

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И  
ОБСЛУЖИВАНИЮ

# ВИНТОВЫЕ ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

Внимательно изучите настоящее руководство и сохраните его на будущее.

Модель : серия MCAW(B)

**Для регистрации**

Прикрепите чек к этой странице для получения гарантии и подтверждения даты покупки.  
В полях ниже впишите модельный и серийный номера:

Модельный номер :

\_\_\_\_\_

Серийный номер :

\_\_\_\_\_

Модельный и серийный номера указываются на заводской табличке сбоку машины.

Дилерский центр :

\_\_\_\_\_

Дата покупки :

\_\_\_\_\_

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Работы по монтажу, вводу в эксплуатацию и техобслуживанию требуют особой осторожности, обусловленной наличием высокого давления, электрических устройств и местом размещения машины (крыши, высокие конструкции и т. д.). К работам по монтажу, вводу в эксплуатацию и техобслуживанию машины допускаются только опытные и квалифицированные специалисты. При работе с оборудованием соблюдайте указания, приведенные в документации, этикетках и наклейках на оборудовании, заводской табличке, и все другие действующие нормы безопасности. Соблюдайте все правила техники безопасности. Надевайте защитные очки и рабочие перчатки. Соблюдайте осторожность при проведении работ по перевозке и монтажу оборудования, и в обращении со всеми электрическими частями машины.

Во избежание травм и повреждений оборудования соблюдайте следующие правила.

- Соблюдайте указания в настоящем руководстве во избежание травм и повреждений оборудования. Серьезность последствий от несоблюдения указаний зависит от вида предупреждающего знака.
- Любые повреждения и неисправности машины, произошедшие в результате несоблюдения правил техобслуживания, стихийных бедствий или повреждения кабеля электропитания не являются гарантийным случаем независимо от срока гарантии.
- Производитель сохраняет за собой право на внесение изменений в любой раздел настоящего руководства без предварительного уведомления.


### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ


Данный знак предупреждает об опасности серьезных травм и смерти при несоблюдении указаний, которые им сопровождаются.

### ОСТОРОЖНО

Данный знак предупреждает об опасности небольших травм и повреждении оборудования при несоблюдении указаний, которые им сопровождаются.

Назначение других предупреждающих знаков, используемых в рамках настоящего руководства.

 Знак запрещающий.

 Знак, обязывающий к неукоснительному выполнению.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

- Все электромонтажные работы выполняются в строгом соответствии с местными требованиями и инструкциями в настоящем руководстве.
  - При несоблюдении требований проведения электромонтажных работ и нехватке мощности сети электропитания существует опасность удара электрическим током или пожара.
- Работы по монтажу холодильной машины поручаются специалистам сервисных или дилерских центров.
  - Попытка самостоятельного монтажа оборудования с несоблюдением правил может стать причиной появления протечки воды, удара электрическим током или пожара.
- В обязательном порядке выполняется защитное заземление.
  - Берегитесь пожара и удара электрическим током.
- В обязательном порядке машина подсоединяется к отдельной цепи питания и защищается отдельным выключателем.
  - Несоблюдение правил электромонтажа или установки оборудования может стать причиной пожара или удара электрическим током.
- По вопросам проведения работ по повторному монтажу ранее установленного оборудования обращайтесь к специалистам дилерского центра или официального сервисного центра.
  - Берегитесь пожара, удара электрическим током, взрыва и травм.
- Запрещается осуществлять монтаж, перевозку и повторный монтаж силами эксплуатирующей организации
  - Берегитесь пожара, удара электрическим током, взрыва и травм.
- Запрещается хранить и применять легковоспламеняющиеся газы и горючие вещества в непосредственной близости от холодильной машины.
  - Берегитесь пожара или повреждений оборудования.
- Следует устанавливать выключатели и предохранители соответствующего номинала.
  - Берегитесь пожара и удара электрическим током.

- Запрещается устанавливать машину на непрочном основании.
  - Это может привести к травмам и повреждению оборудования.
- При перевозке и монтаже холодильной машины на другом месте эксплуатации, разрешается заправлять ее только хладагентом, указанным на заводской табличке.
  - При смешивании оригинального хладагента с другим хладагентом или воздухом, могут появиться неисправности в контуре хладагента, и машина повредится.
- Запрещается вносить конструктивные изменения в целях перенастройки устройств защиты.
  - Попытка замыкания накоротко или принудительного изменения состояния реле давления, термовыключателя или другого устройства защиты, равно как любого другого устройства, изменение состояния которого не разрешается компанией LGЕ, может стать причиной пожара или взрыва.
- После устранения утечки газообразного хладагента перед включением холодильной машины следует обязательно проветрить помещение.
  - Берегитесь пожара, удара электрическим током и взрыва.
- Плотно закрывайте панель управления и электрощиток.
  - Если дверцы панели управления и электрощитка машины закрыты неплотно, внутрь может попадать грязь и вода. Это может привести к пожару и удару электрическим током.
- При установке холодильной машины в небольшом помещении необходимо принять меры, чтобы в случае утечки хладагента, концентрация его паров в помещении не превышала безопасного уровня.
  - По вопросам обеспечения соответствия требованиям безопасности по концентрации паров хладагента в помещении обращайтесь в дилерский центр. Скопление паров хладагента в помещении в опасной концентрации может привести к нехватке кислорода и удушью.
- Запрещается подсоединять другим кабелем питания.
  - Берегитесь пожара, удара электрическим током, взрыва и травм.
- Машина подключается к отдельной розетке питания.
  - Берегитесь пожара и удара электрическим током.
- Следите, чтобы вода не попала внутрь машины.
  - Берегитесь пожара, удара электрическим током, пожара и повреждений.
- Запрещается касаться выключателя питания мокрыми руками.
  - Берегитесь пожара, удара электрическим током, взрыва и травм.
- При попадании жидкости в машину (погружение в воду или залив водой) обращайтесь в официальный сервисный центр.
  - Берегитесь пожара и удара электрическим током.
- Принимайте необходимые меры, чтобы никто случайно не мог встать или упасть в машину с воздушным охлаждением.
  - Это может привести к травмам и повреждению оборудования.
- Убедитесь в правильности уровня давления.
  - Соблюдайте требования по давлению холодной воды, охлаждающей воды, хладагента и т. д.
  - Берегитесь удара электрическим током, утечки хладагента, холодного или теплового ожога.
- Соблюдайте меры предосторожности при пожаре, землетрясении и ударе молнией.
  - При любом стихийном бедствии, например, землетрясении, ударе молнией или пожаре следует немедленно выключить машину.
  - Несоблюдение данного требования может стать причиной пожара или удара электрическим током.
- Берегитесь вращающихся частей машины.
  - Следите, чтобы палец или отвертку не защемило вращающейся частью вентилятора или насоса.
  - Запрещается включать вентилятор со снятой защитной решеткой. Это может привести к травмам.
- Разрешается применять только указанные хладагенты и масла.
  - Не используйте запрещенные хладагенты, компрессорное масло и рассол.
  - Это может иметь самые серьезные последствия для компрессора и других частей машины.
  - При необходимости замены хладагента обращайтесь к производителю.
- Запрещается вносить изменения в электрощитке.
  - Запирайте электрощиток подходящим запирающим механизмом. При необходимости открытия электрощитка сначала необходимо выключить электропитание.
  - Запрещается касаться электрических цепей и других компонентов внутри электрощитка.
  - Берегитесь пожара, удара электрическим током и повреждений.
- Берегитесь утечек
  - При выявлении утечки в месте соединения, например, насоса, труб и т. д., следует немедленно выключить машину.
  - Берегитесь утечек, удара электрическим током и повреждений.
- Запрещается изменять настройки.
  - Запрещается изменять настройки устройства защиты.
  - При попытке включения машины с измененными настройками устройств может произойти неисправность, пожар или взрыв.
  - По вопросам изменения настроек управления машиной обращайтесь к специалистам.
- Берегитесь удара электрическим током.
  - При монтаже холодильной машины всегда заземляйте ее.
  - В противном случае это может привести к удару электрическим током.

- Соблюдайте все правила техники безопасности.
  - При работе с оборудованием соблюдайте указания, приведенные в документации, этикетках и наклейках на оборудовании, заводской табличке, и все другие действующие нормы безопасности.
- Надевайте спецодежду и средства защиты.
  - Надевайте защитные очки и рабочие перчатки.
  - Соблюдайте осторожность при проведении работ по перевозке и монтажу оборудования, и в обращении со всеми электрическими частями машины.
- Перед проведением работ по монтажу и техобслуживанию машины полностью выключайте электропитание.
  - Берегитесь травм и смерти в результате удара электрическим током.
  - Может быть установлено более одного выключателя питания. Размещайте предупредительные таблички на все выключатели питания, чтобы никто случайно не включил их до окончания работ.
- При заправке или сливе хладагента в теплообменниках всегда должна находиться жидкость.
  - Это необходимо для того, чтобы предупредить возможное повреждение труб теплообменников.
  - Поэтому, во избежание обмерзания теплообменников при окружающей температуре ниже 32F (0°C), в контур жидкости охлаждения следует вводить подходящий рассол.
- Запрещается отводить пары хладагента через предохранительные клапаны прямо внутри здания.
  - Пары хладагента из предохранительных клапанов должны выводиться снаружи здания в соответствии с последней редакцией стандартов ANSI/ASHRAE (Государственного института по стандартизации США/ Сообщества инженеров по вентиляции, отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха США) 15 (Группа стандартов на механические холодильные установки).
  - Скопление паров хладагента в закрытом помещении может привести к нехватке кислорода и удушью.
  - Поэтому, в помещениях с низкими потолками и закрытых помещениях необходимо обеспечивать хорошую вентиляцию. Попадание высококонцентрированных паров хладагента в организм человека представляет большую опасность и может стать причиной нарушений в работе сердца, потери сознания и смерти. Несоблюдение мер предосторожности может иметь фатальные последствия. Пары хладагента тяжелее воздуха, поэтому вытесняют необходимый в воздухе для дыхания кислород. При попадании в глаза и на кожу вызывает раздражение.
- При проведении работ по обслуживанию машины не нарушайте трубных соединений, выполненных на заводе-изготовителе. При необходимости режьте трубы подходящим труборезом.
  - Пары хладагента из предохранительных клапанов должны выводиться снаружи здания в соответствии с последней редакцией стандартов ANSI/ASHRAE (Государственного института по стандартизации США/ Сообщества инженеров по вентиляции, отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха США) 15 (Группа стандартов на механические холодильные установки).
  - Скопление паров хладагента в закрытом помещении может привести к нехватке кислорода и удушью.
  - Поэтому, в помещениях с низкими потолками и закрытых помещениях необходимо обеспечивать хорошую вентиляцию. Попадание высококонцентрированных паров хладагента в организм человека представляет большую опасность и может стать причиной нарушений в работе сердца, потери сознания и смерти. Несоблюдение мер предосторожности может иметь фатальные последствия. Пары хладагента тяжелее воздуха, поэтому вытесняют в воздухе кислород, необходимый для дыхания. При попадании в глаза и на кожу вызывает раздражение.
- При проведении работ по обслуживанию машины не нарушайте трубных соединений, выполненных на заводе-изготовителе. При необходимости режьте трубы подходящим труборезом.
  - Компрессорное масло огнеопасно, и не существует надежного способа узнать, какое количество масла может оставаться в линиях хладагента.
  - Подставляйте поддон для сбора стекающего с линий масла, по его количеству можно предположить, какое количество масла необходимо долить в машину.
- Запрещается повторно использовать масло компрессора.
  - Это может привести к повреждению машины.
- Берегите контуры хладагента от продолжительного воздействия воздуха.
  - Если ремонт до конца не закончен, всегда плотно закрывайте ремонтируемые контуры машины во избежание попадания грязи и опрессовывайте сухим азотом.

## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

### Монтаж

- По окончании работ по монтажу и ремонту машины всегда убедитесь в отсутствии утечек газа (хладагента)
  - Недостаточное количество хладагента может привести к повреждению машины.
- Запрещается размещать машину в местах, где производимый ею во время работы шум и теплый воздух от вентиляторов охлаждения конденсатора может доставлять неудобство соседям.
  - Соблюдайте внимательность, чтобы не причинять неудобств соседям.
- Даже при монтаже старайтесь, чтобы машина держалась ровно.
  - Берегите от вибраций и утечек воды.
- Запрещается размещать машину в местах с потенциальной опасностью утечки легковоспламеняющегося газа.
  - При утечке и накоплении газа возле машины, может произойти взрыв.
- Используйте только кабели электропитания подходящей проводимости и номинала.
  - Кабели недостаточного сечения могут перегреваться и стать причиной пожара.

- Запрещается использовать машину в специфических целях и местах, например, на выставках предметов искусства, продуктовых складах и т. д. Это холодильная машина общего назначения, которая не может заменить холодильную установку с высокоточным регулированием.
  - Берегитесь пожара или повреждений имущества.
- Не подпускайте детей к машине.
  - Они могут получить травму, например, порезать руки. А погнутое оребрение снизит эффективность теплообменника.
- При установке машины в больницах, на радиостанциях и в подобных местах, необходимо принимать меры для защиты от помех.
  - Инвертеры, собственные электрогенераторы, высокочастотное медицинское оборудование и радиоаппаратура могут наводить помехи на холодильную машину, нарушая исправность ее работы или вообще препятствуя ей. При этом холодильная машина также может создавать помехи для другого оборудования, например, медицинского или телевещательного.
- Запрещается устанавливать машину в местах, открытых соленым морским ветрам.
  - Это может привести к появлению ржавчины на машине. Из-за ржавчины машина станет неисправной или начнет плохо работать.
- Запрещается эксплуатировать машину в специфических условиях.
  - Масло, пар и пары серной кислоты могут нарушить исправность машины и стать причиной повреждения ее частей.
- При монтаже электрических соединений следите, чтобы вес кабеля не оказывал давления на разъемы.
  - Неправильный монтаж и затяжка соединений может стать причиной перегрева и пожара.
- Место размещения машины должно сохранять надежность на долгие годы.
  - При разрушении основания, на котором находится холодильная машина, она может упасть вместе с ним, получить повреждения и нанести травмы персоналу.
- Соблюдайте осторожность при перевозке машины.
  - Перед перевозкой холодильной машины обязательно проконсультируйтесь со специалистом.
  - При перевозке холодильной машины соблюдайте все правила и требования, приведенные в настоящем руководстве. В противном случае машина может перевернуться, упасть и т. д.
- Утилизация упаковочных материалов выполняется в установленном порядке.
  - Некоторые части упаковки, например, гвозди, металлические детали и деревянные бруски, могут стать причиной различных травм.
  - Полиэтиленовую упаковку следует разорвать на части и хранить в местах, не доступных детям. Если не разрывать полиэтиленовую упаковку на части, нашедшие ее дети, играя, могут запутаться и задохнуться.
- Включайте электропитание за 12 часов до запуска машины.
  - Если запустить машину сразу после подачи питающего напряжения, это может серьезно повредить ее внутренние компоненты. Оставляйте выключатель питания включенным на протяжении всего сезона работы машины.
- Запрещается касаться труб хладагента во время и после завершения работы машины.
  - Это может стать причиной теплового или холодного ожога.
- Запрещается включать холодильную машину со снятыми кожухами и ограждениями.
  - Вращающиеся, сильно нагревающиеся и находящиеся под высоким напряжением части могут нанести травмы.
- Запрещается выключать сетевое питание сразу после выключения машины.
  - В противном случае это может привести к дефициту масла и другим неисправностям.
- Вставляйте только на прочные скамейки и лестницы при проведении работ по чистке и обслуживанию машины.
  - Соблюдайте осторожность во избежание травм.
- Соблюдайте правила утилизации.
  - По вопросам утилизации холодильной машины обращайтесь к специалистам.
- Берегитесь высокого напряжения.
  - Всегда используйте отдельную цепь питания, источник питания и автоматический выключатель.
  - Берегитесь пожара и удара электрическим током.
- Берегитесь высокой температуры.
  - Некоторые части машины могут сильно нагреваться, поэтому не касайтесь их.
  - Берегитесь ожогов.
- Соблюдайте порядок повторного запуска.
  - При срабатывании устройства защиты перед повторным пуском машины необходимо устранить причины срабатывания.
  - Если постоянно сразу пытаться включить машину, это может стать причиной пожара и неисправности.
- Соблюдайте правила размещения машины.
  - Оставляйте достаточно свободного пространства вокруг машины для работ по техобслуживанию. В особенности это касается машин с воздушным охлаждением: их следует устанавливать в местах с хорошей вентиляцией и беспрепятственной циркуляцией воздуха вокруг них.
- Обращайте внимание на странные звуки и запахи.
  - Услышав странный звук или почувствовав необычный запах, немедленно выключите машину и обратитесь в сервисный центр.
  - Берегитесь пожара, удара электрическим током и взрыва.

- Регулярные проверки.
  - Регулярно выполняйте проверки. При выявлении любой неполадки выключите машину и обратитесь в сервисный центр.
  - Халатное отношение к проверкам может стать причиной пожара, взрыва и ошибок в работе.
- Берегитесь травм.
  - Разрешается использовать только соответствующие выполняемой по ремонту работе инструменты. Измерительные приборы должны быть откалиброваны.
  - Применение неподходящих инструментов может стать причиной травмы.
- Соблюдайте осторожность в обращении с машинами с воздушным охлаждением.
  - Не касайтесь острых краев конденсатора с воздушным охлаждением, чтобы не пораниться.
  - Защитное ограждение всегда должно стоять на месте.
  - Это может привести к травмам.
- Берегитесь травм.
  - Изучите табличку на устройстве защиты.
  - Соблюдайте меры предосторожности, приведенные выше, и на табличке. Несоблюдение указаний может привести к травме и происшествиям, например, пожару.
  - Во избежание формирования водного конденсата трубы, подсоединенные к испарителю, и сам испаритель следует обматывать теплоизоляцией.
- Запрещается соединять накоротко компоненты перемычками и другими приспособлениями, а также шунтировать компоненты в неустановленном порядке.
  - Соединение накоротко линии заземления платы управления с другими проводниками может повредить электрический модуль или компоненты.
- Запрещается шунтировать и изменять заводские электрические соединения.
  - Если компрессор начнет работать в обратном направлении, это приведет к настолько сильному повреждению, что его придется менять.
- По правилам водоподготовки обращайтесь к специалисту.
  - Для удаления сильной окалины и предотвращения ее образования в дальнейшем может потребоваться химическая обработка.
- Вода должна проходить водоподготовку, а расход воды поддерживаться в расчетных пределах.
  - Это необходимо для обеспечения хорошей работы машины и снижения опасности повреждения труб из-за ржавчины, окалины, эрозии и водорослей.
  - Компания LG не несет ответственность за повреждения холодильной машины и конденсатора в результате применения плохо или неправильно подготовленной воды.
- Запрещается мыть наружные и внутренние теплообменники независимо от их типа едкими химическими составами, бытовыми отбеливателями и кислотными моющими средствами.
  - Такие моющие средства очень трудно смываются с поверхности теплообменника и могут становиться причиной появления ржавчины на стыках пластин/трубок, т.е. на границе разных сред. Поэтому, рекомендуется пользоваться экологически безопасными средствами для чистки теплообменников.
- Запрещается чистить теплообменники струей воды или воздуха под сильным напором.
  - Можно повредить оребрение.
  - Запрещается чистить теплообменники сильной струей воды или сжатого воздуха. Сильная струя воды или воздуха может погнуть края оребрения и увеличить разность давлений. Это может стать причиной выхода машины из строя или ухудшения ее работоспособности.
- Запрещается превышать норму заправки хладагента.
  - Избыток хладагента в машине приводит к повышенному давлению нагнетания и увеличенному расходу охлаждающей жидкости. Кроме того, может привести к повреждению компрессора и росту электропотребления.
- Запрещается использовать масло другого типа.
  - Это может привести к нарушению работы холодильной машины.
- Масло в компрессоре находится под давлением.
  - Соблюдайте установленные правила при стравливании давления
- Перед обслуживанием выключайте питание контроллера.
  - В целях безопасности и предотвращения повреждений контроллера.
- При подъеме крепите грузоподъемные стропы только вверху теплообменника.
  - Пытаться поднимать машину снизу за теплообменник небезопасно.
  - Берегитесь повреждений машины и травм.
- Не рекомендуется приваривать коллекторы и патрубки.
  - Если требуется сварка, снимите перед этим реле расхода охлажденной воды и термисторы измерения температуры воды на входе/выходе.
  - По окончании сварки поставьте реле расхода и термисторы на места. Если не снимать эти устройства, они могут повредиться.

# СОДЕРЖАНИЕ

## 3 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

---

- 3 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
- 5 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

## 9 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

---

- 9 Основные части и компоненты панели управления
- 14 Главная функция регулирования
- 15 Поддержка подключения к системе автоматизации (BMS)
- 16 Меню параметров (зависит от машины)
- 49 Подключение кабелей сигналов состояния и дистанционного управления

## 51 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

---

- 51 Подготовка к вводу в эксплуатацию
- 51 Порядок ввода в эксплуатацию

## 56 ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

---

- 56 Компрессор
- 59 Конденсатор
- 60 Испаритель
- 60 Контур хладагента
- 63 Электрощиток
- 66 Панель управления
- 67 График техобслуживания

## 68 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

---

- 68 Общие неисправности
- 69 Сообщения неисправностей

## 70 ПРИЛОЖЕНИЕ

---

- 76 Контрольные проверки после монтажа и перед включением



# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

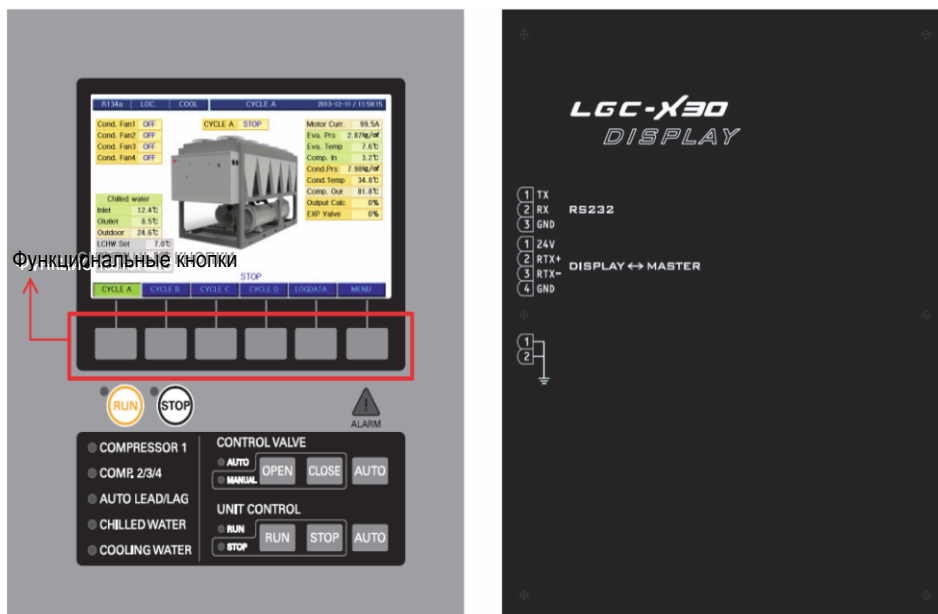
## Основные части и компоненты панели управления

### Панель управления

Блок ЧМИ с 7-дюймовым цветным жидкокристаллическим дисплеем, поддерживающим графику.

На панели управления расположены кнопки пуска/остановки компрессора и открытия/закрытия клапана регулирования расхода, индикаторы пуска/остановки компрессора, чередования главного/резервного компрессора, расхода охлажденной/охлаждающей воды.

В нижней части дисплея находятся 'функциональные кнопки', назначение которых меняется в зависимости от текущего окна.



Вид панели управления спереди

Вид панели управления сзади

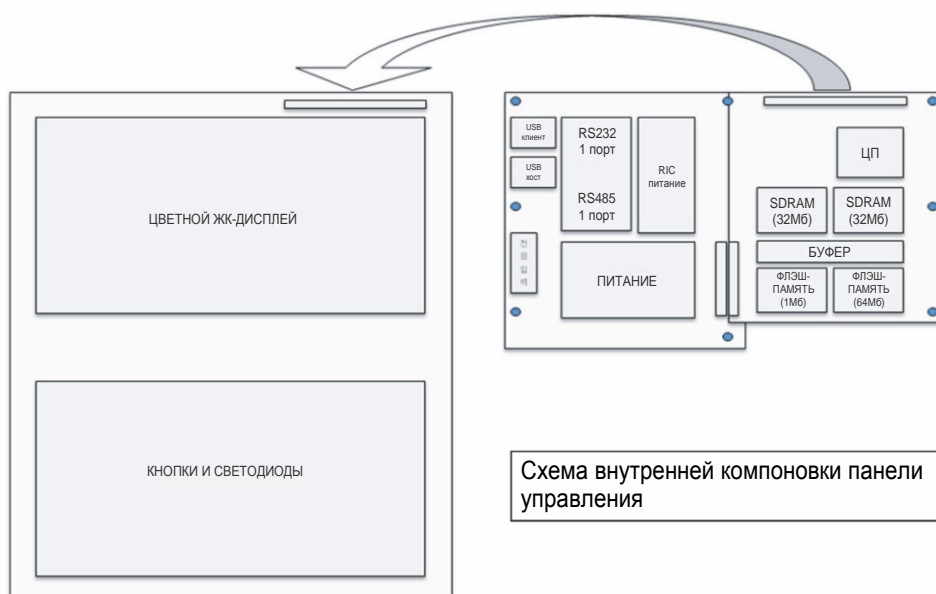


Схема внутренней компоновки панели управления

Рис. 14. Панель управления



## Функциональная схема панели управления

Ведущая и ведомая платы, ЧМИ и релейная плата обмениваются данными по линии RS485. Каждая ведущая/ведомая плата имеет аналоговые входы (12 каналов измерения температуры, 10 каналов сигналов тока), аналоговые выходы (4 канала сигналов тока), цифровые входы (20 каналов), цифровые выходы (16 каналов).

Релейная плата предназначена для управления электромагнитным клапаном в машинах с 2 компрессорами.

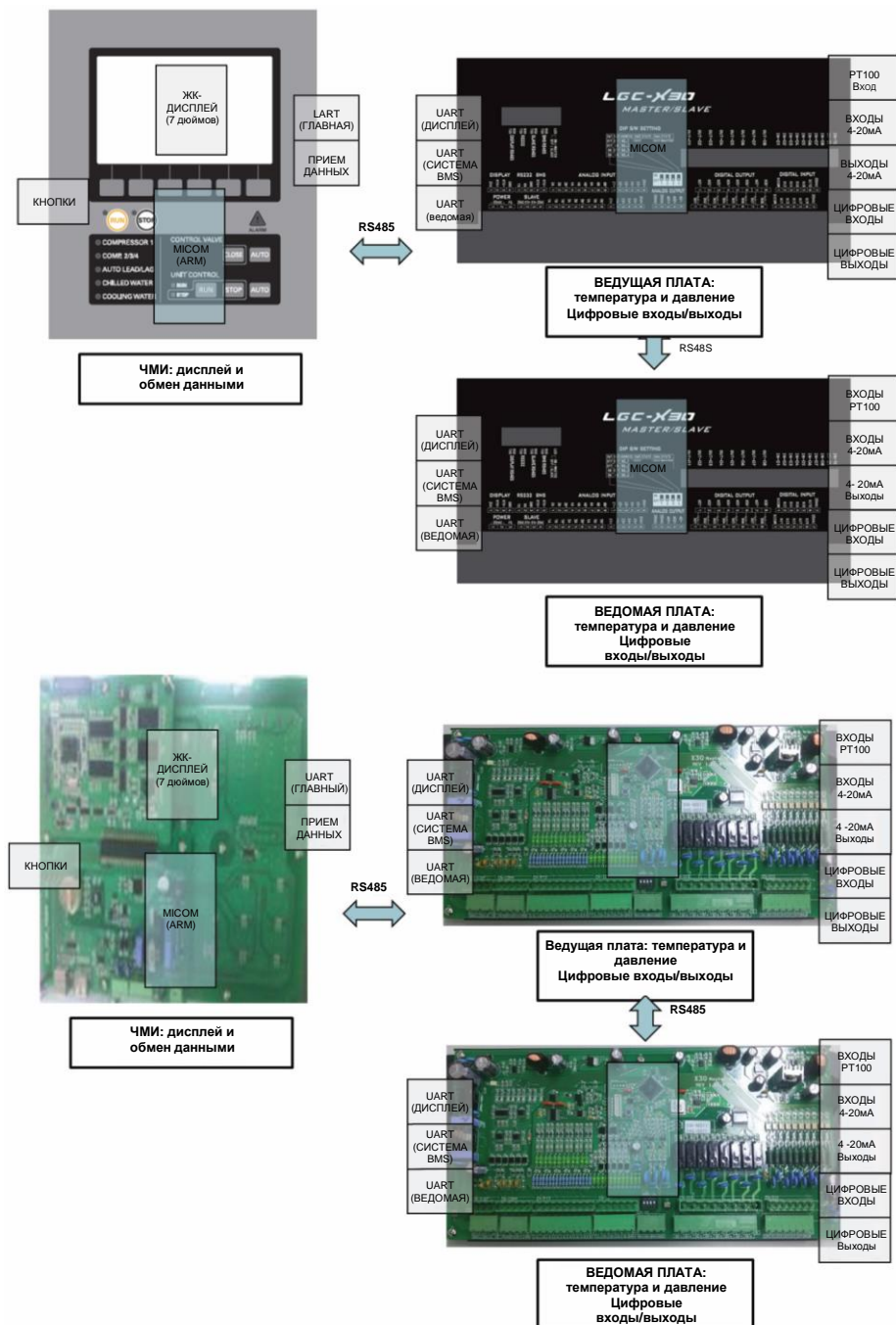


Рис. 16. Функциональная схема панели управления

## Другие части панели управления

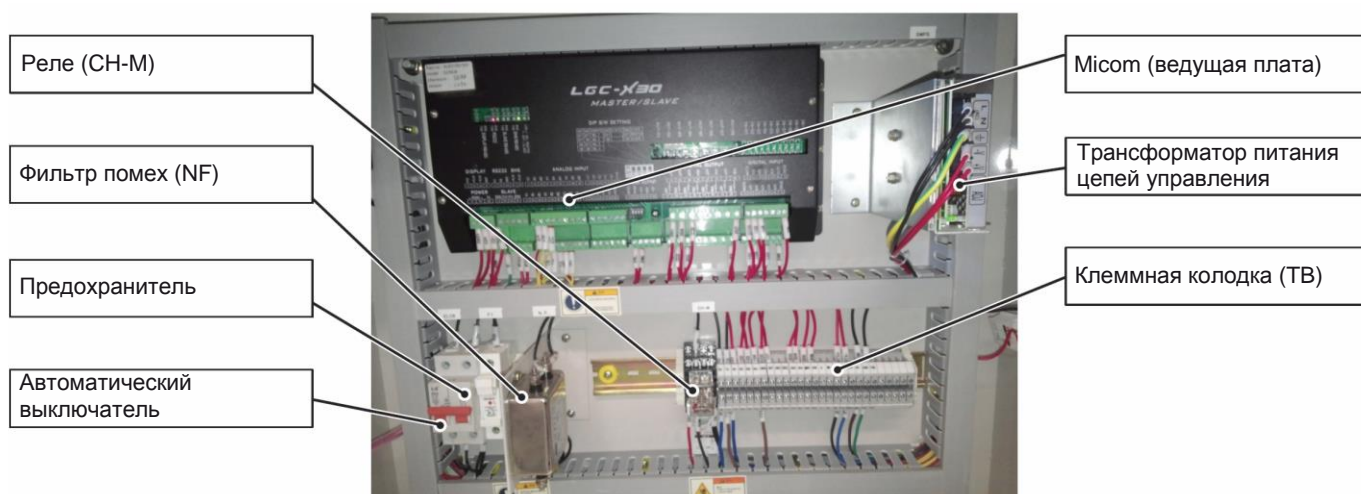


Рис. 17. Панель управления

ОБОЗНАЧЕНИЯ	ОПИСАНИЕ
Автоматический выключатель	Автоматический выключатель цепей управления
NF	Фильтр помех
Трансформатор питания цепей управления	Питание цепей управления
Предохранитель	Предохранитель цепей управления
Реле	Доп. реле для ведомой платы
ТВ	Клеммная колодка кабелей питания и управления
MICOM	Устройство управления на базе микропроцессора

✳ Панель управления может отличаться от показанной на рисунке в зависимости от конструктивных изменений, типа и пожеланий клиента, поэтому подробнее см. утвержденный чертеж.

## Опции панели управления

### Конвертер BACnet

Панель управления поддерживает протокол Modbus.

При использовании протокол передачи данных более высокого уровня BACnet, потребуется отдельный конвертер BACnet для изменения протокола.

Конвертер устанавливается внутри панели управления. Подробнее см. описание каждого светодиодного индикатора ниже в таблице.

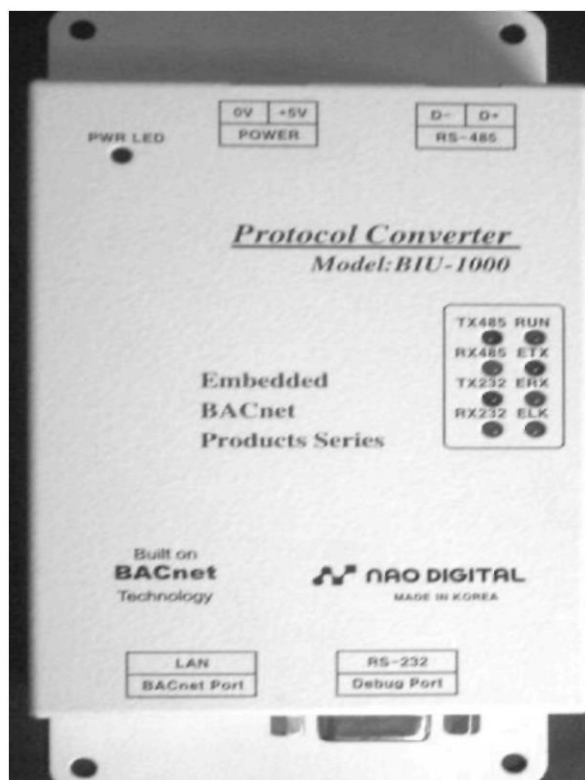


Рис. 18. Конвертер

Светодиод	Состояние	Описание
TX485 RX485	Мигает	Нормальный обмен данными с устройством micom
	Не горит	Ошибка обмена данными, проверьте линию связи.
TX232 RX232	Мигает	Нормальный обмен данными с устройством BACnet
	Не горит	Ошибка обмена данными, проверьте линию связи
RUN	Мигает раз в сек.	Плата завершила диагностику при включении и нормально работает
	Постоянно горит или не горит	Ошибка. Нажмите кнопку перезагрузки, или выключите и снова включите питание
ETX ERX ELK	Светодиод состояния линии Ethernet	ELK всегда горит, если подсоединен LAN-кабель. ERX мигает при получении данных, а ETX мигает при передаче данных

Таблица 4. Режим работы индикаторов

## Главная функция регулирования

Для регулирования температуры охлажденной воды применяются уникальные алгоритмы пропорционального (P), интегрального (I) и дифференциального (D) регулирования. В отличие от других алгоритмов такой метод обеспечивает более оптимальное регулирование за счет уменьшения времени выхода на заданное значение, остающегося отклонения, предотвращения резких повышений и понижений температуры в моменты запусков и переходов на ручное или автоматическое управление.

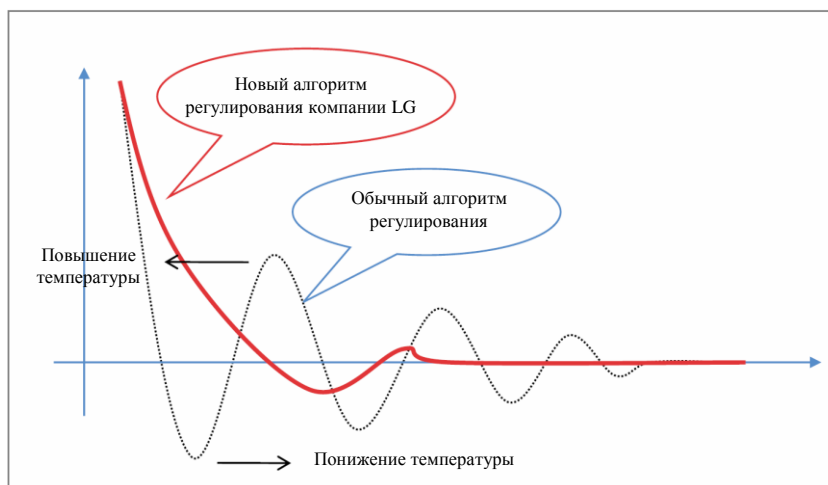


Рис. 19. Алгоритм регулирования

- Плавный пуск
  - Выход на заданное значение в режиме плавного пуска
  - Отсутствие лишних остановок из-за открытия клапана в момент запуска
- Более совершенное регулирование
  - Более совершенный первоклассный алгоритм, обеспечивающий намного большую точность регулирования по сравнению с существующими вариантами ПИД-регулирования.
  - Предотвращение резкого повышения и понижения температуры при переходе с ручного управления на автоматическое.
  - Повышенная безопасность: превентивное регулирование не дает холодильной машине достигать предельного значения, поэтому сокращает число вынужденных остановок машины.







## • Системные настройки

Меню настроек управления	Меню настроек защиты	Калибровка датчиков	Меню настройки датчиков
Режим накопления льда	Минимальная температура охлажденной воды	Температура охлажденной воды на входе	Ограничение тока
Периодичность расчета регулируемой переменной	Таймер низкой разности давлений хладагента	Температура охлажденной воды на выходе	Дистанционное управление регулируемой температурой
Допустимое отклонение температуры охлажденной воды	Высокая температура нагнетания компрессора	Температура наружного воздуха	Давление испарителя
Номинальный ток двигателя 1	Низкое давление испарителя	Ограничение тока	Давление конденсатора
Номинальный ток двигателя 2	Высокое давление конденсатора	Дистанционное управление регулируемой температурой	Ток двигателя
Номинальный ток двигателя 3	Низкое дифференциальное давление хладагента	Температура нагнетания компрессора	Аналоговый выход TPV
Номинальный ток двигателя 4		Температура всасывания компрессора	Инвертер двигателя компрессора
Модель машины		Давление испарителя	
Ограничение времени работы		Давление конденсатора	
Периодичность расчета управления вентилятором двигателя		Ток двигателя	
Время открытия клапана при плавном пуске			
Степень открытия клапана при плавном пуске			
Клапан регулирования	<b>Меню настроек превентивного регулирования</b>		
Количество компрессоров	Опасность высокой температуры нагнетания компрессора		
Рабочее давление вентилятора конденсатора	Опасность низкого давления в испарителе		
Степень изменения давления вентилятора конденсатора	Опасность высокого давления в конденсаторе		
Температура открытия клапана экономайзера			
Температура открытия клапана жидкости			
Температура закрытия клапана жидкости			
<b>Меню настройки таймеров</b>			
Таймер задержки выключения насоса охлажденной воды			
Таймер задержки включения охлаждения конденсатора			
Таймер задержки выключения охлаждения конденсатора			
Таймер задержки реагирования на изменение расхода воды			
Таймер низкой разности давлений хладагента			
Таймер высокой разности давлений хладагента			
Таймер дифференциального давления хладагента			
Таймер задержки открытия клапана 1			
Таймер задержки открытия клапана 2			
Таймер задержки срабатывания реле давления масла			
Таймер задержки открытия клапана перед запуском			
Таймер задержки закрытия клапана перед остановкой			
Таймер задержки открытия клапана			
Таймер проверки запуска компрессора			
Таймер задержки повторного пуска			
Таймер задержки открытия клапана 3			
Таймер задержки остановки компрессора			

## Описание панели управления и меню

### Порядок работы с меню и панелью управления

На дисплее панели управления винтовой холодильной машины выводится главное окно с текущими рабочими параметрами машины, главное меню, содержащее часто используемые параметры, например, пользовательские настройки, сообщения неисправностей/предупреждения и т. д., а также системные параметры, включая настройки датчиков и т. д.

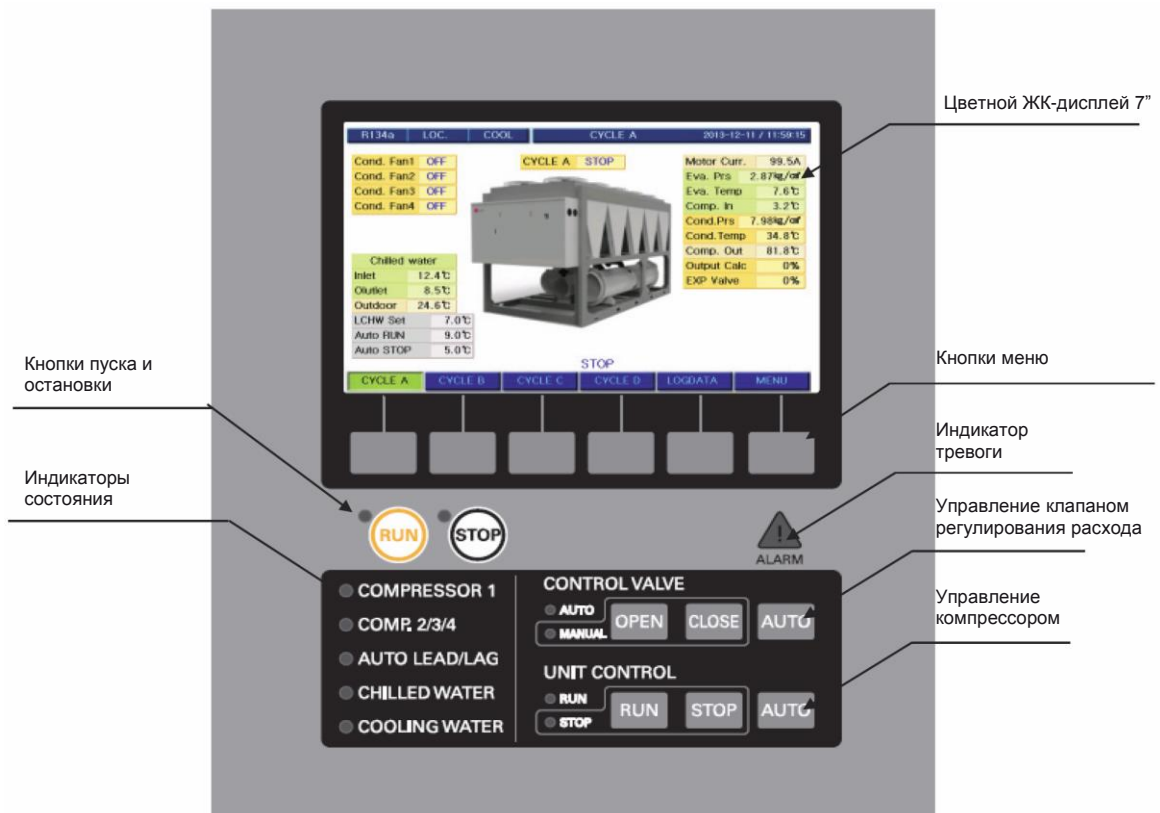


Рис. 21. Вид панели управления спереди

### Подробное описание органов панели управления

Наименование	Описание
Жидкокристаллический дисплей	Цветной жидкокристаллический дисплей, на котором показываются рабочие параметры и состояние машины в виде текста (на корейском, английском, китайском) и анимированной графики.
Кнопки меню	Кнопки для работы в экранном меню: переключение между окнами, настройка рабочих параметров и т. д. Назначение кнопок показывается в нижней части жидкокристаллического дисплея. Назначение этих кнопок меняется в зависимости от текущего окна на дисплее.
Кнопки ручного управления клапаном регулирования производительности	Кнопки ручного управления закрытием/открытием электромагнитного клапана.
	Если горит индикатор "manual", значит можно вручную управлять клапаном.
	Чтобы кнопка открытия или закрытия клапана сработала, ее нужно нажать и удерживать.
Кнопки ручного управления компрессором	Кнопки ручного управления пуском и остановкой компрессора.
	Если индикатор "manual" горит, значит можно вручную включать и выключать компрессор. Чтобы кнопка сработала, ее нужно нажать и держать 1,5 сек или дольше.
Индикатор тревоги	Индикатор загорается при появлении неисправности или предупреждения.
	Когда индикатор загорается, в строке сообщений на жидкокристаллическом дисплее появляется соответствующее сообщение. Если нажать кнопку, появившуюся на дисплее кнопку подтверждения тревоги, звуковое оповещение отключится, и кнопка на дисплее исчезнет. При этом после нажатия этой кнопки само сообщение тоже исчезнет.
Кнопки пуска и остановки	Кнопки ручного управления пуском и остановкой машины.
	Чтобы кнопка сработала, ее нужно нажать и удерживать примерно 1,5 сек или дольше. Когда машина запущена, горит индикатор RUN, а когда остановлена - STOP.
Индикаторы состояния	Эти индикаторы показывают состояние (запущен/остановлен) холодильной машины и установленного на ней оборудования, состояние расхода охлажденной воды.

Таблица 5. Подробное описание органов панели управления



#### ОСТОРОЖНО

Запрещается касаться панели управления острыми предметами.  
Это может привести к неисправности

## Подробное описание информации на дисплее

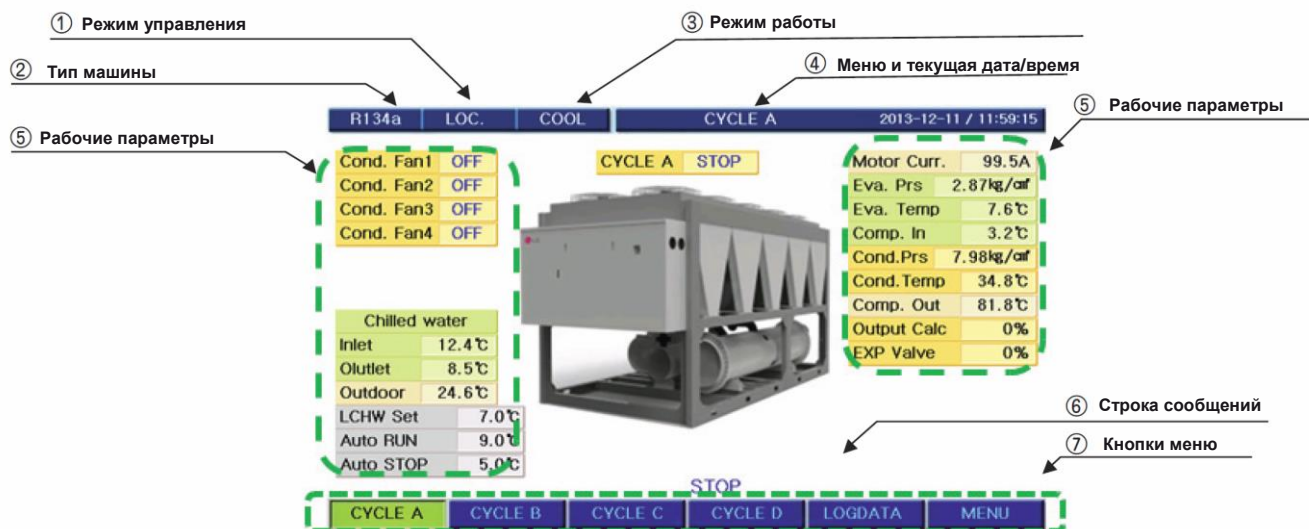



Рис. 22. Жидкокристаллический дисплей

- ① **Режим управления**  
Существует 3 режима управления: первый - это локальное управление, второй - автоматическая работа по расписанию и третий - дистанционное управление. На дисплее показывается текущий режим управления.
- ② **Тип машины**  
Существует два типа машин: R134a и R22. (При смене типа машины главная плата автоматически перезагружается, и принимаются изменения в соответствии с выбранной моделью).
- ③ **Режим работы**  
Холодильная машина с воздушным охлаждением может работать только в режиме охлаждения, поэтому текущим показан режим охлаждения. Если машина поддерживает более низкие температуры, также будут доступны режимы кондиционирования воздуха и накопления льда (см. пользовательские настройки в главном меню и настройки режима управления).
- ④ **Текущая дата и время**  
Показывает текущую дату (год, месяц, число) и время (часы и минуты).
- ⑤ **Строка сообщений**  
Показывает назначение кнопок меню.
- ⑥ **Кнопки меню**  
В строке показывается состояние (запущена/остановлена) и режим работы машины, а также выводятся сообщения неисправностей, тревоги, предупреждения и т. д.

## Главное окно

В этом окне показываются заданные и расчетные значения показаний всех установленных на холодильной машине датчиков.

### 1) Цикл А

- В окне показывается анимированное изображение машины и РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ всего цикла А.
- Открывается кнопкой: 

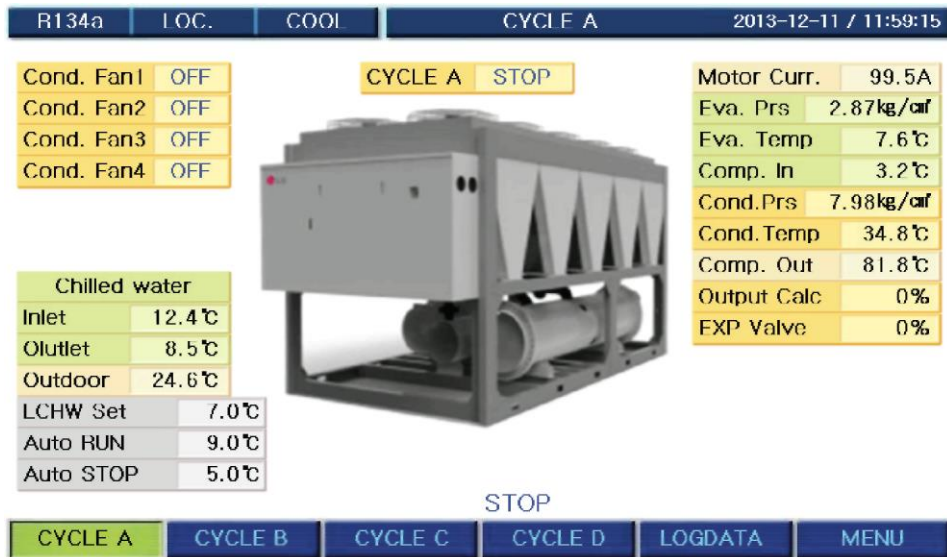



Рис. 23. Окно цикла А

### 2) Цикл В

- В окне показывается анимированное изображение машины и РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ всего цикла В.
- Открывается кнопкой: 

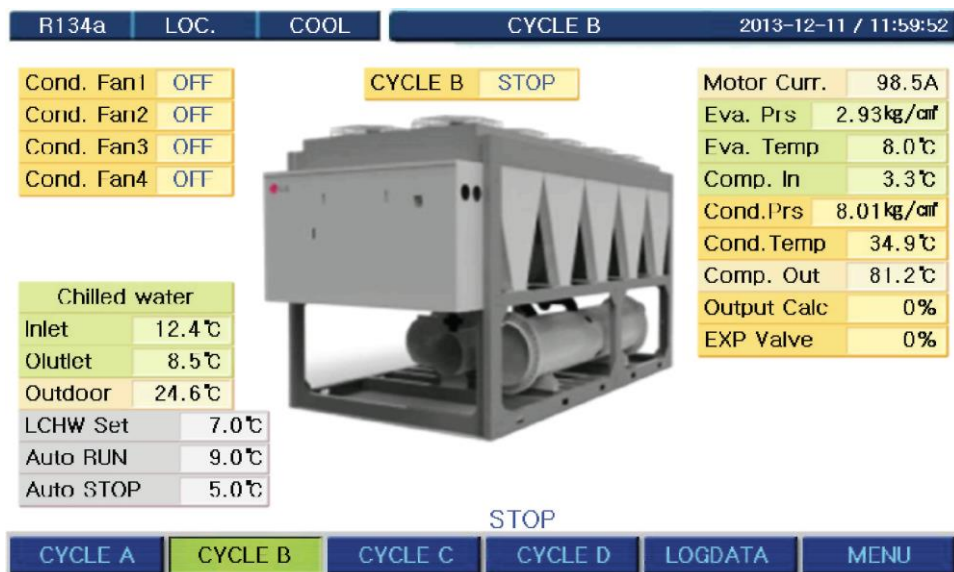



Рис. 24. Окно цикла В

## 3) Цикл С

- В окне показывается анимированное изображение машины и РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ всего цикла С.
- Открывается кнопкой: 

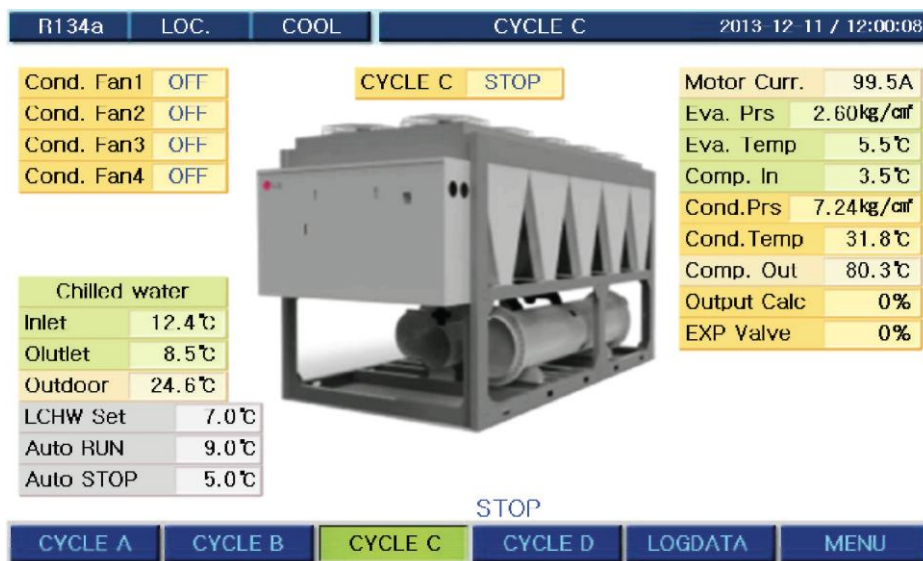



Рис. 25. Окно цикла С

## 4) Цикл D

- В окне показывается анимированное изображение машины и РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ всего цикла D.
- Открывается кнопкой: 

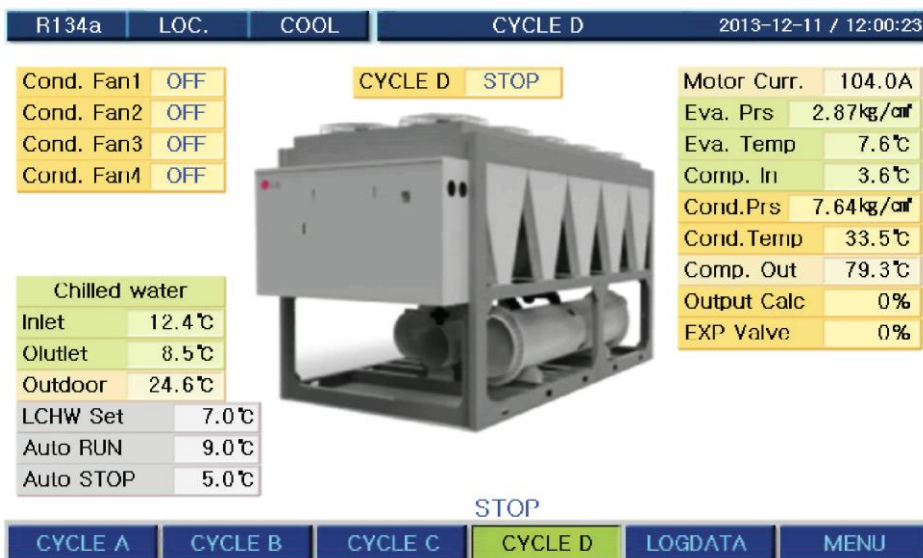


Рис. 26. Окно цикла D

## 5) Окно журнала

\* В окне показывается журнал статистики значений рабочих параметров, событий и неисправностей.

- Открывается кнопкой: LOGDATA

The screenshot shows the LOGDATA window for unit R134a, located in LOC. COOL. The window title is LOGDATA and the timestamp is 2013-12-11 / 12:00:39. The window is divided into two main sections: Run Data and Alarm Data. Below these sections are navigation buttons: Run Info., Run Data, Alarm Data, Print, Graph, and End.

Run Data	
Chiller Run	0
Hours	0
Comp1. Run	0
Hours	0
Comp2. Run	0
Hours	0
Comp3. Run	0
Hours	0
Comp4. Run	0
Hours	0

Run Data	
1.	2013-12-11/11:36:27:STOP
2.	2013-12-11/11:36:26:Board Reset
3.	2013-12-11/11:35:07:Power OFF
4.	2013-12-11/11:30:33:STOP
5.	2013-12-11/11:30:32:Board Reset

Alarm Data	
1.	2013-12-11/11:25:03:B Eva. Press Low
2.	2013-12-11/11:24:58:A Eva. Press Low
3.	2013-12-11/11:23:04:B Eva. Press Low
4.	2013-12-11/11:22:56:A Eva. Press Low
5.	2013-12-11/11:22:25:B Eva. Press Low

Рис. 27. Окно журнала истории

## 6) Окно меню

• В окне показывается меню настроек.

- Открывается кнопкой: MENU

The screenshot shows the MENU window for unit R134a, located in LOC. COOL. The window title is MENU and the timestamp is 2013-12-11 / 12:05:51. The window is divided into two columns: USER SET and SYSTEM SET. Below these columns are navigation buttons: STOP, Select, and End.

USER SET	SYSTEM SET
USER SET	CONTROL INFORMATION SET
MANUAL CONTROL	ABNORMAL CONDITION SET
LEAD/LAG SET	SAFETY CONTROL SET
SCHEDULE RUN SET	TIMER SET
SYSTEM INFORMATION	VFD SET
EXPANSION VALVE SET	SENSOR SET
LOGIN MANAGEMENT	SENSOR OFF-SET

STOP

Рис. 28. Окно меню

### Параметры машины, которые можно вывести на дисплей

✓ : Параметр можно вывести на дисплей

Поз.	Параметр	Диапазон отображаемых значений	R134a	R22	Примечания
1	Вентилятор конденсатора 1	ВКЛ/ВЫКЛ	✓	✓	
2	Вентилятор конденсатора 2	ВКЛ/ВЫКЛ	✓	✓	
3	Вентилятор конденсатора 3	ВКЛ/ВЫКЛ	✓	✓	
4	Вентилятор конденсатора 4	ВКЛ/ВЫКЛ	✓	✓	
5	Температура охлажденной воды на входе	-40,0~140,0°C	✓	✓	
6	Температура охлажденной воды на выходе	-40,0~140,0°C	✓	✓	
7	Температура наружного воздуха	-40,0~140,0°C	✓	✓	
8	Заданная температура охлажденной воды на выходе	3~30,0°C	✓	✓	
9	Значение автоматического включения	Расчетное значение	✓	✓	
10	Значение автоматического выключения	Расчетное значение	✓	✓	
11	Ток двигателя	0~1999А	✓	✓	
12	Давление испарителя	0,00~30,00кг/см <sup>2</sup>	✓	✓	
13	Температура в испарителе (хладагента)	-26,1~57,2°C	✓	✓	
14	Температура на входа компрессора	-40,0~140,0°C	✓	✓	
15	Давление конденсатора	0,00~30,00кг/см <sup>2</sup>	✓	✓	
16	Температура в конденсаторе (хладагента)	-26,1~57,2°C	✓	✓	
17	Температура на выходе компрессора	-40,0~140,0°C	✓	✓	
18	Расчетное значение регулирования расхода	Расчетное значение	✓	✓	
19	ТРВ	Расчетное значение	✓	✓	

#### \* Примечания

1. R134a (высокое давление): стандарт, R123 (низкое давление): опция
2. При низком давлении показывается как "температура подшипников двигателя"
3. Если граница диапазона значений датчика тока выбрана менее 200А, показания будут выводиться с 1 десятичной запятой.
4. Для режима накопления льда (низкая температура): -10,0~50,0°C

Таблица 6. Параметры на дисплее



## 7) Главное меню

- Главное меню делится на пользовательские параметры и системные параметры, как показано ниже.
  - Пользовательские параметры, настройки чередования компрессоров, настройки расписания и сведения о машине. Доступ к этим параметрам имеют все пользователи.
  - Управление учетными записями, калибровка датчиков, настройки управления, настройки защиты, настройки превентивного регулирования, настройки таймеров, настройки VGD/VFD и настройки датчиков. Доступ к этим параметрам только с учетной записи администратора и защищен паролем.
- Окно меню
  - Открывается кнопкой: **MI NL**

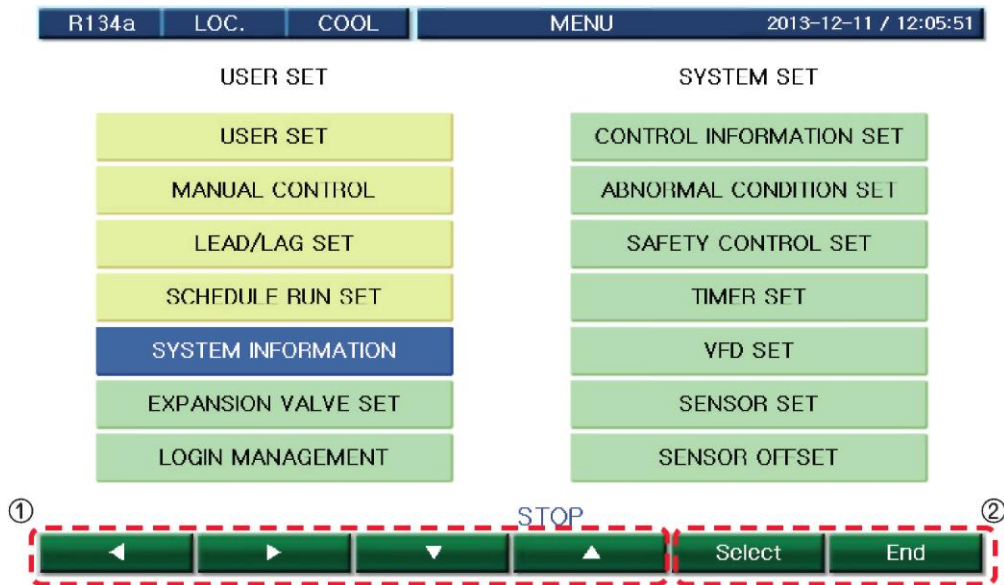


Рис. 29. Окно меню

- ① Навигационными кнопками выберите нужный пункт меню.
- ② Кнопкой 'SELECT' откройте выбранный пункт меню. Кнопка 'END' служит для возврата в главное меню.

- Подробное описание пунктов главного меню

Пункт меню	Описание
Меню пользовательских настроек	Настройка параметров работы холодильной машины, например, регулируемой температуры, ПИД-регулирования и т. д.
Меню настроек чередования	Настройка параметров чередования компрессоров в машине с несколькими компрессорами
Меню настройки таймеров	Настройка параметров автоматического включения и выключения холодильной машины в определенные периоды времени с указанной регулируемой температурой
Меню системных данных	Просмотр основных сведений о машине, например, проверка состояния входов и выходов, состояния таймеров, версии программного обеспечения, текущего времени, периодичности сохранения рабочих данных, сетевого адреса, скорости передачи данных, языка интерфейса, модели и т. д.
Меню управления учетными записями	Изменение пароля и номера учетной записи
Меню калибровки датчиков	Калибровка показаний всех датчиков
Меню настроек управления	Настройка основных параметров управления работой холодильной машины
Меню настроек превентивного регулирования	Настройка параметров превентивного регулирования для предотвращения остановок машины во время работы
Меню настроек защиты	Настройка условий остановки холодильной машины по тревоге
Меню настройки таймеров	Настройка условий остановки холодильной машины по тревоге
Меню настройки VGD/VFD	Настройка коэффициента корреляции VFD. Это меню недоступно.
Меню настройки датчиков	Настройка датчиков с выходным сигналом 4~20мА

Таблица 7. Пункты главного меню

### Пользовательские настройки

• В окне режима управления выбирается один из доступных режимов управления: локальное, дистанционное и по расписанию, а в окне режимов работы выбираются режимы охлаждения и накопления льда. Окно смены режима работы появляется только при условии, что данная машина поддерживает режим работы с накоплением льда.

- Открывается кнопкой: **MENU** → **USER SET** → **Select**

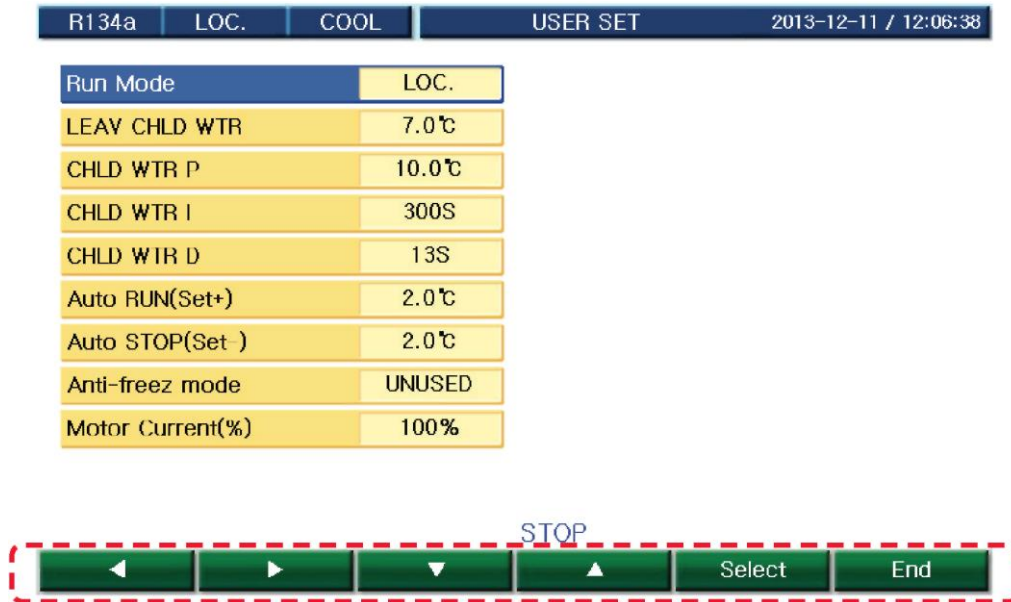


Рис. 30. Меню пользовательских настроек

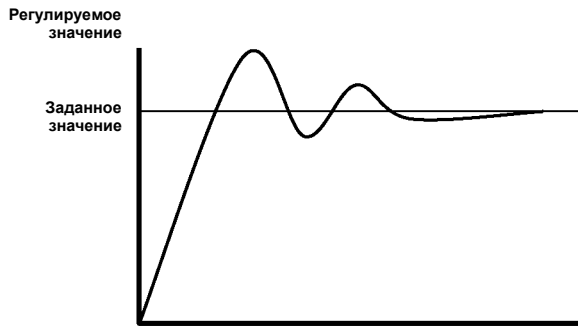
1. Навигационными кнопками выберите параметр.
2. Измените значение выбранного параметра кнопками "increase" и "decrease". ("Пароль" настраивается по такому же принципу).

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Шаг настройки	Доступность параметра
Режим управления	Локальный/ По расписанию/ Дистанционный	Локальный		Всегда
Режим работы	Охлаждение/с накоплением льда	Охлаждение		Всегда(*)
Температура охлажденной воды на выходе	3,0~30,0°C	7	0,1	Всегда
Температура на выходе льдогенератора	-20~30,0°C	-5	0,1	Всегда
Температура охлажденной воды на выходе - пропорциональная составляющая	1~10°C	10	0,1	Всегда
Температура охлажденной воды на выходе - интегральная составляющая	0~3600 сек.	300	1	Всегда
Температура охлажденной воды на выходе - дифференциальная составляющая	0~360 сек.	13	1	Всегда
Температура автоматического включения (со знаком +)	0,0~10,0°C	2	0,1	Всегда
Температура автоматического выключения (со знаком -)	0,0~10,0°C	2	0,1	Всегда
Защита от замерзания воды	Включена/выключена	Выключена		Всегда
Температура срабатывания защиты от замерзания воды	0,0~10,0°C	3	0,1	Всегда
Ограничение тока двигателя	1~100%	1	1	Всегда

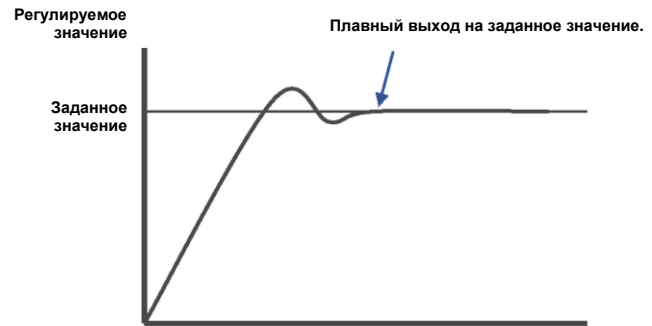
(\*) Параметр доступен только в холодильных машинах с накоплением льда (низкая температура)

## ПИД-регулирование температуры

Для регулирования температуры охлажденной воды применяются уникальные алгоритмы пропорционального (P), интегрального (I) и дифференциального (D) регулирования. В отличие от других алгоритмов такой метод обеспечивает более оптимальное регулирование за счет уменьшения времени выхода на заданное значение, оставляет отклонения, предотвращения резких повышений и понижений температуры в моменты запусков и переходов на ручное или автоматическое управление.



<Традиционный способ регулирования>

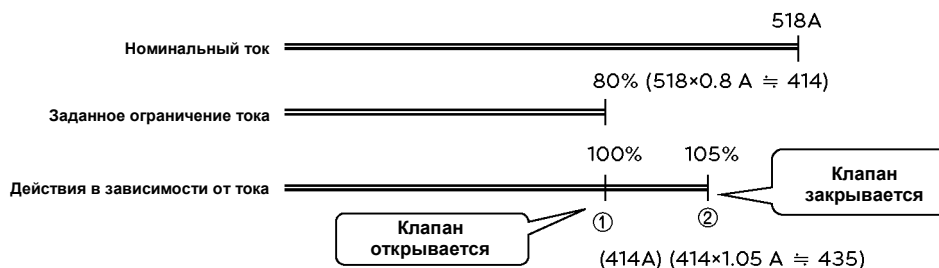


<Новый алгоритм ПИД-регулирования от LG>

- (1) Температура охлажденной воды на выходе  
Настройка функции ПИД-регулирования температуры охлажденной воды на выходе испарителя в режиме кондиционирования воздуха (охлаждения).  
ПИД-регулирование осуществляется по данной температуре.  
Если выбран режим работы по расписанию, этот параметр будет недоступен.
- (2) Температура охлажденной воды - пропорциональная составляющая (P)  
Настройка пропорциональной составляющей (P) ПИД-регулирования температуры охлажденной воды в режиме кондиционирования воздуха (охлаждения).  
Настройка интегральной составляющей (I) ПИД-регулирования температуры охлажденной воды в режиме кондиционирования воздуха (охлаждения).
- (4) Температура охлажденной воды - дифференциальная составляющая (D)  
Настройка дифференциальной составляющей (D) ПИД-регулирования температуры охлажденной воды в режиме кондиционирования воздуха (охлаждения).
- (5) Температура охлажденной воды на выходе - накопление льда  
Настройка заданной температуры охлажденной воды на выходе машины, работающей в режиме накопления льда.

- Ограничение тока двигателя -

Например, если номинальный ток двигателя 518А и выставлено ограничение тока 80%, клапан прекращает открываться ①, как только ток становится больше 80% номинального тока показано на рисунке ниже. Если ток становится больше 105% номинального тока ②, клапан начинает закрываться ②. Как только ток двигателя возвращается в нормальный диапазон ①, возобновляется нормальное регулирование температуры воды.



## Меню настроек чередования

- Открывается кнопкой:  →  → 

R134a	LOC.	COOL	LEAD/LAG SET	2013-12-11 / 12:07:27
Lead/Lag Select	AUTO		Cycle A Seq. Set	1
LAG Run (%Current)	70%		Cycle B Seq. Set	2
LAG Run Delay time	60S		Cycle C Seq. Set	3
LAG Stop (%Current)	70%		Cycle D Seq. Set	4
LAG Stop Delay time	60S			

Назначение кнопок, как и в "2) Меню пользовательских настроек".



## Меню настроек чередования двух компрессоров

### Меню настройки чередования

Меню настроек чередования становится доступным, если холодильная машина оснащена компрессорами. В этом меню находятся параметры настройки чередования компрессоров холодильной машины.

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Шаг настройки	Доступность параметра
Режим чередования компрессоров	Авто/ручной	Авто		Когда машина остановлена
Нагрузка включения резервного компрессора (ток %)	50~100%	70	1	Всегда
Время задержки включения резервного компрессора	30~3600 сек.	60	1	Всегда
Нагрузка выключения резервного компрессора (ток %)	20~100%	70	1	Всегда
Время задержки выключения резервного компрессора	30~3600 сек.	60	1	Всегда
Цикл А	1~4	1	1	Всегда
Цикл В	1~4	2	1	Всегда
Цикл С	1~4	3	1	Всегда
Цикл D	1~4	4	1	Всегда

1. Режим чередования компрессоров  
Настройка чередования главного/резервного компрессоров в автоматическом или ручном режиме. Если включен автоматический режим, чередование главного и резервного компрессоров будет происходить автоматически по указанной разнице часов их наработки. В ручном режиме чередования компрессора запускается поэтапно в порядке, определенном значениями параметров "Цикл А,В,С,Д".
2. Нагрузка включения резервного компрессора (ток %)  
Настройка разницы токов (разница текущего значения тока и предельного значения тока в процентном выражении). Когда разница токов превышает указанное в процентах значение, резервный компрессор включается после отсчета времени задержки, указанного в параметре 'Время задержки включения резервного компрессора'. Индикатор кнопки RUN резервного компрессора должен загореться. Когда резервный компрессор выключается, загорается индикатор кнопки STOP резервного компрессора.
3. Нагрузка выключения резервного компрессора (ток %)  
Настройка разницы токов в процентном выражении. Когда разница токов становится меньше указанного в процентах значения, резервный компрессор выключается после отсчета времени задержки, указанного в параметре 'Время задержки выключения резервного компрессора'. Индикатор кнопки RUN резервного компрессора должен гореть. При нажатии кнопки STOP резервного компрессора ее индикатор загорается, и резервный компрессор выключается.
4. Время задержки включения резервного компрессора  
Настройка времени задержки включения резервного компрессора после того, как разница токов достигнет требуемого значения. Резервный компрессор запустится только в том случае, если условие, удовлетворяющее его запуску, сохранится в течение всего отсчета данного времени.
5. Время задержки выключения резервного компрессора  
Настройка времени задержки выключения резервного компрессора после того как разница токов достигнет требуемого значения. Резервный компрессор остановится только в том случае, если условие, удовлетворяющее его выключению, сохранится в течение всего отсчета данного времени.

#### Чередование компрессоров

1. Два контроллера: один для управления главным компрессором, второй - резервным компрессором.
2. Нажмите кнопку Run для запуска резервного компрессора, и загорится индикатор Run.  
(Но резервный компрессор при этом еще не запустится).
3. Нажатие кнопки Run разрешает запуск резервного компрессора.
4. Резервный компрессор запустится, если разница токов компрессора станет больше значения параметра 'Нагрузка включения резервного компрессора', и это состояние сохранится в течение времени задержки, указанного в параметре 'Время задержки включения резервного компрессора'
5. Резервный компрессор остановится, если разница токов компрессора станет меньше значения параметра 'Нагрузка выключения резервного компрессора', и это состояние сохранится в течение времени задержки, указанного в параметре 'Время задержки выключения резервного компрессора'
6. Перед выключением или включением режима работы "По расписанию" обязательно проверьте, что в параметре "Режим чередования" выбран автоматический режим.

## Меню настроек расписания

- Открывается кнопкой:  →  → 

R134a LOC. COOL SCHEDULE RUN SET 2013-10-22 / 17:59:51

SCHEDULE RUN SET			1	2	3	4	5
1	RUN 00:00	STOP 03:00				●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					
2	RUN 03:00	STOP 06:00			●	●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					
3	RUN 06:00	STOP 09:00	●	●	●	●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					
4	RUN 09:00	STOP 12:00	●	●	●	●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					
5	RUN 12:00	STOP 15:00		●	●	●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					
6	RUN 15:00	STOP 18:00		●	●	●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					

2013Year 10Mon

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Назначение кнопок, как и в "2) Меню пользовательских настроек".

STOP

← → ▾ ▲ Select End

R134a LOC. COOL SCHEDULE RUN SET 2013 10 22 / 17:59:51

SCHEDULE RUN SET			1	2	3	4	5
1	RUN 00:00	STOP 03:00				●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					
2	RUN 03:00	STOP 06:00			●	●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					
3	RUN 06:00	STOP 09:00	●	●	●	●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					
4	RUN 09:00	STOP 12:00	●	●	●	●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					
5	RUN 12:00	STOP 15:00		●	●	●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					
6	RUN 15:00	STOP 18:00		●	●	●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					
7	RUN 18:00	STOP 21:00				●	●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					
8	RUN 21:00	STOP 23:00					●
	Temp 7.0°C	Amps 100%					

2013Year 10Mon

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

STOP

← → ▾ ▲ Select End

『Подробнее см. настройку расписания в "Примере)".』

Пример:

- ① В расписании есть 8 полей. (Время включения/выключения машины, температура и ток).
- ② Каждое поле может быть одного из 5 типов.
- ③ Выбрав дату расписания в календаре, укажите один из "5 типов".

► Описание примера работы машины

- ① 1 августа, 2009: СТАРТ в 06/СТОП в 09, СТАРТ в 09/СТОП в 12
- ② 9 августа, 2009: СТАРТ в 06/СТОП в 09, СТАРТ в 09/СТОП в 12  
СТАРТ в 12:00 / СТОП в 15:00, СТАРТ в 15:00 / СТОП в 18:00

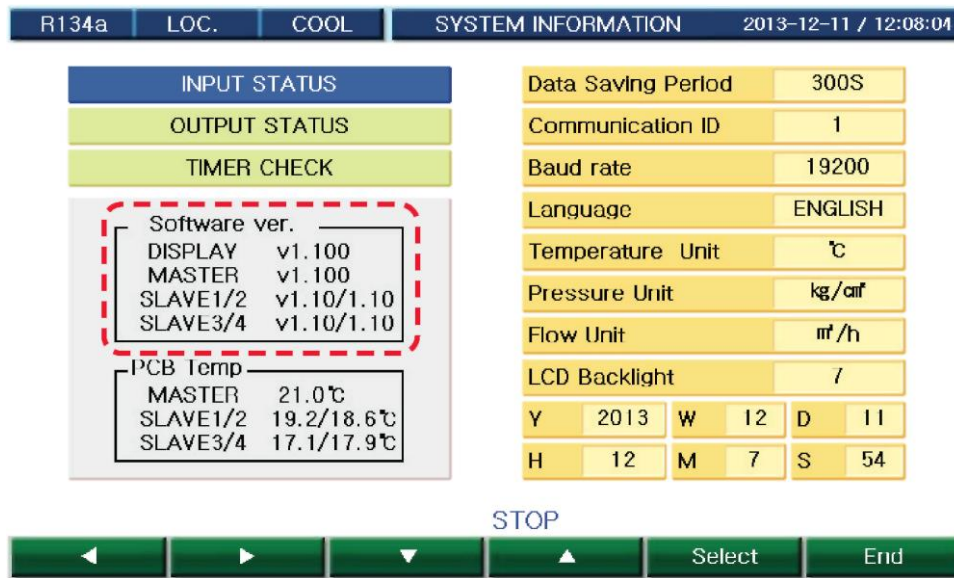
• В каждом поле можно указать время включения и выключения, выбрать день недели и заданную температуру.

Перед составлением расписания откройте меню пользовательских настроек и убедитесь, что дата и время правильные.



## Системные данные

- Открывается кнопкой:  →  → 



В окне системных данных отображается версия программного обеспечения платы управления MICOM (ведущей, ведомой и дисплея). Номер версии программного обеспечения требуется для послепродажного обслуживания и диагностики неисправностей микропроцессора.

### Год, месяц, число, день, часы, минуты и секунды

Здесь вводится дата и время. Это будет время, по которому машина будет ориентироваться при отсчете периодичности сохранения рабочих данных, показе времени появления сообщений предупреждений/неисправностей и при составлении расписания. Поскольку это время, на которое будет ориентироваться в своей работе микропроцессор панели управления, пожалуйста, старайтесь указывать время по точным часам.

### Периодичность сохранения рабочих данных

Здесь вводится периодичность сохранения рабочих данных. Под рабочими данными подразумеваются результаты измерения датчиков, которые показываются в главном окне дисплея панели управления. В этом параметре указывается частота, с которой в процессе работы машины эти данные будут сохраняться в памяти. Обратите внимание, что данный параметр не влияет на запись данных неисправностей в память панели управления.

### Яркость дисплея

Настройка яркости жидкокристаллического дисплея. Нажмите кнопку со стрелкой 'ВВЕРХ', чтобы сделать дисплей ярче, или кнопку со стрелкой 'ВНИЗ', чтобы уменьшить яркость дисплея.





После завершения настройки яркости дисплея, нажмите кнопку 'End'.

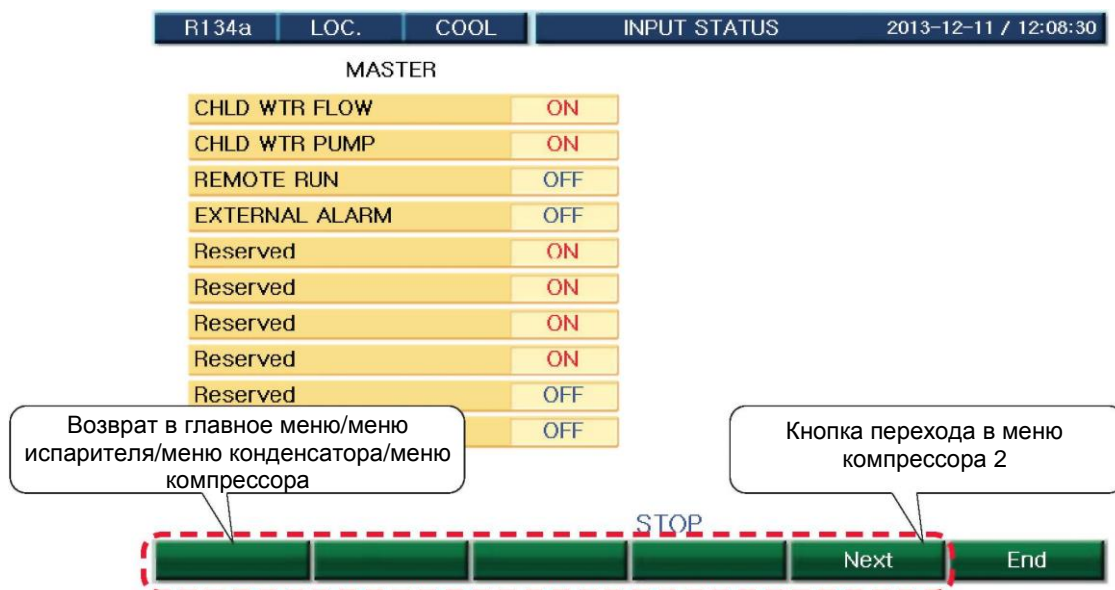
### Скорость передачи данных

Настройка скорости передачи данных: 9,600, 19,200 и 38,400 bps.

### • Проверка состояния входов

В этом меню показывается состояние цифровых входов: ВКЛ = замкнут/ВЫКЛ = разомкнут. В этом меню можно проверить состояние входов сигналов панели управления холодильной машины. При проверке состояния цифровых входов руководствуйтесь схемой соединений, чтобы не ошибиться в сигналах, поступающих на входы панели управления Micom. Если при подсоединении входов перепутать цепи передачи данных, это может привести к повреждению платы управления MICOM.

- Открывается кнопкой:  →  →  → 



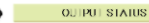



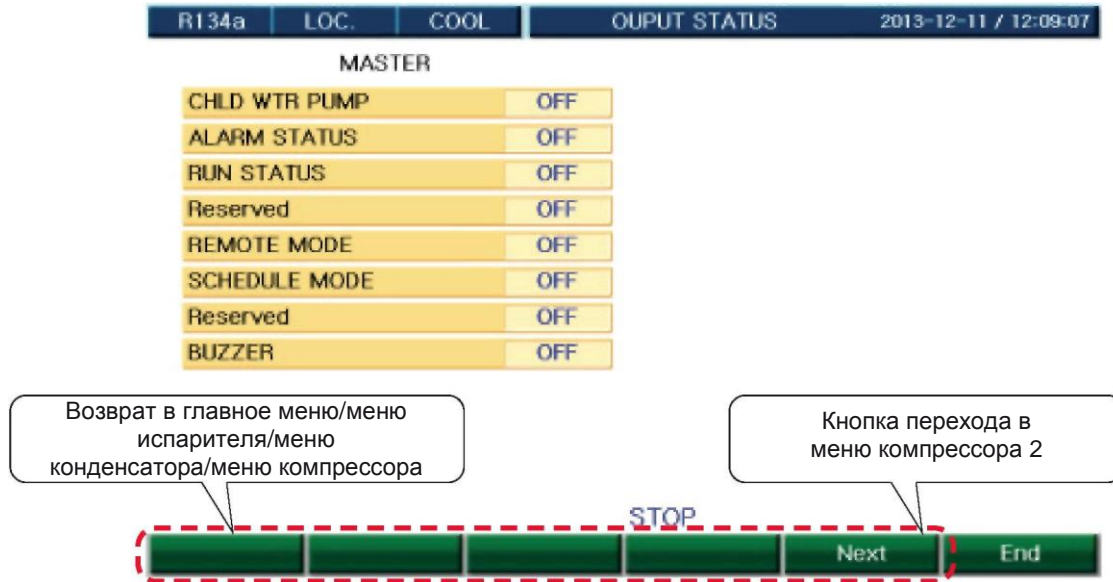
#### <Цифровые входы>

Параметр	Состояние	Состояние контакта	Примечания
Блокировка по расходу охлажденной воды	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : расход нормальный	
Блокировка по насосу охлажденной воды	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : насос работает	
Сигнал дистанционного управления	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : в режиме дистанционного управления	
Внешний сигнал неисправности	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : получен внешний сигнал неисправности	
Состояние вентилятора конденсатора 1	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : вентилятор конденсатора 1 работает	ВЕДОМЫЙ 1~4
Состояние вентилятора конденсатора 2	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : вентилятор конденсатора 2 работает	ВЕДОМЫЙ 1~4
Состояние вентилятора конденсатора 3	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : вентилятор конденсатора 3 работает	ВЕДОМЫЙ 1~4
Состояние вентилятора конденсатора 4	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : вентилятор конденсатора 4 работает	ВЕДОМЫЙ 1~4
Состояние компрессора	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : компрессор работает	ВЕДОМЫЙ 1~4
Состояние реле давления	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : давление нормальное	ВЕДОМЫЙ 1~4
Состояние масла	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : уровень масла нормальный	ВЕДОМЫЙ 1~4
Состояние двигателя	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : компрессор работает	ВЕДОМЫЙ 1~4
Состояние электропитания	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : электропитание нормальное	ВЕДОМЫЙ 1~4
Состояние терморасширительного клапана	ВКЛ/ВЫКЛ	Замкнут : терморасширительный клапан неисправен	ВЕДОМЫЙ 1~4

## Проверка состояния выходов

В этом меню показывается состояние аналоговых выходов: ВКЛ = замкнут/ВЫКЛ = разомкнут. В этом меню можно проверить правильность работы внутренних компонентов платы управления Micom, ответственных за расчет выходных сигналов. Если фактическое состояние выхода отличается от показанного в меню состояния выхода, необходимо проверить исправность цепей и платы Micom.

- Открывается кнопкой:  →  →  → 



<Выходы>

Параметр	Состояние	Состояние контакта	Примечания
Работа насоса охлажденной воды	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут в режиме накопления льда	Для клиента:
Состояние неисправности	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при поступлении сигнала неисправности	Для клиента:
Запуск двигателя по схеме S	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе компрессора	
Запуск двигателя по схеме 1M	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе компрессора	
Запуск двигателя по схеме 2M	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе компрессора	
Клапан экономайзера	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе клапана	опция
Клапан жидкости	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе клапана	опция
ЗВУК. ОПОВЕЩЕНИЕ	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при поступлении сигнала неисправности	
Аналоговый выход TRV	0~100 %		опция
Клапан компрессора - 25%	0~100 %	Контакт замкнут при регулировании производительности	
Клапан компрессора - 50%	0~60Гц	Контакт замкнут при регулировании производительности	
Клапан компрессора - 75%	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при регулировании производительности	
Вентилятор градирни	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе вентилятора охлаждения	
Насос охлаждающей воды	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе насоса	


Параметр	Состояние	Состояние контакта	Примечания
Насос охлаждающей воды	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе насоса	
Режим накопления льда	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут в режиме накопления льда	
Запорный клапан хладагента	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе клапана	
Состояние машины	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе машины	Для клиента:
Запуск двигателя 2 по схеме S	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе компрессора	
Запуск двигателя 2 по схеме 1M	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе компрессора	
Запуск двигателя 2 по схеме 2M	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе компрессора	
Запорный клапан хладагента 2	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе клапана	
Клапан жидкости 2	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе клапана	опция
Аналоговый выход TRV	0~100 %	Контакт замкнут при работе терморасширительного клапана	опция
Клапан компрессора 2 - 25%	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при регулировании производительности	
Клапан компрессора 2 - 50%	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при регулировании производительности	
Клапан компрессора 2 - 75%	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при регулировании производительности	
Клапан экономайзера 2	ВКЛ/ВЫКЛ	Контакт замкнут при работе клапана	опция

☞ ВКЛ : реле замкнуто, ВЫКЛ: реле разомкнуто

#### • Проверка состояния таймеров

В этом меню показывается состояние различных таймеров, арифметические расчеты которых выполняются платой MICOM.

Это меню предназначено для удобной проверки состояния таймеров. Изменять настройки в этом меню нельзя.


- Открывается кнопкой:  →  →  → 


R134a
LOC.
COOL
TIMER CHECK Sys1
2013-12-11 / 12:11:42


#1 TIMER

CHLD Pump Stop	0.0S	Oil Check Time	0.0S
Condenser Run	0.0S	Start Valve Close	0.0S
Condenser Stop	0.0S	Stop Valve Close	0.0S
Flow Check	0.0S	Valve Open Delay	0.0S
Low compression ratio	0.0S	Comp. Start Check	0.0S
High compression ratio	0.0S	Restart Delay	0.0S
Diff. Refr Press	0.0S	Valve Open Delay3	0.0S
Valve Open Delay1	0.0S	Comp. Stop Delay	0.0S
Valve Open Delay2	0.0S		

Возврат в главное меню/меню испарителя/меню конденсатора/меню компрессора







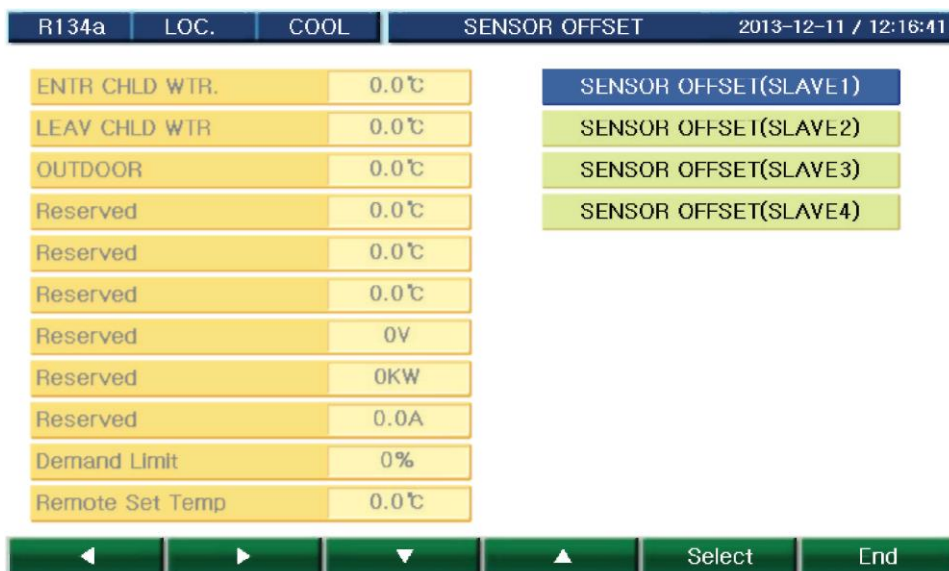
## &lt;Таймеры&gt;

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию (сек.)
Таймер задержки выключения насоса охлажденной воды	1~1800	300
Таймер задержки включения охлаждения конденсатора	1~60	5
Таймер задержки выключения охлаждения конденсатора	1~180	60
Таймер задержки реагирования на изменение расхода воды	1~60	2
Таймер низкой разности давлений хладагента	1~600	60
Таймер высокой разности давлений хладагента	1~600	60
Таймер дифференциального давления хладагента	1~600	60
Таймер задержки открытия клапана 1	1~1800	60
Таймер задержки открытия клапана 2	1~1800	60
Таймер задержки срабатывания реле давления масла	1~1800	60
Таймер задержки закрытия клапана перед запуском	1~60	50
Таймер задержки закрытия клапана перед остановкой	1~600	30
Таймер задержки открытия клапана	1~600	30
Таймер проверки запуска компрессора	5~60	10
Таймер задержки повторного пуска	5~1800	300
Таймер задержки открытия клапана 3	1~600	60
Таймер задержки остановки компрессора	1~600	60

## Калибровка датчиков

В этом меню показывается состояние аналоговых выходов: ВКЛ = замкнут/ВЫКЛ = разомкнут. Это меню предназначено для калибровки датчиков. Диапазон калибровки: температуры  $-5^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ , давления  $-2\text{кг}/\text{см}^2\sim 2\text{кг}/\text{см}^2$ , расхода  $-50\text{м}^3/\text{ч}\sim 50\text{м}^3/\text{ч}$ , тока, напряжения и мощности  $200\sim 200\text{A}/\text{В}/\text{кВт}$ .

- Открывается кнопкой:  →  → 



## Меню настроек управления

Это меню основных настроек управления холодильной машины. Наведите курсор на параметр, нажмите кнопку 'Select', и внизу появятся кнопки Previous, Next, Down и Up, а курсор начнет мигать на значении параметра. Чтобы изменить значение, наведите курсор на нужную позицию кнопками Previous и Next и увеличьте или уменьшите значение кнопками со стрелками вверх и вниз, соответственно, потом для подтверждения изменения нажмите кнопку "OK."

- Открывается кнопкой:  →  → 



№ п/п	Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Примечания
1	Режим накопления льда	ВКЛ/ВЫКЛ	ВЫКЛ	
2	Периодичность расчета ПИД-регулирования	1~50	10	
3	Допустимое отклонение температуры охлажденной воды	0~5	2	
4	Номинальный ток двигателя 1	40~300	180	
5	Номинальный ток двигателя 2	40~300	180	
6	Номинальный ток двигателя 3	40~300	180	
7	Номинальный ток двигателя 4	40~300	180	
8	Модель машины	R134a/R22	R134a	
9	Ограничение времени работы	Включена/выключена	Включена	
10	Периодичность расчета управления вентилятором двигателя	1~60	5	
11	Время открытия клапана при плавном пуске	1~60	10	
12	Степень открытия клапана при плавном пуске	5~10	1,5	
13	Клапан регулирования	4-ступенчатое регулирование/ плавное регулирование 1/плавное регулирование 2	4-ступенчатое	
14	Количество компрессоров	1/2/3/4	3	
15	Рабочее давление вентилятора конденсатора	5~30	10	
16	Степень изменения давления вентилятора конденсатора	1~10	1	
17	Температура открытия клапана экономайзера	30~99	65	
18	Температура открытия клапана жидкости	50~130	90	
19	Температура закрытия клапана жидкости	50~130	80	



## ОСТОРОЖНО

Перед изменением параметров см. технические характеристики, составленные производителем.

Из-за неправильного значения параметра машина может повредиться, поэтому перед изменением параметров проконсультируйтесь с производителем.

1. Периодичность расчета ПИД-регулирования  
Расчет регулирования температуры охлажденной воды на выходе с учетом указанного допустимого отклонения температуры будет производиться с заданной в этом параметре периодичностью.
2. Допустимое отклонение температуры охлажденной воды  
Пока температура охлажденной воды находится в пределах диапазона, равного температуре охлажденной воды на выходе испарителя  $\pm$  "Допустимое отклонение температуры охлажденной воды", контроллер не будет её регулировать и выключать машину.
3. Номинальный ток двигателя  
В этом параметре указывается номинальный ток двигателя винтового компрессора.
4. Номинальное напряжение двигателя  
В этом параметре указывается номинальное напряжение двигателя винтового компрессора. Функции контроля напряжения нет, она выводится только для просмотра. Для этого необходимо устанавливать отдельный датчик напряжения.
5. Модель машины  
В этом параметре указывается тип машины. При смене типа машины контроллер соответственно автоматически меняет алгоритм регулирования.  
Перед изменением типа машины обращайтесь за консультациями к специалистам компании LG.  
Самостоятельное изменение данного параметра может повредить машину.
6. Время открытия клапана при плавном пуске

7. Степень открытия клапана при плавном пуске  
 Данный параметр настраивается, если в параметре клапана регулирования выбрано значение "плавное регулирование".  
 Время открытия клапана при плавном пуске - это максимальное время работы (пребывания в замкнутом состоянии) выхода управления клапаном во время плавного пуска.
8. Клапан регулирования  
 В этом параметре указывается тип клапана регулирования производительности компрессора. Тип клапана регулирования определяется на этапе установки компрессора в машину. Поэтому, перед настройкой параметра проверьте модель компрессора.
9. Номинальные токи двигателя 2, 3, 4  
 В этом параметре указывается номинальный ток двигателя компрессора 2, 3 и 4.
10. Передача данных  
 Поддерживается 2 варианта организации обмена данными между контроллером машины и внешним оборудованием. Перед настройкой параметра проверьте, к какой системе подсоединяется панель управления.
11. Температура открытия клапана экономайзера  
 Этот параметр настраивается, если в холодильной машине установлен экономайзер.  
 Значение данного параметра вводится в зависимости от температуры нагнетания компрессора. Перед настройкой параметра убедитесь, что машина оснащена экономайзером.
12. Температура открытия клапана жидкости
13. Температура закрытия клапана жидкости  
 Клапан жидкости предназначен для защиты компрессора на случай резкого повышения температуры нагнетания компрессора. Значение данного параметра вводится в зависимости от температуры нагнетания компрессора. Это отдельный дополнительно устанавливаемый клапан.

### Меню настроек защиты

В этом меню настраиваются предельные значения, при выходе за границы которых холодильная машина выключается по тревоге. Наведите курсор на параметр, нажмите кнопку 'Select', и внизу появятся кнопки Previous, Next, Down и Up, а курсор начнет мигать на значении параметра. Чтобы изменить значение, наведите курсор на нужную позицию кнопками Previous и Next и увеличьте или уменьшите значение кнопками со стрелками вверх и вниз, соответственно, потом для подтверждения изменения нажмите кнопку "OK."

- Открывается кнопкой:  →  → 

R134a	LOC.	COOL	ABNORMAL CONDITION SET	2013-12-11 / 12:15:00
CHLD WTR T L-CUT	2.9°C			
Compression L-CUT	1.50kg/cm <sup>2</sup>			
Compression H-CUT	9.50kg/cm <sup>2</sup>			
Comp. Refr. Temp ABNL	100.0°C			
Evaporator Prs L-CUT	2.00kg/cm <sup>2</sup>			
Cond. Prs H-CUT	18.00kg/cm <sup>2</sup>			
REFR. Prs Diff-Low	4.00kg/cm <sup>2</sup>			

Назначение кнопок, как и в "2) Меню пользовательских настроек".



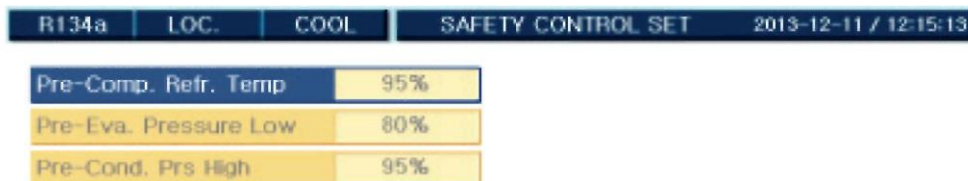


1. Низкая температура охлажденной воды  
В этом параметре указывается максимально низкая температура охлажденной воды на выходе машины, чтобы она не замерзла. Если температура охлажденной воды на выходе машины опустится ниже 'низкой температуры охлажденной воды', машина выключится по тревоге.
2. Высокая температура нагнетания компрессора  
В этом параметре указывается максимально высокая температура нагнетания компрессора.
3. Низкая или высокая разность давлений хладагента  
В этом параметре указывается максимальная и минимальная разность давлений хладагента. Если во время работы разность давления в конденсаторе и испарителе станет выше или ниже указанного в этом параметре значения, холодильная машина выключится по тревоге.
4. Низкое давление испарителя  
В этом параметре указывается максимально низкое давление испарителя. Если во время работы машины давление в испарителе опустится ниже указанного, машина выключится по тревоге.
5. Высокое давление конденсатора  
В этом параметре указывается максимально высокое давление в конденсаторе. Если во время работы машины давление в конденсаторе поднимется выше указанного, машина выключится по тревоге.
6. Низкое дифференциальное давление хладагента  
В этом параметре указывается максимально низкая разность давлений испарителя/конденсатора. Если дифференциальное давление хладагента опустится ниже этого значения, машина выключится.

### Меню настроек превентивного регулирования

В этом меню настраиваются параметры превентивного регулирования холодильной машины. Наведите курсор на параметр, нажмите кнопку 'Select', и внизу появятся кнопки Previous, Next, Down и Up, а курсор начнет мигать на значении параметра. Чтобы изменить значение, наведите курсор на нужную позицию кнопками Previous и Next и увеличьте или уменьшите значение кнопками со стрелками вверх и вниз, соответственно, потом для подтверждения изменения нажмите кнопку "OK."

- Открывается кнопкой:  →  → 



Назначение кнопок, как и в "2) Меню пользовательских настроек".



№ п/п	Параметр	Диапазон значений	По умолчанию	Примечания
1	Опасность высокой температуры нагнетания компрессора	50~100	95	
2	Опасность низкого давления в испарителе	50~100	80	
3	Опасность высокого давления в конденсаторе	50~100	95	

1. Опасность высокой температуры нагнетания компрессора  
Если во время работы машины температура нагнетания компрессора достигнет 95% значения, указанного в параметре "Высокая температура нагнетания компрессора", клапан регулирования производительности компрессора начнет закрываться во избежание остановки холодильной машины по тревоге. Значение этого параметра разрешается менять в зависимости от условий эксплуатации холодильной машины, но перед этим настоятельно рекомендуется проконсультироваться со специалистом, потому что неправильная настройка параметра может привести к ошибкам регулирования температуры воды в машине.
2. Опасность низкого давления в испарителе  
Данный параметр настраивается, чтобы давление в испарителе не опускалось ниже минимально допустимого. Если во время работы машины давление в испарителе опустится ниже значения, указанного в этом параметре, клапан регулирования производительности начнет закрываться. По умолчанию значение этого параметра соответствует максимально низкому давлению хладагента в испарителе.
3. Опасность высокого давления в конденсаторе  
Данный параметр настраивается, чтобы давление в конденсаторе не поднималось выше максимально допустимого. Если во время работы машины давление в конденсаторе поднимется выше значения, указанного в этом параметре, клапан регулирования производительности начнет закрываться. По умолчанию значение этого параметра соответствует максимально высокому давлению хладагента в конденсаторе.

### Меню настройки таймеров

В этом меню настраиваются таймеры холодильной машины.


Наведите курсор на параметр, нажмите кнопку 'Select', и внизу появятся кнопки Previous, Next, Down и Up, а курсор начнет мигать на значении параметра. Чтобы изменить значение, наведите курсор на нужную позицию кнопками Previous и Next и увеличьте или уменьшите значение кнопками со стрелками вверх и вниз, соответственно, потом для подтверждения изменения нажмите кнопку "OK."

- Открывается кнопкой:  →  → 

R134a	LOC.	COOL	TIMER SET	2013-12-11 / 12:15:26
CHILD Pump Stop		300.0S	Start Valve Close	50.0S
Condenser Run		5.0S	Stop Valve Close	30.0S
Condenser Stop		60.0S	Valve Open Delay	30.0S
Flow Check		2.0S	Comp. Start Check	10.0S
Low compression ratio		60.0S	Restart Delay	300.0S
High compression ratio		60.0S	Valve Open Delay3	60.0S
Diff. Refr Press		60.0S	Comp. Stop Delay	60.0S
Valve Open Delay I		30.0S		
		60.0S		
		60.0S		

Назначение кнопок, как и в "2) Меню пользовательских настроек".

STOP



Параметр	Диапазон значений	По умолчанию (сек.)
Таймер задержки выключения насоса охлажденной воды	1~1800	300
Таймер задержки включения охлаждения конденсатора	1~60	50
Таймер задержки выключения охлаждения конденсатора	1~180	60
Таймер задержки реагирования на изменение расхода воды	1~60	20
Таймер низкой разности давлений хладагента	1~600	60
Таймер высокой разности давлений хладагента	1~600	60
Таймер дифференциального давления хладагента	1~600	60
Таймер задержки открытия клапана 1	1~1800	60
Таймер задержки открытия клапана 2	1~1800	60
Таймер задержки срабатывания реле давления масла	1~1800	60
Таймер задержки открытия клапана перед запуском	1~60	50
Таймер задержки закрытия клапана перед остановкой	1~600	30
Таймер задержки открытия клапана	1~600	60
Таймер проверки запуска компрессора	5~60	10
Таймер задержки повторного пуска	5~1800	300
Таймер задержки открытия клапана 3	1~600	60
Таймер задержки остановки компрессора	1~600	60

- 1. Таймер задержки выключения насоса охлажденной воды**  
 В этом параметре настраивается задержка выключения насоса охлажденной воды после остановки компрессора. Отсчет времени задержки начинается с момента поступления сигнала остановки компрессора, а длительность времени задержки может составлять до 30 минут.
- 2. Таймер задержки включения охлаждения конденсатора**  
 В этом параметре настраивается задержка включения насоса охлаждающей воды после включения насоса охлажденной воды.  
 Перед изменением значения параметра проверьте настройки электрических устройств на месте установки машины (только в машинах с водяным охлаждением).
- 3. Таймер задержки выключения охлаждения конденсатора**  
 В этом параметре настраивается задержка выключения насоса охлаждающей воды после остановки компрессора. Отсчет времени задержки начинается с момента поступления сигнала остановки компрессора, а длительность времени задержки может составлять до 3 минут (только в машинах с водяным охлаждением).
- 4. Таймер задержки реагирования на изменение расхода воды**  
 В этом параметре настраивается задержка формирования сигнала неисправности насоса охлажденной/охлаждающей воды из-за колебаний расхода воды. Будьте осторожны при настройке этого параметра, потому что неправильное время задержки может привести к замерзанию воды в трубах.
- 5. Таймер задержки открытия клапана 1, 2, 3**  
 В этом параметре настраивается время задержки открытия клапана на каждой ступени производительности винтового компрессора.  
 Этот параметр связан с параметром клапана регулирования в “меню настроек управления”.
- 6. Таймер задержки срабатывания реле давления масла**  
 В этом параметре настраивается время задержки срабатывания реле состояния масла. По истечении указанного времени задержки реле размыкается, формируется сигнал тревоги давления масла, и машина выключается.

8. Таймер задержки закрытия клапана перед запуском  
В этом параметре настраивается время задержки закрытия клапана перед запуском компрессора.
9. Таймер задержки закрытия клапана перед остановкой  
В этом параметре настраивается время задержки закрытия клапана ступени производительности 25% перед остановкой компрессора.
10. Время задержки открытия клапана  
В этом параметре настраивается время задержки открытия клапана ступени производительности 25% после запуска компрессора.
11. Таймер проверки запуска компрессора  
В этом параметре настраивается максимальное время ожидания сигнала переключения обмоток на схему треугольник (2M) после поступления сигнала включения электропитания компрессора.  
При истечении указанного времени ожидания сигнала переключения обмоток на схему треугольник (2M) формируется сигнал неисправности "Operation failure", и машина выключается.
12. Таймер задержки повторного пуска  
В этом параметре настраивается время задержки повторного запуска компрессора. Выключенный компрессор сможет снова включиться только по истечении указанного времени задержки.

### Меню настройки датчиков

В этом меню настраиваются параметры датчиков давления и тока. В этом меню собраны только датчики, которые требуют точной настройки.

Перед настройкой параметра вручную измените преобразованные аналого-цифровым преобразователем значения клапана регулирования производительности и клапана диффузора на минимум/максимум, затем вместо значения "Зарезервировано" выберите ВКЛ, а затем уже выставьте подходящее значение параметра (минимум, максимум).

- Открывается кнопкой:  →  → 



R134a	LOC.	COOL	SENSOR SET	2013-12-11 / 12:16:00
Reserved		500V	SENSOR SET(SLAVE1)	
Reserved		100KW	SENSOR SET(SLAVE2)	
Reserved		500.0A	SENSOR SET(SLAVE3)	
Demand Limit		100%	SENSOR SET(SLAVE4)	
B-Temp Set		5.0°C		
Reserved		20.0°C		
Reserved		500.0A		







Назначение кнопок, как и в "2)  
Меню пользовательских настроек".



## Журнал


В этом меню находится журнал статистики рабочих данных, изменений в регулировании температуры и пусков/остановок машины, хранящихся в памяти платы управления MICOM. В окне журнала показывается суммарное время работы (включая количество пусков и остановок машины) холодильной машины и основного периферийного оборудования, а также суммарное количество часов наработки.

- Открывается кнопкой:  → 

R134a	LOC.	COOL	LOGDATA	2013 12 11 / 12:00:39
<b>Run Data</b>				
Chiller Run	0	1. 2013-12-11/11:36:27:STOP		
Hours	0	2. 2013-12-11/11:36:26:Board Reset		
Comp1. Run	0	3. 2013-12-11/11:35:07:Power OFF		
Hours	0	4. 2013-12-11/11:30:33:STOP		
Comp2. Run	0	5. 2013-12-11/11:30:32:Board Reset		
Hours	0			
Comp3. Run	0	<b>Alarm Data</b>		
Hours	0	1. 2013-12-11/11:25:03:B Eva. Press Low		
Comp4. Run	0	2. 2013-12-11/11:24:58:A Eva. Press Low		
Hours	0	3. 2013-12-11/11:23:04:B Eva. Press Low		
		4. 2013-12-11/11:22:56:A Eva. Press Low		
		5. 2013-12-11/11:22:25:B Eva. Press Low		
     				

『Показываются статистические данные』

## Рабочие данные

- Открывается кнопкой:  → 

R134a	LOC.	COOL	[No. 001]	2013-12-11 / 11:25:08	2013-12-11 / 12:02:07	
<b>MASTER</b>			<b>SLAVE2</b>			
Leaving Chilled W. Set	7.0°C	Comp. Outlet Temp.				81.2°C
ENTR. CHLD WTR	12.4°C	Comp. Inlet Temp.				3.3°C
LEAV CHLD WTR	8.5°C	Eva. Pressure				1.51 kg/cm <sup>2</sup>
OUTDOOR TEMP	32.7°C	Cond. Pressure				4.22 kg/cm <sup>2</sup>
		Current				97.0A
		EXV Valve AO				0%
<b>SLAVE1</b>						
Comp. Outlet Temp.	81.8°C					
Comp. Inlet Temp.	4.0°C					
Eva. Pressure	2.46 kg/cm <sup>2</sup>					
Cond. Pressure	3.96 kg/cm <sup>2</sup>					
Current	98.0A					
EXV Valve AO	0%					
STOP						
     						




Кнопки навигации по записям журнала (от 1 до 300).

『Показываются рабочие данные』

## История работы

- Открывается кнопкой: LOGDATA → Run Data

R134a	LOC.	COOL	[No. 001 ~ 010]	2013-12-11 / 12:03:06
01.2013-12-11/11:36:27 : STOP				
02.2013-12-11/11:36:26 : Board Reset				
03.2013-12-11/11:35:07 : Power OFF				
04.2013-12-11/11:30:33 : STOP				
05.2013-12-11/11:30:32 : Board Reset				
06.2013-12-11/11:25:25 : Power OFF				
07.2013-12-11/11:22:26 : STOP				
08.2013-12-11/11:22:25 : Board Reset				
09.2013-12-11/11:14:12 : Power OFF				
10.2013-12-11/11:13:04 : STOP				

STOP

Run Info. Run Data Alarm Data Prev Next End

Prev

Next

Кнопки навигации по записям журнала (от 1 до 300).

『Показывается статистика работы』

## История неисправностей

- Открывается кнопкой: LOGDATA → Alarm Data

R134a	LOC.	COOL	[No. 001 ~ 010]	2013-12-11 / 12:03:54
▶ 01.2013-12-11/11:25:03 : B Eva. Press Low 1.55kg/cmf				
02.2013-12-11/11:24:58 : A Eva. Press Low 1.89kg/cmf				
3:04 : B Eva. Press Low 1.55kg/cmf				
2:56 : A Eva. Press Low 1.90kg/cmf				
2:25 : B Eva. Press Low 1.55kg/cmf				
06.2013-12-11/11:13:31 : MAIN<->SLAVE1 Comm. ABNL				
07.2013-12-11/11:13:11 : B Eva. Press Low 1.55kg/cmf				
08.0000-00-00/00:00:00 : No Message				
09.0000-00-00/00:00:00 : No Message				
10.0000-00-00/00:00:00 : No Message				

STOP

▼ ▲ Help Prev Next End

Prev

Next

Выбрав запись, можно открыть справку по неисправности.

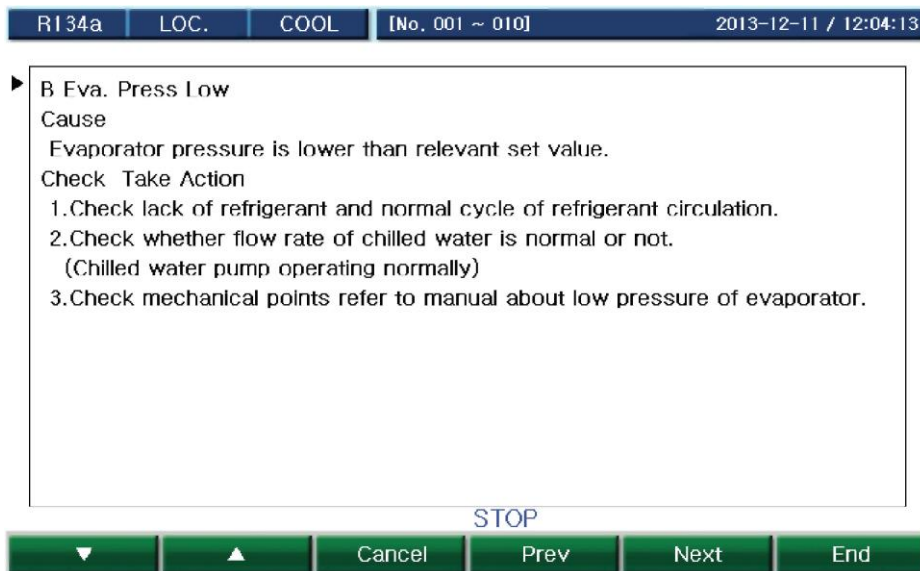
『Показывается статистика неисправностей』

## Справка

Здесь показываются советы по устранению причин появления сообщений неисправностей/предупреждений. Открыв сообщение неисправности/предупреждение, нажмите кнопку Help, и появится окно справки с описанием этого сообщения неисправности/предупреждения.

Нажмите кнопку Previous, чтобы посмотреть справку по сообщению неисправности с предыдущим номером, или кнопку Next, чтобы посмотреть справку по сообщению неисправности со следующим порядковым номером.

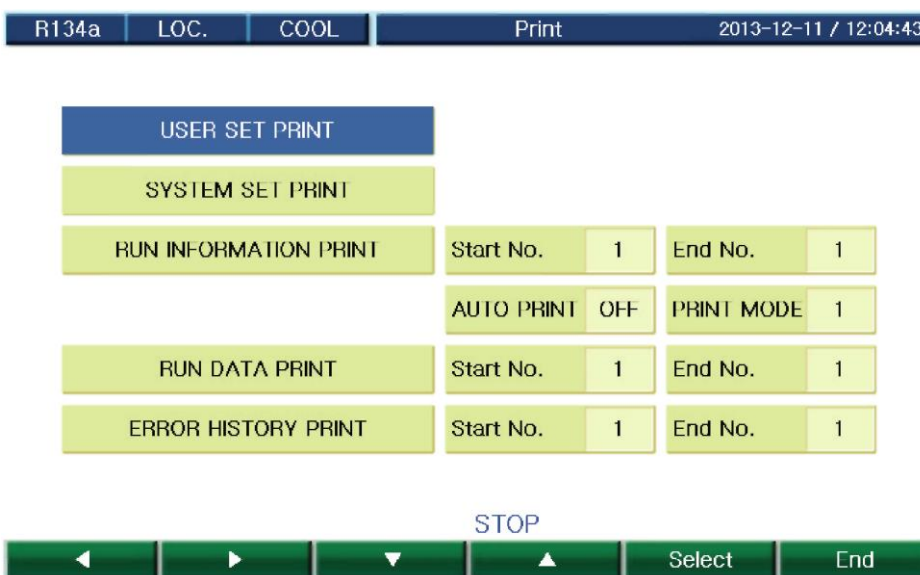
- Открывается кнопкой: LOGDATA → Alarm Data → Help



『Показывает справку по выбранной неисправности.』

## Печать

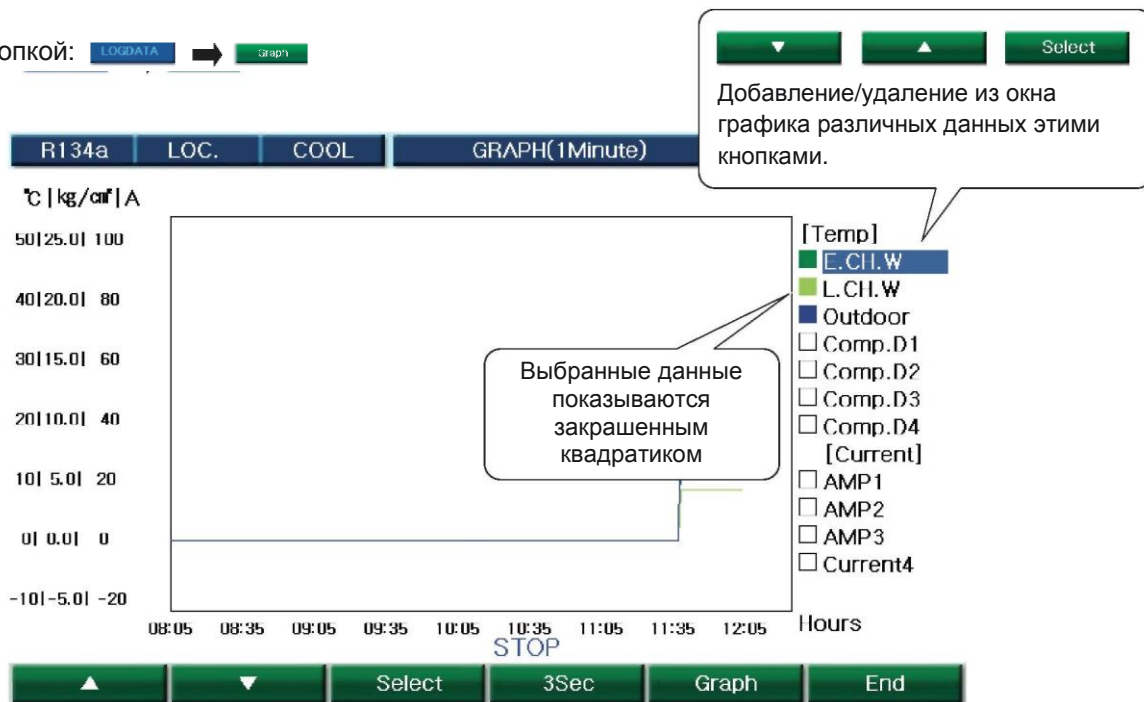
- Открывается кнопкой: LOGDATA → Print



- ① Печать пользовательских настроек: распечатка значений параметров пользовательских настроек.
- ② Печать системных настроек: распечатка значений параметров системных настроек.
- ③ Печать рабочих данных: распечатка от 1 до 300 записей рабочих данных.
  - Автоматическая печать: распечатка рабочих данных в автоматическом режиме с определенной периодичностью.
  - Режим печати: "1" - полностью все записи; "2" - только значения и единицы измерения (для специалиста по вводу в эксплуатацию)
- ④ Печать статистических данных: распечатка от 1 до 300 записей статистических данных.
- ⑤ Печать данных неисправностей: распечатка от 1 до 300 записей неисправностей.

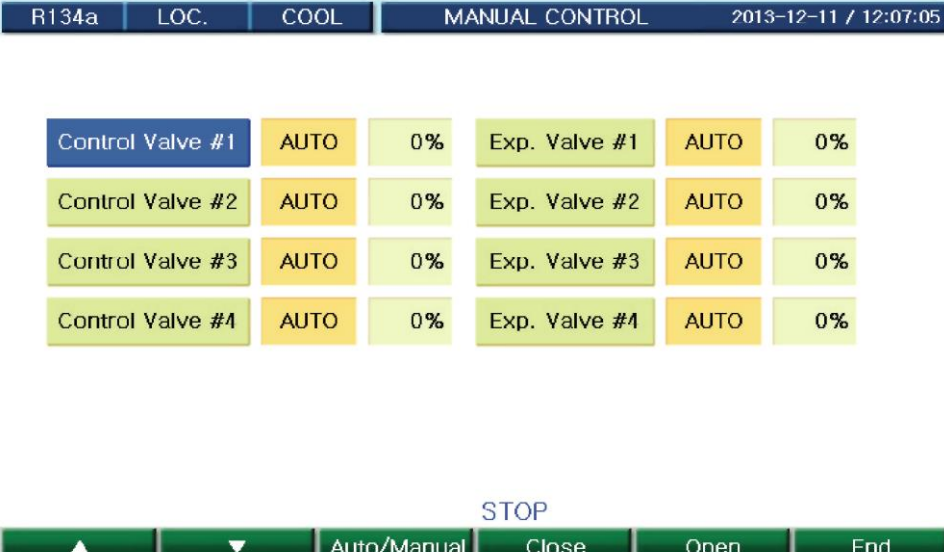
## Графики

- Открывается кнопкой:  → 



『Построение графиков выбранных данных.』

## Окно ручного управления



The screenshot shows the 'MANUAL CONTROL' window for R134a in LOC. COOL mode, dated 2013-12-11 / 12:07:05. The window displays a table of valve statuses:

Control Valve #1	AUTO	0%	Exp. Valve #1	AUTO	0%
Control Valve #2	AUTO	0%	Exp. Valve #2	AUTO	0%
Control Valve #3	AUTO	0%	Exp. Valve #3	AUTO	0%
Control Valve #4	AUTO	0%	Exp. Valve #4	AUTO	0%

At the bottom, there is a 'STOP' indicator and a navigation bar with buttons for navigation, 'Auto/Manual', 'Close', 'Open', and 'End'.



### Управление клапаном регулирования расхода

Это меню предназначено для ручного управления клапаном (регулирования производительности).

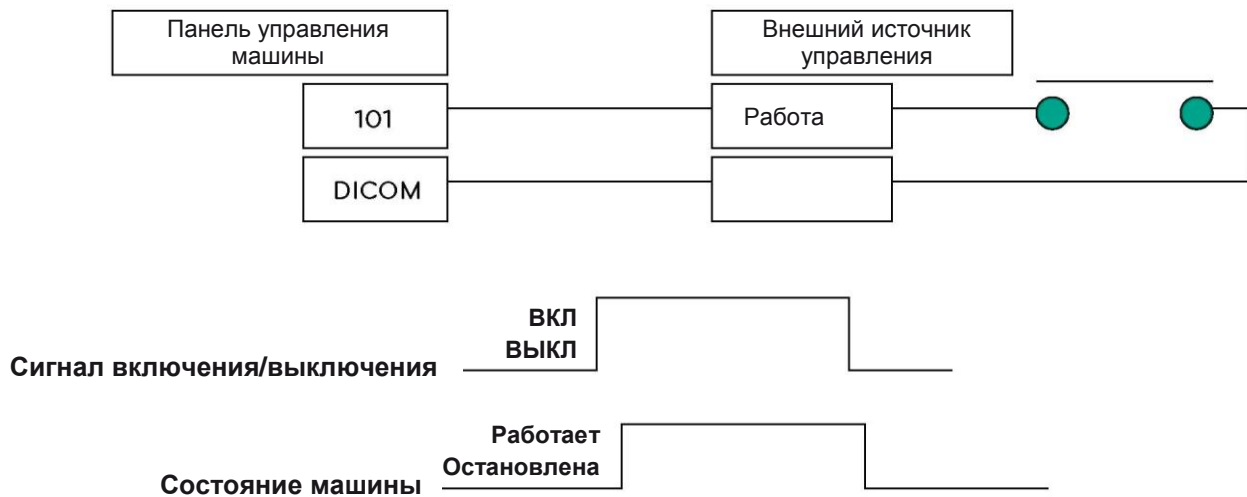
Кнопки в этом меню дублируют кнопки на панели управления: кнопка Auto/Manual - переключение ручного и автоматического управления, кнопки Open/Close - открытие и закрытие клапана.

Когда машина остановлена, ручное управление клапанами невозможно из-за силы давления в контуре, удерживающей их в закрытом состоянии.

## Подключение кабелей сигналов состояния и дистанционного управления

### Подключение кабелей дистанционного управления пуском/остановкой машины

1. Беспотенциальный контакт, последовательное соединение, 2-проводная схема



\* Минимальная продолжительность импульса пуска/остановки машины: 2 сек.

### Электрощиток и сигналы

Сигнал	Тип сигнала	Описание	Предупреждение
Блокировка насоса охлажденной воды	Вход (беспотенциальный контакт)	Сигнал блокировки для проверки работы электронного пускателя насоса для запуска насоса. Если в момент запуска входящего сигнала нет, машина может не запуститься. Если входящего сигнала не будет во время работы машины, может произойти неисправность.	Состояние контактов проверяется на выходе питания DC24V. Убедитесь, что сопротивление контакта не более 100Ω. (Не прокладывайте разные кабели питания в одном кабель-канале.)
Пуск/остановка насоса охлажденной воды	Выход (беспотенциальный контакт)	Сигналы пуска/остановки насоса. Используется только для сигналов пуска/остановки машиной.	Подсоединяется только активная нагрузка AC250V 0,1A и ниже.

### Сигналы состояния на центральный щит управления

Сигнал	Тип сигнала	Описание	Предупреждение
Состояние пуска двигателя	Выход (беспотенциальные контакты)	ЗАМКНУТ, если есть входящий сигнал пуска РАЗОМКНУТ, если есть входящий сигнал остановки	AC250V 0,1A Подключается только ограниченная активная нагрузка.
Состояние пуска/остановки машины	Выход (беспотенциальные контакты)	ЗАМКНУТ, если машина запущена РАЗОМКНУТ, если машина остановлена	
Состояние неисправности	Выход (беспотенциальные контакты)	ЗАМКНУТ, если в машине есть неисправность	
Состояние режима дистанционного управления	Выход (беспотенциальные контакты)	ЗАМКНУТ, если машина под дистанционным управлением	
Состояние тревоги	Выход (беспотенциальные контакты)	ЗАМКНУТ, если машина в состоянии тревоги	

# ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

## Подготовка к вводу в эксплуатацию

Разрешается включать холодильную машину только после успешного выполнения следующих подготовительных мероприятий.

- Проверьте исправность периферийного оборудования, в частности, насоса охлажденной воды, системы кондиционирования воздуха и остального оборудования, к которому поступает охлажденная вода от машины. При необходимости обращайтесь за консультациями к изготовителю. Если на машину устанавливалось дополнительное оборудование по месту эксплуатации, необходимо убедиться, что данное оборудование установлено и подключено правильно. См. схемы электрических соединений машины.
- Откройте запорные клапаны на трубах всасывания и нагнетания компрессора.
- Откройте клапаны на линии воды, масла и экономайзера.
- Заполните контур воды холодильной машины чистой водой (с рекомендованной присадкой) или другим теплоносителем, не вызывающим коррозию. Убедитесь, что воздух выходит из контура во всех верхних точках системы труб. Охладитель комплектуется стравливающим клапаном. Если температура воздуха на улице может опуститься ниже 32°F (0°C), во избежание замерзания необходимо в достаточном объеме добавлять в контур охлажденной воды пропиленгликоль или другие подходящие присадки, предотвращающие замерзание воды и появление ржавчины на трубах. Перед подсоединением машины к потребителю контур охлажденной воды необходимо тщательно очистить.
- Внимательно осмотрите и проверьте состояние труб воды. Проверьте правильность направления потока воды и убедитесь, что трубы подсоединены к соответствующим патрубкам испарителя и конденсатора. Откройте все клапаны расхода воды в испарителе.
- Вручную включите насос охлажденной воды, измерьте разность давления воды на испарителе и убедитесь, что расход воды соответствует расчетному.
- Проверьте правильность всех электрических соединений на панели управления и убедитесь, что все клеммы затянуты надежно и электрический контакт хороший. Электрические соединения надежно затянуты на заводе-изготовителе, но в процессе перевозки машины могли ослабнуть, и это может привести к неисправности.
- Проверьте сетевое питающее напряжение машины и убедитесь, что оно находится в пределах допустимого диапазона + 10%, указанного на заводской табличке машины. Убедитесь, что перекос фазных напряжений не превышает 5%. Убедитесь, что сеть электропитания в состоянии обеспечивать работу машины под требуемой нагрузкой.  
Порядок измерения процента перекоса фазных напряжений: максимальное отклонение напряжения - это наибольшая разница напряжений, измеренных между двумя фазами и всеми тремя фазами.
- Проверьте последовательность фаз. Двигатели вентиляторов трехфазные. Проверьте направление вращения крыльчаток вентиляторов. Крыльчатки вентиляторов должны вращаться против часовой стрелки, если смотреть сверху машины. Если вентилятор вращается по часовой стрелке, поменяйте местами 2 фазы питания на клеммной колодке.
- Нагреватели маслоотделителя должны быть надежно закреплены под маслоотделителем. Электропитание этих нагревателей включается за 24 часа до включения машины. Коснитесь рукой маслоотделителя и убедитесь, что поверхность теплая.
- Если в местах размещения машины скорость ветра может превышать 8 км/ч, необходимо устанавливать защитные ограждения (в комплект поставки не входят).

## Порядок ввода в эксплуатацию

Запрещается вручную включать пускатели. Это может привести к серьезным повреждениям машины. Необходимо соблюдать следующие требования.

- Проверьте исправность оборудования, в частности блоков системы кондиционирования воздуха и остального оборудования, к которому поступает охлажденная вода от машины. Если температура охлажденной воды пока еще высокая, запуск вышеуказанной нагрузки придется отсрочить.
- Если насос охлажденной воды не работает под автоматическим управлением холодильной машины, убедитесь, что он включен.
- Внимательно осмотрите и проверьте состояние всех предохранителей. Все предохранители в электрощитке и панели управления должны находиться в исправном состоянии и на своих местах.
- Включите выключатель электропитания машины и нажмите кнопку включения на панели управления.
- Проверьте состояние светодиодных индикаторов на панели управления (ПЛК) и дисплея. После запуска машины на дисплее панели управления должно появиться стартовое окно.

- Проверьте состояние реле контроля напряжения внутри электрощитка. Реле не должно показывать состояние неисправности.
- На дисплее панели управления введите заданную температуру охлажденной воды на выходе испарителя.
- Запустите машину, настроив все параметры настройки в меню на дисплее панели управления.
- Дайте машине немного поработать и проверьте уровень масла в каждом компрессоре, направление вращения вентиляторов охлаждения конденсатора, и по смотровому стеклу убедитесь, что хладагент не плещется.
- Температура воздуха вокруг работающей машины должна находиться в пределах  $50^{\circ}\text{F} \sim 129,2^{\circ}\text{F}$  ( $10^{\circ}\text{C} \sim 54^{\circ}\text{C}$ ).
- Для правильного регулирования температуры объем воды в контуре должен постоянно находиться в пределах указанного диапазона. Выполнив все вышеуказанные мероприятия, оставьте машину работать и убедитесь, что все оборудование работает исправно. Убедитесь, что температура охлажденной воды на выходе машины совпадает с заданной. При этом проверьте показания всех датчиков, которые выводятся на дисплее панели управления машины. Контроллер снимает показания с 5 датчиков температуры и термисторов, включая: температуру окружающего воздуха, температура хладагента на выходе из конденсатора, температуру нагнетания компрессора, температуру охлажденной воды на входе испарителя и температуру охлажденной воды на выходе испарителя.

## Условия работы

### Температура

Требуемые диапазоны температуры во время работы машины.

Максимальная температура окружающего воздуха:  $129,2^{\circ}\text{F}$  ( $54^{\circ}\text{C}$ )

Минимальная температура окружающего воздуха:  $41^{\circ}\text{F}$  ( $5^{\circ}\text{C}$ )

Максимальная температура воды на выходе:  $59^{\circ}\text{F}$  ( $15^{\circ}\text{C}$ )

Минимальная температура воды на выходе:  $41^{\circ}\text{F}$  ( $5^{\circ}\text{C}$ )

- В режиме непрерывной работы машины температура воды на входе не должна превышать  $68^{\circ}\text{F}$  ( $20^{\circ}\text{C}$ ).

### Напряжение

Допустимое максимальное и минимальное напряжения указаны на электрощитке. При этом на электрощитке указаны и другие электрические характеристики.

Если машина подсоединена к трехфазной сети питания, запрещается включать двигатель компрессора при перекосе фазных напряжений свыше 5%.

Формула расчета перекоса фазных напряжений приведена ниже.

Перекас фазных напряжений, % =  $100 \times (\text{максимальное напряжения от среднего напряжения} / \text{среднее напряжение})$

Максимальное напряжение от среднего напряжения - это абсолютная величина максимального отклонения среднего напряжения двух фаз.

Пример:

Трехфазная сеть питания напряжением 400В (1, 2, 3) и частотой 50Гц

12: 405В / 23: 394В / 31: 410В

Среднее напряжение:  $(405 + 394 + 410) / 3 = 403$

Отклонение каждого фазного напряжения от среднего напряжения:

Среднее – 12 =  $|403 - 405| = 2\text{В}$

Среднее – 23 =  $|403 - 394| = 9\text{В}$

Среднее – 31 =  $|403 - 410| = 7\text{В}$

Сравнение максимального напряжения и среднего: 9В

Перекас фазных напряжений в процентах:  $100 \times (9 / 403) = 2,23\%$

Перекас фазных напряжений не превышает допустимых 5%, поэтому машина может безопасно работать.

## Расход

Ниже в таблице приведены значения максимального, минимального и расчетного расхода холодильной машины.

Повышение и понижение расхода допустимо для увеличения или уменьшения температуры.

Для обеспечения правильного теплообмена и циркуляции в испарителе расход не должен опускаться ниже минимального.

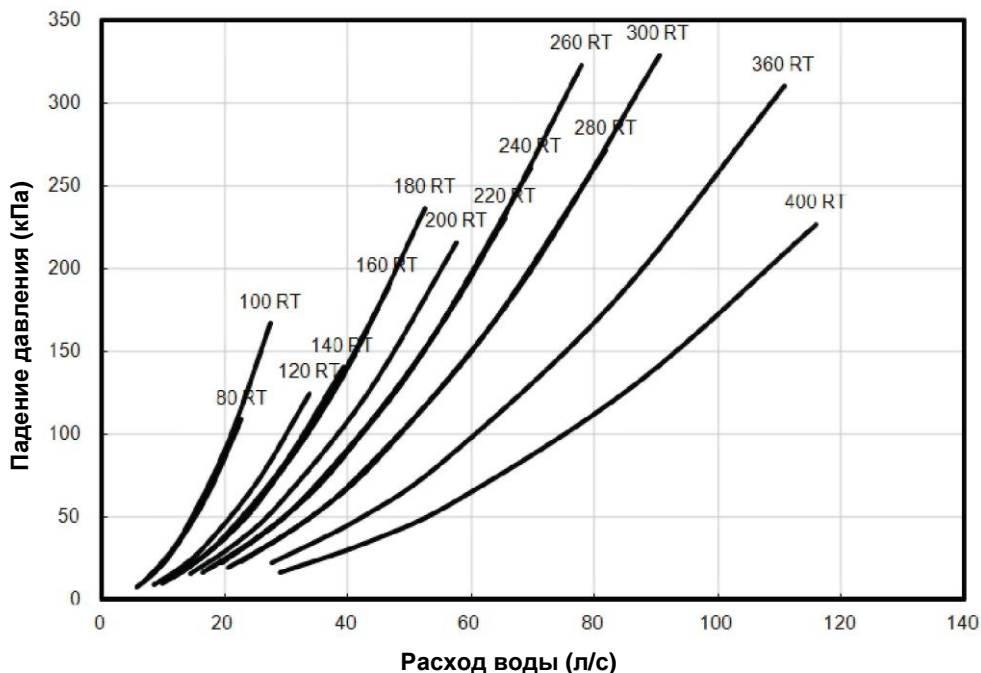
Модель		Минимальный		Номинальный		Максимальный	
		галлонов в минуту	л/с	галлонов в минуту	л/с	галлонов в минуту	л/с
50Гц	MCAW008BA12	88,8	5,6	178,1	11,2	356,6	22,5
	MCAW010BA12	109,4	6,9	219	13,8	437,5	27,6
	MCAW012BA12	139,5	8,8	278,7	17,6	558	35,2
	MCAW014BA22	161,7	10,2	323,4	20,4	648,3	40,9
	MCAW016BA22	177,5	11,2	353,6	22,3	708,5	44,7
	MCAW018BA22	214	13,5	427,2	27	856	54
	MCAW020BA22	240,1	15,2	482	30,4	965,3	60,9
	MCAW022BA22	258,4	16,3	516,9	32,6	1035	65,3
	MCAW024BA22	282,1	17,8	562,5	35,5	1125,4	71
	MCAW026BA22	315,4	19,9	632	39,9	1264,9	79,8
	MCAW028BA22	339,2	21,4	678,2	42,8	1356,8	85,6
	MCAW030BA32	364,6	23	729,3	46	1459,8	92,1
	MCAW036BA32	404,2	25,5	809	51	1620	102,2
	MCAW040BA32	439,1	27,7	878,5	55,4	1757,8	110,9
	MCAW045BA42	540,5	34,1	1078,8	68,1	2158,8	136,2
MCAW050BA42	586,5	37	1171,5	73,9	2345,8	148	

Модель		Минимальный		Номинальный		Максимальный	
		галлонов в минуту	л/с	галлонов в минуту	л/с	галлонов в минуту	л/с
60Гц	MCAW008BA12	90,3	5,7	179,2	11,3	358,2	22,6
	MCAW010BA12	109,4	6,9	217,7	13,7	435,9	27,5
	MCAW012BA12	134,7	8,5	267,6	16,9	535,7	33,8
	MCAW014BA22	155,3	9,8	310,2	19,6	621,3	39,2
	MCAW016BA22	183,9	11,6	368,2	23,2	737	46,5
	MCAW018BA22	207,6	13,1	415,5	16,2	832,1	52,5
	MCAW020BA22	228,2	14,4	456,9	28,8	914,6	57,7
	MCAW022BA22	260	16,4	518,3	32,7	1038,2	65,5
	MCAW024BA22	275,8	17,4	551,7	34,8	1104,8	69,7
	MCAW026BA22	309,1	19,5	616,9	38,9	1234,7	77,9
	MCAW028BA22	324,9	20,5	648,8	40,9	1298,1	81,9
	MCAW030BA32	358,2	22,6	716,5	45,2	1434,5	90,5
	MCAW036BA32	439,1	27,7	877,5	55,4	1757,8	110,9
	MCAW040BA32	459,7	29	919,1	58	1840,2	116,1
	MCAW045BA42	518,3	32,7	1036,6	65,4	2074,8	130,9
	MCAW050BA42	584,9	36,9	1170,1	73,8	2342,7	147,8

## Падение давления

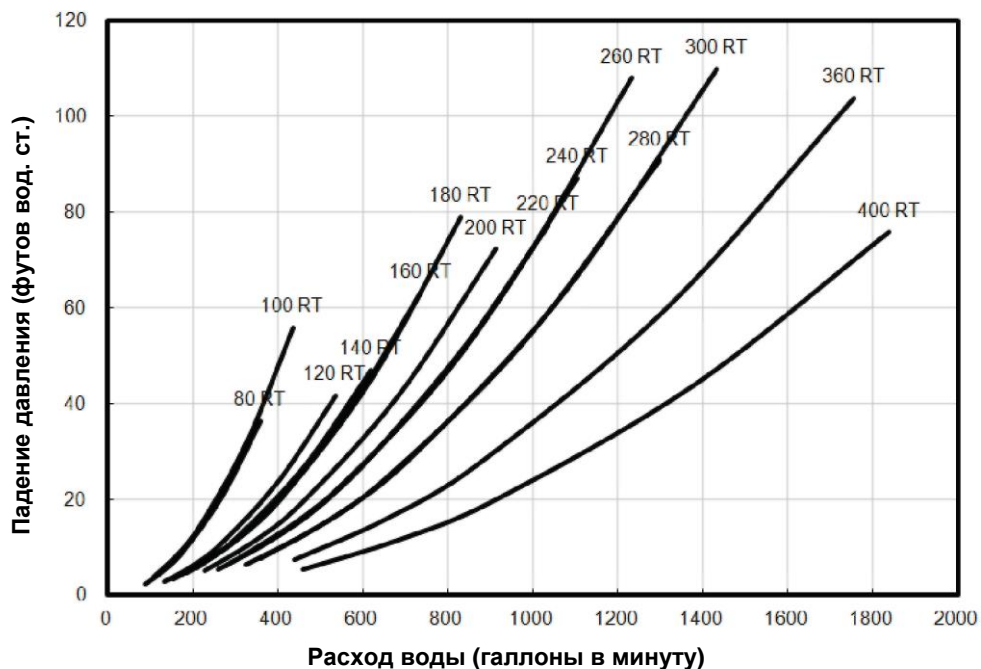
Падение давления охлажденной воды (в системе СИ)

### Падение давления охлажденной воды (в системе СИ)



Падение давления охлажденной воды (в британских единицах)

### Падение давления охлажденной воды (в британских единицах)



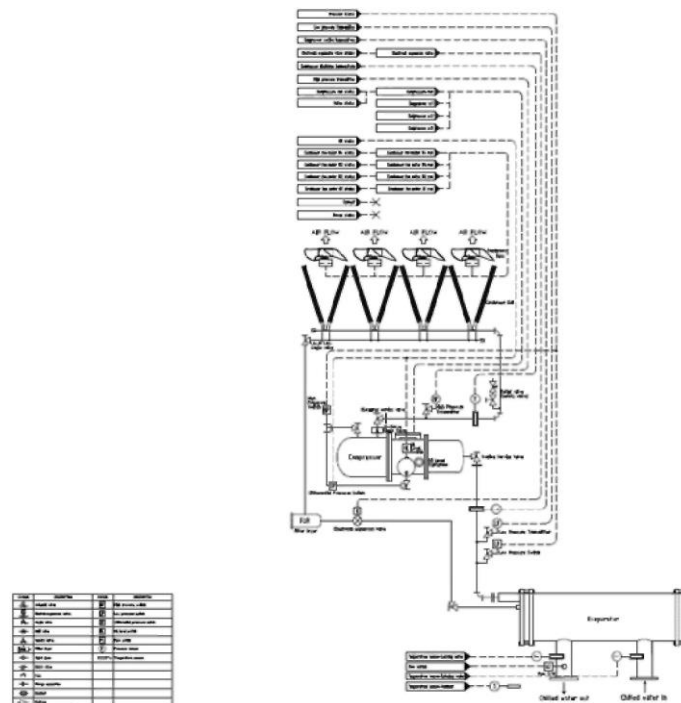
#### ПРИМЕЧАНИЕ

Если расход другой, обращайтесь в компанию LG.

# ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

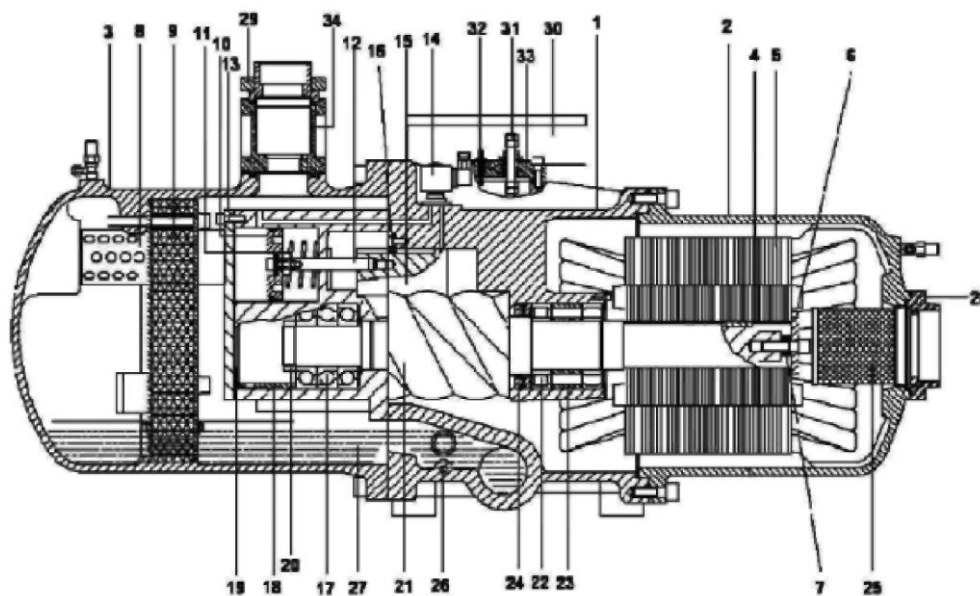
## Компоненты цикла

Ниже приведена схема холодильной машины с воздушным охлаждением конденсатора.



## Компрессор

Холодильная машина оснащается полугерметичным компрессором с двумя винтовыми роторами, предназначенным специально для применения в системах кондиционирования воздуха. Конструкция компрессора показана на рисунке ниже.





Поз.	ОПИСАНИЕ	Поз.	ОПИСАНИЕ
1	Кожух компрессора	18	Фиксированное кольцо со стороны нагнетания
2	Кожух двигателя	19	Тарельчатая пружина
3	Маслоотделитель	20	Зажимная гайка подшипника
4	Узел ротора двигателя	21	Ведущий ротор
5	Узел статора двигателя	22	Подшипники со стороны всасывания
6	Шайба ротора двигателя	23	Внутреннее/внешнее дистанционное кольцо подшипников со стороны всасывания
7	Дистанционное кольцо ротора двигателя	24	Маслосъемное кольцо
8	Перегородка маслоотделителя	25	Фильтр на всасывании
9	Картридж маслоотделителя	26	Маслонагреватель
10	Поршень	27	Охлаждающая жидкость
11	Поршневая пружина	28	Фланец всасывания
12	Шток поршня	29	Фланец нагнетания
13	Крышка опоры подшипника	30	Соединительная коробка
14	Электромагнитный клапан	31	Болтовой зажим кабеля питания
15	Золотниковый клапан	32	Контакты термостата
16	Шпонка золотникового клапана	33	Крышка кабеля двигателя
17	Подшипники со стороны нагнетания	34	Обратный клапан со стороны нагнетания

Как показано на рисунке, при вращении винтовых роторов всасываемый в компрессор газообразный хладагент движется в сторону нагнетания. Ведущий и ведомый роторы образуют постоянно сужающееся идвигающееся в осевом направлении в сторону нагнетания рабочее пространство. В результате ведущий и ведомый роторы образуют V-образную полость. Со стороны всасывания компрессора размеры данной полости максимальные, и по мере ее движения происходит уплотнение. В процессе вращения винтовых роторов одна такая образованная ими полость закрывается, а новая со стороны всасывания открывается. В процессе движения полости она постоянно сужается (происходит процесс сжатия).

По мере приближения образуемой роторами полости к стороне нагнетания компрессора она сужается. Ее объем постоянно уменьшается, соответственно, газообразный хладагент уплотняется и сжимается. Как только винтовые роторы доводят полость до отверстия нагнетания, газообразный хладагент под высоким давлением поступает в маслоотделитель, где происходит отделение газообразного хладагента от компрессорного масла. Размеры и геометрия выходного отверстия определяют так называемое «отношение внутренних объемов ( $V_i$ )» компрессора. Если степень сжатия будет больше или меньше данного значения, КПД компрессора снизится.



(C) Нагнетание



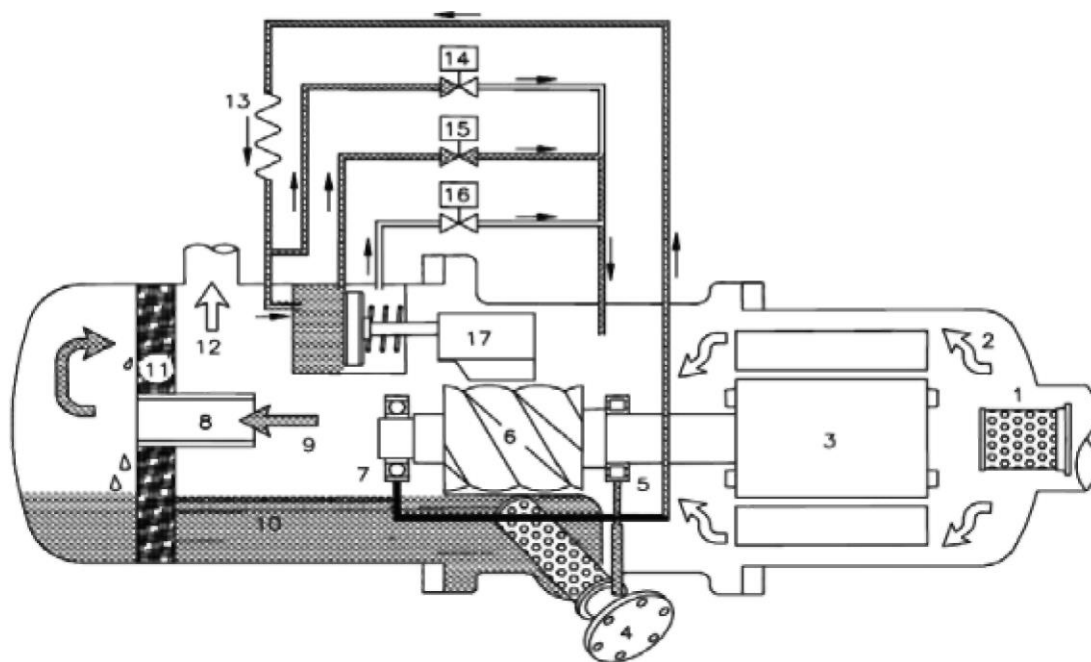
(B) Сжатие



(A) Всасывание и уплотнение

Винтовые компрессоры комплектуются 4-ступенчатой системой регулирования производительности. В состав системы регулирования производительности входит золотниковый клапан, шток, цилиндр, поршень и поршневые кольца. Золотниковый клапан и поршень соединяются штоком. Принцип работы состоит в том, что давление масла регулирует положение поршня в цилиндре. Избыточное давление заставляет поршень двигаться в правую часть цилиндра. Когда золотниковый клапан движется вправо, и эффективный объем камеры сжатия увеличивается.

Это значит, что движение газообразного хладагента тоже возрастает, а значит, увеличивается и холодопроизводительность. Когда электромагнитный клапан любой ступени производительности компрессора открывается, находящееся под высоким давлением в цилиндре масло начинает перепускаться по обводу, заставляя поршень и золотниковый клапан двигаться влево, и некоторое количество газообразного хладагента из камеры сжатия компрессора возвращается на всасывание. В результате нагнетание компрессора снижается и холодопроизводительность становится меньше. При остановке компрессора поршень возвращается в исходное положение поршневой пружиной, чтобы пусковой ток при последующем пуске компрессора был меньше. Если компрессор будет запускаться с максимальной производительностью, пусковой ток может оказаться слишком высоким. Капиллярная трубка обеспечивает требуемый расход масла в цилиндре. Если маслофильтр, капиллярная трубка или электромагнитный клапан в составе системы регулирования производительности станут работать плохо, это может привести к неисправности системы регулирования производительности.



Основное назначение смазочного масла в винтовом компрессоре - это уплотнение винтовых роторов, охлаждение и регулирование производительности. Избыточное давление масла внутри цилиндра заставляет поршень и золотниковый клапан, соединенные штоком, совершать поступательные движения внутри камеры сжатия. В конструкцию винтового компрессора входит система смазки, которая работает по принципу разности высокого и низкого давлений, поэтому отдельный маслонасос внутри компрессора не требуется (как у поршневого компрессора). Но в некоторых ситуациях необходимо устанавливать в компрессоре дополнительный маслонасос из соображений безопасности.

В компрессоре применяются подшипники малого размера, но им необходимо определенное количество смазочного масла. Масло подается в камеру сжатия для увеличения эффективности компрессора и формирования состоящего из масла уплотняющего слоя, поглощающего часть тепла компрессора. Для отделения масла от хладагента, с которым оно смешивается, устанавливается маслоотделитель, который ограничивает проникновение масла в машину до минимального. Необходимо очень аккуратно следить за температурой масла, потому что это важный фактор, влияющий на срок службы подшипников компрессора. При высокой температуре масло теряет вязкость, ухудшаются его смазочные свойства, и снижается способность поглощать тепло внутри компрессора. Поэтому, рекомендуется, чтобы вязкость масла всегда была выше 10 мм<sup>2</sup>/с при любой температуре. В летнее время температура масла должна оставаться выше температуры конденсации, чтобы масло не попадало в машину вместе с хладагентом. При снижении температуры окружающего воздуха вязкость масла становится выше, и при запуске компрессора давление масла в маслопроводе, под которым оно поступает в компрессор, снижается. Лучшим решением в такой ситуации считается подогрев масла, чтобы достигать температуры конденсации за более короткое время. Компрессор в стандартной комплектации оснащается 2 смотровыми стеклами: высокого и низкого уровня масла. Нормальным уровнем масла считается такой, чтобы при работающем компрессоре уровень масла был выше максимальной отметки смотрового стекла низкого уровня и примерно посередине смотрового стекла высокого уровня.

## Конденсатор

### Чистка и техобслуживание теплообменника конденсатора

Очень важно периодически чистить поверхность теплообменника, чтобы поддерживать его в хорошем техническом состоянии. Регулярное удаление грязи и других опасных веществ с труб теплообменного аппарата продлевает срок службы, как самого теплообменника, так и машины. В рамках периодического техобслуживания для продления срока службы теплообменника рекомендуется проведение следующих мероприятий техобслуживания и чистки.

- **Удаление грязи с поверхностей:** пылесосом удаляйте всю грязь и остатки волокон с поверхности ТА. Если пылесосом грязь удаляется плохо, можно счищать ее мягкой щеткой, но не металлической. При чистке одновременно пылесосом и щеткой, счищать грязь нужно вдоль оребрения. Соблюдайте осторожность, чтобы не погнуть и не поцарапать защитное покрытие оребрения теплообменного аппарата, счищая грязь с оребрения.

При мытье теплообменника под струей воды следите, чтобы грязь и остатки волокон не попали внутрь ТА. Перед мытьем под струей воды необходимо полностью удалить всю грязь и волокна.



#### ОСТОРОЖНО

При мытье теплообменника под струей воды следите, чтобы грязь и остатки волокон не попали внутрь ТА. Перед мытьем под струей воды необходимо полностью удалить всю грязь и волокна.

- **Регулярное мытье водой:** Необходимо периодически мыть водой оребрение теплообменника машины, установленной на побережье или производственной площадке. Чтобы не повредить трубы теплообменного аппарата, мыть нужно под небольшим напором воды. Рекомендуется мыть теплообменник каждый один или два месяца.



#### ОСТОРОЖНО

Запрещается мыть любыми едкими химическими составами, бытовыми отбеливателями и кислотными моющими средствами. Такие моющие средства могут привести к образованию ржавчины на трубах и ребрах, потому что их сложно полностью смыть водой.



#### ОСТОРОЖНО

Запрещается мыть теплообменник под сильной струей воды или сжатого воздуха. В противном случае можно повредить оребрение теплообменника и падение давление со стороны воздушного охлаждения конденсатора увеличится. В результате машина может стать неисправной или снизится ее производительность.

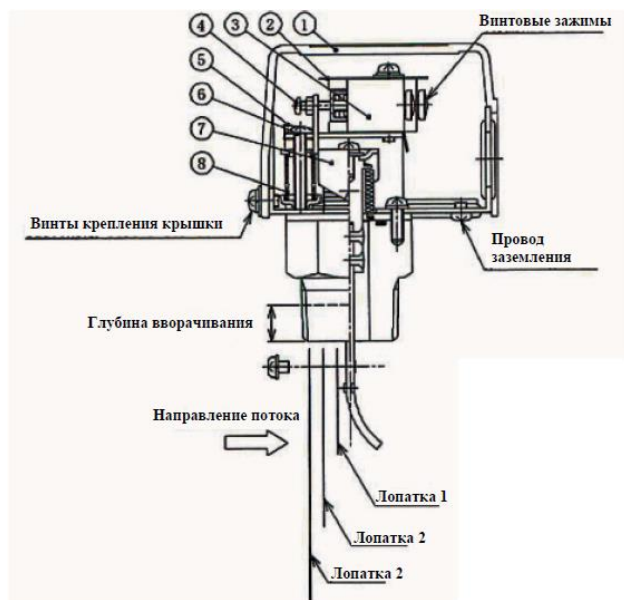
## Вентилятор охлаждения конденсатора

Двигатель вентилятора и сам вентилятор надежно крепятся на верхней стороне каркаса конденсатора металлическим кронштейном. Консоль защищает части от вращающейся с высокой скоростью крыльчатки вентилятора. Порядок монтажа вентилятора охлаждения конденсатора показан на рисунке. На открытые части двигателя наносится смазка для защиты от дождя. Сначала смазывается вал крыльчатки вентилятора, затем вентилятор снова ставится на консоль. В конструкции предусмотрена опора вала двигателя вентилятора, которую необходимо правильно и надежно размещать для обеспечения нормальной работы двигателя. Болтовые соединения необходимо крепко затягивать.

## Испаритель

### Реле расхода (опция)

Все машины в стандартной комплектации оснащаются реле расхода, устанавливаемым на выпускных патрубках воды. На рисунке ниже показано установленное в стандартном варианте реле расхода.



Поз.	Описание	Кол-во
①	Крышка	
②	Изолирующая плата	
③	Микровыключатель	
④	Регулировочный винт	
⑤	Металлическая пластина винта регулировки расхода	
⑥	Винт регулировки расхода	
⑦	Рабочая пластина	
⑧	Регулировочная пружина	

Таблица 17

## Контур хладагента

### Проверка на утечку

Как указано в руководстве по установке, машина в полном объеме заправляется хладагентом R134a на заводе-изготовителе. Если давление хладагента ниже указанного заводского значения, необходимо проверить машину на течь. Если давление внутри машины упало, опрессуйте ее азотом и найдите течь. При устранении течи соблюдайте правила ремонта холодильного оборудования. После устранения утечки удалите остатки воды из холодильной машины и выполните вакуумную сушку.

### Заправка/слив хладагента

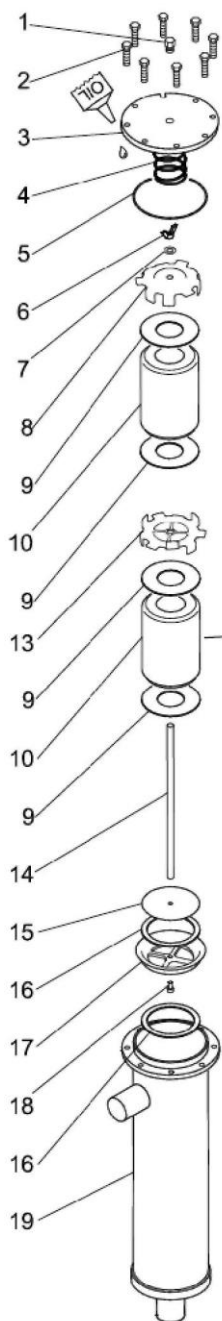
Подсоедините заправочную трубку к порту заправки хладагента. Во избежание повреждений труб от замерзания оставшейся в испарителе воды, во время заправки или слива хладагента вода должна постоянно циркулировать по трубам испарителя. Необходимое для заправки в машину количество хладагента см. в руководстве по установке или на электрощитке.

### Заправка/слив масла

Подсоедините заправочную трубку к порту заливки масла. Во избежание повреждений труб от замерзания оставшейся в испарителе воды, во время заправки или слива масла вода должна постоянно циркулировать по трубам испарителя. По смотровому стеклу убедитесь, что уровень масла в норме. Отсоедините заправочную трубку и наденьте колпачок на порт заливки масла. Залив масло, включите машину и визуально убедитесь, что уровень масла правильный. Если масла недостаточно, долейте необходимое количество.

## Фильтр-осушитель

Фильтр-осушитель устанавливается на трубопровода хладагента между выпускным патрубком конденсатора и экономайзером. Следует постоянно проверять разность давлений на входе и выходе фильтра-осушителя.



Поз.	Описание
1	Винтовая пробка, ¼" NPT
2	Винты крепления верхней крышки М8 х 35 или М12х40 (высокое давление)
3	Верхняя крышка
4	Пружинка
5	Уплотнение верхней крышки Ø121,8 × Ø113,6 × 0,8мм
6	Барашковая гайка М10 (момент затяжки не более 3Нм)
7	Стопорная шайба
8	Верхняя пластинка
9	Войлочная прокладка 095,5 × 045,5 × 2 мм
10	Цилиндр
11	Длинный стержень
12	Длинная гайка
13	Пластина
14	Дистанционный стержень
15	Сетка
16	Войлочная прокладка Ø95,5 × Ø78 × 2 мм
17	Держатель пластинки
18	Винт М6 с головкой под шестигранный ключ
19	Корпус фильтра-осушителя

Сужением внутри  
всегда в сторону  
выхода фильтра

## Маслонагреватель

Нагреватель поддерживает масло в хорошем состоянии, не давая ему стать слишком вязким. Маслонагреватель установлен на маслоотделителе. Маслонагреватель мощностью 150Вт рассчитан на переменное питающее напряжение 220В.



## Система управления

Конструктивное исполнение шкафов электропитания и панели управления показано на рисунке ниже. В электрощитке слева размещаются электрические устройства сетевого электропитания, а в шкафу панели управления находятся низковольтные устройства, в частности, КОНТРОЛЛЕР и дисплей.

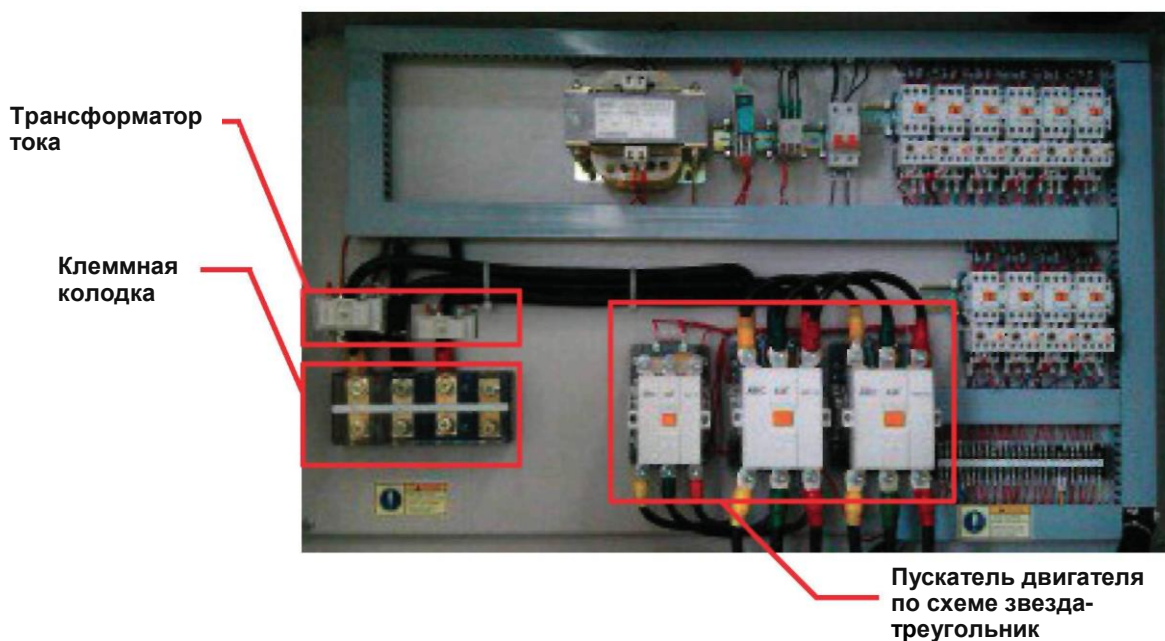


## Электрощиток

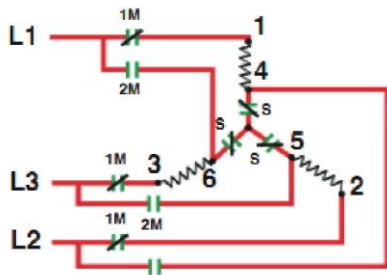
В левой части электрощитка находятся клеммные колодки сетевого электропитания. К этим клеммным колодкам подсоединяются провода электропитания и нулевой провод.

В электрощитке находятся три электромагнитных пускателя двигателя компрессора по схеме звезда-треугольник и реле сверхтока. Внутри шкафа электрощитка находятся три электромагнитных пускателя двигателя по схеме звезда-треугольник.

За счет применения пускателя по схеме звезда-треугольник пусковой ток двигателя получается на  $1/3$  меньше, чем при прямом подключении. Межфазное напряжение ( $V_L$ ) обоих вариантов соединения обмоток двигателя (звезда и треугольник) равняется номинальному, а фазные напряжения ( $V_P$ ) при соединении обмоток звездой меньше на  $1/3$ , чем при соединении обмоток треугольником. Кроме того, линейный ток ( $I_L$ ) тоже на  $1/3$  меньше, чем при соединении обмоток двигателя треугольником. Следовательно, ток двигателя при соединении обмоток звездой получается на  $1/3$  меньше тока при соединении обмоток треугольником. Поэтому, двигатель компрессора запускается соединением обмоток звездой. А через несколько секунд после перехода двигателя компрессора в нормальное состояние обмоток переключаются на треугольник.



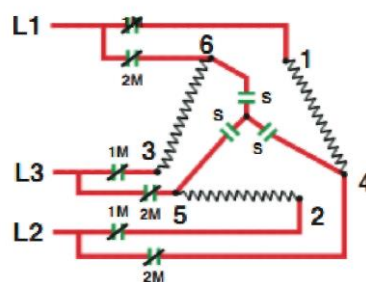
Пуск - звезда



$$V_P = \frac{V_L}{\sqrt{3}}$$

$$I_L = I_P$$

Работа - треугольник

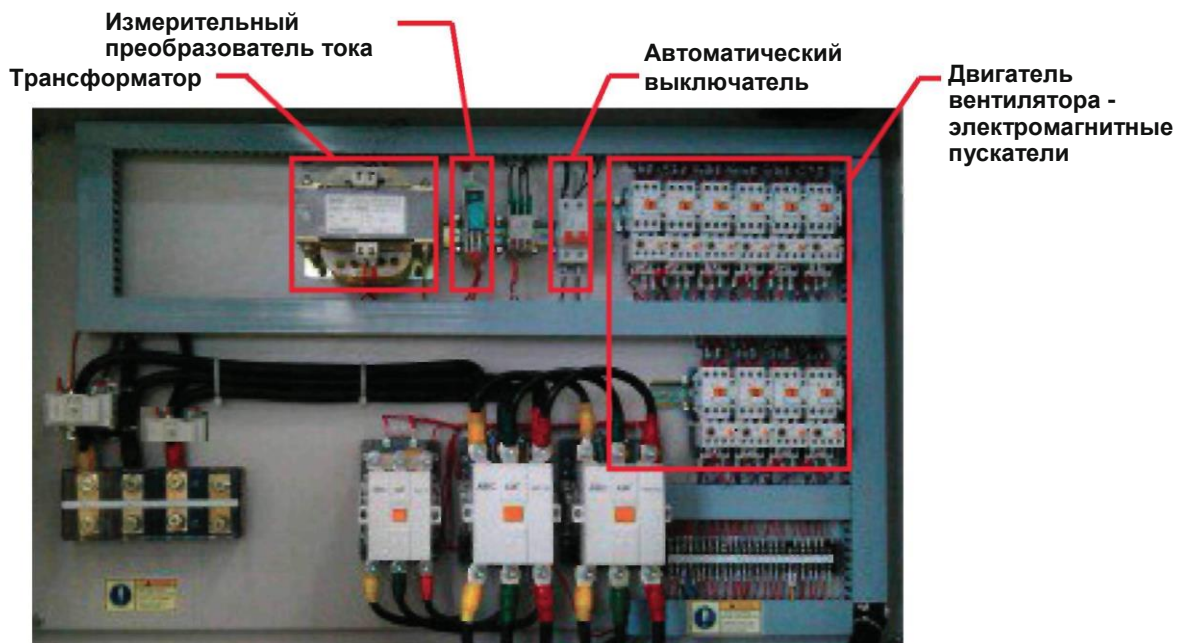


$$V_P = V_L$$

$$I_L = \sqrt{3} \times I_P$$

На каждый двигатель вентилятора охлаждения конденсатора предусмотрено по электромагнитному пускателю.

В правой части электрощитка находится реле контроля напряжения, следящее за состоянием питающего напряжения. На цепи питающего напряжения перед реле контроля напряжения стоят три предохранителя. Вентилятор охлаждения устройств внутри электрощитка работает под управлением термостата. Вентилятор охлаждения включается при повышении температуры воздуха внутри шкафа электрощитка свыше 95°F (35°C).





## Реле сверхтока двигателя вентилятора охлаждения конденсатора

Реле сверхтока теплового типа предназначено для защиты двигателя вентилятора охлаждения конденсатора от перегрузки. У реле нормально замкнутый контакт, который размыкается при повышенном токе.

После срабатывания реле возвращается в исходное состояние выключателем на корпусе. Значение по умолчанию и диапазон настройки тока срабатывания реле показан ниже в таблице.

Модель	Диапазон (А)	Ток срабатывания (А)
Серия MCAW	2,5~4,0	4,0

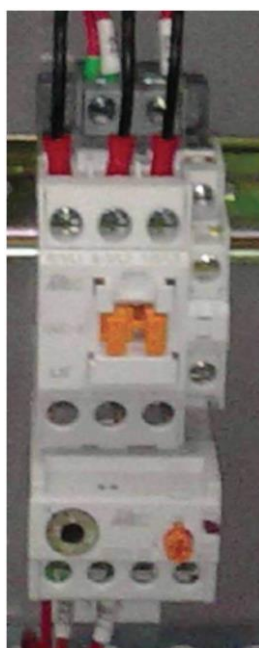
## Пускатель двигателя компрессора

Пускатель предназначен для пуска и остановки двигателя компрессора во время работы машины.



## Пускатель двигателя вентилятора

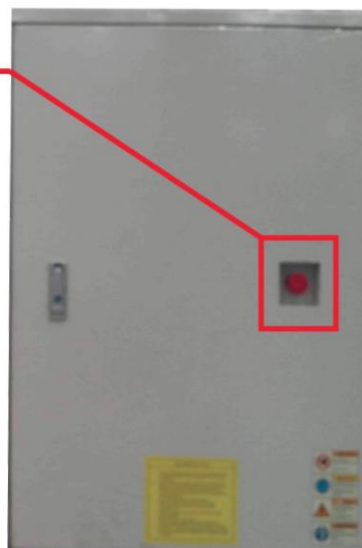
Пускатель предназначен для пуска и остановки двигателя вентилятора во время работы машины.



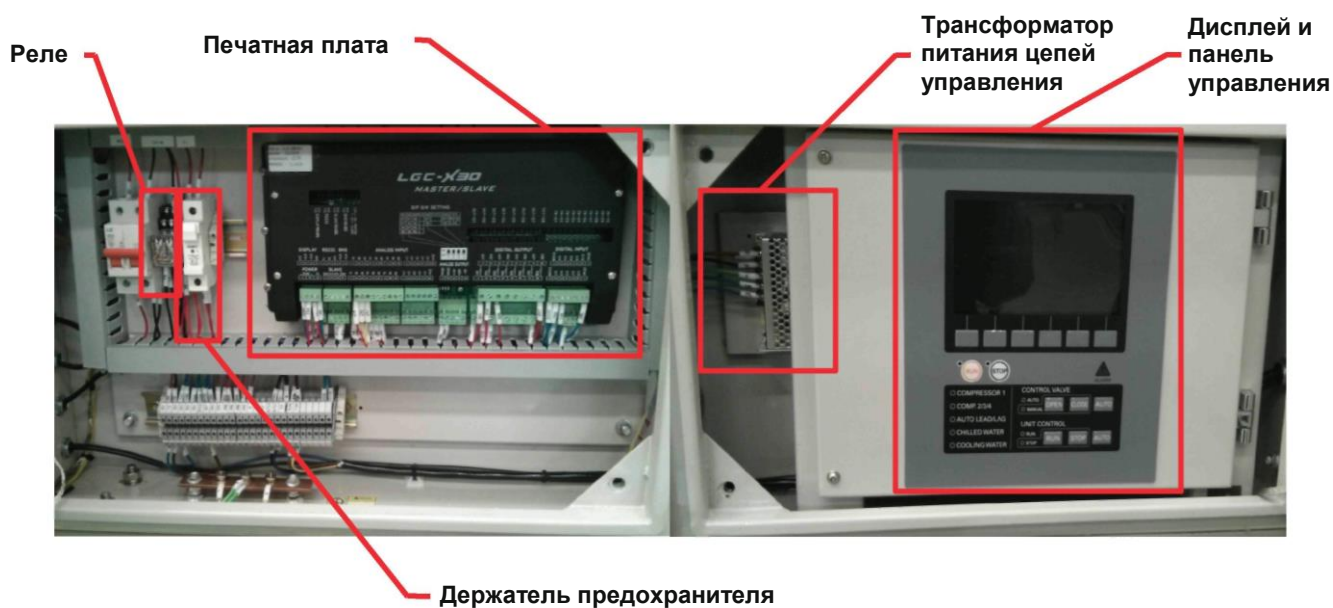
## Панель управления

С внешней стороны дверцы шкафа панели управления находится аварийный выключатель, обесточивающий все выходы управления панели. При нажатии аварийного выключателя питающее переменное напряжение 220В сразу же снимается с релейных выходов панели управления. Для восстановления подачи питающего напряжения выключатель необходимо повернуть по часовой стрелке.

Аварийный выключатель



Внутри по центру шкафа панели управления находится панель управления. На передней стороне панели управления находится дисплей в черном корпусе.



## График техобслуживания

Объект ТО	Каждый день	Каждый месяц	Каждые 2 месяца	Каждые 3 месяца	Каждые 6 месяцев	Каждый год	Каждые 2 года	Каждые 3 года	Каждые 6 лет
	10ч	500ч	1000	1500	2500	5000	10000	15000	30000
1. Контур	Проверка								
2. Электрические устройства		Проверка	Проверка каждый месяц						
3. Устройства защиты		Проверка	Проверка каждый месяц						
4. Контур воды		Проверка		Чистка	Проверка каждые 6 месяцев				
5. Чистота конденсатора				Проверка	Проверка каждые 6 месяцев Чистка, если рабочее давление машины вне диапазона				
6. Чистота градирни				Проверка	Чистка	Чистка каждый год			
7. Течи в контуре хладагента		Проверка	Проверка каждый месяц						
8. Маслофильтр			Проверка	Чистка	Проверка каждые 6 месяцев Чистка по мере необходимости				
9. Фильтр-осушитель		Проверка				Замена	Замена каждый год		
10. Уровень масла		Проверка	Проверка каждый год						
11. Цвет масла		Проверка					Замена		
12. Изоляция компрессора						Проверка	Проверка каждый год		
13. Датчик температуры				Проверка	Проверка каждые 6 месяцев				
14. Подшипники компрессора							Проверка		Проверка или замена

# ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ



## ОСТОРОЖНО

Если машина вынужденно останавливается подряд более одного раза по причине срабатывания устройств защиты, необходимо выявить и устранить причину неисправности.

## Общие неисправности

В этом параграфе приводится описание распространенных причин неисправностей и способов их устранения, которые нужно проверять в первую очередь и только потом переходить к детальной диагностике. Если холодильная машина вообще не включается, необходимо проверить наличие питающего напряжения машины и хладагента, проверить параметры настройки машины и аварийную сигнализацию. Чтобы проверить наличие питающего напряжения, необходимо измерить напряжение на клеммной колодке внутри шкафа электрощитка. Если напряжение отсутствует, следует проверить состояние подводящего кабеля питания, и проверить, не сработало ли какое-то устройство защитного отключения.

Если питающее напряжение есть, следует проверить давление хладагента по манометру, установленному на холодильной машине. Если показания давления вне диапазона, необходимо мыльной пеной проверить контур машины на возможную течь. Если параметры настройки на дисплее панели управления заданы неправильно или указано слишком большое время задержки, холодильная машина не сможет включиться или включиться после отсчета длинного времени задержки. В этом случае рекомендуется перед попыткой включения машины загрузить заводские значения параметров. В последнюю очередь следует проверить аварийную сигнализацию. Все сообщения неисправностей и предупреждения можно посмотреть на дисплее панели управления. Если сообщение неисправности есть, выполните действия в указанном порядке для ее устранения.

Обычно компрессор холодильной машины периодически включается и выключается в зависимости от температуры охлажденной воды на выходе испарителя, температуры выключения компрессора и температуры последующего пуска компрессора. Но могут возникать и такие ситуации, когда компрессор работает слишком долгое время и не выключается. Если хладагента недостаточно, холодильная машина будет работать непрерывно, потому что ей не удастся выйти на 100% производительности. Возможно, в контуре машины появилась течь. Когда контакты электромагнитного пускателя двигателя компрессора "свариваются", холодильная машина будет работать постоянно, потому что панель управления не сможет остановить двигатель компрессора управляющим сигналом даже когда это потребуется. Если проблем с хладагентом и пускателем двигателя компрессора нет, возможно, причина в воздухе, попавшем в контур воды и мешающему теплообмену. Если это так, необходимо откачать весь воздух из контура. Если в контуре хладагента обнаружены сгустки (которые не конденсируются), необходимо слить хладагент и залить новый.

Компрессор может не запускаться из-за недопустимой температуры или сообщения неисправности даже после включения вентиляторов охлаждения конденсатора и насоса охлажденной воды. В этом случае см. таблицу поиска и устранения неисправностей ниже.

Неисправность	Возможная причина	Методы устранения
Машина не включается	Отсутствует питающее напряжение	Проверьте, возможно, сработало УЗО Проверьте, возможно, сработал предохранитель (если стоит) Восстановите электропитание машины
	Нехватка хладагента	Проверьте течи и долейте хладагента
	Неправильно настроены параметры	Проверьте параметры настройки
	Сообщение неисправности	Проверьте состояние тревоги (неисправности). См. порядок поиска и устранения неисправностей. Проверьте состояние входов панели управления на предмет наличия сигнала тревоги.
	Текущий режим работы	Возможно, не истекло время нагрева масла. Проверьте время задержки запуска компрессора. Проверьте температуру охлажденной воды. Проверьте расход воды
Компрессор работает слишком долго	Нехватка хладагента	Проверьте течи и долейте хладагента
долго и не выключается	Приварились контакты пускателя или двигателя компрессора	Замените пускатели
	Воздух в контуре охлажденной воды	Откачайте воздух из контура воды
	Неконденсируемые остатки в контуре хладагента	Слейте хладагент и залейте новый
Машина не работает	Сообщение неисправности	Проверьте состояние тревоги (неисправности). См. порядок поиска и устранения неисправностей.
	Текущий режим работы	Проверьте показания температуры. См. раздел управления и настройки. Проверьте состояние устройств защиты от перегрузки. Проверьте состояние входов панели управления на предмет наличия сигнала тревоги.

## Сообщения неисправностей

Здесь приведены сообщения неисправностей, способы их диагностики и устранения причин. Чтобы удалить сообщение неисправности и вывести машину из состояния неисправности, устраните причину неисправности и удалите сообщение.

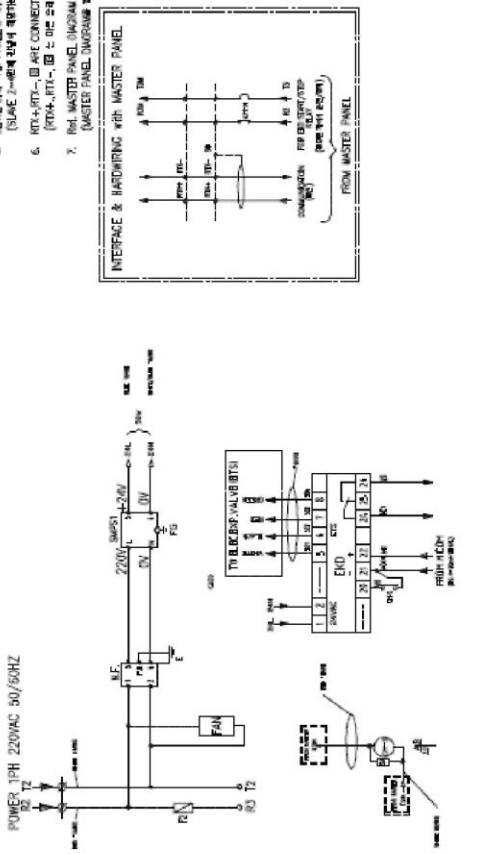
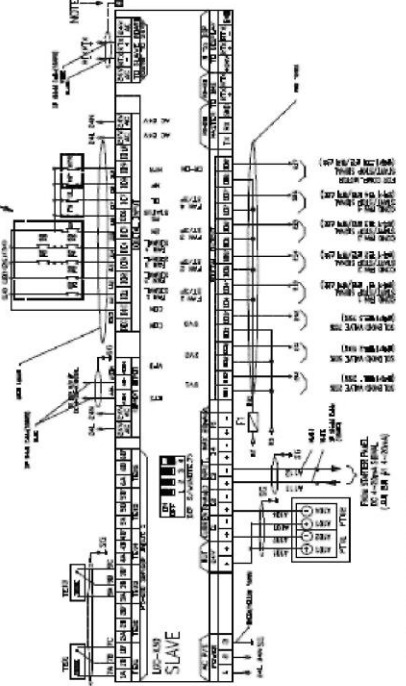
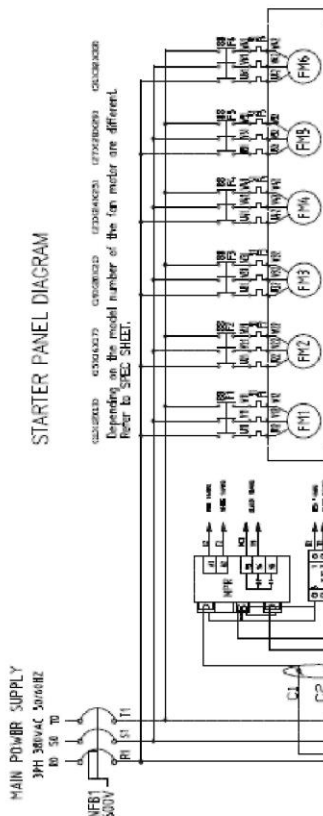
Аварийная остановка - это ситуация, когда машина остановлена в результате нажатия аварийного выключателя с правой стороны дверцы шкафа панели управления. Контакт этого выключателя нормально замкнут, а в состоянии аварии он размыкается. При размыкании контакта аварийного выключателя питание от панели управления снимается. В аварийной ситуации нажимайте аварийный выключатель.



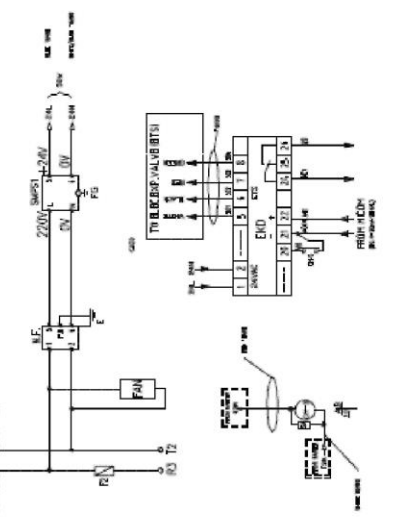
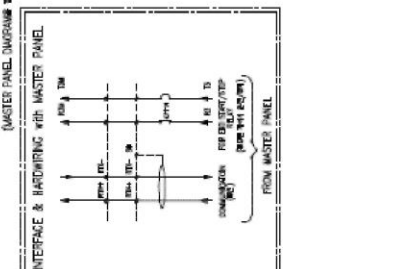
Схема соединений (блок питания)

SYMBOL	DESCRIPTION	NUMBERS
MP1	MAINS ON/OFF INDICATOR	
TR	TRANSFORMER	200VA
MS1	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS2	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS3	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS4	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS5	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS6	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS7	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS8	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS9	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS10	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS11	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS12	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS13	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS14	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS15	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS16	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS17	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS18	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS19	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS20	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS21	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS22	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS23	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS24	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS25	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS26	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS27	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS28	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS29	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS30	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS31	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS32	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS33	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS34	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS35	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS36	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS37	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS38	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS39	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS40	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS41	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS42	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS43	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS44	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS45	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS46	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS47	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS48	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS49	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS50	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS51	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS52	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS53	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS54	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS55	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS56	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS57	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS58	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS59	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS60	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS61	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS62	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS63	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS64	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS65	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS66	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS67	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS68	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS69	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS70	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS71	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS72	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS73	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS74	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS75	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS76	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS77	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS78	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS79	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS80	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS81	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS82	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS83	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS84	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS85	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS86	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS87	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS88	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS89	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS90	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS91	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS92	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS93	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS94	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS95	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS96	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS97	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS98	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS99	MAIN ON/OFF SWITCH	
MS100	MAIN ON/OFF SWITCH	

STARTER PANEL DIAGRAM



- NOTE:
1. THESE PARTS SHOULD BE SUPPLIED BY SUPPLIERS.
  2. THESE PARTS ARE LOCATED IN CHILLER BODY.
  3. INTERFACE WITH USER'S SYSTEM OF STARTER PANEL.
  4. HARDWIRING WITH MASTER PANEL.
  5. SLAVE MASTER PANEL PARTS IS SAME.
  6. MASTER PANEL PARTS IS SAME.
  7. MASTER PANEL PARTS IS SAME.



1. THESE PARTS SHOULD BE SUPPLIED BY SUPPLIERS.

2. THESE PARTS ARE LOCATED IN CHILLER BODY.

3. INTERFACE WITH USER'S SYSTEM OF STARTER PANEL.

4. HARDWIRING WITH MASTER PANEL.

5. SLAVE MASTER PANEL PARTS IS SAME.

6. MASTER PANEL PARTS IS SAME.

7. MASTER PANEL PARTS IS SAME.

Схема контура (1 компрессор)

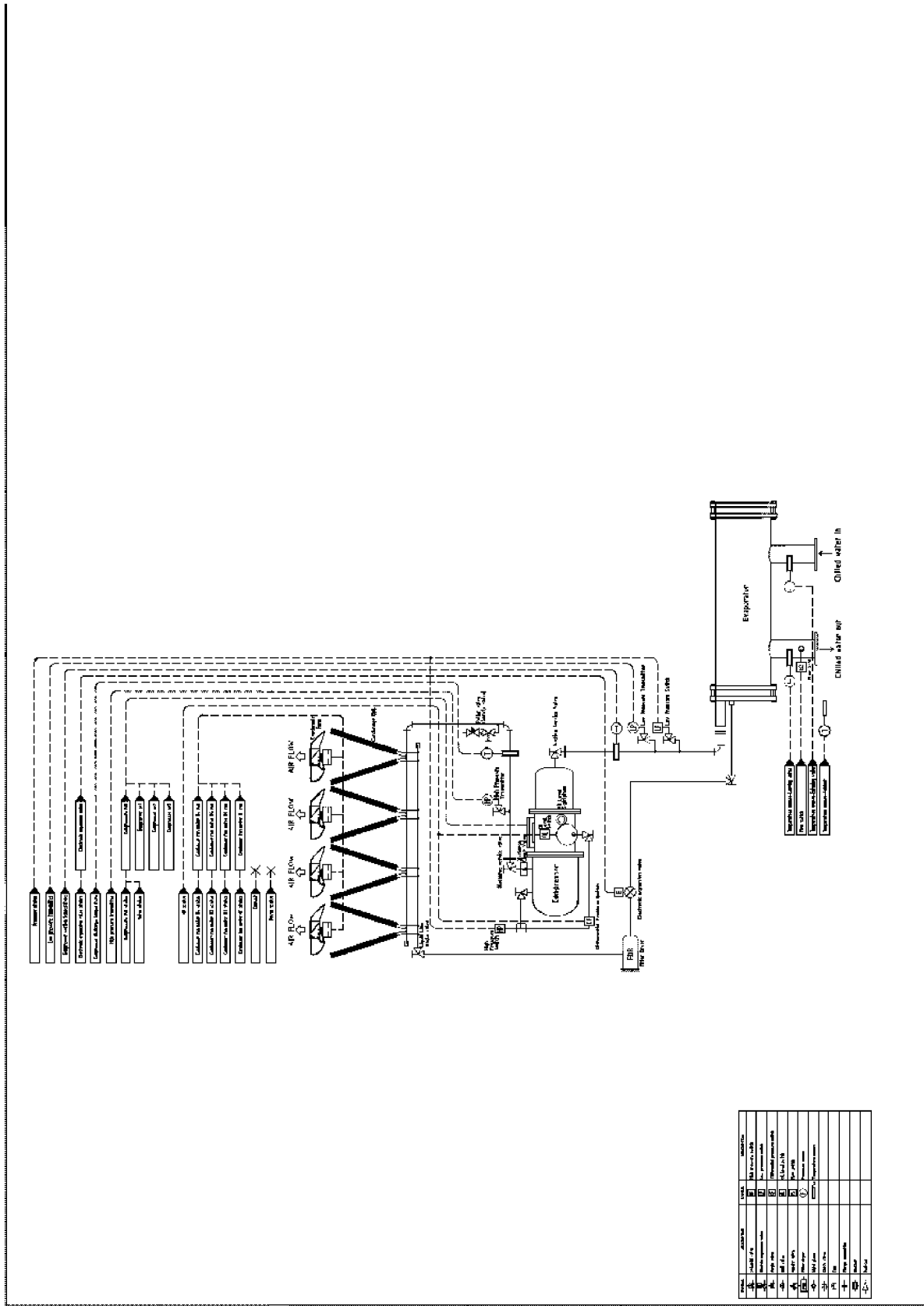




Схема контура (2 компрессора)

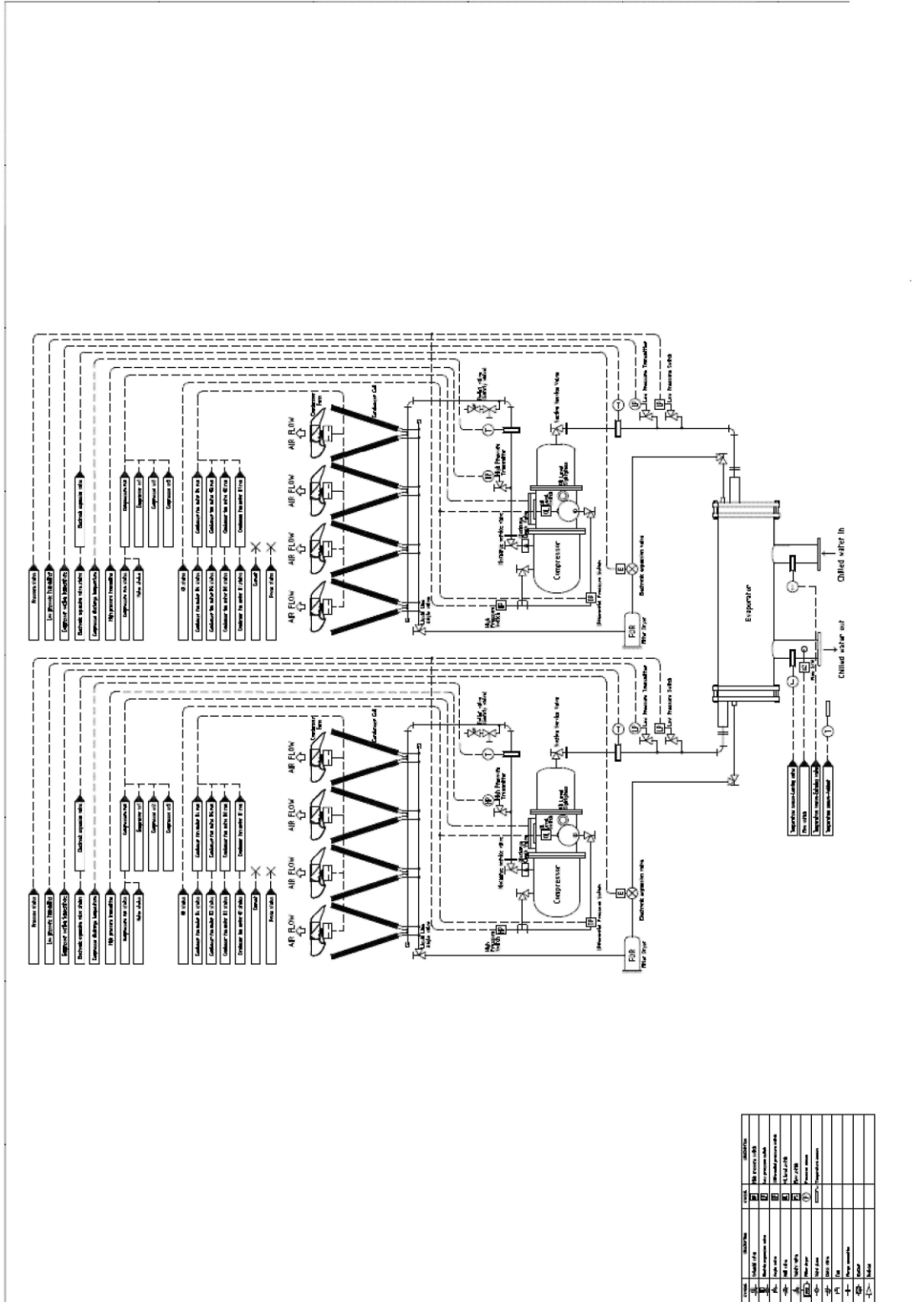


Схема контура (3 компрессора)

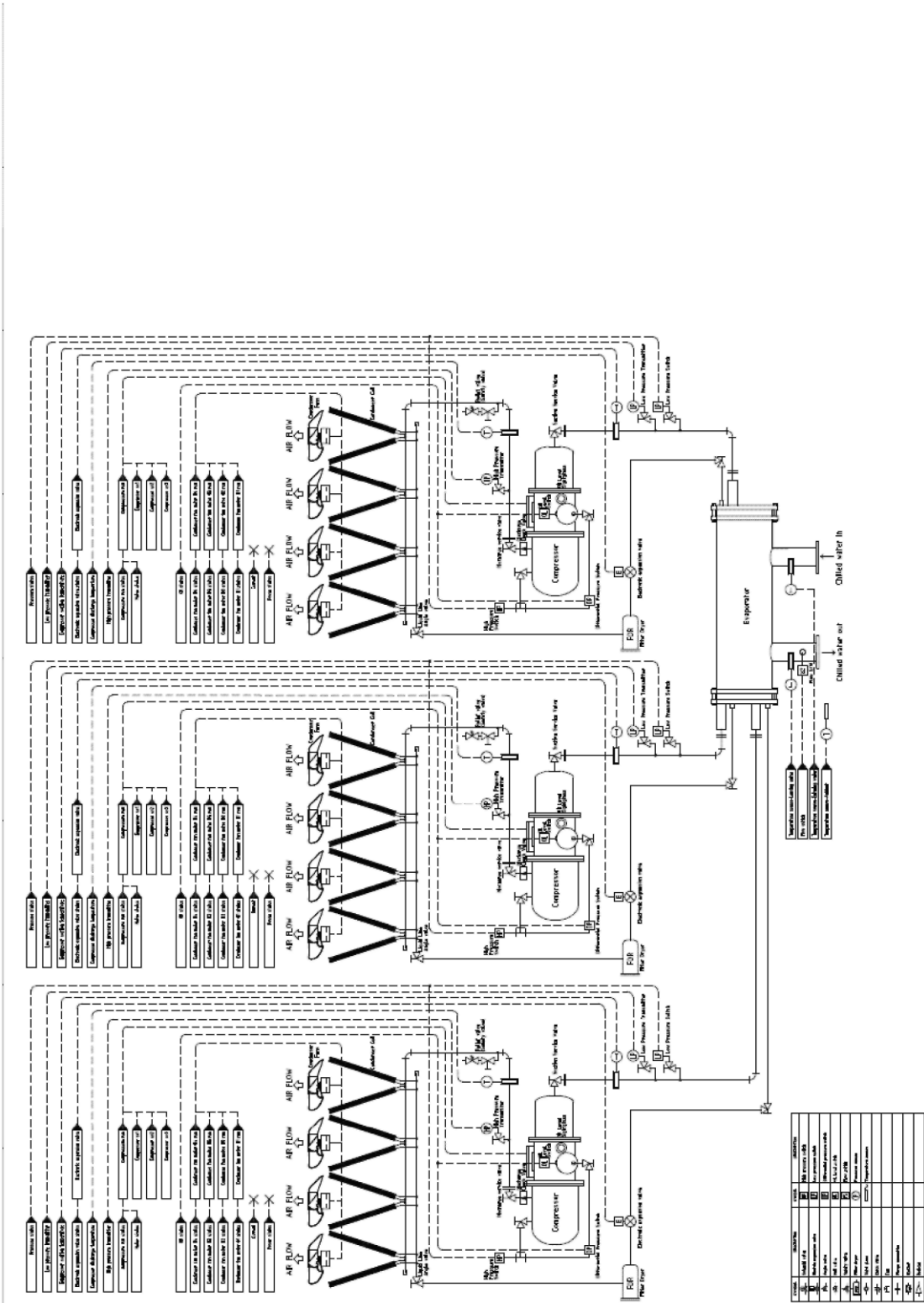
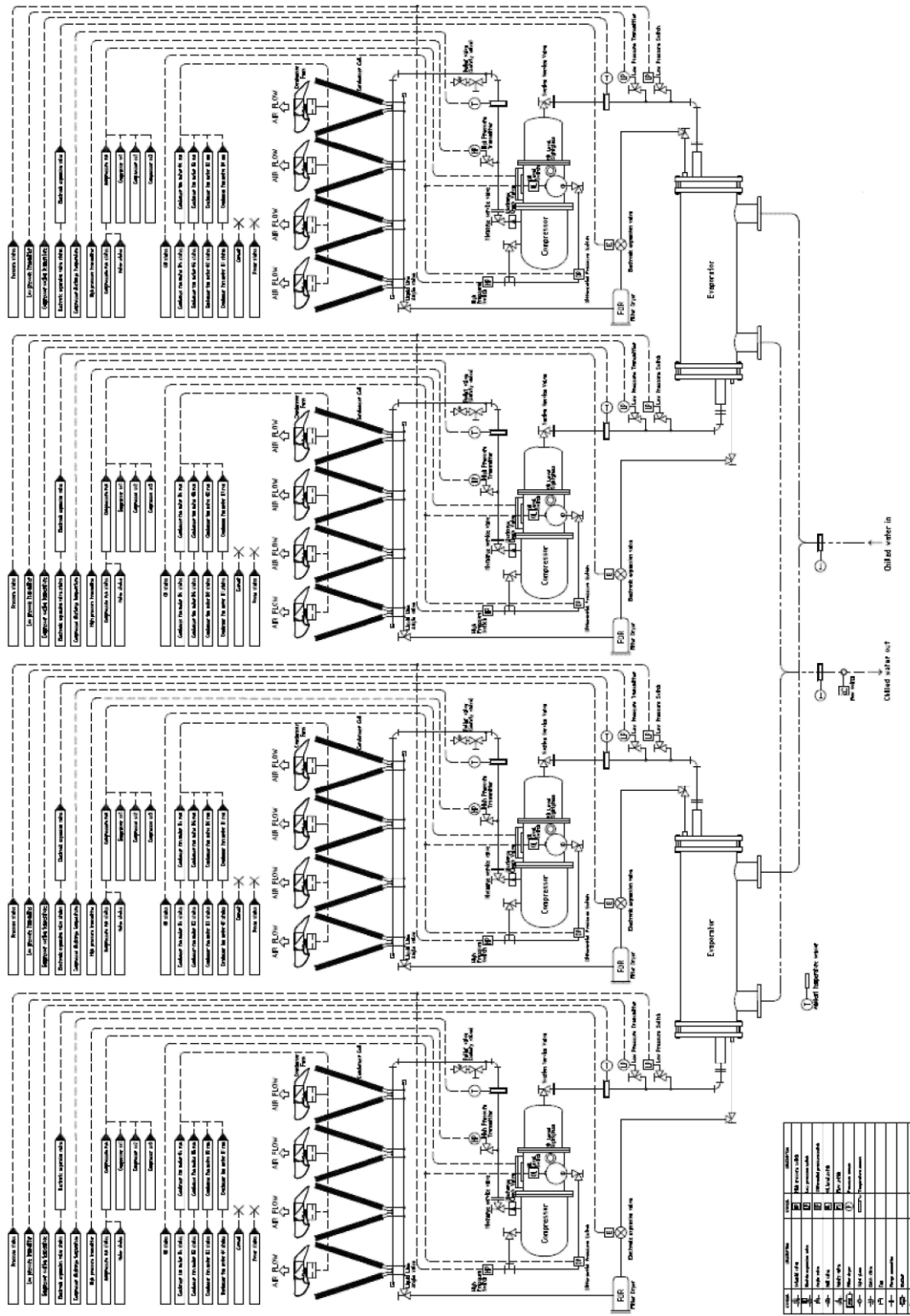


Схема контура (1 компрессор)



## Контрольные проверки после монтажа и перед включением

### 1. Данные эксплуатирующей организации

Поле	Описание
Название эксплуатирующей организации	
Адрес	
Подрядчик, ответственный за монтаж	
Офис продаж	
Организация, ответственная за ввод в эксплуатацию	

### 2. Модель машины

Поле	Описание
Машина	Модель: Серийный номер:
Компрессор А	Модель: Серийный номер:
Компрессор В	Серийный номер:

### 3. КОНТРОЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ ОБОРУДОВАНИЯ ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ

Контрольная проверка	Результат	
Есть механические повреждения?	Да	Нет
→ Если есть, то где именно?		
Это препятствует включению машины	Да	Нет
Все болтовые соединения надежно затянуты	Да	Нет
Характеристики сети питания совпадают с указанными на заводской табличке	Да	Нет
Электромонтаж выполнен правильно	Да	Нет
Машина правильно заземлена	Да	Нет
Средства защиты электрических цепей подходящие и установлены правильно	Да	Нет
Все клеммы соединены надежно	Да	Нет
Все разъемы соединены надежно	Да	Нет
Маслонагреватели были включены за 8 часов до запуска машины	Да	Нет
Предохранительные клапаны на трубах в соответствии с действующими нормами	Да	Нет

4. Контрольные проверки контура охлажденной воды

Контрольная проверка	Результат	
	Да	Нет
Все клапаны охлажденной воды открыты	Да	Нет
Все трубы подсоединены правильно	Да	Нет
Сливная труба не засорена	Да	Нет
Утечек нет	Да	Нет
Весь воздух из контура откачан	Да	Нет
Насос охлажденной воды работает правильно	Да	Нет
Блокировка холодильной машины по насосу охлажденной воды организована и исправна	Да	Нет
Реле расхода охлажденной воды исправно	Да	Нет
На подводящем трубопроводе перед испарителем стоит сетчатый фильтр	Да	Нет

5. ВКЛЮЧЕНИЕ И РАБОТА

Контрольная проверка	Результат	
	Да	Нет
Все клапаны на трубопроводе хладагента открыты (нагнетание, всасывание, экономайзер, маслопровод...)	Да	Нет
Есть утечка хладагента (компрессор, конденсатор, экономайзер, испаритель...)	Да	Нет
Напряжение на клеммной колодке в пределах 10%	Да	Нет
Перекас фазных напряжений в пределах 2%	Да	Нет
Наблюдается вибрация или шум?	Да	Нет
Сообщений неисправностей нет, машина работает нормально	Да	Нет
Производительность компрессора	%	
Температура окружающего воздуха	С	
Температура охлажденной воды на входе	С	
Температура охлажденной воды на входе	С	
Концентрация рассола	%	
Разность давлений на испарителе	psig	
Расход охлажденной воды	галлонов в мин (л/с)	
Высокое давление хладагента	psig	
Низкое давление хладагента	psig	
Доп. заправка хладагента	фунты	
Доп. заправка масла	фунты	

