ПЕРЕД ПУСКОМ (ХРАНИТСЯ В РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ЧИЛЛЕРА)

Предварительная информация

Наименование работы:
Место установки:
Подрядчик, производивший установку:
Дистрибьютор:
Пуск произвел (указать фамилию): Дата:

Оборудование

Модель 30RB: Серийный №:

Компрессоры

Контур А

1. Модель №
Серийный №

2. Модель №
Серийный №

3. Модель №
Серийный №

Контур В

1. Модель №
Серийный №

2. Модель №
Серийный №

Оборудование для обработки воздуха

Производитель:
Модель № Серийный №

Дополнительные установки и аксессуары для обработки воздуха
.....

Предварительная проверка оборудования

Имеется ли повреждение, нанесенное при транспортировке? Если имеется, то где
.....
Это повреждение препятствует проведению пуска чиллера?

- ☐ Чиллер установлен горизонтально
- ☐ Параметры напряжения питания соответствуют данным в табличке паспортных данных
- ☐ Типоразмеры и монтаж электрических проводов соответствуют техническим условиям
- ☐ Провод заземления чиллера подключен
- ☐ Типоразмеры и монтаж устройств защиты соответствуют техническим условиям
- ☐ Все клеммы затянуты
- ☐ Монтаж кабелей и термисторов произведен правильно (перекрещивание проводов отсутствует)
- ☐ Все заглушки и пробки затянуты

Проверка систем обработки воздуха

- ☐ Все камеры обработки воздуха работоспособны
- ☐ Все вентили охлажденной воды открыты
- ☐ Все жидкостные трубопроводы подсоединены правильно
- ☐ Из системы удален весь воздух
- ☐ Насос охлажденной воды вращается в правильном направлении. Потребляемый насосом ток:
Номинальный Фактический.....

Пуск чиллера

- ☐ Взаимоблокировка насоса охлажденной воды с чиллером выполнена правильно
- ☐ Уровень масла нормальный
- ☐ Нагреватели картера компрессоров были включены в течение 12 часов
- ☐ Проверка чиллера на отсутствие утечек произведена (в том числе по фитингам)
- ☐ Все утечки холодильного агента обнаружены, устранены и зафиксированы в рабочей документации

Проверка неуравновешенности напряжений: АВ АС ВС

Среднее напряжение = (см. инструкции по установке)

Максимальное отклонение = (см. инструкции по установке)

Неуравновешенность напряжений = (см. инструкции по установке)

- ☐ Неуравновешенность напряжений менее 2%

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не производите пуск чиллера, если неуравновешенность напряжений превышает 2%.
Обратитесь за помощью к местной энергоснабжающей компании.

- ☐ Напряжение электропитания не выходит за номинальный диапазон напряжений

Проверка водяного контура испарителя

Объем воды в контуре = (литров)

Вычисленный объем = (литров)

3,25 литра на номинальный кВт производительности в режиме кондиционирования воздуха

6,5 литра на номинальный кВт производительности для охлаждения в ходе технологического процесса

- ☐ Требующийся объем контура заполнен
- ☐ В контур залито.....литров требующегося ингибитора коррозии.....
- ☐ В контур залито.....литров антифриза (при необходимости).....
- ☐ Защита водяных трубопроводов до испарителя осуществляется электрическим ленточным нагревателем
- ☐ В трубопроводе обратной воды установлен сетчатый фильтр с размером ячейки 1,2 мм

Проверка падения давления в испарителе чиллера (без гидромодуля) или внешнего статического давления (с гидромодулем)

Давление на входе в испаритель = (кПа)

Давление на выходе из испарителя = (кПа)

Падение давления (давление на входе – давление на выходе) = (кПа)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (чиллер без гидромодуля): Вычертите кривую зависимости падения давления в испарителе от расхода через испаритель для определения расхода системы в л/с при номинальных условиях работы. В чиллерах с гидромодулем значение расхода отображается на интерфейсе пользователя (см. Руководство по эксплуатации системы управления Pro-Dialog+ для 30RB/30RQ 017-160).

- ☐ Расход по кривой падения давления (в л/с) =
- ☐ Номинальный расход (в л/с) =
- ☐ Расход в л/с выше минимально допустимого расхода чиллера
- ☐ Расход в л/с соответствует заданной в спецификации величине (л/с)

Выполнить функцию QUICK TEST (быстрая проверка) (см. Руководство по системе управления Pro-Dialog+ для 30RB\30RQ):

Проверить конфигурацию меню пользователя

Выбор последовательности загрузки
Выбор быстрого линейного изменения нагрузки
Задержка пуска
Секция горелки
Управление насосом
Режим перенастройки уставки
Снижение производительности в ночное время

Повторно ввести уставки (см. раздел «Система управления»)

Для пуска чиллера

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед попыткой пуска чиллера убедитесь в том, что все рабочие вентили открыты и что насос включен. После завершения всех проверок произведите пуск чиллера в режиме “LOCAL ON” (местного управления).

Чиллер запущен и работает нормально

Температуры и давления

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: После того, как чиллер проработает некоторое время, достаточное для стабилизации температур и давлений, запишите следующие данные:

Температура воды, поступающей в испаритель
Температура воды, выходящей из испарителя
Температура окружающей среды
Давление всасывания контура А
Давление всасывания контура В
Давление нагнетания контура А
Давление нагнетания контура В
Температура всасывания контура А
Температура всасывания контура В
Температура нагнетания контура А
Температура нагнетания контура В
Температура в жидкостной линии контура А
Температура в жидкостной линии контура В

ПРИМЕЧАНИЯ:

.....
.....
.....



Московский климат
тел.: +7 (495) 545 45 23
E-mail: info@moscowclimate.ru
www.moscowclimate.ru

Компания Carrier принимает участие в Программе Евровент по сертификации чиллеров. Изделия перечислены в Каталоге сертифицированных продуктов Евровент и на сайте www.eurovent-certification.com.

Эта программа распространяется на воздухоохлаждаемые холодильные машины производительностью до 600 кВт и на водоохлаждаемые холодильные машины производительностью до 1500 кВт.



Environmental Management System Approval



Заказ №: R3460-76 от 04.2009 – Взамен заказа №: Новый
Изготовитель сохраняет право без уведомления вносить изменения в спецификации на продукты.

Изготовитель: Carrier SCS Montluel, Франция
Напечатано в Нидерландах