



# Инверторный центробежный чиллер с прямым приводом

---

---

Руководство по монтажу, эксплуатации  
и техническому обслуживанию

MWVC\_A-FB3H

MWVC\_B-FB3H

Перед эксплуатацией чиллера внимательно прочтите данное руководство и сохраняйте его для обращения за справочной информацией в будущем.

# Описание

- Посвященный монтажу раздел данного руководства предназначен только для профессиональных специалистов по монтажу.
- Перед монтажом устройства откройте корпус для проверки и составьте акт приемки.
- Перед эксплуатацией устройства внимательно прочтите «Инструкцию по эксплуатации» во избежание повреждения устройства и несчастных случаев вследствие неправильной эксплуатации.
- Данное руководство может быть изменено без предварительного уведомления.
- Действующий стандарт на изделие: GB/T18430.1.
- До начала и после завершения эксплуатации устройства зарегистрируйте сосуд под давлением в региональной управляющей организации.
- Для предотвращения повреждения электронных компонентов чиллера под воздействием факторов окружающей среды, таких как влага, чрезмерно высокая или низкая температура, при эксплуатации и хранении устройства должны выполняться требования к окружающей среде, приведенные в следующей таблице.

Условия окружающей среды — эксплуатация	
Температура	от -10 до 48 °C
Относительная влажность воздуха	≤90%, без конденсации
Высота над уровнем моря	≤1000 м
Класс загрязнения	II (без коррозионных газов и токопроводящей пыли)
Условия окружающей среды — хранение	
Температура	-25°C - 55°C
Относительная влажность воздуха	≤90%, без конденсации

# Указания по технике безопасности

---

Центробежный чиллер представляет собой сложное устройство. Во время монтажа, эксплуатации, технического обслуживания или ремонта оператор может коснуться какой-либо детали или подвергнуться воздействию среды, такой как, хладагент под давлением, масло, материалы, движущиеся детали и высокое/низкое напряжение. В случае неправильного использования любая деталь может стать причиной повреждения устройства или имущественного ущерба, а также несчастного случая. Оператор обязан понимать возможные риски и безошибочно выполнять операции, обеспечивая личную безопасность.

- Хладагент R134a, используемый в устройстве, является средой низкого давления. Испаритель и конденсатор устройства соответствуют стандарту NB/T47012 «Сосуды под давлением для оборудования, использующего хладагент». Их производство, монтаж и эксплуатация должны соответствовать положениям «Правил техники безопасности при работе со стационарными сосудами под давлением». Перед использованием устройство зарегистрируйте его в региональной службе техники безопасности.
- Хладагент R134a представляет собой сжиженный газ. Существует зависимость между давлением насыщенных паров и температурой: давление насыщенных паров увеличивается при повышении температуры.
- Если устройство содержит хладагент, не проводите газовую резку или сварку корпуса испарителя или конденсатора. При работе чиллера или, когда он находится под давлением, не затягивайте болты или гайки. Если через соединительную поверхность имеется течь, прежде чем затянуть болты или гайки, сбросьте давление.
- Концентрация паров хладагента R134a (AEL) в воздухе, допустимая для человеческого организма, составляет 1000 част. на млн. Во время ввода в эксплуатацию и использования чиллера не допускайте утечки хладагента. В случае сильного разлива или утечки, пары хладагента R134a собираются у пола, что может привести к гипоксии. В этом случае усильте вентиляцию. Для создания циркуляции воздуха у пола можно использовать вентилятор. Для предотвращения вреда здоровью не входите в зону, где произошла утечка, пока не будут удалены пары хладагента.

В данном руководстве содержатся указания для монтажников, эксплуатирующего и обслуживающего персонала. Персонал должен быть обучен правильному выполнению операций. Важно отметить, что перед началом работы с устройством персонал должен внимательно прочесть данное руководство и справочные материалы, а также знать и соблюдать действующие государственные и отраслевые стандарты и нормы.

Во время эксплуатации и технического обслуживания соблюдайте следующие правила.

- Не работайте с высоковольтными устройствами, при отсутствии соответствующей квалификации.
- Запрещается отключать клапаны защитных устройств, за исключением случаев ремонта и опрессовки.
- Перед работой с элементами электрооборудования убедитесь в том, что все выключатели электропитания находятся в выключенном положении, и что конденсатор и другие твердотельные элементы не находятся под остаточным напряжением.
- При наличии в устройстве утечек не прикасайтесь к месту утечки руками. Это может привести к сильному обморожению рук.
- Запрещается сваривать или разрезать трубы или емкости устройства, если из него не удален хладагент. Вблизи устройства не должно быть источников тепла с температурой выше 43 °С.
- Если не указано иное, параметр давления и давление, отображаемое системой управления устройства, считываются с манометров.
- Перед эксплуатацией ознакомьтесь с заводской табличкой устройства.
- Для обеспечения безопасности при эксплуатации устройства этой серии в закрытом помещении обратите внимание на следующее.
  - (1) Выходы дренажной и вентиляционной труб должны находиться вне помещения, вдали от воздухозаборного отверстия.
  - (2) Обеспечьте хорошую вентиляцию. При необходимости используйте вспомогательное вентиляционное оборудование для удаления паров хладагента, образовавшихся в результате случайной утечки.
  - (3) Присоедините к выпускному отверстию предохранительного клапана трубу, другой конец которой выходит наружу.
  - (4) Если возможно, установите детектор газа для контроля концентрации паров хладагента R134a в воздухе.
  - (5) Не допускайте контакта жидкого хладагента R134a с кожей и глазами, это опасно.
  - (6) Если устройство не будет использоваться в течение длительного времени, слейте воду из гидравлической системы, чтобы не повредить кожухотрубный теплообменник и не допустить замерзания воды в нем.
  - (7) Не используйте острые предметы для нажатия на сенсорный экран и не прилагайте к нему чрезмерного давления, это может повредить сенсорный экран.
  - (8) В случае пожара немедленно отключите питание и потушите огонь с помощью огнетушителя, пригодного для тушения масла и находящегося под напряжением оборудования.
  - (9) Запрещается использовать устройство при наличии взрывоопасной среды.

(10) Стандартное напряжение питания - 380В, 3 фазы, 50 Гц.. Допустимые колебания напряжения составляют  $\pm 10\%$ . Допустимая разница напряжений между фазами составляет  $\pm 2\%$ .

### **ОСТОРОЖНО**

«ОСТОРОЖНО» указывает на факторы, которые могут создать риски во время эксплуатации. Несоблюдение инструкции приведет к серьезным повреждениям устройства или к несчастным случаям.

### **ВНИМАНИЕ**

«ВНИМАНИЕ» указывает на факторы, которые могут привести к незначительным травмам или имущественному ущербу, а также на специальные инструкции по эксплуатации, которые помогут операторам достичь требуемых результатов.

# Содержание

1. Общие сведения об устройстве и системе .....	1
1.1 Принципы работы холодильной техники .....	1
1.2 Общий вид устройства и основные узлы .....	2
1.3 Система смазки .....	4
1.4 Система охлаждения двигателя и смазки .....	5
1.5 Система охлаждения с ЧРП .....	8
1.6 Устройство извлечения масла .....	8
2. Система управления чиллером (серия PCD) .....	10
2.1 Управление работой устройства .....	10
2.2. Сенсорный экран .....	11
2.3 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления .....	29
3. Эксплуатация устройства .....	49
3.1 Подготовка перед началом монтажа .....	49
3.2 Подготовка к запуску устройства .....	63
3.3 Инструкции, которым необходимо следовать во время работы устройства .....	72
3.4 Выключение устройства .....	72
3.5 Меры предосторожности в случае отключения устройства на длительный период .....	73
4. Техническое обслуживание устройства .....	74
4.1 График технического обслуживания .....	74
4.2 Техническое обслуживание смазочной системы .....	76
4.3 Техническое обслуживание системы охлаждения .....	78
4.4 Техническое обслуживание системы автоматического восстановления масла .....	79
4.5 Техническое обслуживание системы хладагента .....	79
4.6 Проверка и техническое обслуживание гидравлической системы .....	80
4.7 Техническое обслуживание электрической системы.....	82
5. Поиск и устранение неисправностей .....	85
Приложение 1. Таблица соответствия значений температуры и давления хладагента R134a в состоянии насыщения .....	88
Приложение 2. Таблица регистрации состояния устройства (шаблон) .....	89
Приложение 3. Настройки параметров системы.....	91
Приложение 4. Наименование и содержание опасных веществ, находящихся в изделии .....	92
Приложение 5. Руководство по проверке сопротивления изоляции панели пускателя.....	93
Приложение 6. Форма обратной связи по монтажу чиллеров Midea .....	94

# 1. Общие сведения об устройстве и системе

## 1.1 Принципы работы холодильной техники

Парокомпрессионный цикл охлаждения включает четыре процесса: сжатие, конденсацию, расширение и испарение.

Процесс сжатия. После того, как газообразный хладагент в испарителе поступил в центробежный компрессор, первичный источник энергии (обычно электродвигатель) передает посредством компрессора энергию хладагенту, увеличивает его давление и направляет в конденсатор.

Процесс конденсации. В конденсаторе газообразный хладагент при высоких давлении и температуре отдает энергию охлаждающей воде в кожухотрубном теплообменнике, охлаждается и конденсируется в жидкость. Температура охлаждающей воды возрастает, поскольку вода поглощает тепло из газообразного хладагента. Температура охлаждающей воды непосредственно зависит от температуры конденсации (давления конденсации).

Процесс расширения. Жидкий хладагент при высоких температуре и давлении из нижней части конденсатора расширяется при прохождении через дроссель, при этом давление и температура снижаются. Затем жидкий хладагент, имеющий низкие температуру и давление, поступает в испаритель.

Процесс испарения. В испарителе жидкий хладагент, имеющий низкие температуру и давление, поглощает тепло охлаждающей среды (например, охлаждаемой воды) и превращается в пар. В этом случае охлаждающая среда обеспечивает процесс охлаждения. Затем пар хладагента вновь поступает в компрессор, где сжимается. Следующий цикл сжатия, конденсации, расширения и испарения обеспечивает постоянное охлаждение.

Холодопроизводительность прямо пропорциональна расходу хладагента на всасывании в компрессор. На входе компрессора установлен регулирующий направляющий аппарат для управления направлением потока пара и расходом на всасывании, обеспечивая плавную регулировку холодопроизводительности.

Основными элементами охлаждающего контура являются двигатель, компрессор, испаритель, конденсатор и дросселирующее устройство.

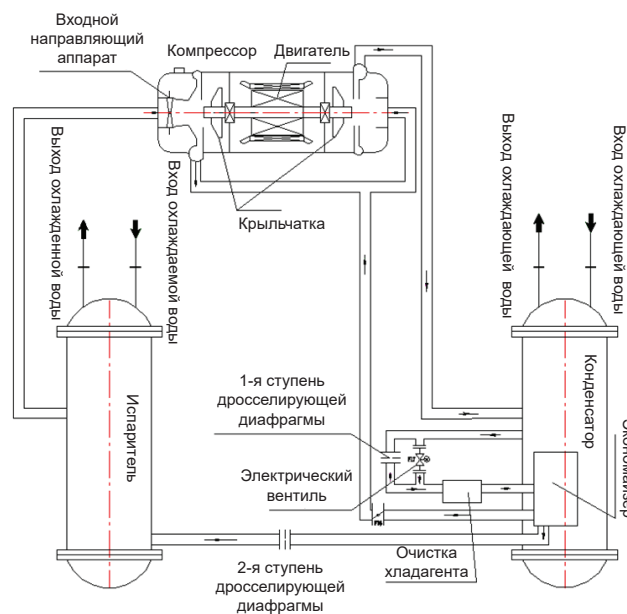
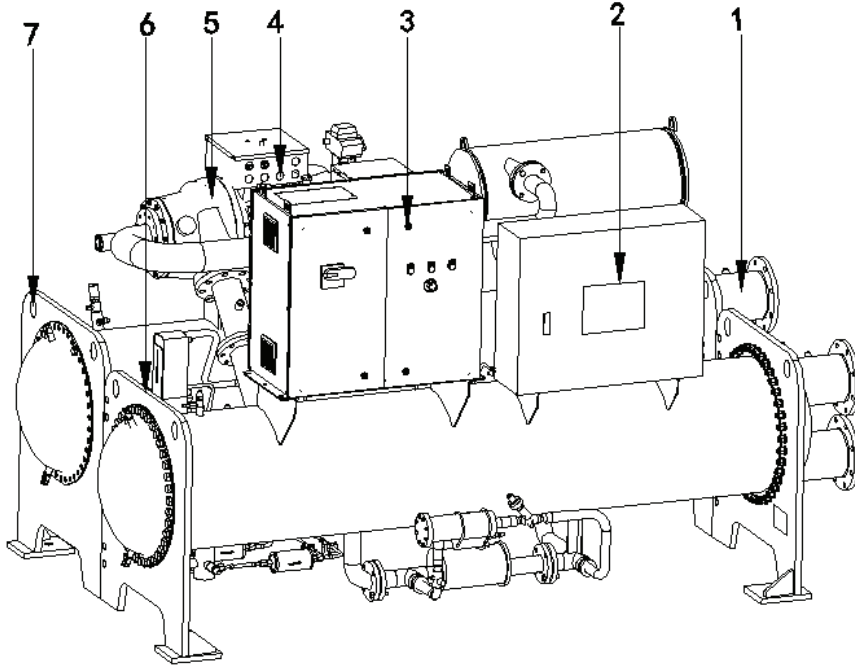


Рисунок 1.1. Принципиальная схема центробежного чиллера

## 1.2 Общий вид устройства и основные узлы

### 1.2.1 Чиллер серии с прямым приводом (880- 1935)

Вид спереди



1. Конденсатор
2. Панель управления
3. Панель ЧРП
4. Основной двигатель
5. Компрессор
6. Испаритель
7. Отверстие для подъема
8. Выход водяной камеры
9. Предохранительный клапан конденсатора
10. Предохранительный клапан испарителя
11. Дренаж из водяной камеры
12. Электрический привод
13. Охладитель масла
14. Масляный резервуар
15. Масляный насос с фильтром
16. Экономайзер

Вид сзади

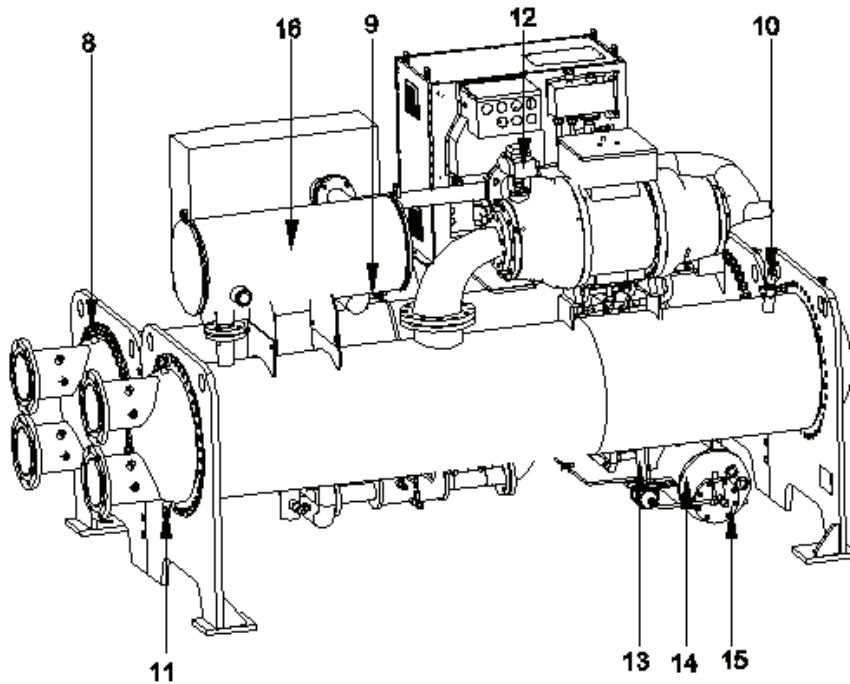
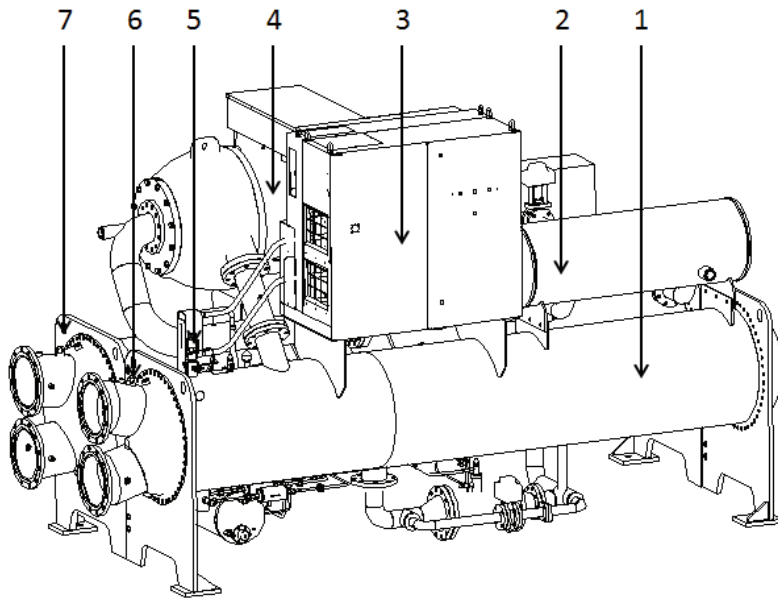


Рисунок 1.2. Схема центробежного чиллера серии с прямым приводом



### 1.2.2 Чиллер серии с прямым приводом (2110-4570)

Вид спереди



1. Конденсатор
2. Экономайзер
3. Панель ЧРП
4. Центробежный компрессор
5. Предохранительный клапан
6. Выход водяной камеры
7. Отверстие для подъема
8. Дренаж водяной камеры
9. Вентиль для заправки хладагента
10. Микрокомпьютерная панель управления
11. Устройство очистки хладагента
12. Электрический привод
13. Испаритель
14. Двигатель компрессора
15. Охлаждитель масла
16. Масляный резервуар
17. Масляный насос с фильтром

Вид сзади

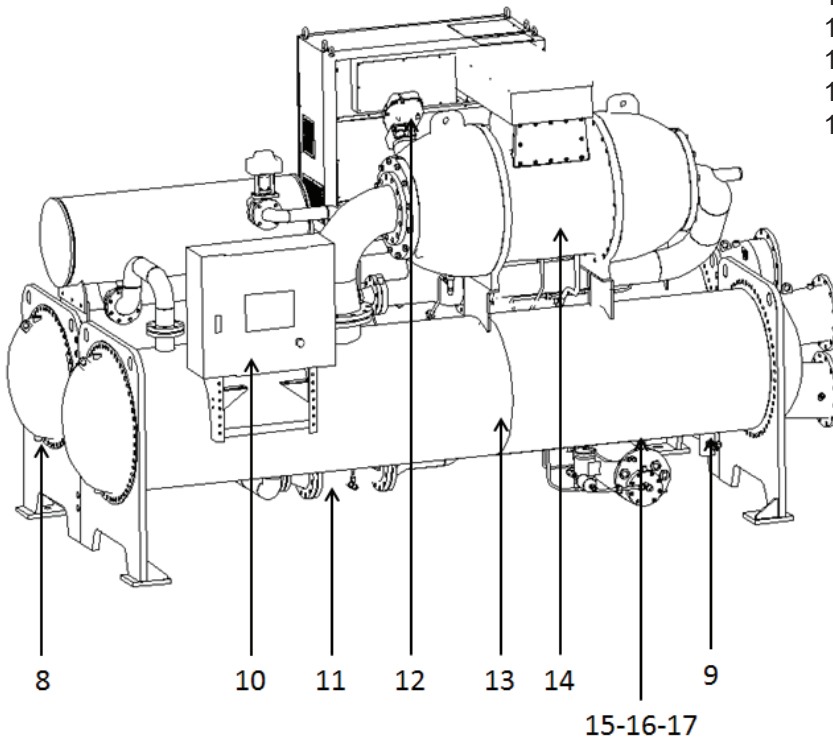


Рисунок 1.3. Схема центробежного чиллера серии с прямым приводом (2110-4570)

### 1.3 Система смазки

Система смазки устройства серии с прямым приводом состоит из масляного насоса, масляного фильтра, маслоохладителя, аккумулятора энергии (опция для моделей 880- 1935) и среднего трубопровода. Находящаяся в резервуаре компрессора смазка подается в маслоохладитель через масляный фильтр. После охлаждения в маслоохладителе до определенной температуры масло по трубопроводу компрессора подается к различным подшипникам.

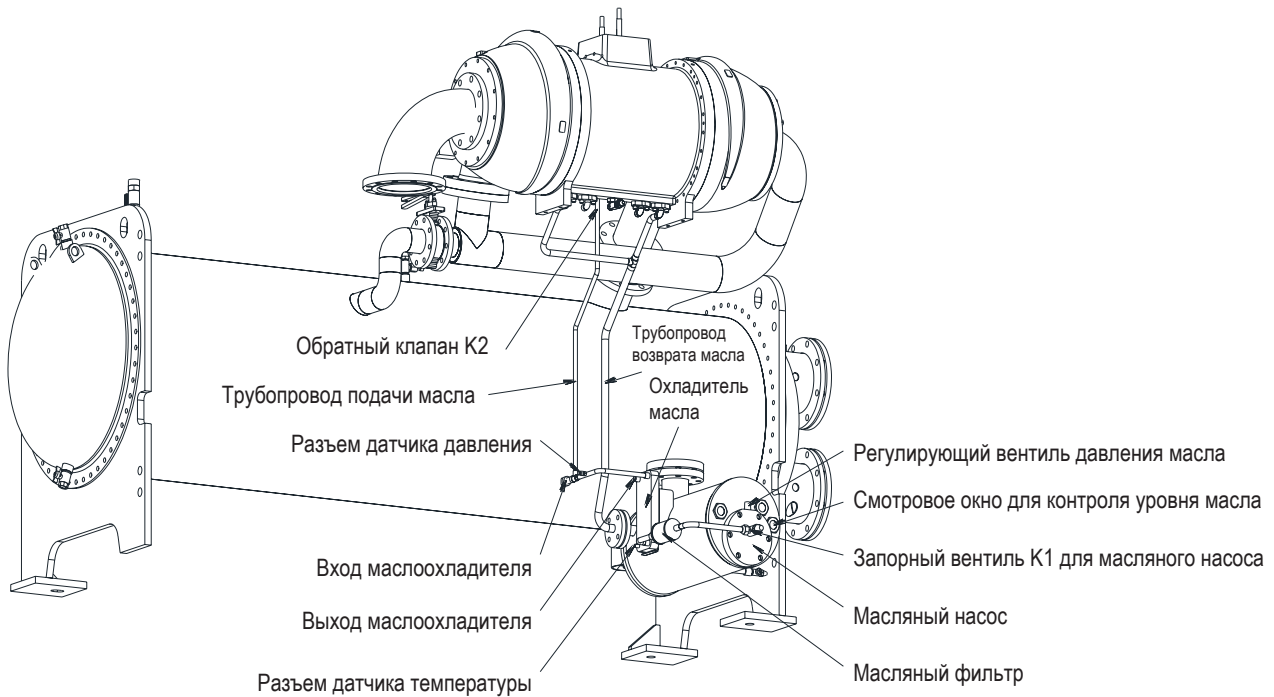


Рисунок 1.4 (а). Схема системы смазки и присоединения трубопроводов чиллера серии с прямым приводом (880- 1935)

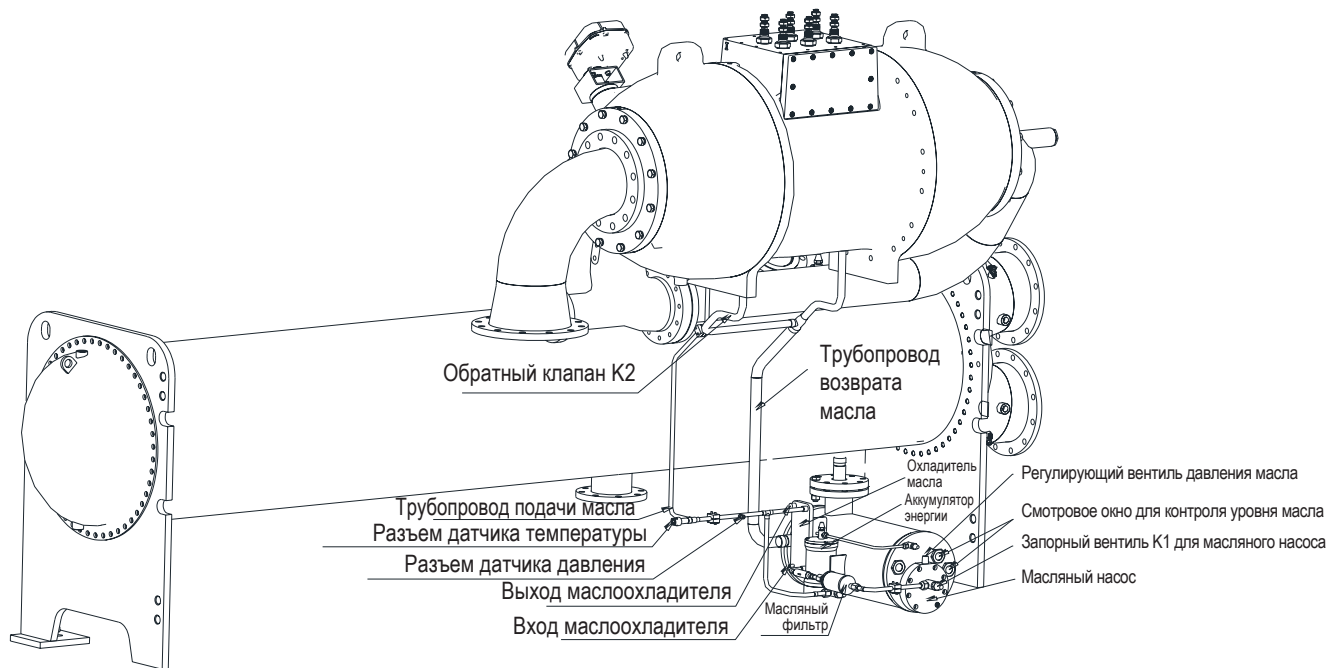


Рисунок 1.4 (b). Схема системы смазки и присоединения трубопроводов чиллера серии с прямым приводом (2110-4570)

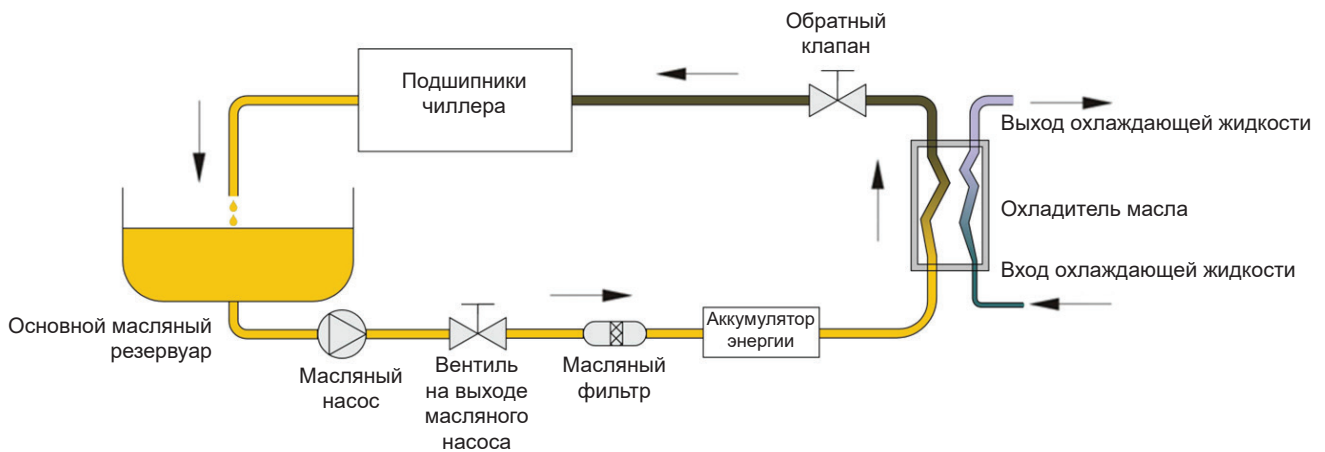


Рисунок 1.5. Схема системы смазки чиллера серии с прямым приводом

Давление и температура в системе смазки имеют большое значение для надежной работы. Когда смазка поступает в подшипники под действием разности давлений, между подшипниками образуется масляная пленка, которая обеспечивает вращение подшипников и предотвращает непосредственное трение между осями и подшипниками. Вязкость смазки напрямую зависит от температуры масла. Правильная температура масла предотвращает проникновение хладагента в смазку и снижение эффективности действия масла.

При запуске чиллера нормальный перепад давления составляет от 220 до 320 кПа. Такой перепад давления обеспечивает образование масляной пленки между подшипниками даже при вращении с низкой скоростью. После запуска чиллера нормальный перепад давления составляет от 180 до 280 кПа.

Перепад давления регулируется с помощью регулирующего вентиля давления масла. Процедура описана далее.

1. Снимите колпачок вентиля с регулирующего вентиля и медленно поверните шток вентиля. Вращайте шток по часовой стрелке, чтобы увеличить перепад давления, и против часовой стрелки, чтобы уменьшить перепад. Поверните шток на один оборот и наблюдайте за изменением перепада давления. После стабилизации давления масла повторите вращение.

2. Отрегулируйте перепад давления в пределах нормального диапазона (в режиме ожидания рекомендуется установить перепад в диапазоне 220–270 кПа) и проверьте результат. Через 15 секунд после стабилизации давления установите колпачок на место.

3. Если в режиме ожидания перепад давления был отрегулирован в рекомендованном диапазоне, то после запуска устройства смазка будет поступать к подшипникам. В этом случае при работе давление масла автоматически снизится до нормального диапазона.

## ВНИМАНИЕ

**Во время работы чиллера контролируйте скорость регулировки и наблюдайте за изменением перепада давления, чтобы избежать больших колебаний перепада давления из-за быстрой регулировки.**

В рабочем режиме после прохождения масла через маслоохладитель температура масла должна находиться в диапазоне от 35 до 52 °С.

После выключения устройства температура в масляном баке регулируется электронагревателем. Во время работы устройства температура масла зависит от холодопроизводительности охладителя. Подробная информация о методе регулирования приведена в разделе 1.4.

### 1.4 Система охлаждения двигателя и смазки

Двигатель и смазка охлаждаются хладагентом, поступающим из нижней части конденсатора. Во время

работы устройства давление в конденсаторе должно быть выше, чем давление в отделении двигателя и маслоохладителе, чтобы хладагент под действием разности давлений протекал по охлаждающему трубопроводу и охлаждал все детали, расположенные вдоль него.

Охлаждающий трубопровод показан на рисунке 1.6. После прохождения запорного вентиля и фильтра поток охлаждающей жидкости разделяется на два канала и через регулирующий вентиль попадает в двигатель и маслоохладитель.

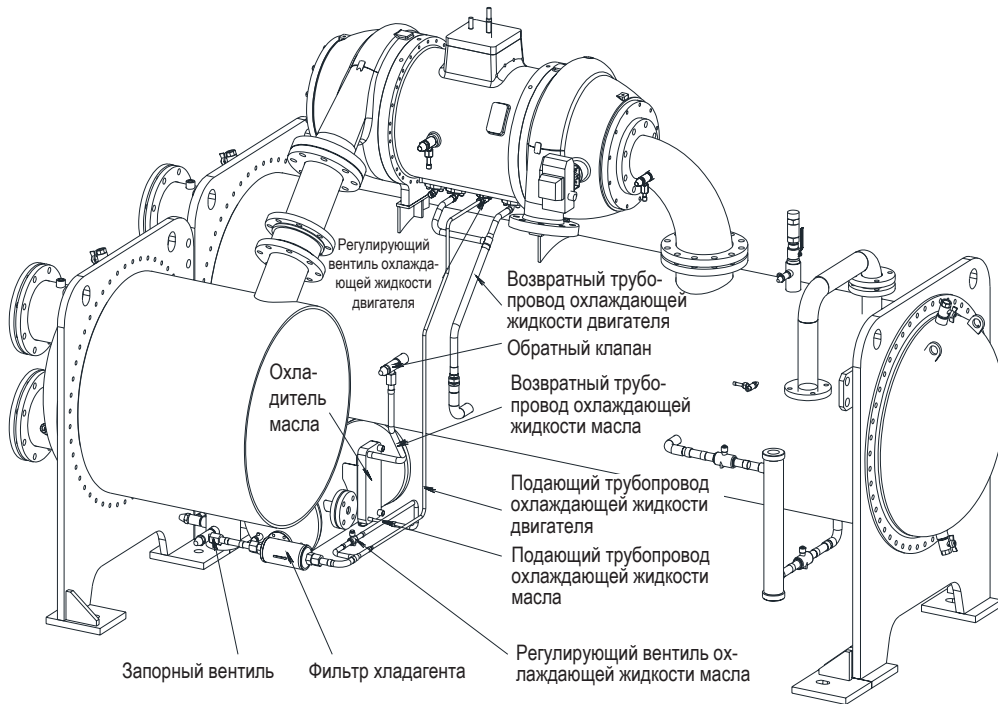


Рисунок 1.6 (а). Охлаждающий трубопровод чиллера серии с прямым приводом (880-1935)

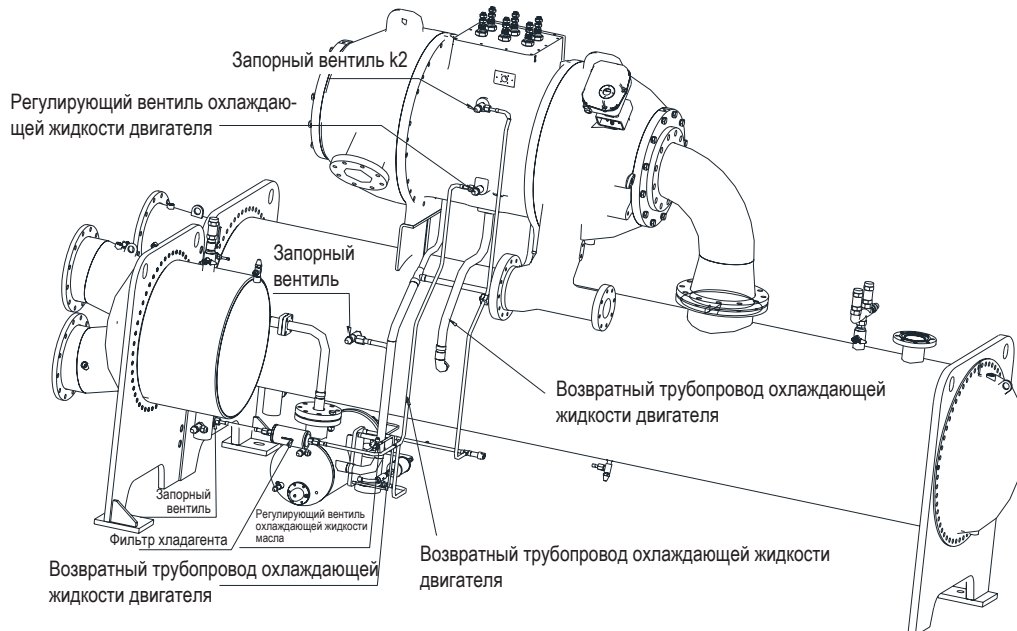


Рисунок 1.6 (b). Охлаждающий трубопровод чиллера серии с прямым приводом (2110-4570)

Количество подаваемого в двигатель масла установлено компанией Midea перед поставкой чиллера. Как правило, пользователю не нужно регулировать количество подаваемого масла. Во время работы чиллера, если появляется аварийный сигнал вследствие высокой температуры обмотки двигателя, поль-

зователь должен незамедлительно сообщить о неполадке в отдел послепродажного обслуживания Midea. Также пользователь может увеличить степень открытия вентиля на корпусе двигателя, чтобы проверить, отключится ли аварийный сигнал.

### ОСТОРОЖНО

**Перед началом работы с регулирующим клапаном охлаждающей жидкости двигателя примите необходимые защитные меры, чтобы избежать поражения электрическим током.**

Количество подаваемого в маслоохладитель масла регулируется в зависимости от температуры масла. Охладитель масла представляет собой пластинчатый теплообменник. После попадания в охладитель охлаждающая жидкость испаряется и поглощает энергию из смазки. Если во время работы устройства температура масла превышает 52 °С, медленно увеличивайте степень открытия регулирующего вентиля масла. Каждый раз при регулировке следите за изменением температуры масла и в зависимости от изменения определяйте, нужно ли увеличить степень открытия вентиля.

### ВНИМАНИЕ

**Чрезмерное открытие регулирующего вентиля приведет к прекращению испарения хладагента в охладителе и двигателе и к снижению охлаждающего эффекта. При повышении температуры масла или двигателя следите за изменением температуры масла, одновременно регулируя степень открытия регулирующего вентиля. Обратите внимание, что полное открытие регулирующего вентиля не всегда является целесообразным вариантом регулировки.**

Если температура масла ниже 35 °С, следуйте предыдущим этапам и медленно закрывайте регулирующий вентиль для поддержания температуры масла в нужном диапазоне.

## 1.5 Система охлаждения с ЧРП

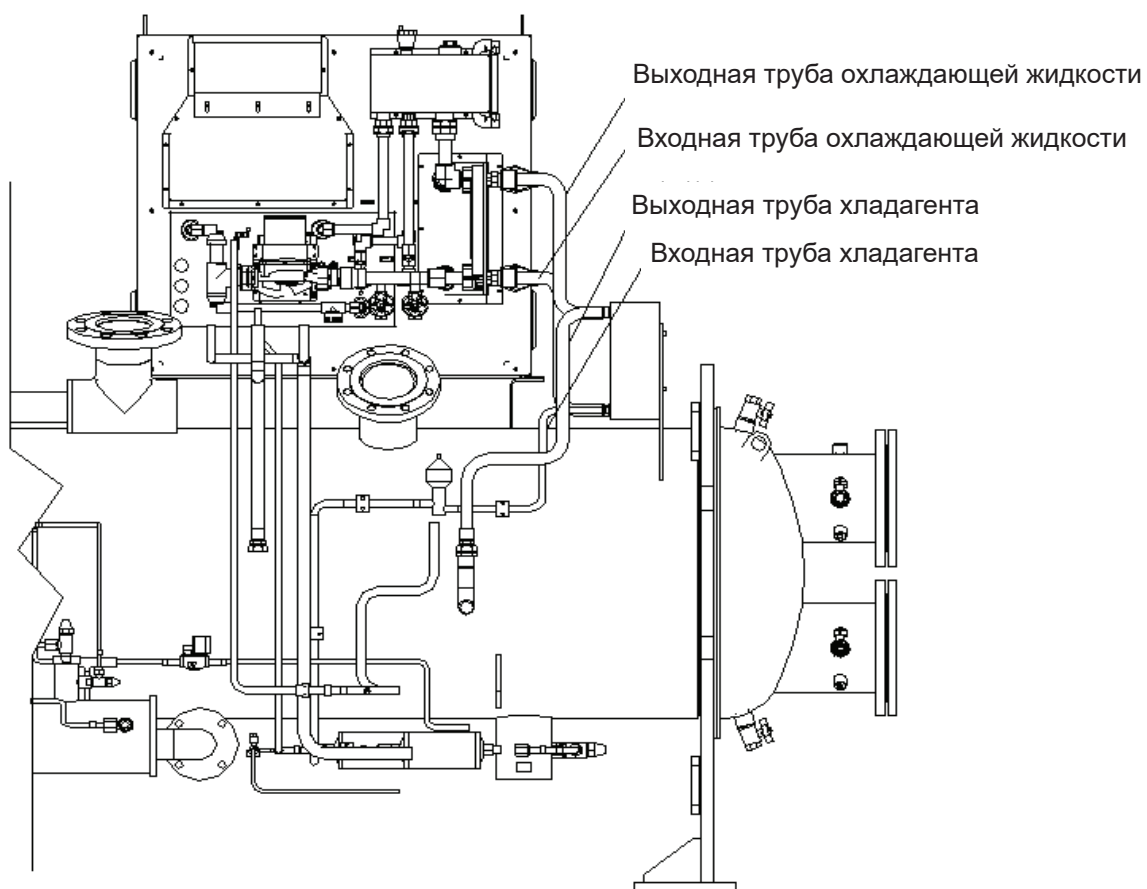


Рисунок 1.7. Охлаждающий трубопровод устройства с ЧРП

## 1.6 Устройство извлечения масла

Во время работы устройства часть смазки неизбежно смешивается с хладагентом. Поскольку смазка легче хладагента и не испаряется, масло остается в испарителе. Устройство извлечения масла служит для извлечения смазки из хладагента. Схема извлечения масла показана на рисунке 1.8.

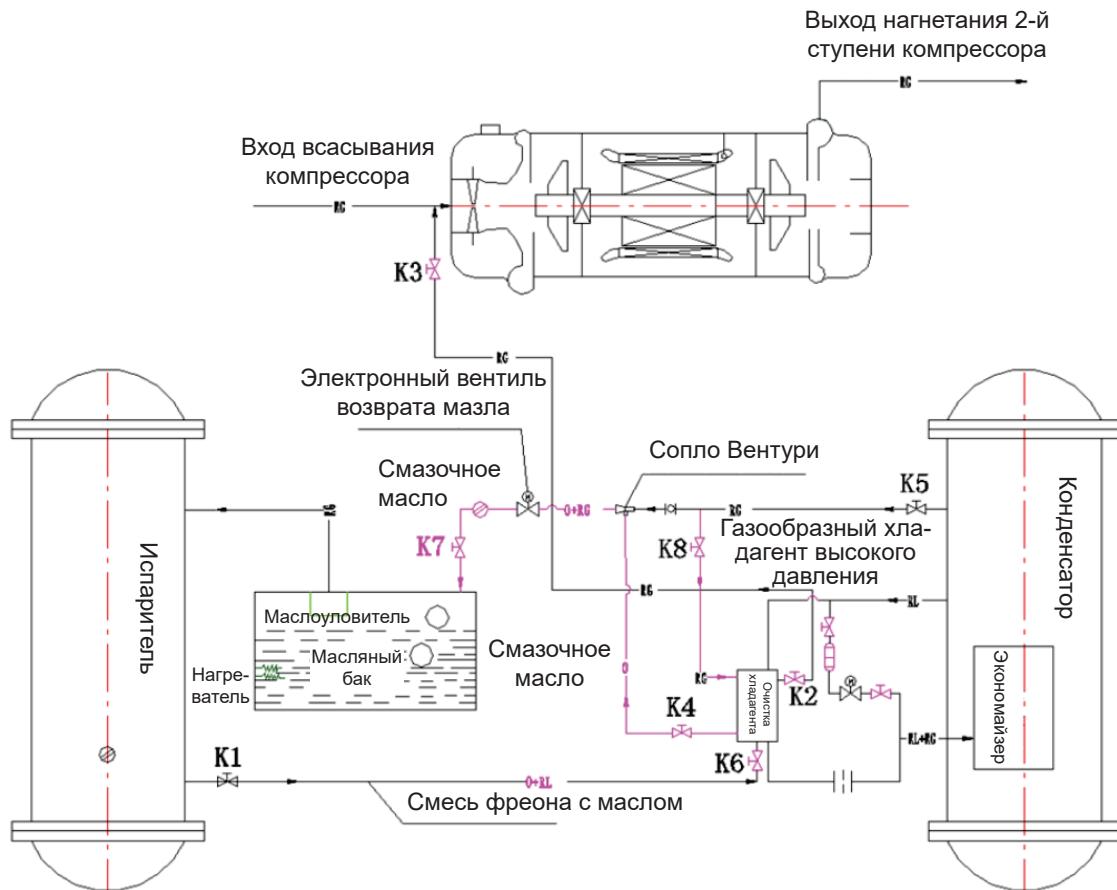


Рисунок 1.8. Схема устройства автоматического извлечения масла чиллера серии с прямым приводом

Автоматическое устройство извлечения масла приводится в действие соплом Вентури, в качестве источника для впрыска в нем используется газ высокого давления из конденсатора. Сначала смесь фреона и масла поступает в устройство очистки хладагента, затем фреон и масло отделяются друг от друга в устройстве очистки и масло закачивается обратно в масляный бак. Газообразный хладагент всасывается обратно компрессором. В режиме извлечения масла отрегулируйте вентили, как указано в таблице 1.1. Устройство извлечения масла может автоматически нагнетать масло обратно в масляный бак.

№	Процесс	Клапан								
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	
1	Автоматический	A	○	○	○	○	○	○	○	×

Примечание: ○: открыт; ×: закрыт; △: частично открыт (2–3 оборота)

Таблица 1.1. Работа устройства извлечения масла

## 2. Система управления чиллером (серия PCD)

### 2.1 Управление работой устройства

#### 2.1.1 Элементы системы управления

Для мониторинга и управления работой в центробежном чиллере серии с прямым приводом используется система управления серии PCD. Система управления серии PCD балансирует холодопроизводительность устройства и нагрузку, а также обеспечивает комплексную защиту устройства.

Сигналы о работе устройства, собираемые системой управления, включают состояние останова/пуска насоса охлаждающей воды и насоса охлажденной воды, температуру охлажденной и охлаждающей воды на входе/выходе, давление испарения, давление конденсации, температуру в масляном баке и температуру масла, давление в масляном баке и давление масла, состояние реле потока охлажденной воды, коэффициент тока главного двигателя, состояние работы масляного насоса и масляного нагревателя и состояние реле температуры обмотки главного двигателя. Анализ собранных данных и вывод сигналов управления ЧРП позволяют управлять приводом направляющего аппарата и различными защитными устройствами. Схема расположения датчиков чиллера приведена далее.

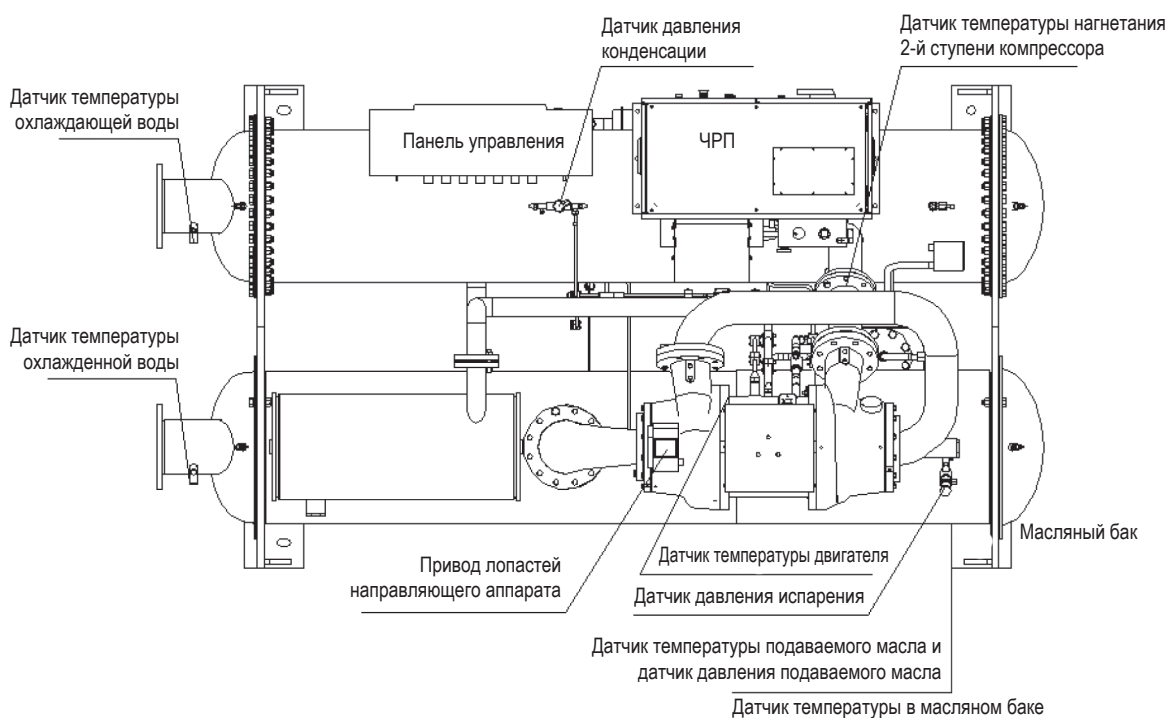


Рисунок 2.1. Схема расположения датчиков чиллера

Примечание: приведенный выше рисунок относится к моделям 880-1935, положение датчика давления конденсации в моделях 2110-4570 несколько отличается от показанного на рисунке.

#### 2.1.2. Принцип управления работой устройства

Центробежный чиллер серии с прямым приводом для регулировки энергии использует ЧРП и лопатки направляющего аппарата на входе крыльчатки. Лопатки направляющего аппарата приводятся в движение приводом, а система управления регулирует действия привода для осуществления плавной регулировки энергии системы.

Во время работы устройства решение о нагрузке и разгрузке принимается на основании следующих правил.



Приоритет регулировки тока. Для предотвращения перегрузки по току регулировка тока имеет приоритет над другими видами регулировки. Во время работы чиллера, если ток главного двигателя достигает номинального значения, устройство не будет нагружаться. Если ток главного двигателя достигает 105% от номинального значения, устройство автоматически разгружается, чтобы уменьшить ток главного двигателя. Если ток главного двигателя достигает 115% от номинального значения, устройство выключается с целью защиты.

## ВНИМАНИЕ

**Для предотвращения перегрузки главного двигателя регулировка тока работает в любом режиме регулировки энергии. Даже в режиме ручного управления лопасти входного направляющего аппарата не открываются, если ток главного двигателя достигает тока полной нагрузки.**

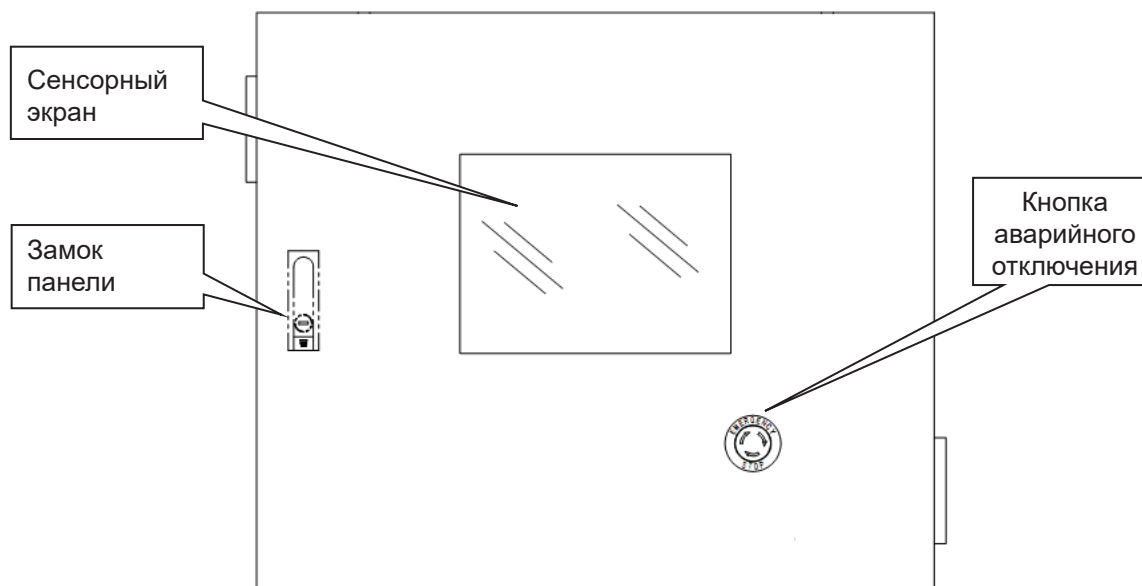
Ограничение помпажа. Для предотвращения помпажа вследствие степени открытия лопаток направляющего аппарата, устройство ограничивает степень открытия лопаток направляющего аппарата (степень открытия по умолчанию составляет 30%). Когда степень открытия лопаток направляющего аппарата достигает этого значения, дальнейшее закрытие лопаток невозможно (разгрузка становится невозможной).

Контроль неисправностей. При неисправности устройства активируется предел регулировки энергии, который соблюдается в соответствии с мерами по управлению системой.

Регулировка нагрузки (температуры охлажденной воды). При выполнении предыдущих условий устройство автоматически разгружается, если температура охлажденной воды на выходе ниже заданного значения. В противном случае устройство автоматически нагружается до тех пор, пока температура воды не будет соответствовать требованиям.

## 2.2. Сенсорный экран

Система управления серии PCD оснащена сенсорным экраном. Сенсорный экран установлен в центре панели управления.

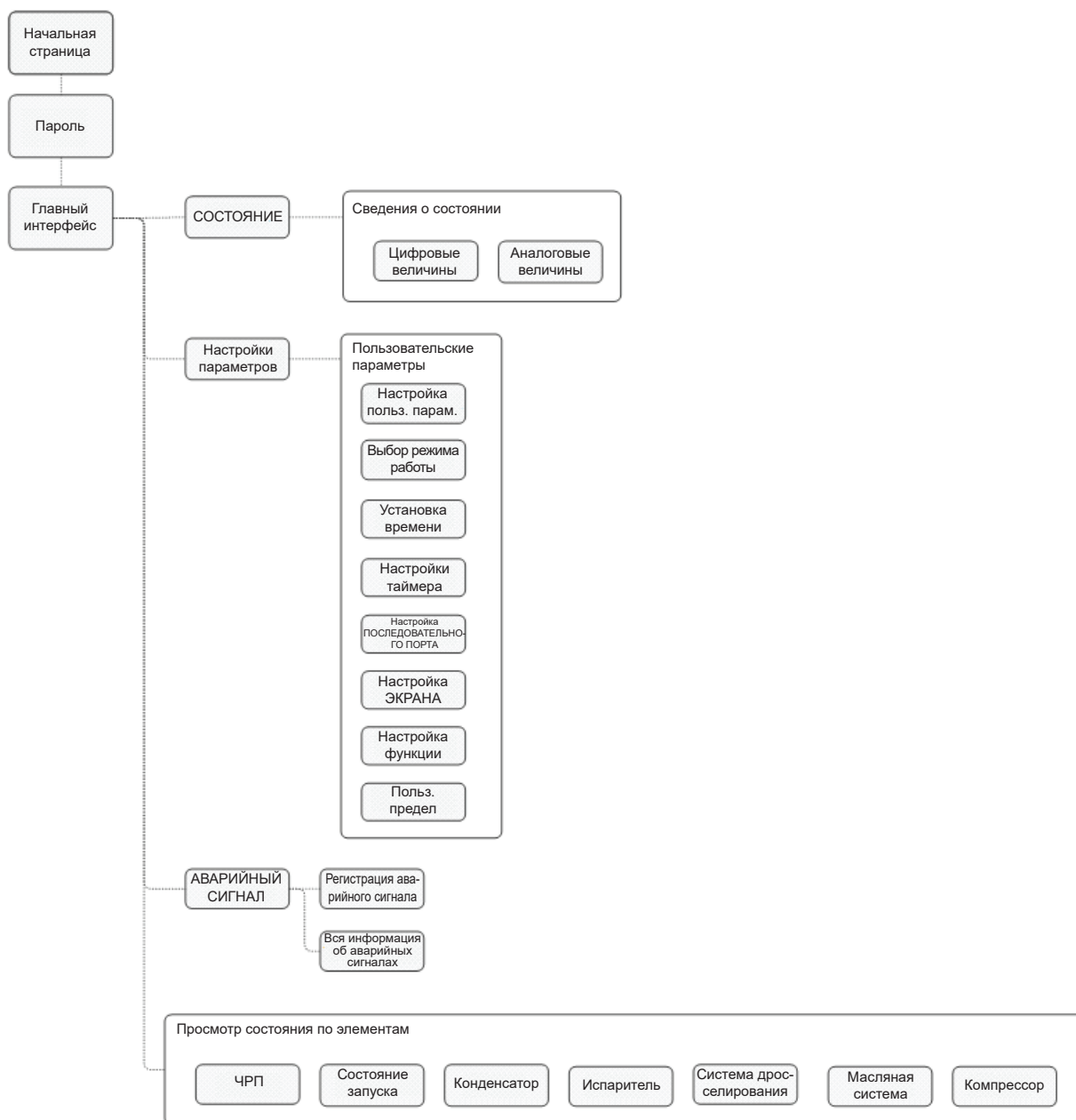


Примечание: для отключения панели управления коснитесь кнопки аварийного отключения. Для перезагрузки устройства поверните кнопку по часовой стрелке.

Рисунок 2.2. Панель управления

После включения экрана введите пароль пользователя (58806 или 40828), чтобы получить доступ к системе. Пользователи могут оценить состояние устройства на основе собранных датчиками данных о работе устройства, или задать параметры контроллера с целью реализации необходимых функций.

### 2.2.1 Обзор работы с сенсорным экраном





После включения питания и инициализации системы появляется экран приветствия.

Введите 58806 (пароль просмотра параметров) для просмотра параметров. Введите 40828 (пароль администратора) для просмотра и настройки параметров. Представленные далее рисунки предназначены только для ознакомительных целей. Внешний вид дисплея реального устройства может отличаться.

Примечание: интерфейсы управления различных устройств могут незначительно отличаться, однако методы работы с ними аналогичны. Представленные фотографии предназначены только для иллюстративных целей.



Рисунок 2.3. Начальная страница (может отличаться у разных устройств)

На [Начальной странице] коснитесь значка , чтобы открыть [Экран ввода пароля]. Чтобы отменить ввод пароля, коснитесь на [Главном экране] значка , чтобы вернуться на [Начальную страницу].

Версия программного обеспечения: номер версии программного обеспечения текущей системы.

Системное время: отображается в верхнем левом углу.

Выбор языка интерфейса (у различных устройств может отличаться): выберите желаемый язык.

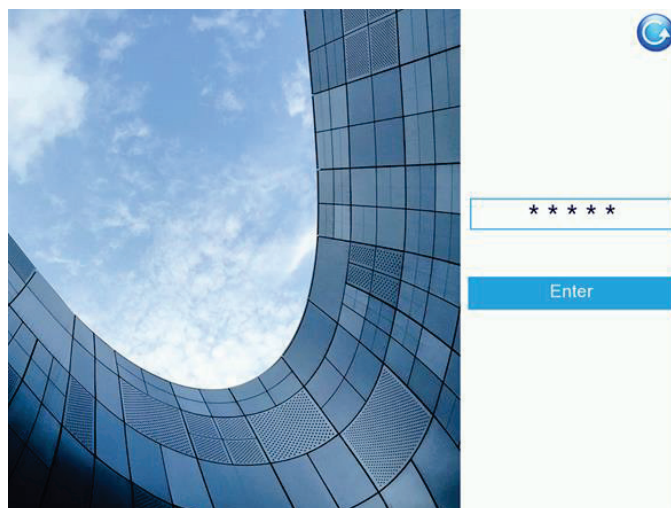


Рисунок 2.4. Экран ввода пароля (у различных устройств может отличаться)



После ввода правильного пароля откроется главный экран. В противном случае на экране появится сообщение «incorrect password» [неверный пароль].





Рисунок 2.5. Главный экран (у различных устройств может отличаться)



Рисунок 2.6. [Главный экран] — [Конденсатор] Экран просмотра состояния (у различных устройств может отличаться)

На [Главном экране] коснитесь названия элемента  (у различных устройств может отличаться), чтобы просмотреть подробную информацию о нем. Также можно просмотреть информацию о других элементах.  Возврат на [Главный экран].

Коснитесь значка  на [Главном экране], откроется экран, показанный на рисунке 2.7. Выберите аналоговые или цифровые величины, чтобы открыть экран параметров. Состояние входа: «ON» означает, что точка входа присоединена, «OFF» означает, что точка входа отсоединена. Состояние выхода: «ON» означает, что точка выхода присоединена, «OFF» означает, что точка выхода отсоединена. Коснитесь значка , чтобы вернуться на [Главный экран].

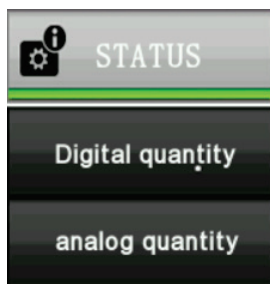


Рисунок 2.7

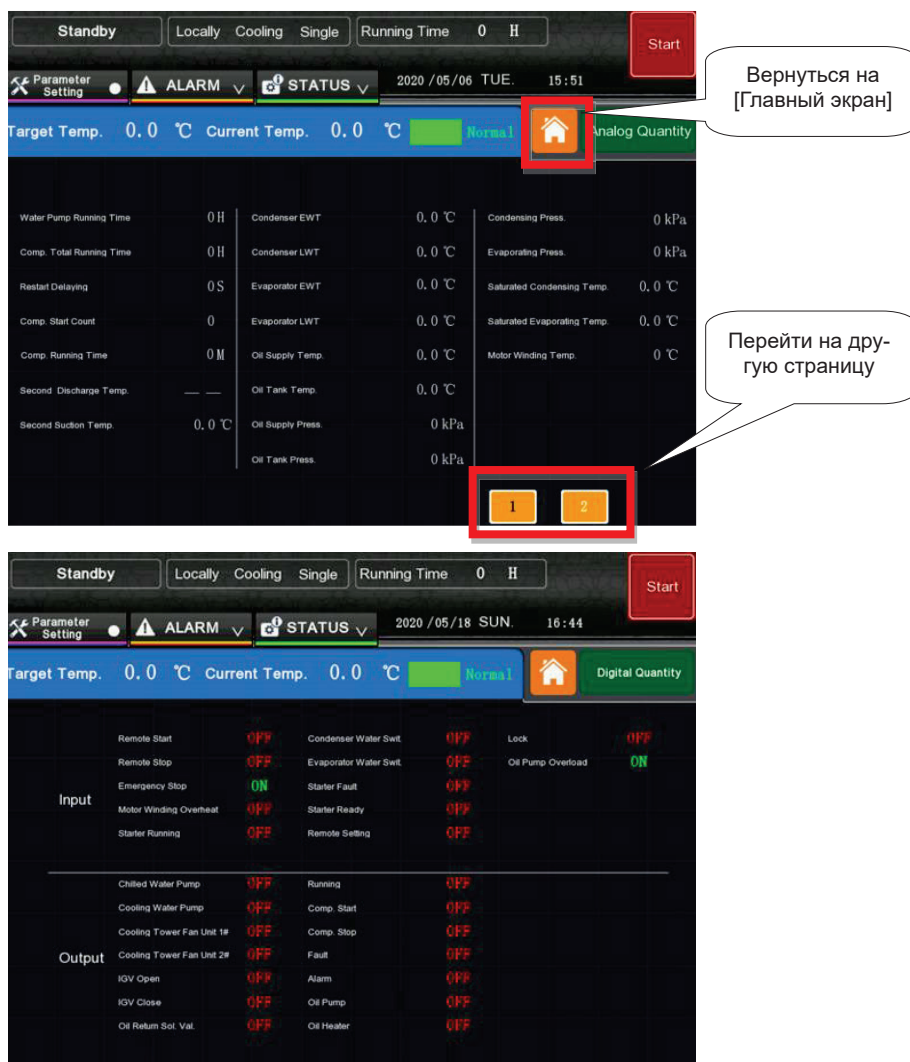




Рисунок 2.8. Экран информации о состоянии аналоговых и цифровых параметров (у различных устройств может отличаться)

Вход	Отображение	Описание
Remote Start [Дистанционный пуск]	OFF [ВЫКЛ.]	Точка пуска оборудования отсоединена
	ON [ВКЛ.]	Точка пуска оборудования присоединена
Remote Stop [Дистанционное выключение]	OFF [ВЫКЛ.]	Точка выключения оборудования отсоединена
	ON [ВКЛ.]	Точка выключения оборудования присоединена

Вход	Отображение	Описание
Emergency Stop [Аварийное отключение]	OFF [ВЫКЛ.]	Если кнопка аварийного останова нажата, при попытке запуска устройства срабатывает аварийный останов
	ON [ВКЛ.]	Кнопка аварийного останова находится в штатном положении
Motor Winding Overheat [Перегрев обмотки двигателя]	OFF [ВЫКЛ.]	Ненормальное состояние точки перегрева обмотки двигателя, устройство формирует ошибку «Перегрев обмотки двигателя».
	ON [ВКЛ.]	Состояние точки перегрева обмотки двигателя в норме
Starter Running [Пускатель работает]	OFF [ВЫКЛ.]	Пускатель не работает
	ON [ВКЛ.]	Пускатель работает
Condenser Water Swit. [Реле воды конденсатора]	OFF [ВЫКЛ.]	Сигнал потока воды в конденсаторе не обнаружен. После запуска устройства срабатывает защита вследствие отсутствия воды в конденсаторе
	ON [ВКЛ.]	Сигнал потока воды в конденсаторе обнаружен
Evaporator Water Swit. [Реле воды испарителя]	OFF [ВЫКЛ.]	Сигнал потока воды в испарителе не обнаружен. После запуска устройства срабатывает защита вследствие отсутствия воды в испарителе
	ON [ВКЛ.]	Сигнал потока воды в испарителе обнаружен
Starter Fault [Неисправность пускателя]	OFF [ВЫКЛ.]	Пускатель в норме
	ON [ВКЛ.]	Пускатель неисправен, срабатывает защита устройства от неисправности пускателя
Starter Ready [Пускатель готов]	OFF [ВЫКЛ.]	Пускатель не готов
	ON [ВКЛ.]	Пускатель готов
Remote Setting [Дистанционная настройка]	OFF [ВЫКЛ.]	В удаленном режиме обозначает локальную настройку. В другом режиме настройки оборудования недействительно
	ON [ВКЛ.]	В удаленном режиме обозначает удаленную настройку. В другом режиме настройки оборудования недействительно
Lock [Блокировка]	OFF [ВЫКЛ.]	Устройство не заблокировано и может быть запущено
	ON [ВКЛ.]	Устройство заблокировано, пуск невозможен
Oil Pump Overload [Перегрузка масляного насоса]	OFF [ВЫКЛ.]	Состояние точки перегрузки масляного насоса не в норме, устройство формирует сообщение об ошибке вследствие перегрузки масляного насоса
	ON [ВКЛ.]	Состояние точки перегрузки масляного насоса в норме

На [Главном экране] коснитесь значка , появится экран, показанный на рисунке 2.9. Коснитесь значка аварийных сигналов в режиме реального времени или журнала неисправностей. Коснитесь значка , чтобы вернуться на [Главный экран].

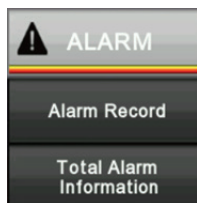


Рисунок 2.9

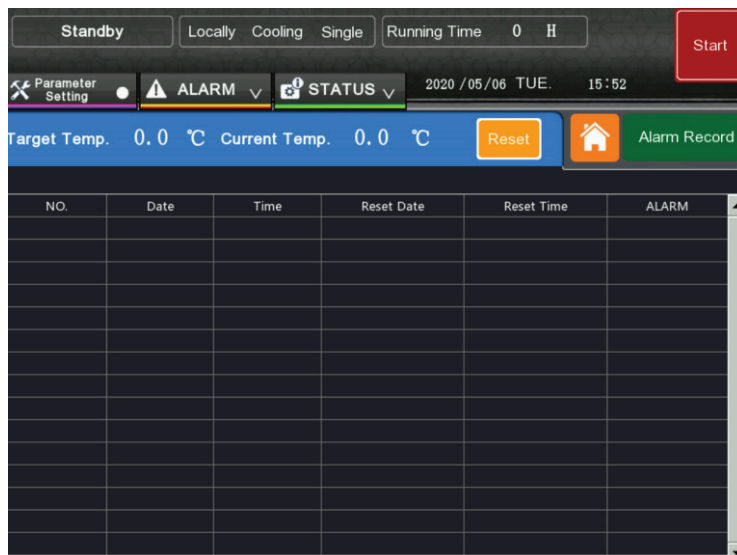
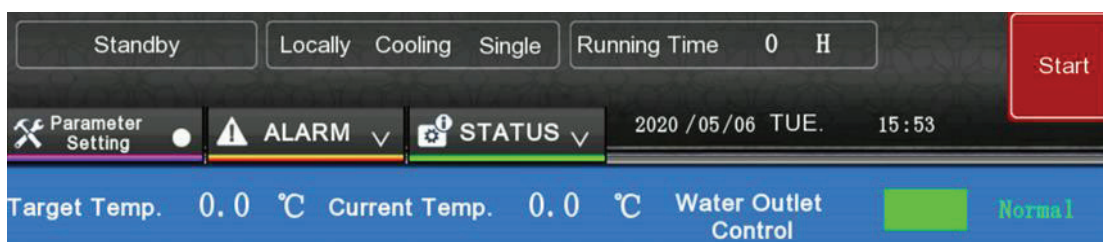


Рисунок 2.10. Экран журнала аварийных сигналов  
(у различных устройств может отличаться)

## 2.2.2 Описание общей зоны

В общей зоне отображается текущее рабочее состояние и режим работы. Можно перейти к настройкам различных параметров, информации об аварийных сигналах и информации о состоянии, не возвращаясь на начальный экран.



### (1) Описание состояния устройства

Состояния устройства включают режим ожидания, запуск, нормальную работу, задержку, останов и ошибку.

- 1) Режим ожидания: как правило, устройство переключается в режим ожидания после включения питания.
- 2) Запуск: устройство запускается.
- 3) Нормальная работа: устройство было запущено и работает.

4) **Задержка:** устройство переходит в состояние задержки и компрессор выключается, если при первоначальном запуске температура воды ниже предельного значения или ниже температуры перехода устройства в состояние задержки. Устройство переходит в рабочее состояние, если температура воды выше температуры запуска компрессора, вследствие чего компрессор запускается.

5) **Останов:** устройство переходит в режим ожидания после выхода из состояния ручного останова. При возникновении неисправности после останова на дисплее устройства отображается «faults» [неисправности].

6) **Неисправность:** устройство переходит в состояние неисправности при возникновении аварийного сигнала о неисправности. Пользователь может запросить информацию об аварийном сигнале.

## **(2) Описание режима устройства**

Установите параметры на экране [Настройка параметров] — [Выбор режима].

Управление устройством может осуществляться локально (с помощью сенсорного экрана), дистанционно (с помощью оборудования), включаться и выключаться по таймеру или с помощью системы управления зданием (BMS, групповое управление и компьютер верхнего уровня). Включение и выключение устройства будет осуществляться в зависимости от текущего режима. Например, если устройство находится в режиме работы по таймеру, включение и выключение с помощью сенсорного экрана невозможно. Устройство будет включаться и выключаться в соответствии с настройками таймера.

Примечание: действует только один из режимов управления. Если выбран режим «Local» [Локальное], режимы управления «REMOTE» [ДИСТАНЦИОННОЕ], «TIMED» [ПО ТАЙМЕРУ] и «BMS» не формируют сигнал включения и выключения для включения и выключения питания. Режимы управления можно переключить, когда устройство находится в любом состоянии. Операции включения и выключения питания описаны в разделе 2.2.3 «Описание операций включения и выключения в различных режимах».

## **(3) Описание параметров**

**Целевая температура:** пользователь задает целевую температуру на экране [Настройка параметров] — [Пользовательские параметры].


**Текущая температура:** фактическая LWT испарителя (регулировка по темп. выходящей воды) или фактическая EWT испарителя (регулировка по темп. входящей воды).

## **(4) Системное время**

**Системное время:** временная привязка для отображения неисправностей в реальном времени, журнала неисправностей и функции включения и выключения по таймеру. Установите текущее время на экране [Настройка параметров] — [Настройка времени].


## 2.2.3 Описание операций включения и выключения питания в различных режимах

### **(1) Включение и выключение питания с помощью сенсорного экрана**



Выберите [Настройки параметров] — [Настройка режима] — «Local» [Локальное] и коснитесь кнопки  в правом верхнем углу. Появится экран подтверждения запуска. Затем подтвердите процедуру запуска.

1) Если устройство не находится в режиме локального управления, появится сообщение «invalid startup» [запуск невозможен]. 2) При наличии неисправностей кнопку запуска нажать невозможно.



Коснитесь кнопки  в любом месте во время работы, появится экран подтверждения выключения. Коснитесь ее для подтверждения выключения, устройство выключится.

### (2) Дистанционный выключатель

Выберите [Parameter settings] — [Mode setting] — «Remote» [Дистанционный], включение и выключение чиллера будет осуществляться с помощью беспотенциального контакта. Выберите [Parameter settings] — [Function selection] — «Remote Pulse Mode» [Дистанционный импульсный режим], представленный значком . «Remote on» [Дистанционное вкл.] незамедлительно замыкается и устройство запускается. «Remote off» [Дистанционное выкл.] незамедлительно замыкается и устройство выключается. Выберите [Parameter settings] — [Function selection] — «Remote Hold Mode» [Дистанционный режим удержания], представленный значком . «Remote on point» [Точка дистанционного вкл.] остается замкнутой и устройство запускается. «Remote on point» [Точка дистанционного вкл.] размыкается и устройство выключается.

Примечание. Если устройство включено или переведено в дистанционный режим, «Remote on point» замкнута. Чтобы включить устройство, необходимо отсоединить, а затем замкнуть «Remote on point». Если устройство обнаруживает неисправность и выключается, чтобы включить устройство необходимо отсоединить, а затем замкнуть «Remote on point».

### (3) Включение и выключение питания в режиме работы по таймеру

Выберите [Parameter settings] — [Mode setting] — «Timed» [По времени] и выберите период времени. Также выберите, активировать ли функцию таймера на экране [Parameter settings] — [Timer settings]. Можно установить восемь периодов, для каждого из которых определены время включения и время выключения. Периоды времени могут быть выбраны в любой день (дни) с понедельника по воскресенье. Действия будут выполняться в соответствии с отображаемым временем. Установите текущее время на экране [Parameter settings] — [Time settings]. Подробная информация приведена в разделе «Настройка таймера».


Устройство будет включаться и выключаться в соответствии с заданным временем. На протяжении одного периода времени выключение по таймеру имеет приоритет над включением по таймеру. При включении питания устройства позднее момента включения по таймеру, команда включения по таймеру игнорируется. В случае отказа устройства, отключения питания или выключения, команда включения по таймеру игнорируется. Устройство будет включено по таймеру до начала следующего периода работы по таймеру.

### (4) Включение и выключение питания в режиме управления системой управления зданием (BMS)

Выберите [Parameter settings] — [Mode setting] — «BMS», устройство будет включаться и выключаться командой, переданной по линии связи. Задайте адрес связи на экране [Parameter settings] — [Serial port settings]. Параметр связи — 9600 8 N 1. При необходимости получить таблицу параметров связи или изменить параметры связи, обратитесь к персоналу отдела послепродажного обслуживания. Для получения дополнительной информации обратитесь к описанию настроек последовательного порта.

## 2.2.4 Логика запуска и выключения

### (1) Запуск устройства

Запуск устройства невозможен, если имеется неустранимая неисправность. После получения команды запуска, устройство отображает сообщение «starting up» [запуск]. Коснитесь значка  на экране [Main interface] — [Start status] можно увидеть процесс запуска.

Красный индикатор указывает на то, что условия не выполнены или команда не была выполнена, зеленый индикатор указывает на то, что условия выполнены или команда была выполнена, как показано ниже. После завершения процедуры запуска содержимое страницы аннулируется.

После запуска чиллера запускается водяной насос на стороне пользователя. После выполнения условий запуска пускается водяной насос на стороне источника тепла. Затем, среди прочих параметров реальной модели, проверьте положение лопаток направляющего аппарата и перепад давления масла. После выполнения всех условий, до начала работы пускателя на компрессор подается сигнал включения. После получения сигнала включения от пускателя процесс запуска завершается.















 Fault	NO
 Oil Tank Oil Temp. Satisfy	NO
 Main Motor Winding Temp. Meets Requirements	NO
 Chilled Water Pump	OFF
 Restart Delaying , Left!	0 S
 Water Temp. Meets the Comp. Start Condition	NO
 Cooling Water Pump	OFF
 IGV Opening Feedback	0.0%
 Level Val. Opening	— —
 Oil Pump	OFF
 Oil Press. Differ.	0kPa
 Comp. Start	OFF
 Starter Running	OFF

Рисунок 2.11. Экран состояния включения и выключения (у различных устройств может отличаться)

### (2) Выключение питания

Коснитесь кнопки останова, устройство отобразит сообщение «stopping» [останов]. Для завершения процесса выключения запускается процесс разгрузки, выключения, возврата в исходное положение элементов управления и отключения гидравлической системы. После завершения процесса выключения устройство отображает сообщение «standby» или «fault», если возникли неисправности.

### 2.2.5 Запрос и сброс неисправностей

Если во время работы устройство подает аварийный сигнал, устраните неисправности. После устранения неисправностей откройте экран [Main interface] — [Alarm information] — [Real-time alarm], затем откройте страницу запроса неисправностей, чтобы просмотреть неисправности в реальном времени. Время аварийного сигнала означает время возникновения неисправности, а время сброса означает время устранения неисправности. После устранения всех неисправностей, коснитесь значка , устройство отобразит сообщение «standby» [режим ожидания].

Обратите внимание, что перегрузку масляного насоса и неисправность панели пускателя необходимо устранить вручную, чтобы удалить аварийные сигналы.

#### **Перегрузка масляного насоса**

Если потребляемый масляным насосом ток выходит за пределы допустимого диапазона, устройство выключается и на экран выводится соответствующее сообщение. Найдите и устраните неисправность, затем коснитесь кнопки Reset [Сброс], чтобы вернуть тепловое реле масляного насоса в исходное состояние, в противном случае масляный насос не запустится. Запустите масляный насос в режиме ожидания, проверьте параметры масляной системы и убедитесь в том, что масляный насос работает должным образом. После подтверждения перезапустите устройство.

#### **Неисправность панели пускателя**

Эта неисправность может указывать на неисправность ЧРП инверторного модуля. Чтобы перезапустить устройство, сначала устраните неисправность ЧРП.

Для чиллера без инвертора проверьте тепловое реле и общее защитное устройство электропитания. Тепловое реле используется для защиты панели пускателя в случае перегрузки. Данное тепловое реле работает как тепловое реле в панели управления. При возникновении перегрузки верните тепловое реле в исходное положение вручную.

Общее защитное устройство питания используется для контроля питания чиллера и осуществляет защиту в случае перенапряжения, пониженного напряжения, отсутствия фазы, инверсии фазы или дисбаланса межфазного напряжения. Если параметры электропитания не соответствуют требованиям для работы чиллера, защитное устройство срабатывает и на нем загорается светодиодный индикатор. Защитное устройство оснащено функцией автоматического сброса. После срабатывания защитного устройства повторный запуск чиллера возможен только после того, как светодиодный индикатор защитного устройства покажет, что неисправность устранена.

При возникновении неисправности в меню [Main interface] — [Alarm] — [Total Alarm Information] просмотрите сведения о неисправности. Неисправности регистрируются только после включения компрессора. Всего имеется 10 записей о неисправностях, последняя запись относится к самой поздней неисправности.

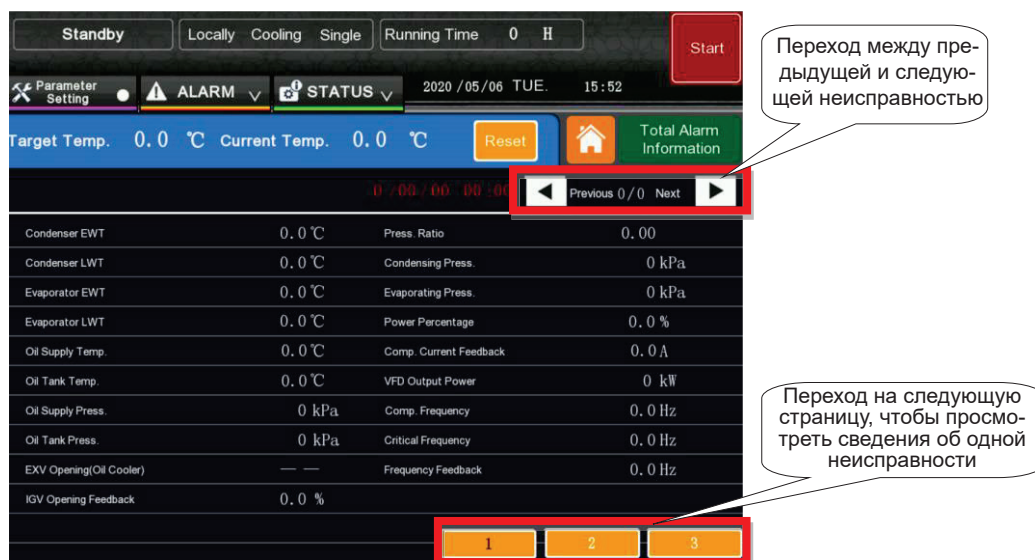


Рисунок 2.12. Общая информация об аварийных сигналах (у различных чиллеров может отличаться)

### 2.2.6 Индикаторы

Знак **Normal** указывает на то, что устройство работает должным образом, знак **Fault** указывает на наличие в чиллере неисправностей. Устройство можно запустить только после того, как все неисправности будут устранены.

Знак **Alarm** указывает на аварийный сигнал, но устройство может продолжать работу.

Если на [Main interface] отображается сообщение «starter panel power not ready» [питание панели пускателя не готово] или входная точка «starter ready» [пускатель готов] отсоединена, это указывает на то, что панель пускателя не включена или сигнал «starter ready» не в норме.

Если на [Main interface] отображается сообщение «Emergency Stop Button Action» [Действие кнопки аварийного отключения], это указывает на то, что нажата кнопка аварийного отключения.

Если на [Main interface] отображается сообщение «Maintenance Reminder. Please Contact After Sales Engineers» [Напоминание о необходимости обслуживания. Обратитесь к инженеру отдела послепродажного обслуживания], устройство может продолжать работу. Для обеспечения надежной работы в будущем рекомендуется провести техническое обслуживание чиллера. Если на [Main interface] отображается сообщение «Restart Delaying, —s left» [Задержка повторного запуска, осталось— с], это означает, что не соблюдены ограничения на интервал перед повторным запуском чиллера.

### 2.2.7 Настройка функций

Коснитесь значка **Parameter Setting** на [Main interface], откроется экран, показанный на рисунке 2.13. Коснитесь значка , чтобы вернуться на [Main interface].

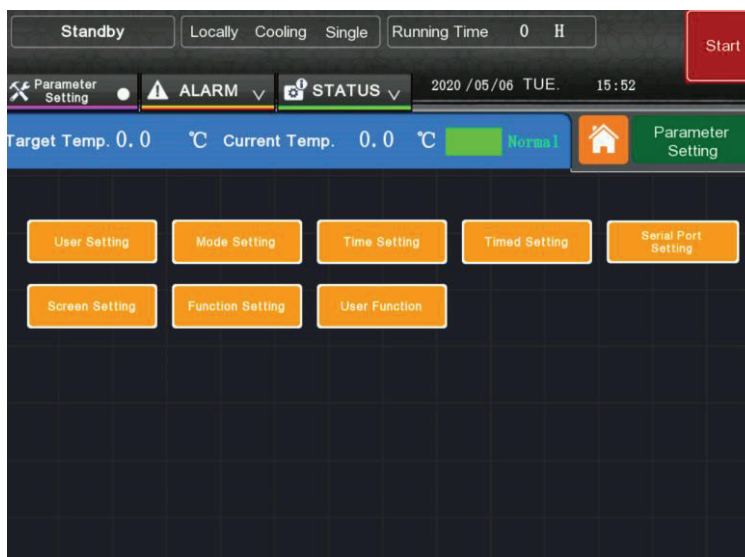


Рисунок 2.13. Экран настройки параметров (у различных чиллеров может отличаться)

Коснитесь значка  на экране настройки параметров, чтобы перейти к экрану настройки пользовательских параметров.

(1) Target water outlet temp. for cooling [Целевая темп. воды на выходе при охлаждении]: целевая температура на выходе охлажденной воды.

(2) Temp. difference/pause [Разница темп. / пауза]: когда текущая температура  $\leq$  целевая температура – разница темп./пауза, устройство выключается.

(3) Temp. difference/quit pause [Разница темп. / окончание паузы]: когда текущая температура  $\geq$  целевая температура + разница темп. / окончание паузы, устройство обеспечило требуемую температуру воды и запускается снова.

(4) Temp. difference to maintain capacity regulation [Разница темп. для поддержания регулировки производительности]: не регулировать, температура находится в пределах целевая температура  $\pm$  разница темп. для поддержания регулировки производительности.

(5) Temp./cooling tower fan group 1 on [Темп. / вентилятор градирни группы 1 вкл.], temp. difference for cooling tower fan regulation [разница темп. для регулировки вентилятора градирни]

Когда температура охлаждающей воды выше заданной температуры, включается вентилятор градирни 1.

Когда температура охлаждающей воды ниже заданной температуры минус разница температур для регулировки вентилятора градирни, вентилятор градирни группы 1 выключается.

Когда температура охлаждающей воды выше заданной температуры на 2 °C, включается вентилятор градирни 2.

Когда температура охлаждающей воды ниже заданной температуры минус 2 °C и минус разница температур для регулировки вентилятора градирни, вентилятор градирни 2 выключается.



Рисунок 2.14. Экран настройки пользовательских параметров (у различных чиллеров может отличаться)

### 2.2.8 Установка времени

Установите текущее время на экране [Parameter settings] — [Time settings].

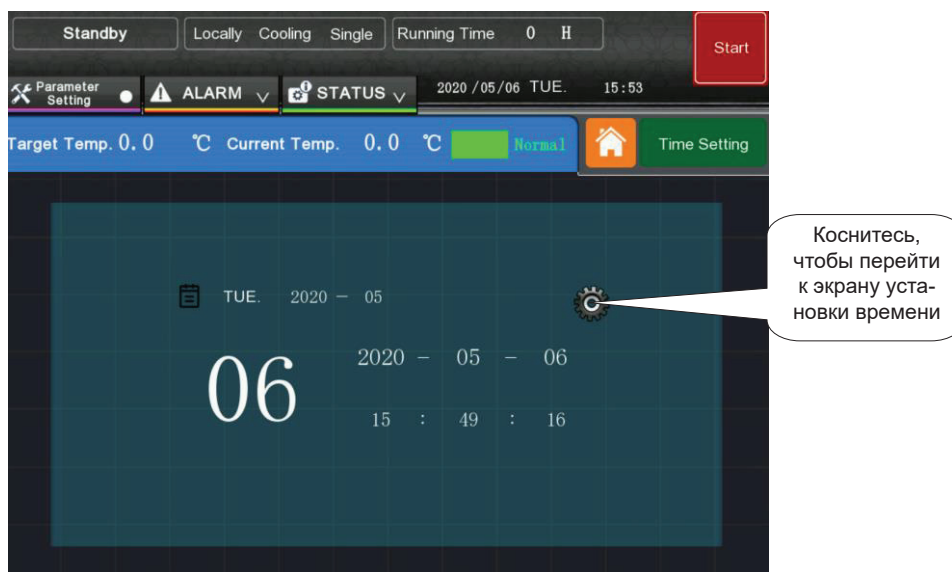



Рисунок 2.15. Экран установки времени (у различных чиллеров может отличаться)

Коснитесь значка , чтобы войти в режим редактирования, как показано на рисунке 2.16.

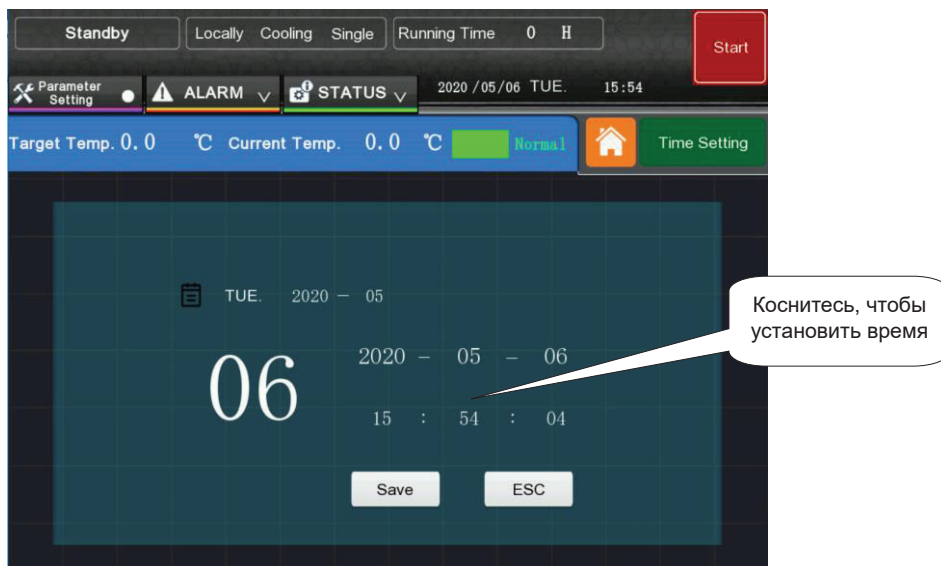


Рисунок 2.16. Экран установки времени (у различных чиллеров может отличаться)

### 2.2.9 Настройка таймера

Настройка таймера: установите таймер для включения и выключения при работе в режиме таймера. Настройка таймера действительна только в том случае, если устройство находится в режиме управления «Timer» [Таймер]. Экран настройки таймера показан на рис. 2.17.

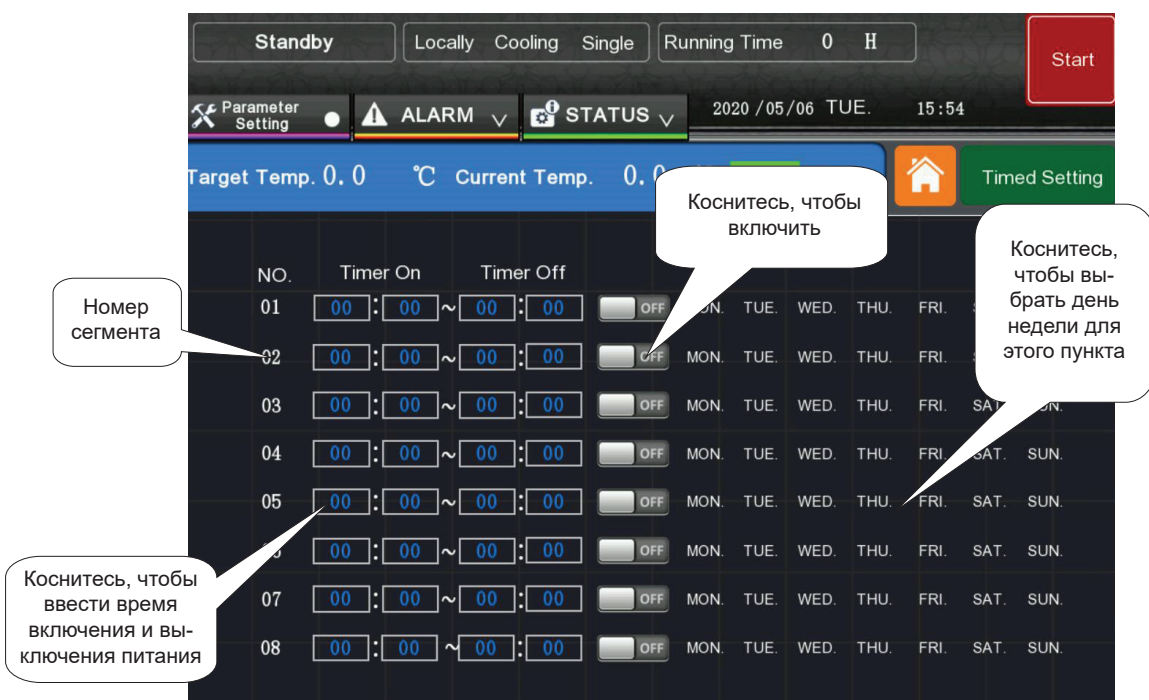


Рисунок 2.17. Экран настройки включения и выключения по таймеру (у различных чиллеров может отличаться)

Можно настроить восемь периодов времени, каждый из которых должен быть задействован с помощью кнопки «enable» [разрешить]. Значок  OFF означает, что период времени не активен, значок  ON означает, что период времени задействован. Значок **MON.** **TUE.** указывает на то, что настройка сделана для понедельника (указан синим цветом), а не для вторника.

Примечания. ① Если устройство находится в режиме ожидания и настройки «Start Time» [Время пуска] и «Stop Time» [Время выключения] в этом сегменте одинаковы, то при наступлении момента пуска/выключения устройство не запустится вследствие правила приоритета выключения.

② Если устройство находится в рабочем режиме и «Stop Time» текущего сегмента совпадает с «Start Time» других сегментов этого же дня, то при наступлении момента пуска/выключения устройство будет выключено штатным образом и не запустится вновь в течение этого периода времени.

③ Рекомендуется, чтобы разница между «Stop Time» текущего сегмента и «Start Time» других сегментов этого же дня была более 15 минут. В противном случае, если чиллер находится в режиме работы, при наступлении момента «Stop Time» текущего сегмента запустится процесс выключения. Поскольку для завершения выключения требуется некоторое время, если момент времени «Start Time» других сегментов наступит во время выключения, сигнал запуска будет проигнорирован и устройство не запустится вновь в этот период времени после выключения.

## 2.2.10 Описание настроек последовательного порта

Настройка связи: установите параметры интерфейса связи (последовательный порт) контроллера (печатной платы или ПЛК) в режим BMS, как показано на рисунке 2.18.

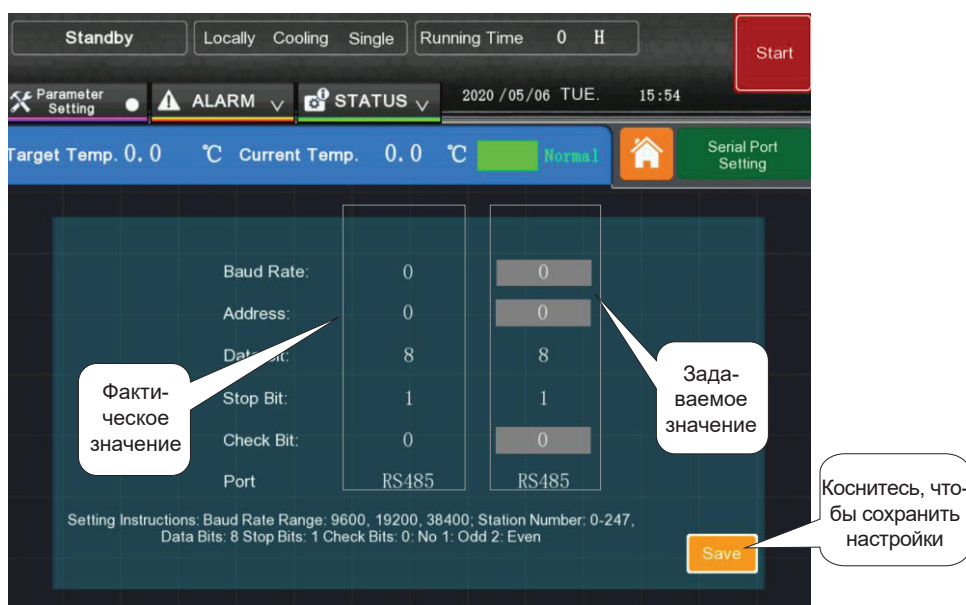


Рисунок 2.18. Экран настройки последовательного порта (у различных чиллеров может отличаться)

Задать можно только адрес, скорость передачи данных и контрольный бит. При необходимости изменить другие параметры обратитесь в отдел послепродажного обслуживания.



### 2.2.11 Описание настроек сенсорного экрана

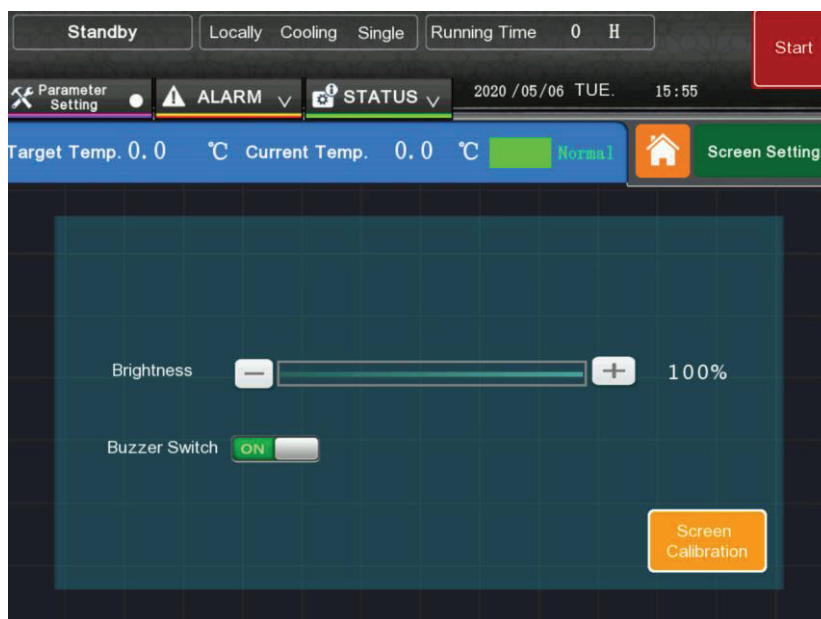



Рисунок 2.19. Интерфейс настройки сенсорного экрана

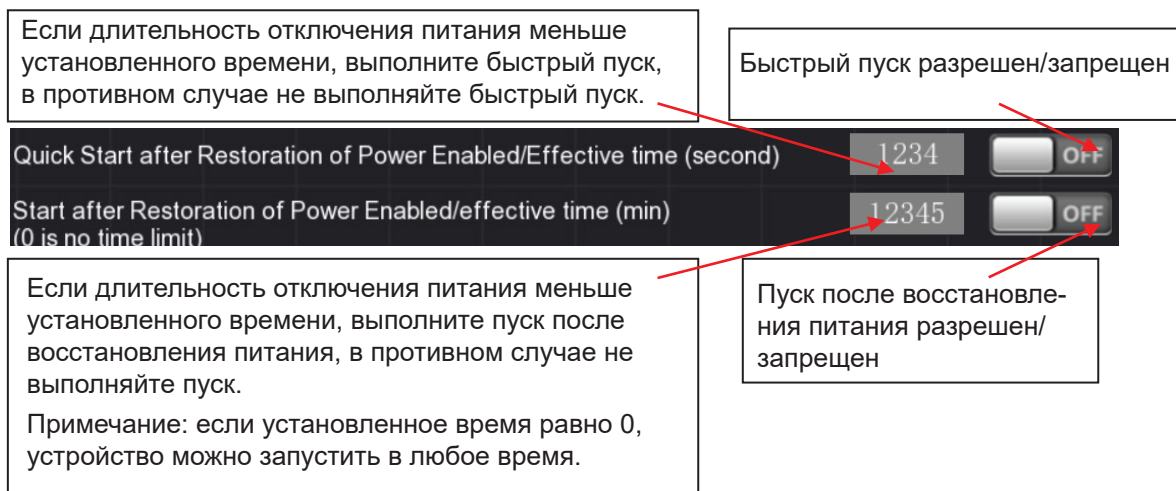
Можно настроить яркость сенсорного экрана, звуковой сигнал и откалибровать экран.

Коснитесь кнопки «screen calibration» [калибровка экрана], чтобы перейти на страницу калибровки. Касайтесь значка  до тех пор, пока калибровка не завершится. Затем коснитесь экрана в любом месте, чтобы выйти.

### 2.2.12. Быстрый запуск и запуск после восстановления питания

Эту функцию необходимо настроить. На экране [Main interface] – [Parameter settings] – [User function] коснитесь значка Quick Start [Быстрый пуск], затем установите время. Если длительность отключения питания меньше установленного времени, выполните быстрый пуск, в противном случае не выполняйте быстрый пуск. Если быстрый пуск задействован, на главном экране отображается сообщение «Quick Start Enabled» [Быстрый пуск разрешен].

Задействуйте функцию Start-up after Restoration of Power [Пуск после восстановления питания] и установите время. Если длительность отключения питания меньше установленного времени, выполните пуск после восстановления питания, в противном случае не выполняйте пуск. Если установленное время равно 0, устройство можно запустить в любое время. Если функция пуска после восстановления питания задействована, на главном экране отображается сообщение «Start-up after Restoration of Power Enabled».



### 2.2.13 Ручное управление

#### (1) Управление масляным насосом

Перейдите [Main interface] – [Oil system] – . Откроется экран ручного управления масляным насосом.



Рисунок 2.20. Экран ручного управления масляным насосом (у различных чиллеров может отличаться)

Во время запуска, работы или остановки устройства масляный насос работает, поэтому прикасаться к кнопкам ручного управления запрещается.

Когда устройство находится в режиме ожидания, коснитесь кнопки ручного управления, чтобы пустить или выключить масляный насос. После пуска масляного насоса проверьте перепад давления масла. Если перепад давления масла не в норме, незамедлительно выключите масляный насос. В противном случае масляный насос остановится автоматически через 150 секунд.

Когда формируется сигнал выключения масляного насоса, ток главного блока больше или равен 10 % от номинального значения, или имеется сигнал запуска пускателя. В это время масляный насос продолжает работать, его нельзя выключить вручную. Проверьте устройство.

### 2.2.14 Пользовательские ограничения

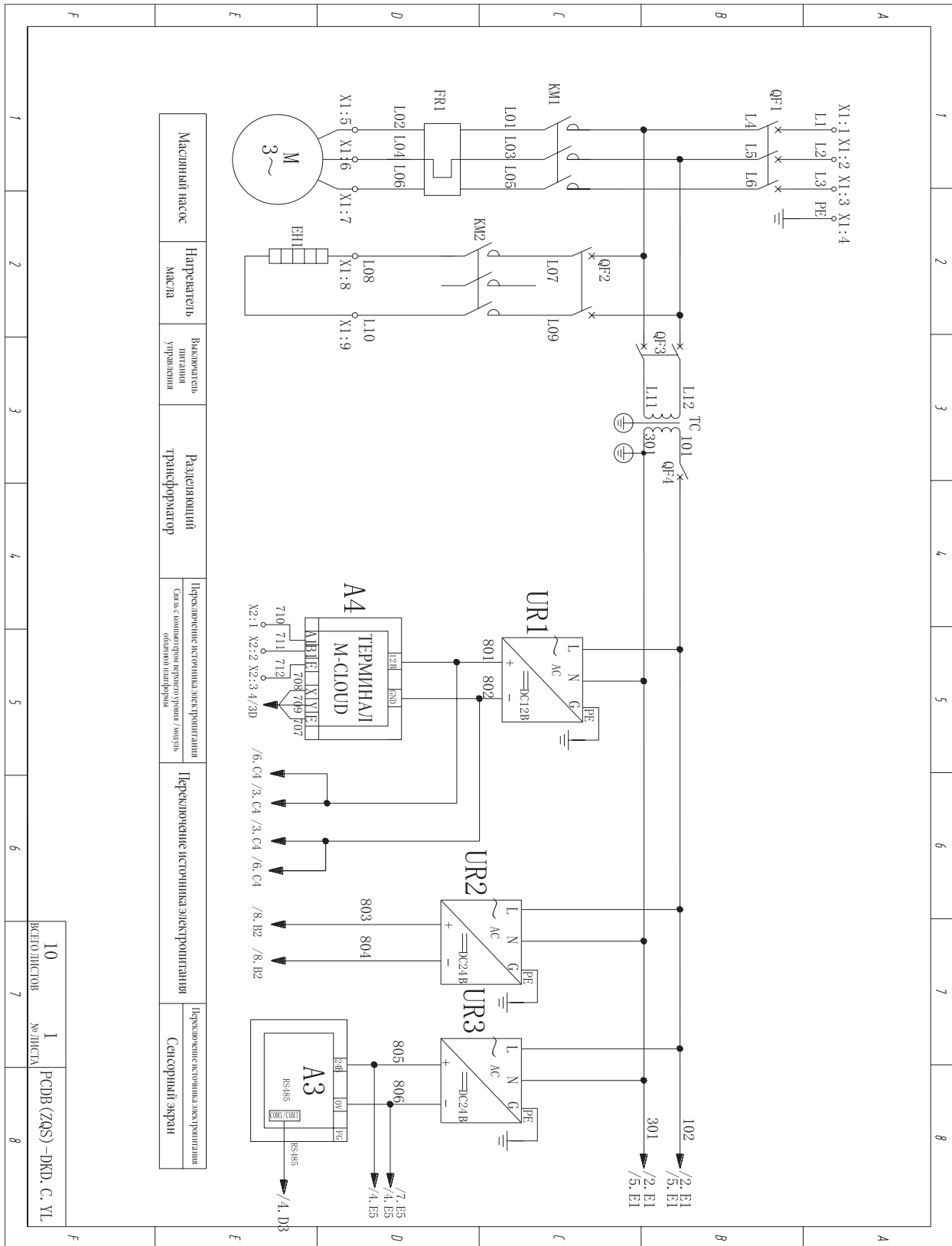


Настройка мощности: переведите переключатель функции из положения OFF в положение ON. Функция задействована, когда отображается ON. Установите соответствующую долю мощности в процентах, чтобы реализовать функцию пользовательского ограничения.

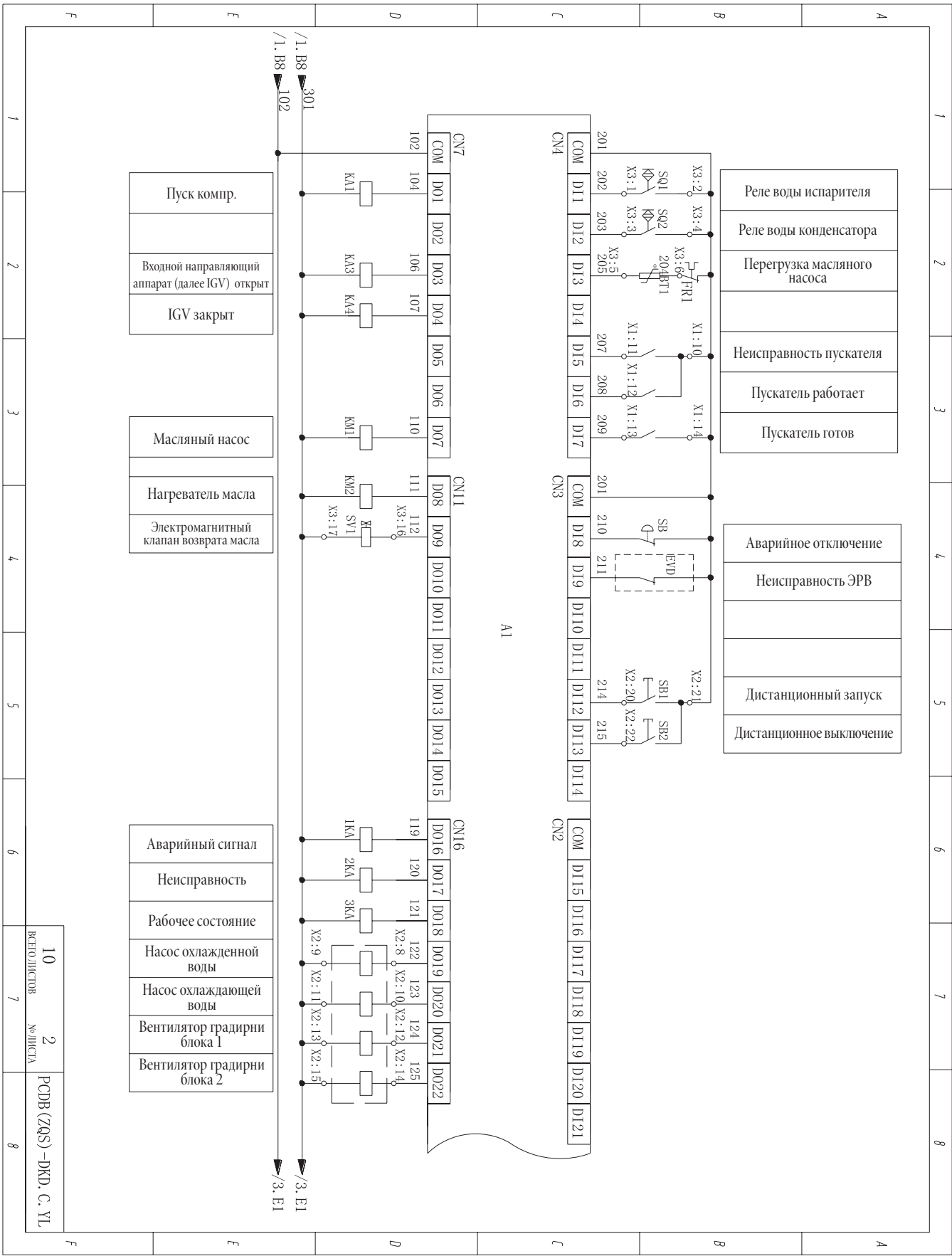
**Примечание: подробная информация о панели пускателя приведена в инструкции по эксплуатации панели пускателя.**

### 2.3 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления

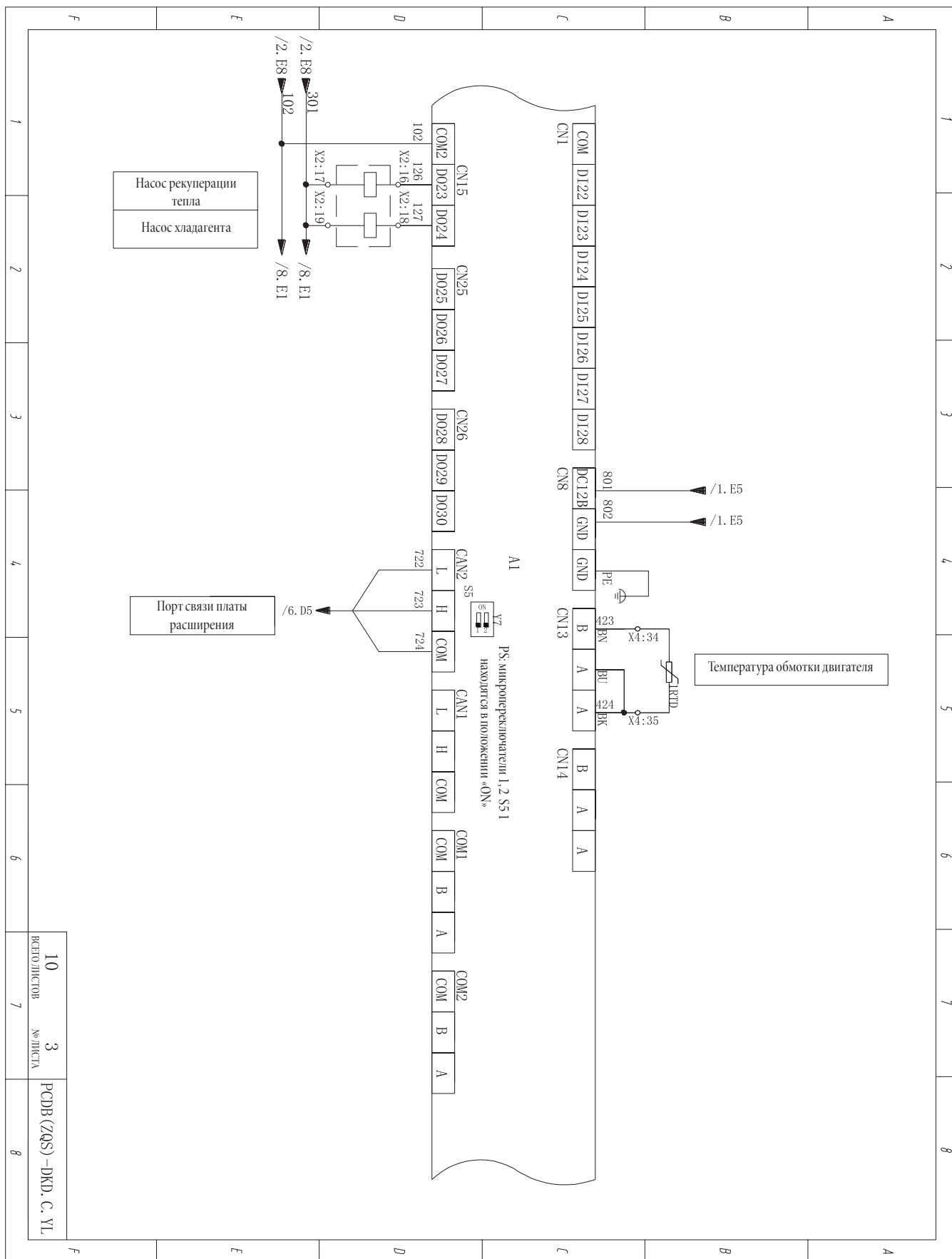
#### 2.3.1 MWVC900\_1900A(B)-FB3H — Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления



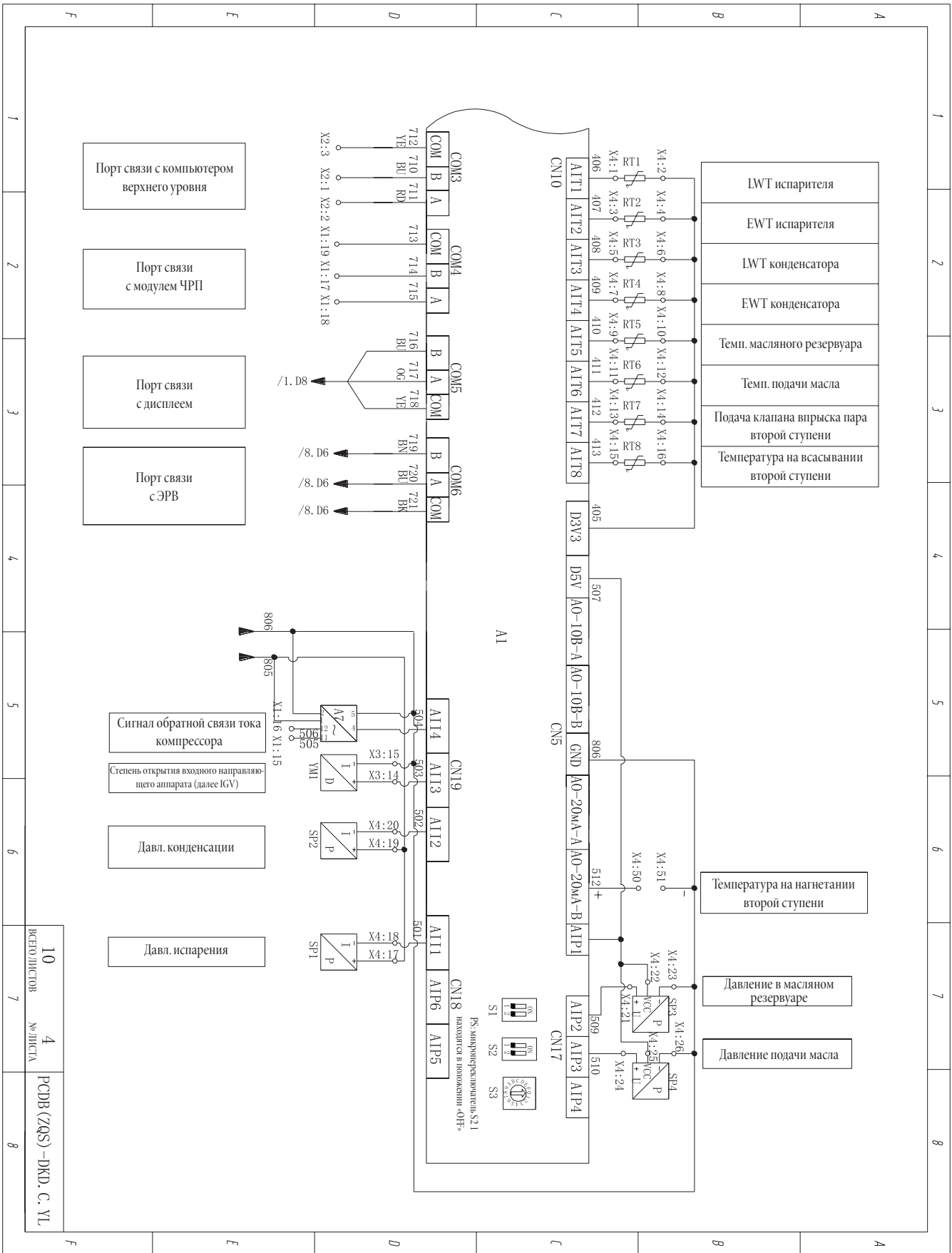
2.3.1 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 1



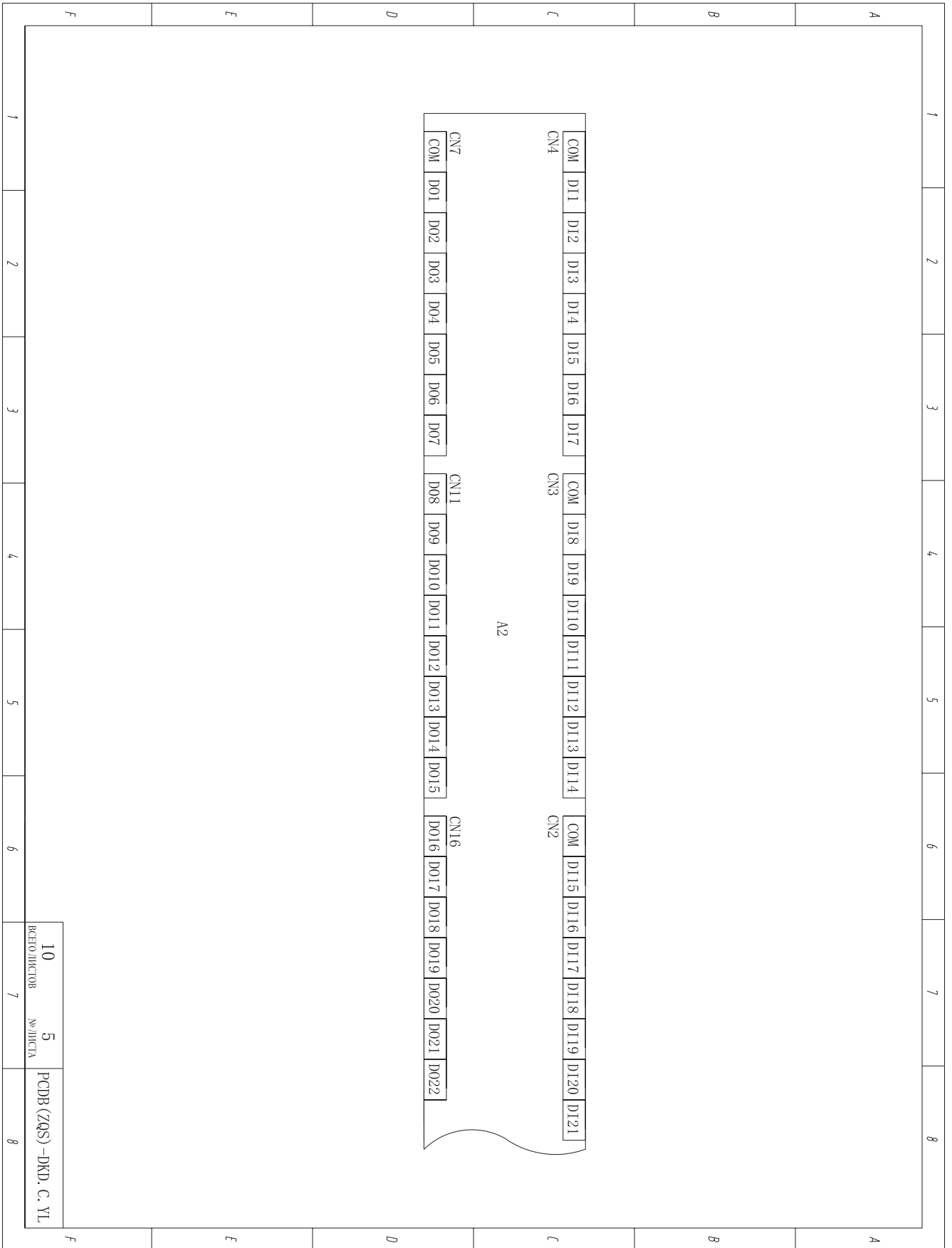
2.3.2 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 2



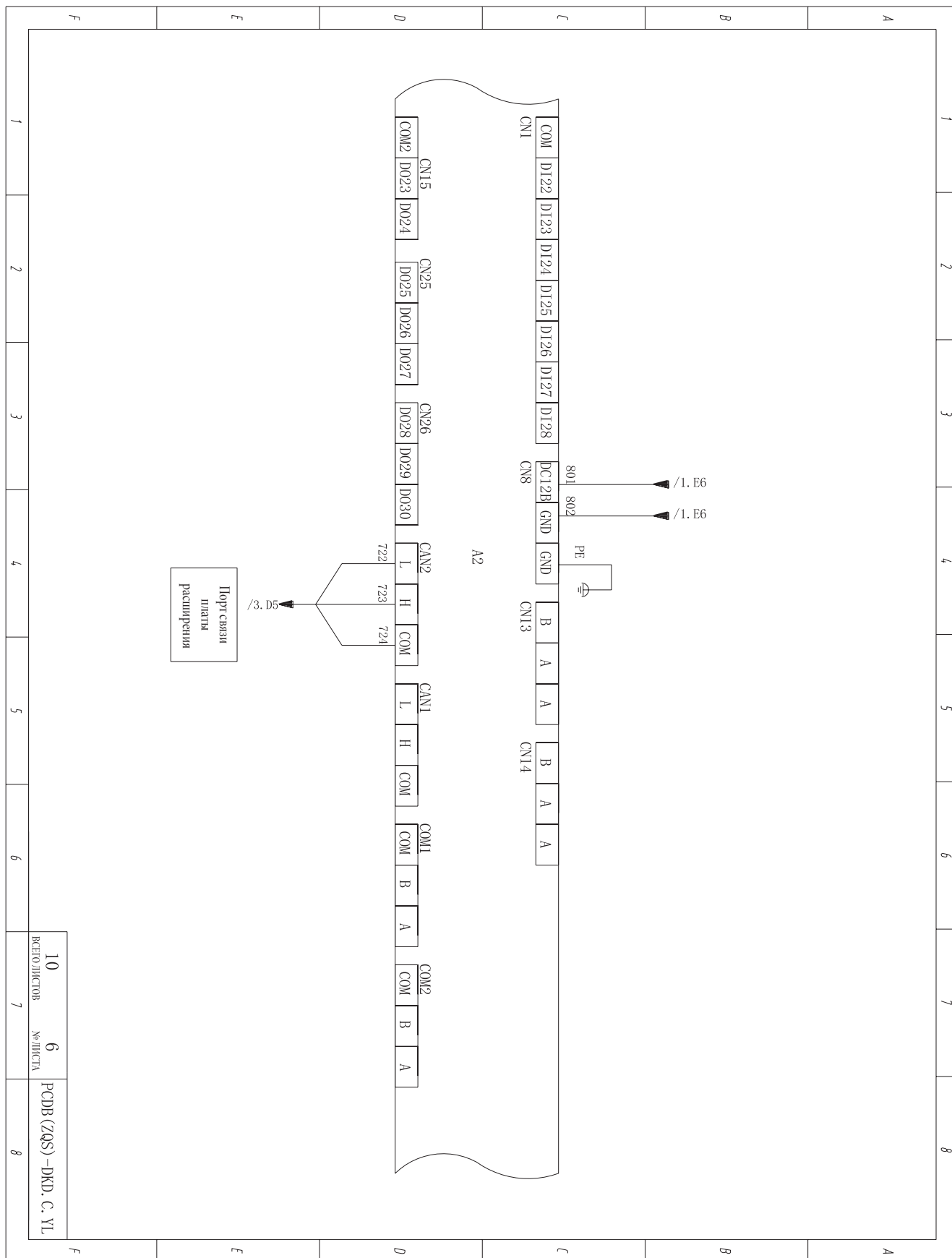
2.3.3 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 3



2.3.4 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 4

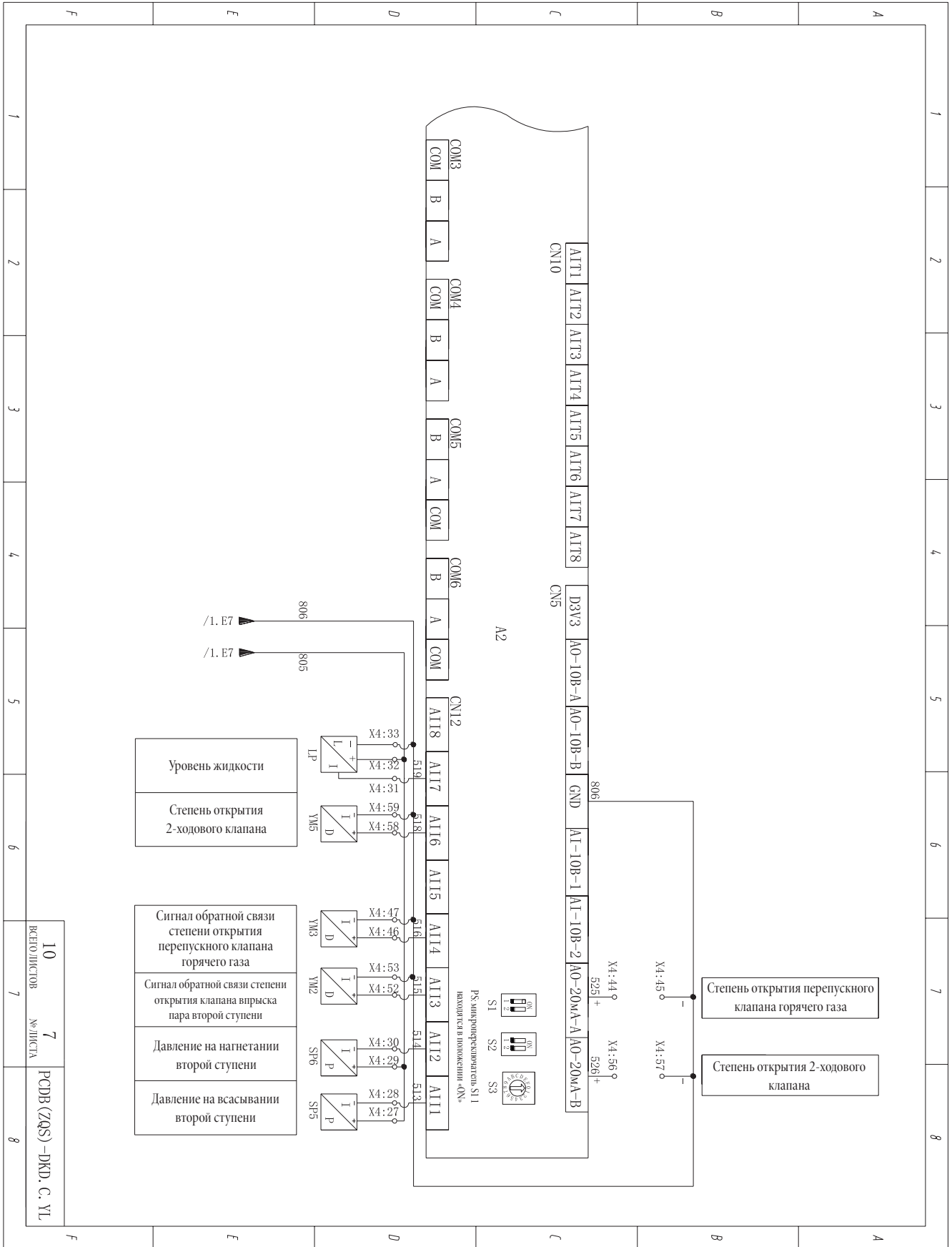


2.3.5 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 5



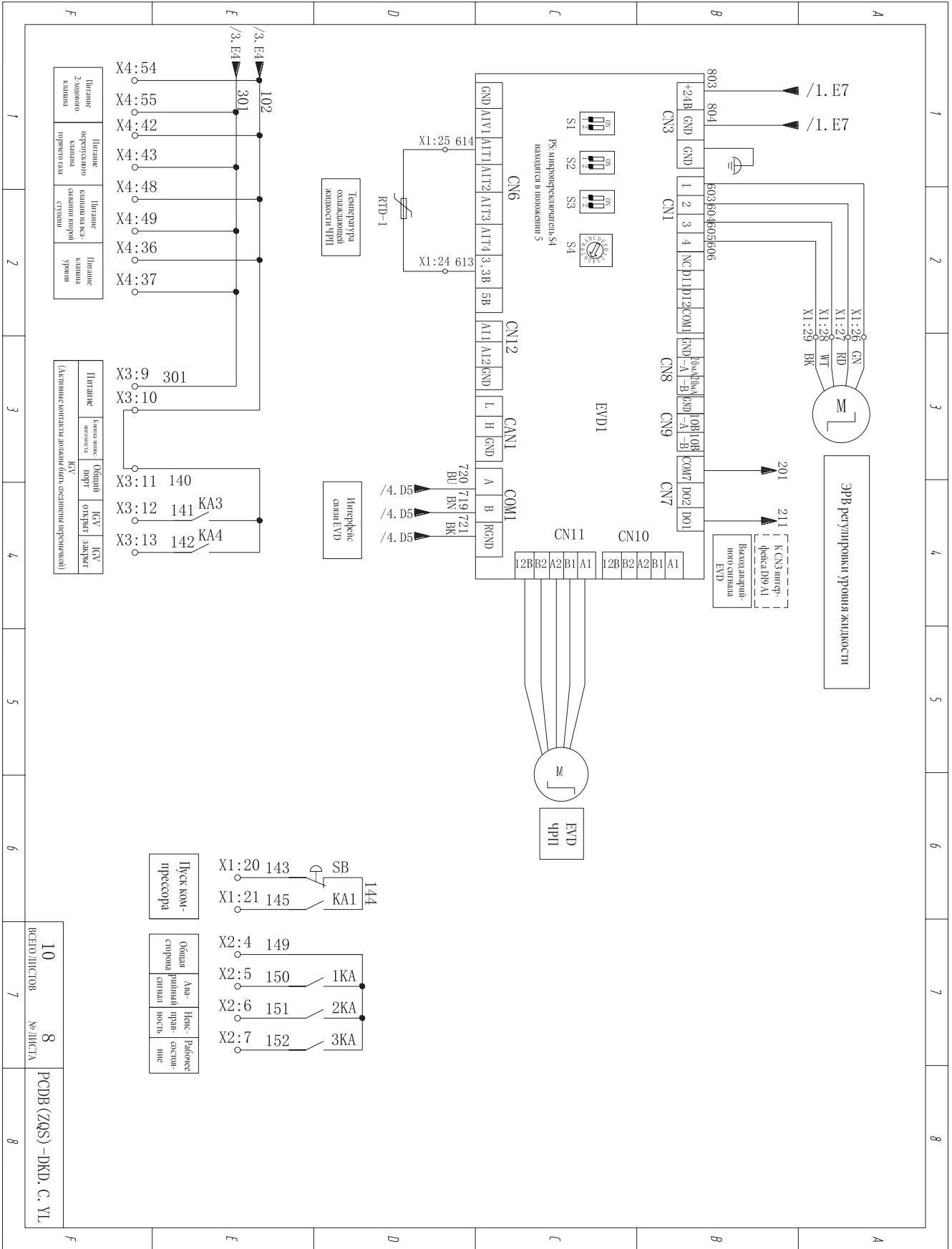
2.3.6 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 6





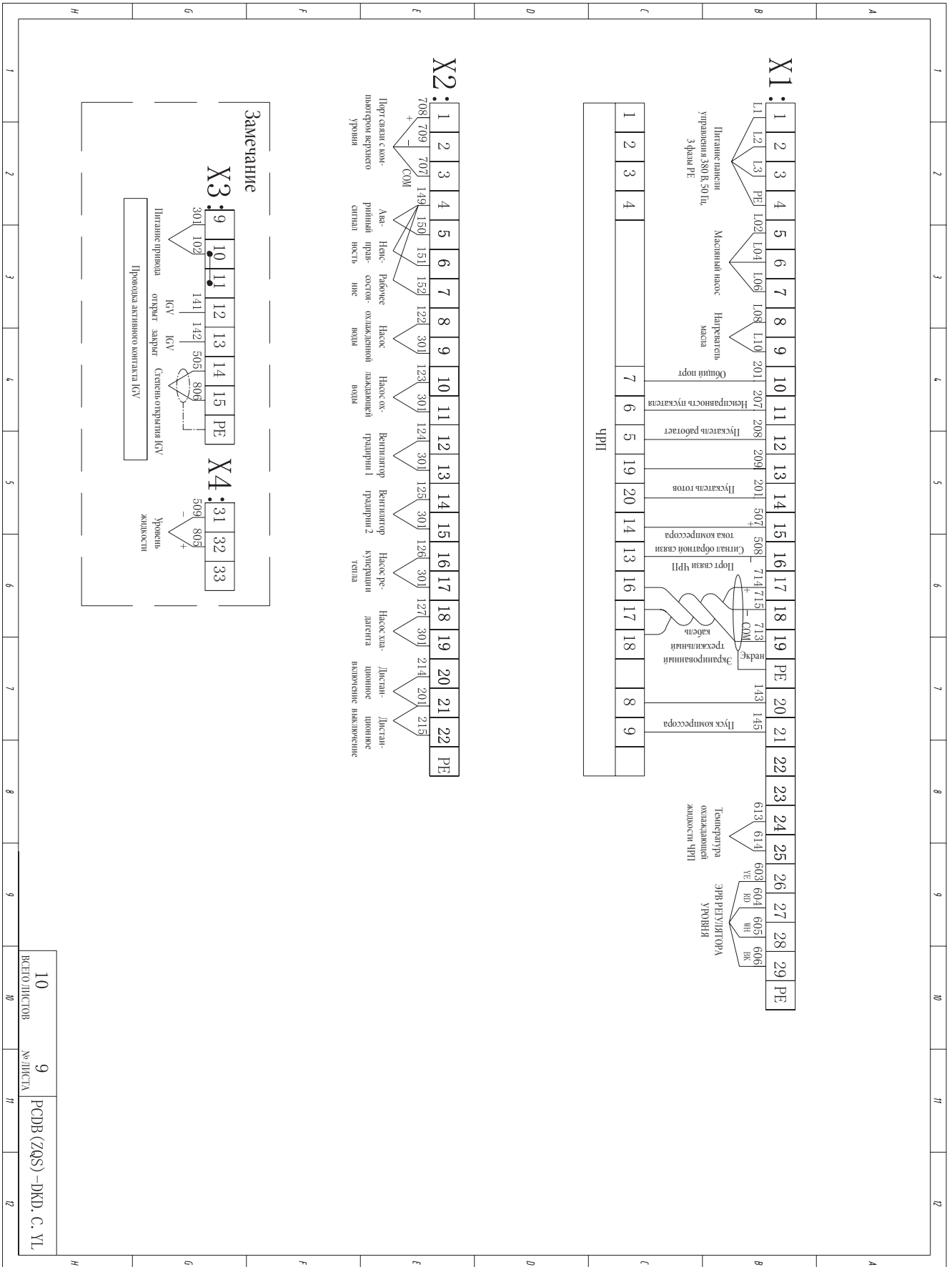
2.3.7 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 7

2. Система управления блоком (серия PCD)



2.3.8 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 8

## 2. Система управления блоком (серия PCD)

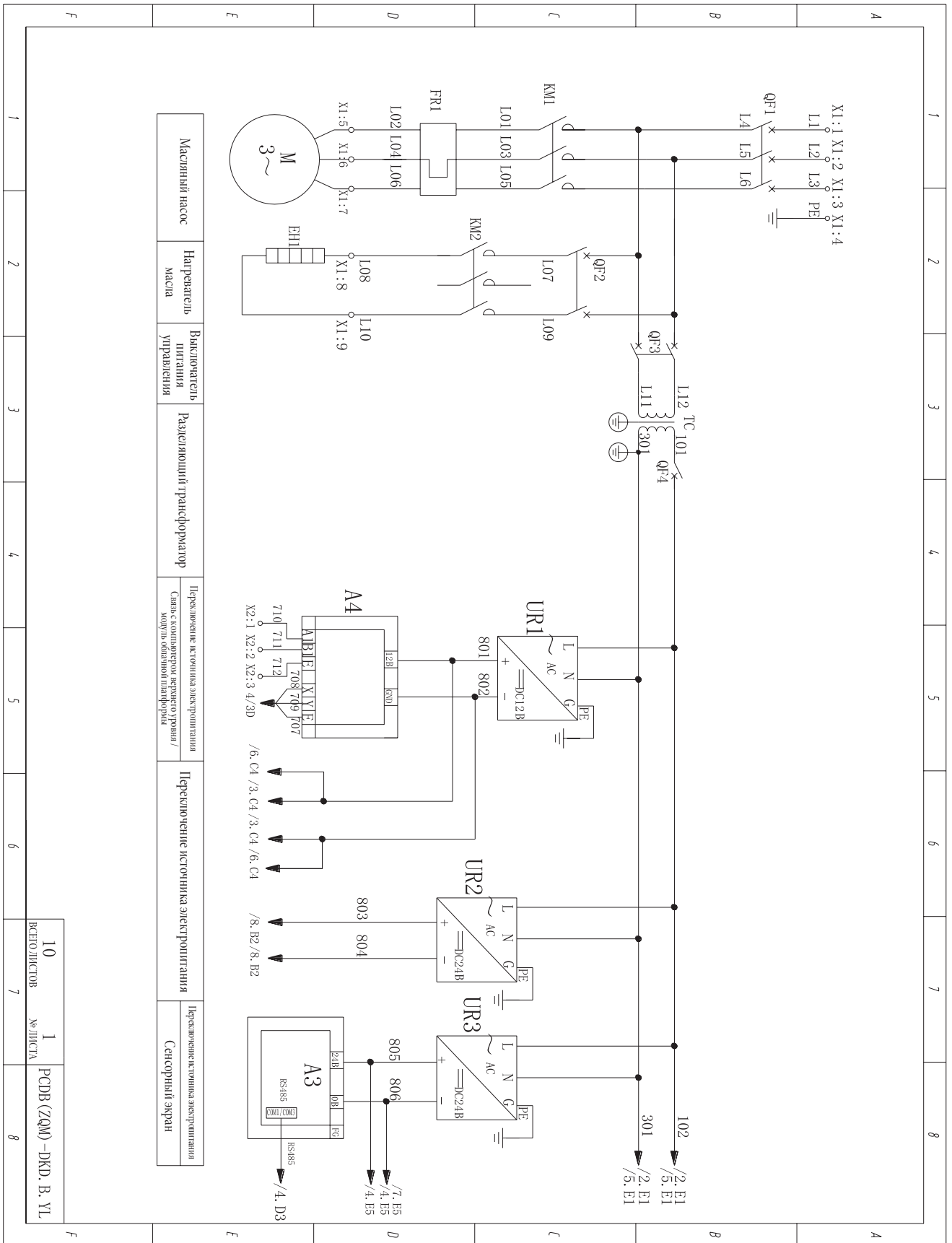


2.3.9 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 9

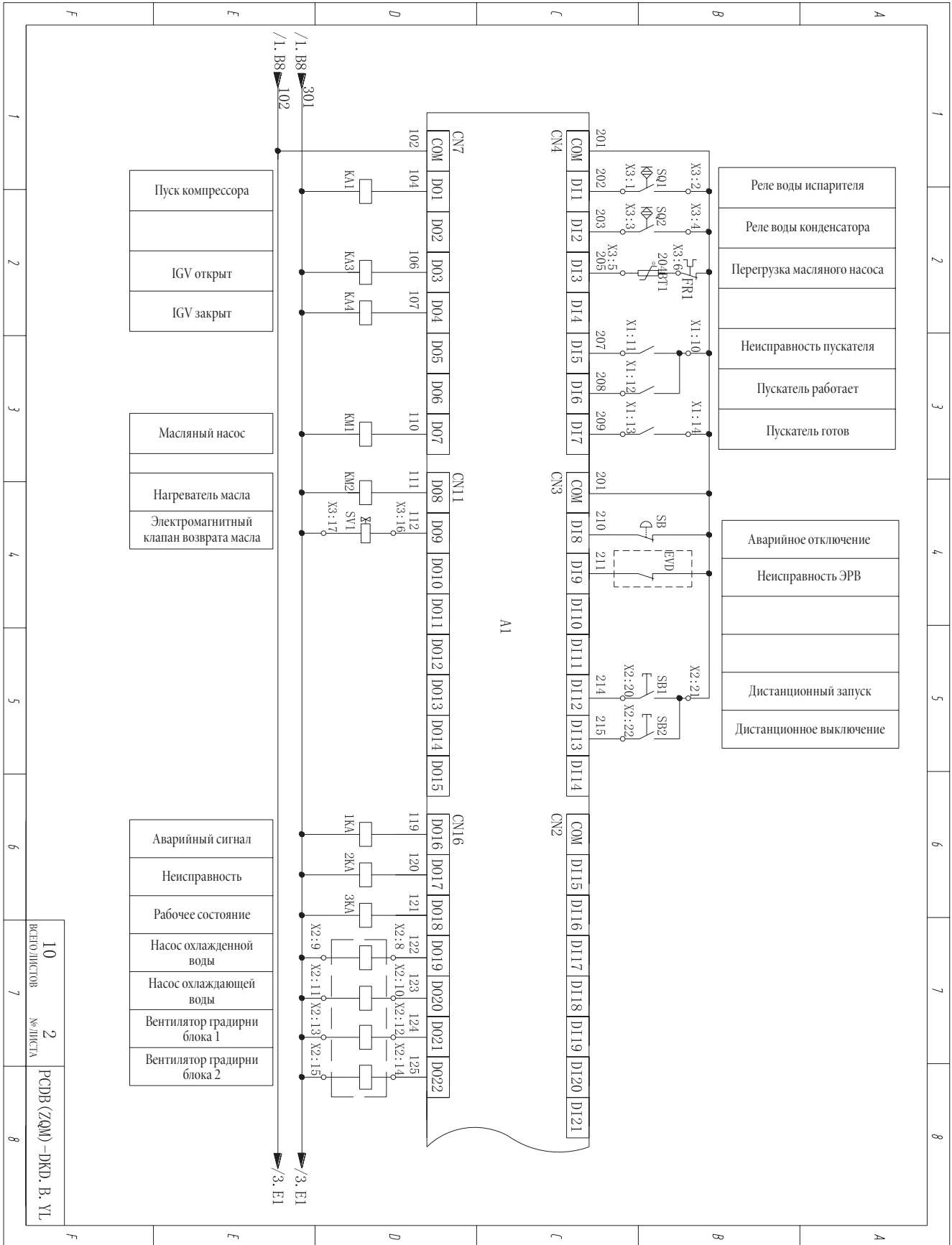


2.3.10 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 10

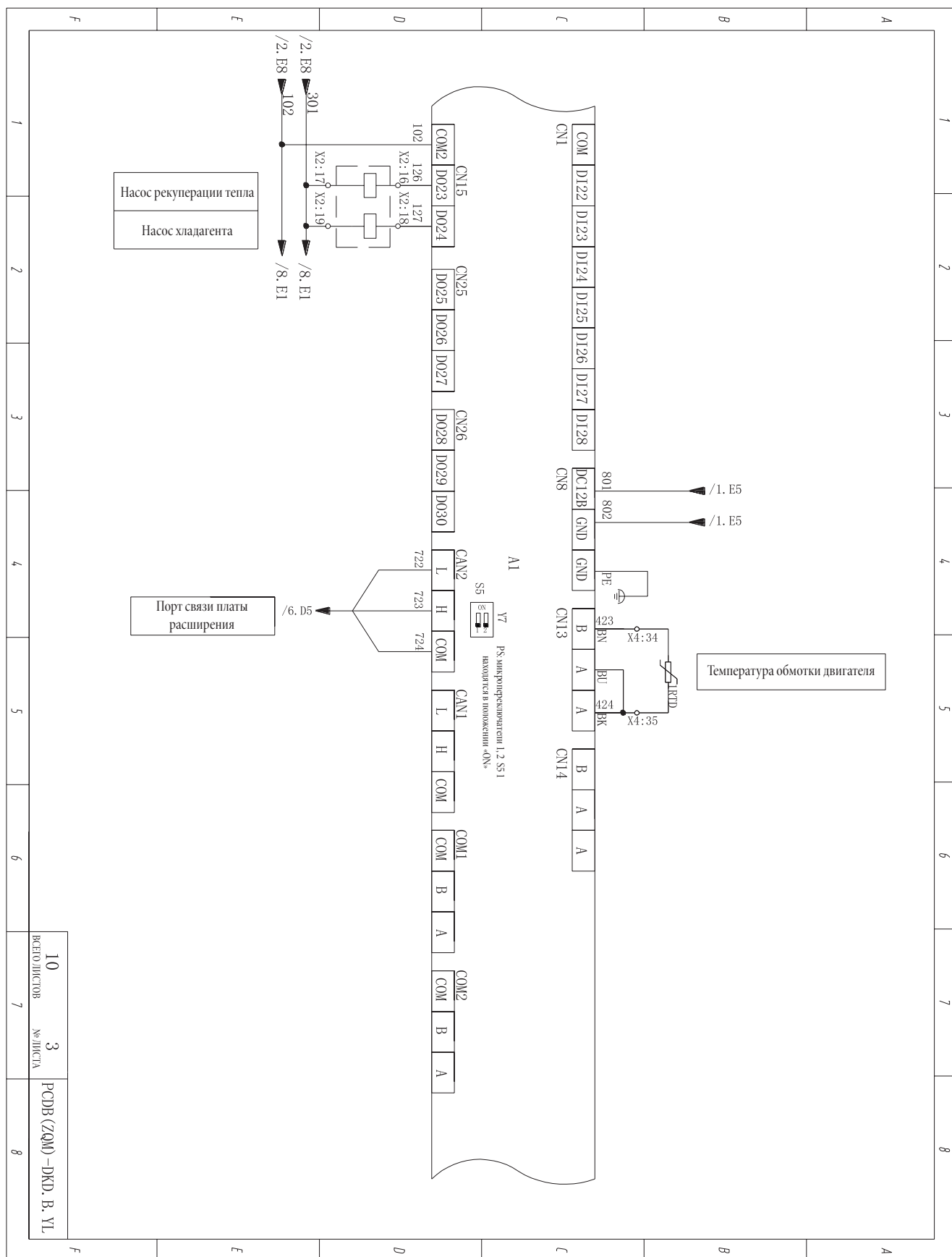
2.3.2 MWVC2110\_4570A(B)-FB3N — Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления



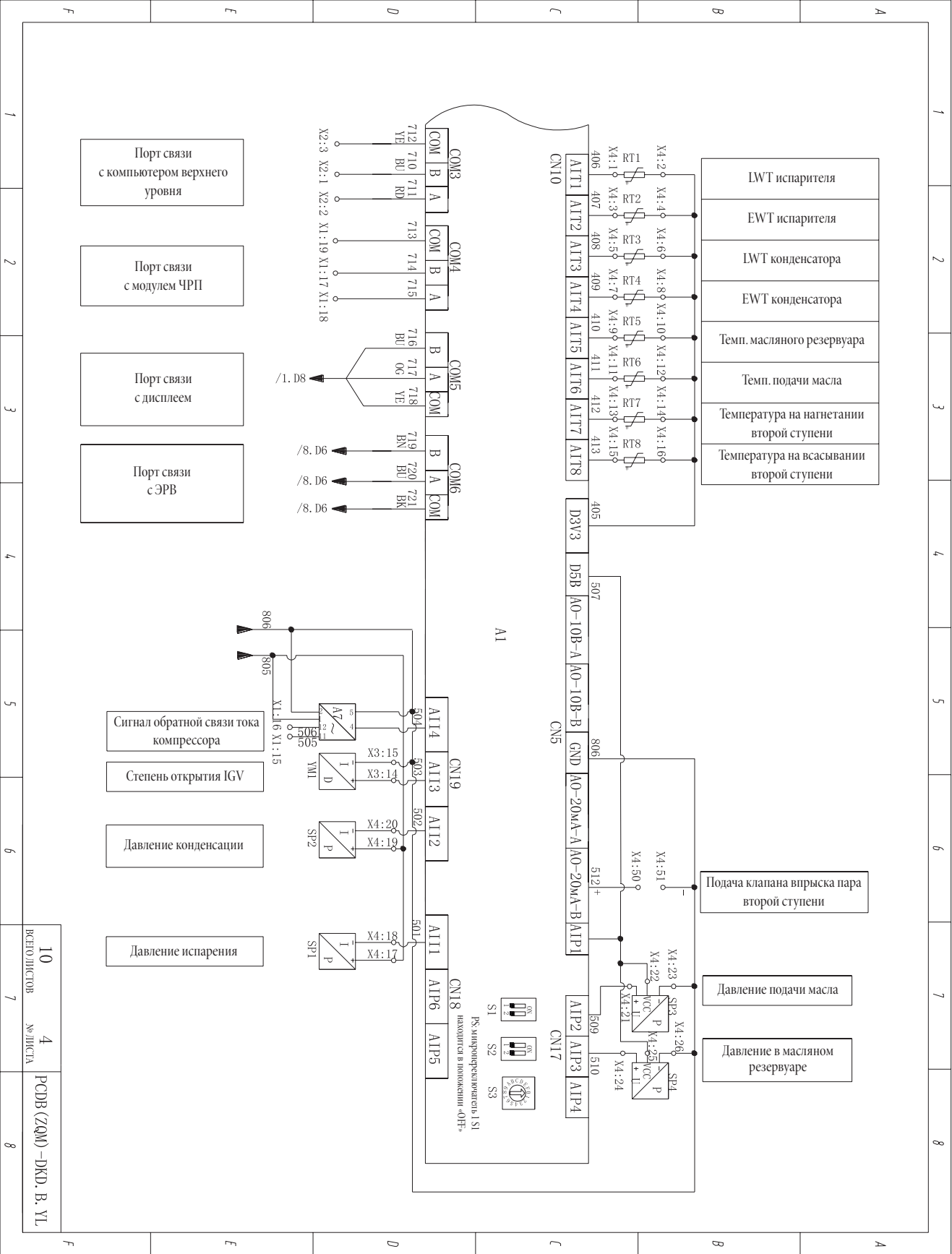
2.3.11 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 11



2.3.12 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 12

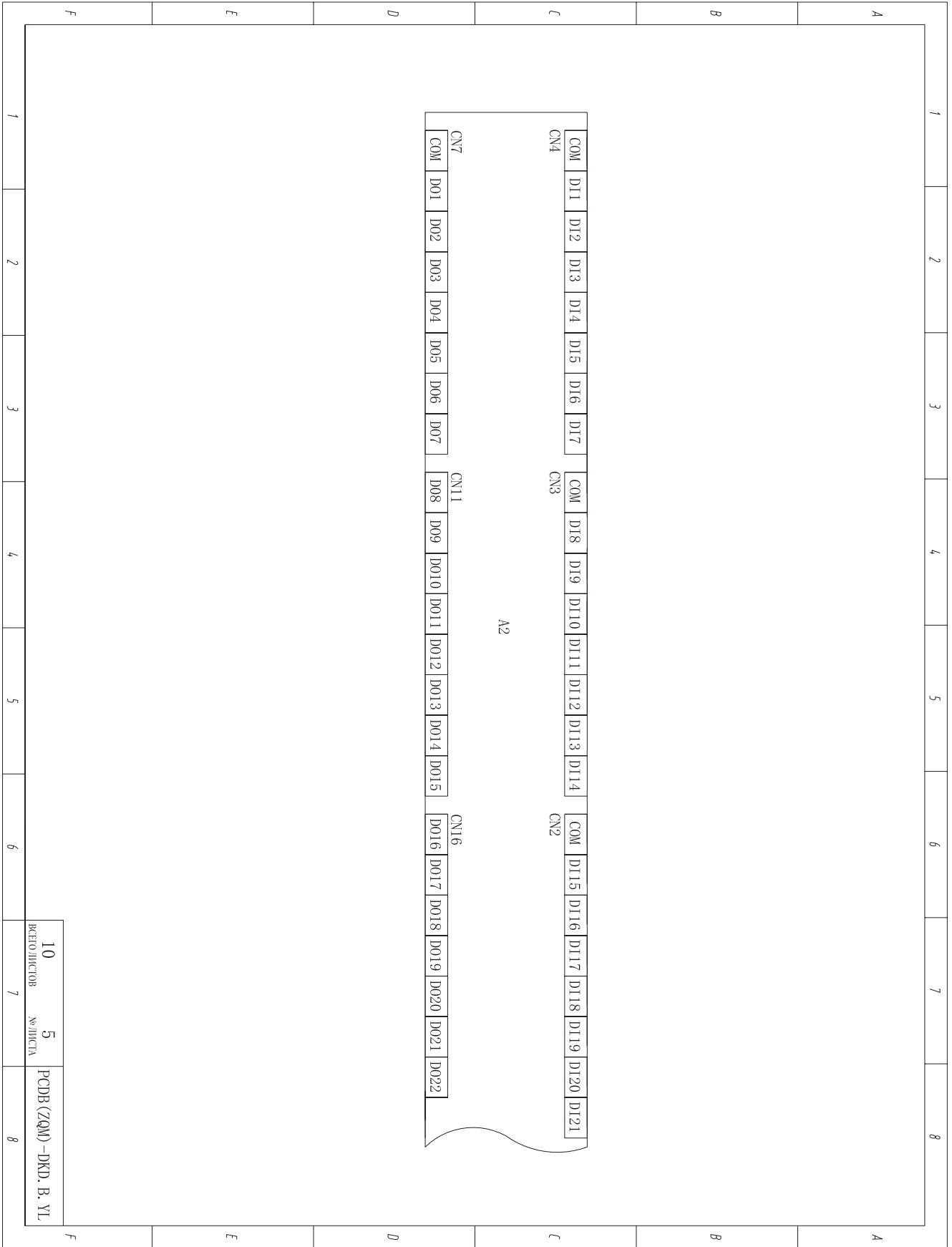


2.3.13 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 13

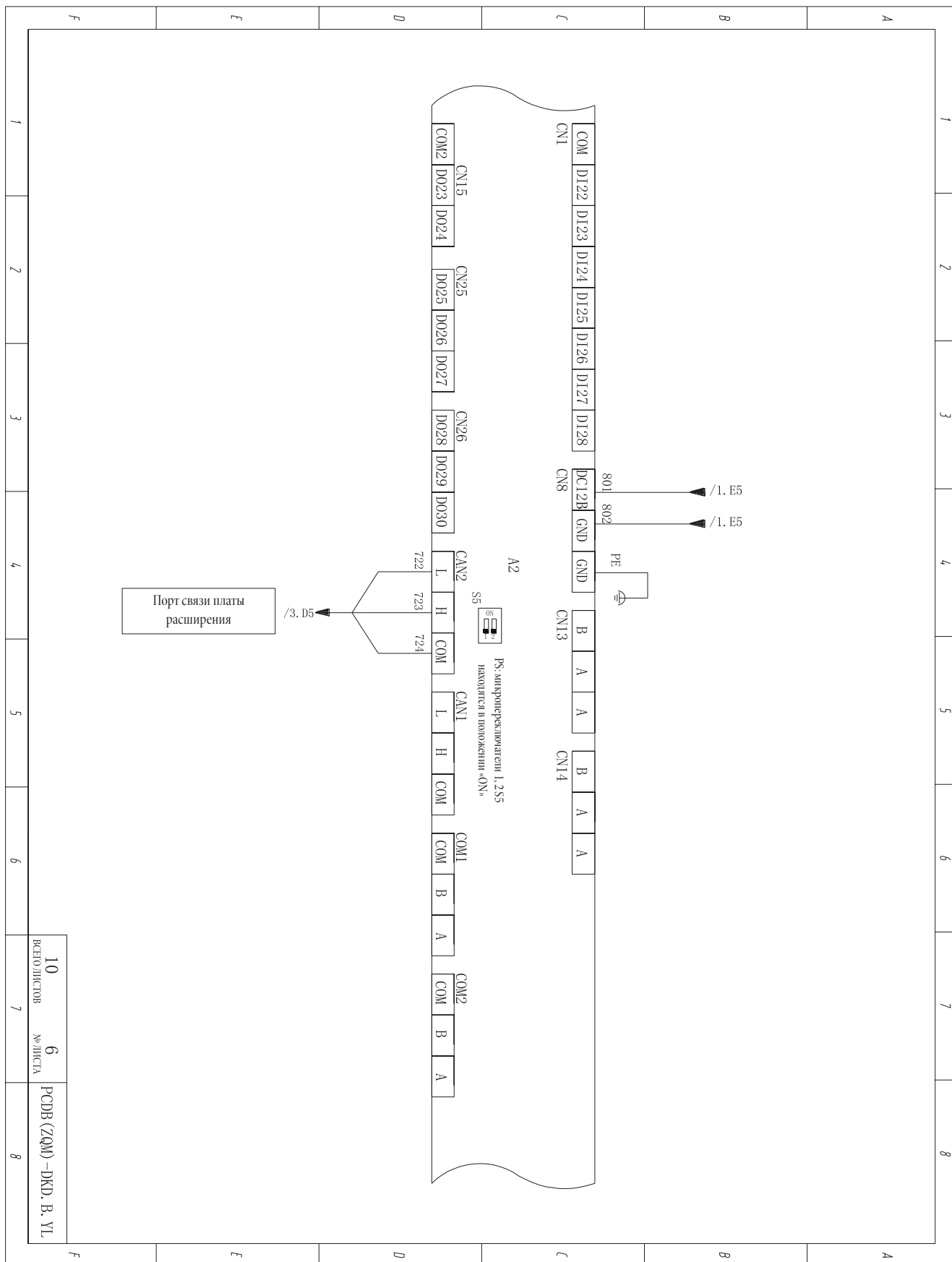


2.3.14 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 14

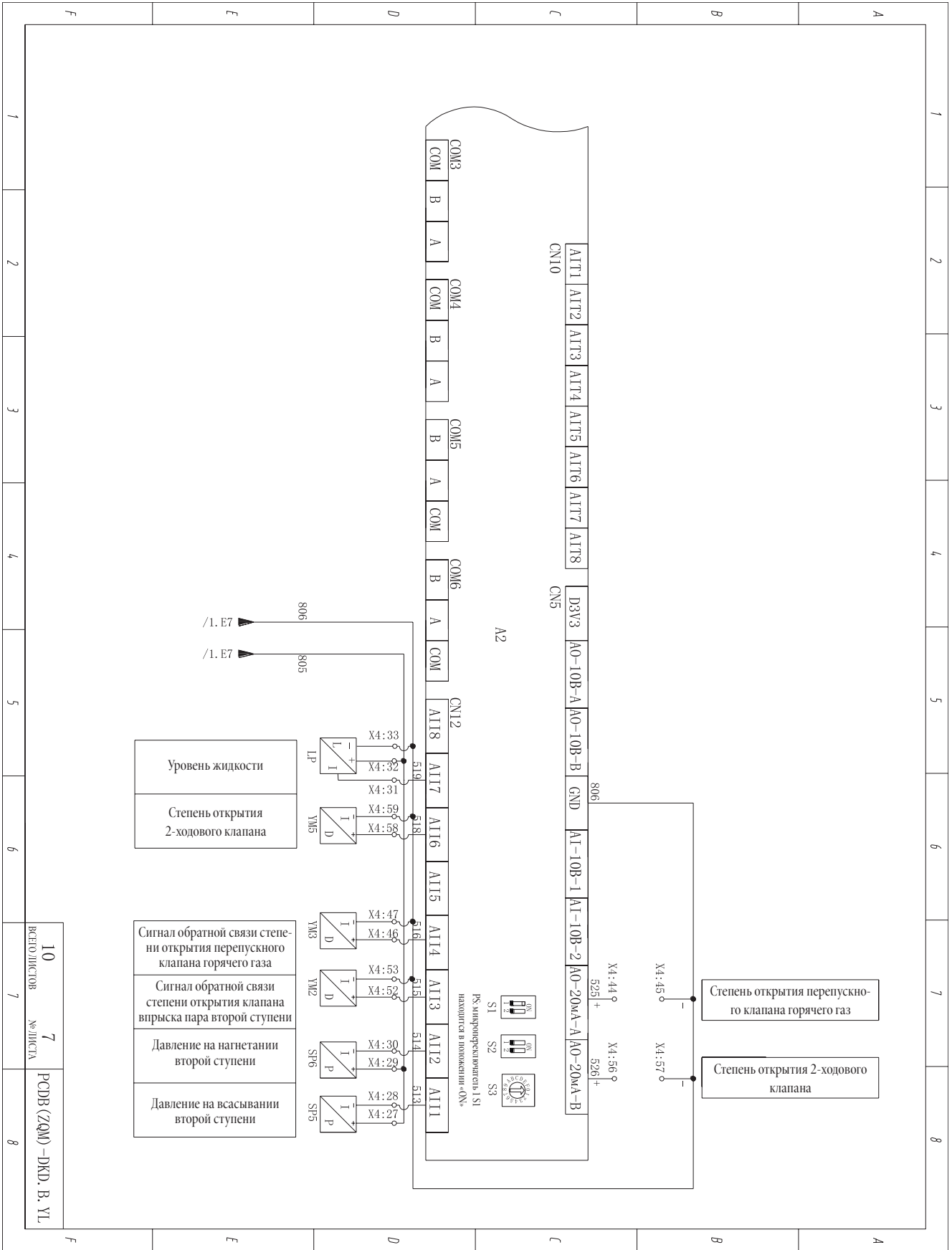




2.3.15 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 15

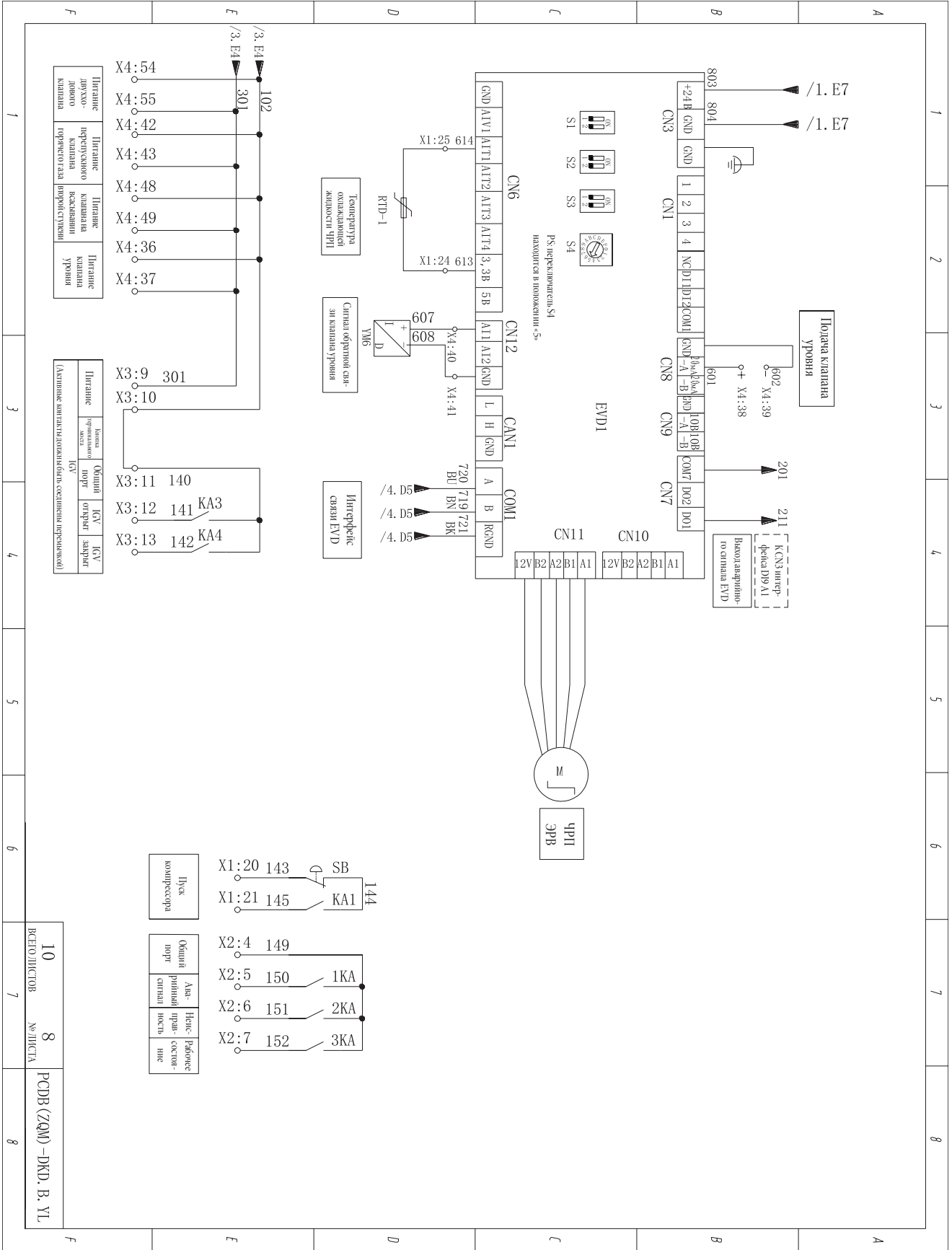


2.3.16 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 16

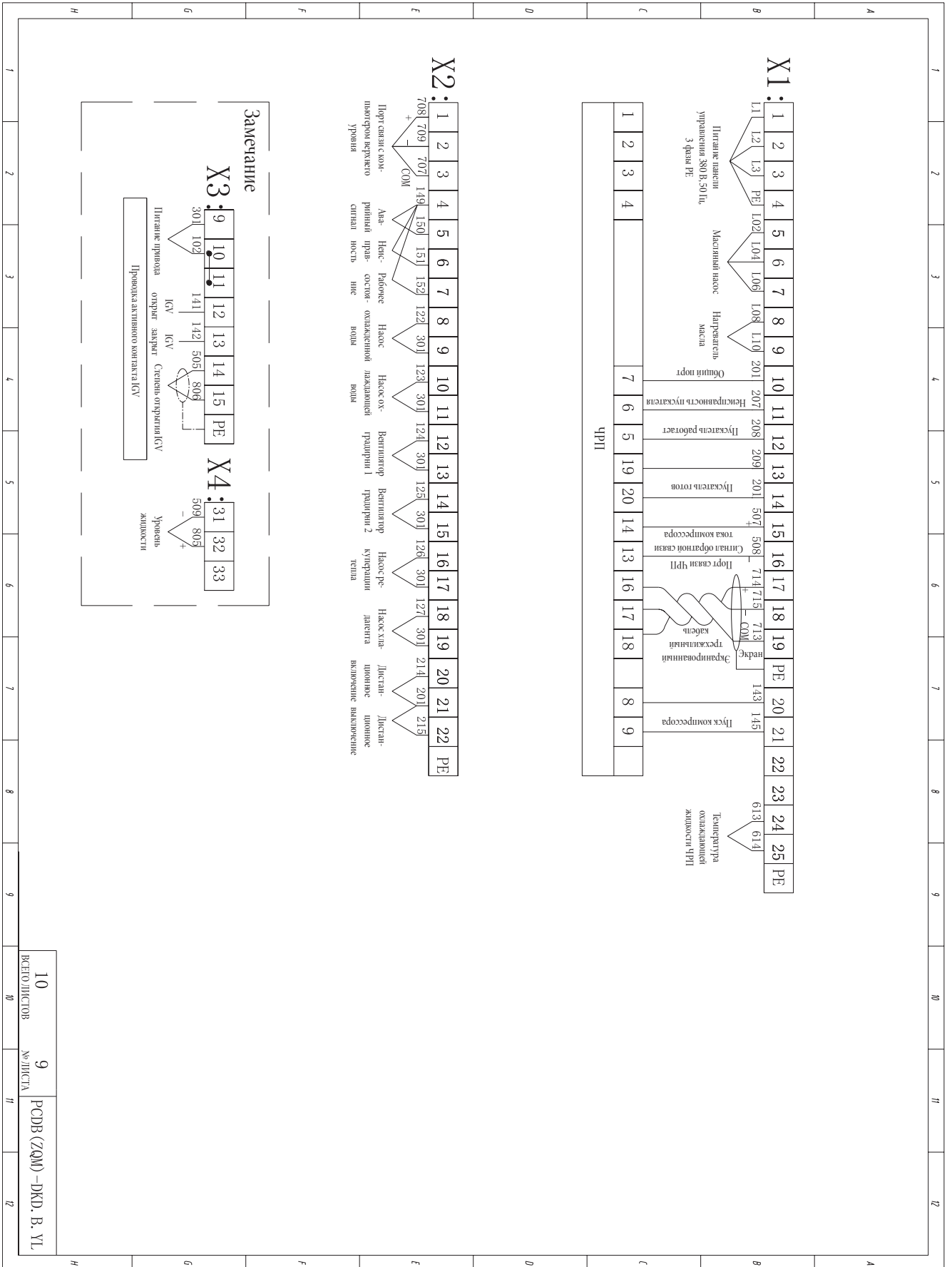


2.3.17 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 17

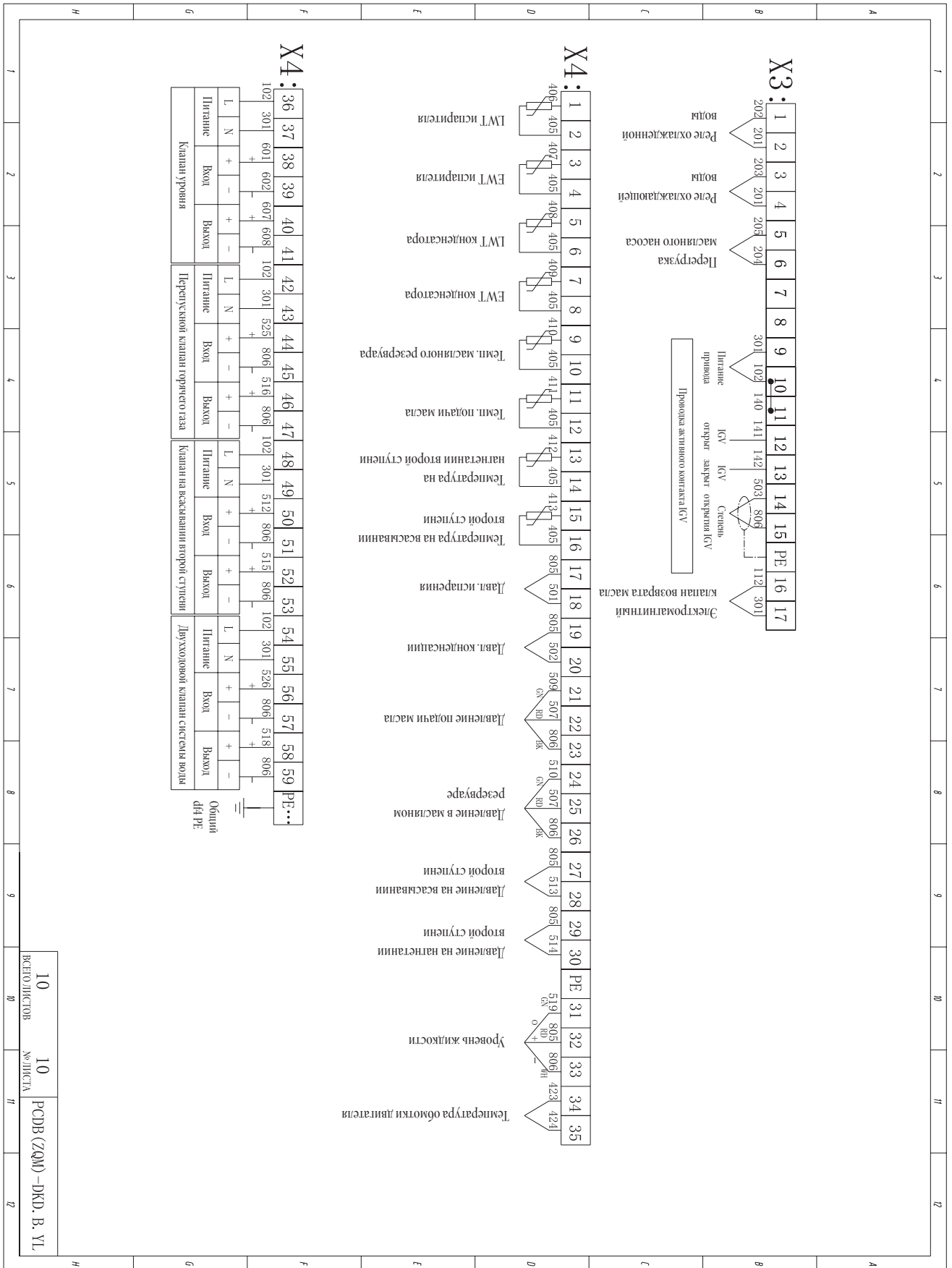
2. Система управления блоком (серия PCD)



2.3.18 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 18



2.3.19 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 19



2.3.20 Принципиальная схема и схема электропроводки системы управления 20

## 3. Эксплуатация устройства

### 3.1. Подготовка перед началом монтажа

#### ОСТОРОЖНО

**Центробежный чиллер — это сложное устройство, монтаж которого должен осуществляться лицами, имеющими профессиональную подготовку.**

В следующей таблице описана последовательность монтажа. В правом столбце таблицы указано оборудование и приспособления, которые понадобятся при монтаже. Невыполнение каких-либо работ или утрата деталей недопустимы, так как это может стать причиной повреждения устройства. Поэтому внимательно сверяйтесь с таблицей.

Процедура проведения работ	Раздел	Обеспечивает компания Midea	Предоставляется на месте
Проверьте условия в помещении, где будет установлено оборудование	3.1.1		
Проверьте условия на месте монтажа	3.1.2		
Подготовьте фундамент для оборудования	3.1.3		
Переместите оборудование в помещение	3.1.4		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подъемный кран</li> <li>2. Грузоподъемная траверса</li> <li>3. Стальной трос</li> <li>4. U-образные монтажные проушины</li> </ol>
Установите устройство	3.1.5	1. Амортизационная прокладка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нижняя стальная плита Прим. 1</li> <li>2. Болты М30 (4 шт.)</li> <li>3. Шайбы М30 (4 шт.)</li> <li>4. Фундаментные болты М30 x 400 (4 шт.)</li> <li>5. Строительный бетон</li> </ol>
Подведите трубы водопровода	3.1.6	1. Фланцы и болты для присоединения труб	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроллер расхода Прим. 2</li> <li>2. Манометр</li> <li>3. Амортизирующий гибкий соединитель</li> <li>4. Опора трубопровода</li> <li>5. Другие элементы трубопровода (вентили воды, фильтры и т.д.)</li> </ol>
Подсоедините выпускную трубу для предохранительного клапана	3.1.7		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Труба нагнетания хладагента</li> </ol>
Подсоедините кабели Прим. 3	3.1.8		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кабель управления (см. табл. 3.2)</li> <li>2. Кабель питания (см. раздел 3.1.8)</li> <li>3. Контактор и кабель для насоса охлажденной воды</li> <li>4. Контактор и кабель для насоса охлаждающей воды</li> <li>5. Кабель заземления</li> </ol>
Теплоизоляция	3.1.9	1. Теплоизолирующая стекловата (опция)	

Примечание 1: Характеристики и количество нижних стальных пластин см. в общих чертежах установки.

Примечание 2: Модель регулятора расхода выбирайте по методу, описанному в разделе 3.1.6 настоящего руководства.

Примечание 3: Для электрических соединений используйте приобретенные заказчиком кабели (см. раздел 3.1.8 настоящего руководства).

## ОСТОРОЖНО

**Оборудование или приспособления, подготовленные пользователем, должны отвечать требованиям настоящего руководства. Пользователь несет ответственность за расходы, связанные с использованием неподходящего оборудования и приспособлений.**

### 3.1.1 Условия на месте установки

1. Рядом с чиллером не должно находиться источников пламени или горючих материалов. При установке чиллера вблизи источников тепла, например, бойлера, принимайте во внимание наличие теплового излучения.

2. Устанавливайте устройство в хорошо проветриваемом помещении с температурой ниже 43 °С и относительной влажностью менее 90%. Не устанавливайте устройство вне помещений или на открытом воздухе.

3. Выбирайте место с минимальной запыленностью.

4. Для удобства проверки и технического обслуживания чиллера в месте установки должно быть достаточно солнечного света.

5. Для доступа к трубе теплообменника между испарителем и конденсатором с целью технического обслуживания необходимо оставить достаточно пространства вокруг устройства (размеры указаны на рис. ниже).



Рис. 3.1. Свободное пространство для обслуживания устройства

Таблица 3.1. Пространство для технического обслуживания центробежного чиллера серии с прямым приводом

Диапазон холодопроизводительности	Пространство для обслуживания (мм)			
	T	Y	S	Z
880- 1935 кВт	1000	1200	1200	3200
2110-4570 кВт	1000	1200	1200	4500

6. Для упрощения подъема и обслуживания смонтируйте крановый рельс или кран-деррик. Убедитесь, что помещение имеет достаточную высоту для установки оборудования.



7. Убедитесь, что устройство и оборудование помещения полностью обеспечивают сток конденсата.

### 3.1.2 Проверка на месте

Чтобы провести необходимую подготовку и обеспечить быструю и корректную установку, проверьте и согласуйте со специалистами по строительству следующее.

1. Место установки: Убедитесь в соблюдении требований, описанных в разделе 3.1.1.
2. Окружающее пространство: Убедитесь, что пространство вокруг площадки для монтажа и высота помещения достаточно для проведения погрузочно-разгрузочных работ, при необходимости уберите препятствия.
3. Последовательность перемещения: Определите способ и последовательность перемещения в зависимости от условий монтажа и используемого оборудования.
4. Путь перемещения: Уберите все препятствия на пути перемещения устройства.

### 3.1.3 Подготовка фундамента

Для предотвращения коррозии опор чиллера должен быть обеспечен надлежащий отвод воды вокруг чиллера. Поверхность, на которой будет установлена нижняя стальная плита чиллера, должна быть ровной и плоской. На этом этапе должны быть соблюдены следующие требования:

1. Максимальный перепад поверхности фундамента по высоте не должен превышать 3 мм.
2. Для удобства обслуживания чиллера высота фундамента должна составлять более 100 мм.
3. Вокруг чиллера должен быть обустроен дренажный канал.

### 3.1.4 Перемещение устройства

1. После доставки проверьте оборудование: После доставки чиллера вскройте упаковку и проверьте корпус на отсутствие внешних повреждений, а также целостность дополнительного оборудования. Сверьте содержимое упаковки с упаковочной ведомостью.

2. Поднимите устройство: Проденьте стальной трос через монтажные отверстия в торцевых плитах и равномерно распределите нагрузку. Следите за тем, чтобы не повредить дополнительное оборудование (см. рис. 3.2).

- a. Поднимите устройство, обеспечив его положение параллельно полу.
- b. Наклон устройства при подъеме является основной причиной его повреждения. Если при подъеме устройства наклон неизбежен, угол наклона не должен превышать 20 градусов. Соблюдайте осторожность.
- c. При столкновении с препятствием существует опасность повреждения подшипников или изгиба вала, что может привести к существенному сокращению срока эксплуатации устройства. Не допускайте столкновений при перемещении оборудования.
- d. При использовании для перемещения катков не допускайте опрокидывания устройства.

3. Разборка устройства для подъема: Для сохранения герметизации старайтесь перемещать устройство как единое целое. Если условия требуют разборки устройства, примите следующие меры предосторожности.

- a. Отсоедините компрессор и электродвигатель как единое целое от испарителя-конденсатора и поднимайте, как показано на рис. 3.3.
- b. Испаритель-конденсатор поднимайте, как показано на рис. 3.2.
- c. Вступая в контакт с воздухом, оставшийся внутри хладагент начинает корродировать поверхность. Поэтому чем меньше продолжительность воздействия при подъеме и после разборки, тем лучше.

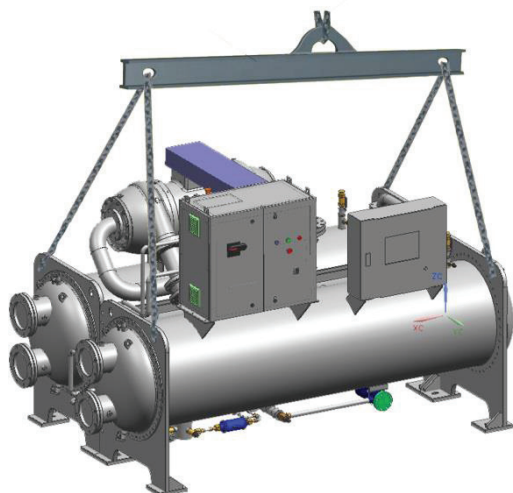


Рис. 3.2. Подъем устройства

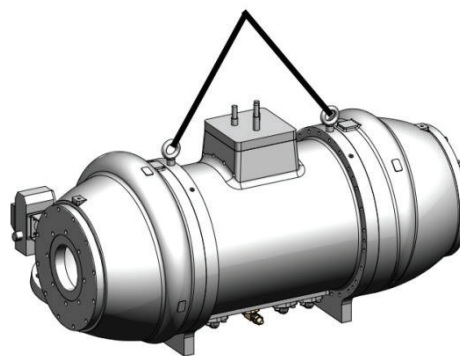


Рис. 3.3. Подъем центробежного компрессора

### ВНИМАНИЕ

После демонтажа установите устройство надлежащим образом. Не разбирайте устройство, пока не будут подготовлены условия для его установки, в противном случае внутренние поверхности могут пострадать от коррозии, и будет нарушена безопасность эксплуатации.

#### 3.1.5 Монтаж

1. Проверьте соответствие размеров фундамента, а также опоры и плоскость основания устройства на соответствие требованиям.
2. Подготовьте детали и приспособления, показанные на рис. 3.4.
3. Установите чиллер на нижнюю стальную плиту.
4. Измерьте угол наклона по длине и по ширине с помощью уровня.
5. Поднимите чиллер и поместите амортизирующую резиновую прокладку на нижнюю стальную плиту. Установите чиллер на амортизирующую резиновую прокладку.
6. Закрепите болты опор. Убедитесь в том, что угол наклона устройства соответствует требованиям. Зabetонируйте пространство вокруг нижних стальных плит и амортизирующих прокладок.

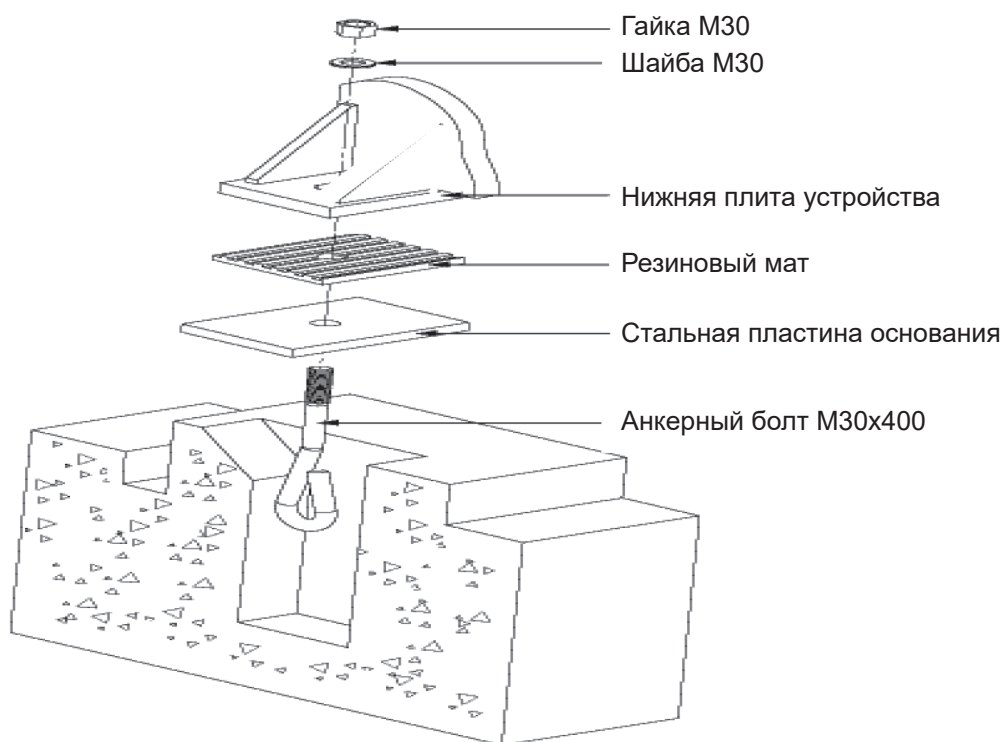


Рис. 3.4. Монтаж основания устройства

### 3.1.6 Подсоединение к трубопроводу воды

#### ОСТОРОЖНО

Перед присоединением труб очистите гидравлическую систему и проверьте давление. Перед присоединением труб к устройству убедитесь в том, что трубы соответствуют требованиям. В противном случае посторонние предметы могут попасть в систему и заблокировать или повредить трубу теплообменника.

Присоединение трубы воды следует выполнять в соответствии с общей схемой центробежного чиллера серии с прямым приводом. Присоедините трубопровод гидравлической системы к фланцам устройства, соблюдая диаметр труб. В следующем разделе более подробно описан порядок монтажа необходимого оборудования в трубопровод воды.

#### ВНИМАНИЕ

При подключении установите опору для трубопровода, чтобы его масса не создавала дополнительной нагрузки на устройство.

#### Установите манометры

Манометры устанавливаются на прямолинейном участке трубы у водяной камеры. Расстояние от манометра до колена, вентиля или других компонентов, которые могут создавать турбулентность, должно превышать диаметр трубы.

Манометры устанавливаются на входе и выходе трубопроводов испарителя и конденсатора. Датчики давления устанавливаются на трубу до амортизационной петли, что позволяет точнее определять состояние системы водоснабжения.

#### Установите фильтры

Установите фильтры перед входами в водяные камеры, чтобы не допустить попадания в них загрязнений и блокировки трубопровода или повреждения камеры.

## ОСТОРОЖНО

**На входе воды из трубопровода в систему чиллера необходимо устанавливать фильтры.**

### Установите водяные вентили

Рекомендуется устанавливать в трубопровод воды запорные вентили на трубы рядом с расходными деталями (например, фильтром и водяным насосом), это поможет сэкономить время и усилия при замене этих узлов.

### Установите гибкие амортизирующие соединители

Использование гибких соединителей помогает не допустить передачу трубопроводу вибрации устройства. Это также предотвращает отрицательное влияние вибрации водяного насоса и самого устройства на трубопровод.

## ВНИМАНИЕ

**Не используйте для водяного насоса двигатели с двухступенчатым пуском, это приведет к вибрации устройства.**

### Установка регуляторов расхода

Регулятор расхода (также называемый реле потока) служит для определения расхода воды, он должен быть подготовлен пользователями. Как неотъемлемая часть, регулятор расхода служит для контроля потока воды на стороне охлаждающей воды и на стороне охлажденной воды. При низком расходе воды устройство формирует сигнал защиты. Модели регуляторов расхода для стандартных устройств.

Холодопроизвод. (номинал)	900 кВт	1000 кВт	1200 кВт	1400 кВт	1600 кВт	1800 кВт	1900 кВт
Номинальный расход охлажденной воды, м <sup>3</sup> /ч	151,2	181,4	211,7	241,9	272,1	302,4	332,6
Диаметр трубы испарителя	DN200	DN200	DN200	DN250	DN250	DN250	DN250
Скорость потока, м/с	1,34	1,60	1,87	1,37	1,54	1,71	1,88

Холодопроизвод. (номинал)	2110 кВт	2285 кВт	2460 кВт	2650 кВт	2815 кВт	3000 кВт
Номинальный расход охлажденной воды, м <sup>3</sup> /ч	362,9	393,1	423,3	453,6	483,8	514,0
Диаметр трубы испарителя	DN300	DN300	DN300	DN300	DN300	DN300
Скорость потока, м/с	2,37	2,34	2,52	2,38	2,54	2,46

Холодопроизвод. (номинал)	3165 кВт	3340 кВт	3520 кВт	3870 кВт	4220 кВт	4570 кВт
Номинальный расход охлажденной воды, м <sup>3</sup> /ч	544,3	574,5	604,8	665,2	725,7	786,2
Диаметр трубы испарителя	DN300	DN300	DN300	DN300	DN300	DN300
Скорость потока, м/с	2,60	2,32	2,44	2,48	2,48	2,39

В соответствии с таблицей выберите регулятор расхода с расходом 0,5–0,6 от стандартного расхода. Скорость потока регулятора скорости потока должна составлять 0,5–0,6 от стандартной скорости потока. Высокая или низкая скорость оказывает негативное влияние на работу устройства.

Датчик регулятора расхода с механическим датчиком должен проникать в трубу на расстояние от 1/3 до 1/2 диаметра трубы.

Для регулятора расхода с перепадом давления минимальное значение перепада давления должен составлять 60% от номинала (Приложение 1).

Монтаж регулятора расхода с механическим датчиком выполняйте согласно приведенным ниже инструкциям.

1. Регулятор расхода должен располагаться перпендикулярно прямому участку трубы, длина прямых отрезков трубы с обеих сторон должна в пять раз превышать диаметр трубы, в них не должно располагаться никаких деталей, препятствующих потоку воды (подробнее см. следующий рисунок).

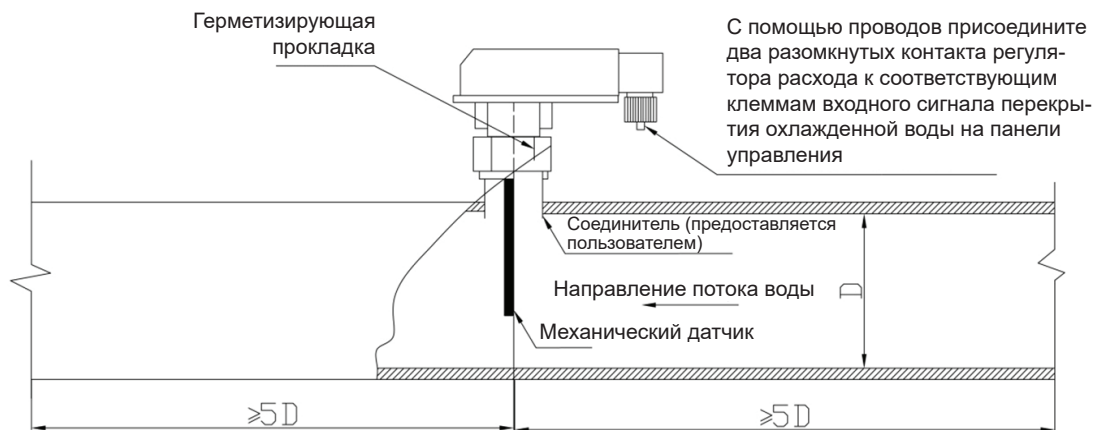


Рисунок 3.5. Монтаж регулятора расхода

2. Направление, обозначенное на регуляторе потока, должно совпадать с направлением потока воды.

3. Диаметр трубы в месте установки регулятора расхода должен соответствовать диаметру входной/выходной трубы устройства. В противном случае аварийные сигналы будут формироваться ошибочно, и защита не будет работать.

4. Присоедините провода (с разомкнутыми контактами) регулятора потока к соответствующим клеммам входного сигнала перекрытия охлажденной воды согласно схеме электропроводки устройства.

#### Монтаж перепускного контура градирни

Для эксплуатации устройства при низкой температуре окружающей среды рекомендуется установить перепускной контур в водопроводе перед градирней: это поможет обеспечить достаточную разность давлений между испарителем и конденсатором для нормальной работы системы охлаждения.

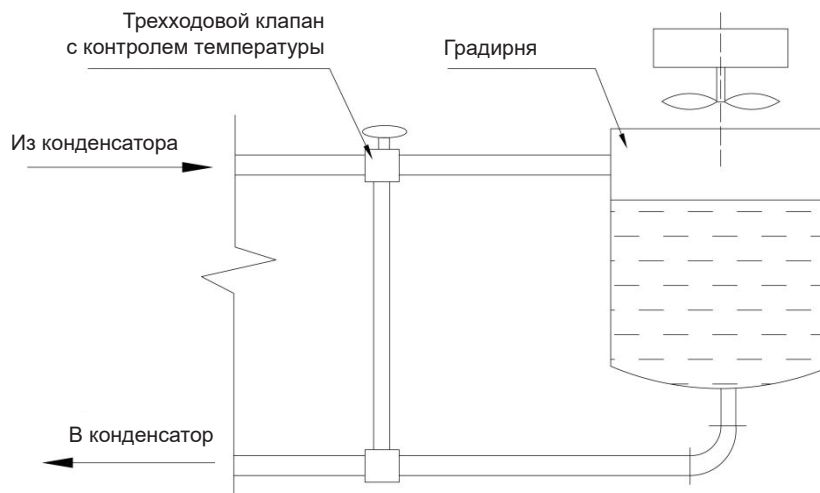


Рис. 3.6 Организация перепускного контура на входе в градирню

Трехходовой клапан с контролем температуры обеспечивает выполнение следующих функций.

1. Если температура охлаждающей воды снижается, трехходовой клапан контролирует открытие заслонки, поддерживая температуру охлаждающей воды на входе не ниже 15 °С.
2. После выполнения предыдущих условия, трехходовой клапан для экономии энергии будет поддерживать как можно более низкую температуру охлаждающей воды на входе.

### 3.1.7 Выпускная труба для предохранительного клапана

Предохранительный клапан используется в качестве одного из средств защиты системы. Если давление внутри испарителя или конденсатора превышает номинальное давление нагнетания, открывается предохранительный клапан. При потере хладагента падает давление. При подсоединении выпускной трубы предохранительного клапана соблюдайте следующие меры предосторожности.

1. При подсоединении труб соблюдайте нормативы, действующие в вашем регионе.
2. Убедитесь, что соединительная труба для предохранительного клапана подходит для использования с хладагентом R134a. Диаметр трубы определяется размером предохранительного клапана. При использовании предохранительных клапанов с параллельным соединением диаметр трубы определяется размерами двух предохранительных клапанов.

Таблица 3.2 Диаметр выпускной трубы предохранительных клапанов

Количество предохранительных клапанов	Один	Соединенные параллельно
Диаметр трубы нагнетания (мм)	25	35

3. Снимите колпачок предохранительного клапана. Выведите выпускную трубу наружу, как показано на рис. 3.7. Под отверстием трубы оставьте пространство, где могла бы уместиться емкость для сбора воды. С помощью резьбового соединения подключите к трубе предохранительный клапан. Соединения предоставляются пользователем. Используется резьбовое соединение G1-1/4.

4. Не располагайте выпускное отверстие трубы рядом с отверстием для притока наружного воздуха в здание.



Рисунок 3.7. Подсоединение выпускной трубы предохранительного клапана

### 3.1.8 Электрические соединения



Осторожно:

Электрические соединения должны соответствовать требованиям региональных и государственных стандартов.

Привлечение неквалифицированного персонала и несоблюдение требований данного предостережения может привести к серьезным травмам и значительному повреждению имущества. К работе с оборудованием допускаются только квалифицированные специалисты, прошедшие обучение монтажу, вводу в эксплуатацию и эксплуатации оборудования.

Цепь электропитания устройства должна быть оснащена отдельным разъединителем для изоляции от другого электрооборудования.

Перед выполнением электропроводки отключите устройство от электросети, заблокируйте автоматический выключатель и разместите предупреждающую табличку. Обратите внимание на то, чтобы металлические опилки, образующиеся при выполнении электропроводки, не попадали в панель пускателя.

Прочно закрепите кабель питания. Чиллер необходимо надежно заземлить. Заземление должно быть выполнено на месте в соответствии с региональными правилами заземления.

Запрещается проводить техническое обслуживание устройства, когда оно находится под напряжением. Проверку и ремонт панели пускателя ЧРП следует выполнять через 15 минут после отключения питания.

Запрещается ремонтировать линию самостоятельно во избежание повреждения или травмы. Неправильный ремонт может привести к повреждению устройства, травме или к имущественному ущербу. По вопросам ремонта обращайтесь к персоналу отдела послепродажного обслуживания Midea.

Используйте компоненты электрооборудования только марок и моделей, рекомендованных компанией Midea. Потребителя могут обратиться за услугами по установке или технической поддержке к изготовителю или авторизованному дистрибьютору.

Внимательно прочтите надписи на наклейках, прикрепленных к электрическому блоку управления.

## ОСТОРОЖНО

### Требования электробезопасности:

**(1) Надежно выполненное заземление: Чиллер необходимо заземлить. Перед установкой проверьте, оснащен ли источник электропитания кабелем заземления. Если кабель заземления отсутствует и это невозможно исправить, устанавливать устройство запрещается.**

(2) **Обнаружение утечки тока:** Для обнаружения утечки используйте специальный прибор. Если обнаружится, что кабель заземления потребителя находится под напряжением, прекратите монтаж до устранения неполадок.

(3) **Защита от утечек:** данное устройство может создавать в защитном проводнике постоянный ток. При использовании для дополнительной защиты устройства защитного отключения (УЗО) рекомендуется использовать в сети электропитания УЗО класса В.

(4) **Проверка диаметра кабеля:** если диаметр кабеля слишком мал, это может привести к перегреву и возгоранию. Если диаметр кабеля меньше необходимого или не соответствует требованиям электрической нагрузки, не устанавливайте устройство. Требуемые диаметры кабелей указаны в таблице 3.6.

(5) **Защищенная от грызунов конструкция:** после завершения электропроводки герметизируйте входные отверстия, чтобы предотвратить проникновение в электрическую панель управления грызунов.

### ОСТОРОЖНО

Для электрических соединений используйте только медные кабели.

Перед включением питания в первый раз или после длительного перерыва в работе проверьте сопротивление изоляции следующих электрических цепей.

(1) Сопротивление изоляции заземления цепи управления должно быть не менее 1 МОм (для измерения сопротивления изоляции используйте мегомметр с напряжением 500 В).

(2) Сопротивление изоляции заземления главной цепи низковольтной панели пускателя должно быть не менее 5 МОм (для измерения сопротивления изоляции используйте мегомметр с напряжением 500 В).

3.1.8.1 Требования к установке электрооборудования и измерительных приборов те же, что и для обычного промышленного оборудования. При этом необходимо соблюдение государственных норм по установке.

1. Присоедините электрические элементы управления и измерительные приборы в соответствии с электрической схемой системы управления центробежного чиллера серии с прямым приводом.

2. Подготовьте источник электропитания 3 фазы, 380 В, 50 Гц и обозначьте вводы как R, S и T, см. следующий рисунок.



(Цепь электропитания на стороне пользователя)

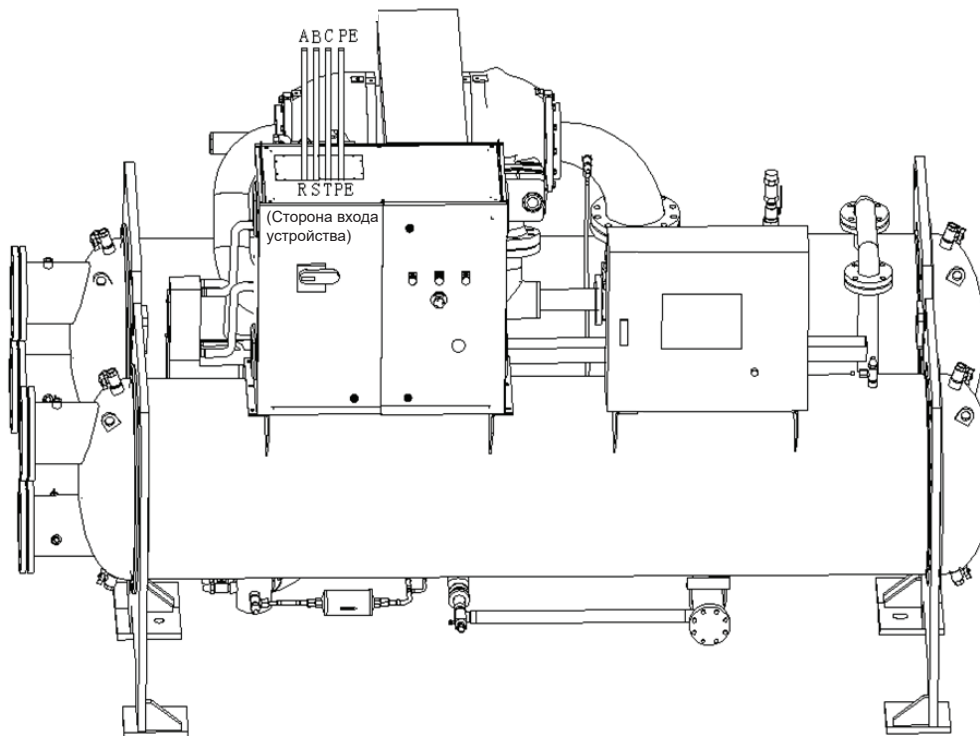


Рисунок 3.8. Схема подключения входов устройства

3. Пользователь должен подготовить кабели, соединяющие панель цепи питания с центробежным чиллером. Рекомендованные параметры кабеля указаны в следующей таблице.

Таблица 3.3. Параметры проводов всех фаз (BVR-450/750 В) центробежного чиллера серии MWVC\_(A)B-FB3H

Холодопроизводительность (номинал, кВт)	Винтовое отверстие фазного провода	Болт фазного провода	Болт кабеля заземления	Провод каждой фазы	Кабель заземления
900	1*Ø14	M12x40	M12x30	1*120	70
1000	1* Ø14	M12x40	M12x30	1*150	95
1200	1* Ø14	M12x40	M12x30	1*185	95
1400	1* Ø14	M12x40	M12x30	1*240	120
1600	1* Ø14	M12x40	M12x30	2*120	120
1800	1* Ø18	M12x40	M12x30	2*120	120
1935	1* Ø18	M16x40	M12x30	2*150	150
2110	2* Ø18	M16*50	M12x30	2*150	150
2285	2* Ø18	M16*50	M12x30	2*185	185
2460	2* Ø18	M16*50	M12x30	2*185	185
2635	2* Ø18	M16*50	M12x30	2*240	240
4220	2* Ø18	M16*50	M12x30	2*240	240
4570	2* Ø18	M16*50	M12x30	4*120	240

3165	2* Ø18	M16*50	M12x30	4*120	240
3340	2* Ø18	M16*50	M12x30	4*120	240
3520	2* Ø18	M16*50	M12x30	4*120	240
3870	2* Ø18	M16*50	M12x30	4*150	240
4220	2* Ø18	M16*50	M12x30	4*185	240
4570	2* Ø18	M16*50	M12x30	4*185	240

Примечание: расшифровка обозначений каждого фазного провода в таблице: количество проводов на фазу \* сечение провода.

Таблица 3.4. Параметры проводов всех фаз (YJV-0.6/1 кВ) центробежного чиллера серии MWVC\_(A)B-FB3H

Холодопроизводительность (номинал, кВт)	Винтовое отверстие фазного провода	Болт фазного провода	Болт кабеля заземления	Провод каждой фазы	Кабель заземления
900	1* Ø14	M12x40	M12x30	1*120	70
1000	1* Ø14	M12x40	M12x30	1*150	95
1200	1* Ø14	M12x40	M12x30	1*185	95
1400	1* Ø14	M12x40	M12x30	1*240	120
1600	1* Ø14	M12x40	M12x30	1*240	120
1800	1* Ø18	M12x40	M12x30	2*120	120
1900	1* Ø18	M16x40	M12x30	2*150	150
2110	2* Ø18	M16*50	M12x30	2*185	185
2285	2* Ø18	M16*50	M12x30	2*185	185
2460	2* Ø18	M16*50	M12x30	2*240	240
2650	2* Ø18	M16*50	M12x30	2*240	240
2815	2* Ø18	M16*50	M12x30	2*240	240
3000	2* Ø18	M16*50	M12x30	3*150	240
3165	2* Ø18	M16*50	M12x30	3*185	240
3340	2* Ø18	M16*50	M12x30	3*185	240
3520	2* Ø18	M16*50	M12x30	3*240	240
3870	2* Ø18	M16*50	M12x30	3*240	240
4220	2* Ø18	M16*50	M12x30	4*185	240
4570	2* Ø18	M16*50	M12x30	4*240	240

Примечание: расшифровка обозначений каждого фазного провода в таблице: количество проводов на фазу \* сечение провода.

## Примечания:

1. Для низковольтной проводки см. спецификации GB/T 16895.6 «Низковольтные электрические установки», часть 5-52 «Подбор и монтаж электропроводки оборудования». Условия прокладки BVR — мостовая укладка (плоская укладка, горизонтальная укладка с зазором), температура окружающей среды 40°C, температура тела провода 70°C, кабель в ПВХ изоляции, медная жила кабеля. Для YJV температура окружающей среды составляет 35°C, тип кабеля — кабель с медной жилой с изоляцией XLPE, лоток с отверстиями, однослойная контактная прокладка, количество кабелей в одном слое моста рассчитывается в соответствии с общим количеством кабелей, указанным в таблице.
2. Если материал кабеля или способ прокладки отличается от рекомендованного (например, многослойный мост, прокладка в трубе, высокая температура) или падение напряжения в кабельной линии вследствие длины >2%, выбирайте кабель в соответствии с максимальным рабочим током устройства. При использовании других типов кабелей, уделите внимание размеру наконечника, чтобы зазор между токоведущими частями соответствовал стандарту.
3. Описание типа проводки «каждая фазная линия». Для примера возьмем чиллер MWVC4570B-FB3H, кабель типа YJV-0,6/1 кВ: каждая фазная линия «4\*240» означает, что каждая фазная линия состоит из четырех проводов сечением 240 мм<sup>2</sup>.
4. Минимально допустимое сечение (мм<sup>2</sup>) провода заземления должно соответствовать требованиям, приведенным в следующей таблице.

Поперечное сечение фазного провода	Минимально допустимое сечение провода заземления
35<S≤400	S/2
400<S≤800	200
S>800	S/4

Для примера возьмем чиллер MWVC3520B-FB3H, провод 3\*240 на фазу: сечение каждого фазного провода составляет  $3 \times 240 = 720$  мм<sup>2</sup>. В соответствии с таблицей следует использовать провод заземления с минимальной площадью поперечного сечения 200 мм<sup>2</sup>. Поэтому в качестве провода заземления можно использовать один провод сечением 240 мм<sup>2</sup>.

5. Для параллельного соединения следует использовать кабели с одинаковыми параметрами (одинаковой длины, одинакового поперечного сечения, одного производителя).
6. В качестве рекомендованных приведены кабели с минимально допустимыми диаметрами. Кабели предоставляются заказчиком.
7. Для присоединения силового кабеля рекомендуется подобрать или изготовить кабельные разъемы (из красной меди) и обеспечить надежный контакт между силовым кабелем и центробежным чиллером, чтобы предотвратить чрезмерный нагрев.
8. После прокладки и обжима кабеля закройте крышку и примите меры для защиты от воды.
9. Если панель управления соединена с контактором главной цепи, например, с наружным водяным насосом или вентилятором градирни, для разделения следует использовать промежуточное реле. Не подавайте напряжение непосредственно на катушку реле. На рис. 3.9 показано соединение между панелью управления и водяным насосом/вентилятором градирни.

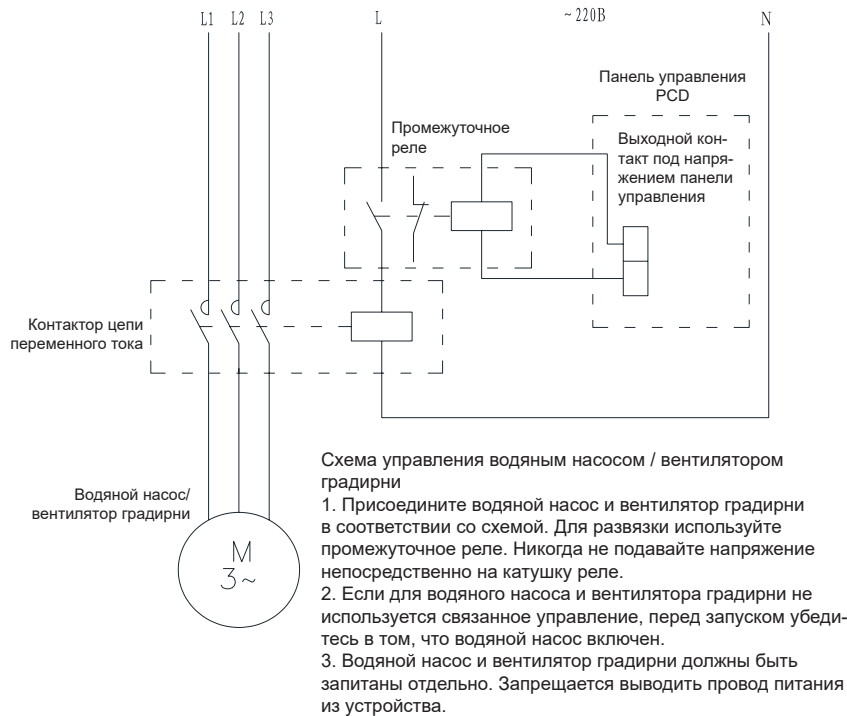


Рис. 3.9 Присоединение водяного насоса и вентилятора градирни

#### 4. Электрическая панель управления и проводка управления на стороне пользователя

Клеммы, зарезервированные на электрической панели управления центробежного чиллера, показаны на рисунке 3.10. Обратите внимание на следующее.

(1) Сигнальные выходы для запуска/выключения насоса охлажденной воды (на стороне пользователя), запуска/выключения насоса охлаждающей воды (на стороне источника тепла) и запуска/выключения вентилятора градирни имеют напряжение 220 В (активный выход) и служат только для питания промежуточного реле или маломощных индикаторов. Для подключения водяного насоса или вентилятора градирни используйте для развязки промежуточное реле. Никогда не подавайте напряжение непосредственно на катушку реле.

(2) Если для водяного насоса и вентилятора градирни не используется связанное управление, перед запуском убедитесь в том, что водяной насос включен.

(3) Водяной насос и вентилятор градирни должны иметь отдельное питание, питание запрещается выводить от силового кабеля устройства.

(4) Входной сигнал пользователя (дистанционного запуска и выключения) должен быть обеспечен посредством пассивного беспотенциального контакта.

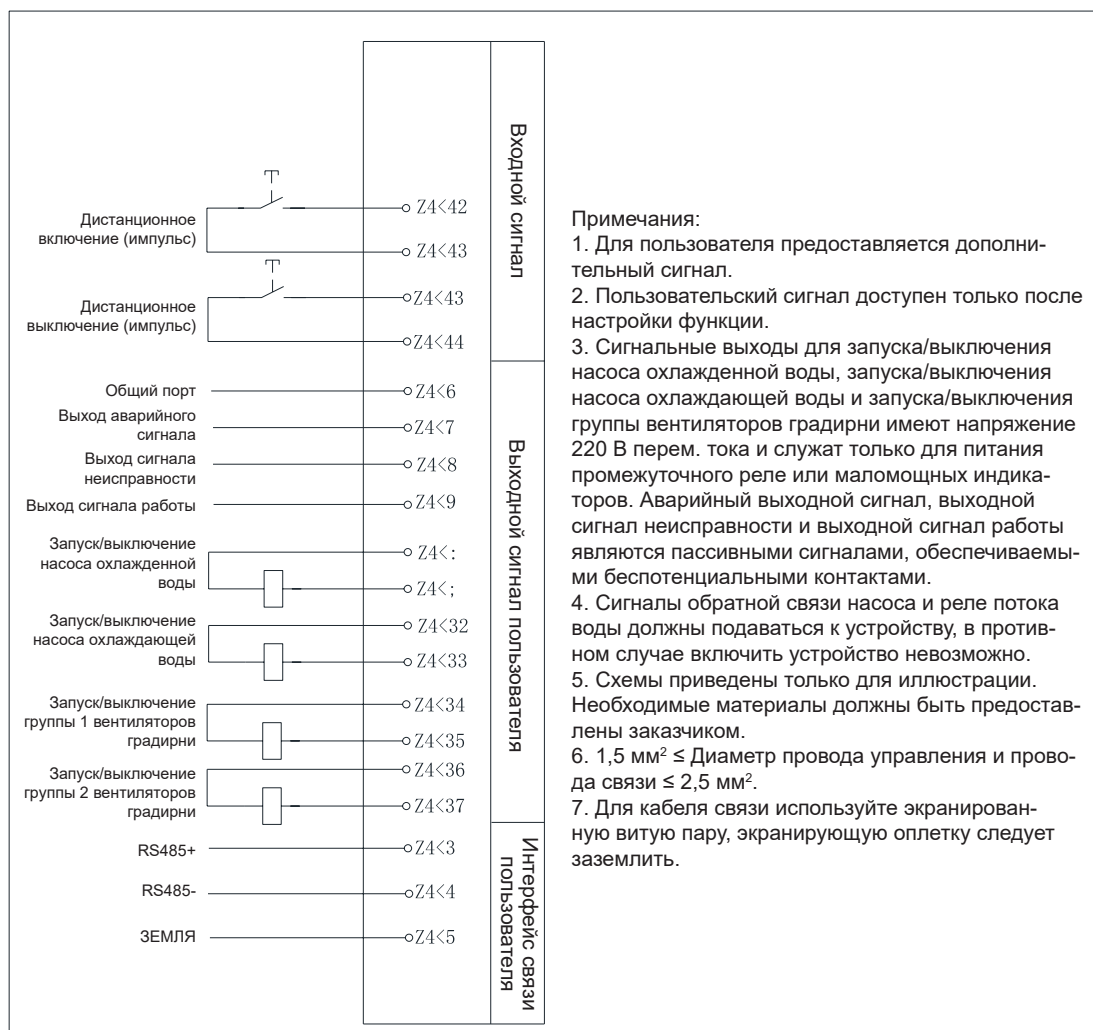


Рисунок 3.10. Резервированные для пользователя клеммы на электрической панели управления

### 3.1.9 Изоляция клеммных соединений двигателя

#### ВНИМАНИЕ

**1. Изоляция клеммных соединений выполняется только после проверки специалистом кабельных соединений двигателя, проверки вращения двигателя и подтверждения того, что двигатель вращается в правильном направлении. Информация по механическим испытаниям приводится в разделе 3.2.5.**

**2. Установите клеммную коробку двигателя и снимите крышку перед выполнением изоляции.**

Изолируйте клеммы, разъемы и силовые кабели, чтобы предотвратить образование конденсата и электрической дуги. В случае использования низковольтных двигателей исполнитель работ должен выполнить изоляцию в соответствии с местными электрическими нормами.

### 3.2 Подготовка к запуску устройства

По завершении монтажа подготовьте систему к запуску, соблюдая последовательность действий, указанную на следующем рисунке (хладагент в чиллере отсутствует).

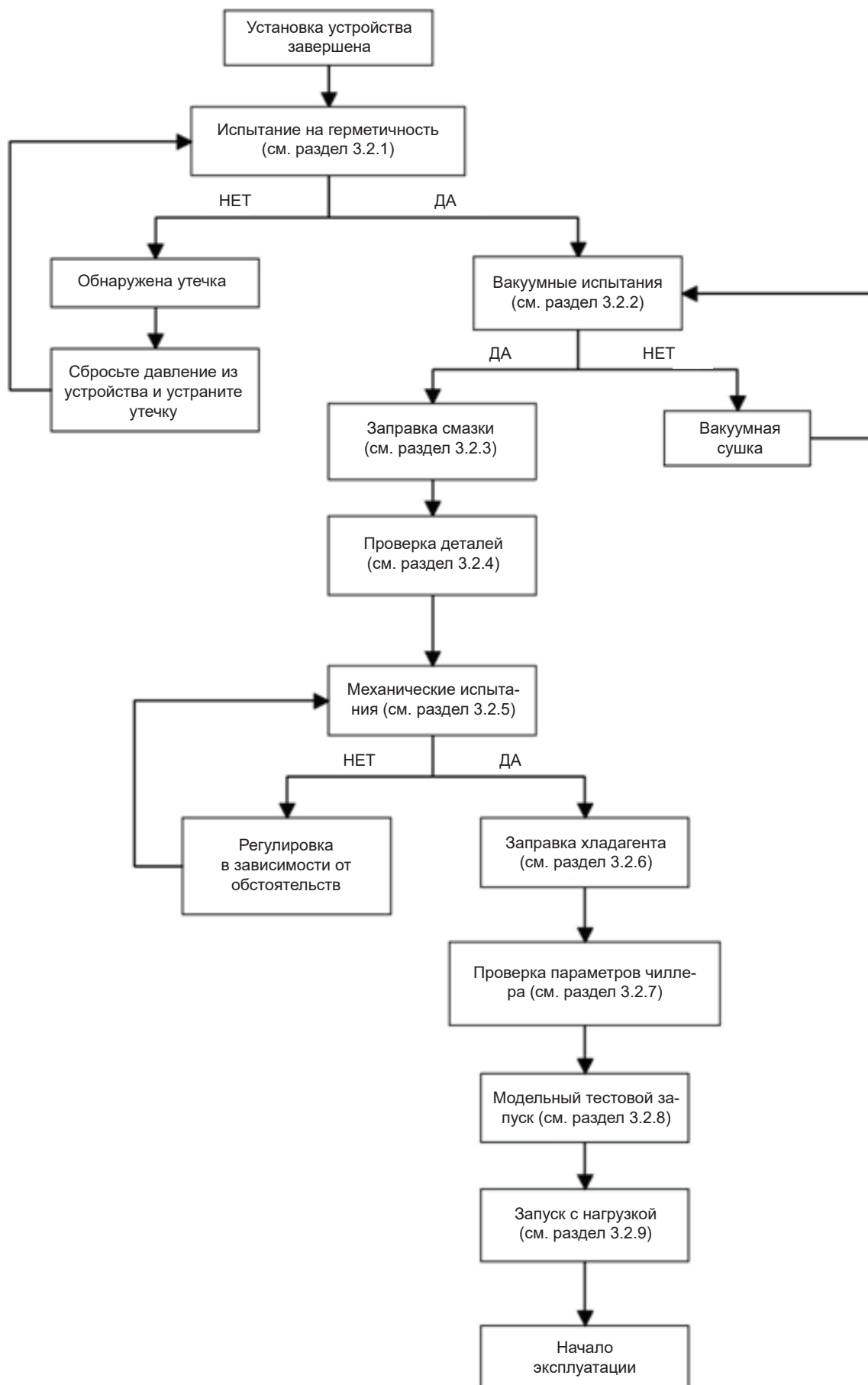


Рисунок 3.12. Порядок подготовки устройства к работе

### 3.2.1 Испытание на герметичность

После завершения установки и монтажа проведите испытание устройства на герметичность. Испытательное давление составляет 1,15 МПа ( $\pm 0,05$  МПа). Для испытаний можно использовать сухой чистый воздух, азот или другой инертный газ. Температура газа при испытании не должна быть ниже 5 °С.

#### ОСТОРОЖНО

**Для испытания на герметичность не используйте кислород или воспламеняющийся газ. Во время испытания устройство находится при высоком давлении. Запорные вентили перед предохранительными клапанами должны быть полностью закрыты.**

#### ВНИМАНИЕ

**Внутреннее давление во время проведения теста на герметичность измеряйте с помощью наружного манометра. Не используйте манометр, установленный на устройстве.**

Испытательная процедура осуществляется следующим образом. Установите манометр на запорный вентиль конденсатора (манометр низкого и высокого давления с классом точности 1.6). Подсоедините к клапану заправки хладагента баллон с газом под высоким давлением. Медленно открывайте вентиль для подачи испытательного газа внутрь устройства, постепенно увеличивая давление. После того, как испытательное давление будет достигнуто, оставьте устройство в этом состоянии на 24 часа. За указанное время проверьте соединения и вентили с помощью пенообразователя или мыльной воды.

Критерии: По истечении 24 часов показания манометра не должны заметно упасть, и на соединениях не должно быть утечек.

Если давление упало, найдите и отметьте места, где есть утечка. Откройте вентиль подачи хладагента, чтобы снизить внутреннее давление, и устраните причины утечки. Повторяйте предыдущие действия до тех пор, пока утечек не останется.

#### ОСТОРОЖНО

**Причины утечки устраняйте только после того, как высокое давление газа внутри устройства будет полностью снято, в противном случае существует опасность получения тяжелых телесных повреждений.**

Если во время поддержания испытательного давления изменится температура окружающей среды, внесите в измеренное давление следующие коррективы:

$$P' = \frac{273 + t'}{273 + t} P$$

В этой формуле:  $P$  означает давление внутри устройства до начала отсчета времени испытания под давлением.

$P'$  означает давление внутри устройства после завершения периода испытания под давлением.

$t$  означает температуру (°С) внутри устройства до начала отсчета времени испытания под давлением.

$t'$  означает температуру (°С) внутри устройства после завершения периода испытания под давлением.

Вакуумирование выполняется только после того, как будет пройден тест на герметичность.

### 3.2.2 Вакуумные испытания

#### ОСТОРОЖНО

**Если внутри устройства поддерживается вакуум, не запускайте главный двигатель или двигатель масляного насоса, не проводите тесты на сопротивление изоляции или устойчивость к высокому напряжению, так как это может привести к серьезной аварии.**

Откройте вентиль подачи хладагента, чтобы снизить внутреннее давление устройства до нормального уровня. После того, как внутри восстановится нормальное атмосферное давление, закройте вентиль подачи хладагента и подключите к устройству вакуумный насос. Если вакуумный насос не имеет индикатора давления, подключите к устройству два вакуумных манометра с классом точности 1.6 для измерения внутреннего давления. Еще раз проверьте правильность соединения и включите вакуумный насос.

#### ОСТОРОЖНО

**Не пользуйтесь манометром, если внутри имеется вакуум (запорный вентиль, к которому подсоединен манометр, полностью закрыт), в противном случае манометр будет поврежден.**

Критерии: После того, как абсолютное давление внутри устройства опустится ниже 0,3 кПа, в течение следующих 30 минут допустимо его увеличение не более, чем на 0,15 кПа.

Примечание: Если после завершения проверки давление и температура внутри значительно изменяются по сравнению с тем, что было вначале, внесите в показания коррективы в соответствии со следующей формулой.

$$\Delta H = (P_2 - H_2) \times \frac{273}{273 + t_2} - (P_1 - H_1) \times \frac{273}{273 + t_1}$$

В этой формуле:  $P_2$  означает атмосферное давление в конце проверки.

$H_2$  означает степень разрежения в конце проверки.

$t_2$  означает температуру в помещении в конце проверки.

$P_1$  означает атмосферное давление в начале проверки.

$H_1$  означает степень разрежения в начале проверки.

$t_1$  означает температуру в помещении в начале проверки.

Если с помощью вакуумного насоса не удастся понизить внутреннее давление до целевого значения даже после нескольких попыток, значит, в системе есть течи. Остановите вакуумирование и снова проверьте систему на герметичность.

Если было достигнуто целевое значение внутреннего давления, но в течение следующих 30 минут оно возросло, превысив допустимую величину, то это означает, что в контуре присутствуют вода или пар. В этом случае просушите устройство в следующем порядке.

1. Подключите вакуумный насос (с датчиком температуры по влажному термометру или вакуумметром) к вентилю подачи хладагента и запустите вакуумный насос. Если позволяют условия, подайте горячую воду до 40 °С (вместо пара) на сторону воды испарителя и конденсатора. Это сокращает продолжительность осушки и обеспечивает хорошие результаты.

2. С падением давления внутри системы постепенно снижается также температура и давление в датчике температуры или вакуумметре до температуры насыщения и давления воды. Вода внутри устройства испаряется. До завершения процесса испарения температура и давление остаются неизменными. После завершения испарения давление и температура постепенно снижаются, пока не устанавливается абсолютное давление 0,3 кПа. После этого выключите вакуумный насос.



3. При достижении указанного значения влажный воздух полностью удаляется из системы. Если влажность сохраняется, заполните устройство сухим азотом, чтобы давление внутри устройства приблизилось к атмосферному. Снова запустите вакуумный насос, чтобы по показаниям вакуумметра добиться падения температуры и давления до абсолютной величины 0,3 кПа.

4. Время, требуемое для просушки системы, связано со следующими факторами: размер и объем устройства, интенсивность продувки, эффективность вакуумного насоса, температура окружающей среды и содержание воды в устройстве. Перед использованием вакуумметра убедитесь в том, что давление в его измерительной трубке такое же, как и в системе.

5. После осушки устройства проведите вакуумные испытания. Если испытание по-прежнему завершается неудачей, то в системе имеется утечка. Устраните утечку до проведения вакуумной сушки и вакуумирования.

### 3.2.3 Заправка смазочным маслом

В центробежном чиллере серии с прямым приводом используется специальное эфирное холодильное масло, синтезированное на основе POE, способное растворять хладагент R134a. Холодильное масло этого типа активно поглощает воду и требует герметичности при транспортировке, хранении и использовании, чтобы вода не ухудшала свойств смазочного масла, не снижала надежность изоляции и не повышала вероятность образования коррозии внутри устройства.

## ОСТОРОЖНО

**Не оставляйте смазочное масло на открытом воздухе дольше 15 минут!**

Во время работы чиллера залейте смазочное масло через клапан заправки масла до среднего уровня по смотровому стеклу.

Подача смазочного масла производится после вакуумирования.

1. Во время вакуумирования абсолютное давление внутри устройства не должно превышать 0,3 кПа.
2. Один конец шланга для подачи масла соедините с вентилем подачи масла (это запорный вентиль, установленный под прямым углом в дне масляного резервуара), а другой конец подведите к контейнеру с маслом (шланг должен быть настолько коротким, насколько это возможно).
3. Прежде чем открыть вентиль подачи масла, погрузите шланг в контейнер. Смазочное масло засасывается в резервуар под действием перепада давлений.
4. Количество заливаемого масла: См. характеристики на технической табличке компрессора.
5. После того, как будет достигнут требуемый уровень (отметка в верхней части верхнего смотрового стекла), закройте вентиль подачи масла. Чрезмерное или недостаточное количество масла отрицательно сказывается на нормальной работе устройства.
6. После заправки отметьте уровень масла.

### 3.2.4 Проверка электрических соединений

## ОСТОРОЖНО

**Не выполняйте проверку источника электропитания при отсутствии соответствующих приборов и не принимайте меры предосторожности. В противном случае это может привести к серьезным травмам. Соблюдайте требования электросбытовой компании.**

## ОСТОРОЖНО

**Электротехнические работы должны проводиться персоналом, уполномоченным компанией. В противном случае это может привести к повреждениям.**

## ВНИМАНИЕ

**Первое включение устройства на месте следует производить в присутствии технических специалистов компании Midea. В противном случае возможно поражение электрическим током, что может привести к серьезным травмам и летальному исходу.**

1. Перед проверкой проводки отсоедините источник электропитания от электрошкафа пользователя, заблокируйте автоматический выключатель и разместите предупреждающую табличку. Прежде чем приступить к выполнению каких-либо операций, убедитесь в том, что на рабочей стороне нет напряжения (нужно подождать 15 минут в случае пусковой панели с частотно-регулируемым приводом) и нет остаточного напряжения на электрических частях.

2. Проверьте, нет ли внутри чиллера мусора (например, металлических опилок). Если есть, удалите их и проверьте, нет ли короткого замыкания между фазами или между фазой и кабелем заземления.

3. Проверьте отсутствие вблизи чиллера пыли или агрессивных газов, а также соответствует ли температура окружающей среды требованиям.

4. Проверьте правильность внутренних и внешних кабельных соединений панели управления, панели пускателя и прочих электрических устройств. Также убедитесь в том, что датчики правильно установлены, а разъемы должным образом присоединены. Проверьте и отладьте измерительные приборы и контроллеры. Отремонтируйте неисправные узлы и замените поврежденные детали.

5. Убедитесь, что заводские настройки для работы и меры безопасности (например, автоматический выключатель) не изменены.

6. Проверьте входящие кабели панели пускателя и входящие кабели панели управления L1, L2 и L3. Присоедините провода, соблюдая последовательность фаз электропитания. Если провода подключены в обратной последовательности, немедленно исправьте подключение. Проверьте провода между панелью стартера и двигателем. Убедитесь, что провода подключены в соответствии со схемой подключения и в правильной последовательности фаз.

7. Убедитесь в том, что между кабелями панели пускателя (включая силовые кабели, болты, гайки и шайбы), а также между кабелями и корпусом имеется достаточное расстояние для предотвращения утечки и расстояние до токоведущих частей. Убедитесь в целостности кабелей.

8. Заземление должно быть надежным и соответствовать региональным и государственным стандартам.

10. Проверьте, оборудован ли электрошкаф пользователя автоматическими выключателями и правильно ли они настроены.

### 3.2.5 Проверка перед механическими испытаниями

После заправки смазочного масла, выполните следующие виды проверки.

1. Проверьте правильность внутренних и внешних кабельных соединений панели управления, панели запуска и прочих электрических устройств, а также правильность установки датчиков. Проверьте и отладьте измерительные приборы и контроллеры. Отремонтируйте неисправные узлы и замените поврежденные детали.

2. Установите манометр в соединение для манометра для проверки вакуума, как показано на рисунке 2.1. Откройте вентиль заправки хладагента и постепенно увеличивайте избыточное давление внутри системы до значения между  $-0,027$  и  $-0,04$  МПа изб. Стабилизируйте давление на этом уровне и проведите механические испытания.

3. Нагрейте смазочное масло в масляном резервуаре до температуры, превышающей значение, указанное в качестве низкой температуры в масляном резервуаре.

4. С помощью сенсорного экрана установите для функции IGV Control Mode Option (Режим управления лопатками направляющего аппарата) режим Manual (Ручной). Увеличивайте нагрузку, пока не включится функция Manual Stop — ручное отключение управления заслонками. Затем начинайте уменьшать нагрузку, чтобы функция Manual Stop отключилась. Повторите эти шаги 1-2 раза. Движение наружных частей регуляторного механизма должно быть плавными и должно соответствовать работе программы.

### 3.2.6 Механические испытания

Проведите механические испытания, придерживаясь следующей процедуры.

1. Отключите автоматический выключатель в пластмассовом корпусе на панели пускателя и включите выключатель внутри панели пускателя. Подсоедините к входной клемме сигнала включения на панели пускателя провод, идущий от выключателя за пределами панели пускателя. Включение и выключение, упоминаемые в следующем описании, производятся этим выключателем.

2. Включите выключатель и проверьте правильность срабатывания узлов панели пускателя. Если все узлы срабатывают правильно, выключите выключатель.

3. В соответствии со схемой подключения установите перемычку на входную клемму сигнала переключения на панели управления масляным насосом. Замкните выключатель панели управления масляным насосом, чтобы запустить насос. По манометру, установленному в соединении для манометра, проверьте давление подачи масла, оно должно стабильно находиться в пределах от 0,22 до 0,32 МПа изб.

4. Убедитесь, что уровень масла в системе выше средней отметки (в среднем смотровом окне), а температура масла в масляном резервуаре равна или выше заданного значения низкой температуры в масляном баке.

5. После этого включите автоматический выключатель в пластмассовом корпусе на панели пускателя, закройте дверцу панели и включите выключатель. Главный двигатель запускается. Через одну секунду после запуска двигателя выключите выключатель. Проверьте направление вращения двигателя, наблюдая через смотровое окно в его задней части.

Если направление вращения неверное, измените чередование последовательности фаз электропитания главного двигателя и снова повторите предыдущие действия. Убедитесь, что направление вращения правильное.

6. После этого включите выключатель на панели управления и запустите режим механических испытаний устройства. Механические испытания не должны длиться более 5 минут. За это время проверьте допустимость шума вращающихся узлов и деталей, при этом их вибрация не должна превышать 0,03 мм. Проверьте также, можно ли отрегулировать давление подачи масла до требуемого уровня. Если все показатели в норме, выключите выключатель. Устройство останавливается. Убедитесь, что механические испытания были не слишком долгими.

## ОСТОРОЖНО

**Механические испытания не должны длиться более 5 минут, в противном случае из-за тепла, генерируемого электродвигателем, будет повреждена изоляция, а горячее смазочное масло может повредить подшипники.**

7. По завершении механических испытаний уберите из панели пускателя и панели управления масляным насосом перемычку, которой были закорочены клеммы сигнала переключения, а также выключатель.

### 3.2.7 Заправка хладагентом

#### ОСТОРОЖНО

**При заправке хладагента включите водяные насосы для подачи воды в испаритель и конденсатор, в противном случае из-за низкой температуры может быть повреждена труба теплообменника.**

Предусмотрен следующий порядок заправки хладагента.

1. Абсолютное давление внутри устройства не должно превышать 0,3 кПа (чем выше степень разрежения, тем лучше).
2. Подсоедините один конец трубы к вентилю для заправки хладагента испарителя, а другой конец — к выпускному вентилю на баллоне с хладагентом. Труба должна быть как можно более короткой, чтобы уменьшить возможность проникновения воздуха и утечки хладагента.
3. Запустите насосы для подачи воды в испаритель и конденсатор, чтобы хладагент не испарялся сразу же после заправки и не вызывал образования трещин в трубе.
4. Откройте выпускной вентиль баллона с хладагентом и ослабьте соединительные болты на вентиле для заправки хладагента. Когда в трубопроводе не останется воздуха (из-под соединительных болтов выходит белый газообразный хладагент), затяните болты и откройте вентиль для заправки хладагента, чтобы хладагент автоматически засасывался в испаритель.
5. При заправке хладагента сверяйтесь с данными на технической табличке устройства. Когда масса хладагента достигнет 80% от величины, указанной на табличках, или, когда дальнейшая подача хладагента невозможна (именно так и происходит в первый раз), закройте выпускной вентиль хладагента. Запишите количество хладагента.

#### ВНИМАНИЕ

**При заправке хладагента в первый раз его количество должно быть меньше указанного. Недостаток можно восполнить после первого рабочего запуска устройства.**

### 3.2.8 Проверка перед запуском

По завершении проверки по предыдущим пунктам выполните следующие проверки перед запуском чиллера.

1. Уровень масла в масляном резервуаре должен находиться у средней отметки верхнего смотрового окна.
2. Подключите к системе датчики давления. Давление внутри устройства должно быть нормальным. Сверяясь с Приложением 2, найдите давление насыщения хладагента при текущей температуре воды. Если из этого значения вычтеть величину атмосферного давления, результат должен совпасть с показаниями датчика. Давление в различных узлах устройства должно быть одинаковым.
3. Запустите масляный насос. Через две-три минуты проверьте разницу в давлении подачи масла: давление должно устойчиво показывать величину между 220 и 320 кПа. Температура подаваемого масла должна быть такой же, как в масляном резервуаре, и ниже заданного значения для низкой температуры в масляном баке.
4. Разгрузите компрессор вручную (состояние Manual Stop).
5. Проверьте панель управления и панель пускателя. Проверьте наличие аварийных сигналов и соответствие входных логических сигналов фактическим действиям.
6. Испаритель и конденсатор заполнены водой, поэтому воздух удален из водяных камер и трубопровода через выпускной вентиль.
7. Насосы охлажденной и охлаждающей воды, а также градирня исправно работают. Расход воды соответствует номинальному значению (перепад давления между входом и выходом близок к стандартному значению (см. Приложение 1). Температура охлаждающей воды на входе должна быть в пределах от 20 °C до 34 °C.

8. Убедитесь, что шаровой запорный вентиль под предохранительным клапаном открыт.
9. Проверьте расход воды испарителем, сверяясь с табличкой. Проверьте надежность подсоединения защитного механизма для перекрытия потока.

### 3.2.9 Тестовый запуск

Цель тестового запуска — проверить управляющую программу и панель пускателя устройства. Тестовый запуск является обязательным перед началом эксплуатации устройства.

#### **ОСТОРОЖНО**

**Во время тестового запуска убедитесь, что главный выключатель или автоматический выключатель панели пускателя главного двигателя выключен!**

Выключите главный выключатель панели пускателя главного двигателя, выключите выключатель панели управления и подайте питание на панель управления. Установите требуемый перепад давления подаваемого масла и запустите масляный насос. Проверьте рабочее состояние насоса охлажденной воды, насоса охлаждающей воды, градирни и панели пускателя главного двигателя в соответствии с процессом запуска устройства, описанным в данном руководстве. Следующий тест выполните через 15 секунд после завершения имитации запуска главного двигателя и включения функции управления питанием.

Низкий перепад давления подачи масла: Начинаяте плавно открывать регулировочный вентиль давления масла, чтобы через 15 секунд после запуска масляного насоса перепад давления в подаче масла был менее 200 кПа, или чтобы после имитации запуска главного двигателя перепад давления был менее 100 кПа. При этом на экране управления отображается соответствующее диалоговое окно.

Слишком малый перепад давления подачи масла: Начинаяте плавно открывать регулировочный вентиль давления масла, чтобы через 15 секунд после запуска масляного насоса и в течение следующих 120 секунд перепад давления подачи масла был менее 200 кПа, или чтобы после имитации запуска главного двигателя перепад давления был менее 100 кПа. При этом срабатывает реле отключения.

Отсутствует подача охлажденной воды: Постепенно перекрывая вентиль отключите подачу охлажденной воды, чтобы включилось устройство управления расходом, вызвав срабатывание реле отключения.

Аварийный останов: Нажмите кнопку аварийного останова на панели управления, чтобы сработало отключающее реле панели запуска.

### 3.2.10 Первый запуск с нагрузкой

Включите выключатель панели запуска главного двигателя, установите режим Auto для IGV Control Mode Option на экране настроек и запустите устройство.

Во время запуска проверьте, все ли идет нормально, нет ли излишнего трения во вращающихся узлах.

После запуска дозаправьте хладагент до требуемого объема, указанного на табличке (см. 3.2.6).

Проверьте работу устройство после дозаправки хладагента. Проверьте работу масляной системы, системы охлаждения и устройства очистки хладагента. Проверьте систему на отсутствие чрезмерной вибрации и шума.

Установите ручной режим управления электропитанием. Постепенно повышайте нагрузку следя, чтобы рабочий ток, подаваемый на главный двигатель, не превышал номинального значения. После того, как температура охлажденной воды постепенно опустится до нормального уровня, увеличьте нагрузку до 100% и проверьте охлаждающую способность чиллера.

Установка параметра P: Установите параметры P и I до максимальных значений. а параметр D — до минимального. После того, как температура охлажденной воды на выходе стабилизируется, начинайте постепенно понижать значение параметра P. Когда начнутся колебания температуры, соответственно увеличьте значение параметра P.

Установка параметра I: Начинайте постепенно понижать значение параметра I. При колебаниях температуры соответственно увеличьте значение параметра I.

Установка параметра D: Начинайте постепенно повышать значение параметра D. При колебаниях температуры соответственно уменьшите значение параметра D.

### 3.3 Инструкции, которым необходимо следовать во время работы системы

После запуска устройство переходит в состояние стабильной работы, когда холодопроизводительность соответствует фактической нагрузке. Обычно в стабильном рабочем состоянии устройство является надежным и безопасным. Тем не менее, не следует пренебрегать регулярной регистрацией рабочего состояния и проверкой рабочих узлов.

#### 3.3.1 Регистрация рабочего состояния системы

Регистрационная таблица отображает данные о непрерывной работе системы. Это помогает составлять ежедневные планы обслуживания и устранения неисправностей для обеспечения стабильной и долговечной работы устройства. Квалифицированный оператор должен вести регистрацию по специальной схеме.

Шаблон для записи состояния устройства приведен в Приложении 2 к данному руководству. Заносите в таблицу отображаемые на экране данные. Рекомендуется регистрировать данные через каждые четыре часа во время работы системы. Готовые таблицы можно сортировать и архивировать.

#### 3.3.2 Проверки, проводимые во время работы системы

Рабочие параметры, отображаемые на экране стабильно работающей системы, должны укладываться в определенные пределы, и каждый компонент системы должен работать нормально.

1. Давление испарения и температура охлажденной воды на выходе изменяются в зависимости от условий работы системы. Обычно температура насыщения, связанная с давлением испарения, на 0,5–1,5 °C ниже, чем температура воды на выходе.

2. Давление конденсации и температура охлаждающей воды на выходе изменяются в зависимости от условий работы системы. Обычно температура насыщения, связанная с давлением конденсации, на 1–3 °C выше, чем температура охлаждающей воды на выходе. Для поддержания высокой эффективности работы устройства уменьшайте температуру охлаждающей воды на входе (но она должна быть не ниже 15 °C).

3. Давление в масляном резервуаре должно быть немного выше, чем давление испарения, или таким же.

4. Перепад давлений в системе подачи масла должен быть в пределах от 180 до 280 кПа. Для регулировки и установки требуемого перепада давления масла предусмотрен специальный регулировочный вентиль.

5. Температура масла должна быть устойчивой и поддерживаться в пределах от 35 °C до 52 °C. Температура масла регулируется за счет изменения количества жидкости, подаваемой в маслоохладитель.

6. Во время автоматической работы устройства операции повышения/понижения нагрузки для управления электропитанием должны отвечать требованиям, указанным в разделе 2.1.2 настоящего руководства. Во время повышения/понижения нагрузки работа электропривода должна протекать в нормальном режиме.

### 3.4 Выключение устройства

1. Если завершение работы установлено по таймеру, устройство автоматически выключается в заданное время.

2. Если во время работы температура охлажденной воды на выходе достигает температуры, заданной для останова, система переходит в состояние останова.

### **ОСТОРОЖНО**

**В состоянии останова система все еще остается в режиме автоматического управления. Пока система находится в этом состоянии, не прикасайтесь к электрическим элементам и не выполняйте обслуживание, так как есть опасность получения серьезных травм.**

3. Во время запуска, работы или прекращения работы нажмите соответствующую кнопку на главном экране, а затем в открывшемся диалоговом окне — кнопку ОК. Система переходит в режим автоматического выключения. Полностью система отключается после того, как останавливается масляный насос.

### **ОСТОРОЖНО**

**Не пытайтесь пользоваться разъединительным выключателем для отключения устройства во время работы, так как это вызовет образование электрической дуги высокой интенсивности. Не перезапускайте устройство, пока не будут устранены все неисправности.**

### **ВНИМАНИЕ**

**Убедитесь, что панель управления системой и панель управления масляным насосом остаются под напряжением даже в процессе выключения (это не касается случаев, когда производится обслуживание устройства или удаление хладагента).**

## 3.5 Меры предосторожности в случае отключения устройства на длительный период

1. Помещение должно хорошо проветриваться, оберегайте устройство от воздействия на него прямых солнечных лучей. Если в помещении бывает много пыли, закройте устройство пластиковой пленкой.

2. Удалите воду из трубопровода воды и водяной камеры хладагента. Во время выключения сливной вентиль водяной камеры должен быть открыт.

3. Не отключайте питание панели управления системой и поддерживайте требуемую температуру в масляном резервуаре.

4. Перед запуском устройства после длительного отключения закройте вентиль для слива воды и проведите очистку трубопровода гидравлической системы. Проверьте давление испарения и конденсации. Оба значения должны быть достаточно близкими. Температура насыщения для давления такой величины должна быть близкой к температуре воды. Выполните имитацию запуска программы управления. Убедитесь, что имитация запуска прошла успешно, и только потом запускайте устройство.

## 4. Техническое обслуживание устройства

### 4.1 График технического обслуживания

Обслуживание чиллера имеет большое значение для его срока службы. Если ввод в эксплуатацию осуществляется впервые, проверка и техническое обслуживание отдельных узлов устройства должна производиться чаще, чем обычно. После того как устройство проработает в течение года, притирка компонентов завершается, и обслуживание можно проводить по стандартному графику. Обратите внимание, что после демонтажа и повторной сборки или после замены основных компонентов обслуживание производится по стандартам, применимым для нового устройства.

Таблица 4.1. Стандартный график обслуживания чиллера

Частота	Пункт технического обслуживания	Раздел	Кем выполняется	Примечания
Ежедневно	Проверка рабочего состояния устройства	3.4.1	○	Через каждые четыре часа
	Проверка запуска/выключения	2.3.1	○	Каждый запуск/выключение
Еженедельно	Проверка уровня масла	4.4.1	○	
	Проверка внешнего вида смазочного масла	4.2.1	○	
	Проверка расхода воды	4.6.2	○	
	Анализ записей работы системы		○	Методика описана в руководствах для соответствующих компонентов
Ежемесячно	Анализ работы системы автоматического восстановления масла	4.4.1	○	
	Анализ качества воды	4.6.1	△	
	Проверка и чистка от пыли панели пускателя и панели управления	4.7.1	○	
	Проверка уровня охлаждающей жидкости испарителя	4.5.1	○	
Ежеквартально	Анализ загрязнения трубы теплообменника	4.6.3/4.6.4	○	
	Проверка предохранительного клапана	4.5.4	○	
	Проверка состояния фильтров для трубопровода охлаждения	4.3	○	
	Имитация управления электропитанием	3.2.8	○	
	Проверка системы управления электропитанием	4.7.2	○	
	Замена осушителя в панели пускателя и панели управления	4.7.1	○	
Ежегодно	Чистка теплообменника	4.6.3/4.6.4	☆/○	



	Анализ качества смазочного масла	4.2.2	△	
	Замена масляного фильтра	4.2.4	☆	
	Проверка изоляции главного двигателя	4.7.2	☆	
	Анализ хладагента	4.5.3	△	
	Проверка на отсутствие течей	4.5.2	○	
	Замена фильтра хладагента	4.3	☆	
Раз в три года	Замена фильтра для системы автоматического восстановления масла	4.4.2	☆	
	Проверка труб теплообменника на отсутствие течи	4.5.2	○	
	Замена смазочного масла	4.2.3	☆	
Раз в пять лет	Демонтаж и проверка компрессора		☆	Обратитесь в отдел послепродажного обслуживания Midea
	Демонтаж и проверка главного двигателя	4.7.3	☆	Обратитесь в отдел послепродажного обслуживания Midea

Примечания:

1. ○ — пользователем; △ — третьей стороной; ☆ — персоналом авторизованного сервисного центра Midea.

2. В таблице указана стандартная периодичность при нормальной работе системы. Если наблюдается тенденция к снижению производительности или по некоторым из указанных позиций ухудшилась нормальная работа системы, периодичность проверок и обслуживания должна быть соответственно увеличена.

**Если система вводится в эксплуатацию впервые, периодичность проверок по следующим пунктам должна быть увеличена.**

Таблица 4.2. Пункты, по которым обслуживание нового устройства должно проводиться чаще

Частота	Пункт технического обслуживания	Раздел	Кем выполняется	Примечания
Ежедневно	Проверка уровня масла	4.4.1	○	
	Проверка внешнего вида смазочного масла	4.2.1	○	
Еженедельно	Анализ работы системы автоматического восстановления масла	4.4.1	○	
	Проверка уровня охлаждающей жидкости испарителя	4.5.1	○	
Ежемесячно	Проверка системы управления электропитанием	4.7.2	○	
	Проверка состояния фильтров для трубопровода охлаждения	4.3	○	
Ежеквартально	Анализ качества смазочного масла	4.2.2	△	
	Проверка предохранительного клапана	4.5.4	○	

Ежегодно	Замена фильтра для системы автоматического восстановления масла	4.4.2	☆	
	Замена смазочного масла	4.2.3	☆	

## 4.2 Техническое обслуживание смазочной системы

Приступая к обслуживанию смазочной системы внимательно прочтите раздел 1.4 настоящего руководства.

### ОСТОРОЖНО

**Ненадлежащее техническое обслуживание системы смазки, а также использование масла не рекомендованного типа, чрезмерное количество, низкое качество и неправильная подача смазочного масла, отрицательно влияет на производительность. Обслуживание системы смазки должен выполнять только обслуживающий персонал, уполномоченный компанией Midea.**

### 4.2.1 Визуальная проверка смазочного масла

Каждую неделю проверяйте смазочное масло во время работы системы.

Для этого пользуйтесь смотровым окном на корпусе компрессора. Если света недостаточно, пользуйтесь фонарем. Нормальное смазочное масло представляет собой чистую прозрачную жидкость светло-желтого цвета. В процессе работы системы цвет масла немного темнеет. Пузырьки воздуха в смазочном масле — нормальное явление в процессе работы устройства. Масло не должно иметь ни твердых частиц, ни других примесей.

Если смазочное масло темнеет, становится густым и черным или обнаруживает явные признаки загрязнения, обратитесь в сервисный отдел Midea для замены.

### 4.2.2 Анализ качества смазочного масла

Качество смазочного масла подлежит проверке один раз в год. Слейте небольшое количество смазочного масла (которое будет использовано в качестве образца) через сливной вентиль на корпусе компрессора, следуя процедуре, описанной в разделе 4.2.3. Рекомендуется передать образец специализированной компании для анализа. Обычно качество смазочного масла отвечает требованиям, приведенным в следующей таблице.

Таблица 4.3. Показатели качества смазочного масла

№	Проверяемые позиции	Единицы измерения	Стандартное значение
1	Цвет		≤ L1,0
2	Плотность	г/см <sup>3</sup>	0,965-0,975
3	Адгезия	40 °C	мм <sup>2</sup> /с
		100 °C	мм <sup>2</sup> /с
4	Кислотность	мг КОН/г	≤0,1
5	Вода	ч/млн	≤50

### 4.2.3 Замена смазочного масла

Перед заменой смазочного масла проконсультируйтесь с сервисным центром Midea по поводу типа масла. Использование смазочного масла несоответствующего типа ведет к нарушению работы системы.

Рекомендуется заменить смазочное масло через один год после ввода устройства в эксплуатацию, впоследствии замену масла следует производить не реже одного раза в три года. При необходимости смазочное масло можно заменять и раньше — в зависимости от результатов проверки. В следующей таблице указаны признаки, указывающие на необходимость замены смазочного масла.

Таблица 4.4. Признаки, указывающие на необходимость замены смазочного масла

№	Проверяемые позиции	Чиллер	Признаки, указывающие на необходимость замены	
1	Цвет		Прозрачность снизилась, а цвет стал оранжево-красным или бронзовым.	
2	Загрязненность		Металлическая пыль из-за абразивного износа или нерастворимые загрязняющие частицы.	
3	Запах		Сильный запах	
4	Адгезия	40 °С	мм <sup>2</sup> /с	≤54,9
		100 °С	мм <sup>2</sup> /с	≤6,8
5	Кислотность	мг КОН/г	0,3-0,45	
6	Вода	ч/млн	>100	

Для замены смазочного масла предусмотрена следующая процедура.

1. Отключите все источники электропитания устройства (перед этим убедитесь, что температура масла в резервуаре выше заданного значения низкой температуры в масляном резервуаре).

2. Присоедините один конец медной трубы DN8 (толщина стенки 1,5 мм, длина 4 м) к вентилю слива масла на корпусе устройства через патрубок. Другой конец подсоедините к контейнеру для сбора отработанного масла.

3. Медленно поверните шток вентиля слива масла на три оборота по часовой стрелке, чтобы слить смазочное масло из корпуса устройства под действием разности давлений.

4. Когда в масле, вытекающем из трубы, появится газ, закройте выпускной вентиль и подсоедините к медной трубе приспособление для подачи масла. Для подачи масла можно использовать ручной или электрический насос. Если насос электрический, убедитесь, что развиваемый им напор не менее 800 кПа.

5. Перед заправкой масла ослабьте соединение медной трубы с патрубком резервуара. С помощью приспособления для подачи масла вытолкните газ из трубы. Затем затяните винты соединения и откройте вентиль для заправки масла. Когда в верхнем смотровом окне уровень масла достигнет верхней отметки, закройте вентиль. Замена смазочного масла произведена.

После замены отметьте новый уровень масла.

## ВНИМАНИЕ

**Слив и утилизация отработанного масла должны осуществляться с соблюдением нормативов, действующие в вашем регионе.**

### 4.2.4 Замена масляного фильтра

Замена масляного фильтра производится один раз в год или при демонтаже устройства для ремонта. Специально на случай замены узлов и деталей на трубопроводе предусмотрен запорный вентиль, поэтому при замене масляного фильтра можно избежать всасывания хладагента. Эта процедура осуществляется следующим образом.

1. Отключите все источники электропитания устройства.

2. Закройте вентили K1 и K2 по часовой стрелке в соответствии со схемами деталей смазочной системы и трубных соединений центробежного чиллера серии с прямым приводом.

3. Ослабьте винты на одном конце фильтра, чтобы собрать масло, вытекающее из контейнера.

4. После слива масла отверните винты с обоих концов, чтобы извлечь масляный фильтр.

### ВНИМАНИЕ

**Внутри фильтра содержатся остатки масла. Аккуратно слейте эти остатки в какую-либо емкость.**

5. Установите новый фильтр и затяните винты на обоих концах фильтра. Ослабьте винты на вентиле K2 и частично откройте клапан K1 (от 1/4 до 1/2 оборота), чтобы заполнить трубопровод смазочным маслом.

6. После того как из-под винтов на вентиле K2 начнет вытекать масло, немедленно затяните винты. Откройте клапаны K1 и K2, чтобы проверить наличие утечки.

#### 4.2.5 Другие компоненты трубопровода масла

Обычно масляный насос и маслоохладитель работают стабильно и надежно. При демонтаже устройства эти два компонента можно демонтировать для проверки. При необходимости замены компонентов обратитесь в сервисный центр Midea.

#### 4.3 Техническое обслуживание системы охлаждения

Общая информация о системе охлаждения устройства представлена в разделах 1.5 и 1.6.

Перетекание хладагента осуществляется вследствие перепада давлений в конденсаторе и двигательном отсеке/маслоохладителе. Перед трубопроводом системы охлаждения установлен фильтр. Засорение фильтра серьезно препятствует потоку хладагента, что отрицательно влияет на производительность охлаждения. Поэтому фильтр в трубопроводе системы охлаждения нуждается в ежегодной замене. Во время работы устройства регулярно следите за состоянием фильтра. Первое время после запуска системы в эксплуатацию проверяйте разницу температур, касаясь рукой медных труб по обеим сторонам фильтра, или по датчику температуры. Впоследствии проверяйте фильтр через каждые три месяца. Если разница в температуре существенно возросла, значит, фильтр засорился и требует замены. Далее описан порядок замены фильтра системы охлаждения.

1. Выключите электропитание главного двигателя.
2. Закройте запорный вентиль и шаровой клапан, как показано на рисунке 1.5.
3. Слегка ослабьте винты на обоих концах фильтра, чтобы выпустить хладагент из трубопровода.

### ВНИМАНИЕ

**Перед тем, как ослабить винты фильтра, наденьте перчатки. Держитесь на расстоянии от винтов, особенно берегите руки. Выброс жидкого хладагента может вызвать обморожение.**

4. Снимите фильтр. Установите новый фильтр и затяните винты.

5. Слегка ослабьте винты запорного вентиля, затем откройте шаровой вентиль, чтобы выпустить воздух из трубы хладагента.

### ВНИМАНИЕ

**После демонтажа участка трубопровода для проверки или замены выпустите воздух из трубопровода под воздействием давления хладагента, чтобы предотвратить попадание воздуха в систему перед новым подсоединением трубопровода. После завершения установки с помощью мыльной воды или пенообразователя проверьте соединения на отсутствие утечки.**

6. Когда из-под винтов запорного вентиля начнет выходить хладагент в виде белого тумана, быстро заверните винты.

Откройте запорный вентиль и проверьте соединения на отсутствие утечки.

Кроме того, оператор может оценить рабочее состояние системы охлаждения с помощью проверки рабочего состояния устройства. Аналогичным образом откройте регулировочный вентиль и проверьте рабочие параметры, зарегистрированные в тех же условиях эксплуатации, что и текущие (особенно давление испарения и конденсации). Сравните разницу температуры охлаждения масла (разница между температурой масла в резервуаре и температурой подаваемого масла). Если разница явно меньше по сравнению с предыдущим этапом работы устройства, проведите обслуживание трубопровода системы охлаждения.

#### 4.4 Техническое обслуживание системы автоматического восстановления масла

Описание системы автоматического восстановления масла см. в разделе 1.6.

##### 4.4.1 Техническое обслуживание и демонтаж системы автоматического восстановления масла с целью проверки

Перед первым запуском устройства в эксплуатацию отметьте уровень масла. Во время последующих запусков отмечайте изменения уровня масла в смотровом окне масляного резервуара и записывайте в регистрационную таблицу состояния устройства. Если уровень масла существенно изменился (опустился более чем наполовину смотрового стекла), проверьте систему автоматического извлечения масла устройства.

Проверяйте через смотровое окно маслопровода. Если систему автоматического восстановления масла работает правильно, то через смотровое окно видно испарение небольшого количества жидкости. Кроме того, температура медной трубы на этом отрезке должна быть низкой. В противном случае система автоматического восстановления масла работает неправильно.

Отладьте нормальную работу системы. Порядок наладки описан ниже.

1. Откройте вентиль K1 и откройте вентиль K2 на один или два оборота по часовой стрелке, как показано на рисунке 1.8, и проверьте через смотровое стекло наличие испарения.

2. Разберите трубопровод системы автоматического восстановления масла, чтобы проверить, не сохранилась ли проблема после проведения предыдущей регулировки.

Демонтаж трубопровода системы выполняется следующим образом.

1. Вращайте штоки вентиля K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7 и K8 по часовой стрелке, как показано на рис. 1.8, пока они не будут полностью закрыты.

2. Частично ослабьте соединение между вентиля K2 и трубопроводом, чтобы выпустить хладагент из трубы. Отсоедините соединители между трубопроводом и предыдущими вентилями, чтобы снять трубопровод.

3. Проверьте фильтры и насадки на трубопроводе.

##### 4.4.2 Замена фильтра для системы автоматического восстановления масла

Закройте вентили (рис. 1.8) так, чтобы секция трубы, на которой находится фильтр, оказалась полностью перекрытой. Снимите эту секцию трубы. Замените фильтр. Установите секцию на место. Слегка ослабьте винты соединения между вентиля K3 и трубой. Откройте остальные вентили, чтобы удалить воздух из трубы. Теперь снова заверните винты. Отрегулируйте степень открытия всех вентиля, как указано в Таблице 1.1. Затем проверьте систему на отсутствие утечки. Замена завершена.

#### 4.5 Техническое обслуживание системы хладагента

##### 4.5.1 Регулярное техническое обслуживание

После первой заправки хладагента и до запуска устройства отметьте уровень хладагента, видимый через смотровое окно на испарителе. После того, как система войдет в режим устойчивой работы, отметьте уровень снова. Эти две величины будут служить основой для последующей оценки работы системы. После запуска устройства проверяйте и записывайте ежемесячно уровень жидкого хладагента.

Если происходит утечка хладагента, рабочее состояние устройства при тех же условиях эксплуатации изменится: понизится уровень жидкости в испарителе, упадет давление испарения при той же температуре охлажденной воды на выходе, упадет производительность устройства при той же температуре охлажденной и охлаждающей воды. При падении уровня и наличии данных признаков необходимо проверить отсутствие течи хладагента.

### 4.5.2 Проверка утечки

Небольшая утечка не оказывает заметного влияния на работу системы. Поэтому проверку на отсутствие утечки достаточно проводить один раз в год. При наличии в системе хладагента давление внутри выше, чем снаружи. Поэтому утечку в местах соединений можно обнаружить с помощью мыльного раствора или пенообразователя.

Проверка течи труб теплообменника является сложной операцией и может проводиться один раз в три года. Если в системе используется вода низкого качества, периодичность проверок должна быть чаще. Обследовать изнутри трубы теплообменника затруднительно. Поэтому для обнаружения течей рекомендуется использовать специальный детектор или обращаться в сервисный центр Midea.

### 4.5.3 Анализ хладагента

Чистота хладагента очень важна для эффективности работы системы. Проверку хладагента рекомендуется проводить один раз в год перед сезонным использованием устройства. Для этого слейте небольшое количество хладагента через вентиль для заправки хладагента в герметичную емкость в качестве образца для анализа. По результатам проверки решите, следует ли проводить очистку хладагента. В следующей таблице приводятся критерии для проведения очистки.

Таблица 4.5. Критерии очистки хладагента

Очистка хладагента	Содержание масла (%)	Кислотность (ppm)	Вода
Да	> 5%	> 5 ppm	Да
Рекомендуется	3-5%	3-5 ppm	3-5 ppm
Нет	< 3%	< 3 ppm	Нет

Очистка хладагента предполагает использование специальных устройств и приспособлений. Поэтому рекомендуется обратиться к специализированной компании или в отдел послепродажного обслуживания Midea.

### 4.5.4 Проверка предохранительных клапанов

Предохранительные клапаны на испарителе и конденсаторе предохраняют устройство от повреждений из-за повышенного внутреннего давления. Их проверку следует проводить не менее одного раза в 6 месяцев. Для этого используется следующая процедура.

1. Снимите отводную трубу, соединенную с клапаном, и осмотрите его на отсутствие коррозии, загрязнений, накипи или течи.

2. При обнаружении коррозии или накипи, замените клапан — не пытайтесь его ремонтировать.

3. Для замены предохранительного клапана предусмотрена следующая процедура. Закройте шаровой вентиль, который находится под предохранительным клапаном (закрывать его следует только при замене предохранительного клапана или во время обслуживания устройства), замените оригинальный предохранительный клапан сертифицированным. После завершения замены откройте шаровой вентиль. Проверьте герметичность соединения предохранительного клапана и патрубка. (Если обнаружится течь, закройте шаровой вентиль и сильнее затяните предохранительный клапан, чтобы потом снова проверить его на герметичность). Если течи не обнаружено, подсоедините выпускную трубу.

4. Проведите анализ воздуха окружающей среды на отсутствие элементов, вызывающих коррозию. При наличии таких элементов следует сократить интервалы между проверками предохранительного клапана.

## 4.6 Проверка и техническое обслуживание гидравлической системы

Регулярные проверки и техническое обслуживание гидравлической системы чрезвычайно важны для эффективной и надежной работы устройства. Необходимо ежемесячно проверять качество воды, ежедневно проверять расход воды и ежегодно чистить испаритель и конденсатор.

#### 4.6.1 Контроль качества воды

Качество воды должно соответствовать требованиям, указанным в приложении D – качество охлаждающей воды по спецификациям GB/T 18430.1-2007 для парокompрессорных установок с циркуляцией холодной воды (тепловой насос), часть I. устройства охлажденной воды (тепловой насос) для промышленного или коммерческого применения. Вода неудовлетворительного качества может снизить эффективность работы устройства или повредить трубопровод.

Качество воды должно отвечать требованиям, указанным в следующей таблице.

Таблица 4.6. Требования к качеству воды

Параметр			Допустимое значение	Тенденция	
				Коррозия	Накипь
Основные параметры	рН (25 °С)		6,5-8	√	√
	Проводимость (при 25 °С)	мкСм/см	< 800	√	√
	Концентрация ионов хлоридов (Cl <sup>-</sup> )	мг(Cl <sup>-</sup> )/л	< 200	√	
	Ионы сульфатов (SO <sup>2-</sup> )	мг(SO <sup>2-</sup> )/л	< 200	√	
	Кислотоемкость (рН = 4,8)	мг(CaCO <sub>3</sub> )/л	< 100		√
	Общая жесткость	мг(CaCO <sub>3</sub> )/л	< 200		√
Дополнительные параметры	Концентрация железа (Fe)	мг(Fe)/л	< 1,0	√	√
	Концентрация ионов сульфидов (S <sup>2-</sup> )	мг(S <sup>2-</sup> )/л	Не допускаются	√	
	Концентрация аммиака (NH <sup>+</sup> )	мг(NH <sup>+</sup> )/л	< 1,0	√	
	Двуокись кремния (SiO <sub>2</sub> )	мг(SiO <sub>2</sub> )/л	< 50		√
Примечание: √ обозначает наличие потенциального ущерба от коррозии и накипи.					

Если результаты проверки не отвечают требованиям, приведенным в предыдущей таблице, обратитесь к местному поставщику систем водоподготовки.

#### 4.6.2 Проверка расхода воды

Скорость потока воды в трубе теплообменника тесно связана с коррозией этой трубы. Во время работы устройства номинальный расход воды не может быть увеличен. При расходе воды, достигающем 3,5-4 м/с, в трубах возможно развитие коррозии. Во время эксплуатации еженедельно проверяйте расход воды. Чтобы определить примерную разницу между фактическим и номинальным расходом воды для стандартного устройства, сравните перепад давления воды на входе и выходе испарителя или конденсатора с номинальным перепадом давления воды. Для устройств нестандартной конфигурации стандартный перепад давления воды должен соответствовать параметрам, предоставляемым при заказе устройства. Диапазон расхода воды в испарителе составляет 50%-110%, не допуская переменного расхода в конденсаторе.

#### 4.6.3 Чистка испарителя

Ежегодно проверяйте и очищайте испаритель. Оцените рабочее состояние оборудования для обработки воды в трубопроводе путем проверки образования накипи в трубах испарения и решите, следует ли их чистить заранее. Определить наличие накипи в трубах можно также на основе анализа эксплуатационных параметров. Если при неизменной температуре охлажденной воды на выходе давление испарения понизится более чем на 15 кПа по сравнению с давлением в начале работы, это указывает на то, что в трубах испарителя образовалась накипь, и они нуждаются в чистке. Процедура проверки и очистки испарителя заключается в следующем:

1. Отключите все источники электропитания устройства.
2. Закройте впускные/выпускные вентили насоса охлажденной воды и испарителя и откройте клапан водяной камеры, чтобы слить из устройства остатки воды.
3. Отсоедините устройство от гидравлической системы, отверните болты водяной камеры с обоих концов испарителя и снимите водяную камеру.

### ВНИМАНИЕ

**При демонтаже и подъеме водяной камеры обеспечьте защиту ее термоизоляционного слоя. Для подъема водяной камеры используйте подъемные проушины!**

4. Проверьте трубу испарителя и приборы в гидравлической системе (расходомер, датчик температуры и т.п.).
5. Очистите трубу испарителя. Если приборы (расходомер, датчик температуры и т.п.) подверглись коррозии или на них образовалась накипь, замените их новыми или удалите накипь.

### ВНИМАНИЕ

**Трубы испарения и конденсации представляют собой высокоэффективный теплообменник с оребрением, которые нуждаются в очистке с применением специальных средств. Поэтому за помощью рекомендуется обращаться к компании, которая специализируется в этой области, или в сервисный центр Midea.**

6. После очистки вновь подключите гидравлическую систему.

#### 4.6.4 Очистка конденсатора

Контур циркуляции воды в конденсаторе обычно представляет собой открытую систему (в градирне вода вступает в контакт с воздухом). Следовательно, в трубах образуется накипь, поэтому один раз в год необходимо проводить очистку труб. Если в результате проверки качества воды обнаруживаются загрязнения гидравлической системы, трубы следует очищать чаще.

Аналогичным образом, наличие накипи в трубах конденсатора также можно определить на основе анализа эксплуатационных параметров. Если при неизменной температуре охлаждающей воды на выходе давление конденсации возрастает более чем на 20 кПа по сравнению с давлением в начале работы, проверьте трубы конденсатора на наличие накипи. При необходимости очистите трубы конденсатора.

Способ очистки конденсатора такой же, как для испарителя. В процессе очистки обеспечьте защиту труб и проверьте узлы трубопровода.

#### 4.7 Техническое обслуживание электрической системы

### ОСТОРОЖНО

**Перед началом обслуживания электрической системы устройства отключите все источники электропитания.**

##### 4.7.1 Обслуживание панели ЧРП и панели управления

1. Во время эксплуатации один раз в месяц удаляйте пыль с панели ЧРП и панели управления. Кроме того, регулярно следите за надежностью клеммных и кабельных соединений первичного контура и блока управления.

2. Если оборудование не использовалось в течение длительного времени, удалите пыль с панели ЧРП и панели управления, закрепите все клеммы электропроводки и примите меры для защиты системы от пыли и влаги.



3. Оптимальные температура и влажность способствуют безопасной работе электрических компонентов. Экстремальные температура и влажность не только нарушают безопасную работу системы, но и сокращают ее срок службы. Поэтому принимайте во внимание изменения температуры и влажности в помещении. Рекомендуется раз в квартал заменять осушители панели. Если температура и влажность в помещении довольно высоки, замену следует производить чаще.

4. Замените клеммы, покрытые коррозией, чтобы предотвратить сбои в работы системы из-за плохого контакта.

#### 4.7.2 Проверка системы управления электропитанием и имитация управления электропитанием

Нормальное функционирование системы управления электропитанием исключительно важны для работы устройства. В первое время после ввода нового устройства в эксплуатацию систему управления электропитанием следует проверять один раз в месяц, а после периода приработки узлов и деталей — один раз в квартал. Систему управления электропитанием можно проверить любым из двух способов. Если устройство находится в режиме ожидания, с помощью средств контроля на экране установите ручной режим управления электропитанием, выберите функцию ручной остановки для повышения нагрузки, затем с помощью ручной остановки снимите нагрузку. Повторите процедуру несколько раз и проверьте, не возникают ли сбои при работе направляющих заслонок. Когда устройство находится в рабочем состоянии, проверьте, соответствуют ли операции открытия/закрытия заслонок (повышения/понижения нагрузки при управлении электропитанием) принципам, изложенным в разделе 2.1.2, и нормально ли протекает процесс повышения/понижения нагрузки.

Имитацию управления электропитанием выполняйте один раз в квартал в соответствии с разделом 3.2.8. Имитация управления электропитанием помогает определить, нормально ли работают важные защитные функции системы.

#### 4.7.3 Обслуживание панели пускателя

### ОСТОРОЖНО

**Порядок обслуживания панели пускателя указан в инструкции, прилагаемой к устройству. Обслуживание электрооборудования панели пускателя должны выполнять опытные специалисты, уполномоченные компанией Midea. Запрещается произвольно менять внутренние детали или соответствующие параметры защиты.**

Следует регулярно выполнять проверку и техническое обслуживание высоковольтной панели пускателя в соответствии с условиями эксплуатации и окружающей среды, а также требованиями к техническому обслуживанию панели пускателя. Операции проверки включают в том числе следующее.

1. Проверьте условия работы панели пускателя, такие как температура, влажность и наличие коррозионно-активных газов и убедитесь в том, что условия эксплуатации устройства соответствуют указанным.

2. Проверьте, нет ли поврежденных или ослабленных кабелей и соединений в первичной цепи и в цепи управления панели пускателя. Кроме того, затяните клеммы электропроводки в первичной цепи.

3. Проверьте состояние поверхности размыкающих контактов. Если серебряное покрытие изношено настолько, что видна медь, или поверхность контактов сильно корродирована, повреждена или подверглась перегреву (обесцвечена), замените контакты.

4. Проверьте принадлежности переключателя, вспомогательное оборудование и изолирующую плату и убедитесь в том, что они сухие и чистые.

5. Если панель загрязнена (в тропическом климате загрязнение может быть вызвано воздействием соли, плесени, насекомых или конденсата), тщательно протрите ее, особенно поверхности изоляционных материалов. Протрите панель мягкой тканью, чтобы удалить с поверхности пыль. Клейкие/жирные пятна удалите мягкой тканью, смоченной в слабощелочном моющем средстве. Затем протрите детали чистой водой и дайте им высохнуть. Для очистки изоляционных материалов и сильно загрязненных деталей используйте моющее средство, не содержащее галогенов.

#### 4.7.4 Обслуживание и проверка главного двигателя

Периодичность обслуживания и проверки главного электродвигателя зависит от условий эксплуатации и окружающей среды. Обычно рекомендуется один раз в пять лет демонтировать главный двигатель для детального осмотра. Демонтаж главного двигателя должен выполняться только под руководством сервисного персонала Midea. Сопротивление изоляции должно измеряться ежегодно.

В зависимости от напряжения питания главного двигателя выберите мегомметр, который отвечает критериям, из следующей таблицы.

Таблица 4.7. Испытательное напряжение для сопротивления изоляции главного двигателя

Номинальное напряжение питания двигателя, U	36 В < U ≤ 500 В
Испытательное напряжение на мегомметре	500 В

С помощью выбранного мегомметра измерьте сопротивление изоляции между роторными обмотками двигателя (не требуется для двигателя, использующего соединение звездой) и сопротивление изоляции относительно обмоток и корпуса. Сопротивление изоляции должно соответствовать следующей формуле:

$$RMC \geq U(75-t)/5000$$

В этой формуле: RMC означает величину сопротивления изоляции в МОм.

U означает номинальное напряжение в вольтах для питания главного двигателя.

t означает температуру в °C (обычно в помещении) обмотки главного двигателя во время испытания.

Если измеренное сопротивление изоляции не соответствует формуле, то используя следующий метод проведите сушку двигателя и измерьте сопротивление изоляции снова.

##### 1. Вакуумная сушка

Откачайте воздух из системы, понизив абсолютное давление не менее чем на 1 кПа (-700 мм рт. ст.), и удерживайте его в течение 48 часов (точное время зависит от температуры окружающей среды).

##### 2. Сушка электрическим током

Если метод 1 не помогает повысить сопротивление изоляции, воспользуйтесь сушкой электрическим током: Подайте переменное напряжение, величина которого составляет 5% от номинального напряжения на обмотке статора. Двигатель этого типа герметичен, и температуру обмотки невозможно измерить непосредственно. Поэтому установите перед обмоткой терморезистор, чтобы защитить ее от перегрева.

## 5. Поиск и устранение неисправностей

Если во время работы чиллера наблюдается отклонение от нормального функционирования, сверьтесь с табл. 5.1, чтобы определить неисправность и устранить ее причину.

Если признаки неисправности не совпадают с указанными в таблице, обратитесь за консультацией в сервисный центр Midea.

Таблица 5.1. Поиск и устранение неисправностей

Признак	Возможные причины	Способы устранения
Неправильный перепад давления масла перед запуском / Низкий перепад давления масла	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Засорен масляный фильтр.</li> <li>2. Слишком сильно открыт регулировочный вентиль давления масла.</li> <li>3. Недостаточное количество масла на выходе масляного насоса.</li> <li>4. Поврежден подшипник.</li> <li>5. Неисправен датчик подачи масла.</li> <li>6. Слишком большое количество хладагента смешано с маслом, это привело к снижению давления масла, так как при запуске происходит вымывание хладагента из масла.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замените элемент масляного фильтра.</li> <li>2. С помощью регулировочного клапана отрегулируйте давление масла до номинального уровня.</li> <li>3. Проверьте уровень масла, затем выключите и разберите устройство, чтобы при необходимости проверить масляный насос.</li> <li>4. Выключите и разберите устройство для замены подшипника.</li> <li>5. Заново откалибруйте манометр, или замените его при необходимости.</li> <li>6. Выключите чиллер и оставьте включенным нагреватель масла для предотвращения повреждения компрессора (проверьте надежность подсоединения нагревателя и правильность скорректированного значения для контроля его температуры).</li> </ol>
Низкая температура в масляном баке	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточное время нагрева масла.</li> <li>2. Отсутствует питание масляного нагревателя.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оставьте питание масляного нагревателя включенным после выключения чиллера для предотвращения повреждения компрессора.</li> <li>2. Проверьте электропитание и устраните неполадки.</li> </ol>
Сработала защита от высокой разницы температур охлаждающего масла	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправен датчик температуры подачи масла или масляного бака.</li> <li>2. Имеется утечка в маслоохладителе или трубопроводе.</li> <li>3. Слишком высокая температура подаваемого масла.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и замените датчик температуры.</li> <li>2. Проверьте маслоохладитель и трубопроводы.</li> <li>3. Обратитесь к разделу «Защита по температуре подачи масла».</li> </ol>
Сработала защита по температуре подачи масла	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточна производительность маслоохладителя.</li> <li>2. Из-за засорения фильтра хладагента подача хладагента в маслоохладитель недостаточна.</li> <li>3. Поврежден подшипник.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отрегулируйте подвод хладагента к клапану регулировки температуры масла.</li> <li>2. При необходимости очистите или замените элемент фильтра хладагента.</li> <li>3. Проверьте и замените подшипник.</li> </ol>
Перегрузка масляного насоса	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неверно заданное значение срабатывания реле тепловой защиты.</li> <li>2. Механические неполадки масляного насоса.</li> <li>3. Отсутствует фаза питания двигателя масляного насоса.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и отрегулируйте значение срабатывания реле тепловой защиты в соответствии с номинальным значением.</li> <li>2. Проверьте масляный насос.</li> <li>3. Проверьте и исправьте силовую проводку масляного насоса.</li> </ol>
Сработала защита по расходу воды в испарителе	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточное количество охлажденной воды.</li> <li>2. Неисправно реле потока.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте насос и контур охлажденной воды и увеличьте расход воды до номинального значения.</li> <li>2. Проверьте и замените реле потока.</li> </ol>

Сработала защита по расходу воды в конденсаторе	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточное количество охлаждающей воды.</li> <li>2. Неисправно реле потока.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте насос и контур охлаждающей воды и увеличьте расход воды до номинального.</li> <li>2. Проверьте и замените реле потока.</li> </ol>
Сработала защита от замерзания испарителя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дросселирующие устройства засорены или неисправны.</li> <li>2. Слишком низкое заданное значение температуры.</li> <li>3. В системе имеется значительная утечка хладагента.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и отремонтируйте дросселирующие устройства.</li> <li>2. Проверьте и скорректируйте заданное значение температуры.</li> <li>3. Осмотрите трубопровод, при необходимости отремонтируйте его.</li> </ol>
Низкий ток компрессора	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ослаблен кабель.</li> <li>2. Неверно заданы параметры преобразователя тока.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и затяните кабель.</li> <li>2. Проверьте соответствующие параметры.</li> </ol>
Высокий ток компрессора	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разбаланс фаз источника электропитания.</li> <li>2. Значительное падение напряжения на линии электропитания.</li> <li>3. Всасываемый компрессором газ содержит жидкость.</li> <li>4. Высокая температура или недостаточное количество охлаждающей воды.</li> <li>5. Высокая температура охлажденной воды из-за большой тепловой нагрузки.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Примите меры для выравнивания напряжения фаз источника электропитания.</li> <li>2. Примите меры для восстановления напряжения на линии электропитания.</li> <li>3. Выпустите небольшое количество хладагента из испарителя.</li> <li>4. Проверьте систему подачи охлаждающей воды.</li> <li>5. Понижьте тепловую нагрузку до нормального уровня.</li> </ol>
Сработала защита от длительного запуска	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствует питание.</li> <li>2. Ослаблен кабель обратной связи рабочего режима.</li> <li>3. Неисправен пускатель.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Восстановите питание.</li> <li>2. Проверьте и исправьте проводку.</li> <li>3. Обратитесь к разделу «Неисправность пускателя».</li> </ol>
Перегрев обмотки главного двигателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закрыты запорные вентили в трубопроводе системы охлаждения двигателя.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Откройте запорные вентили.</li> </ol>
Неисправность пускателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильно присоединен кабель сигнала неисправности.</li> <li>2. Неисправность пускателя.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и исправьте проводку.</li> <li>2. Обратитесь на завод-изготовитель.</li> </ol>
Низкое давление испарения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточное количество охлажденной воды.</li> <li>2. Низкая тепловая нагрузка для охлаждения.</li> <li>3. Эффективность теплопередачи испарителя снижена вследствие отложения накипи.</li> <li>4. Недостаточное количество хладагента.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте контур охлажденной воды и доведите объем охлажденной воды до номинального.</li> <li>2. Проверьте температуру выпрямителя в устройстве автоматического запуска/остановки.</li> <li>3. Очистите трубу испарителя.</li> <li>4. Заправьте хладагент до требуемого количества.</li> </ol>
Высокое давление конденсации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточное количество охлаждающей воды.</li> <li>2. Недостаточная производительность градирни.</li> <li>3. В системе имеется неконденсируемый газ.</li> <li>3. Эффективность теплопередачи конденсатора снижена вследствие отложения накипи.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте контур охлаждающей воды и увеличьте расход до номинального.</li> <li>2. Проверьте градирню.</li> <li>3. Отходящий газ над конденсатором.</li> <li>4. Очистите трубы конденсатора.</li> </ol>
Неисправен ВНА	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элементы ВНА не перемещаются вследствие механических неполадок.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и отремонтируйте механические движущиеся детали ВНА.</li> </ol>

Сработала защита от выбросов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слишком высокое давление конденсации.</li> <li>2. Слишком низкое давление испарения.</li> <li>3. Обе неисправности.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. См. раздел «Высокое давление конденсации».</li> <li>2. См. раздел «Низкое давление испарения».</li> <li>3. См. оба вышеприведенных раздела.</li> </ol>
Неисправен преобразователь степени открытия ВНА	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ослаблен кабель сигнала обратной связи степени открытия ВНА.</li> <li>2. Неисправен модуль привода ВНА.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и исправьте проводку.</li> <li>2. При необходимости отремонтируйте или замените модуль привода ВНА.</li> </ol>
Неисправен преобразователь тока главного двигателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствует сигнал тока.</li> <li>2. Преобразователь тока неисправен.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и отремонтируйте кабель сигнала обратной связи тока.</li> <li>2. Проверьте преобразователь тока.</li> </ol>
**Неисправность датчика температуры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ослаблен кабель датчика температуры.</li> <li>2. Датчик температуры неисправен.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закрепите клеммы проводки.</li> <li>2. Проверьте или замените датчик температуры.</li> </ol>
**Неисправность преобразователя давления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ослаблен кабель датчика давления.</li> <li>2. Датчик давления неисправен.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закрепите клеммы проводки.</li> <li>2. Проверьте или замените датчик давления.</li> </ol>
Высокая степень перегрева на нагнетании второй ступени	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправен ВНА.</li> <li>2. Неправильное направление вращения двигателя компрессора.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обратитесь к разделу «Неисправен ВНА».</li> <li>2. Проверьте и исправьте проводку двигателя компрессора.</li> </ol>
Неисправность преобразователя уровня жидкости	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ослаблен кабель связи.</li> <li>2. Неисправен датчик уровня жидкости.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте и исправьте проводку.</li> <li>2. Проверьте или замените датчик уровня жидкости.</li> </ol>
Сработала защита по расходу воды системы рекуперации тепла	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слишком низкий расход воды в теплообменнике системы рекуперации тепла.</li> <li>2. Неисправность водяного насоса системы рекуперации тепла.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличьте расход воды в конденсаторе системы рекуперации тепла.</li> <li>2. Неисправность водяного насоса системы рекуперации тепла.</li> </ol>
Неисправность APF	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ослаблен кабель связи APF.</li> <li>2. Ослаблен кабель включения APF.</li> <li>3. Неисправна панель APF.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 и 2. Проверьте и исправьте проводку.</li> <li>3. Обратитесь на завод-изготовитель.</li> </ol>

Примечание: Ниже перечислены наиболее распространенные проблемы с электродвигателем и причины, их вызывающие.

(1) Вибрация двигателя: Ротор и статор не соосны или воздушный зазор неравномерен. Установка двигателя была выполнена неправильно (главный вал деформирован, подшипник изношен, короткое замыкание в обмотке статора, повреждены стержни короткозамкнутого ротора, двигатель вибрирует под воздействием механической вибрации компрессора).

(2) Сбой запуска: Неправильно подключен кабель питания, неисправна линия питания или блок запуска, неподходящее рабочее напряжение или частота сети электропитания, слишком велик крутящий момент нагрузки или повреждены стержни короткозамкнутого ротора.

(3) Перегрузка двигателя: Недостаточна или прервана подача охлаждающей среды для электродвигателя, напряжение на его клеммах отклоняется от номинального значения, повреждена изоляция обмотки — это вызывает серьезную перегрузку. Тем не менее, перегрев обмотки не обязательно означает перегрузку двигателя.

## Приложение 1. Таблица соответствия значений температуры и давления хладагента R134a в состоянии насыщения

Таблица соответствия значений температуры и давления хладагента R134a в состоянии насыщения							
°C	КПа	°C	КПа	°C	КПа	°C	КПа
-15	164	7	375	29	748	51	1351
-14	171	8	388	30	770	52	1385
-13	178	9	401	31	793	53	1420
-12	185	10	415	32	815	54	1455
-11	193	11	429	33	839	55	1492
-10	201	12	443	34	863	56	1528
-9	209	13	458	35	887	57	1566
-8	217	14	473	36	912	58	1604
-7	225	15	488	37	937	59	1642
-6	234	16	504	38	963	60	1682
-5	243	17	521	39	990	61	1722
-4	253	18	537	40	1017	62	1763
-3	262	19	554	41	1044	63	1804
-2	272	20	572	42	1072	64	1847
-1	282	21	590	43	1101	65	1890
0	293	22	608	44	1130	66	1934
1	304	23	627	45	1160	67	1978
2	315	24	646	46	1190	68	2024
3	326	25	665	47	1221	69	2070
4	338	26	685	48	1253	70	2117
5	350	27	706	49	1285	71	2165
6	362	28	727	50	1318	72	2213

Примечание: Величины давления, приведенные в этой таблице, означают абсолютное давление. Поверхностное давление (значение, отображаемое на дисплее) является разностью между абсолютным давлением и локальным атмосферным давлением.



		Давление подаваемого масла	Давление в масляном резервуаре	Перепад давления масла	Температура в масляном резервуаре	Температура подаваемого масла	Вход охлаждающей воды	Давление конденсации	Выход охлаждающей воды	Нагрузка чиллера	Выход охлажденной воды	Давление испарения	Вход охлаждаемой воды	
		Давление подаваемого масла	Давление в масляном резервуаре	Перепад давления масла	Температура в масляном резервуаре	Температура подаваемого масла	Вход охлаждающей воды	Давление конденсации	Выход охлаждающей воды	Нагрузка чиллера	Выход охлажденной воды	Давление испарения	Вход охлаждаемой воды	

Примечание: В графе замечаний укажите следующее.

1. При записи рабочих параметров после запуска укажите время запуска устройства. Фиксируйте любые аномальные ситуации во время запуска (предупреждения о неисправности, ненормальный шум, ненормальная вибрация).
2. Ежедневно фиксируйте в колонке замечаний уровень масла и жидкого хладагента в испарителе. При этом используйте следующий формат записи: “Верхнее — 1/2” (это означает, что уровень жидкости в верхнем смотровом окне находится на отметке 1/2).
3. Фиксируйте любые аномальные ситуации, которые могут возникать во время выключения устройства.



### Приложение 3. Стандартные настройки параметров системы

Параметр	Заданное значение для стандартного устройства	Заданное значение для нестандартного устройства
Температура системы для перезапуска	15 °С	
Температура системы для остановки	5 °С	
Ограничение по току	100%	
Полная/номинальная нагрузка по току	Зависит от выбранной пользователем панели пускателя	
Целевое значение температуры на выходе охлажденной воды	7 °С	
Режим управления системой	Локальное	
Высокое давление конденсации 1	944 кПа	
Высокое давление конденсации 2	972 кПа	
Высокое давление конденсации 3	1060 кПа	
Низкое давление испарения 1	226 кПа	
Низкое давление испарения 2	214 кПа	
Низкое давление испарения 3	208 кПа	
Слишком низкое значение температуры на выходе охлажденной воды	3 °С	
Коэффициент высокого давления	Зависит от модели устройства	
Критическая температура воды	15 °С	
Критический угол открытия	10%	

Примечание: содержание этой таблицы расположено в соответствии с разделами 2.2.4 и 2.2.5. Для стандартного устройства колонка «Заданное значение для нестандартного устройства» остается пустой, а параметры задаются согласно колонке «Заданное значение для стандартного устройства». Для нестандартного устройства конкретные значения параметров отличаются, и они будут указаны в колонке «Заданное значение для нестандартного устройства» в качестве справочной информации.

## Приложение 4 Наименование и содержание опасных веществ, находящихся в изделии

Наименование и содержание опасных веществ, которые содержатся в изделии						
Наименование детали	Опасное вещество					
	Свинец (Pb)	Ртуть (Hg)	Кадмий (Cd)	Шестивалентный хром	Полиброминированный бифенил (PBВ)	Многобромистый дифениловый эфир (PBDE)
				(Cr(VI))		
Компрессор и принадлежности	×	○	○	○	○	○
Масляный насос	×	○	○	○	○	○
Привод	×	×	×	×	×	×
Теплообменник	○	○	○	○	○	○
Детали трубопровода и корпус клапана	×	○	×	×	○	○
Хладагент	○	○	○	○	○	○
Панель пускателя (опция)	×	×	×	×	×	×
Электрический блок управления	○	○	○	○	○	○
Электрические компоненты, кабель питания и т. п.	×	×	×	×	×	×
Крепежные элементы, такие как винты и гайки	×	○	○	○	○	○
Прочие резиновые и пластмассовые детали	×	×	×	×	×	×
Теплоизоляционный и звукопоглощающий материалы	○	○	○	○	○	○
Вспомогательные материалы, такие как клей и клейкая лента	×	×	×	×	×	×
Другие металлические детали	○	○	○	○	○	○
Печатные материалы	×	×	×	×	×	×

Данная форма подготовлена в соответствии с техническими условиями SJ/T 11364.

○: указывает на то, что содержание этого вредного вещества во всех однородных материалах детали находится в пределах, определенных в GB/T 26572.

×: указывает на то, что содержание этого вредного вещества по меньшей мере в одном однородном материале этой детали превышает пределы, определенные в GB/T 26572. Однако чрезвычайно трудно удалить указанное выше вредное вещество из детали, при существующих технических условиях. По мере развития технологий в будущем конструкция будет постепенно совершенствоваться.

## Приложение 5. Руководство по проверке сопротивления изоляции панели пускателя

### ОСТОРОЖНО

Проверку сопротивления изоляции панели пускателя должны выполнять опытные специалисты, уполномоченные компанией Midea. В противном случае панель пускателя может быть повреждена.

### ОСТОРОЖНО

Перед проверкой отсоедините входящий и выходящий силовые кабели панели пускателя, чтобы разомкнуть соединения между панелью пускателя и электрической панелью управления. В противном случае высокое напряжение, формируемое проверяемым устройством, может повредить панель пускателя и электрическую панель управления.

Проверка сопротивления изоляции панели пускателя выполняется следующим образом.

- a. Отсоедините входящий и выходящий силовые кабели панели пускателя.
- b. Отсоедините провода, соединяющие панель пускателя и электрическую панель управления.
- c. Замкните накоротко трехфазные входные и выходные клеммы цепи питания, они будут служить в качестве испытательного конца А.
- d. В качестве испытательного конца В используйте клеммы заземления панели пускателя.
- e. Коснитесь щупами мегомметра испытательных концов А и В в соответствии с номинальным входным напряжением панели пускателя. Используйте мегомметр напряжением 500 В для проверки панели пускателя 380 В перем. тока (сопротивление изоляции не менее 5 МОм) и мегомметр напряжением 10 000 В для проверки панели пускателя 10 кВ (сопротивление изоляции не менее 10 МОм).

## Приложение 6. Форма обратной связи по монтажу чиллеров Midea

<b>Наименование проекта</b>				<b>Назначение проекта</b>			
<b>Расположение</b>		<b>Страна</b>		<b>Регион</b>		<b>Город</b>	
<b>Организация - заказчик</b>						<b>Контакты/тел.</b>	
<b>Представитель организации</b>						<b>Контакты/тел.</b>	
<b>Монтажная компания</b>						<b>Контакты/тел.</b>	
<b>Инженер пуско-наладочных работ</b>				<b>Дата ввода в эксплуатацию</b>			
<b>№ чиллера</b>	<b>Модель</b>		<b>Серийный №</b>			<b>Дата производства</b>	
1							
2							
3							
4							
5							

Внимательно заполните следующую информацию, а затем отправьте факсом или электронным письмом в отдел послепродажного обслуживания Midea для организации ввода в эксплуатацию. Если условия на месте не соответствуют приведенной ниже информации, заказчик несет соответствующие расходы на ввод в эксплуатацию и командировочные расходы.

<b>1. Проверки перед монтажом</b>		
a) Чиллер был поврежден во время транспортировки.	Да [ ]	Нет [ ]
b) Место повреждения (если чиллер поврежден).	_____	
c) Оказывает влияние на запуск чиллера (если чиллер поврежден).	Да [ ]	Нет [ ]
<b>2. Место установки</b>		
a) Чиллер установлен на основании, приняты меры для поглощения вибрации.	Да [ ]	Нет [ ]
b) Чиллер расположен горизонтально.	Да [ ]	Нет [ ]
c) При монтаже чиллера предусмотрено достаточно места для технического обслуживания, в соответствии с требованиями руководства по монтажу и эксплуатации.	Да [ ]	Нет [ ]
d) При монтаже чиллера удовлетворены требования к отводу тепла, вентиляции и дренажу.	Да [ ]	Нет [ ]
<b>3. Внешний вид</b>		
a) Внешний вид чиллера поврежден.	Да [ ]	Нет [ ]
b) Произошла утечка хладагента.	Да [ ]	Нет [ ]
<b>4. Электрическая система</b>		
a) Параметры питания, номинал автоматического выключателя и диаметр силового кабеля удовлетворяют требованиям блока.	Да [ ]	Нет [ ]
b) Электрические соединения выполнены правильно, все клеммы проводов затянуты.	Да [ ]	Нет [ ]
c) Чиллер заземлен.	Да [ ]	Нет [ ]

d) Провод между панелью управления и пускателем соответствует спецификации защиты от помех (центробежный чиллер).	Да [ ]	Нет [ ]
e) Пусковая панель прошла испытание изоляции (высоковольтный центробежный чиллер).	Да [ ]	Нет [ ]
<b>5. Система циркуляции воды</b>		
a) Насос циркуляции воды правильной модели.	Да [ ]	Нет [ ]
b) Производительность системы циркуляции воды соответствует требованиям.	Да [ ]	Нет [ ]
c) Емкость системы оборотного водоснабжения (л или м³).	_____	
d) На стороне возвратной воды установлен фильтр.	Да [ ]	Нет [ ]
e) Реле потока воды установлено правильно и взаимосвязано с чиллером.	Да [ ]	Нет [ ]
f) Установлены принадлежности, такие как гибкое соединение, термометр и манометр.	Да [ ]	Нет [ ]
g) Системы подачи воды и обеспечения постоянства давления смонтированы должным образом.	Да [ ]	Нет [ ]
h) Установлена система подготовки воды.	Да [ ]	Нет [ ]
i) Система циркуляции воды была очищена и слита отдельно от чиллера.	Да [ ]	Нет [ ]
j) Система циркуляции воды прошла испытания на герметичность, утечек воды не обнаружено.	Да [ ]	Нет [ ]
k) Система циркуляции воды полностью заполнена водой, воздух удален.	Да [ ]	Нет [ ]
l) Температура в месте установки в зимний период ниже 0 °С.	Да [ ]	Нет [ ]
m) Если температура в месте установки ниже 0 °С, приняты меры для предотвращения замерзания зимой.	Да [ ]	Нет [ ]
n) Терминалы (AHU/FCU) установлены правильно.	Да [ ]	Нет [ ]
o) Назначение чиллера.	Комм. [ ]	Пром. [ ]
p) Двухходовые клапаны установлены на терминалах (AHU/FCU).	Да [ ]	Нет [ ]
q) Установлен байпасный трубопровод.	Да [ ]	Нет [ ]
<b>6. Подготовка перед вводом в эксплуатацию</b>		
a) Используется временный источник электропитания.	Да [ ]	Нет [ ]
b) Напряжение питания находится в номинальном диапазоне.	Да [ ]	Нет [ ]
c) Напряжение питания.	L1 _____ L2 _____ L3 _____	
d) Асимметрия напряжений менее 2%.	Да [ ]	Нет [ ]
e) Присутствие инженера по монтажу во время ввода в эксплуатацию.	Да [ ]	Нет [ ]
<b>7. Другие комментарии/примечания</b>		

	Заказчик:	Специалист по монтажу:
ФИО:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Подпись:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Дата:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## **ИЗГОТОВИТЕЛЬ:**

### **GD MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD.**

Адрес: Китай, Midea Industrial City, Shunde District, Foshan City, Guangdong Province 528311, P.R. China;

Адреса мест осуществления деятельности по изготовлению продукции:

• **GD MIDEA HEATING & VENTILATING EQUIPMENT CO., LTD.**

(Китай) P.R.China, Midea Industrial City, Shunde District, Foshan City, Guangdong province 528311,

• **CHONGQING MIDEA-GENERAL REFRIGERATION EQUIPMENT CO., LTD.**

(Китай) No.15, Rosebush Road., Nan'an District, Chongqing, P.R.China

Страна производитель указана на его маркировочном шильдике, стикер с датой производства располагается рядом с ним.

## **СРОК СЛУЖБЫ:**

Установленный производителем в порядке п.2 ст.5 Федерального Закона РФ «О защите прав потребителей» срок службы для данного изделия равен 10 годам с даты производства при условии, что изделие используется в строгом соответствии с настоящей инструкцией по эксплуатации и применимыми техническими стандартами».

## **УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ:**

Кондиционеры (чиллеры) должны транспортироваться и храниться в упакованном виде.

Состояние изделия и условия производства исключают его изменения и повреждения

при правильной транспортировке. Природные стихийные бедствия на данное условие не распространяются, гарантия при повреждении от природных бедствий не распространяется (Например – в результате наводнения).

Изделие должны храниться на стеллажах или на полу на деревянных поддонах (штабелирование) в соответствии с манипуляционными знаками на упаковке.

Срок хранения неограничен, но не может превышать срок службы изделия.

## **УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ:**

Не пытайтесь демонтировать систему самостоятельно: демонтаж изделия, удаление холодильного агента, масла и других частей должны проводиться квалифицированным специалистом в соответствии с местным и общегосударственным законодательством. Агрегаты необходимо сдавать на специальную перерабатывающую станцию для утилизации, переработки и вторичного использования. Обеспечивая надлежащую утилизацию, вы способствуете предотвращению отрицательных последствий для окружающей среды и здоровья людей. За более подробной информацией обращайтесь к монтажнику или в местные компетентные органы .

Оборудование, к которому относится настоящая инструкция, при условии его эксплуатации согласно данной инструкции, соответствует следующим техническим регламентам: Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».

## **Импортер / Организация, уполномоченная изготовителем MIDEA на территории Таможенного союза является компания ООО «ДАИЧИ»**

Адрес: Российская Федерация, 125130, г. Москва, Старопетровский пр-д, д. 11, корп. 1 , этаж 3, офис 20.

Тел. +7 (495) 737-37-33, Факс: +7 (495) 737-37-32

E-mail: [info@daichi.ru](mailto:info@daichi.ru) Единая справочная служба: 8 800 200-00-05

Список сервисных центров доступен по ссылке: [www.daichi.ru/service/](http://www.daichi.ru/service/)





 **Midea**