

LESSAR

КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

системы кондиционирования
серия **PROF**



12.18

**Чиллеры моноблочные со спиральными компрессорами
с воздушным охлаждением конденсатора
с системой естественного охлаждения
LUC-RAK.E/FC**

Содержание

1. Введение.....	3
Основные особенности.....	3
Меры предосторожности при работе с оборудованием.....	3
2. Принцип действия.....	4
Описание работы.....	4
Типовая принципиальная гидравлическая схема.....	5
3. Технические характеристики.....	7
Диапазон эксплуатации чиллера.....	8
Описание чиллера.....	8
4. Транспортировка и хранение чиллера.....	9
5. Монтаж чиллера.....	9
Выбор места для монтажа.....	9
Устройство фундамента.....	10
Устройство контура хладоносителя.....	10
Подключение электропитания к чиллеру.....	11
6. Эксплуатация чиллера.....	13
Предварительные мероприятия перед пуском чиллера.....	13
Пусковая настройка чиллера.....	13
Пуск и останов чиллера.....	13
Проверки во время работы чиллера.....	14
Описание алгоритма работы чиллера.....	14
Система управления чиллером.....	15
7. Неисправности и методы их устранения.....	20
8. Техническое обслуживание.....	22
9. Гарантийные обязательства.....	23
Условия гарантии.....	23
Особые отметки.....	25
Пусковой лист чиллера LESSAR LUC-RAK.E.....	26

Внимание!

Компания Lessar придерживается политики непрерывного развития и оставляет за собой право вносить любые изменения и улучшения в любой продукт, описанный в этом документе, без предварительного уведомления и пересматривать или изменять содержимое данного документа без предварительного уведомления.

Указанные в настоящей инструкции работы по установке оборудования должны выполняться в строгом соответствии с действующими требованиями строительных норм и правил, технических регламентов и иных нормативно-технических документов. Соблюдайте меры предосторожности, чтобы избежать получения травм и нанесения ущерба другим людям и имуществу.

1. ВВЕДЕНИЕ

Чиллеры LUC-RAK.E/FC применяются в бизнес-центрах, офисных и крупных административно-бытовых зданиях, спортивных сооружениях и торгово-развлекательных комплексах, а также в системах кондиционирования и холодоснабжения предприятий металлургической, химической, машиностроительной, электронной и др. отраслей промышленности.

Основные особенности

- Спиральные герметичные компрессоры
- Испаритель пластинчатый
- Высокий уровень автоматизации и автоматической защиты
- Автоматическое управление работой чиллера контроллером Carel

Меры предосторожности при работе с оборудованием

В чиллерах серии LUC-RAK.E/FC в качестве хладагента используется озонобезопасный фреон R410A.

Следует избегать утечки хладагента при наладке и эксплуатации чиллера. В случае утечки или разгерметизации контура хладагента фреон R410A будет скапливаться в местах ниже уровня земли (в приямах и т.д., если таковые имеются). Фреон R410A тяжелее воздуха и вытесняет воздух из замкнутого пространства, поэтому следует вентилировать помещения с оборудованием на хладагенте R410A и, в случае утечки R410A, не допускать пребывания персонала в этих помещениях из-за опасности возникновения удушья. Не допускайте контакта жидкого фреона R410A с кожей и попадания в глаза из-за возможного обморожения.

Запрещается проводить сварочные работы, пайку на испарителе, трубопроводах чиллера при находящемся в них хладагенте. В случае обнаружения утечки хладагента необходимо снизить давление перед протягиванием болтов и гаек во фланцевых соединениях.

Используйте специальное оборудование для рециклинга фреона R410A. Проводить удаление фреона R410A из чиллера должен квалифицированный персонал в специально предназначенные баллоны. Категорически запрещается выпускать фреон R410A в атмосферу или канализацию.

Если чиллеры данной серии размещаются в ограниченном пространстве, то необходимо следовать следующим мерам по безопасной работе с оборудованием:

- Выброс фреона R410A из аварийной трубы, соединенной с предохранительным клапаном должен быть расположен согласно действующим правилам устройства холодильных систем.
- Убедитесь, что установленный чиллер находится в хорошо проветриваемом месте. Организуйте дополнительную вентиляцию для удаления паров фреона в случае его аварийной утечки из чиллера при разгерметизации контура хладагента.
- Установите при необходимости датчик концентрации фреона в воздухе.

2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Описание работы

Моноблочный чиллер с системой Free cooling дополнительно укомплектован 3-ходовым вентилем (7) в контуре хладагента и дополнительным теплообменником естественно охлаждения (6), встроенным в теплообменник конденсатора.

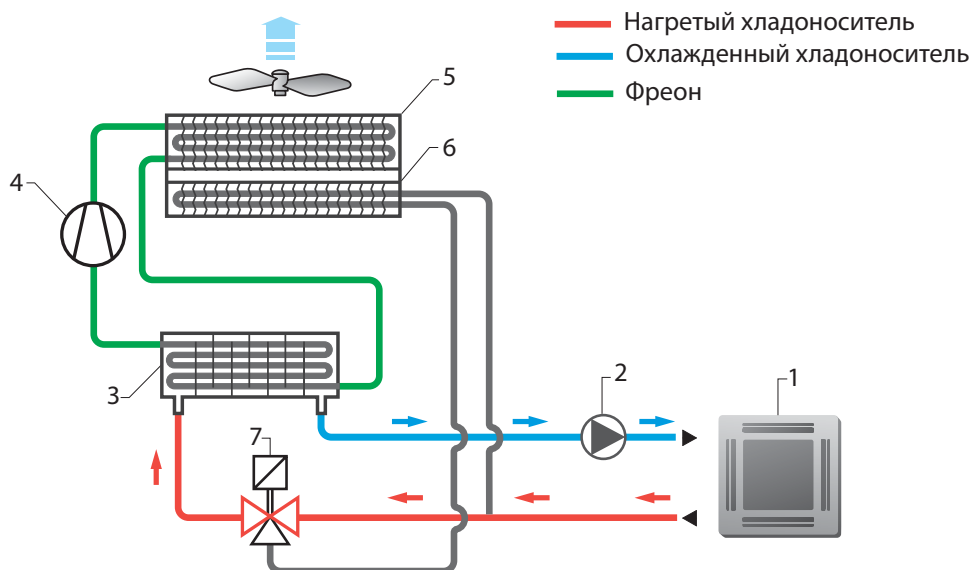


Схема моноблочного чиллера с воздушным охлаждением конденсатора и системой Free cooling. Режим машинного охлаждения.
1 — фанкойл; 2 — насос хладагента; 3 — испаритель; 4 — компрессор; 5 — воздушный конденсатор;
6 — теплообменник Free cooling; 7 — 3-ходовой вентиль.

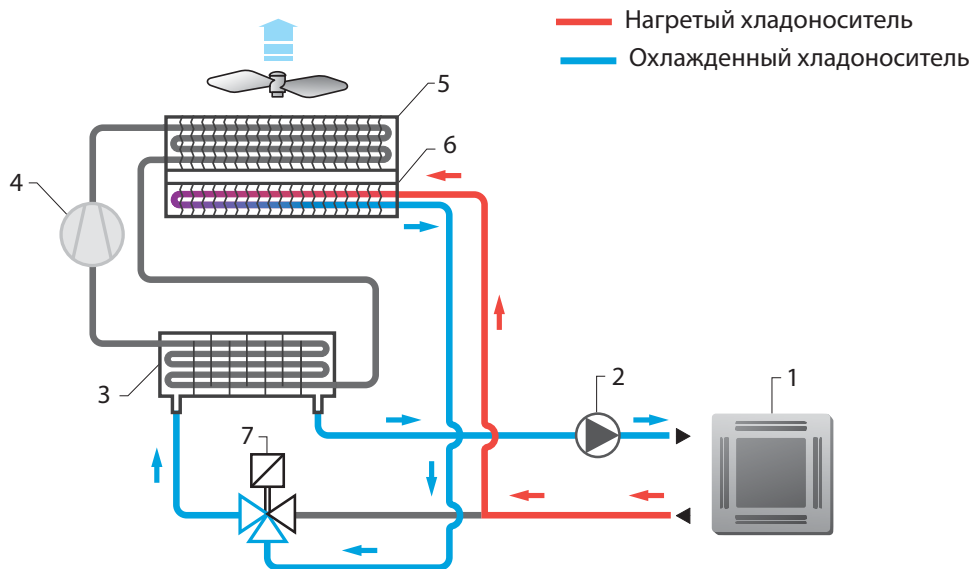


Схема моноблочного чиллера с воздушным охлаждением конденсатора и системой Free cooling. Режим естественного охлаждения.
1 — фанкойл; 2 — насос хладагента; 3 — испаритель; 4 — компрессор; 5 — воздушный конденсатор;
6 — теплообменник Free cooling; 7 — 3-ходовой вентиль.

Можно выделить следующие режимы работы моноблочного чиллера с функцией естественного охлаждения:

- Режим машинного охлаждения, когда температура наружного воздуха выше требуемой температуры хладагента на выходе чиллера. Естественное охлаждение физически невозможно, необходимая холодопроизводительность обеспечивается за счет работы фреонового контура чиллера.
- Переходный режим, когда температура наружного воздуха ниже требуемой температуры хладагента на выходе чиллера, но недостаточна для обеспечения 100% холодопроизводительности за счет естественного охлаждения. Полная холодопроизводительность частично обеспечивается работой фреонового контура, частично — за счет естественного охлаждения.
- Режим естественного охлаждения (Free cooling). Температура наружного воздуха ниже требуемой температуры хладагента на выходе чиллера, 100% холодопроизводительности обеспечивается естественным охлаждением.

При работе в режиме машинного охлаждения 3-ходовой вентиль (7) направляет отепленный хладагент в испаритель (3) чиллера, где происходит охлаждение за счет отвода тепла к кипящему хладагенту. Охлажденный хладагент подается насосом потребителю холода — в фанкойл (1). Пары хладагента откачиваются компрессором (4) из испарителя (3). Пар хладагента сжимается в компрессоре до высокого давления и температуры (выше температуры наружного воздуха) и нагнетается в воздушный конденсатор (5). В воздушном конденсаторе хладагент конденсируется за счет отвода тепла окружающим воздухом, который циркулирует через теплообменник конденсатора посредством вентилятора.

При работе в режиме Free cooling 3-ходовой вентиль (7) перенаправляет хладагент в теплообменник естественного охлаждения (6). В теплообменнике (6) хладагент охлаждается окружающим воздухом, циркулирующим через теплообменник посредством вентилятора. Охлажденный хладагент, пройдя через испаритель (без охлаждения), подается потребителю. В этом режиме компрессор чиллера остановлен. При понижении температуры воздуха происходит снижение скорости вращения вентиляторов, а затем и их останов. При дальнейшем снижении температуры наружного воздуха для поддержания требуемой температуры хладагента на выходе с помощью 3-ходового вентиля осуществляется смешение отепленного хладагента с охлажденным.

Переходный режим отличается от режима Free cooling тем, что предварительно охлажденный в теплообменнике (6) хладагент доохлаждается в испарителе (3) за счет работы фреонового контура.

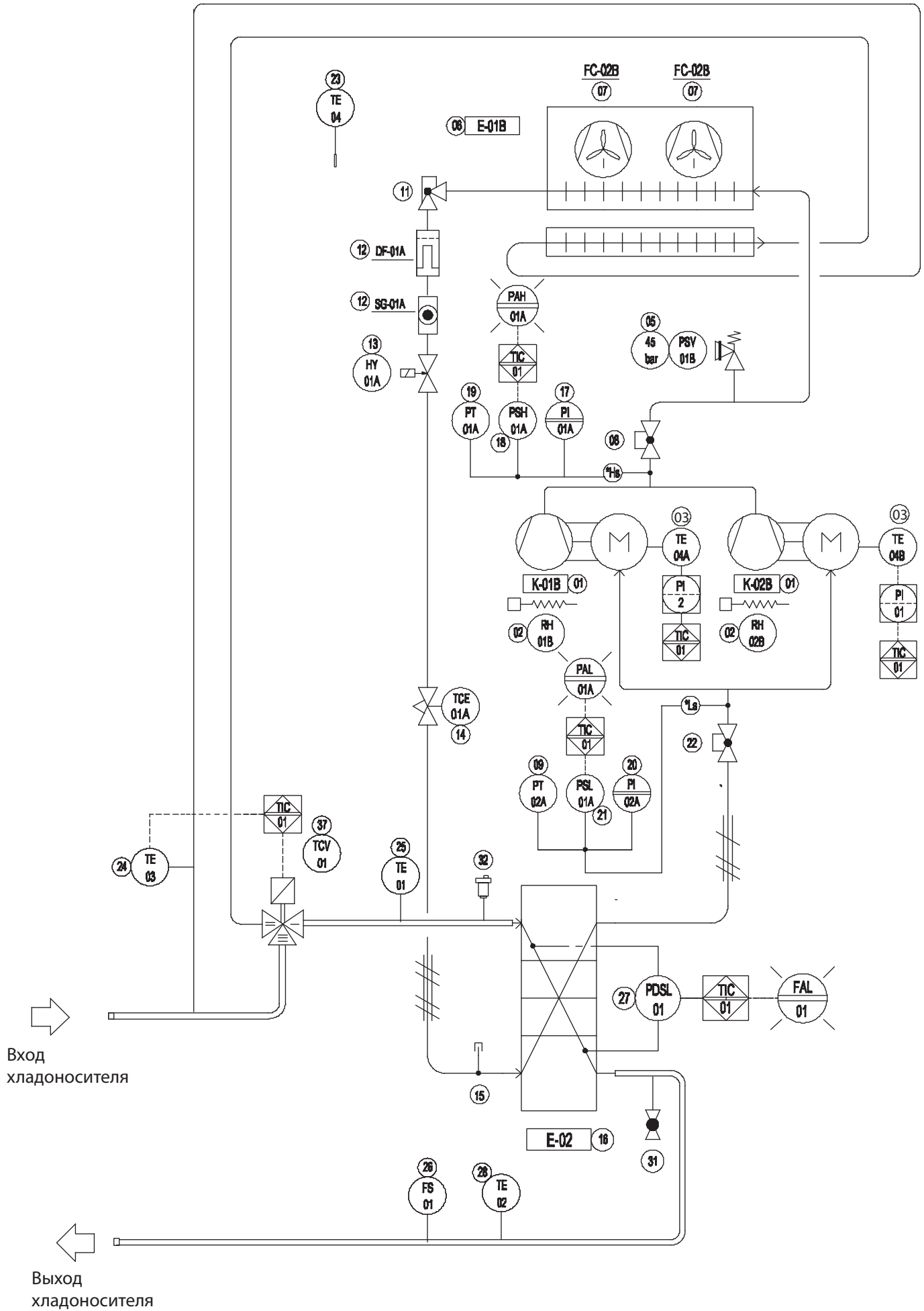


Более наглядно о принципе работы чиллеров с системой естественного охлаждения, а также о методике расчета срока окупаемости системы Free Cooling и годовой экономии на электроэнергии вы можете узнать из обучающего видео. Для просмотра видео отсканируйте QR-код и перейдите по ссылке.

Типовая принципиальная гидравлическая схема чиллера LUC-RAK.E/FC

Спецификация

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
01	Компрессор спиральный	18	Реле высокого давления хладагента
02	Электронагреватель картера компрессора (опция)	19	Датчик давления нагнетания хладагента
03	Датчик температуры обмоток электродвигателя компрессора	20	Манометр низкого давления хладагента (опция)
05	Предохранительный клапан	21	Реле низкого давления хладагента
06	Теплообменник конденсатора	22	Запорный вентиль на всасывании компрессора (опция)
07	Вентиляторы конденсатора	23	Датчик температуры наружного воздуха
08	Запорный вентиль на нагнетании компрессора (опция)	24	Датчик температуры хладагента на входе в теплообменник естественного охлаждения
09	Датчик давления всасывания хладагента	25	Датчик температуры хладагента на входе в испаритель
11	Запорный вентиль на жидкостном трубопроводе хладагента	26	Реле протока хладагента (опция)
12	Фильтр осушитель со смотровым стеклом	27	Реле давления хладагента дифференциальное
13	Соленоидный вентиль на жидкостном трубопроводе хладагента	28	Датчик температуры хладагента на выходе испарителя
14	Терморегулирующий вентиль	29	Датчик температуры всасывания хладагента
15	Клапан Шредера	31	Дренажный вентиль контура хладагента
16	Испаритель	32	Воздухоотводчик контура хладагента
17	Манометр высокого давления хладагента (опция)	37	3-ходовой вентиль контура хладагента

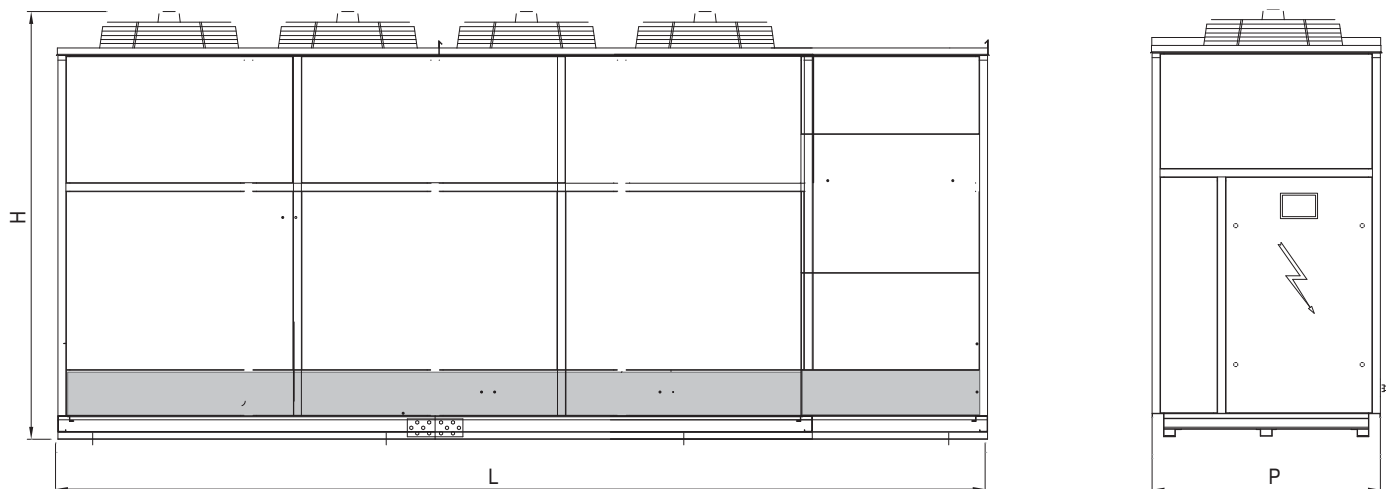


3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Чиллер LUC-RAK.E/FC		17 C2	20 C2	24 C2	30 C2	40 C2	50 C2	60 C2	70 C2	80 C2	80 C4	100 C4	120 C4	140 C4	160 C4	
Исполнение ST																
Холодопроизводительность (1)	кВт	44,9	50,6	61,5	75,4	96,0	125,0	152,5	175,3	205,8	202,7	249,9	304,9	350,0	409,8	
Потребляемая мощность компрессоров (1)	кВт	15,6	18,6	23,6	28,5	39,0	45,0	55,6	66,7	75,8	71,8	90,0	111,2	133,4	151,6	
Хладагент		R410A														
Расход хладоносителя в испарителе (1)	м³/ч	8,3	9,4	11,4	14,0	17,8	23,2	28,3	32,5	38,2	37,6	46,4	56,6	65,0	76,1	
Гидравлическое сопротивление испарителя (1)	кПа	49,2	41,2	45,9	47,3	56,6	44,3	48,9	52,0	45,8	41,3	45,8	47,3	48,8	53,4	
Уровень звукового давления (2)	дБ(А)	68	68	70	70	71	73	72	72	72	73	75	75	75	75	
Холодопроизводительность в режиме Free cooling (3)	кВт	37,8	39,1	46,3	60,3	67,0	99,8	113,4	131,2	153,1	137,6	199,5	224,7	261,5	306,3	
Тип компрессора		Спиральный														
Количество компрессоров	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	
Количество фреоновых контуров	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Количество ступеней регулирования холодопроизводительности	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	
Тип вентилятора		Осевой														
Количество вентиляторов	шт.	2	2	2	3	3	4	3	3	3	4	8	6	6	6	
Потребляемая мощность вентиляторов	кВт	1,3	1,3	2,1	2,0	3,2	4,2	6,0	6,0	6,0	8,0	8,4	12,0	12,0	12,0	
Расход воздуха	м³/ч	16 400	16 400	21 150	24 600	31 700	45 150	52 350	52 350	52 350	65 400	90 300	104 700	104 700	104 700	
Электропитание	ф./В/Гц	3 / 400 / 50														
Максимальный рабочий ток	А	49	49	58	65	75	82	95	105	120	114	127	138	160	182	
Пусковой ток	А	106	106	127	131	215	266	315	340	385	334	375	385	420	443	
Исполнение со встроенным гидромодулем																
Тип насоса		Центробежный														
Потребляемая мощность насоса	кВт	1,1	1,5	1,5	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Емкость бака-аккумулятора	л	220	220	220	300	300	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
Габаритные размеры и масса																
Длина	L	мм	2200	2200	2200	3000	3000	3800	3800	3800	3800	4200	5300	5300	5300	5300
Ширина	P	мм	1350	1350	1350	1350	1350	1500	1500	1500	1500	2300	2300	2300	2300	2300
Высота	H	мм	1840	1840	1840	1840	1840	2135	2135	2135	2135	2230	2135	2135	2135	2135
Масса (сухая)	кг	700	750	800	920	1000	1350	1400	1450	1500	2400	3350	3400	3450	3500	
Габаритные размеры и масса — со встроенным гидромодулем																
Длина	L	мм	3000	3000	3000	3800	3800	4600	4600	4600	4600	4200	5300	5300	5300	5300
Ширина	P	мм	1350	1350	1350	1500	1500	1500	1500	1500	1500	2300	2300	2300	2300	2300
Высота	H	мм	1840	1840	1840	1840	1840	2135	2135	2135	2135	2230	2135	2135	2135	2135
Масса (сухая)	кг	850	900	950	1350	1400	1750	1800	1850	1900	2600	3650	3700	3750	3800	

Примечания

- (1) Температура 30% этиленгликоля на входе/выходе испарителя 12/7 °С; температура наружного воздуха 35 °С.
- (2) Данные получены замером на расстоянии 1 метра на открытом пространстве.
- (3) Температура наружного воздуха 3 °С; температура 30% этиленгликоля на входе 15 °С.



Диапазон эксплуатации чиллера

Чиллер LUC-RAK.E/FC предназначен для наружной установки.

Температура наружного воздуха по сухому термометру	-15...+40 °C
Температура наружного воздуха по сухому термометру с опцией расширенного температурного диапазона в режиме естественного охлаждения	-35...+40 °C
Температура хладагента на выходе из испарителя	0...+15 °C
Максимальное количество пусков компрессора за 1 час	6

Внимание!

Используйте водные растворы пропиленгликоля либо этиленгликоля необходимой концентрации для избежания замерзания хладагента и разрыва испарителя при температуре окружающего воздуха и охлажденного хладагента ниже 0 °C!

Описание чиллера

Корпус

Корпус выполнен из окрашенной оцинкованной стали. Панели снаружи покрыты пластиковой (PVC) пленкой, смонтированы на алюминиевых профилях и обеспечивают устойчивость к атмосферным воздействиям.

Водяной теплообменник

Пластинчатый испаритель изготовлен из стали AISI 316 с дифференциальным реле давления. Снаружи покрыт тепловой изоляцией.

Компрессор

Компрессор герметичный спирального типа с внутренней термозащитой. Поставляется заправленный маслом и с анти-вибрационными вставками.

Воздушный конденсатор

Изготовлен из медных трубок с алюминиевым оребрением.

Осевой вентилятор

Осевой вентилятор с защитной решеткой непосредственно связан с электродвигателем со степенью защиты IP54 с внутренней термозащитой; аэродинамика корпуса и форма лопасти крыльчатки снижают уровень шума. Низкоскоростной.

Водяной контур (со встроенным гидромодулем)

Включает в себя автоматический заправочный клапан с манометром, бак-аккумулятор, предохранительный клапан, расширительный бак, водяной насос.

Блок управления

Соответствует стандартам IEC 204-1/EN60204-1, укомплектован контакторами, защитой всех компонентов и блокировкой работы при открытой дверце щита.

Контроллер

Управляет производительностью чиллера по алгоритму и проверяет систему защиты. Имеет возможность подключения к BMS.

Фреоновый контур

Состоит из фильтра-осушителя, смотрового стекла с индикатором влажности, соленоидного вентиля, терморегулирующего вентиля с внешним уравниванием, запорного вентиля на жидкостной линии, реле защиты от высокого и низкого давления хладагента, датчика высокого давления хладагента.

Контур естественного охлаждения

Состоит из теплообменника естественного охлаждения, изготовленного из медных трубок в виде змеевика, встроенного в алюминиевое оребрение воздушного конденсатора, 3-ходового вентиля, системы управления, интегрированной в микропроцессор.

Опции

Виброопоры пружинные	Вентили запорные компрессора
Виброопоры резиновые	Плата часов
Регулятор скорости вращения вентилятора конденсатора плавный	Панель дистанционного управления с графическим дисплеем
Реле протока электромеханическое	Плата сетевого протокола LonWorks
Вентиль подпитки автоматический	Плата сетевого протокола ModBus
Манометры высокого и низкого давления хладагента	Разделитель воздушного потока компрессорного отсека
Реле максимального и минимального напряжения	Насос хладагента
Реле контроля правильности чередования фаз	Насос хладагента резервный
Подогрев картера компрессора	Адаптация для работы в режиме Free Cooling при температуре наружного воздуха до -35 °C

4. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ ЧИЛЛЕРА

- Температурный режим для транспортировки и хранения чиллеров составляет от -10 до 45°C при относительной влажности до 90%.
- Избегайте повреждения оборудования при транспортировке.
- Не кладите посторонние предметы на/внутри оборудования при его транспортировке.
- Не сбрасывайте оборудование на землю во избежание его повреждения.
- После транспортировки и выгрузки чиллера необходимо провести осмотр оборудования на предмет механических и других повреждений, полученных при транспортировке. В случае наличия этих повреждений следует составить рекламацию и направить ее в транспортную компанию для возмещения причиненного ущерба.
- При хранении оборудования необходимо избегать попадания прямых солнечных лучей, песка и ветра.

Подъем и перемещение чиллера производите в соответствии с рекомендациями, приведенными ниже.

При перемещении чиллера с помощью погрузчика необходимо предусмотреть защитный лист из картона либо полистирола (см. рис. 1, поз.А); вилы погрузчика должны выступать за габарит чиллера не менее чем на расстояние В, равное не менее 100 мм.

Пример подъема тросами или веревками

- Выберите места крепления троса, как показано на рисунке;
- Выберите место так, чтобы не повредить оборудование тросами, при необходимости предусмотрите поперечные брусы;
- Давайте натяжение постепенно, чтобы проверить, не скользят ли тросы, и правильно ли приложена сила к блоку, чтобы избежать перекоса оборудования в процессе подъема;
- Начинайте подъем плавно, без толчков и наклонов оборудования.

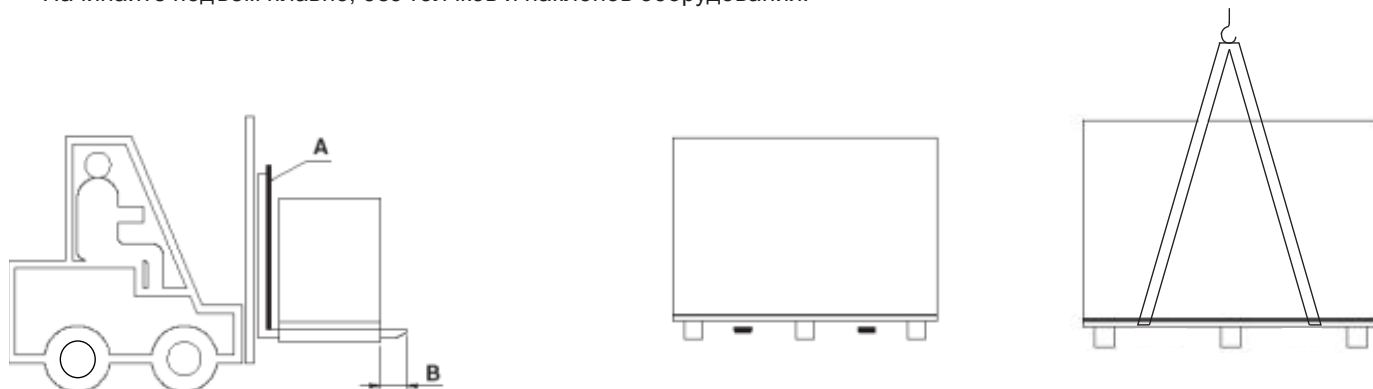


Рис. 1. Подъем и перемещение чиллера

5. МОНТАЖ ЧИЛЛЕРА

Выбор места для монтажа

1. Предусмотрите достаточное пространство вокруг чиллера для нормальной работы и технического обслуживания оборудования. Рекомендации по размещению чиллеров приведены на рис. 2.
2. Не устанавливайте чиллер вблизи от источников сажи, строительной и производственной пыли, пара или тепла, легко воспламеняющихся жидкостей, взрыво- и пожароопасных газов.
3. Установку чиллера предусмотрите вблизи от источника электропитания.
4. Основание под чиллером должно быть прочным, ровным, без вибраций и способным выдержать вес оборудования.
5. Поверхность для установки чиллера должна быть горизонтальной (допускается наклон оборудования, но не более $0,5^{\circ}$).
6. В месте установки чиллера не должно быть препятствий для циркуляции воздуха. Необходимо предусмотреть свободное пространство над чиллером не менее 3 м.

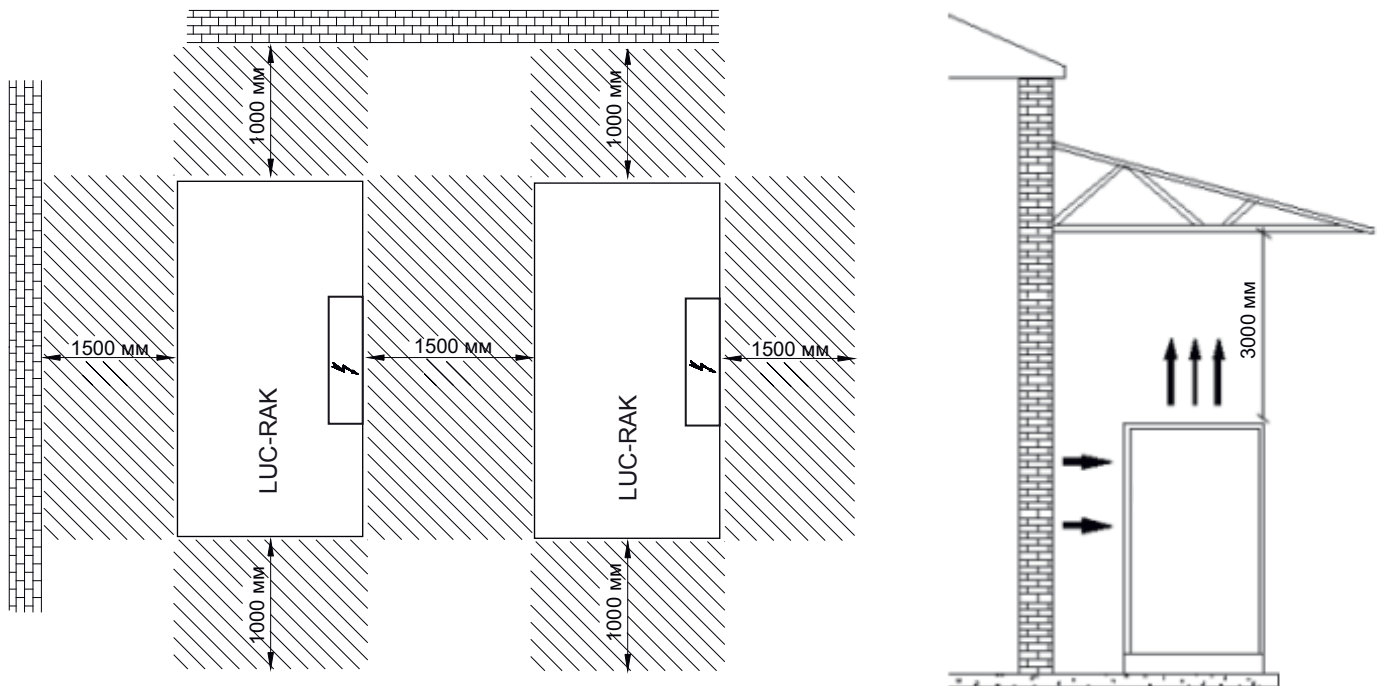


Рис. 2. Размещение chillера LUC-RAK.E/FC

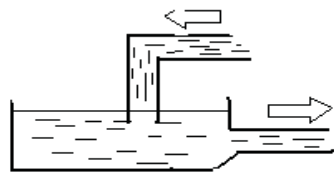
Устройство фундамента

- Фундамент под чиллер должен быть выполнен с учетом массы chillера.
- Фундамент должен быть прочным и ровным.
- Рекомендуется устанавливать chillеры на виброопоры для избежания передачи вибрации на строительные конструкции во время работы оборудования.

Устройство контура хладоносителя

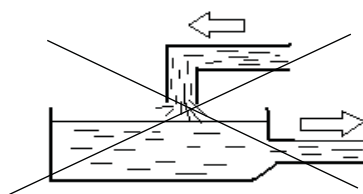
- Во избежание деформаций и разрыва труб хладоносителя из-за объемного расширения хладоносителя при повышении или понижении его температуры необходимо установить расширительную емкость (при отсутствии встроенного гидромодуля) на обратном трубопроводе хладоносителя. Уровень жидкости в открытой расширительной емкости должен быть выше верхней точки контура хладоносителя не менее, чем на один метр. Объем расширительного бака должен быть выбран с учетом внутреннего объема контура хладоносителя и диапазона изменения температуры хладоносителя.
- В верхних точках контура хладоносителя должны быть установлены автоматические воздухоотводчики для удаления воздуха из этого контура и предотвращения образования воздушных мешков. Необходимо предусмотреть уклон 1/250 на горизонтальном участке трубопровода хладоносителя в сторону chillера.
- Удалите ржавчину и окислы с внутренней поверхности трубопровода хладоносителя и убедитесь в чистоте контура хладоносителя перед пуском chillера. Во время промывки труб контура хладоносителя испаритель должен быть отсечен от контура хладоносителя во избежание загрязнения внутренней теплообменной поверхности испарителя. Для этого в контуре хладоносителя должен быть предусмотрен байпас.
- Предусмотрите запорные вентили на обратном и прямом трубопроводе хладоносителя для отключения chillера от контура.
- Установите виброгасители в местах присоединения прямого и обратного трубопроводов хладоносителя к chillеру.
- Для избежания замерзания хладоносителя и разрыва испарителя из-за отсутствия в нем протока обязательно проверьте наличие реле протока. Установку реле протока воды произведите в соответствии с рекомендациями производителя, а электрическое подключение реле протока воды в соответствии с электросхемой chillера.
- Трубопровод хладоносителя должен быть изолирован теплоизоляцией для уменьшения теплопритока от наружного воздуха к хладоносителю, а также исключения конденсации влаги из окружающего воздуха на поверхности трубопровода.
- Запорные вентили на трубопроводе хладоносителя следует также теплоизолировать.
- Установите манометры и термометры на прямом и обратном трубопроводе хладоносителя. Термометры и другие измерительные датчики разместите в гильзах на трубопроводе.
- Предусмотрите опоры под трубопровод хладоносителя для исключения передачи его массы на chillер.
- Подключите трубопровод с подпиточной водой к системе подпитки chillера.
- Количество хладоносителя в контуре должно поддерживаться постоянным. Трубопровод должен быть полностью заполнен хладоносителем, поскольку нехватка хладоносителя в контуре может вызвать коррозию и появления отложений на внутренней поверхности трубопровода.
- Если используется открытая система циркуляции хладоносителя, то конец обратного трубопровода должен быть погружен ниже уровня хладоносителя в баке, см. рис. 3.
- Установите фильтр хладоносителя как можно ближе к входному патрубку chillера.

- Предусмотрите дренажные вентили хладоносителя в нижних точках трубопровода для слива хладоносителя во время проведения технического обслуживания или останова чиллера на длительный период.
- Установите балансировочный вентиль для настройки расхода хладоносителя через испаритель чиллера в соответствии с номинальным проектным значением.
- Запрещается использовать трубопровод контура хладоносителя для заземления любых электрических устройств во избежание электролитической коррозии трубопровода.



Бак для воды

Правильное расположения
обратного трубопровода



Бак для воды

Неправильное расположения
обратного трубопровода

Рис. 3. Расположение обратного трубопровода хладоносителя

Подключение электропитания к чиллеру

Выбор сечения, типа силового кабеля, а также работы по подключению электропитания и заземлению оборудования должны быть выполнены квалифицированным и аттестованным персоналом с учетом требований Правил устройства и безопасной эксплуатации электрооборудования, действующих на территории РФ.

Неправильное выполнение монтажа, подключения, наладки и эксплуатации может привести к возгоранию, поражению электротоком, нанесению травмы или ущерба.

Требования к электросети для электропитания чиллера

- Параметры электросети: 3 ф./400 В/ 50 Гц.
- Напряжение в сети должно быть в пределах $\pm 10\%$ от номинала;
- Перекос фаз не должен превышать 2%;
- Частота тока должна быть в пределах $\pm 1\%$ от номинала;

Проверьте электрическое сопротивление изоляции чиллера 500 В мегомметром.

Электрическое сопротивление изоляции чиллера должно быть не менее 5 МОм.

Подключение электропитания чиллера должно осуществляться с помощью индивидуального автомата токовой защиты. Оборудование должно иметь кнопку или выключатель аварийной остановки, к которым должен обеспечиваться беспрепятственный доступ. На случай, если одно устройство аварийной остановки будет недоступно, рекомендуется установить дополнительно несколько устройств аварийной остановки.

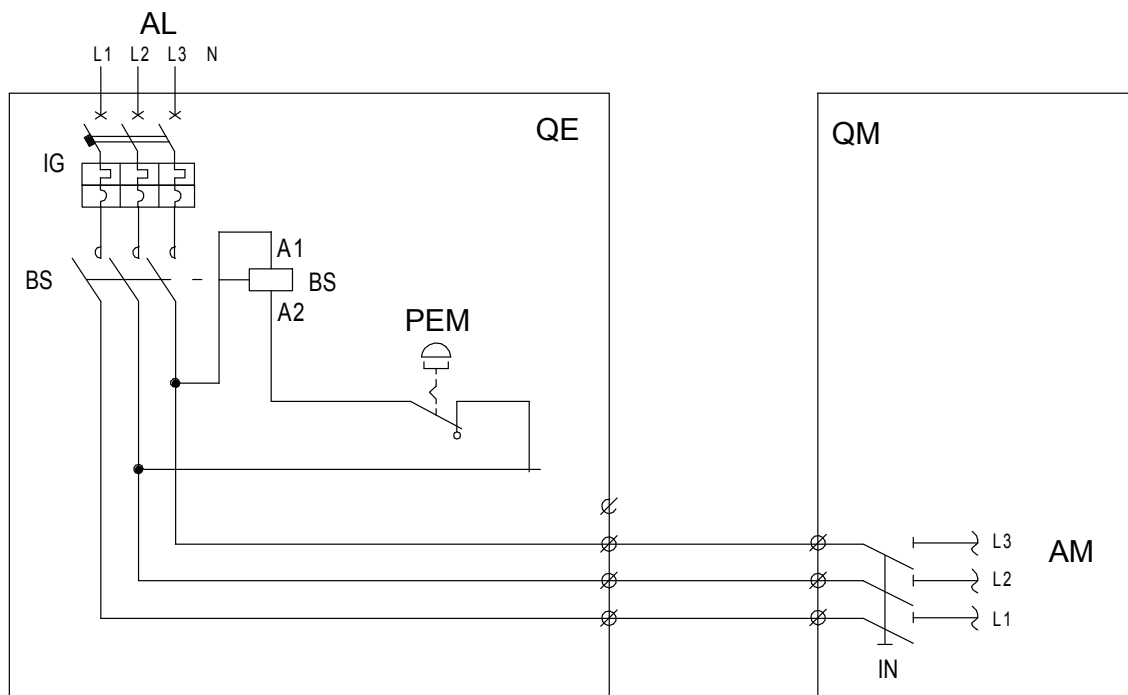


Рис. 4. Схема подключения автомата токовой защиты и кнопки аварийного останова.

AL — внешнее электропитание чиллера; QE — внешний электрический щит; IG — автомат с электромагнитным расцепителем; BS — контактор; PEM — кнопка аварийного останова грибового типа; QM — электрический щит чиллера; IN — поворотный выключатель; AM — электропитание чиллера.

Подключите электропитание к поворотному выключателю чиллера.

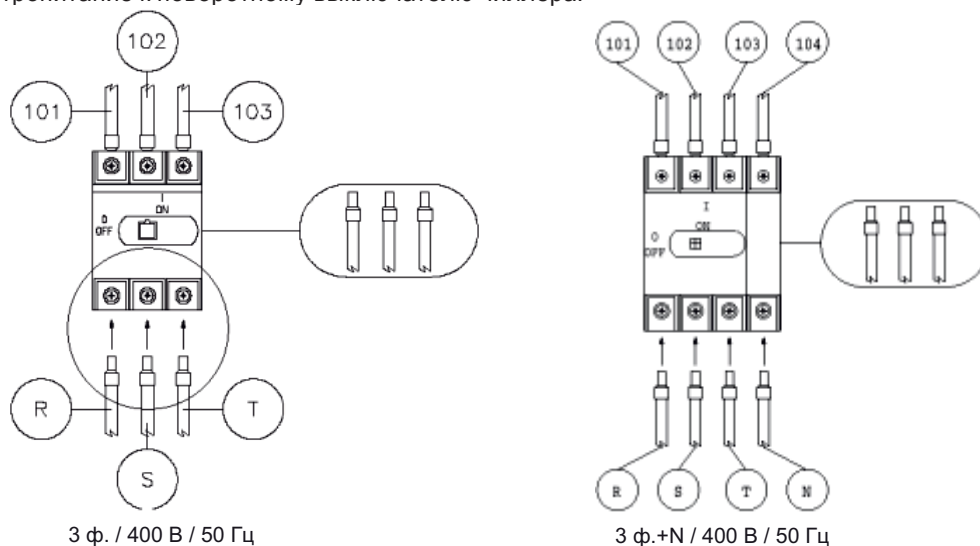


Рис. 5. Подключение электропитания к поворотному выключателю чиллера.

Заземлите чиллер, воспользовавшись специальной клеммой заземления внутри щита управления чиллером.

6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЧИЛЛЕРА

Эксплуатацию и техническое обслуживание чиллеров должен осуществлять квалифицированный персонал. Не допускайте неквалифицированных людей к эксплуатации чиллера.

Предварительные мероприятия перед пуском чиллера

1. Проконтролируйте длительность нагрева масла в спиральном компрессоре.
Перед пуском чиллера после длительного простоя и, особенно, перед первым пуском чиллера, необходимо обязательно прогреть масло в спиральном компрессоре не менее 12 часов для удаления растворенного фреона из масла.
2. Проверьте положение запорных вентилях на спиральном компрессоре, которые необходимо перевести в открытое положение, а также всех вентилях в гидравлическом контуре хладагента и фреоновом контуре чиллера и приведите их в положение для пуска чиллера.
3. Проверьте все электрические соединения и установленные электрические компоненты в щите управления чиллера, заземление электрооборудования чиллера.
4. Проверьте соответствие параметров электропитания, требуемых заводом-изготовителем, и подведенного электропитания к чиллеру. Отклонения не должны превышать заявленных заводом-изготовителем значений.
5. Проверьте наличие хладагента во фреоновом контуре, а также давление хладагента по манометрам, установленным на чиллере либо по манометрам манометрической станции (в комплект поставки не входит).
6. Гидравлическая система хладагента должна быть предварительно опрессована водой **отдельно от чиллера** при давлении не более 10 кгс/см², воздух удален из контура хладагента, настроен автоматический воздухоотводчик.
7. Убедитесь в отсутствии утечек в контуре хладагента и хладагента.

Пусковая настройка чиллера

1. Измерьте температуру наружного воздуха и температуру хладагента. Указанные температуры не должны выходить за пределы температурного диапазона эксплуатации чиллера согласно значениям, заявленным заводом-изготовителем.
2. Проверьте отсутствие утечек фреона R410A в контуре хладагента чиллера до и после пробного пуска.
3. Проверьте, чтобы напряжение электропитания чиллера не превышало $\pm 10\%$ от номинала, рабочие токи спирального компрессора не превышали номинальных значений, указанных в шильде чиллера, перекос фаз не должен превышать 2%.
4. Проверьте уровень масла в спиральном компрессоре по смотровому глазку компрессора до и после пуска чиллера. Уровень масла в компрессоре должен быть посередине смотрового стекла компрессора.
5. Проверьте систему автоматической защиты чиллера на работающем чиллере, настройте правильность срабатывания реле протока воды.
6. При запуске чиллера контролируйте давление хладагента по манометрам высокого/низкого давления.
7. Проверьте состояния теплоизоляции трубопровода хладагента и дренажа. Убедитесь, что отсутствует конденсация влаги из воздуха на поверхности теплоизоляции трубопровода хладагента.
8. После пуска насоса убедитесь, что расход хладагента равен номинальному расходу чиллера при проектных условиях. Для проверки расхода хладагента снимите показания манометров, установленных непосредственно на входе и выходе насоса. Перепад давлений на насосе должен быть равен гидравлическому сопротивлению контура хладагента (включая гидравлическое сопротивление испарителя). Для настройки расхода хладагента используйте балансировочный вентиль. Если в установке используется два насоса, необходимо выполнить настройку для обоих насосов.
9. Перед запуском чиллера убедитесь, что все защитные панели установлены на место и надежно зафиксированы.

Внимание!

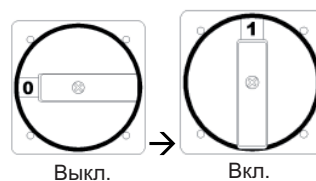
Пусконаладочные работы должен проводить квалифицированный и специально обученный персонал. При проведении пусконаладочных работ необходимо заполнить пусковой лист, прилагаемый в комплекте к инструкции по монтажу и эксплуатации и отослать заполненный пусковой лист на электронную почту startlist@lessar.ru.

Рекомендуется вести суточный журнал учета работы чиллера с занесением в него всех рабочих параметров, отображаемых дисплеем чиллера, неисправностей и предупреждений, а также показания манометров и термометров, установленных на прямом/обратном трубопроводах хладагента.

Пуск и останов чиллера

Пуск чиллера

1. Переведите поворотный выключатель из положения **Выкл.** (указатель в положении "0") в положение **Вкл.** (указатель в положении "1")
2. Нажмите соответствующую клавишу панели управления либо выберите соответствующий пункт в меню контроллера.
Произойдет запуск чиллера.



Останов чиллера

Нажмите соответствующую клавишу панели управления либо выберите соответствующий пункт в меню контроллера. Произойдет останов компрессоров чиллера. Насос хладоносителя может продолжать работать некоторое время, прокачивая воду через испаритель, для избежания замерзания воды в испарителе.

При длительном простое чиллера полностью обесточьте чиллер, выключив электропитание. Для этого переведите поворотный выключатель из положения **Вкл.** (указатель в положении "1") в положение **Выкл.** (указатель в положении "0").

Внимание!

Во избежание поломки компрессора необходимо перед пуском чиллера после длительного простоя (более 4 часов) и, особенно, перед первым пуском чиллера обязательно прогреть масло в спиральном компрессоре не менее 12 часов для удаления растворенного фреона из масла.

Проверки во время работы чиллера

- Убедитесь, что чиллер не создает чрезмерный шум или вибрации.
- Убедитесь, что последовательность пуска / останова происходит правильно и каждый компрессор находится в работе в течение не менее 10 минут. Если это не так, необходимо увеличить объем аккумулирующего бака.
- После нескольких часов работы чиллера убедитесь, что в контуре хладагента нет влаги.
- Убедитесь, что нет пузырьков в смотровом стекле на линии жидкости. Наличие пузырьков указывает на недостаточную заправку хладагента в контуре.
- Убедитесь, что перегрев хладагента на всасывании составляет 5–7 °С. Измерьте температуру всасывающего трубопровода с помощью контактного термометра, а также снимите показания манометра низкого давления хладагента (определите температуру насыщения хладагента). Разность между этими двумя величинами — перегрев хладагента на всасывании.
- Убедитесь, что переохлаждение жидкого хладагента на выходе из конденсатора составляет 4–8 °С. Измерьте температуру жидкостного трубопровода на выходе конденсатора с помощью контактного термометра, а также снимите показания манометра высокого давления хладагента (определите температуру насыщения хладагента). Разность между этими двумя величинами — переохлаждение жидкого хладагента на выходе из конденсатора.

Описание алгоритма работы чиллера

Режим машинного охлаждения:

Компрессор выключается при достижении температуры уставки (r01) охлажденной воды на входе в чиллер. Насос охлажденной воды продолжает работать. (Заводская уставка охлажденной воды 7°C). Компрессор включается при достижении температуры r01+r02 (дифференциал).

Режим естественного охлаждения:

В режиме естественного охлаждения используется температура наружного воздуха для охлаждения хладоносителя посредством использования теплообменника Free Cooling, в который направляется часть хладоносителя через 3-ходовой вентиль. Активация системы естественного охлаждения осуществляется при выполнении условия:

Температура наружного воздуха ≤ Температура хладоносителя на входе в теплообменник Free Cooling – Разность температур Free Cooling

Разность температур Free Cooling составляет 4-10°C. Управление режимом естественного охлаждения осуществляется с использованием расчетной уставки и дифференциала. Управление осуществляется в зависимости от температуры хладоносителя, измеренной датчиком на выходе из испарителя, с учетом эффективности охлаждения теплообменника Free Cooling при различных температурах наружного воздуха.

Уставка режима естественного охлаждения равна уставке режима машинного охлаждения:

$$STPFC = STPM$$

Пропорциональный диапазон регулирования будет равномерно распределен по обеим сторонам от уставки.

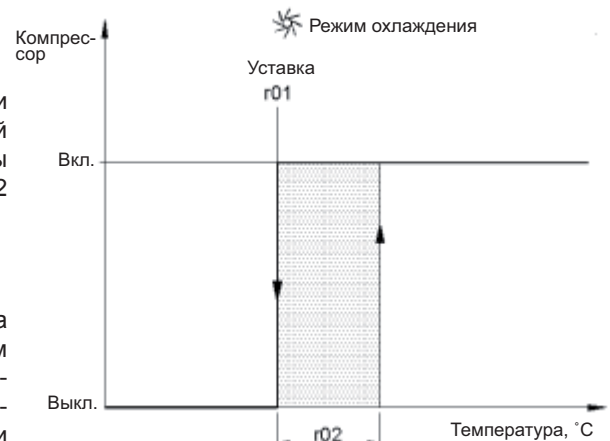
STPFC – уставка режима естественного охлаждения;

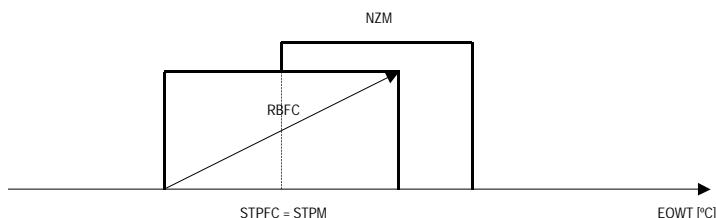
STPM – уставка режима машинного охлаждения;

EOWT – температура хладоносителя на выходе испарителя;

RBFC – диапазон регулирования режима естественного охлаждения.

NZM – зона нечувствительности режима машинного охлаждения.





Внимание!

Контролируйте давление кипения и конденсации хладагента в чиллере по установленным манометрам. Немедленно выключите чиллер при возникновении нештатной ситуации.

Внимание!

Замерзание хладоносителя приведет к разрыву испарителя. Данный тип повреждения не является гарантийным случаем.

Меры для предотвращения замерзания хладоносителя

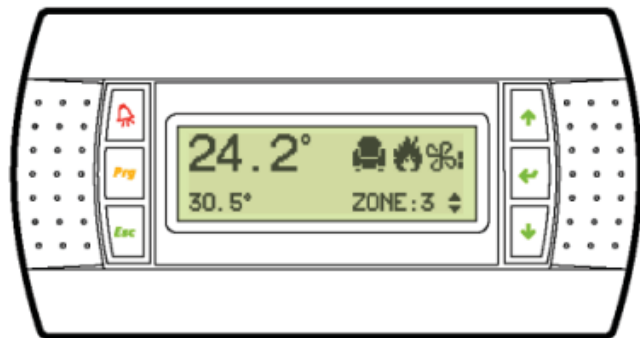
1. Если чиллер не работает долгое время и наружная температура воздуха снижается до +5 °С, необходимо слить всю воду из испарителя.
2. Проверяйте периодически исправность реле протока воды.
Категорически запрещается эксплуатировать чиллер без реле протока или с неработающим реле протока.
3. Используйте водные растворы пропиленгликоля либо этиленгликоля необходимой концентрации в контуре хладоносителя при температурах наружного воздуха ниже +5 °С.

Температура замерзания и кипения водного раствора этиленгликоля

Концентрация, %	5	10	15	20	25	30	35	40
Температура замерзания, °С	-1,4	-3,2	-5,4	-7,8	-10,7	-14,1	-17,9	-22,3
Температура кипения (100,7 кПа), °С	100,6	101,1	101,7	102,2	103,3	104,4	105,0	105,6

Система управления чиллером

Внешний вид панели управления PGD0 для контроллера Carel pCO3





Панель управления PGD0 контроллера Carel pCO3 оснащена ЖК дисплеем, клавиатурой и светодиодными индикаторами, которые делают его чрезвычайно простым в настройке рабочих параметров (уставки, дифференциалы, аварийные пороги), а также выполняет другие операции настройки:


- начальное программирование по паролю;
- возможность изменения рабочих параметров во время работы;
- отображение аварийных ситуаций;
- аварийные сообщения и зуммер;
- отображение всех измеряемых значений.

Описание функций кнопок панели управления PGD0 контроллера Carel pCO3

	ALARM («Авария»)	При нажатии кнопки отображаются аварийные сообщения на дисплее контроллера, сбрасывается авария и отключается сигнал зумера.
	UP («Вверх») DOWN («Вниз»)	При нажатии кнопки происходит перемещение по списку, либо увеличение или уменьшение значения отображаемого на дисплее.
	ENTER («Ввод»)	При нажатии кнопки происходит выбор отображаемого пункта меню, либо подтверждение введенного значения.
	Prg («Программа»)	При нажатии кнопки отображаются меню параметров. Доступ к параметрам после подтверждения нажатием кнопки «Ввод».
	MENU («Меню»)	Отображения статуса холодильной машины и показаний датчиков.







 + 	MAINTENANCE («Обслуживание»)	<ul style="list-style-type: none"> • Переход на первый экран раздела обслуживания. • Раздел обслуживания используется для определения статуса устройств и датчиков, проведения оперативных обслуживаний и калибровки, запуска тестовых процедур. • При удержании в течении 20 секунд произойдет пуск, либо останов чиллера.
---	--	--

Назначение световых индикаторов на кнопках

Кнопка	Цвет индикатора	Индикатор горит	Индикатор мигает	Контур фреона
	красный	Авария	—	1/2
Prg	зеленый	Холодильная машина в работе	Машина выключена внешней системой управления или цифровым сигналом	1/2







Изменение уставки температуры хладоносителя на выходе из чиллера


Заводская уставка температуры охлажденной воды составляет +7 °С.

	Нажмите кнопку Prg («Программа»). На дисплее отобразится список разделов.
	Нажмите кнопку DOWN («Вниз») и выберете раздел  «Setpoint» клавишей ENTER («Ввод»). На дисплее отобразится действующая уставка : <div data-bbox="405 846 716 956" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> Current set point: 7.0°C </div>
	Нажмите кнопку DOWN («Вниз») и выберете параметр уставки клавишей ENTER («Ввод»). На дисплее отобразится заданная уставка в режиме охлаждения: <div data-bbox="405 1025 716 1135" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> Cooling set point 1: 7.0°C </div> (Уставка лето)
	Нажмите кнопки DOWN («Вниз»), UP («Вверх») для увеличения или уменьшения значения уставки хладоносителя на выходе. Нажмите кнопку Enter («Ввод») для подтверждения введенного значения уставки.
	Нажмите кнопку Prg («Программа») для выхода в главное меню.

По умолчанию диапазон изменения уставки температуры хладоносителя на выходе составляет : от +7 до +20 °С.

Для изменения диапазона настройки уставки выполните следующие действия.







	Нажмите кнопку Prg («Программа»). Используя кнопки DOWN («Вниз») и UP («Вверх»), выберете раздел USER и нажмите кнопку Enter («Ввод») для подтверждения.
	Используя кнопки DOWN («Вниз») и UP («Вверх»), введите пароль 1234 и нажмите кнопку Enter («Ввод») для подтверждения.
	Выберете раздел TEMPERATURE CONTROL и подтвердите клавишей ENTER («Ввод»).
	Выберете параметр P2 Summer temperat. setpoint limits и подтвердите клавишей ENTER («Ввод»).
	Выберете раздел Low или High для изменения нижнего или верхнего предела диапазона настройки уставки и нажмите кнопку ENTER («Ввод»).
	Нажмите кнопки DOWN («Вниз»), UP («Вверх») для увеличения или уменьшения значения. Нажмите кнопку Enter («Ввод») для подтверждения введенного значения.

	Нажмите кнопку Prg («Программа») для выхода в главное меню.
---	---

Изменение уставки температуры защиты от замерзания хладагента

При использовании в качестве хладагента водогликолевых смесей уставка температуры защиты от замерзания хладагента может быть изменена. В этом случае значение уставки должно быть выше на 6 °С, чем температура замерзания используемого хладагента. По умолчанию уставка температуры защиты от замерзания хладагента задана равной 3 °С.

Для изменения уставки температуры защиты от замерзания хладагента выполните следующие действия.

	Нажмите кнопку Prg («Программа»). Используя кнопки DOWN («Вниз») и UP («Вверх»), выберите раздел MANUFACTURER и нажмите кнопку Enter («Ввод») для подтверждения.
	Используя кнопки DOWN («Вниз») и UP («Вверх»), введите пароль 1234 и нажмите кнопку Enter («Ввод») для подтверждения.
	Выберете раздел PARAMETERS и подтвердите клавишей ENTER («Ввод»).
	Выберите параметр Gc Antifreeze alarm set point и подтвердите клавишей ENTER («Ввод»).
	Нажмите кнопки DOWN («Вниз»), UP («Вверх») для увеличения или уменьшения значения. Нажмите кнопку Enter («Ввод») для подтверждения введенного значения.
	Нажмите кнопку Prg («Программа») для выхода в главное меню.

При возникновении аварии холодильной машины

1. Отображается сообщение на экране панели управления контроллера, активируется зуммер.
 2. Нажмите на кнопку ALARM («Авария») для выключения зуммера и просмотра кода аварии на дисплее контроллера.
 3. Выясните и устраните причину возникшей аварии.
 4. Для сброса аварии повторно нажмите на кнопку ALARM («Авария»).
- После устранения и снятия аварии на дисплее отобразится главное меню.

Список аварийных сообщений контроллера rCO3

Код аварии	Описание аварии на дисплее	Сброс аварии	Состояние		
			Компрессор	Вентилятор	Насос
AL001	Serious alarm (Общий аварийный сигнал)	ручной	выкл.	выкл.	выкл.
AL002	Antifreeze alarm (Защита от замерзания хладагента)	ручной	выкл.	выкл.	-
AL003	Evaporator pump thermal cutout (Сработала тепловая защита насоса испарителя - при наличии)	ручной	выкл.	выкл.	выкл.
AL005	Evaporator flow switch (Авария по реле протока хладагента)	ручной	выкл.	выкл.	выкл.
AL010	Low pressure switch circuit 1 (Авария по реле низкого давления хладагента, контур 1)	ручной	выкл.	-	-
AL011	Low pressure switch circuit 2 (Авария по реле низкого давления хладагента, контур 2)	ручной	выкл.	-	-
AL012	High pressure switch circuit 1 (Авария по реле высокого давления хладагента, контур 1)	ручной	выкл.	-	-
AL013	High pressure switch circuit 2 (Авария по реле высокого давления хладагента, контур 2)	ручной	выкл.	-	-
AL016	Compressor 1 thermal cutout (Сработала тепловая защита электродвигателя компрессора 1)	ручной	выкл.	-	-
AL017	Compressor 2 thermal cutout (Сработала тепловая защита электродвигателя компрессора 2)	ручной	выкл.	-	-
AL018	Compressor 3 thermal cutout (Сработала тепловая защита электродвигателя компрессора 3)	ручной	выкл.	-	-

Код аварии	Описание аварии на дисплее	Сброс аварии	Состояние		
			Компрессор	Вентилятор	Насос
AL019	Compressor 4 thermal cutout (Сработала тепловая защита электродвигателя компрессора 3)	ручной	выкл.	-	-
AL020	Condenser fan 1 thermal cutout (Сработала тепловая защита электродвигателя вентилятора 1)	ручной	выкл.	выкл.	-
AL021	Condenser fan 2 thermal cutout (Сработала тепловая защита электродвигателя вентилятора 2)	ручной	выкл.	выкл.	-
AL022	Condenser fan 3 thermal cutout (Сработала тепловая защита электродвигателя вентилятора 3)	ручной	выкл.	выкл.	-
AL023	High pressure from transducer circuit 1 (Авария по датчику высокого давления хладагента, контур 1)	ручной	выкл.	-	-
AL024	High pressure from transducer circuit 2 (Авария по датчику высокого давления хладагента, контур 2)	ручной	выкл.	-	-
AL030	Probe B1 fault (Датчик B1* неисправен или не подключен)	ручной	-	-	-
AL031	Probe B2 fault (Датчик B2* неисправен или не подключен)	ручной	-	-	-
AL032	Probe B3 fault (Датчик B3* неисправен или не подключен)	ручной	-	-	-
AL033	Probe B4 fault (Датчик B4* неисправен или не подключен)	ручной	-	-	-
AL034	Probe B5 fault (Датчик B5* неисправен или не подключен)	ручной	-	-	-
AL035	Probe B6 fault (Датчик B6* неисправен или не подключен)	ручной	-	-	-
AL036	Probe B7 fault (Датчик B7* неисправен или не подключен)	ручной	-	-	-
AL037	Probe B8 fault (Датчик B8* неисправен или не подключен)	ручной	-	-	-
AL040	Fan/Pump maintenance (Наступило время технического обслуживания вентилятора/ насоса)	ручной	-	-	-
AL041	Compressor 1 maintenance (Наступило время технического обслуживания компрессора 1)	ручной	-	-	-
AL042	Compressor 2 maintenance (Наступило время технического обслуживания компрессора 2)	ручной	-	-	-
AL043	Compressor 3 maintenance (Наступило время технического обслуживания компрессора 3)	ручной	-	-	-
AL044	Compressor 4 maintenance (Наступило время технического обслуживания компрессора 4)	ручной	-	-	-
AL050	Unit 1 offline (Чиллер 1 не подключен)	авто	выкл.	выкл.	выкл.
AL051	Unit 2 offline (Чиллер 2 не подключен)	авто	выкл.	выкл.	выкл.
AL052	Unit 3 offline (Чиллер 3 не подключен)	авто	выкл.	выкл.	выкл.
AL053	Unit 4 offline (Чиллер 4 не подключен)	ручной	-	-	-
AL055	32k clock card faul (Неисправность платы часов)	ручной	выкл.	выкл.	-
AL56	Driver 1 circuit 1 offline (Не подключен контроллер электронного расширительного вентиля (ЭРВ) 1)	ручной	выкл.	-	-
AL58	Driver 1 circuit 2 offline (Не подключен контроллер ЭРВ 2)	ручной	выкл.	-	-
AL101	Probe error (Неисправность датчика контроллера ЭРВ 1)	ручной	выкл.	-	-
AL102	EEPROM error (Неисправность EEPROM контроллера ЭРВ 1)	ручной	выкл.	-	-
AL103	Solenoid valve motor error (Неисправность двигателя ЭРВ 1)	ручной	выкл.	-	-
AL104	Battery error (Разряжена батарея питания контроллера ЭРВ 1)	ручной	-	-	-
AL105	High evaporation pressure (MOP) - Высокое давление кипения , ЭРВ 1	ручной	-	-	-
AL106	Low evaporation pressure (LOP) - Низкое давление кипения , ЭРВ 1	ручной	-	-	-
AL107	Low superheat - Низкий перегрев хладагента на всасывании, ЭРВ 1	ручной	выкл.	-	-
AL108	Valve not closed during shutdown (ЭРВ 1 не закрылся при останове чиллера)	ручной	выкл.	-	-
AL109	High suction temperature (Высокая температура всасывания хладагента, ЭРВ 1)	ручной	выкл.	-	-
AL110	Standby due to EEPROM/battery charge error or valve open (Переход контроллера ЭРВ 1 в режим ожидания по причине ошибки EEPROM/зарядки батареи или открытия вентиля)	ручной	выкл.	-	-
AL111	Probe error (Неисправность датчика контроллера ЭРВ 2)	ручной	выкл.	-	-
AL112	EEPROM error (Неисправность EEPROM контроллера ЭРВ 2)	ручной	выкл.	-	-
AL113	Solenoid valve motor error (Неисправность двигателя ЭРВ 2)	ручной	выкл.	-	-
AL114	Battery error (Разряжена батарея питания контроллера ЭРВ 2)	ручной	-	-	-
AL115	High evaporation pressure (MOP) - Высокое давление кипения , ЭРВ 2	ручной	-	-	-

AL116	Low evaporation pressure (LOP) - Низкое давление кипения , ЭРВ 2	ручной	-	-	-
AL117	Low superheat - Низкий перегрев хладагента на всасывании, ЭРВ 2	ручной	выкл.	-	-
AL118	Valve not closed during shutdown (ЭРВ 2 не закрылся при останове чиллера)	ручной	выкл.	-	-
AL119	High suction temperature (Высокая температура всасывания хладагента, ЭРВ 2)	ручной	выкл.	-	-
AL120	Standby due to EEPROM/battery charge error or valve open (Переход контроллера ЭРВ 2 в режим ожидания по причине ошибки EEPROM/зарядки батареи или открытия вентиля)	ручной	выкл.	-	-

* - номер аналогового входа контроллера, к которому подключен датчик (см. электросхему чиллера).

7. НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Признаки неисправности	Причина неисправности	Меры по устранению
1. Компрессор не запускается	Нет электропитания (электропитание отключено)	Проверьте наличие электропитания
	Сработала защита от перегрузки компрессора	Выявите причину перегрузки компрессора. См. п. 10
	Неисправность пускателя компрессора	Проверьте работоспособность пускателя. При необходимости замените
	Сработала защита системы управления чиллера из-за отсутствия протока хладагента	Проверьте работоспособность насоса хладагента, реле протока хладагента. Убедитесь в отсутствии закрытых вентилялей и засоренных фильтров в контуре хладагента
	Сработало реле защиты по высокому/низкому давлению хладагента	Выявите причину (см. пп. 2, 4, 5, 6). Проверьте значение уставок. Отрегулируйте при необходимости
2. Остановка компрессора сразу после пуска	Сработало реле защиты по высокому/низкому давлению хладагента	Высокое давление: 1. Слишком высокая температура наружного воздуха. 2. Наличие неконденсирующихся газов в контуре хладагента. Удалите их из чиллера. 3. Проверьте работоспособность вентиляторов и чистоту теплообменной поверхности конденсатора. Очистите конденсатор от пыли, пуха. См. также п. 4.
		Низкое давление: 1. Неисправен, неправильно настроен ТРВ, либо попала грязь в терморасширительный вентиль. Очистите либо замените его. См. также п. 6.
3. Давление нагнетания хладагента слишком низкое	Нехватка хладагента	Дозаправьте хладагент
	Большой перегрев хладагента на всасывании	Настройте терморегулирующий вентиль
	Слишком низкое давление кипения хладагента	См. п. 6
4. Давление нагнетания хладагента слишком высокое	Закрыт полностью или частично вентиль на нагнетании компрессора	Открыть полностью запорный вентиль на нагнетании компрессора
	Слишком много хладагента в чиллере	Удалите избыточное количество хладагента из чиллера
	Присутствие неконденсирующихся газов в контуре хладагента	Удалите неконденсирующиеся газы
	Недостаточная подача воздуха в конденсатор	Проверьте работоспособность вентиляторов и отсутствие препятствий для доступа наружного воздуха в конденсатор
	Неисправно реле (датчик) высокого давления	Проверьте работоспособность реле высокого давления. Проверьте правильность срабатывания контактов и капиллярную трубку реле высокого давления. При необходимости замените его
	Давление всасывания слишком высокое	См. п. 5
5. Давление всасывания хладагента слишком высокое	Слишком большая тепловая нагрузка на чиллер от потребителя	Ограничьте тепловую нагрузку
	Слишком низкий перегрев хладагента на всасывании	Настройте терморегулирующий вентиль
	Слишком много хладагента в чиллере	Удалите избыточное количество хладагента из чиллера
6. Давление всасывания слишком низкое	Недостаток хладагента в чиллере	Добавьте необходимое количество хладагента
	Засорен фильтр-осушитель хладагента	Замените фильтр-осушитель хладагента
	Слишком низкая тепловая нагрузка на чиллер от потребителя холода	Увеличьте тепловую нагрузку
	Недостаточный расход хладагента в испарителе	Проверьте направление вращения крыльчатки и правильность работы насоса хладагента. Настройте расход хладагента в испарителе
	Засорен фильтр контура хладагента	Очистите фильтр контура хладагента от грязи, ржавчины и т.д.
	Неисправность терморасширительного вентиля (ТРВ)	Проверьте правильность работы ТРВ. Замените ТРВ в случае повреждения капиллярной трубки
	Неправильная настройка терморасширительного вентиля (ТРВ) хладагента	Проверьте правильность настройки ТРВ. Проверьте перегрев хладагента на входе в компрессор
	Слишком низкое давление нагнетания хладагента	Проверьте правильность работы вентиляторов конденсатора и др. систем поддержания давления конденсации
	Неисправно реле низкого давления	Проверьте работоспособность реле. Проверьте правильность срабатывания контактов и капиллярную трубку реле. При необходимости замените его

Признаки неисправности	Причина неисправности	Меры по устранению
7. Недостаток или отсутствие протока хладоносителя в испарителе	Сработало реле протока хладоносителя из-за недостатка или отсутствия протока в испарителе.	Проверьте: циркуляцию хладоносителя в испарителе чиллера, направление вращения крыльчатки, работу насоса. Настройте расход хладоносителя в испарителе. Очистите фильтр контура хладоносителя от грязи, ржавчины и т.д.
	Неправильная настройка реле протока воды	Настройте правильно реле протока воды на требуемый расход хладоносителя
	Механическое повреждение реле протока воды	Замените реле протока воды
8. Перегрев компрессора	Неисправность подшипников компрессора	Обратитесь в сервисный центр
	Высокое давление нагнетания	См. п. 4
	Слишком высокая температура всасывания	Отрегулируйте перегрев хладагента на всасывании, настроив терморегулирующий вентиль.
	Перегрев электродвигателя компрессора	См. п. 10
9. Сработал вводной автоматический выключатель (в поставку не входит)	Превышена максимальная сила тока	Выявите и устраните причину. См. пп. 2, 4, 8
	Короткое замыкание в силовой цепи либо электродвигателе компрессора	Проверьте целостность обмоток электродвигателя компрессора. Замерьте электрическое сопротивление изоляции компрессора. Обратитесь в сервисный центр
10. Сработало реле защиты компрессора от перегрузки	Слишком высокое/низкое напряжение, отсутствие фазы, неправильное чередование фаз	Проверьте наличие всех фаз и правильность чередования фаз. Параметры электросети должны отвечать заявленным заводом-изготовителем
	Неисправность магнитного пускателя компрессора	Замените магнитный пускатель
	Слишком высокая температура хладоносителя на входе в испаритель чиллера	Снизьте тепловую нагрузку на чиллер. Температура хладоносителя на входе в чиллер не должна превышать заявленный диапазон работы чиллера
	Слишком высокая температура в силовом щите чиллера	Выявите и устраните причину повышенной температуры
	Слишком высокое давление всасывания и нагнетания	См. пп. 4, 5
	Слишком частый повторный пуск компрессора	Проверьте работоспособность устройства управления холодопроизводительностью компрессора
	Заклинование или механическое повреждение компрессора	Обратитесь в сервисный центр для замены компрессора
	Неисправность электродвигателя компрессора	Проверьте целостность обмоток электродвигателя компрессора. Проверьте электрическую прочность изоляции компрессора мегометром
11. Сработало тепловое реле защиты от перегрузки насоса хладоносителя	Перегрузка электродвигателя насоса хладоносителя	Проверьте правильность вращения крыльчатки насоса. Настройте правильно подачу насоса в соответствии с требуемым расходом хладоносителя в испарителе
	Замыкание обмотки электродвигателя насоса	Проверьте целостность обмоток электродвигателя насоса. Проверьте электрическую прочность изоляции насоса мегометром. Замените электродвигатель насоса при необходимости
	Заклинование крыльчатки или механическое повреждение насоса	Замените либо отремонтируйте насос
	Обрыв или пропадание фазы у трехфазного электродвигателя насоса	Найдите и устраните обрыв фазы. Восстановите электропитание насоса. Проверьте напряжение электропитания насоса, правильность чередования фаз
12. Ошибка EEPROM во время работы	Ошибка микроконтроллера	Выключите чиллер и обесточьте микроконтроллер. Через несколько минут включите чиллер. В случае повторного появления данной ошибки обратитесь в сервисный центр
13. Ошибка датчиков	Ошибка или неисправность датчиков чиллера	Проверьте подключение и целостность датчика. При необходимости замените датчик

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Внимание!

- Перед проведением любых работ и перед доступом к внутренним компонентам чиллера убедитесь, что электропитание чиллера *отключено, нет движущихся частей*.
- *Соблюдайте технику безопасности при работе с силовыми цепями.*
- *Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (перчатки, защитные очки и др).*
- *Необходимо проявлять особую осторожность при проведении работ вблизи нагнетательного трубопровода хладагента, так как он имеет высокую температуру.*
- *Будьте осторожны при проведении работ вблизи воздушного теплообменника чиллера, так как оребрение чиллера имеет острые края.*
- *После проведения технического обслуживания установите все защитные панели чиллера на место и закрепите их винтами.*
- *Все описанные в данном разделе операции должны выполняться только квалифицированным персоналом с использованием индивидуальных средств защиты.*

Для непредусмотренных в данном руководстве операций обратитесь в службу технической поддержки LESSAR. Для обеспечения постоянной высокой эффективности и длительного срока службы блоков их необходимо периодически осматривать и обслуживать. Тщательный визуальный осмотр и генеральная уборка имеют огромное значение для бесперебойной работы. Относительно простые и недорогие операции и проверки относятся к категории работ, которые, с одной стороны, обеспечивают хорошую работу в течение определенного периода времени, а с другой позволяют избежать возможных неисправностей. Пренебрегая этими операциями, можно создать огромные проблемы в работе оборудования.

Проверка теплообменной поверхности конденсатора и теплообменника Free Cooling

Переиодичность проверки- ежемесячно.

Убедитесь в отсутствии загрязнений на теплообменной поверхности таик как бумага, сухие листья, пыль и др.

Наличие таких загрязнений приводит к снижению эффективности теплообменна, что в вою очередь приведет к повышению давления в контуре хладагента и к аварийной остановке чиллера.

Проверка электрических компонентов

Переиодичность проверки- ежемесячно.

Выполните следующую последовательность действий:

- отключите электропитание чиллера главным выключателем;
- убедитесь в отсутствии движущихся частей после останова чиллера;
- после полной остановки чиллера откройте электроцит чиллера;
- осторожно потяните за провода контактов, чтобы убедиться в надежности подключения;
- при необходимости затяните винты контактов с помощью отвертки.

Очистка теплообменной поверхности конденсатора и теплообменника Free Cooling

Переиодичность - по результатам ежемесячных визуальных прверок, но не реже, чем 1 раз в год.

Выполните следующую последовательность действий:

- отключите электропитание чиллера главным выключателем;
- после остановки чиллера и всех его движущихся частей снимите защитную панель с теплообменной поверхности.
- очистите оребрение с помощью щетки (неметаллической), двигаясь вертикально в направлении ребер; не оказывайте сильное давление, чтобы не повредить ребра; в случае стойких загрязнений используйте моющие средства или продуйте оребрение сжатым воздухом в направлении противоположном воздушному потоку вентиляторов чиллера;
- установите защитную панель на место;
- запустите чиллер.

9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Условия гарантии

Принимая оборудование, заказчик должен убедиться в отсутствии явных повреждений и в комплектности поставки. В случае повреждений или недоставки он должен немедленно уведомить об этом транспортную компанию, сообщив о приемке агрегата с оговорками. Если это видимые повреждения, приложите к рекламации фотографию.

Внимательно изучите условия гарантии, руководство по эксплуатации и своевременно производите регламентное сервисное обслуживание в соответствии с руководством по эксплуатации.

Гарантия устанавливается Изготовителем в дополнение к конституционным и иным правам потребителей и ни в коем случае не ограничивает их.

Гарантийный срок между юридическими лицами определяется договором.

Гарантия действует, если изделие будет признано неисправным в связи с дефектами (недостатками, браком) допущенными при изготовлении изделия, при одновременном соблюдении следующих условий:

1. изделие должно быть приобретено только на территории стран СНГ и использоваться по назначению в строгом соответствии с руководством по эксплуатации и с соблюдением требований технических стандартов и безопасности;
2. в конструкцию, комплектацию или технологию изготовления изделия могут быть внесены изменения с целью улучшения его характеристик. Такие изменения вносятся в изделие без предварительного уведомления покупателя и не влекут обязательств по изменению (улучшению) ранее выпущенных изделий. Во избежание недоразумений до установки и эксплуатации изделия внимательно изучите его инструкцию по эксплуатации.
3. изделие, проходит регулярное и правильное техническое обслуживание квалифицированными специалистами. Своевременное регламентное сервисное обслуживание и ремонт изделия должны осуществляться специалистами организаций, предоставляющих данный вид услуг и имеющих соответствующие лицензии и сертификаты. При этом на каждую единицу изделия ведется рабочий журнал по установленной форме.
4. монтаж изделия осуществлялся квалифицированными специалистами с соблюдением правил монтажа (не только опубликованные в инструкции по монтажу, но и подразумеваемые современной практикой).
5. только при условии, что с момента обнаружения неисправности эксплуатация изделия прекращается.
6. пусковой лист должен быть заполнен и отправлен в представительство Lessar.

В пусковом листе должны быть заполнены все необходимые пункты (дата первого пуска изделия, наименование объекта, адрес объекта, подпись и печать (если имеется) организации, установившей и выполнившей пусконаладочные работы, модель оборудования, серийный номер и т.д.)

Внимание! В случае обнаружения в течение гарантийного срока дефектов (недостатков, брака, нестабильной работы) изделия обязательства по настоящей гарантии, а также работы по демонтажу/монтажу оборудования или одного из его блоков для проведения гарантийного ремонта исполняются фирмой, установившей вам данное изделие.

Действие гарантии не распространяется на следующие случаи:

1. на оборудование, запуск и эксплуатация которого осуществлялась не авторизованным и не квалифицированным персоналом, а также монтаж и эксплуатация которого производились с нарушением действующих норм и инструкций завода-изготовителя.
2. повреждения или неисправность вызванные пожаром, молнией или другими природными явлениями; механическим повреждением, неправильным использованием, в том числе и подключением к источникам питания, отличным от упомянутых в инструкции по эксплуатации; износом, халатным отношением, включая попадание в изделие посторонних предметов; ремонтом или наладкой, если они произведены лицом, которое не имеет сертификата на оказание таких услуг, а также установкой, адаптацией, модификацией или эксплуатацией с нарушением технических условий и/или требований безопасности;
3. если в течение гарантийного срока часть или части изделия были заменены частью или частями, которые не были поставлены или санкционированы Изготовителем, а также были неудовлетворительного качества и не подходили для изделия.

Проведение работ по регламентному сервисному обслуживанию изделия, предусмотренных руководством по эксплуатации, не является предметом настоящей гарантии, и осуществляется за счет покупателя специалистами организаций, предоставляющих данный вид услуг и имеющих соответствующие лицензии и сертификаты.

Модель чиллера	Серийный номер	Ф.И.О. покупателя
Дата приобретения		Дата установки
Название и юридический адрес продающей организации		Название и юридический адрес установщика
Подпись продавца		Подпись установщика
Печать продающей организации		Печать установщика

Особые отметки

Номер гарантийного ремонта	Дата поступления аппарата в ремонт	Дата выполнения ремонта	Описание ремонта	Список замененных деталей	Название и печать сервисного центра	Ф.И.О. мастера, выполнившего ремонт

Данная таблица заполняется представителем уполномоченной организации или обслуживающим центром, проводящим гарантийный ремонт изделия.

ПУСКОВОЙ ЛИСТ ЧИЛЛЕРА LESSAR LUC-RAK.E*

Название объекта: _____

Адрес объекта: _____

Компания-продавец: _____

Договор поставки № _____

Монтажная организация: _____

Тип оборудования: _____ Серийный № _____

Компрессоры

• Контур А

Модель № _____	Серийный № _____
Модель № _____	Серийный № _____
Модель № _____	Серийный № _____
Модель № _____	Серийный № _____
Модель № _____	Серийный № _____
Модель № _____	Серийный № _____

• Контур В

Модель № _____	Серийный № _____
Модель № _____	Серийный № _____
Модель № _____	Серийный № _____
Модель № _____	Серийный № _____
Модель № _____	Серийный № _____
Модель № _____	Серийный № _____

ПРЕДПУСКОВАЯ ПРОВЕРКА ЧИЛЛЕРА

• Повреждения агрегата, полученные при транспортировке
Где именно? _____ Да Нет

• Помешают ли данные повреждения пуску агрегата? Да Нет

• Обнаружены ли масляные подтеки и/или утечка хладагента?
В случае обнаружения утечки масла или хладагента определить место утечки и,
по возможности, не допустить попадания влаги в контур хладагента. Сообщить об
утечке в сервисный центр поставщика оборудования. Да Нет

• Замерить давление в контуре хладагента и температуру наружного воздуха

Хладагент	
Температура наружного воздуха по термометру, °С	
Давление в контуре хладагента, МПа	
Давление хладагента по таблице насыщенных паров, МПа	

* - полностью заполненный пусковой лист должен быть отправлен на e-mail: startlist@lessar.com

- Давления хладагента, полученным по термодинамическим таблицам свойств насыщенных паров используемого хладагента. В случае отклонения измеренного давления хладагента в контуре хладагента от табличных значений на 5% и более следует прервать процесс проверки оборудования и сообщить в сервисный центр поставщика оборудования.
- Чиллер установлен горизонтально на фундаменте или металлическом основании Да Нет
- Чиллер закреплен на фундаменте или металлическом основании Да Нет
- Электропитание соответствует параметрам, указанным в паспортной табличке чиллера Да Нет
- Кабели электропитания чиллера выбраны и разведены правильно Да Нет
- Заземление агрегата осуществлено правильно Да Нет
- Защита электрического контура выбрана и подключена правильно Да Нет
- Все электрические соединения затянуты Да Нет
- Все кабели и термисторы проверены на предмет правильности подключения Да Нет

ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЧИЛЛЕРА

Линейное напряжение в сети:

- L1-L2 _____ В
- L2-L3 _____ В
- L3-L1 _____ В

Номинальное напряжение _____ В

Максимальное отклонение _____ В

Дисбаланс фаз напряжения _____ %

Характеристика основного выключателя _____ А

ПРОВЕРКА КОНТУРА ХЛАДОНОСИТЕЛЯ ЧИЛЛЕРА

- Тип применяемого хладоносителя: вода, этиленгликоль, пропиленгликоль (нужное подчеркнуть)
- Концентрация применяемого хладоносителя (по проекту) _____ %
- Температура кристаллизации применяемого хладоносителя (по проекту) _____ °С
- Температура кристаллизации хладоносителя (измеренная по ареометру) _____ °С
- Температура кристаллизации хладоносителя, подготовленного к использованию в контуре хладоносителя, совпадает с проектным значением температуры кристаллизации применяемого хладоносителя Да Нет
- Использован соответствующий ингибитор коррозии Да Нет
- Указать тип использованного ингибитора коррозии _____
- Все трубы контура хладоносителя подключены к холодильной машине правильно Да Нет
- Балансировочный клапан установлен в контуре хладоносителя Да Нет

- Манометры, термометры контура хладоносителя установлены и подключены правильно Да Нет
- Датчики температуры хладоносителя, реле протока хладоносителя установлены и подключены правильно Да Нет
- Все запорные клапаны контура хладоносителя открыты Да Нет
- Воздух полностью удален из контура хладоносителя Да Нет
- Насос контура хладоносителя вращается в правильном направлении Да Нет
- Ток насоса: номинальный _____ А; рабочий _____ А
- Пуск насоса контура хладоносителя блокируется холодильной машиной правильно Да Нет
- На трубопроводе подачи хладоносителя к потребителю холода установлен дополнительный вспомогательный обогреватель Да Нет
- Обратный трубопровод контура хладоносителя оснащен сетчатым фильтром Да Нет

ПРОБНЫЙ ПУСК И НАЛАДКА ХОЛОДИЛЬНОЙ МАШИНЫ

- Все компрессоры чиллера работают без посторонних шумов и вибраций Да Нет
- Чередование фаз электропитания всех компрессоров соответствует правильному направлению вращения роторов мотор-компрессоров Да Нет
- Все вентиляторы воздушного конденсатора работают без посторонних шумов и вибраций Да Нет
- Все лопасти вентиляторов воздушного конденсатора вращаются в правильном направлении Да Нет
- Полностью устранены и/или отсутствуют коды неисправностей и защиты на дисплее чиллера Да Нет

ВЫВОД ЧИЛЛЕРА НА ШТАТНЫЙ РЕЖИМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Настройка балансировочного клапана контура хладоносителя проведена правильно Да Нет

ПРОВЕРКА ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ И РАСХОДА ХЛАДОНОСИТЕЛЯ НА ИСПАРИТЕЛЕ

- Давление хладоносителя на входе в испаритель _____ кПа
- Давление хладоносителя на выходе из испарителя _____ кПа
- Перепад давления хладоносителя на испарителе _____ кПа
- Номинальный расход хладоносителя (по проекту) _____ м³/ч
- Фактический расход хладоносителя _____ м³/ч

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОСНОВНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПОСЛЕ ПРОГОНА ЧИЛЛЕРА

- Время прогона, час _____

Параметры	Контур А (компрессоры)						Контур В(компрессоры)					
	К1	К2	К3	К4	К5	К6	К1	К2	К3	К4	К5	К6
Напряжение, В Фаза L1-L2 Фаза L2-L3 Фаза L3-L1												
Ток пусковой, А Фаза L1 Фаза L2 Фаза L3												
Ток рабочий, А Фаза L1 Фаза L2 Фаза L3												
Давление всасывания, кПа												
Давление нагнетания, кПа												
Тем-ра всасывания, °С												
Тем-ра нагнетания, °С												

Параметры	Контур А (эл. двигатели вентиляторов)				Контур В (эл. двигатели вентиляторов)			
	В1	В2	В3	В4	В1	В2	В3	В4
Напряжение, В Фаза L1-L2 Фаза L2-L3 Фаза L3-L1								
Ток пусковой, А Фаза L1 Фаза L2 Фаза L3								
Ток рабочий, А Фаза L1 Фаза L2 Фаза L3								

ПАРАМЕТРЫ ХЛАДОНОСИТЕЛЯ ПОСЛЕ ПРОГОНА ЧИЛЛЕРА

- Температура хладоносителя: на входе в испаритель _____ °С / на выходе из испарителя _____ °С
- Температура наружного воздуха _____ °С

УСТАВКИ ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ ЧИЛЛЕРА

- Высокого давления: Выкл. ___ кПа; Вкл. ___ кПа. Низкого давления: Выкл. ___ кПа; Вкл. ___ кПа

Организация выполняющая пусконаладку: _____

Инженер-наладчик: _____ / _____ / Дата пуска ____ . ____ . ____

Замечания: _____

Продажу, установку и сервисное обслуживание представленного
в настоящей инструкции оборудования производит _____
Тел. _____, факс _____, www. _____

Изготовитель оборудования оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, внешний вид, технические характеристики оборудования, а также соответствующую техническую документацию без предварительного уведомления. Информация об изготовителе оборудования содержится в сертификате соответствия.

lessar.com

