



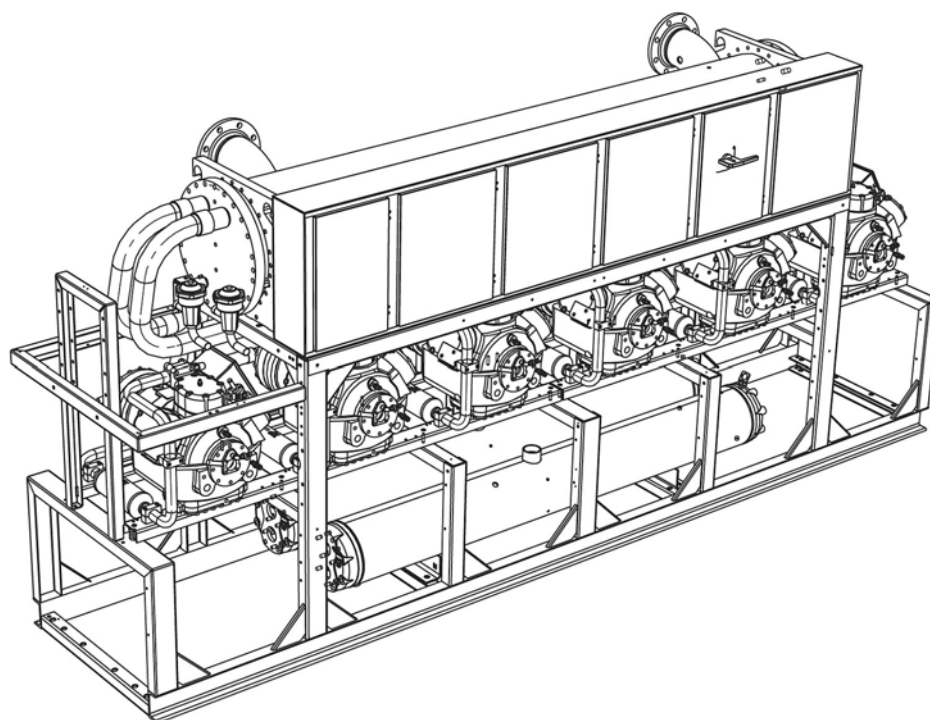
30HZ/HZV 043-280

Жидкостные бесконденсаторные чиллеры водяного охлаждения

Номинальная холодопроизводительность 30HZ: 134-783 кВт
Номинальная холодопроизводительность 30HZV: 126-735 кВт

50 Гц

PRO-DIALOG Plus



Инструкции по установке, работе и техническому обслуживанию



Утверждено согласно Системе защиты окружающей среды

СОДЕРЖАНИЕ

1 – ВСТУПЛЕНИЕ	4
1.1 – Меры безопасности при установке	4
1.2 – Оборудование и компоненты, работающие под давлением	4
1.3 – Меры безопасности при проведении технического обслуживания	4
1.4 – Меры безопасности при проведении ремонта	5
2 – ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ	6
2.1 – Проверка полученного оборудования	6
2.2 – Перемещение и расположение агрегата	6
3 – РАЗМЕРЫ, ЗАЗОРЫ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ	8
3.1 – 30HZ/HZV 043-065	8
3.2 – 30HZ/HZV 091-225	8
3.3 – 30HZ/HZV 250-280	9
4 – ФИЗИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 30HZ/HZV (R407C/R22)	10
4.1 – Физические характеристики (R407C)	10
4.2 – Электрические характеристики (R407C)	10
4.3 – Физические характеристики (R22)	11
4.4 – Электрические характеристики (R22)	12
4.5 – Электропитание	13
4.6 – Асимметрия напряжений (%)	13
4.7 – Рекомендуемые сечения проводов	14
5 – ДАННЫЕ ПО ПРИМЕНЕНИЯМ	15
5.1 – Рабочий диапазон агрегата	15
5.2 – Минимальный расход охлажденной воды	15
5.3 – Максимальный расход охлажденной воды	15
5.4 – Испаритель с регулируемым расходом	16
5.5 – Минимальный объем воды в системе	16
5.6 – Расход через испаритель (л/с)	16
5.7 – Расходы воды через конденсатор	17
5.8 – Ограничитель расхода через конденсатор	17
6 – ПОДКЛЮЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ	18
6.1 – Меры предосторожности при работе	18
6.2 – Подключения в гидравлической системе	19
6.3 – Регулирование расхода	19
6.4 – Подключения конденсатора	19
6.5 – Защита от замерзания	20
6.6 – Подключения трубопровода холодильного агента (30HZV)	20
6.7 – Работа двух агрегатов в режиме «ведущий/ведомый»	24

Рисунки, включенные в данный документ, предназначены только для справки и не являются частью какого-либо предложения о продаже или заключения контракта.

СОДЕРЖАНИЕ (продолжение)

7 – ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ И РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНДАРТНЫХ АГРЕГАТОВ	24
7.1 – Компрессоры	24
7.2 – Смазка	24
7.3 – Сосуды высокого давления	24
7.4 – Электронный регулирующий клапан (EXV)	25
7.5 – Холодильный агент	25
7.6 – Предохранительное реле высокого давления	25
7.7 – Индикатор влаги	25
7.8 – Фильтр-осушитель	25
8 – ОСНОВНЫЕ ОПЦИИ И АКСЕССУАРЫ	26
8.1 – Агрегаты для применений с низкой температурой на выходе испарителя (опции 5 и 6)	26
8.2 – Электрическая защита согласно IP 44 (опция 20)	26
8.3 – Манометры высокого и низкого давления (опция 26)	26
8.4 – Предохранительное устройство по давлению масла в компрессоре	26
8.5 – Конденсатор с медно-никелевыми трубками (опция 33)	26
8.6 – Коммуникационный интерфейс RS 485 (опция 148)	26
8.7 – Дополнительная ступень производительности 30HZ/HXV 043-065 (опция 94)	26
8.8 – Пусковое устройство насоса испарителя (опции 84 и 84D)	26
8.9 – Пусковое устройство насоса конденсатора (опция 84R)	26
9 – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	27
9.1 – Паяльные и сварочные работы	27
9.2 – Техническое обслуживание контура циркуляции холодильного агента	27
9.3 – Техническое обслуживание электрического оборудования	28
9.4 – Техническое обслуживание испарителя	29
9.5 – Контроль коррозии	30
10 - ТАБЛИЦА КОНТРОЛЬНЫХ ПРОВЕРOK ПЕРЕД ВВОДОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИДКОСТНЫХ ЧИЛЛЕРОВ 30HZ/HZV	31

1 – ВСТУПЛЕНИЕ

Перед первоначальным пуском агрегатов 30HZ/HZV весь персонал, который будет заниматься на месте установкой, вводом в эксплуатацию, непосредственной эксплуатацией и техническим обслуживанием агрегата, должен изучить настоящие инструкции и специфические проектные данные, относящиеся к месту установки.

Конструкция тепловых насосов 30RA предусматривает обеспечение очень высокой степени безопасности в процессе установки, ввода в эксплуатацию, непосредственной эксплуатации и технического обслуживания. Безопасная и безотказная эксплуатация будет обеспечена при условии использования агрегатов в соответствии с техническими условиями на их применение.

В настоящем руководстве содержится информация, необходимая для ознакомления с системой управления перед выполнением процедур ввода в эксплуатацию. Процедуры расположены в данном руководстве в последовательности, соответствующей этапам установки, ввода в эксплуатацию, непосредственной эксплуатации и технического обслуживания агрегата.

Необходимо изучить и строго исполнять процедуры и меры безопасности, которые содержатся в инструкциях, поставляемых с агрегатом, а также приведенные в настоящем руководстве.

1.1 - Меры безопасности при установке

Данный агрегат должен устанавливаться в месте, недоступном для публики и защищенном от несанкционированного доступа.

После получения агрегата, готового к установке или повторной установке, и перед его пуском необходимо убедиться в отсутствии повреждений. Проверьте целостность контура (контуров) циркуляции холодильного агента. Обратите особое внимание на отсутствие смещения компонентов и трубопроводов (например, в результате удара). Если указанные недостатки отсутствуют, выполните проверку на герметичность и убедитесь вместе с изготовителем в том, что целостность контура не нарушена. Если в процессе приемки обнаруживается дефект, немедленно направьте претензию компании-перевозчику.

Не снимайте транспортировочные салазки и упаковку до тех пор, пока агрегат не окажется на месте установки. Перемещение данных агрегатов можно осуществлять с помощью тележки с вильчатым захватом, причем этот захват должен быть правильно расположен относительно агрегата.

Поднимать агрегаты можно также с помощью стропов, используя только специально предназначенные для этого такелажные точки подъема.

Не допускается подъем этих агрегатов сверху.

Пользуйтесь стропами соответствующей грузоподъемности и неукоснительно исполняйте инструкции по подъему, указанные в поставляемых с агрегатом сертифицированных чертежах.

Безопасность гарантируется только при условии строго исполнения данных инструкций. В противном случае существует опасность повреждения материальных ценностей и нанесения травм персоналу.

Ни при каких обстоятельствах не закрывайте предохранительные устройства.

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

Перед началом работы агрегата обеспечьте правильную установку клапанов и вентиля.

К выпускным трубопроводам должны быть подключены предохранительные клапаны. Эти трубопроводы должны

быть смонтированы таким образом, чтобы исключить возможность попадания холодильного агента на людей и имущество при возникновении утечек. Эти жидкости можно диффундировать в наружный воздух, но на достаточном расстоянии от места забора воздуха в здание, или их можно выводить в количестве, которое может успешно абсорбироваться окружающей средой.

Периодически проверяйте шаровые клапаны: см. параграф «Меры безопасности при проведении технического обслуживания».

Накопление холодильного агента в замкнутом объеме может приводить к замещению кислорода и вызывать затруднения дыхания и взрывы.

Вдыхание воздуха с высокими концентрациями пара вредно для здоровья и может приводить к нарушениям сердечной деятельности, потере сознания и даже к летальному исходу. Пар тяжелее воздуха, и потому уменьшает количество кислорода для дыхания. Указанные продукты вызывают раздражения глаз и кожи. Продукты разложения являются опасными для здоровья.

1.2 – Оборудование и компоненты, работающие под давлением

К таким изделиям относятся работающие под давлением оборудование и компоненты производства компании Carrier или других изготовителей. Мы рекомендуем вам получить консультацию в вашей соответствующей ассоциации производителей и дилеров или от владельца оборудования или компонентов, работающих под давлением (декларация, переквалификация, повторные проверки и т.п.). Характеристики такого оборудования и таких компонентов указываются в табличке паспортных данных или в соответствующей документации, поставляемой с изделиями.

1.3 – Меры безопасности при проведении технического обслуживания

Специалисты, работающие с компонентами электрического или холодильного оборудования, должны иметь право на выполнение таких работ и соответствующую квалификацию (электрики должны иметь подготовку, соответствующую требованиям Классификации ВА4 IEC 60364).

Все работы по ремонту контура циркуляции холодильного агента должны выполняться специалистом, прошедшим специальную подготовку для обслуживания таких агрегатов. Он должен хорошо знать оборудование и его установку. Сварочные работы должны производиться квалифицированными исполнителями.

Изменять рабочее состояние запорного вентиля (т.е. открывать или закрывать его) должен только соответствующим образом подготовленный специалист, имеющий допуск к проведению указанной манипуляции.

ПРИМЕЧАНИЕ: Ни при каких обстоятельствах нельзя оставлять агрегат в выключенном состоянии при закрытом вентиле жидкостного трубопровода, поскольку жидкий холодильный агент может оставаться между этим вентилем и расширительным устройством. (Этот вентиль устанавливается в жидкостном трубопроводе перед блоком фильтра-осушителя.)

Перед выполнением всех операций по манипулированию органами управления, техническому обслуживанию и рутинной эксплуатации агрегата специалисты, работающие на агрегате, должны надевать защитные перчатки, защитные очки и обувь, а также защитную одежду.

Не допускается проведение работ на агрегате, который находится под напряжением.

Ни при каких обстоятельствах не выполняйте работы на электрических компонентах до отключения электропитания агрегата выключателем, находящимся в блоке управления.

При выполнении любой операции по техническому обслуживанию агрегата заблокируйте цепь электропитания в разомкнутом положении перед агрегатом.

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

ВНИМАНИЕ: *Даже при выключенном агрегате силовая цепь будет оставаться под напряжением, если не разомкнуть разъединитель агрегата или цепи. Дополнительная информация приведена на монтажной схеме. Навешивайте соответствующие предупреждающие таблички.*

Защита электронных плат: Перед тем, как прикасаться к платам, надевайте антистатические перчатки, чтобы исключить возможность попадания на электронные компоненты разрушающего напряжения. Извлекать платы из их антистатического пакета нужно непосредственно перед их установкой.

Один раз в год проводите проверку правильности подключения предохранительного реле высокого давления и срабатывание его при соответствующем давлении.

Проверки во время эксплуатации: В течение всего срока службы системы проверки и испытания должны производиться согласно национальным правилам.

Если в национальных правилах отсутствует информация по рабочим проверкам, то можно пользоваться информацией, приведенной в Приложении С к стандарту EN378-2.

Проверки предохранительных устройств (приложение С6 к EN378-2): Проверка предохранительных устройств (реле высокого давления) должна производиться на месте один раз в год, а проверка наружных устройств защиты от избыточного давления (предохранительные шаровые клапаны) – один раз в пять лет.

Подробное объяснение метода испытаний реле высокого давления приведено в руководстве «Система управления Pro-Dialog Plus для 30HZ/HZV».

Не реже одного раза в год производите полную проверку защитных устройств (вентилей и клапанов). Если агрегат работает в коррозионной среде, то необходимо чаще проверять защитные устройства.

Регулярно проводите испытания на герметичность и немедленно устраняйте выявленные утечки.

1.4 – Меры безопасности при проведении ремонта

Для предотвращения выхода из строя деталей и нанесения травм людям сохранность всех установочных деталей должен обеспечивать ответственный за это персонал. Дефекты и утечки должны устраняться немедленно. Должен быть назначен специалист, ответственный за немедленное устранение дефектов. После проведения каждого ремонта необходимо повторно проверить работу предохранительных устройств.

В случае возникновения утечки или загрязнения холодильного агента (в результате, например, короткого замыкания в двигателе) нужно удалить из системы весь холодильный агент в передвижные емкости с помощью сливной установки.

При появлении утечки нужно удалить весь холодильный агент, устранить обнаруженную утечку и снова полностью заправить контур холодильным агентом R407C или R22, наименование и количество которого указано в табличке паспортных данных агрегата. Заливайте в жидкостный трубопровод только жидкий холодильный агент R407C или R22.

Перед проведением повторной зарядки убедитесь в том, что вы используетсяе холодильный агент нужного типа (см. табличку паспортных данных агрегата).

Зарядка любым холодильным агентом, кроме первоначально загруженного холодильного агента, нарушит работу машины и даже может привести к разрушению компрессоров.

Ни при каких обстоятельствах не пользуйтесь кислородом для продувки трубопроводов или для создания избыточного давления в машине. Кислород вступает в бурную реакцию с маслом, консистентной смазкой и другими веществами широкого применения.

Ни при каких обстоятельствах не превышайте заданных максимальных рабочих давлений. Контролируйте величину допустимого максимального высокого и низкого испытательных давлений по инструкциям в данном руководстве и по значениям давлений, указанным в табличке паспортных данных агрегата.

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

Не производите разрушение сварных швов или газоплазменную резку трубопроводов холодильного агента или какого-либо контура циркуляции холодильного агента до удаления из агрегата всего холодильного агента (жидкого и парообразного). Следы пара необходимо удалить сухим азотом. При контакте холодильного агента с открытым огнем образуются токсичные газы.

Должно быть в наличии необходимое защитное оборудование и соответствующие огнеупорные для системы и используемого типа холодильного агента, и все это должно быть легкодоступным.

Не сифонируйте холодильный агент.

Не допускайте проливания жидкого холодильного агента на кожу и попадания в глаза. Смывайте попавший на кожу холодильный агент водой с мылом. Работайте в защитных перчатках. В случае попадания жидкого холодильного агента в глаза немедленно обильно промойте глаза водой и обратитесь к врачу.

Ни при каких обстоятельствах не направляйте открытый огонь или острый пар на емкость с холодильным агентом. Может возникнуть опасное превышение давления. При возникновении необходимости в подогреве холодильного агента используйте только теплую воду.

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

Все операции переноса и слива холодильного агента должны выполняться с использованием установки перекачки. Все агрегаты поставляются с соединителем 3/8" SAE на ручном вентиле жидкостного трубопровода для подключения к установке перекачки. Не допускается модификация агрегатов под устройства дополнительной загрузки холодильного агента и масла, удаления и продувки. Все эти устройства поставляются с агрегатами. Руководствуйтесь сертифицированными чертежами в масштабе на агрегаты.

Не допускается повторное использование разовых баллонов и попытка дозаправки их. Это опасно и противозаконно. После использования баллонов сбросьте остаточное давление пара 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 во время ее работы. Перед снятием компонентов или открыванием контура обеспечьте давление 0 кПа.

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

ВНИМАНИЕ: Во время работы агрегата ни одна его часть не должна находиться на ножках, стойках или опорах. Периодически проверяйте и ремонтируйте или, если необходимо, заменяйте любой компонент или трубопровод, на котором имеются признаки повреждения.

Под воздействием массы и при сливе холодильного агента может произойти поломка трубопроводов холодильного агента с причинением травм персоналу.

Не становитесь на машину. Для работы на высоте используйте платформы или подмости.

Для поднятия или перемещения таких тяжелых компонентов, как компрессоры или пластинчатые теплообменники, используйте механическое подъемное оборудование (кран, лебедка 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. Пользуйтесь перечнем запасных частей, который точно соответствует спецификации оригинального оборудования.

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

Перед производством работ на компонентах, смонтированных в контуре (сетчатый фильтр, насос, реле расхода воды и т.д.), закройте запорные вентили поступающей и выходящей воды и продуйте гидравлический модуль.

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

2 - ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ

2.1 – Проверка полученного оборудования

- Осмотрите агрегат, чтобы убедиться в отсутствии повреждений или недостающих деталей. В случае выявления повреждений или некомплектной поставки немедленно предъявите претензию транспортной компании.
- Подтвердите, что полученный агрегат соответствует заказу. Сравните информацию в табличке паспортных данных с заказом.
- В табличке паспортных данных должна содержаться следующая информация:
 - Номер версии
 - Номер модели
 - Маркировка CE (ЕЭС)
 - Серийный номер
 - Год выпуска и дата проведения испытаний
 - Используемый холодильный агент и класс холодильного агента
 - Количество холодильного агента для зарядки контура
 - Требующийся объем жидкости
 - PS: Минимальное и максимальное допустимое высокое и низкое давление
 - TS: Минимальная и максимальная допустимая температура (со стороны высокого и низкого давления)
 - Давление срабатывания шарового клапана
 - Давление срабатывания реле давления
 - Испытательное давление при проверке герметичности агрегата
 - Напряжение, частота, количество фаз
 - Максимальный потребляемый ток
 - Максимальная потребляемая мощность
 - Вес нетто агрегата

	Высокое давление		Низкое давление	
	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
PS (бар)	-0,9	32	-0,9	25
TS (°C)	-20	72	-20	62
Давление срабатывания реле давления (бар)	21,8		-	
Давление срабатывания клапана (бар)	30		21	
Испытательное давление при проверке герметичности агрегата (бар)	15			

- Подтвердите получение и целостность всех аксессуаров, заказанных для монтажа на месте.

2.2 - Перемещение и расположение агрегата

2.2.1 – Перемещение

См. главу «Меры безопасности при установке».

2.2.2 – Расположение агрегата

Для обеспечения зазоров, требующихся при выполнении операций подключения и обслуживания, руководствуйтесь главой «Размеры и зазоры». При определении координат центра тяжести, расположения отверстий крепления агрегата и точек распределения массы руководствуйтесь сертифицированными чертежами в масштабе, которые поставляются с агрегатом.

Данные агрегаты предназначены для использования в холодильных установках и не нуждаются в специальных мерах по сейсмостойкости. Сейсмостойкость агрегат не предусмотрена.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Пользуйтесь стропами только в такелажных точках подъема, которые отмечены на агрегате.

До установки агрегата на место проведите перечисленные ниже проверки:

- Убедитесь в том, что выбранное место в состоянии выдерживать требующуюся нагрузку или что были предприняты соответствующие меры по его усилению.
- Убедитесь в том, что агрегат установлен в горизонтальном положении на гладкой поверхности (максимальный допуск по обеим осям – 5 мм).
- Убедитесь в наличии над агрегатом свободного места, достаточного для свободного протекания воздушного потока.
- Убедитесь в наличии адекватных точек опоры и в правильном их расположении.
- Убедитесь в том, что выбранному месту не угрожает затопление.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед подъемом агрегата необходимо проверить надежность крепления всех панелей кожуха. В процессе подъема агрегата и установки его на место необходимо предпринимать меры предосторожности. Наклон и тряска могут повредить агрегат и нарушить его работу.

Агрегаты 30HZ/HZV можно поднимать с помощью такелажных устройств. При перемещении агрегата желательно защитить блок управления от нанесения случайных ударов. Не наклоняйте агрегат более чем на 15°.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Ни при каких обстоятельствах не прикладывайте усилий к шасси или блоку управления агрегата и не используйте их в качестве рычага.

Проверка перед вводом системы в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию холодильной установки необходимо сверить весь монтаж, включая холодильную установку, с установочными чертежами, чертежами в масштабе, схемами подключения трубопроводов системы и схемами соединений измерительных приборов, а также с электрическими схемами соединений.

При проведении испытаний установки нужно руководствоваться национальными правилами. В случае отсутствия национальных правил можно пользоваться в качестве руководящего документа параграфом 9-5 стандарта EN 378-2.

Наружный визуальный контроль:

- Сверьте комплексный монтаж с чертежами холодильной установки и схемой силовой цепи.
- Проверьте соответствие всех компонентов проектным спецификациям.
- Убедитесь в наличии всех документов и оборудования, обеспечивающего безопасность работ, которые требуются согласно действующим Европейским стандартам.
- Убедитесь в наличии всех предохранительных устройств и устройств и средств защиты окружающей среды и их соответствие действующему Европейскому стандарту.
- Убедитесь в наличии всех документов на сосуды высокого давления, сертификатов, паспортов оборудования,

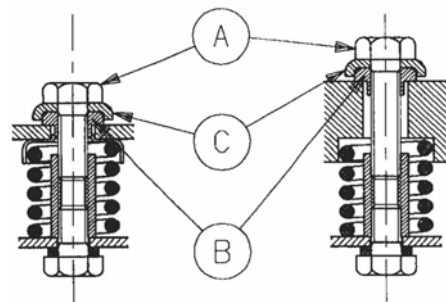
дел и руководств по эксплуатации, которые требуются согласно действующим Европейским стандартам.

- Проверьте наличие свободного подхода к оборудованию и безопасных маршрутов.
- Убедитесь в адекватности вентиляции в помещении, в котором расположено оборудование.
- Убедитесь в наличии индикаторов утечки холодильного агента.
- Проверьте наличие инструкций и указаний по предотвращению преднамеренного выброса паров холодильного агента, которые отравляют окружающую среду.
- Проверьте монтаж соединений.
- Проверьте опоры и элементы крепления (материалы, трассы и соединения).
- Проверьте качество сварных и других соединений.
- Проверьте систему защиты от механических повреждений.
- Проверьте защиту от тепла.
- Проверьте ограждение подвижных деталей.
- Проверьте наличие подходов для проведения технического обслуживания и контроля трубопроводов.
- Проверьте состояние вентиля и клапанов.
- Проверьте качество теплоизоляции и пароизоляции.

2.2.3 – Проверка монтажа компрессора

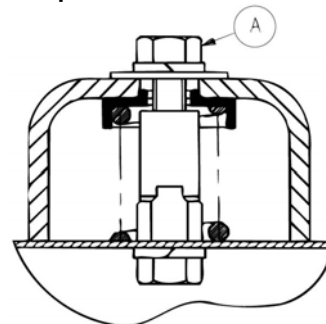
Перед вводом агрегата в эксплуатацию выполните следующее:

Для агрегатов 30HZ/HZV 043-065



1. Извлеките деревянный блок из-под опоры компрессора.
2. Удалите винт и шайбу, используемые при транспортировке.
3. Произведите сборку узла с использованием винта (А), амортизатора (В) и плоской шайбы (С).

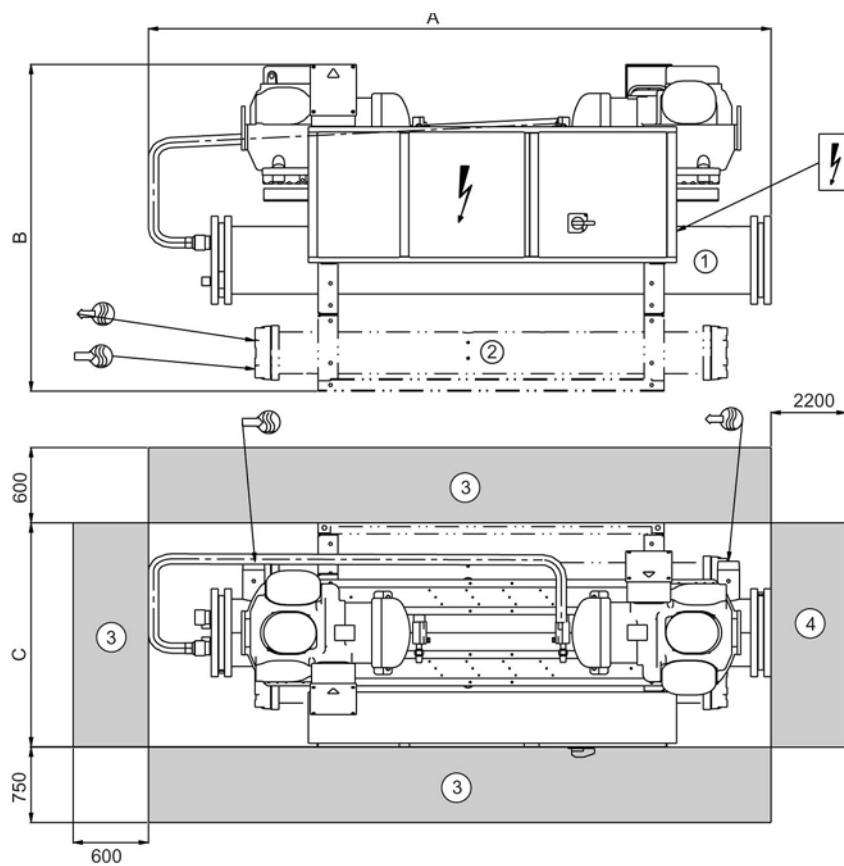
Для агрегатов 30HZ/HZV 091-280



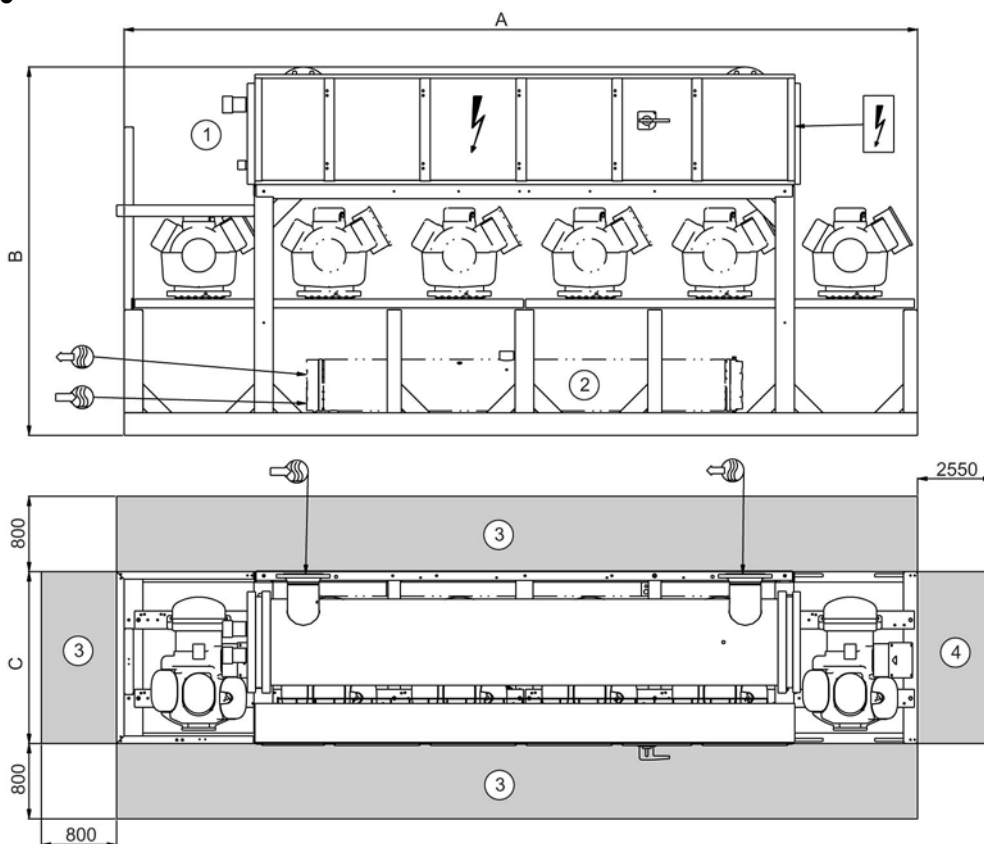
Удалите центральный болт (А) из каждого узла с пружиной, чтобы опора компрессора могла свободно покачиваться.

3 - РАЗМЕРЫ И ЗАЗОРЫ

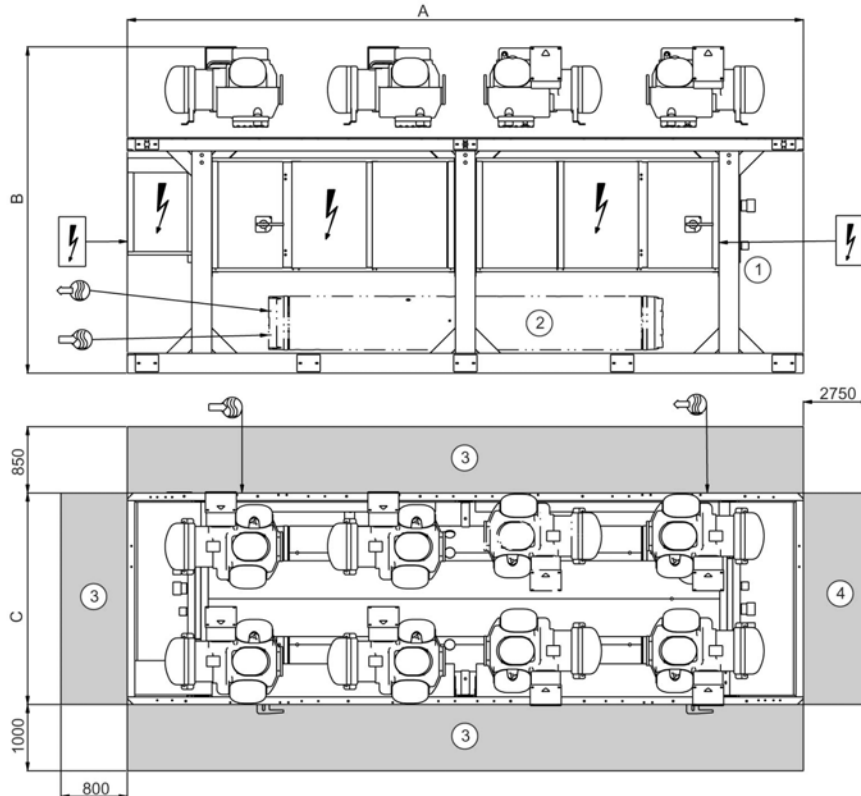
3.1 - 30HZ 043-065



3.2 - 30HZ 091-225



3.3 – 30HZ 250-280






30HZ – агрегаты с конденсатором	A	B	C
043	2452	1520	915
052	2750	1505	915
065	2750	1505	915
091	2630	1915	950
101	2940	1915	950
111	2940	1915	950
121	2940	1915	950
141	3550	1915	950
161	3550	1915	950
195	4255	1950	950
225	4255	1950	950
250-280	4070	2150	1275
30HZV – агрегаты без конденсатора	A	B	C
043	2452	1260	904
052	2750	1245	904
065	2750	1245	904
091	2630	1300	950
101	2940	1300	950
111	2940	1300	950
121	2940	1300	950
141	3550	1300	950
161	3550	1300	950
195	4255	1340	950
225	4255	1340	950
250-280	4070	1680	1275

Размеры приведены в мм

ПРИМЕЧАНИЕ:

Поставка чертежей не предусмотрена контрактом. Сертифицированные чертежи в масштабе поставляются по запросу.

Легенда:

- ① Испаритель
- ② Конденсаторы
- ③ Зазоры, необходимые для эксплуатации и технического обслуживания
- ④ Зазоры, рекомендуемые для демонтажа трубок теплообменника
-  Электропитание
-  Поступление воды
-  Выход воды

УСТАНОВКА НА ПОЛУ

Расположение точек крепления, распределение массы и координаты центра тяжести указаны в сертифицированных чертежах.

4 – ФИЗИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 30HZ/HZV (R407C/R22)

4.1 – Физические характеристики (R407C)

30HZ/HZV	043	052	065	091	101	111	121	141	161	195	225	250	280
Номинальная холодопроизводительность нетто*	кВт												
30HZ	134	153	199	230	270	300	316	371	415	533	626	719	783
30HZV	126	144	194	216	260	278	297	352	388	500	588	677	735
Рабочая масса**	кг												
30HZ	1090	1183	1252	2039	2370	2460	2510	2730	2830	3505	3805	4470	4900
30HZV	880	968	1018	1672	1960	2000	2040	2260	2300	2975	3267	3780	4106
Количество холодильного агента***	кг R-407C												
Контур А	15.7	17.5	21.0	38.2	29.5	34.5	33.5	38.0	42.0	54.0	54.0	62.5	62.5
Контур В	15.7	17.5	21.0	19.5	29.5	29.5	33.5	38.0	42.0	46.5	54.0	60.5	62.5
Компрессоры	Бессальниковый (полугерметичный) 06E, 4 или 6 цилиндров, 24,2 с ⁻¹												
Количество, контур А	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4
Количество, контур В	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	4
Управление производительностью	PRO-DIALOG Plus												
Количество ступеней управления	4	4	4	6	11	11	11	11	11	5	6	7	8
Минимальная производительность ступени	%	40	33	33	22	20	18	16	19	16	20	16	12
Испаритель	Один теплообменник с непосредственным испарением холодильного агента, трубчатый кожух												
Объем воды нетто	л	55	63	63	92	154	154	154	199	199	242	242	276
Количество контуров циркуляции холодильного агента		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Водяные патрубки		Газовая резьба 3" PN 16DN100 PN16DN125 PN16DN150											
Впускные/выпускные устройства		NFE03005 NFE 29203 NFE 29203 NFE 29203											
Слив и вентиляция (нормальная трубная резьба)	дюйм	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Макс. рабочее давление со стороны поступления воды	кПа	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Конденсатор	Кожухотрубный												
Количество		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Объем воды нетто	л	10	10	12	25	18	25	25	30	37	37	51	51
Контур А		10	10	12	12	18	18	25	30	30	37	37	51
Контур В		10	10	12	12	18	18	25	30	30	37	37	51
Водяные патрубки	дюйм	Газовая резьба Плоский фланец, паяный											
Впуск/выпуск, контур А		1-1/2	1-1/2	2	2-1/2	2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	3
Впуск/выпуск, контур В		1-1/2	2	2	2	2	2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	3
Слив и вентиляция (нормальная трубная резьба)	дюйм	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Макс. рабочее давление со стороны поступления воды	кПа	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Примечания:

* Номинальные условия Eurovent:

- температура воды на входе/выходе испарителя = 12 °C/7 °C, температура воды на входе/выходе испарителя = 30 °C/35 °C

- степень загрязнения испарителя и конденсатора = 0,000044 м² К/Вт

- температура точки росы воды, поступающей в конденсатор = 45 °C

- температура жидкости = температура конденсации в точке росы – «скольжение» холодильного агента – пересхлаждение 5 К

- холодопроизводительность нетто = холодопроизводительность брутто минус производительность соответствующая падению давления в испарителе (расход x падение давления/0,3)

** Массы приведены только для справки. Требуемое количество холодильного агента указано на табличке паспортных данных агрегата.

*** Рабочая зарядка агрегатов 30HZV производится только азотом.

4.2 – Электрические характеристики (R407C)

30HZ/HZV	043	052	065	091	101	111	121	141	161	195	225	250	280
Силовая цепь													
Номинальные данные источника электропитания	В-ф-Гц 400-3-50												
Диапазон напряжений системы	В 360-440												
Электропитание схемы управления	Питание схемы управления осуществляется от встроенного в агрегат трансформатора												
Номинальная потребляемая агрегатом мощность*	кВт												
30HZ	38,5	48,7	68	69	78	86	92	112	131	165	201	239	270
30HZV	38,5	48,6	65	70	77	86	94	112	135	165	200	234	266
Номинальный потребляемый агрегатом ток*	А												
30HZ	63,8	81,1	112	114	129	142	152	185	217	273	333	396	448
30HZV	63,8	80,6	108	116	127	142	156	185	224	273	332	388	441
Максимальная потребляемая агрегатом мощность**	кВт												
30HZ – контур А и В	45	55	77	82	90	100	109	132	155	194	232		
30HZ – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	155	155
30HZ – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116	155
30HZV – контур А и В	54	65	90	98	107	119	130	155	180	225	270		
30HZV – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	180
30HZV – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	180
Максимальный потребляемый агрегатом ток (I_{п-10} %)**	А												
30HZ – контур А и В	87	105	150	158	174	192	211	255	299	374	449		
30HZ – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	299	299
30HZ – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	224	299
30HZV – контур А и В	101	123	170	185	203	224	246	293	340	425	509		
30HZV – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	340	340
30HZV – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	255	340

* Стандартные условия Eurovent: температура воды на входе/выходе испарителя = 12 °C/7 °C, температура воды на входе/выходе испарителя = 30 °C/35 °C.

Номинальная потребляемая мощность: потребляемая агрегатом мощность (компрессоры, система управления) плюс производительность, соответствующая падению давления в испарителе (расход x падение давления/0,3).

** Потребляемая мощность (компрессоры) при предельных значениях условий работы агрегата (температура испарения насыщенного пара (точка росы) = 12 °C, температура конденсации насыщенного пара (точка росы) = 52 °C (30HZ)/66 °C (30HZV) и номинальном напряжении 400 В (данные, указанные на табличке паспортных данных агрегата).

*** Максимальный потребляемый агрегатом ток при максимальной потребляемой агрегатом мощности.

+ Максимальный мгновенный пусковой ток (максимальный рабочий ток потребляющего самый малый ток компрессора (компрессоров) + ток при заторможенном роторе или пониженный пусковой ток потребляющего самый большой ток компрессора).

++ Потребляемые ток и мощность не включены в приведенные выше значения.

4.2 – Электрические характеристики (R407C) (продолжение)

30HZ/HZV		043	052	065	091	101	111	121	141	161	195	225	250	280
Максимальный потребляемый агрегатом ток (Un)***	A													
30HZ – контур А и В		78	95	135	142	157	173	190	230	269	336	404	-	-
30HZ – контур А		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	269	269
30HZ – контур В		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	202	269
30HZV – контур А и В		91	111	153	166	182	202	221	264	306	382	458	-	-
30HZV – контур А		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	306	306
30HZV – контур В		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	229	306
Максимальный пусковой ток агрегата (Un)+	A													
30HZ – контур А и В		182	198	273	245	227	275	291	330	404	470	536	-	-
30HZ – контур А		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	404	404
30HZ – контур В		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	338	404
30HZV – контур А и В		188	207	283	263	251	299	318	360	436	513	589	-	-
30HZV – контур А		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	436	436
30HZV – контур В		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360	436
30HZ: Отношение максимального пускового тока к максимальному току, контур А	A	2.33	2.09	2.03	1.72	1.45	1.59	1.53	1.44	1.50	1.40	1.33	1.50	1.50
30HZ: Отношение максимального пускового тока к максимальному току, контур В	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.68	1.50
30HZV: Отношение максимального пускового тока к максимальному току, контур А	A	2.06	1.87	1.85	1.58	1.37	1.48	1.44	1.37	1.43	1.34	1.28	1.43	1.43
30HZV: Отношение максимального пускового тока к максимальному току, контур В	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.57	1.43
Ток при трехфазном коротком замыкании	кА													
30HZ – контур А и В		15	15	15	15	20	20	20	20	20	25	25	-	-
30HZ – контур А		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25
30HZ – контур В		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25
30HZV – контур А и В		15	15	15	15	20	20	20	20	20	25	25	-	-
30HZV – контур А		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25
30HZV – контур В		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25
Потребляемый агрегатом ток при работе насоса испарителя и конденсатора в режиме холостого хода	A													
Контур А		6	8	10	10	10	10	10	12	15	24	32	25	32
Контур В		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20

* Стандартные условия Eurovent: температура воды на входе/выходе испарителя =12 °C/7 °C, температура воды на входе/выходе испарителя =30 °C/35 °C.
 Номинальная потребляемая мощность: потребляемая агрегатом мощность (компрессоры, система управления) плюс производительность, соответствующая падению давления в испарителе (расход х падение давления/0,3).
 ** Потребляемая мощность (компрессоры) при предельных значениях условий работы агрегата (температура испарения насыщенного пара (точка росы) = 12 °C, температура конденсации насыщенного пара (точка росы) = 52 °C (30HZ)/66 °C (30HZV) и номинальном напряжении 400 В (данные, указанные на табличке паспортных данных агрегата).
 *** Максимальный потребляемый агрегатом ток при максимальной потребляемой агрегатом мощности.
 + Максимальный мгновенный пусковой ток (максимальный рабочий ток потребляющего самый малый ток компрессора) + ток при заторможенном роторе или пониженный пусковой ток потребляющего самый большой ток компрессора).
 ++ Потребляемые ток и мощность не включены в приведенные выше значения.

4.3 – Физические характеристики (R22)

30HZ/HZV		043	052	065	091	101	111	121	141	161	195	225	250	280
Номинальная холодопроизводительность нетто*	кВт													
30HZ		144	166	215	250	292	323	342	402	447	578	677	779	847
30HZV		136	157	208	234	280	300	321	380	417	538	633	729	792
Рабочая масса**	кг													
30HZ		1090	1183	1252	2039	2370	2460	2510	2730	2830	3505	3805	4470	4900
30HZV		880	968	1018	1672	1960	2000	2040	2260	2300	2975	3267	3780	4106
Количество холодильного агента***	кг	R22												
Контур А		13.5	14	16.2	33.5	25.5	30	30	34	40	48	48	59	59
Контур В		13.5	14	15.3	17.5	25.5	25.5	30	34	40	43.5	50	47	56
Компрессоры	Бессальниковый (полугерметичный) 06E, 4 или 6 цилиндров, 24,2 с ⁻¹													
Количество, контур А		1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4
Количество, контур В		1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	4
Управление производительностью	PRO-DIALOG Plus													
Количество ступеней управления		4	4	4	6	11	11	11	11	11	5	6	7	8
Минимальная производительность ступени	%	40	33	33	22	20	18	16	19	16	20	16	14	12
Испаритель	Один теплообменник с непосредственным испарением холодильного агента, трубчатый кожух													
Объем воды нетто	л	55	63	63	92	154	154	154	199	199	242	242	276	276
Количество контуров циркуляции холодильного агента		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Водяные патрубki														
Впускные/выпускные устройства	Газовая резьба 3" PN 16DN100 PN16DN125 PN16DN150													
Слив и вентиляция (нормальная трубная резьба)	дюйм	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Макс. рабочее давление со стороны поступления воды	кПа	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Конденсатор	Кожухотрубный													
Количество		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Объем воды нетто	л													
Контур А		10	10	12	25	18	25	25	30	30	37	37	51	51
Контур В		10	10	12	12	18	18	25	25	30	30	37	37	51
Водяные патрубki	дюйм Газовая резьба Плоский фланец, паяный													
Впуск/выпуск, контур А		1-1/2	1-1/2	2	2-1/2	2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	3	3
Впуск/выпуск, контур В		1-1/2	2	2	2	2	2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	3
Слив и вентиляция (нормальная трубная резьба)	дюйм	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Макс. рабочее давление со стороны поступления воды	кПа	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Примечания:

- * Номинальные условия Eurovent: температура воды на входе/выходе испарителя =12 °C/7 °C, температура воды на входе/выходе испарителя =30 °C/35 °C
- степень загрязнения испарителя и конденсатора = 0,000044 м² К/Вт
- температура конденсации = 45 °C
- температура жидкости = температура конденсации – переохлаждение 5 К (30HZV)
- холодопроизводительность нетто = холодопроизводительность брутто минус производительность, соответствующая падению давления в испарителе (расход х падение давления/0,3)
- ** Массы приведены только для справки. Требующееся количество холодильного агента указано на табличке паспортных данных агрегата.
- *** Рабочая зарядка агрегатов 30HZV производится только азотом.

4.4 – Электрические характеристики (R22)

30HZ/HZV	043	052	065	091	101	111	121	141	161	195	225	250	280
Силовая цепь													
Номинальные данные источника электропитания	В-ф-Гц 400-3-50												
Диапазон напряжений системы	В 360-440												
Электропитание схемы управления													
Питание схемы управления осуществляется от встроенного в агрегат трансформатора													
Номинальная потребляемая агрегатом мощность*													
30HZ	38,5	45,5	64	64	72	80	85	104	122	154	189	224	253
30HZV	38,1	48	65	69	76	85	93	111	133	164	198	233	264
Номинальный потребляемый агрегатом ток*													
30HZ	59,4	75,5	106	106	119	133	141	172	202	255	313	372	418
30HZV	63,2	79,6	108	114	126	141	154	184	221	272	328	387	438
Максимальная потребляемая агрегатом мощность**													
30HZ – контур А и В	46	55	79	83	91	101	111	134	158	198	237		
30HZ – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158	158
30HZ – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	119	158
30HZV – контур А и В	54	65	90	98	107	119	130	155	180	225	270		
30HZV – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	180
30HZV – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	180
Максимальный потребляемый агрегатом ток (Un-10 %)***													
30HZ – контур А и В	88	107	153	161	177	195	214	260	305	382	458	-	-
30HZ – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	305	305
30HZ – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	229	305
30HZV – контур А и В	101	123	170	185	203	224	246	293	340	425	509	-	-
30HZV – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	340	340
30HZV – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	255	340
Максимальный потребляемый агрегатом ток (Un)***													
30HZ – контур А и В	79	96	137	145	159	176	193	234	275	343	412	-	-
30HZ – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275	275
30HZ – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	206	275
30HZV – контур А и В	91	111	153	166	182	202	221	264	306	382	458	-	-
30HZV – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	306	306
30HZV – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	229	306
Максимальный пусковой ток агрегата (Un)+													
30HZ – контур А и В	183	199	274	246	229	277	293	333	408	475	542	-	-
30HZ – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	408	408
30HZ – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	341	408
30HZV – контур А и В	188	207	283	263	251	299	318	360	436	513	589	-	-
30HZV – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	436	436
30HZV – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360	436
30HZ: Отношение максимального пускового тока к максимальному току, контур А	A	2.3	2.07	1.99	1.7	1.44	1.57	1.52	1.43	1.49	1.38	1.32	1.49
30HZ: Отношение максимального пускового тока к максимальному току, контур В	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.66
30HZV: Отношение максимального пускового тока к максимальному току, контур А	A	2.06	1.87	1.85	1.58	1.37	1.48	1.44	1.37	1.43	1.34	1.28	1.43
30HZV: Отношение максимального пускового тока к максимальному току, контур В	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.57
Ток при трехфазном коротком замыкании													
30HZ – контур А и В	15	15	15	15	20	20	20	20	20	25	25	-	-
30HZ – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25
30HZ – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25
30HZV – контур А и В	15	15	15	15	20	20	20	20	20	25	25	-	-
30HZV – контур А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25
30HZV – контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25
Потребляемый агрегатом ток при работе насоса испарителя и конденсатора в режиме холостого хода													
Контур А	6	8	10	10	10	10	10	12	15	24	32	25	32
Контур В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20

* Стандартные условия Eurovent: температура воды на входе/выходе испарителя = 12 °C/7 °C, температура воды на входе/выходе испарителя = 30 °C/35 °C.

Номинальная потребляемая мощность: потребляемая агрегатом мощность (компрессоры, система управления) плюс производительность, соответствующая падению давления в испарителе (расход х падение давления/0,3).

** Потребляемая мощность (компрессоры) при предельных значениях условий работы агрегата (температура испарения насыщенного пара (точка росы) = 12 °C, температура конденсации насыщенного пара (точка росы) = 53 °C (30HZ)/68 °C (30HZV) и номинальном напряжении 400 В (данные, указанные на табличке паспортных данных агрегата).

*** Максимальный потребляемый агрегатом ток при максимальной потребляемой агрегатом мощности.

+ Максимальный мгновенный пусковой ток (максимальный рабочий ток потребляющего самый малый ток компрессора (компрессоров) + ток при заторможенном роторе или пониженный пусковой ток потребляющего самый большой ток компрессора).

++ Потребляемые ток и мощность не включены в приведенные выше значения.

4.5 – Электропитание

Параметры электропитания должны соответствовать указанным на табличке паспортных данных чиллера. Величина питающего напряжения не должна выходить за пределы, приведенные в таблице электрических характеристик. Подключения показаны на монтажных схемах.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Работа чиллера при питающем напряжении, не удовлетворяющем указанным выше требованиям или имеющем чрезмерную асимметрию между фазами, не допускается и может привести к аннулированию гарантии на агрегат. Если асимметрия между фазами превышает 2 % по напряжению или 10 % по току, немедленно обращайтесь в местную энергоснабжающую организацию и не включайте чиллер до восстановления нормальных параметров в сети.

4.6 – Асимметрия напряжений между фазами (%)

$100 \times \frac{\text{максимальное отклонение от среднего значения напряжения}}{\text{Среднее значение напряжения}}$

Среднее значение напряжения

Пример:

В сети трехфазного напряжения 400 В, 50 Гц имеют место следующие фазные напряжения:

AB = 406 В; BC = 399 В; AC = 394 В

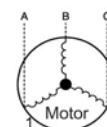
Среднее значение напряжения = $(406 + 399 + 394)/3 = 399,7$.
Допускаем – 400 В

Вычисляем максимальное отклонение от среднего значения напряжения 400 В:

(AB) = 406 - 400 = 6

(BC) = 400 - 399 = 1

(AC) = 400 - 394 = 6



1. Двигатель

Максимальное отклонение от среднего значения напряжения равно 6 В. Максимальное отклонение в процентах равно:

$100 \times 6/400 = 1,5 \%$

Это значение меньше допустимого 2 % и, следовательно, приемлемо.

Примечания к электрическим характеристикам:

- В агрегатах 30HZ/HZV 043-225 имеется единственная точка подключения напряжения; в агрегатах 30HZ/HZV имеется две точки подключения.

- В блоке управления содержатся перечисленные ниже элементы:

- устройства защиты пускового устройства и двигателя для каждого компрессора,

- управляющие устройства

- Подключения на месте:**

Все подключения к системе и электрическим установкам должны производиться в точном соответствии со всеми применимыми местными правилами.

- Чиллеры 30HZ/HZV компании Carrier спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы обеспечивать возможность выполнения этих правил. При проектировании электрического оборудования учтены рекомендации Европейского стандарта EN 60204-1 (безопасность машины – компоненты электрической машины – часть 1: общие правила – соответствуют IEC 60204-1).

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

- Обеспечение соответствия документу EN 60204-1 является наилучшим средством удовлетворения требований Директивы по машинам и параграфа 1.5.1. В целом рекомендации IEC 60364 приняты для удовлетворения требований директив по установке.

- В приложении В к EN 60204-1 приведено описание электрических характеристик, используемых при работе машин.

1. Ниже охарактеризована рабочая среда для агрегатов 30HZ/HZV:

а. Окружающая среда* - Окружающая среда классифицируется в параграфе 3 документа IEC 60634:

- диапазон температур окружающего воздуха: от + 5 °C до + 40 °C, класс AA4

- пределы влажности (без конденсации)*:

относительная влажность 50 % при температуре 40 °C

относительная влажность 90 % при температуре 20 °C

- высота: не более 2000 м
 - внутренняя установка*
 - наличие воды: класс AD2* (возможность наличия водяных капель)
 - наличие твердых частиц, класс AE2* (наличие незначительного количества пыли)
 - присутствие коррозионно-активных и загрязняющих веществ, класс AF1 (пренебрежимо малое количество)
 - вибрации и удары, класс AG2, AH2
 - b. Компетентность персонала, класс BA4* (подготовленность персонала – IEC 60364)
2. Колебания частоты питающего напряжения: ± 2 Гц
3. Не допускается прямое подключение нейтрального провода (N) к агрегату (при необходимости используется трансформатор).
4. Максимальная токовая защита силовых проводов не поставляется с агрегатом.
5. Изготовитель устанавливает выключатель (выключатели)/автомат (автоматы) защиты сети типа, обеспечивающего отключение питания согласно EN 60947.
6. Агрегаты предназначены для подключения к сетям TN (сети с нейтралью) (IEC 60364). При использовании в сетях IT не допускается подключение заземления к заземлению сети. Монтируйте местное заземление и проконсультируйтесь у компетентных местных организаций по вопросу монтажа электрической установки.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если конкретные аспекты фактической установки не соответствуют описанным выше условиям, или если имеются другие условия, которые следует учитывать, обязательно обращайтесь к вашему местному представителю компании Carrier.

- Требующийся уровень защиты для данного класса – IP21B (согласно базовому документу IEC 60529). Защита всех агрегатов 30HZ/HZV выполняется согласно IP23C, чем обеспечивается выполнение указанного режима защиты.

4.7 – Рекомендуемые сечения проводов

За правильный выбор типоразмеров проводов несет ответственность производящая монтаж организация, и этот выбор зависит от характеристик и правил, распространяющихся на каждое отдельное место установки агрегата. Приведенная ниже информация должна рассматриваться только как рекомендация, и компания Carrier не несет за нее никакой ответственности. После выбора типоразмеров проводов в соответствии с сертифицированными чертежами в масштабе производящая монтаж организация должна обеспечить возможность легкого подключения и определить требующиеся на месте модификации. Стандартные подключения силовых проводов от местной сети электропитания к главному выключателю/разъединителю учитывают количество и тип проводов, перечисленных в приведенной ниже таблице.

Вычисления исходят из максимального тока машины (см. таблицы электрических характеристик) и стандартных методов монтажа в соответствии с таблицей 52С стандарта IEC 60364.

- **Для устанавливаемых внутри помещения агрегатов 30HZ/HZV:**

№ 13: горизонтальные перфорированные кабельные каналы и № 14: закрытый кабельный канал.

Вычисления основаны на использовании медных проводов в поливинилхлоридной изоляции (PVC) или изоляции из сшитого полистирола (XLPE). Учитывалась максимальная температура окружающего воздуха 40 °С. Длина проводов

4.7.2 Таблица выбора минимальных и максимальных сечений проводов фазового подключения агрегатов 30HZ/HZV

Минимальное сечение провода			Максимальное сечение провода			
30HZ/HZV	Сечение (мм ²)	Тип провода	Максимальная длина (400 В)	Сечение (мм ²)	Тип провода	Максимальная длина (400 В)
043	1x25	XLPE Медный	130	1x95	PVC Алюминиевый	250
052	1x35	XLPE Медный	142	1x120	PVC Алюминиевый	260
065	1x50	XLPE Медный	162	1x120	XLPE Алюминиевый	205
091	1x70	XLPE Медный	168	1x150	XLPE Алюминиевый	210
101	1x70	XLPE Медный	168	1x150	XLPE Алюминиевый	210
111	1x70	XLPE Медный	168	1x185	XLPE Алюминиевый	220
121	1x95	XLPE Медный	178	1x240	XLPE Алюминиевый	225
141	1x120	XLPE Медный	185	2x95	XLPE Алюминиевый	195
161	1x150	XLPE Медный	188	2x120	XLPE Алюминиевый	205
195	1x240	XLPE Медный	192	2x185	XLPE Алюминиевый	220
225	2x95	XLPE Медный	172	2x240	XLPE Алюминиевый	225
250 Контур А	1x150	XLPE Медный	188	2x120	PVC Медный	295
250 Контур В	1x95	XLPE Медный	178	2x150	XLPE Алюминиевый	210
				2x70	PVC Медный	270
280 Контур А	1x185	XLPE Медный	190	1x240	XLPE Алюминиевый	225
				2x95	XLPE Медный	215
280 Контур В	1x150	XLPE Медный	188	2x150	XLPE Алюминиевый	210
				2x120	PVC Медный	295
				2x120	XLPE Алюминиевый	205

(Примечание: PVC - поливинилхлоридная изоляция; XLPE - изоляции из сшитого полистирола.)

ограничивается допустимым падением напряжения менее 5%.

ВНИМАНИЕ: Перед подключением силовых проводов (L1 – L2 – L3) к клеммной колодке необходимо проверить правильность чередования фаз и только после этого производить подключение к главному выключателю/разъединителю.

4.7.1 – Электромонтаж системы управления на месте эксплуатации

По вопросам электромонтажа указанных ниже элементов системы управления на месте эксплуатации обращайтесь к руководству по системе управления Pro-Dialog Plus для 30HZ/HZV и сертифицированным монтажным схемам, поставляемым с агрегатом:

- Блокировка насоса испарителя (обязательна)
- Выключатель дистанционного включения-выключения
- Выключатель дистанционного управления нагреванием/охлаждением
- Внешний выключатель 1 ограничения потребляемой мощности
- Дистанционное включение двойной уставки
- Оповещение об общей аварийной ситуации по контуру
- Регулирование работы насоса испарителя
- Регулирование работы насоса конденсатора
- Дистанционный сброс уставки или сброс датчика температуры наружного воздуха (0-10 В)

5 – ДАННЫЕ О ПРИМЕНЕНИЯХ

5.1 – Рабочие диапазоны агрегатов

Испаритель		Минимальная	Максимальная
Температура поступающей воды при пуске	°C	6,8*	30
Температура выходящей воды в процессе работы	°C	4**	10+
Конденсатор		Минимальная	Максимальная
Температура поступающей воды	°C	15	++
Температура выходящей воды	°C	20	45

Примечания:

* По вопросу применения, для которого требуется температура ниже 6,8 °C, при выборе агрегата по каталогу электронной аппаратуры Carrier обращайтесь в компанию Carrier.

** Для работы в диапазоне температур от 4 °C до -15 °C агрегат должен быть оборудован опцией 5 или 6 и необходимо использование антифриза.

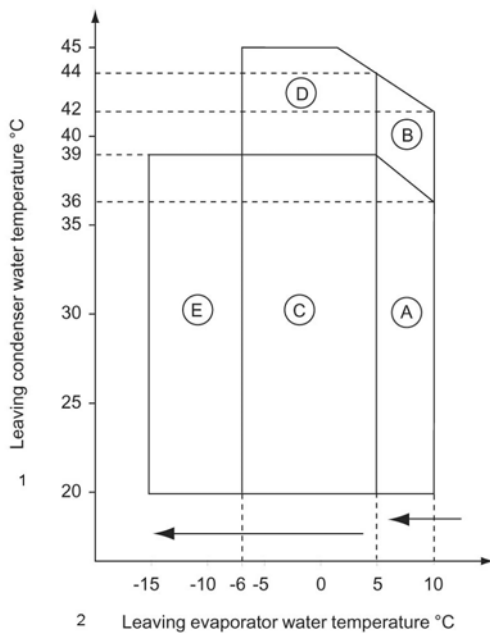
+ Если требуется работа при температуре выходящей воды до +15 °C, при выборе агрегата обращайтесь в компанию Carrier.

++ В зависимости от максимального расхода через конденсатор.

Максимальная температура наружного воздуха: Минимальная и максимальная допустимые температуры транспортировки и хранения агрегатов 30HX/HZV от -20 °C до +50 °C.

Рекомендуется выдерживать указанные температуры при транспортировке в контейнере.

5.1.1 – Рабочий диапазон 30HZ



1. Температура воды, выходящей из конденсатора, °C
2. Температура воды, выходящей из испарителя, °C

Легенда:

- A 30HZ
- B 30HZ с опцией 150 (высокая температура конденсации)
- C 30HZ с опцией 5
- D 30HZ с опциями 150 + 5
- E 30HZ с опцией 6

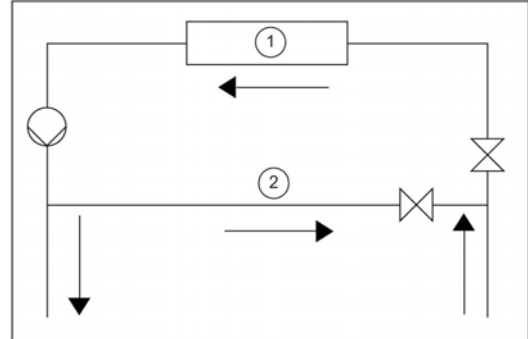
Примечание:

1. Испаритель и конденсатор: $\Delta T = 5 \text{ K}$

5.2 – Минимальный расход охлажденной воды

Минимальный расход охлажденной воды представлен в таблице на следующей странице. Если же расход меньше указанного, то требуется, как показано на диаграмме, рециркуляция потока через испаритель. Температура смеси, выходящей из испарителя, ни при каких обстоятельствах не должна быть ниже температуры поступающей охлажденной воды более, чем на 2,8 K.

При минимальном расходе охлажденной воды



Легенда

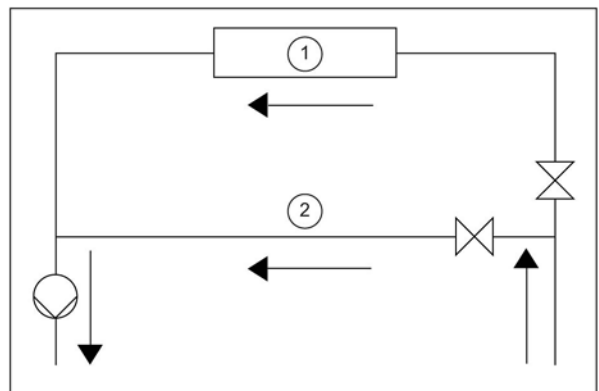
- 1 Испаритель
- 2 Рециркуляция

5.3 - Максимальный расход охлажденной воды

Максимальный расход охлажденной воды ограничивается максимально допустимым падением давления в испарителе. Это предусмотрено в таблице, помещенной на следующей странице. Если расход превышает максимальное значение, то возможны два решения:

- Выбор нестандартного испарителя (с 2 перегородками), который допускает больший максимальный расход воды.
- Выполнить байпас испарителя, как показано на диаграмме, для получения более высокого перепада температур при меньшем расходе через испаритель.

При максимальном расходе охлажденной воды



Легенда

- 1 Испаритель
- 2 Байпас

5.4 – Испаритель с регулируемым расходом

В стандартных чиллерах может использоваться испаритель с регулируемым расходом. Чиллеры поддерживают постоянную температуру выходящей воды при всех расходах. Для этого минимальный расход должен быть выше минимального расхода, приведенного в таблице допустимых расходов, и не должен изменяться в течение минуты более чем на 10 %.

Если скорость изменения расхода больше, то в системе должно содержаться не менее 6,5 литров воды на кВт, а не 3,25 л/кВт.

5.5 – Минимальный объем воды в системе

Независимо от системы минимальный объем водяного контура определяется по формуле:

Объем = C_{ap} (кВт) + N литров

Применение	N
Нормальное кондиционирование воздуха	3,25
Процесс охлаждения	6,5

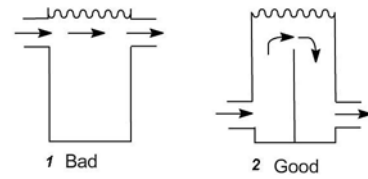
Где C_{ap} – номинальная холодопроизводительность системы (кВт) при номинальных условиях работы установки.

Указанный объем необходим для устойчивой работы и точного регулирования температуры.

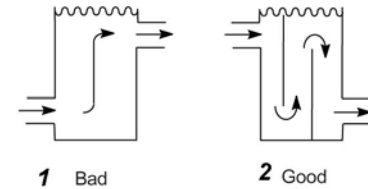
Часто для получения требуемого объема возникает потребность включения в контур буферного водяного бака. Внутри самого бака должны быть перегородки для

обеспечения правильного перемешивания жидкости (воды или рассола). См. приведенные ниже примеры.

Примечание: Не допускается больше 6 перезапусков компрессора в час.



1. Плохо
2. Хорошо

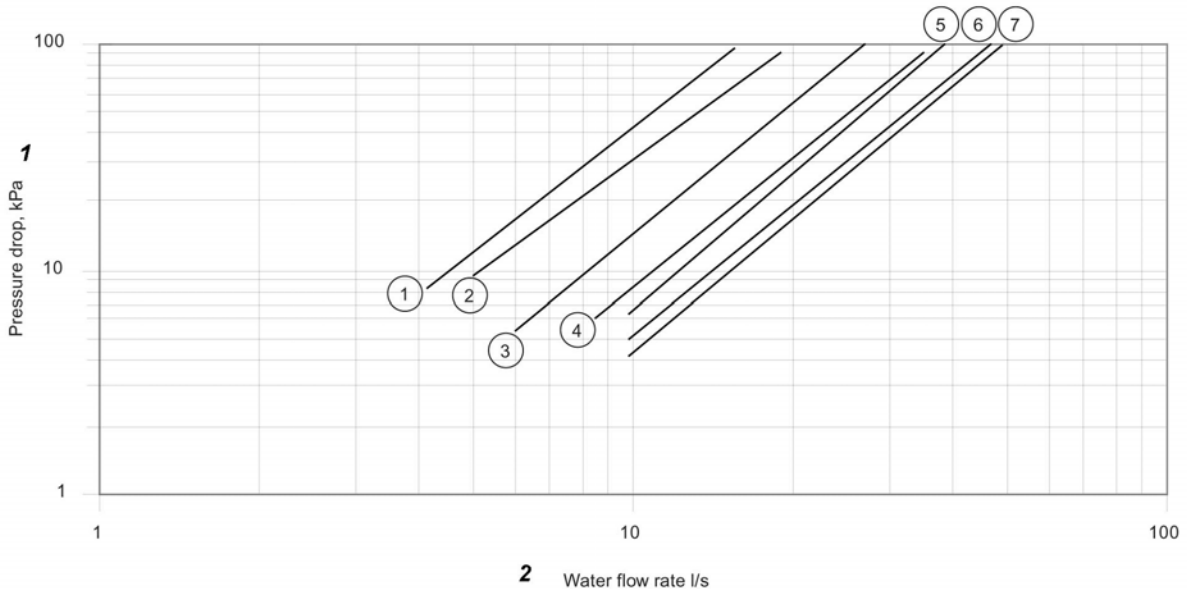


1. Плохо
2. Хорошо

5.6 – Расход через испаритель (л/с)

30HZ/HZV	Минимальный расход воды, л/с
Замкнутый контур	
043	4,1
052-065	5,0
091	6,0
101-121	8,5
141-161	9,9
195-280	12,0

Характеристики падения давления в испарителях



1. Падение давления, кПа
2. Расход воды, л/с

Легенда

- 1 30HZ/HZV 043
- 2 30HZ/HZV052-065
- 3 30HZ/HZV 091
- 4 30HZ/HZV 101-121
- 5 30HZ/HZV 141-161
- 6 30HZ/HZV 195-225
- 7 30HZ/HZV 250-280

5.7 - Расходы воды через конденсатор

30HZ/HZV	Каналы	Минимальный расход, л/с*	Разомкнутый контур	Максимальный расход, л/с**
043	2	1.20	3.60	14.8
052	2	1.20	3.60	14.8
065	2	1.40	4.20	17
091	2	2.47	7.42	30
101	2	2.60	7.64	31
111	2	3.04	9.13	37
121	2	3.54	10.62	43
141	2	3.54	10.62	43
161	2	3.54	10.62	43
195	2	4.00	12.00	48.00
225	2	4.46	13.40	54
250	2	5.04	15.14	61
280	2	5.62	16.88	68

Легенда:

* При скорости воды 0,3 м/с в замкнутом контуре и 0,9 м/с в разомкнутом контуре.

** При скорости воды 3,6 м/с

5.8 – Ограничитель расхода через конденсатор

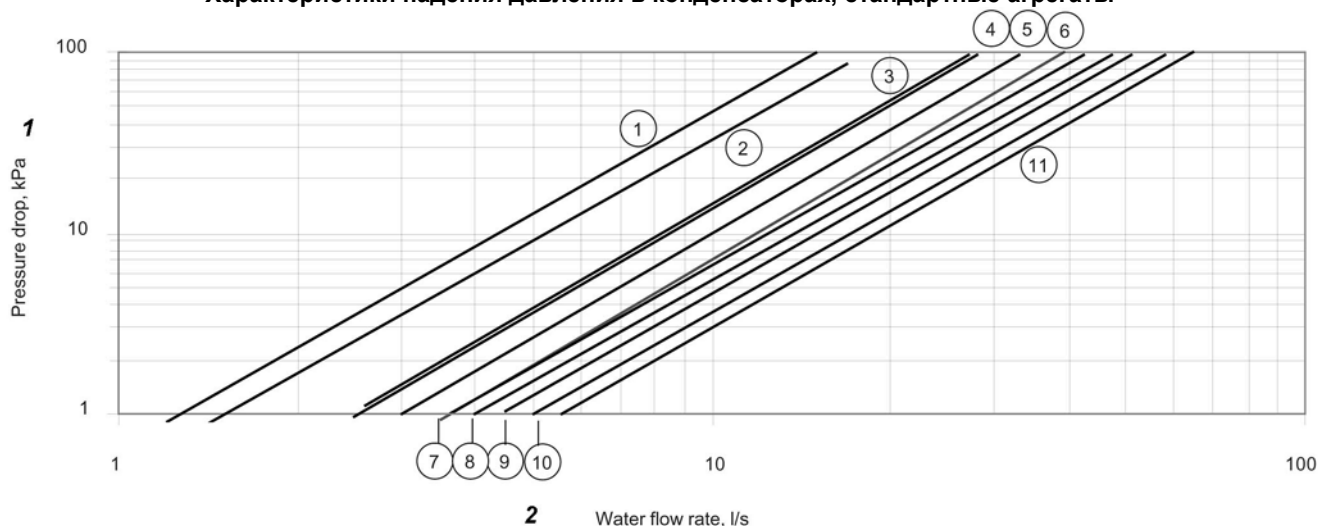
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Установка этих ограничителей необходима для обеспечения нормальной работы агрегатов. Ограничитель поставляется с машиной (внутри блока управления).

30HZ/HZV	Каналы*	Наружный диаметр, мм	Местоположение
043	2	31	Конденсатор 09RS 022 контур В – выход воды
091	2	47	Конденсатор 09RS 054 – выход воды
111	2	47	Конденсатор 09RS 054 – выход воды
195	2	47	Конденсатор 09RS 070 – выход воды
250	2	56	Конденсатор 09RS 084 – выход воды

Легенда:

* Количество каналов

Характеристики падения давления в конденсаторах, стандартные агрегаты



1. Падение давления, кПа
2. Расход воды, л/с

Легенда:

- 1 30HZ/HZV 043-052
2 30HZ/HZV 065
3 30HZ/HZV 091
4 30HZ/HZV 101
5 30HZ/HZV 111
6 30HZ/HZV 121-141
7 30HZ/HZV 161
8 30HZ/HZV 195
9 30HZ/HZV 225
10 30HZ/HZV 250
11 30HZ/HZV 280

6 – ПОДКЛЮЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Типоразмер и местоположение устройств ввода и вывода воды показаны в сертифицированных чертежах в масштабе, поставляемых с устройством.

Через водопроводные трубы не должны передаваться к теплообменникам никакие радиальные или осевые нагрузки, а также вибрации.

Для предотвращения коррозии, загрязнения и разрушения патрубков насосов необходимо производить анализ поступающей воды и установку соответствующих элементов обработки воды (фильтры, добавки, промежуточные теплообменники, элементы для продувки и отвода, запорные вентили и т.д.). По этим вопросам консультируйтесь со специалистом по обработке воды или пользуйтесь соответствующей литературой.

6.1 – Меры предосторожности при работе

Проектировать водяной контур нужно таким образом, чтобы в нем было минимально необходимое количество коленчатых патрубков и горизонтальных участков трубопровода, проложенных на разных уровнях. Ниже приведены основные вопросы, которые необходимо учитывать при монтаже:

- Необходимо подключать соответствующие трубопроводы к водоприемнику и водовыпуску на агрегате.
- Установите ручные или автоматические воздушные продувочные вентили во всех высоких точках контура.
- Используйте расширительное устройство для поддержания давления в системе и установите предохранительный клапан, а также расширительный бак.
- Установите термометры на входе и на выходе воды.
- Смонтируйте дренажные патрубки во всех низких точках, чтобы обеспечить полный слив из всего контура.
- Установите запорные вентили, расположив их как можно ближе к патрубкам поступления и выхода воды.
- Для снижения передачи вибраций применяйте гибкие соединения.
- После проведения испытаний на герметичность заизолируйте трубопроводы, как для снижения потерь тепла, так и для предотвращения образования конденсата.
- Покройте изоляцию паронепроницаемым слоем.
- Если в жидкости имеются частицы, которые могут приводить к засорению теплообменника, необходимо перед насосом установить сетчатый фильтр. Размер ячейки фильтра должен составлять 1,2 мм (см. диаграмму «Типовой водяной контур»).
- Перед пуском системы убедитесь в том, что водяные контуры подсоединены к соответствующим теплообменникам (отсутствие обратного потока между испарителем и конденсатором).
- Не допускайте создания сколько-нибудь значительного статического или динамического давления в контуре теплообмена (относительно проектных рабочих параметров).
- Перед пуском системы необходимо убедиться в том, что жидкий теплоноситель совместим с материалами и покрытием водяного контура.

В случае применения добавок или жидкостей, отличных от рекомендуемых компанией Carrier, необходимо, чтобы они относились к классу 2 в соответствии с требованиями директивы 97/23/ЕС.

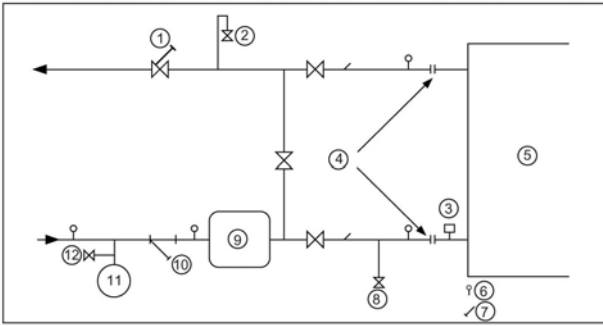
Рекомендации компании Carrier по жидким теплоносителям:

1. 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.
2. Ионы хлора Cl^- оказывают вредное воздействие на медь, вызывая точечную коррозию. По возможности удерживайте на уровне ниже 10 мг/л.
3. При наличии более 30 мг/л ионов сульфатов SO_4^{2-} может возникнуть точечная коррозия.
4. Не допускается наличие ионов фторидов (менее 0,1 мг/л).
5. 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.
6. Растворенный кремний: кремний ведет себя в воде как кислотный элемент и также может вызывать коррозию. Допустимое содержание менее 1 мг/л.
7. Жесткость воды: $\text{TH} > 2,8 \text{ К}$. Могут быть рекомендованы значения от 10 до 25. Это способствует осаждению окалина, что может ограничить коррозию меди. Слишком большие величины TH могут со временем приводить к закупорке трубопроводов. Желателен суммарный алкалометрический титр (ТАС) ниже 100.
8. 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 частиц.
9. Удельное сопротивление – электрическая проводимость: чем выше удельное сопротивление, тем медленнее образуется коррозия. Желательны значения более 3000 Ом/см. Нейтральная среда благоприятна для получения максимальных значений удельного сопротивления. Можно рекомендовать значения электрической проводимости в диапазоне 200-6000 См/см.
10. pH: Идеальный случай – это нейтральный pH при 20-25 °C ($7 < \text{pH} < 8$).
 - Если водяной контур должен оставаться незаполненным в течение более одного месяца, то весь контур необходимо заполнить азотом, чтобы исключить опасность появления коррозии за счет дифференциальной аэрации.
 - Заправку и удаление жидких теплоносителей нужно производить с помощью устройств, которые должны быть смонтированы в водяном контуре монтажной организацией. Ни при каких обстоятельствах не используйте теплообменники для дозаправки жидкого теплоносителя.

6.2 Подключения в гидравлической системе

Ниже показана типовая схема гидравлической системы.

Типовая схема гидравлической системы



Легенда

- 1 Регулирующий вентиль
- 2 Воздухоотвод
- 3 Реле расхода для испарителя
- 4 Гибкое соединение
- 5 Теплообменник
- 6 Штуцер для измерения давления
- 7 Муфта термостата
- 8 Сливное устройство
- 9 Буферный бак
- 10 Фильтр (размер ячейки: 1,2 мм = 20 меш)
- 11 Расширительный бак
- 12 Загрузочный вентиль

6.3 – Регулирование расхода

6.3.1 – Реле расхода испарителя и блокировка насоса охлажденной воды

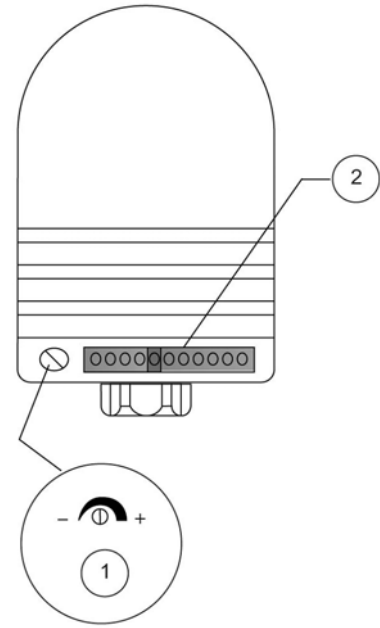
ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ: В агрегатах 30HZ/HZV реле расхода охлажденной воды агрегатом должно быть под напряжением и должно быть подключено устройство блокировки насоса охлажденной воды. Невыполнение этого требования приведет к аннулированию гарантии компанией Carrier.

Реле расхода устанавливается в трубе подачи воды в испаритель и регулируется изготовителем на минимальный расход воды. Если требуется регулировка, выполните следующее:

1. Включите агрегат. Установите постоянный расход (заданное значение). Начинает светиться желтый светодиод, и примерно в течение 20 секунд выдается выходной сигнал (время задержки включения).
2. Вращайте потенциометр до загорания зеленого светодиода. Чем больше интервал между включениями зеленого и желтого светодиодов, тем надежнее регулировка (резервная производительность на случай колебаний расхода или температуры).
3. После завершения регулировки прикрепите поставляемую бирку к потенциометру, чтобы не допустить несанкционированного вмешательства.

Клеммы 34 и 35 предназначены для подключения на месте эксплуатации устройства блокировки насоса охлажденной воды (дополнительный контакт для управления работой насоса должен подключаться на месте).

Регулировка потенциометром



Легенда

- 1 Установка чувствительности потенциометра
- 2 Последовательность светодиодов
 - свечение красного светодиода: агрегат не отрегулирован
 - свечение желтого светодиода: выход включен
 - свечение зеленого светодиода: агрегат отрегулирован

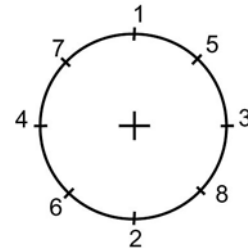
6.4 – Подключения конденсатора

Используется кожухотрубный конденсатор со съемными водяными камерами для облегчения очистки трубок.

6.4.1 – Перед подключениями водяных патрубков

Затягивайте болты крепления обеих крышек с меньшим из показанных ниже крутящих моментов, руководствуясь описанным методом. Затяжку болтов производите попарно и в указанной последовательности в соответствии с размером болта, прикладывая крутящий момент, значение которого соответствует нижнему пределу заданного диапазона.

Последовательность затяжки болтов водяной камеры



Последовательность 1: 1 2 3 4
Последовательность 2: 5 6 7 8

Болт размером M12: 71-87 Нм
Болт размером M16: 171-210 Нм
Болт размером M20: 171-210 Нм

6.4.2 – Соединение трубопроводов

После приварки трубопроводов к фланцам предварительно отделенных от водяных камер трубопроводов:

1. Снова подсоедините трубопроводы и слегка затяните, прикладывая крутящий момент, значение которого соответствует нижнему пределу заданного диапазона.
2. Заполните систему водой.
3. Подождите 10 минут и убедитесь в полном отсутствии утечек
 - из сочленений водяных камер
 - из подключений к фланцам.
4. Слейте воду из системы.
5. Отсоедините трубопроводы.
6. Произведите окончательную затяжку болтов крепления крышек в указанной последовательности, прикладывая крутящий момент, значение которого соответствует середине заданного диапазона.
7. Снова подсоедините водяные трубопроводы и затяните болты фланцев, прикладывая крутящий момент, значение которого соответствует нижнему пределу заданного диапазона.
8. Снова заполните систему водой.
9. Проверьте герметичность системы.

6.5 – Защита от замерзания

Агрегаты 30HZ и 30HZV предназначены для работы при температурах наружного воздуха от + 5 °С до + 40 °С. В связи с этим у них не предусмотрена, как правило, защита от замерзания.

Если гидравлические трубопроводы находятся в зоне, в которой температура окружающей среды может опускаться ниже 0 °С, то рекомендуется устанавливать на трубопроводе сетевой электронагреватель и вводить в систему антифриз, что обеспечит защиту агрегата и гидравлических трубопроводов до температуры, которая на 10 К ниже той, которая может иметь место в месте установки. Используйте только антифризы, разрешенные для теплообменников. Если система не защищена вводом антифриза и не будет использоваться при минусовых температурах, необходимо слить воду из охладителя и наружного трубопровода. Дефекты, вызванные замерзанием, не устраняются по гарантии.

ВНИМАНИЕ:

В зависимости от атмосферных условий в вашей зоне при выключении агрегата зимой вы обязаны выполнить следующее:

- **Введите раствор этиленгликоля нужной концентрации для защиты установки до температуры, которая на 10 К ниже самой низкой температуры, которая может быть в месте установки.**
- **Если агрегат не используется в течение длительного времени, рекомендуется произвести полный слив и ввести этиленгликоль в теплообменник через патрубок входа воды продувочного вентиля.**

В начале следующего сезона произведите дозаправку агрегата водой с добавлением ингибитора.

- **При монтаже дополнительного оборудования монтажная организация должна руководствоваться базовыми правилами, и в особенности в части минимального и максимального расходов, которые не должны выходить за пределы, указанные в таблице рабочих ограничений (данные по применениям).**

6.6 – Подключения трубопровода холодильного агента (30HZV)

6.6.1 – Рекомендации по установке жидкостных чиллеров с удаленными конденсаторами

Для обеспечения оптимальной и безотказной работы агрегатов 30HZV (раздельный компрессорно-конденсаторный агрегат) необходимо в тех случаях, когда они соединены с удаленными конденсаторами, выполнять приведенные ниже правила:

1. Установите вентиль в выпускном трубопроводе (вентили устанавливаются изготовителем на типоразмерах 043-063 и поставляются, но без установки, на типоразмерах 091-280).
2. Выберите типоразмеры нагнетательного и жидкостного трубопроводов согласно приведенным в следующих параграфах рекомендациям (при необходимости, для обеспечения нормальной циркуляции масла в контуре холодильного агента монтируйте двухстояковый трубопровод).
3. В зависимости от планировки и маршрута прокладки нагнетательного трубопровода может потребоваться для уменьшения пульсаций и шума установка дополнительных глушителей между жидкостным чиллером и конденсатором.
4. Для получения переохладения на входе в расширительное устройство не менее 3К выбирайте конденсатор со встроенным переохладителем.
5. Поддерживайте стабильное, насколько это возможно, давление конденсации (ступенчатое регулирование со стороны низкого давления или регулирование вентиляторов с помощью системы управления Pro-Dialog Plus). Для работы в условиях низкой температуры окружающей среды и частичной нагрузки может потребоваться регулятор скорости вентиляторов первой ступени.
6. Если у системы может быть несколько режимов работы (лето/зима, двойная уставка и т.д.), необходимо устанавливать бак (или ресивер) для компенсации вариаций в некоторых режимах.

6.6.2 – Общие сведения

При выборе типоразмера трубопровода холодильного агента нужно учитывать следующие ограничивающие условия:

В большинстве применений должен обеспечиваться возврат масла в компрессор. Это осуществляется с помощью метода увлечения. Для обеспечения такого увлечения требуется минимальная скорость холодильного агента. Эта скорость зависит от диаметра трубопровода и температуры холодильного агента и масла (считается, что в большинстве случаев эти скорости равны). Увеличить скорость холодильного агента можно путем уменьшения диаметра трубопровода. Проблема минимальной скорости увлечения не существует для трубопроводов, через которые проходит жидкий холодильный агент, поскольку в нем происходит полное смешивание масла с холодильным агентом.

Для недопущения ухудшения рабочих характеристик системы (потребляемая компрессором мощность растет, а холодопроизводительность уменьшается) нужно ограничивать падение давления в линии нагнетания компрессора (трубопроводы, соединяющие выход компрессора с входом конденсатора).

В качестве первичной оценки, пригодной для большинства стандартных систем кондиционирования воздуха, принимается, что падение давления в связи с 1 °С со стороны нагнетания уменьшает холодопроизводительность на 2 % и увеличивает потребляемую компрессором мощность на 3 %. Падение давления можно ограничить путем увеличения диаметра трубопровода.

Падение давления в жидкостном трубопроводе, который связывает выход конденсатора с расширительным устройством, не должно приводить к изменению фазы. При оценке таких потерь следует учитывать потери в возможных аксессуарах, например в соленоидных клапанах, фильтрах, фильтре-осушителе и т.д.

6.6.3 – Использование диаграмм выбора размера трубопровода

На странице 23 этого документа представлены две диаграммы выбора размера трубопровода. Они позволяют оценить зависимость между холодопроизводительностью, соответствующей падению давления 1,5 К в трубопроводах различных диаметров, и длиной трубопровода.

Выбор размера трубопровода нужно выполнять в соответствии со следующей процедурой:

1. Измерить длину (в метрах) рассматриваемого трубопровода.
2. Добавить 40-50 % для учета специальных характеристик.
3. Умножить эту длину на соответствующий поправочный коэффициент, взятый из таблицы 1 (этот поправочный коэффициент зависит от температуры всасывания насыщенного пара и температуры нагнетания).
4. Определить размер трубопровода по диаграммам «Трубопровод нагнетания» и «Жидкостный трубопровод».
5. Вычислить эквивалентные длины, учитывающие детали, включенные в рассматриваемый трубопровод (например, вентили, фильтры, соединительные детали). Эквивалентные длины обычно имеются в документации поставщиков компонентов. Прибавьте эти длины к величине длины, вычисленной по пункту 3.
6. Необходимо повторить выполнение пунктов 4 и 5.

Очевидно, что приведенные в приложении диаграммы могут быть использованы для вычисления фактического падения давления в рассматриваемом трубопроводе:

7. Зная диаметр трубопровода и холодопроизводительность, определяем эквивалентную длину и получаем падение давления 1,5 К по диаграммам «Трубопровод нагнетания» и «Жидкостный трубопровод».
8. Вычислить эквивалентную длину по методу, описанному в пунктах 1, 2, 3 и 5.
9. Вычислить отношение длин по пунктам 8 и 7 (эквивалентная длина по пункту 8, ДЕЛЕННАЯ на эквивалентную длину по пункту 7).
10. Умножить полученное отношение на 1,5 для получения эквивалентного падения давления в °С.

6.6.4 – Определение размера нагнетательного трубопровода

Размер нагнетательного трубопровода необходимо определять для достижения приемлемых величин падений давления: обычно считается приемлемой вариация температуры насыщения на 1,5 К (вариация величиной примерно 60 кПа при температуре конденсации 50 °С).

В большинстве применений скорость пара холодильного агента оказывается достаточной для увлечения смеси жидкого холодильного агента и масла. И тем не менее, в таблице 2 приведены минимально необходимые величины холодопроизводительности для различных диаметров трубопровода при различных температурах нагнетаемого насыщенного пара.

Данные таблицы вычислены по следующим исходным данным: перегрев – 8 К, температура всасывания насыщенного пара – 4 °С и переохлаждение – 8 К. Если условия работы отличаются от указанных, то нужно воспользоваться приведенными в таблице 3 поправочными коэффициентами к значениям из таблицы 2.

6.6.5 – Определение размера жидкостного трубопровода

Компрессоры 30HZV поставляются с маслом, которое полностью смешивается с холодильным агентом R407C в жидкой фазе. Поэтому низкие скорости холодильного агента в жидкостных трубопроводах не создают проблем.

Допустимые величины падений давления в жидкостных трубопроводах зависят, в основном, от уровня переохлаждения жидкого холодильного агента на выходе конденсатора. Не допускается превышение падений давления, соответствующих температуре насыщенного пара 1,5 °С.

Особое внимание следует уделять определению размера жидкостного трубопровода в тех случаях, когда расширительное устройство расположено выше конденсатора. При этом необходимо увеличить диаметр трубопровода, чтобы компенсировать дополнительное давление столба жидкого холодильного агента. При очень большом напоре жидкого холодильного агента может даже потребоваться увеличение переохлаждения для предотвращения фазового изменения в жидкостном трубопроводе. Это может быть сделано с помощью, например, парожидкостного теплообменника или дополнительного змеевика.

При температуре 45 0С объемная масса холодильного агента R407C в жидкой фазе составляет примерно 1050 кг/м³. Давление в 1 бар соответствует следующей высоте столба жидкости: $100000 / (1050 \times 9,81) = 9,7$ м.

Таблица 1 – Поправочные коэффициенты для медного трубопровода при использовании R407C

30HZV	Температура всасывания насыщенного пара в °C																	
	-18			-12			-7			-1			4			10		
Температура кондиционирования в °C	S	HG	L	S	HG	L	S	HG	L	S	HG	L	S	HG	L	S	HG	L
27	2.01	1.36	1.09	1.61	1.34	1.07	1.31	1.30	1.06	1.07	1.26	1.04	0.89	1.23	1.03	0.74	1.19	1.01
32	2.11	1.27	1.08	1.69	1.23	1.06	1.37	1.19	1.04	1.12	1.16	1.03	0.93	1.12	1.01	0.77	1.09	1.00
38	2.22	1.17	1.08	1.78	1.13	1.06	1.44	1.10	1.04	1.18	1.06	1.02	0.97	1.03	1.01	0.81	1.00	0.99
43	2.34	1.09	1.08	1.88	1.06	1.06	1.52	1.02	1.04	1.24	0.99	1.02	1.03	0.96	1.00	0.85	0.93	0.99
49	2.49	1.03	1.09	1.99	0.99	1.07	1.61	0.96	1.05	1.32	0.93	1.03	1.09	0.90	1.01	0.90	0.87	0.99
54	2.66	0.97	1.12	2.13	0.94	1.10	1.72	0.90	1.07	1.40	0.87	1.05	1.16	0.85	1.03	0.96	0.82	1.01
60	2.87	0.93	1.16	2.29	0.90	1.13	1.85	0.86	1.11	1.50	0.83	1.08	1.24	0.81	1.06	1.03	0.78	1.04
66	3.13	0.91	1.21	2.49	0.87	1.18	2.01	0.84	1.15	1.63	0.81	1.12	1.34	0.78	1.10	1.11	0.75	1.08
71	3.46	0.89	1.29	2.74	0.85	1.26	2.21	0.82	1.22	1.79	0.78	1.19	1.47	0.76	1.16	1.21	0.73	1.13

Легенда

- S Всасывание
- HG Горячий пар
- L Жидкость

Таблица 2 – Минимальная производительность для увлечения масла в медном нагнетательном трубопроводе (кВт) при использовании R407C

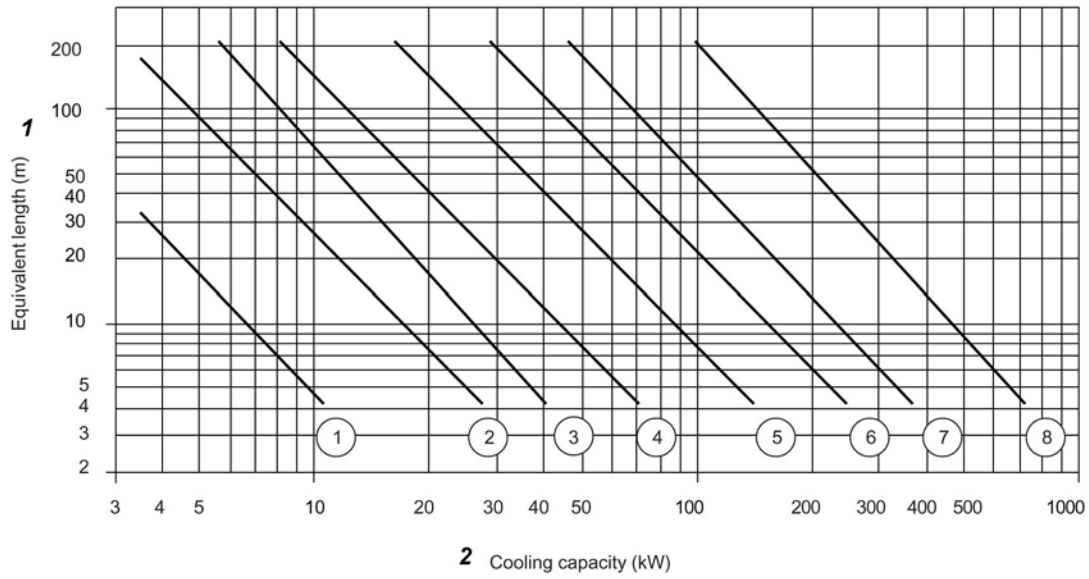
30HZV	Наружный диаметр трубопровода											
	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1-1/8"	1-3/8"	1-5/8"	2-1/8"	2-5/8"	3-1/8"	3-5/8"	4-1/8"
Температура конденсации насыщенного пара в °C												
27	0.81	1.48	2.39	3.66	7.14	12.06	18.64	37.21	63.94	99.81	145.60	201.98
32	0.84	1.51	2.46	3.76	7.28	12.34	19.06	38.09	65.42	102.13	148.94	206.66
38	0.84	1.51	2.50	3.80	7.42	12.56	19.41	38.76	66.61	103.96	151.62	210.35
43	0.88	1.55	2.53	3.87	7.53	12.73	19.66	39.25	67.42	105.23	153.48	212.92
49	0.88	1.55	2.53	3.87	7.56	12.80	19.77	39.50	67.84	105.90	154.43	214.26
54	0.88	1.55	2.53	3.87	7.56	12.80	19.77	39.46	67.81	105.86	154.40	214.19
60	0.84	1.55	2.53	3.87	7.49	12.70	19.62	39.18	67.32	105.05	153.24	212.60
66	0.84	1.51	2.46	3.80	7.39	12.45	19.27	38.44	66.08	103.12	150.42	208.66
71	0.81	1.48	2.43	3.69	7.17	12.17	18.78	37.49	64.43	100.55	146.69	203.49

Таблица 3 - Поправочные коэффициенты для медного трубопровода при использовании R407C

Температура всасывания насыщенного пара в °C						
-23	-18	-12	-7	-1	4	10
0.86	0.89	0.92	0.94	0.97	1.00	1.03

См. главу «Определение размера нагнетательного трубопровода»

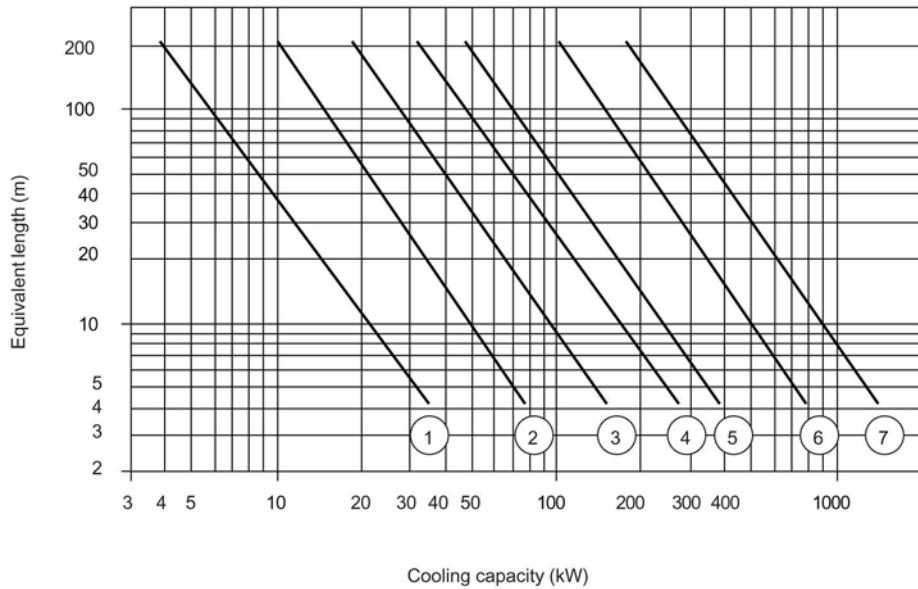
Нагнетательный трубопровод



- Легенда**
- 1 1/2"
 - 2 3/8"
 - 3 3/4"
 - 4 7/8"
 - 5 1 1/8"
 - 6 1 3/8"
 - 7 1 5/8"
 - 8 2 1/8"

- 2. Эквивалентная длина (м)
- 3. Холодопроизводительность (кВт)

Жидкостный трубопровод



- Легенда**
- 1 3/8"
 - 2 1/2"
 - 3 5/8"
 - 4 3/4"
 - 5 7/8"
 - 6 1 1/8"
 - 7 1 3/8"

- 2. Эквивалентная длина (м)
- 3. Холодопроизводительность (кВт)

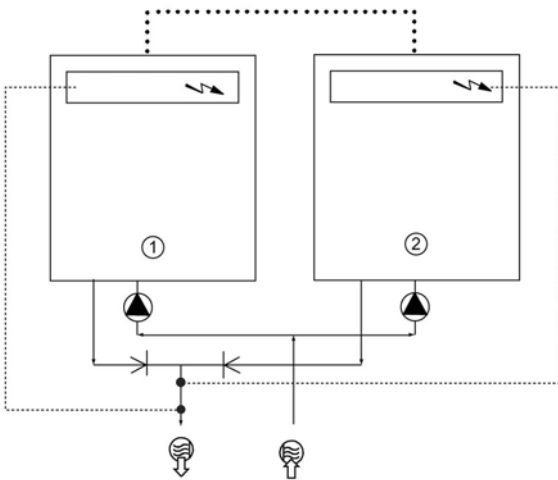
6.7 – Работа двух агрегатов в режиме «ведущий – ведомый»

Управление комплексом «ведущий – ведомый» осуществляется по поступающей воде, и никакие дополнительные датчики не требуются (стандартная конфигурация). Возможно также управление по температуре выходящей воды. В этом случае в общую систему трубопроводов нужно установить два дополнительных датчика.

Конфигурирование всех параметров, требующихся для функционирования комплекса «ведущий – ведомый», должно осуществляться с помощью меню Service Configuration. Управление всеми удаленными органами управления комплексом «ведущий – ведомый» (пуск/останов, уставка, сброс нагрузки и т.д.) осуществляется агрегатом, который конфигурирован как ведущий, и все управляющие сигналы должны поступать только в ведущий агрегат.

В зависимости от установки и типа управления каждый агрегат может управлять работой своего водяного насоса. Если имеется лишь один общий насос для двух агрегатов, то управлять им может ведущий агрегат. В этом случае для каждого агрегата должны быть установлены запорные вентили. Управление закрытием и открытием этих вентилей будет осуществляться каждым агрегатом (причем управление ими будет производиться по соответствующим подачам водяных насосов). Более подробное описание приведено в Руководстве по системе управления Pro-Dialog Plus для 30HZ/HZV.

30HZ/HZV с конфигурацией: регулирование по выходящей воде)



Легенда

- 1 Ведущий агрегат
- 2 Ведомый агрегат
- Блоки управления ведущего и ведомого агрегатов
- Водоприемник
- Водовыпуск
- Водяные насосы для каждого агрегата (являются стандартными для агрегатов с гидравлическим модулем)
 - Дополнительные датчики для регулирования по выходящей воде, должны быть подключены к каналу 1 ведомых плат каждого ведущего и ведомого агрегата
- Коммуникационная шина CCN
- Подключение двух дополнительных датчиков

7 – ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ И РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНДАРТНЫХ АГРЕГАТОВ

7.1 – Компрессоры

В агрегатах 30HZ/HZV используются поршневые бессальниковые компрессоры. В каждом компрессоре имеются следующие компоненты:

- вентиль нагнетания
- клапан всасывания
- масляный подогреватель картера с предохранительным устройством, который выключает компрессор при возникновении неисправности
- глушитель на стороне нагнетания
- антивибрационные устройства

Каждый компрессор по опциям 5 и 6 (низкая температура выходящего рассола) оборудован термостатом, регулирующим температуру нагнетаемого пара. Этот датчик срабатывает, когда температура превышает безопасный предел, и выключает компрессор (выключение: 146 °С – включение: 115 °С).

7.2 – Смазка

Для обеспечения нормальной работы компрессоров они заправляются 9 литрами масла.

Перед пуском и после нормального выключения проверьте через смотровое стекло уровень масла, который должен быть между отметками 1/8 и 3/8.

ПРИМЕЧАНИЕ: Применяйте только масла, специально предназначенные для компрессоров. Ни при каких обстоятельствах не используйте масла, которые имели контакт с атмосферным воздухом.

Рекомендуемые масла:

- **Компрессоры на R407C:**
 - Спецификация компании Carrier: PP 47 26
 - Mobil Oil EAL 68 (заправляется изготовителем)
- **Компрессоры на R22:**
 - Минеральное масло, спецификация компании Carrier: PP 33 26
 - Gargoyle Artic (Mobil Oil, заправляется изготовителем)
 - Capella WF 32-150
 - Clavus G32 (Shell Oil Co.)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Масла для компрессоров на R407C совершенно несовместимы с маслами для компрессоров на R22.

7.3 – Сосуды высокого давления

7.3.1 – Конденсаторы (агрегаты 30HZ)

В контуре используется один кожухотрубный конденсатор. Конденсаторы испытываются с установкой контрольного штампа в соответствии с применимым нормативом на максимальное рабочее давление на стороне холодильного агента 3200 кПа и на рабочее давление на стороне воды 1000 кПа.

Бесшовные медные трубки имеют ребра на стороне холодильного агента и образуют трубные решетки.

В опции 150A (тепловой насос) на конденсаторы наносится теплоизоляция из пенополиуретана толщиной 19 мм.

На кожух конденсатора может быть нанесена теплоизоляция из пенополиуретана толщиной 19 мм, и он может быть оборудован устройствами слива воды и продувки.

7.3.2 – Испаритель

Испаритель представляет собой устройство кожухотрубного типа с двумя контурами циркуляции холодильного агента. Испарители испытываются с установкой контрольного штампа в соответствии с применимым нормативом на максимальное рабочее давление на стороне холодильного агента 2100 кПа и на рабочее давление на стороне воды 1000 кПа. Бесшовные медные трубки имеют ребра на стороне холодильного агента и образуют трубные решетки.

На кожух испарителя может быть нанесена теплоизоляция из пенополиуретана толщиной 19 мм, и он может быть оборудован устройствами слива воды и продувки.

Продукты, которые могут наноситься на теплоизоляцию во время исполнения процедуры подсоединения водяных патрубков, не должны вступать в химическую реакцию с материалами и покрытиями, на которые они наносятся. Это же требование распространяется и на продукты, поставляемые компанией Carrier.

ПРИМЕЧАНИЯ: Мониторинг в процессе работы, переквалификации, повторных и контрольных испытаний:

- **Выполняйте правила по мониторингу оборудования с повышенным внутренним давлением.**
- **Обычно требуется, чтобы пользователь или оператор организовывал и постоянно проводил мониторинг с ведением картотеки учета технического обслуживания.**
- **Выполняйте программы контроля по приложениям А, В, С и D документа EN 378-2.**
- **При наличии местных профессиональных рекомендаций необходимо исполнять их.**
- **Регулярно проверяйте состояние покрытия (окраски) с целью своевременного обнаружения пузырения, являющегося в результате коррозии. Неизолированный участок контейнера или появление ржавчины на стыках изоляционного покрытия.**
- **Регулярно проверяйте наличие посторонних включений (например, песчинок) в жидких теплоносителях. Эти включения могут послужить причиной износа или точечной коррозии.**
- **Производите фильтрацию жидкого теплоносителя и осуществляйте внутренние проверки согласно приложению С документа EN 378-2.**
- **В случае проведения повторных испытаний создавайте максимально допустимые перепады давлений согласно приведенному выше (2).**
- **Акты проведения пользователем или оператором периодических проверок должны включаться в картотеку учета технического обслуживания.**

Ремонт

Ремонт или модификация, включая замену движущихся деталей:

- **должны выполняться согласно местным правилам квалифицированными операторами и по действующим технологиям, включая замену трубок теплообменника.**
- **должны выполняться согласно инструкциям изготовителя. Работы по ремонту и модификации, которые влекут за собой полный цикл сборочных работ (пайка, сварка, развальцовка и т.д.), должны производиться квалифицированными операторами по соответствующим технологиям.**
- **в картотеку учета мониторинга и технического обслуживания должны вноситься записи обо всех проделанных работах по мониторингу и техническому обслуживанию.**

Повторное использование

Агрегат полностью или частично пригоден к повторному использованию. После использования в нем содержатся пары холодильного агента и остатки масла. Агрегат окрашен.

Срок службы

Данный агрегат предназначен для:

- **длительного хранения в течение 15 лет при условии заполнения его азотом и перепаде температур в течение дня 20 К.**
- **710000 циклов (пусков) при максимальном перепаде 6 К между двумя соседними точками резервуара, при 6 пусках в час в течение 15 лет и при интенсивности эксплуатации 90 %.**

Допустимая глубина коррозии

На стороне пара: 0 мм

На стороне жидкого теплоносителя: 1 мм на трубных решетках из слаболегированных сталей, 0 мм для пластин из нержавеющей стали или пластин с медно-никелевой защитой или защитой из нержавеющей стали.

7.4 – Электронный регулирующий клапан (EXV)

Для типоразмеров 30HZ/HZV 043-065 установка электронного регулирующего клапана производится по специальному заказу.

Микропроцессорное управление осуществляется через модуль платы EXV. Внутри электронного регулирующего клапана имеется линейный исполнительный механизм, функции которого исполняет шаговый электродвигатель.

Ротор шагового двигателя вращается ступенчато на небольшие углы под прямым управлением от модуля процессора. Вращение ступенчатого двигателя преобразуется в линейное перемещение ходового винта. Конструкция узла, состоящего из шагового двигателя и ходового винта, предусматривает возможность выполнения 1500 дискретных шагов. Наличие большого количества шагов и большого хода винта обеспечивает очень точное регулирование расхода холодильного агента. При первоначальном пуске электронный регулирующий клапан находится в нулевой позиции. После пуска микропроцессор осуществляет точное слежение за позицией клапана и исполняет получаемую информацию для формирования входного сигнала, требующегося для выполнения других управляющих функций. Он осуществляет это путем инициализации пуска электронного регулирующего клапана. Микропроцессор направляет клапану количество закрывающих импульсов, достаточное для перевода его из полностью открытого в полностью закрытое положение, после чего обнуляет позиционный счетчик. Начиная с этого момента, микропроцессор отсчитывает общее количество открывающих и закрывающих импульсов, направляемых им в каждый клапан.

7.5 – Холодильный агент

Стандартные агрегаты 30HZ/HZV работают на холодильном агенте R407C. Отдельные агрегаты (опция 7A), поставляемые по специальному заказу, работают на R22.

7.6 - Предохранительное реле высокого давления

Агрегаты 30HZ/HZV оборудованы предохранительным реле высокого давления, которое калибруется на 2700 кПа для агрегатов 30HZ и на 2900 кПа для агрегатов 30HZV.

Это реле расположено в центральном блоке каждого опережающего агрегата.

7.7 – Индикатор влаги

Расположенный в жидкостном трубопроводе индикатор позволяет контролировать количество холодильного агента в агрегате и указывает на наличие влаги в контуре. Наличие пузырьков в смотровом стекле свидетельствует о недостаточном количестве холодильного агента или о наличии неконденсирующихся паров в системе. Имеющаяся в контуре влага изменяет цвет индикаторной бумаги в смотровом стекле.

7.8 – Фильтр-осушитель

Фильтр-осушитель предназначен для поддержания чистоты и отсутствия влаги в контуре. По индикатору влаги видно, когда нужно заменять элементы. На загрязненность элементов указывает перепад температур между входом и выходом фильтра.

8 – ОСНОВНЫЕ ОПЦИИ И АКСЕССУАРЫ

В зависимости от назначения агрегатов они могут быть оборудованы опциями. В этой главе приведено описание основных компонентов, по которым оператору нужна специальная информация для обеспечения правильного пуска и технического обслуживания этих агрегатов. Если информация о каком-либо компоненте имеется в отдельном документе, то в этой главе он не упоминается.

8.1 – Агрегаты для применений с низкой температурой на выходе испарителя (опции 5 и 6)

Компрессоры (опция 5 или 6)

Снижения производительности исключаются. Количество ступеней производительности равно количеству компрессоров.

Каждый компрессор оборудован датчиком температуры, который расположен в блоке нагнетания, что позволяет регулировать температуру нагнетаемого пара.

Расширительные устройства (опция 5 или 6)

Выбор расширительных устройств осуществляется в соответствии с условиями работы, которые указываются при размещении заказа на агрегат.

Испаритель (опция 6)

Испаритель спроектирован и изготавливается из специальных материалов, что позволяет ему работать при температурах до - 15 °С на стороне жидкости. На кожухе испарителя имеется двойная теплоизоляция из пенополиуретана (2 x 19 мм).

Конденсаторы (опция 6)

В связи с тем, что параметр отдачи тепла менее важен, выбираются конденсаторы на один типоразмер ниже.

8.2 – Электрическая защита согласно IP 44 (опция 20)

Конструкция блоков управления и распределительных коробок компрессоров предусматривает электрическую защиту по классу IP44 CW.

8.3 – Манометры высокого и низкого давления (опция 26)

В каждом контуре агрегата имеется манометр высокого давления и манометр низкого давления.

8.4 – Предохранительное устройство по давлению масла в компрессоре

Каждый компрессор оборудован датчиком давления, который расположен на выходе масляного насоса.

В компрессорах 06E нормальное давление масла выше давления всасывания на 82-124 кПа.

8.5 – Конденсатор с медно-никелевыми трубками (опция 33)

Конденсаторы изготавливаются из медно-никелевых трубок (90/10) и покрытых CuNi 90/10 трубных решеток.

8.6 – Коммуникационный интерфейс RS 485 (опция 148)

Каждый агрегат оборудован дополнительной интерфейсной платой, которая обеспечивает возможность подключения агрегата к сети Jbus.

8.7 – Дополнительная ступень производительности 30HZ/HXV 043-065 (опция 94)

В компрессоре В1, входящем в комплект агрегатов 30HZ 043-065, предусмотрена возможность снижения производительности, которая увеличивает доступное количество ступеней производительности до пяти.

8.8 – Пусковое устройство насоса испарителя (опции 84 и 84D)

Опция 84: однопоточный насос испарителя
Опция 84D: двухпоточный насос испарителя
В блоках управления агрегатами имеется узел отключающего контактора (в опции 84D – два), который предоставляет возможность управлять работой насоса испарителя.

8.9 – Пусковое устройство насоса конденсатора (опция 84R)

В блоках управления агрегатами имеется узел отключающего контактора, который предоставляет возможность управлять работой насоса конденсатора.

9 – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В течение всего срока службы агрегата рабочие проверки и испытания должны проводиться согласно соответствующим национальным правилам.

Если в местных правилах нет соответствующих критериев, то можно пользоваться информацией по выполнению проверок в процессе эксплуатации, изложенной в приложении С к стандарту EN 378-2.

Внешние визуальные осмотры: приложение D к стандарту EN 378-2.

Указанные проверки должны проводиться:

- После вмешательства, которое может привести к нарушению устойчивости, или после изменения процедуры использования, или после замены холодильного агента высокого давления, или после перерыва в работе более чем на два года. Компоненты, не удовлетворяющие требованиям, должны быть заменены. Не допускается проведение испытаний на герметичность под давлением, превышающим расчетное давление для компонентов (приложения В и D).
- После ремонта, или после проведения существенных модификаций, или после существенного расширения системы или компонента (приложение В).
- После перестановки на другое место (приложения А, В и D).
- После устранения утечки холодильного агента (приложение D). Частота обнаружения утечек холодильного агента может изменяться от одного раза в год для систем с интенсивностью утечек 1% до одного раза в день для систем с интенсивностью утечек 35% и выше. Частота пропорциональна интенсивности утечек.

ПРИМЕЧАНИЕ: Высокие интенсивности утечек недопустимы. Необходимо предпринимать меры для устранения выявляемых утечек.

ПРИМЕЧАНИЕ: Закрепленные приборы для обнаружения утечки холодильного агента не являются индикаторами утечки, поскольку они не могут определить место утечки.

9.1 – Пайка и сварка

Паяльные и сварочные работы на компонентах, трубопроводах и соединениях должны производиться квалифицированными специалистами по соответствующим технологиям. Во время проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту сосуды под давлением не должны испытывать ударов и значительных колебаний температуры.

Любой специалист, имеющий дело с машиной по любой причине, должен быть полностью подготовленным к работе на холодильных и электрических установках.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед выполнением любой работы на машине необходимо убедиться в отключении электропитания. Если контур циркуляции холодильного агента открывался, то он должен быть полностью очищен, повторно заряжен и испытан на герметичность. Перед выполнением какой-либо работы на контуре циркуляции холодильного агента необходимо удалить из агрегата весь холодильный агент с использованием оборудования для регенерации холодильного агента.

Все работы по удалению и регенерации должны производиться квалифицированным специалистом с использованием соответствующего агрегату материала. Неправильное выполнение работ может

привести к неконтролируемым утечкам жидкости и потерям давления.

Если возникает необходимость в выполнении слива масла или регенерации, то перекачку жидкости следует выполнять с использованием передвижных резервуаров.

9.2 – Техническое обслуживание контура циркуляции холодильного агента

- Поддерживайте чистоту самого агрегата и места вокруг него и не допускайте присутствия каких-либо предметов, мешающих нормальной работе. После завершения установки сразу удаляйте с рабочего места все упаковочные материалы.
- Регулярно удаляйте пыль и грязь с доступных участков трубопроводов. Это облегчает обнаружение утечек воды и их устранение до того, как они приводят к появлению более тяжелых неисправностей.
- Контролируйте надежность затяжки всех винтовых, болтовых соединений и стыков. Надежные соединения предотвращают возникновение утечек и вибраций.
- Контролируйте плотность стыков изоляционного покрытия и надежность его соединения с конструкцией. Контролируйте состояние всех теплообменников и трубопроводов.

9.2.1 – Проверка количества холодильного агента

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Агрегаты 30HZ/HZV загружаются точно определенным количеством холодильного агента (см. таблицу физических характеристик).

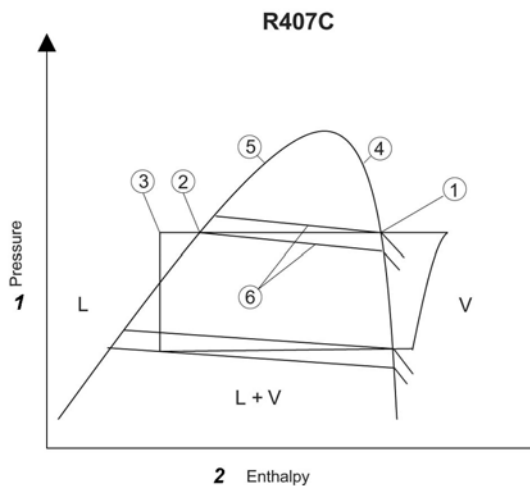
Для проверки достаточности холодильного агента в системе нужно сделать следующее:

Убедитесь в отсутствии пузырьков в смотровом стекле во время работы агрегата при полной нагрузке. При этих условиях кажущееся переохлаждение, которое равно температуре конденсации насыщенного пара (1 – на характеристике точки росы насыщенного пара) минус температура жидкого холодильного агента (3) перед расширительным устройством, должно быть между 12 и 14 °С. Это соответствует фактической температуре переохлаждения между 5 и 7 К на выходе конденсатора (в зависимости от типа агрегата). Фактическое переохлаждение равно температуре насыщенной жидкости (2 – на характеристике температуры образования пузырьков в насыщенной жидкости) минус температура жидкого холодильного агента (3) перед расширительным устройством. Для загрузки холодильного агента и измерения его давления используйте поставляемый в комплекте штуцер для измерения давления. Если величина переохлаждения оказывается неправильной, т.е. ниже заданной, необходимо провести испытание агрегата на герметичность, поскольку очевидно, что количество холодильного агента в агрегате меньше первоначального.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Для обеспечения нормальной работы агрегатов 30HZ/HZV переохлаждение на входе жидкого холодильного агента в регулирующий вентиль должно быть не менее 12 К.

В агрегатах 30HZ/HZV используется холодильный агент. Для предоставления пользователям необходимой информации мы приводим в данном документе некоторые выдержки из согласованной с промышленностью официальной публикации по вопросам проектирования, установки, работы и технического обслуживания систем кондиционирования и холодильных установок, а также подготовки персонала, привлекаемого к указанным работам.

Кажущееся и фактическое переохлаждение R407C



1. Давление
2. Энтальпия

Легенда

- 1 Температура конденсации насыщенного пара в точке росы
2 Температура появления пузырьков в насыщенной жидкости
3 Температура жидкого холодильного агента
4 Характеристика насыщения в точке росы
5 Характеристика насыщения при температуре появления пузырьков
6 Изотермы
7 Кажущееся переохлаждение (1-3)
8 Фактическое переохлаждение (2-3)
L Жидкость
L+V Жидкость + пар
V Пар

9.2.2 – Руководящие указания по холодильному агенту

Необходимо регулярно проводить проверки и техническое обслуживание работающих на холодильном агенте установок силами подготовленных специалистов. Контроль выполняемой ими работы должен осуществляться специально выделенными для этой цели подготовленными людьми. Для сведения к минимуму выбросов в атмосферу перекачку холодильного агента и смазочного масла необходимо производить с использованием методов, которые обеспечивают минимальные утечки и потери.

- Утечки должны устраняться немедленно.
- Все агрегаты оборудованы двумя специальными патрубками на всасывающем и жидкостном трубопроводах, которые позволяют подключать быстросоединяемые вентили без потерь холодильного агента.
- Если величина остаточного давления недостаточна для проведения перекачки, необходимо использовать специализированную установку регенерации холодильного агента.
- В смазочном масле компрессора содержится холодильный агент. Поэтому работы по сливу и хранению масла, сливаемого из системы при проведении технического обслуживания, должны производиться по соответствующей технологии.
- Не допускается выброс в атмосферу холодильного агента, находящегося под давлением.

9.2.3 – Повторная загрузка жидкого холодильного агента

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В агрегаты 30HZ нужно загружать жидкий холодильный агент HFC-407C. Эта неазеотропная смесь состоит из 23 % R-32, 25 % R-125 и 52 % R-134a и характеризуется тем, что, в отличие от азеотропных холодильных агентов, температура жидкостно-паровой смеси при замене является непостоянной. При проведении испытаний на герметичность необходимо при определении соответствующих температур насыщенного пара (характеристика насыщения при температуре появления пузырьков или характеристика насыщения в точке росы) пользоваться соответствующей таблицей зависимости давления от температуры.

Для агрегатов, загружаемых холодильным агентом R-407C, особенно важным является своевременное обнаружение утечки. Соотношение между различными компонентами в остающейся смеси зависит от того, в какой фазе возникает утечка – жидкой или паровой.

ПРИМЕЧАНИЕ: Регулярно проверяйте герметичность системы и немедленно устраняйте выявленные утечки.

9.2.4 – Недозарядка

Если в системе недостаточное количество холодильного агента, то на это указывает появление пузырьков газа в смотровом стекле.

При значительной недозарядке в смотровом стекле появляются крупные пузырьки, и падает давление всасывания. Перегрев во всасывающем трубопроводе компрессора также становится значительным. После устранения утечки необходимо произвести подзарядку машины.

Найдите утечку и произведите полный слив системы с использованием установки слива холодильного агента. Произведите ремонт, проверку на герметичность, а затем повторную зарядку системы.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ: После устранения утечки необходимо произвести испытания контура, не превышая при этом максимально допустимого рабочего давления на низкой стороне, которое указано на табличке паспортных данных агрегата.

При повторной зарядке через жидкостный трубопровод холодильный агент должен быть в жидкой фазе. **В баллоне для холодильного агента всегда должно быть не менее 10 % первоначальной зарядки. Количество холодильного агента в контуре указано на табличке паспортных данных агрегата.**

9.2.5 – Характеристики R-407C

См. таблицу на следующей странице.

Характеристика насыщения при температуре появления пузырьков

Характеристика насыщения в точке росы

9.3 – Техническое обслуживание электрического оборудования

При выполнении работ на машине необходимо соблюдать все меры предосторожности, описанные в разделе 1.2.

- Настоятельно рекомендуется производить замену предохранителей в агрегатах через каждые 15000 часов работы или каждые 3 года.
- Рекомендуется проверять надежность затяжки всех электрических соединений:
 - а. при установке агрегата после получения и перед первым пуском,
 - б. через месяц после первого пуска при номинальных рабочих температурах компонентов электрического оборудования,
 - с. после этого регулярно один раз в год.

Бар (относит.)	Темп. насыщ. пара при появл. пузырьков	Темп. насыщ. пара в точке росы	Бар (относит.)	Темп. насыщ. пара при появл. пузырьков	Темп. насыщ. пара в точке росы	Бар (относит.)	Темп. насыщ. пара при появл. пузырьков	Темп. насыщ. пара в точке росы
1	-28.55	-21.72	10.5	23.74	29.35	20	47.81	52.55
1.25	-25.66	-18.88	10.75	24.54	30.12	20.25	48.32	53.04
1.5	-23.01	-16.29	11	25.32	30.87	20.5	48.83	53.53
1.75	-20.57	-13.88	11.25	26.09	31.62	20.75	49.34	54.01
2	-18.28	-11.65	11.5	26.85	32.35	21	49.84	54.49
2.25	-16.14	-9.55	11.75	27.6	33.08	21.25	50.34	54.96
2.5	-14.12	-7.57	12	28.34	33.79	21.5	50.83	55.43
2.75	-12.21	-5.7	12.25	29.06	34.5	21.75	51.32	55.9
3	-10.4	-3.93	12.5	29.78	35.19	22	51.8	56.36
3.25	-8.67	-2.23	12.75	30.49	35.87	22.25	52.28	56.82
3.5	-7.01	-0.61	13	31.18	36.55	22.5	52.76	57.28
3.75	-5.43	0.93	13.25	31.87	37.21	22.75	53.24	57.73
4	-3.9	2.42	13.5	32.55	37.87	23	53.71	58.18
4.25	-2.44	3.85	13.75	33.22	38.51	23.25	54.17	58.62
4.5	-1.02	5.23	14	33.89	39.16	23.5	54.64	59.07
4.75	0.34	6.57	14.25	34.54	39.79	23.75	55.1	59.5
5	1.66	7.86	15.5	35.19	40.41	24	55.55	59.94
5.25	2.94	9.11	14.75	35.83	41.03	24.25	56.01	60.37
5.5	4.19	10.33	15	36.46	41.64	24.5	56.46	60.8
5.75	5.4	11.5	15.25	37.08	42.24	24.75	56.9	61.22
6	6.57	12.65	15.5	37.7	42.84	25	57.35	61.65
6.25	7.71	13.76	15.75	38.31	43.42	25.25	57.79	62.07
6.5	8.83	14.85	16	38.92	44.01	25.5	58.23	62.48
6.75	9.92	15.91	16.25	39.52	44.58	25.75	58.66	62.9
7	10.98	16.94	16.5	40.11	45.15	26	59.09	63.31
7.25	12.02	17.95	16.75	40.69	45.71	26.25	59.52	63.71
7.5	13.03	18.94	17	41.27	46.27	26.5	59.95	64.12
7.75	14.02	19.9	17.25	41.85	46.82	26.75	60.37	64.52
8	14.99	20.85	17.5	42.41	47.37	27	60.79	64.92
8.25	15.94	21.77	17.75	42.98	47.91	27.25	61.21	65.31
8.5	16.88	22.68	18	43.53	48.44	27.5	61.63	65.71
8.75	17.79	23.57	18.25	44.09	48.97	27.75	62.04	66.1
9	18.69	24.44	18.5	44.63	49.5	28	62.45	66.49
9.25	19.57	25.29	18.75	45.17	50.02	28.25	62.86	66.87
9.5	20.43	26.13	19	45.71	50.53	28.5	63.27	67.26
9.75	21.28	26.96	19.25	46.24	51.04	28.75	63.67	67.64
10	22.12	27.77	19.5	46.77	51.55	29	64.07	68.02
10.25	22.94	28.56	19.75	47.29	52.05	29.25	64.47	68.39

9.4 – Техническое обслуживание испарителя

Убедитесь в:

- целостности изоляционного пеноматериала и в надежности его крепления,
- правильности работы, крепления и расположения датчиков,
- чистоте соединений на стороне воды и отсутствии на них следов утечки.

9.4.1 – Многотрубные испарители

Для создания доступа к трубкам испарителя выполните следующие операции:

- Закройте вентили подачи охлажденной воды и обратные клапаны (если имеются) и отсоедините патрубki подачи охлажденной воды и рециркуляционного трубопровода.
- Слейте воду из охладителя.
- Снимите с охладителя все датчики температуры.
- Слейте весь холодильный агент с использованием установки слива холодильного агента.
- Отогните изоляцию соединительных патрубков трубопровода холодильного агента.
- Снимите панели коллектора с испарителя.

После съемки крышек и трубопроводов испарителя появляется доступ к наружным частям трубных решеток.

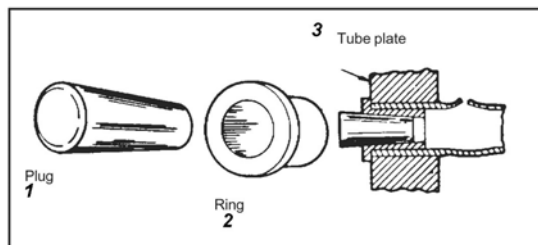
Концы шести или восьми трубок испарителя обжаты в решетке, и поэтому эти трубки нельзя снять. На каждой из них имеется отметка керном. Если в какой-либо из них появляется утечка, то такую трубку нужно заглушить по приведенной ниже технологии.

9.4.2 – Глушение трубок испарителя

До появления возможности замены негерметичной трубки ее можно заглушить. Количество заглушенных трубок определяет необходимость их замены. Проверьте совместно с представителем компании Carrier эффективность работы чиллера с заглушенным рядом трубок. Представитель компании Carrier должен знать количество и расположение подлежащих глушению трубок. На приведенном ниже рисунке показан метод Эллиота глушения трубок.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При вводе заглушек будьте осторожны, чтобы не повредить материал решетки между трубками. Не прикладывайте чрезмерно больших усилий. Произведите очистку всех компонентов составом Loctite N, а после этого покройте все поверхности несколькими каплями Loctite 75. Это обеспечит достаточное уплотнение без приложения избыточной силы.

Заглушка трубки Эллиота



1. Заглушка
2. Кольцо
3. Трубная решетка

Компоненты	Номер детали
Латунная заглушка трубки	---T-853--103500S-*
Латунное кольцо трубки	---T-853--002570I-*
Латунная заглушка (отверстия без трубок)	---T-853--1031--S-*
Латунное кольцо (отверстия без трубок)	---T-853--002631S-*
Loctite	№ 75
Loctite	"N"

* Направляйте заказ прямо вашему дистрибьютору компании Carrier

9.4.3 – Замена трубок охладителя

Замена трубок должна производиться только специально подготовленным специалистом по обслуживанию кондиционеров и холодильных установок. При выполнении этой работы большая часть необходимых технологических операций представляет собой стандартные методы, но при этом существует пятипроцентный допуск на поломку трубок охладителя в результате расширения и скручивания (в этих охладителях применяются трубки диаметром 15,87 мм).

В приведенной ниже таблице указаны данные используемых материалов.

Пример:

Диаметр отверстия в трубной решетке	16,00 мм
Наружный диаметр трубки	15,87 мм
Зазор	0,13 мм
Внутренний диаметр трубки перед трубопункцией	14,27 мм
Внутренний диаметр трубки после трубопункции	14,48 мм

ПРИМЕЧАНИЕ: Трубки, расположенные рядом с прокладочными переключками, должны быть посажены заподлицо с трубными решетками на любом конце охладителя.

9.4.4 – Подготовка прокладок

При ремонте охладителя необходимо устанавливать новые прокладки. Они должны удовлетворять требованиям технических условий компании Saigier на прессованные прокладки.

- Произведите очистку прокладки и ее место на трубной решетке.
- Покройте соприкасающиеся поверхности прокладки и трубной решетки клеем и прижмите их.
- Продолжительность сушки стыка – 5 минут.
- Увлажните стык небольшим количеством компрессорного масла.
- Через 30 минут установите крышку испарителя.

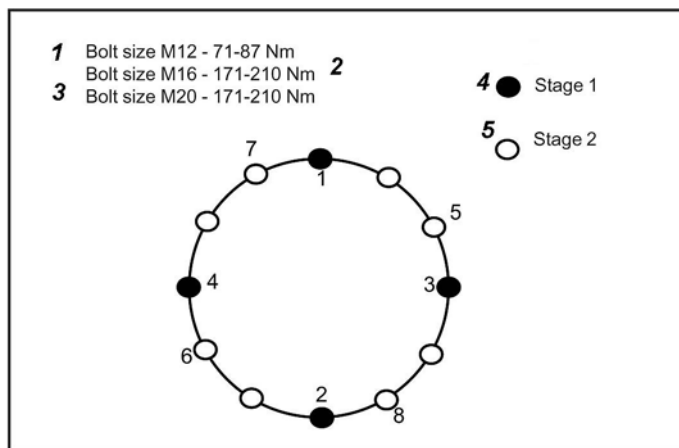
9.4.5 – Затяжка болтов крепления крышки охладителя

Затяжку болтов крышки охладителя нужно осуществлять в заданной последовательности и с заданным крутящим моментом.

9.4.6 – Последовательность затяжки

Рекомендуется следующая последовательность затяжки:

- Завернуть от руки первые четыре болта, относящиеся к болтам этапа 1 (см. рисунок).
- Завернуть от руки следующие болты, относящиеся к болтам этапа 2.
- Считая с верхнего болта (на рисунке – болт 1) и двигаясь по часовой стрелке, завернуть от руки остальные отдаленные от центра болты.
- Вставить и затянуть шесть винтов в центре крышки.
- Начиная с верхнего болта (на рисунке – болт 1) и двигаясь по часовой стрелке, затянуть отдаленные от центра болты с требуемым крутящим моментом.
- Не ранее чем через один час вставить и затянуть шесть болтов в центре крышки с заданными крутящими моментами.
- После зарядки охладителя чистым холодильным агентом проверить отсутствие утечек с помощью мыльной воды или электронного детектора.
- Установить на место изоляцию и датчики температуры испарителя.



1. Болт размера M12 – 71-87 Нм
2. Болт размера M16 – 171-210 Нм
3. Болт размера M20 – 171-210 Нм
4. Этап 1
5. Этап 2

9.5 – Контроль коррозии

Все металлические детали агрегата (шасси, панели кожуха, блоки управления, теплообменники и т.д.) защищены от коррозии с помощью покрытия либо методом напыления, либо жидкой краской. Для предотвращения точечной коррозии, которая может возникнуть в результате проникновения влаги под защитные покрытия, необходимо периодически проверять состояние покрытия (окраски).

**10 – ТАБЛИЦА КОНТРОЛЬНЫХ ПРОВЕРОК ПЕРЕД ВВОДОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИДКОСТНЫХ ЧИЛЛЕРОВ 30HZ/HZV
(ХРАНИТЬ В ПОДШИВКЕ РАБОЧИХ ДОКУМЕНТОВ)**

Предварительная информация

Наименование задания:
Местоположение:
Подрядчик по монтажу:
Дистрибьютор:
Фамилия лица, которое произвело пуск:

Оборудование

Модель: Серийный номер

Компрессоры

<u>Контур А</u>	<u>Контур В</u>
1. Модель №	1. Модель №
Серийный номер	Серийный номер
Двигатель номер	Двигатель номер
2. Модель №	2. Модель №
Серийный номер	Серийный номер
Двигатель номер	Двигатель номер
3. Модель №	3. Модель №
Серийный номер	Серийный номер
Двигатель номер	Двигатель номер
4. Модель №	4. Модель №
Серийный номер	Серийный номер
Двигатель номер	Двигатель номер

Охладитель

Модель № Изготовитель

Серийный номер Дата

Конденсаторы

Изготовитель

Модель №: Серийный номер

Дополнительные установки и аксессуары для обработки воздуха

.....

Предварительная проверка оборудования

Имеется ли повреждение, нанесенное при транспортировке? Если имеется, то в каком месте?

Это повреждение препятствует пуску агрегата?

- Агрегат установлен горизонтально
- Питающее напряжение соответствует указанному в табличке паспортных данных
- Электромонтаж произведен правильно
- Провод заземления агрегата подключен
- Параметры и монтаж защиты электрической схемы выполнены согласно документации
- Все клеммы надежно затянуты
- Все кабели и термисторы проверены на предмет наличия пересекающихся проводов
- Все узлы заглушек герметичны

Проверка систем обработки воздуха

- Все устройства обработки воздуха работают
- Все вентили охлажденной воды открыты
- Все жидкостные трубопроводы подключены правильно
- Из системы удален весь воздух
- Направление вращения насоса охлажденной воды правильное. Ток, потребляемый насосом: по паспорту: Фактический

Пуск агрегата

- Пусковое устройство насоса охлажденной воды правильно заблокировано с агрегатом
- Маслоподогреватели работают не менее 24 часов
- Уровень масла нормальный
- Все вентили нагнетания, всасывания и вентили перепуска жидкости открыты
- Агрегат проверен на отсутствие утечек (в том числе и через фитинги)
Определить место, устранить и записать утечки холодильного агента

.....
.....
.....
Проверить асимметрию напряжений. АВ _____ АС _____ ВС _____
Среднее значение напряжения= _____ (см. инструкции по установке)
Максимальное отклонение= _____ (см. инструкции по установке)
Асимметрия напряжений= _____ (см. инструкции по установке)

- Асимметрия напряжений менее 2%

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не запускайте чиллер, если асимметрия напряжений больше 2%. Обратитесь за помощью в местную энергоснабжающую организацию.

- Параметры подаваемого напряжения питания не выходят за пределы указанного в паспорте диапазона напряжений

Проверка водяного контура охладителя

Объем воды в контуре = _____ (литров)
Расчетный объем = _____ (литров)
3,25 литра на номинальный кВт производительности для кондиционирования
6,5 литра на номинальный кВт производительности для охлаждения

- Обеспечен требующийся объем в контуре
- В контур введен требующийся ингибитор коррозии: _____ в количестве _____ литров
- В контур введено требующееся средство защиты от замерзания (при необходимости): _____ литров средства _____
- Наружная часть трубопровода защищена электрической лентой
- В трубе впуска в охладитель имеется сетчатый фильтр 20 меш с размером ячейки 1,2 мм

Проверка падения давления на охладителе

Давление на входе в охладитель = _____ (кПа)
Давление на выходе из охладителя = _____ (кПа)
Перепад давления (давление на входе – давление на выходе) = _____ (кПа)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нанесите значение падения давления на график рабочих характеристик (в литературе по данным продукта) для определения суммарного количества литров в секунду (л/с) и определите минимальный расход агрегата.

Суммарный расход в л/с = _____
Л/с / номинальный кВт = _____

- Суммарный расход в л/с выше минимального расхода агрегата
- Суммарный расход в л/с соответствует спецификации _____ (л/с)

Выполните функцию TEST (ИСПЫТАНИЕ) (указать положительный результат):

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: После включения агрегата проверьте изображение аварийных сигналов, например аварийный сигнал неправильного подключения фаз. Руководствуйтесь инструкциями по функции TEST, приведенными в документе «Органы управления и поиск, и устранение неисправностей» (с выполнением процедуры из руководства по органам управления). Перед началом проверки компрессоров убедитесь в том, что все рабочие вентили открыты.

Проверьте и зафиксируйте конфигурацию на месте установки <2> <SRVC>

Выбор жидкости испарителя	Датчик внешнего сброса
Выбор минимальной нагрузки	Блокировка насоса испарителя
Выбор последовательности нагрузки	Регулирование насоса испарителя
Выбор последовательности «опережающий/запаздывающий»	
Регулирование давления нагнетания	
Выбор Motormaster*	* Если установлен

Для запуска чиллера

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед попыткой пуска этой машины убедитесь в том, что все рабочие вентили открыты и все насосы включены. После выполнения всех проверок установить переключатель из положения “OFF” в положение “LOCAL” или “REMOTE”.

Агрегат запущен и работает нормально.

Температуры и давления

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

После работы машины в течение некоторого времени и стабилизации температур и давлений запишите следующие параметры:

Температура воды, поступающей в испаритель	Температура окружающей среды
Температура воды, выходящей из испарителя	Температура воды, поступающей в конденсатор
	Температура воды, выходящей из конденсатора

Давление всасывания в контуре А	Давление всасывания в контуре В
Давление нагнетания в контуре А	Давление нагнетания в контуре В
Температура всасывания в контуре А	Температура всасывания в контуре В
Температура нагнетания в контуре А	Температура нагнетания в контуре В
Температура в жидкостном трубопроводе контура А	Температура в жидкостном трубопроводе контура В

Давление масла в компрессоре А1*	Давление масла в компрессоре В1*
Давление масла в компрессоре А2*	Давление масла в компрессоре В2*
Давление масла в компрессоре А3*	Давление масла в компрессоре В3*
Давление масла в компрессоре А4*	Давление масла в компрессоре В4*

*если установлен

ПРИМЕЧАНИЯ:

.....

.....

.....

.....



Заказа № 13412-76 от 03. 2003 – Вместо заказа № 13412-76 от 08.2002
Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в технические условия на продукт без уведомления.



Утверждено согласно Системе управления качеством
Изготовитель: Carrier SA, Montluel, France