



# **Холодильные машины, тепловые насосы и кондиционеры**

*Инструкция по монтажу и эксплуатации*

## **Оглавление**

ВВЕДЕНИЕ

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

УСТАНОВКА

КОНТРОЛЬ УСТАНОВКИ КОМПРЕССОРА

ЭЛЕКТРОПОДКЛЮЧЕНИЕ

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

ВОЗДУШНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

ПРЕДПУСКОВЫЕ ПРОЦЕДУРЫ

ЗАПУСК

ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

РЕГУЛИРОВКА ШКИВА ДВИГАТЕЛЯ (ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

ВАЖНЫЕ МОМЕНТЫ

ЭЛЕКТРОСХЕМЫ

ЖУРНАЛ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

## **6. ВВЕДЕНИЕ**

### **6.1 Приобретение агрегата**

При приобретении агрегата покупатель обязан произвести его осмотр для выявления очевидных повреждений, если таковые имеются, и наличия заказанных аксессуаров. При обнаружении повреждений необходимо немедленно предъявить претензии перевозчику или утерю каких-либо частей. Макроскопические повреждения следует сфотографировать.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **7.1 Введение**

Вся продукция компании Термоколд спроектирована, произведена и протестирована в соответствии с Директивами Европейского Союза п° 89/392/СЕЕ, 91/368/СЕЕ, 93/44/СЕЕ, 93/68/СЕЕ, требованиями к низковольтному оборудованию 73/23СЕЕ, требованиями электромагнитной совместимости EMC 89/336СЕЕ. Перед использованием агрегата необходимо внимательно прочитать рекомендации данного руководства.

### **7.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

#### **7.2.1 Владелец:**

Законный представитель, компания либо частное лицо, которому принадлежит строение, на котором устанавливаются агрегаты Термоколда; ответственен за контроль и соблюдение всех рекомендаций обозначенных в данном руководстве также как и национального законодательства.

#### **7.2.2 Установщик:**

Законный представитель, назначенный собственником оборудования; обязан соблюдать все рекомендации данного руководства и ответственен за перемещение и правильную установку агрегата в соответствии с требованиями данного руководства и национального законодательства.

#### **7.2.3 Оператор:**

Лицо, назначенное собственником по выполнению всех операций регулирования и контроля работы агрегата Термоколда, которые четко обозначены в данном руководстве. Строго выполняет разрешенные работы, описанные в руководстве, и не допускает запрещенных действий.

#### **7.2.4 Техник:**

Лицо, непосредственно авторизованное Термоколдом или дистрибьютором оборудования Термоколд под свою ответственность; назначено выполнять любой технический уход, контроль за ходом работы, ремонт и замену частей для правильной работы агрегата.

### **7.3 Доступ в агрегат**

Доступ внутрь агрегата закрыт специальными съемными панелями. Центробежные вентиляторы защищены специальными решетками со всех сторон, кроме стороны нагнетания, где необходимо выполнить присоединение к воздуховодам. В случае, если они не должны быть подсоединены к воздуховодам, обязанность установщика обеспечить вентиляторы защитными решетками. Теплообменник конденсатора, не оборудованный защитной решеткой, значительно подвержен механическим повреждениям. В этих случаях обслуживающий персонал обязан осознавать этот риск.

### **7.4 Общие меры предосторожности**

Оператор должен вмешиваться в работу оборудования только при возникновении такой

необходимости. Установщик может только осуществлять подсоединение агрегата в систему холодо/теплоснабжения и не должен получать доступ внутрь агрегата. При работе и обслуживании агрегата необходимо придерживаться следующих предосторожностей:

- Не носить украшения и одежду, имеющие свободно свисающие края, которые могут зацепиться за части агрегата.
- Использовать необходимую защиту (перчатки, очки и т.д.) при работе со сварочным аппаратом и сжатым воздухом.
- Если агрегат расположен в закрытом помещении, следует использовать звукоизолирующую защиту.
- Перед разъединением гидравлических узлов, съемом фильтров и т.п. снизьте давление в системе до атмосферного.
- Не проверяйте руками утечку давления.
- Всегда используйте исправные инструменты. Внимательно прочтите инструкцию, прежде чем работать с агрегатом.
- Убедитесь, что все электрические соединения и другие съемные части правильно установлены, прежде чем закрывать агрегат и запускать его снова.

### **7.5 Предосторожности от остаточных рисков**

Предотвращение риска обеспечивает командная система.

- Внимательно прочтите инструкцию, прежде чем работать с панелью управления.
- Всегда держите инструкцию по использованию в доступном месте при работе с контрольной панелью
- Запуск агрегата должен проводиться, после того как все правильно подключено и проверена надежность соединений.
- Немедленно информируйте технического специалиста при возникновении каких-либо ошибок.
- Нельзя делать сброс ошибки для ручного перезапуска агрегата без предварительного определения ошибки и устранения ее причины.

### **7.6 Предотвращение остаточных механических рисков**

- Установите агрегат в соответствии с данной инструкцией.
- Выполните все технические работы, регламентированные в данной инструкции.
- Без каски в агрегат не входить
- Не открывайте панель, не убедившись, что она прочно держится на шарнирах.
- Не притрагивайтесь к теплообменнику воздушного конденсатора без защитных перчаток.
- Перед перезапуском агрегата убедитесь, что защитные панели надежно закреплены.

### **7.7 Предотвращение остаточных электрических рисков**

- Установите агрегат в соответствии с данной инструкцией.
- Регулярно проводите техническое обслуживание агрегата
- Прежде чем открывать контрольную панель отсоедините агрегат от сети с помощью внешнего переключателя ножевого типа.
- Убедитесь, что перед запуском агрегата было правильно сделано заземление.
- Проводите технический уход всех электрических частей, замените кабель при износе или повреждении изоляции.
- Периодически выполняйте осмотр соединений внутри панели.
- Не используйте поврежденный кабель даже на короткое время или в крайнем случае.

### **7.8 Предосторожности от других типов остаточных рисков**

- Подключайте агрегат в соответствии с данным руководством и информационными

- табличками, расположенными на самом агрегате.
- Если какие-либо устройства поставляются отдельно, перед запуском агрегата убедитесь, что они правильно подсоединены.
- Не притрагивайтесь к нагнетательному патрубку компрессора, самому компрессору и другим узлам внутри агрегата без специальных перчаток.
- Расположите огнетушитель около агрегата на случай возникновения пожара в электрооборудовании.
- На агрегатах, расположенных внутри помещения, необходимо установить запорные вентили в холодильном контуре между агрегатом и другими частями системы для предотвращения утечки хладагента наружу.
- Устраняйте любую утечку жидкости
- Соберите вытекшую жидкость и устраните причину возникновения утечки.
- Периодически очищайте корпус компрессора от различного рода грязи.
- Не храните рядом с агрегатом огнеопасные вещества.
- Не загрязняйте окружающую среду хладагентом и маслом; после их использования правильно их утилизируйте.
- Сварку трубопроводов хладагента следует проводить только при их полном опустошении, не подвергайте трубки с хладагентом воздействию пламени или другого источника тепла.
- Не сгибайте и не ударяйте загерметизированные трубки, содержащие жидкости.

### **7.9 Правила выполнения работ по техническому обслуживанию**

Только авторизованные технические специалисты имеют право выполнять техническое обслуживание. Перед началом технического обслуживания следует:

- Отключить агрегат от электросети с помощью внешнего переключателя ножевого типа.
- На ножевом переключателе расположить табличку: **«Не проводить техническое обслуживание во время работы агрегата»**
- Удостовериться, что никакие команды включения/выключения не активированы.
- Всегда используйте исправные инструменты и снаряжение (каска, изолирующие перчатки, защитные очки, безопасную обувь и т.п.). Если какие-либо работы требуют функционирования агрегата во время их проведения, то необходимо сделать следующее:
  - Максимально сократить время работы с открытой контрольной панелью
  - Сразу же закрыть панель по окончании работ.
  - Для агрегатов, расположенных на улице, не проводите техническое обслуживание в неблагоприятную погоду: снег, дождь, туман и т.п.

Следующие предосторожности должны быть предприняты всегда.

- Никогда не загрязняйте окружающую среду веществами, содержащимися в хладагенте.
- При замене EPROM (модуля памяти) или электронной карты всегда используйте соответствующее оборудование (экстрактор, антистатический браслет и т.п.)
- Если компрессор, испаритель, теплообменник конденсатора или другие тяжелые части необходимо заменить, убедитесь, что мощность подъемных механизмов соответствуют весу поднимаемого оборудования.
- В агрегатах воздушного охлаждения с отсеком независимого компрессора не открывайте отделение вентиляторов, не отключив переключатель ножевого типа
- В кондиционерах с независимой компрессорной секцией нельзя открывать секцию вентилятора, предварительно не отключив агрегат с помощью переключателя ножевого типа на панели и обязательно вывесить табличку «не включать агрегат - идет ТО»
- Если необходимо сделать модификации в охлаждающей, гидравлической или электрической цепях (контуров) агрегата, а также в командах платы управления обращайтесь в Термоколд.

- Если необходимо провести работы по сборке/разборке агрегата обращайтесь в Термоколд
- Всегда используйте оригинальные части, приобретенные напрямую у Термоколда или официальных дилеров.
- Если агрегат необходимо переместить или смонтировать в другом месте обращайтесь в Термоколд.

### **7.10 Сброс ошибки вручную**

При возникновении ошибки нельзя сбрасывать ошибку вручную, прежде чем не установлена ее причина. Частый сброс ошибок в ручном режиме может привести к аннулированию гарантии.

## **8. УСТАНОВКА**

### **8.1 Перевозка и хранение агрегата**

Для поднятия агрегата на опорной раме имеются отверстия для тросов. При подъеме убедитесь, что никакие части не задеты тросом или цепью; с агрегатом следует обращаться осторожно.

#### **ВНИМАНИЕ!**

Не используйте подъемники, имеющие вилы.

Если отсутствует оборудование для крепежа сверху, используйте роликовые транспортные средства для передвижения агрегата.

Поверхность, на которой расположен агрегат, должна быть ровной и устойчивой, а также способной выдержать вес агрегата во время работы.

Чтобы снизить передачу вибрации на основание, установите антивибрационные опоры.

Рекомендуется использовать резиновые опоры для установки агрегата на земле и пружинные опоры для установки на кровле зданий. Необходимо обеспечить свободное пространство вокруг агрегата для циркуляции воздушного потока и доступа к агрегату при техническом обслуживании (как указано в общем каталоге).

#### **ВНИМАНИЕ!**

При установке двух агрегатов рядом необходимо увеличить пространство вдвое. По достижении правильного расположения агрегата зафиксируйте антивибрационные болты.

## **9. КОНТРОЛЬ УСТАНОВКИ КОМПРЕССОРА**

Компрессоры устанавливаются на антиударных опорах. Для фиксации антивибрационных опор необходимо удалить блокировочные устройства как показано на информационной табличке на компрессоре.

## **10. ЭЛЕКТРОПОДКЛЮЧЕНИЕ**

### **10.1 Напряжение сети**

Характеристики напряжения должны соответствовать требованиям агрегата. Отклонение напряжения не должно превышать  $\pm 10\%$ , с максимальной разностью фаз не более 3%.

### **10.2 Подключение питания**

Защищайте силовой узел агрегата с помощью профессиональных приборов защиты (не включаемых в поставку вместе с агрегатом).

Правильно подсоединяйте контакты силового кабеля. Переключатель и предохранители должны соответствовать необходимым требованиям.

### **10.3 Перекос фаз напряжения**

Не включайте электродвигатели при перекосе фаз более 3%. Используйте следующую формулу:

перекос фаз (%) =  
(максимальное отклонение напряжения/ среднее напряжение) \* 100%

#### **Пример:**

Напряжение сети: 400 В - 3 ф - 50Гц АВ=409В  
BC=398В AC=396 В Среднее напряжение:  $(409 + 398 + 396)/3 = 401В$  Максимальное отклонение:  $409 - 401 = 8В$  Перекос фаз:  $(8/401)*100\% = 1,99\%$ .

Данное значение менее 3%, и эксплуатация агрегата возможна.

Важно:

Если напряжение сети имеет перекос фаз более 3%, обратитесь к поставщику электроэнергии. **При перекосе фаз более 3% гарантия прекращается.**

## **11. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

### **11.1 Испаритель**

В гидравлическом контуре испарителя должны быть установлены следующие элементы.

1. Два прибора для измерения давления с одинаковыми шкалами (вход/выход)
2. Две антивибрационные вставки (вход/выход)
3. Один запорный вентиль (обычно на входе)
4. Один регулирующий клапан (выход)
5. Два термометра (вход/выход)
6. Один циркуляционный насос
7. Один аварийный клапан на накопительный бак
8. Один автоматический воздухоотводчик
9. Один расширительный бак
10. Фильтр на входе максимально близко установленный к входу в испаритель
11. Одно реле протока

Необходимо, чтобы расход воды был стабильным в процессе работы агрегата, что предполагает использование собственной насосной системы, независимой от остальных элементов системы холодо/теплоснабжения.

#### **11.1 А Устройства утилизации тепла**

Требования аналогичны тем, которые предъявляются к гидравлическому контуру испарителя.

#### **11.1В Конденсатор**

Требования аналогичны тем, которые предъявляются к гидравлическому контуру испарителя.

Температура и расход воды должны соответствовать номинальным значениям, за исключением случаев, специально оговоренных при заказе оборудования. В случае

использования для охлаждения конденсатора неочищенной воды или воды, содержащей химически агрессивные примеси, следует установить промежуточного теплообменника перед конденсатором.

**Выше обозначенные требования по установке создают условия для сохранения гарантии.**

### **11.1 С Расчет минимального объема воды в системе**

Количество воды в системе, необходимое для нормальной работы оборудования, определяется следующим образом:

Чиллер: Оптимальное количество.  $V=P/14DT$

Минимум  $V=P/35DT$

Тепловой насос Оптимальное количество  $V=P/7DT$

Минимум  $V=P/20DT$

где

$P$  = холодо- (тепло-) производительность чиллера (теплового насоса) в кВт

$DT$  = разность температур воды на входе и выходе из испарителя

$V$  = минимальное содержание воды в м<sup>3</sup>.

Допускаемое отклонение расхода воды до 10% от номинального.

### **11.2 Дополнительное оборудование для контроля расхода воды**

*Блокировка центробежного мотора насоса - гарантирует необходимый расход воды через испаритель, бак и связующие трубопроводы.*

*Автоматическое наполнение агрегата - гарантирует минимальное давление воды 1.5*

*Бар, при необходимости автоматически производя сброс.*

*Предохранительный клапан - автоматически открывается и сбрасывает давление, если его значение превышает 6 Бар.*

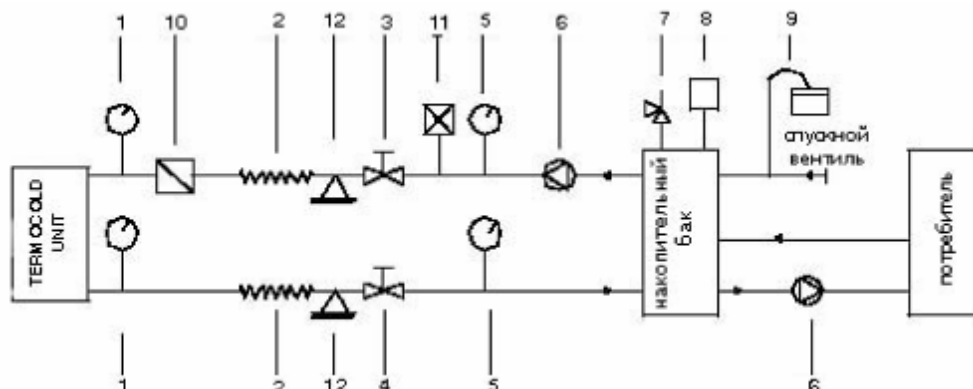
*Расширительный бак - предохраняет от перепадов давления, возникающих при изменении температуры воды.*

*Контрольный клапан - позволяет отключать насос для технического обслуживания.*



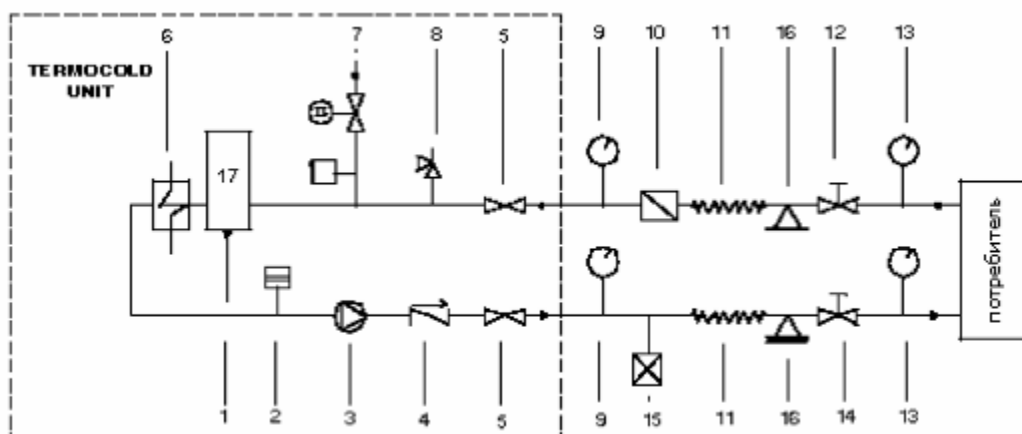
### 11.3 ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ДИАГРАММА

#### 11.3.1 ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ДИАГРАММА ДЛЯ АГРЕГАТОВ БЕЗ ВСТРОЕННОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ



1) приборы измерения давления - 2) Антивибрационные вставки - 3) Запорный вентиль  
4) Регулирующий вентиль - 5) Термометр - 6) Циркуляционный насос 7)  
Предохранительный клапан - 8) Клапан для наполнения - 9) Расширительный бак 10)  
Фильтр - 11) Реле протока - 12) Фиксаторы.

#### 11.3.2 ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ДИАГРАММА ДЛЯ АГРЕГАТОВ СО ВСТРОЕННОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИЕЙ (SE версия)



1) Водоотвод - 2) Расширительный бак - 3) Циркуляционный насос - 4) Запорный вентиль - 5) Отсечной клапан - 6) Испаритель - 7) Клапан для наполнения - 8) Предохранительный клапан - 9) Приборы измерения давления - 10) Фильтр\* - 11) Антивибрационные вставки - 12) Регулирующий вентиль - 13) Термометр - 14) Запорный вентиль - 15) Реле протока- 16) Фиксаторы.

\*) Водяной фильтр с отверстиями не более 1.5mm для кожухо-трубных и не более 0.5mm для пластинчатых теплообменников.

**Водяной фильтр - обязательное условие предоставления гарантийного обслуживания.**

## **12. ВОЗДУШНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

### **12.1 Подсоединение воздуховодов к наружному блоку- для кондиционеров**

- 1) Воздуховоды на сторонах всасывания и нагнетания должны быть максимально короткими.
- 2) Воздухозаборные решетки должны быть защищены от внешних воздействий и иметь наименьшее сопротивление потоку воздуха.
- 3) Монтаж должен обеспечивать разделение всасываемого и нагнетаемого потоков воздуха. Возможно обеспечить выброс воздуха вертикально вверх.
- 4) Нельзя допускать циркуляцию в теплообменнике воздуха, обработанного другими установками (конденсаторы, кондиционеры, вытяжная вентиляция и т.д.). Абсолютно недопустимо использование воздуха удаляемого из кухонь, вследствие того, что высокое содержание жира может очень быстро осесть внутри агрегата.
- 5) Воздухозабор не должен быть расположен непосредственно вблизи с загрязненных объектов.
- 6) Воздуховоды должны иметь наклон для обеспечения удаления дождевой воды.
- 7) Воздуховод должен быть оборудован съемной панелью, чтобы обеспечить осмотр агрегата и обеспечить периодическую чистку.
- 8) Решетки для входа воздуха должны быть подобраны таким образом, чтобы обеспечить низкое сопротивление потоку воздуха и быть достаточно надежными для предотвращения деформации полостей вентилятора и попадания каких-либо инородных частиц извне.
- 9) Перед решеткой необходимо установить сетку для предотвращения попадания птиц, крыс и инородных тел в воздухозаборное отверстие. Для облегчения операций по техническому уходу, предлагается установить агрегат в следующем положении:
  - а) слева от агрегата (передняя сторона у горизонтального исполнения) необходимо предусмотреть свободное пространство 1 м для следующих операций:
    - замена фильтра;
    - осмотр теплообменника и расширительного клапана.
  - б) с противоположной стороны должно быть 70 см для следующих операций:
    - техническое обслуживание с возможностью демонтажа двигателя вентилятора и ремня.
    - гидравлическое подсоединение для отвода дренажа.
    - присоединение электродвигателя к электрической сети.

### **12.2 Подсоединение воздухопроводов к внутреннему блоку- для кондиционеров**

На стороне нагнетания необходимо в обязательном порядке установить воздухопроводы с аэродинамическим сопротивлением равным значениям напора вентилятора агрегата. Присоединение к воздуховодам должно производиться через герметичные гибкие вставки.

Необходимо придерживаться данной рекомендации, чтобы избежать передачи какой-либо вибрации воздуховодам от агрегата.

### **12.3 Отвод дренажа для кондиционеров**

Все внешние и внутренние блоки имеют дренажный поддон, расположенный под теплообменником.

Дренажный патрубок имеет внутреннюю резьбу диаметром 1".

Дренажные трубопроводы должны быть смонтированы с уклоном около 3%. Подключение к канализации необходимо производить через сифон.

## **13. ПРЕПУСКОВЫЕ РОЦЕДУРЫ**

### **13.1 Проверка**

Перед запуском агрегата даже на непродолжительное время, все элементы системы холодоснабжения, такие как приточно-вытяжные установки, насосы и т.п. должны быть проверены. Вспомогательные контакты насоса и реле протока должны быть подсоединены к контрольной панели, как указано в электрической диаграмме. Перед запуском ослабьте основной сальник клапана. Откройте нагнетательный клапан компрессора. Откройте клапан подачи жидкости расположенный на жидкостной линии. Соленоидным вентилем необходимо установить значение давления всасывания не ниже 0.42 МПа, Заполните систему водой. В момент запуска циркуляционного насоса регулирующий клапан должен быть закрыт, затем медленно откройте его. Выпустите воздух из наивысших точек гидравлического контура и проверьте направление циркуляции воды. Выполняйте регулирование потока, используя измеритель (если имеется) или с помощью данных манометров и термометров. Калибруйте клапан по данным разности давления на манометрах и затем измерьте разницу температур входящей и выходящей из испарителя воды. Заводские уставки: для входящей воды - 12°C, для выходящей - 7°C. При включенном главном выключателе, проверьте, что электропитание подсоединено должным образом. Проверьте возможные утечки хладагента. Проверьте соответствие данных электросети с данными на табличке агрегата. Проверьте напряжение необходимое для запуска агрегата.

### **13.2 Контроль герметичности холодильного контура**

*Агрегаты Термоколда полностью заправлены хладагентом и должны быть проверены на утечку последнего с посредством измерения давления в контуре после установки. В случае, если давление в системе отсутствует, добавляйте хладагент в контур до тех пор, пока давление не достигнет необходимого значения для обнаружения течи. После обнаружения течи, система должна быть вакуумирована с помощью вакуумного насоса с до давления 1 мм рт. ст. (133.3 Па).*

**ВНИМАНИЕ:** не используйте компрессор для опустошения системы.

### **13.3 Контроль заправки хладагента**

*Агрегаты Термоколда полностью заправлены хладагентом. Если в смотровом окне видны пузырьки при работе компрессора при полной заправке, это означает что хладагент не пригоден для использования.*

**ВНИМАНИЕ:** Во время заправки хладагента нельзя включать какую-либо контрольную систему и допускать циркуляцию воды в испарителе, чтобы избежать обмерзания.

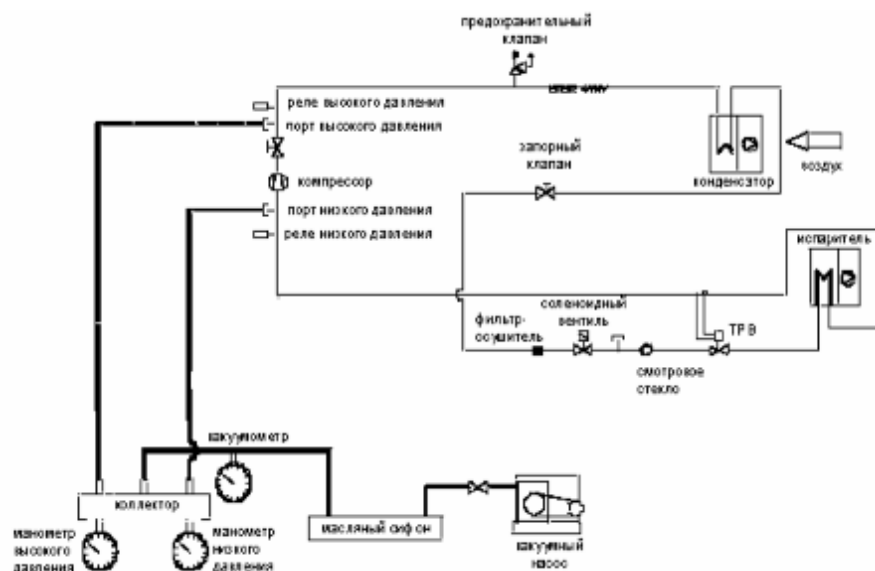


Диаграмма холодильного контура при подсоединении вакуумного насоса

## 13.4 ЗАПРАВКА ХЛАДАГЕНТА

### 13.4.1 Заправка агрегата во время остановки (хладагент находится в жидком состоянии)

Полностью откройте запорный вентиль на жидкостной линии. Подсоедините заправочную станцию к сервисному порту. Наполовину закройте жидкостной клапан. Если система была обезвожена, и находится в вакууме, поворотом цилиндра сверху вниз запустите жидкость. Взвесьте и заполните необходимое количество. Полностью откройте клапан. Запустите агрегат и оставьте его включенным на полную мощность на несколько минут. В смотровом стекле не должно быть видно пузырьков. Удостоверьтесь, что состояние прозрачности без пузырьков существует благодаря жидкости, а не пару. Правильное функционирование агрегата допускает перегрев 4 - 7° С и переохлаждение 4 - 8°С. Избыток хладагента может привести к слишком большому перегреву, в то время как недостаток к переохлаждению. После зарядки хладагентом следует проверить работу агрегата на соответствие установленных рабочих температур:

при полной зарядке и устойчивой работе агрегата, измерьте температуру на всасывающей линии после термoeлементa терморегулирующего вентиля, снимите показания соотношения давления в испарителе на манометре низкого давления и соответствующей температуры насыщения. Перегрев равен разнице между температурами, измеренными таким образом. Затем измерьте температуру жидкостной трубки после конденсатора и снимите показания соотношения давления в конденсаторе на манометре высокого давления и соответствующей температуры насыщения. Переохлаждение - разность этих температур.

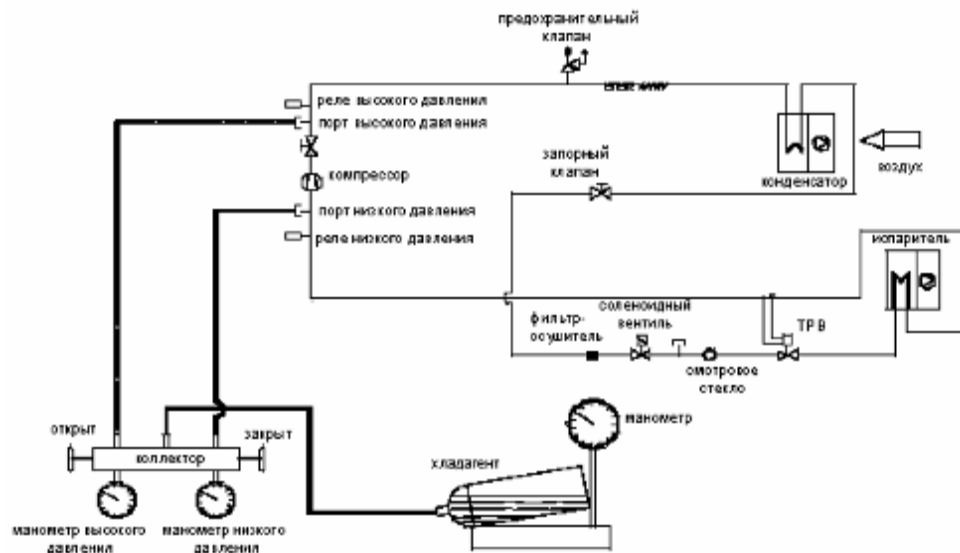


Диаграмма холодильного контура при заправке жидким хладагентом

### 13.4.2 Дополнительная заправка агрегата во время работы (хладагент находится в парообразном состоянии)

**ВНИМАНИЕ:** Осуществляйте заправку только паром. Не заправляйте жидкость, потому что это может привести к поломке компрессора.

Подсоедините цилиндр с хладагентом к сервисному клапану. Заполните хладагентом каждый контур, пока в смотровом стекле не исчезнут пузырьки. Агрегат заряжен хладагентом. Удостоверьтесь что не перезарядили контуры. Перезарядка хладагентом приведет к повышению давления, повышению энергопотребления и возможному повреждению компрессора.

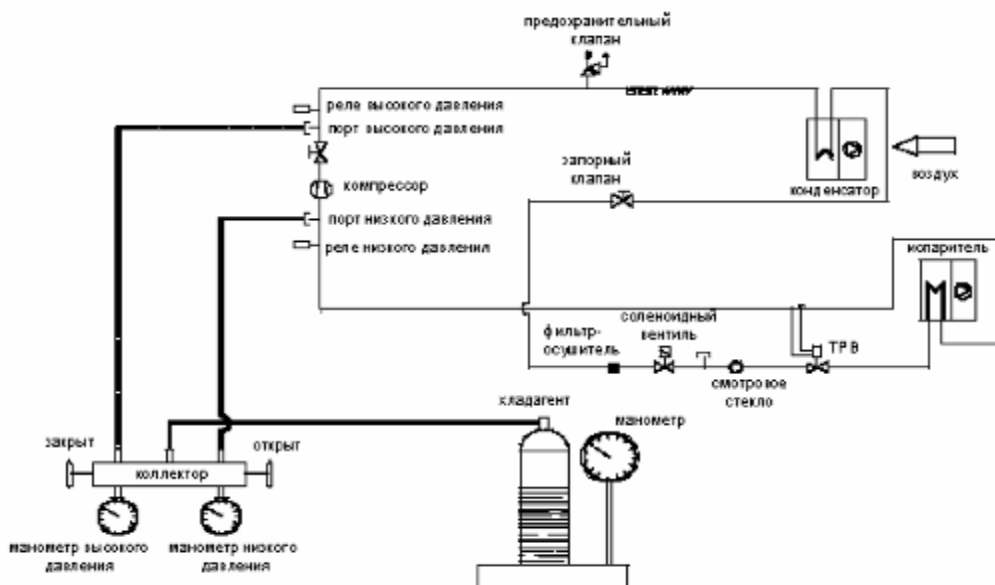


Диаграмма холодильного контура при заправке газообразным хладагентом

## **14. ЗАПУСК**

### **14.1 Введение**

Перед запуском оборудования очень важно проверить, что все предварительные операции, описанные в главе «Подготовка к запуску», правильно и полностью выполнены.

**Более того, проверьте, что все механические и электрические компоненты плотно подсоединены. Особое внимание следует уделить главным компонентам (компрессору, теплообменникам, вентиляторам, электромоторам и насосам).** Маслонагреватели должны быть включены за 8 часов до запуска. Удостоверьтесь что картер компрессора горячий. Откройте клапан компрессора и жидкостной клапан, который может быть закрыт для зарядки. Проверьте подсоединение агрегата к гидравлической системе.

### **14.2 Начало работы**

Запуск агрегата осуществляется кнопкой ON/OFF. Около 20 секунд необходимо агрегату для начала работы, это время требуется компрессору для запуска. Между запуском одного и того же компрессора должно пройти не менее 6 минут. Проверьте направление вращения вентиляторов и компрессоров. В случае, если вращение происходит в неправильном направлении, поменяйте местами любые две фазы. Удостоверьтесь, что все оборудование защиты и контроля функционирует правильно. Проверьте температуру выходящей из испарителя воды и отрегулируйте, если необходимо, контрольные параметры. Проконтролируйте уровень масла.

### **14.3 Начало работы чиллеров с воздушным и водяным охлаждением.**

Перед тем, как эксплуатировать систему холодоснабжения, необходимо вывести чиллер в рабочий режим.

Для выполнения этого необходимо:

1. Запустить агрегат
2. Подождать когда температура воды достигнет рабочего значения
3. Запустить потребителей холода (приточный установки, фэнкойлы и т. п.).

### **14.3А Начало работы кондиционеров**

Установив агрегат, воздуховоды, электрокомпоненты (с контрольной панелью), для запуска агрегата необходимо выполнить следующее:

- 1) после проверки правильности подключений включите агрегат с помощью термостата в необходимом режиме.
- 2) Проверьте направление движения вентилятора и в случае обратного вращения смените фазы подключения.
- 3) Установите термостат на необходимую температуру, которая должна быть ниже, чем наружная при работе в режиме охлаждения. В этом случае компрессор и вентилятор внешнего блока начинают работать, проверьте направление движения вентилятора и если необходимо смените фазы подачи электроэнергии. Начиная с этого момента, внешний блок продолжит работать либо остановиться в соответствии с заданными параметрами термостата.
- 4) Необходимо проверить, что текущие значения токов компрессора и вентиляторов соответствуют номинальным параметрам.

## 15. ОПИСАНИЕ КОМПОНЕНТОВ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

### 15.1 Оборудование для заправки хладагента

#### *VE - терморегулирующий вентиль (ТРВ)*

Устанавливаются по одному на каждый контур, регулируют расход хладагента через испаритель. ТРВ калибруются на заводе для поддержания перегрева в пределах +4°C и +7°C. Регулирование осуществляется поворотом винта. Проводите регулировку только при большой необходимости. Движение по часовой стрелке означает увеличение перегрева (один оборот = 0,5°C)

#### *VIC - 4-х ходовой клапан (только на агрегатах с тепловым насосом)*

Осуществляет переключение режимов работы агрегата. В этом случае конденсатор выполняет функцию испарителя, а испаритель - конденсатора. В момент переключения компрессор автоматически останавливается.

#### *VS - индикатор потока влажности и жидкости (смотровое стекло)*

Установлен на жидкостной линии и позволяет визуально оценить количество хладагента и наличие в нем воды. Непрерывный поток жидкого хладагента означает оптимальную зарядку контура. Присутствие пузырьков показывает неэффективную зарядку или присутствие неконденсируемой субстанции. Влажность в системе заставит сменить цвет индикатора:

**зеленый** показывает отсутствие влажности;

**желтый** показывает опасно высокий уровень влажности

При первом сигнале влажности смените картридж фильтра-осушителя.

#### **ВНИМАНИЕ:**

Агрегат должен работать не менее 12 часов для того чтобы индикатор влажности дал точный сигнал. При работе агрегата индикатор должен находиться в контакте с жидкостью.

#### *FE - фильтр-осушитель*

Фильтр-осушитель отвечает за чистоту и осушение контура. Устанавливается фильтр картриджного типа (исключение составляют агрегаты со спиральными компрессорами). Необходимость замены картриджа фильтра отражает индикатор влажности (см выше). Вставляйте картриджи только с неповрежденной печатью завода. Срывайте печать только когда картридж установлен. Для замены картриджа необходимо отключить реле низкого давления, перекройте клапан на жидкостной линии, включить компрессор для сбора хладагента в конденсатор. Перекройте клапан на нагнетании компрессора и удостоверьтесь, что давление внутри контура выше атмосферного чтобы избежать попадания в него воздуха, затем произведите замену картриджа.

#### *ES - соленоидный вентиль*

Устанавливаются по одному на каждый контур. Закрывается при отключении контура по сигналу от термостата.

#### *BC - конденсатор*

*EV- испаритель*

*RL - запорный жидкостной вентиль*

Этот клапан установлен перед фильтровым осушителем. Вместе с нагнетательным клапаном компрессора позволяет при необходимости собирать хладагент в конденсаторе.

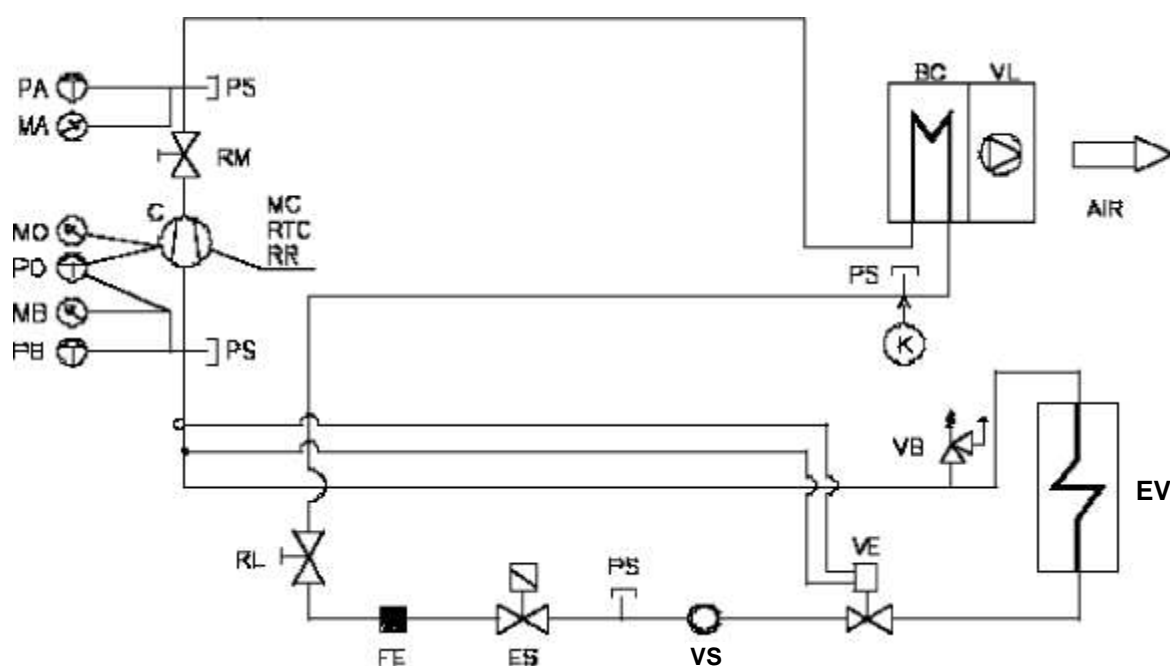
*VA - предохранительный клапан (на линии высокого давления)*

Устанавливается по одному на каждый контур на линии высокого давления для аварийного сброса давления в контуре.

*VB - предохранительный клапан (на линии низкого давления) SE*

*- накопительный бак*

### 15.2 Холодильный контур для чиллера или кондиционера



BC - Конденсатор, кожухотрубный или пластинчатый; C - компрессор; ES = соленоидный вентиль; EV = испаритель (кожухотрубный или пластинчатый); FE - фильтр-осушитель; MA - манометр высокого давления; MB - манометр низкого давления; MO - манометр давления масла; MC - двигатель компрессора; PB - реле низкого давления; PA - реле



высокого давления; PO - дифференциальное реле давления масла; RL - жидкостной клапан; RM - нагнетательный клапан; RR - подогреватель картера компрессора; RTC - защита от перегрузки мотора компрессора; VA - предохранительный клапан высокого давления; VB - предохранительный клапан низкого давления; VE - TPB; VL = осевой/центробежный вентиляторы; VS - смотровое стекло; PS - сервисные порты; K = преобразователь давления.

MO - PO - RM - только для агрегатов оборудованных полугерметичными компрессорами  
MA - MB - опция для агрегатов EXCEL и стандартная для всех агрегатов принадлежащих к LINEA GRANDIMPIANTI

RL - стандартная для всех агрегатов принадлежащих к LINEA GRANDIMPIANTI.

RR - стандартная для MINIEXCEL, EXCEL и для всех агрегатов принадлежащих к LINEA GRANDIMPIANTI.

VB - только для агрегатов оборудованных испарителем объемом более 25 литров.

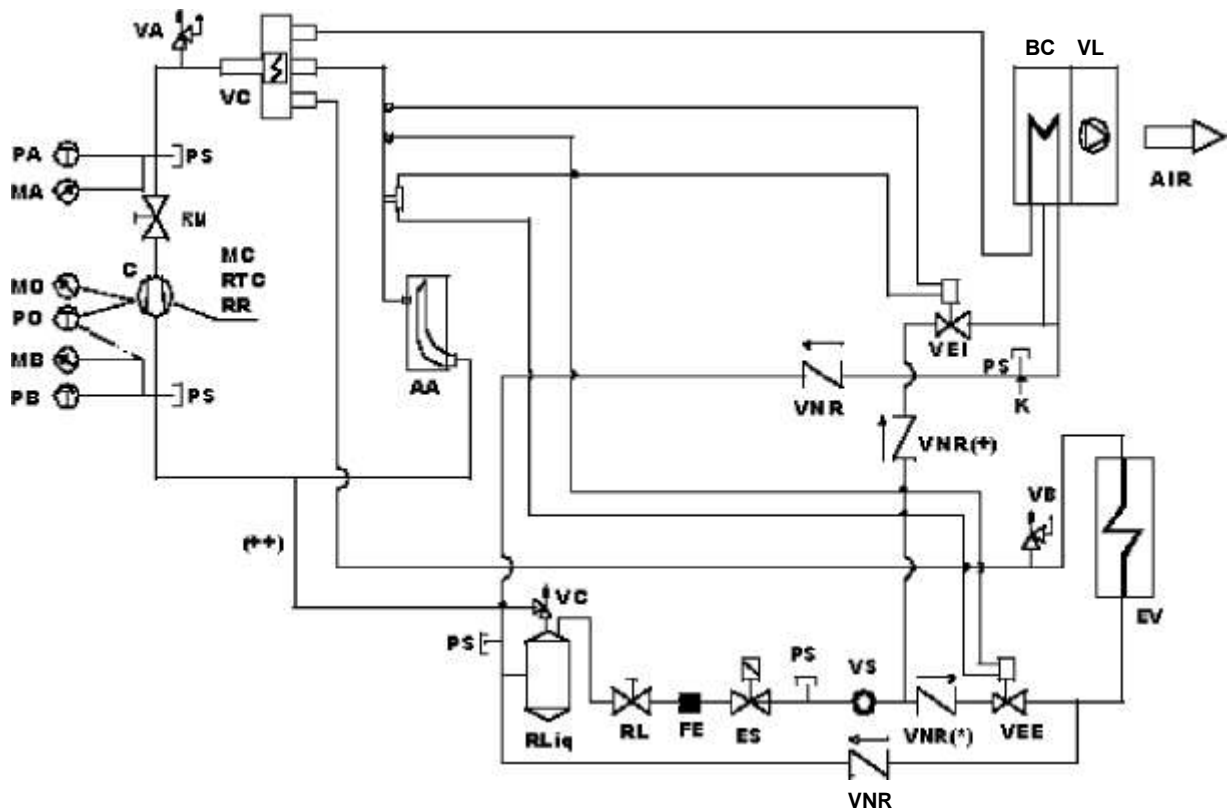
K - только для агрегатов M/Excel, Excel и для агрегатов оборудованных спиральными и полугерметичными компрессорами версии SLN

ES - устанавливается на моделях M/Excel начиная с 110Z, EXCEL, LINEA DAILY агрегатов с 2-мя компрессорами и для всех агрегатов принадлежащих к LINEA GRANDIMPIANTI.

VS - не поставляется на модели M/Excel, Client, M/Flexi, Easy до типоразмера 110Z

VA - поставляется на модели M/Excel начиная с 121Z, Excel, Easy и для всех агрегатов принадлежащих к LINEA GRANDIMPIANTI.

### 15.3 Холодильный контур для теплового насоса



BC - конденсатор/испаритель, кожухотрубный или пластинчатый; C - компрессор; ES - соленоидный вентиль; EV - испаритель/конденсатор кожухотрубный или пластинчатый; FE - фильтр-осушитель; MA - манометр измерения высокого давления; MB - манометр измерения низкого давления; MO - дифференциальный манометр давления масла; MC - мотор компрессора; PB - реле низкого давления; PA - реле высокого давления; PO - дифференциальное реле давления масла; RL - жидкостной клапан; RM - нагнетательный клапан; RR - подогреватель картера компрессора; RTC - защита от перегрузки мотора компрессора; VA - предохранительный клапан высокого давления; VB - предохранительный клапан низкого давления; VC - клапан ресивера; VEE - ТРВ для работы в режиме охлаждения; VEI - ТРВ для работы в режиме нагрева; VIC - 4-х ходовой вентиль; VNR - контрольный клапан; VL - осевой/центробежный вентилятор; VS - смотровое стекло; AA - аккумулятор линии всасывания; RLiq - жидкостной ресивер; K - датчик давления; PS - сервисные порты.  
 MA - MO - MB - PO - RL - RM - VNR - стандартная только на агрегатах оборудованные полугерметичными компрессорами

MA - MB - опция для агрегатов EXCEL и стандартная и для всех агрегатов принадлежащих к LINEA GRANDIMPIANTI.

RL - стандартная и для всех агрегатов принадлежащих к LINEA GRANDIMPIANTI.

RR - устанавливается на все агрегаты

VB - только для агрегатов оборудованных испарителем объемом более 25 литров.

K - только для агрегатов серий M/Excel, Excel и для всех агрегатов с винтовым и полугерметичным компрессором версии SLN

ES - установлено на моделях Client, M/Excel, M/Flexi начиная с 110Z и стандартная на всех других моделях

VS - установлено на моделях Client, M/Excel, Excel, M/Flexi и Flexi начиная с 110Z

VA - установлено на M/Excel, Easy начиная с 121Z и для всех агрегатов принадлежащих к LINEA GRANDIMPIANTI.

AA - установлено на Client, M/Excel, M/Flexi, начиная с 121Z и для всех агрегатов принадлежащих к LINEA GRANDIMPIANTI.

#### **15.4 Устройства защиты**

**RTC- ОБОРУДОВАНИЕ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРЕВА**

**COPELAND и REFCOMP (F - M серия) поршневые полугерметичные компрессора.**

Двигатель каждого компрессора имеет внутреннюю защиту, которая останавливает работу компрессора при достижении определенной температуры. Датчики, состоящие из 2-х цепочек с 3-мя терморезисторами, соединенными последовательно в цепь, вмонтированы в двигатель и подсоединены к электронной плате управления которая находится в корпусе компрессора. Если температура повышается, выше установленного значения, возрастает сопротивление датчиков, и реле отключает работу двигателя. Для проверки работы защиты необходимо сделать следующее:

1. Проверьте контакты терморезисторов в корпусе компрессора и на контрольной плате.
2. Проверьте датчики: после остановки компрессора минимум на 15 минут, с помощью главного выключателя оставленного включенным разомкните соединение между контактами 1 и 2 на плате и контактами S1 и S2 на корпусе компрессора.

Для компрессоров COPELAND измерьте сопротивление между контактами S1-S3 и между S2-S4 с помощью вольтметра с напряжением питания **не выше 3V**. Сопротивление каждого термистора цепи на холодном компрессоре должно быть  $<750$  Ом. Для компрессоров REFCOMP измерьте сопротивление между контактами S1-S3 и между S2-S4 с помощью вольтметра с напряжением питания **не выше 3V**. Сопротивление каждого термистора цепи на холодном компрессоре должно быть не более 1200 Ом. При получении более высоких показателей внимательно проверьте компрессор. Если обе цепи терморезисторов дают большее сопротивление, подсоедините все еще эффективную цепь к контактам 1 и 2 платы и подсоедините 2 термореле: одно к контактам 1-2-3 (реле RT1) а другое к 7-8-9 (реле RT2). Уставка термореле должна быть следующей:

Для компрессоров COPELAND AWM и AWX моделей: установите RT1 = 66% и RT2 = 34% от максимального тока на компрессоре;

Для компрессоров COPELAND BWM и BWX моделей: установите RT1 = 60% и RT2 = 40% от максимального тока на компрессоре;

Для компрессоров COPELAND FWM модели и для REFCOMP компрессора F-M серии: установите  $RT1 = 50\%$  и  $RT2 = 50\%$  от максимального тока на компрессоре. 3. Проверьте плату: оставьте включенным главный переключатель, отсоедините провод между 1 и 2 контактом, разомкните и изолируйте контакты 11 и 14 платы. Включите агрегат в сеть, не запуская его и проверьте напряжение на контактах платы R и MP, оно должно быть  $230V \pm 10\%$  и проверьте, что контакты 11 и 12 соединены между собой с помощью Омметра. Пятиминутное отсутствие соединения свидетельствует о том, что модуль сломан и требует замены.

**ВНИМАНИЕ:** нельзя использовать приборы с напряжением питания **выше 3V**, потому что цепь терморезисторов может сгореть.

### **COPELAND герметические спиральные компрессора с защитой электромотора.**

Эти компрессора имеют модельный ряд от ZR 90 K3 до ZR 16.

Пять терморезисторов формируют цепь, 3 из которых расположены в верхней части мотора, один в нижней части головки мотора и последний в просвете закрепленной части. Они подсоединены к плате управления, которая находится в электрическом ящике на корпусе компрессора и управляет реле, размыкающим цепь электродвигателя когда температура превосходит допустимый предел. Перезапуск возможен только после 30 минутной задержки.

Для проверки работы защиты необходимо выполнить следующее:

1. Проверьте контакты терморезисторов в электрическом ящике и на контрольной плате.
2. Проверьте датчики: после выключения двигателя главный выключатель оставьте включенным и отсоедините провод, ведущий к плате управления. Измерьте сопротивление между контактами S1 и S2. Значение не должно превышать 1250 Ом. При более высоких показателях проверьте обмотки компрессора.
3. Проверьте плату: оставьте включенным главный переключатель, отсоедините провод от контакта M2. Включите агрегат в сеть, не запуская его, и проверьте следующее:

- наличие контрольного напряжения между контактами L1 и L2 или M2 и L2.
- после отсоединения контактов терморезисторов от контактов S1 и S2, не должно быть напряжения между M1 и M2. В противном случае плата вышла из строя.
- должно быть напряжение между M1 и L2 при контактах S1 и S2 замкнутыми накоротко.

**ВНИМАНИЕ:** нельзя использовать приборы с напряжением питания **выше 3V**, потому что цепь терморезисторов может сгореть.

### **COPELAND герметические спиральные компрессора с защитой электромотора.**

Спиральные компрессора COPELAND (модели ZR 22 K\* - ZR 81 KC) и спиральные компрессора MANEUROP (модели SM100 - SM370) оборудованы стандартной внутренней защитой мотора (автоматический термостат сброса).

### **COPELAND и REFCOMP винтовые компрессора**

Мотор винтовых компрессоров имеет внутреннюю защиту, которая срабатывает при:

- высокой или опасной температуре обмоток;
- температура нагнетания близка к  $120^{\circ}C$ ;
- неправильное вращение или неправильная установка фаз;
- помеха на контуре (в схеме) PTC.

Датчики состоят из 2 цепей терморезисторов, соединенных последовательно и расположенных на двигателях: 3 терморезистора на линии всасывания (входная температура 100°C), 3 терморезистора на противоположной стороне (входная температура 120°C). Для проверки правильной работы защиты необходимо выполнить следующее:

1. Проверьте контакты терморезисторов в клеммной коробке и блоке управления на наличие напряжения на контактах или повреждения проводов.

2. **ПРОВЕРЬТЕ ДАТЧИКИ:** остановите компрессор минимум на 15 минут при открытом главном выключателе, разомкните соединение между терминалами 1 и 2 для Modulo E и между T1 и T2 на компрессорных терминалах.

С помощью тестера, с напряжением питания не более 3 В, измерьте сопротивление электронагревателя между T1 и T2. Значение должно быть не ниже 1800 Ом. Если у Вас проблемы только с одним из 2-х терморезисторов, подсоедините 1 и 2 терминалы Modulo и установите термореле:

- одна из 2-х цепей, между контактами 1-2-3, установлена на значение не более 50% номинального тока компрессора.

- другая цепь, между контактами 7-8-9, с такой же уставкой.

Если одна из двух электрических цепей не работает - внимательно проверьте обмотки компрессора.

3. Проверьте MODULO: откройте дверь электрического шкафа, отсоедините контакты между терминалами 1 и 2, отсоедините и изолируйте контакты 11 и 14 агрегата. Включите агрегат в цепь, не запуская его, и измерьте напряжение между терминалами R и MP агрегата, значение должно быть в пределах 230 В +/- 10%. С помощью омметра проверьте есть ли соединение между терминалами 11 и 12. Если по прошествии 5 минут между терминалами все еще не произошло соединение, то электрозащита Modulo повреждена и подлежит замене.

### **ВНИМАНИЕ!**

Никогда не используйте измерительные приборы с питающим напряжением более 3 В потому что цепь терморезисторов будет полностью выведена из строя. Пока дверь электрошкафа открыта, защита не включит компрессор.

### *RR - Картер масляного нагревателя*

Нагреватель (в каждом компрессоре) препятствует поглощению маслом хладагента, когда компрессор не работает. Нагреватель подсоединен к контрольной цепи с помощью вспомогательного контакта стартера, вследствие чего напряжение на нем присутствует даже при выключенном компрессоре.

### **ЗАПОМНИТЕ**

Отключайте напряжение от нагревателя масла только для технического обслуживания или для долговременного отключения агрегата. При перезапуске напряжение должно подаваться на масляный нагреватель не менее чем за 8 часов до пуска агрегата.

#### *РА - реле высокого давления*

Реле высокого давления (один на цепь) останавливает компрессор когда давление нагнетания выше чем заводские установки. Для проверки ее функционирования, заблокируйте проникновение воздуха к конденсатору при включенном компрессоре, проверяя значение давления нагнетания по манометру. Для агрегатов с водяным охлаждением конденсатора проведите те же операции, снижая расход воды. **ВНИМАНИЕ:** Если прибор защиты не срабатывает во время этой операции, вы должны быть готовы отключить напряжение для остановки агрегата.

#### *РВ - реле низкого давления*

Реле низкого давления останавливает компрессор, когда давление всасывания падает ниже заводских уставок. Для проверки ее функционирования запустите компрессор и через 5 минут медленно закрывайте клапан на соответствующей жидкостной линии проверяя, что реле срабатывает при определенном давлении, с помощью манометра низкого давления.

#### *РО - дифференциальное реле давления масла в компрессоре (только на полугерметичных поршневых компрессорах).*

Дифференциальное реле давления масла в компрессоре защищает каждый компрессор от недостатка смазки. Данное устройство определяет давление масла в контуре. Он установлен на открытие при давлении 0.07 МПа и на закрытие при 0.12 МПа. Микропроцессор дает задержку 120 секунд до следующего перезапуска.

#### *T2 - защита от обмерзания испарителя*

Защита от обмерзания испарителя срабатывает, если контроллер не работает должным образом или снижается расход воды через испаритель. Чувствительный элемент установлен на выходе в месте соединения гидравлического контура с испарителем. Микропроцессор установлен для остановки агрегата при температуре воды +4°C и перезапуска при +11 °С. перезапуск агрегата должен выполняться вручную. Циркуляционный насос продолжает работать при остановке агрегата.

### **15.5 КОНТРОЛЬ ЗАПРАВКИ МАСЛА**

Все компрессора установленные на агрегатах Термоколд заправляются на заводе маслом, которое не нуждается в частой замене. В случае выхода из строя компрессора необходимо провести тестирование масла для проверки его кислотности и, очевидно, прочистить контур для снижения кислотности до приемлемого уровня, например, с помощью установки антикислотного фильтра и смене масла в контуре.

#### **Полугерметичные поршневые компрессора**

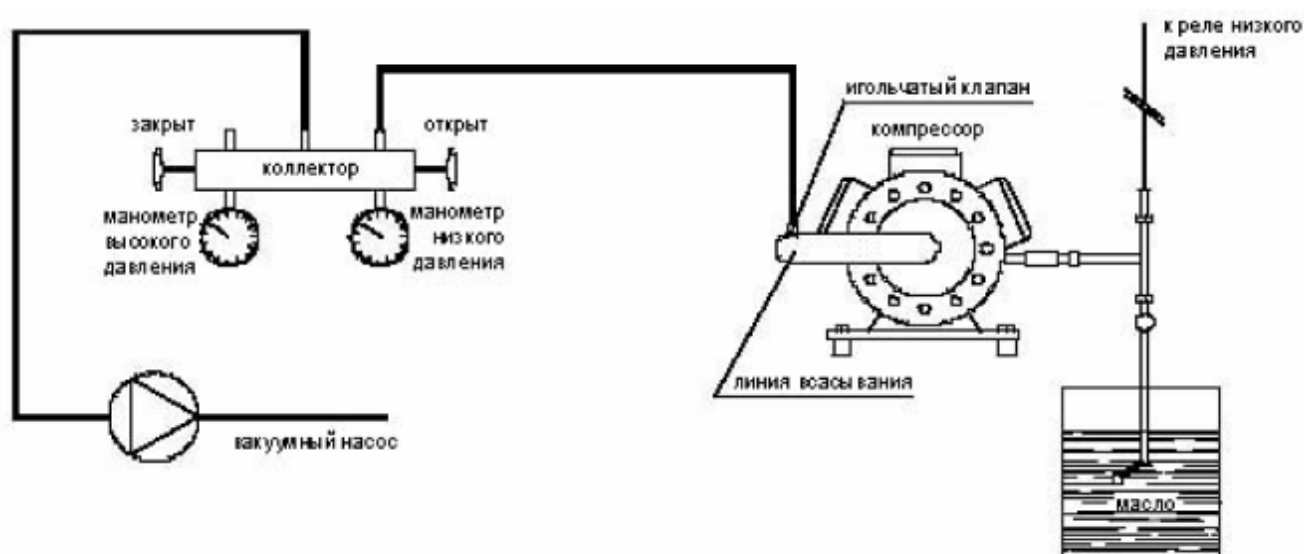
При включении дифференциального реле давления масла, подсоедините прибор измерения давления к масляному клапану, который находится на компрессоре в соответствии с переключателем давления находящимся на насосе спуска масла. Во время работы компрессора измерьте давление на этом приборе измерения давления и на том, который расположен на контуре низкого давления. Если разница между значениями менее 0.07 МПа и если масло на индикаторе не видно - необходимо добавить масло, после проверки того, что агрегат не функционирует нормально. Для

добавки масла, закройте жидкостной клапан и подождите, пока давление в компрессоре не упадет до 0.015 МПа соответственно, замыканием переключателя низкого давления. Подождите несколько минут и затем повторите операцию столько раз, сколько необходимо для доведения давления к показателю 0.015 МПа. Во время операции должен обеспечиваться нормальный напор воды. Закройте нагнетательный клапан компрессора. Используя гибкую трубку, вставленную в бачок с маслом, соедините масляный клапан с насосом. Добавьте необходимое количество масла. Отсоедините гибкую трубку и вакуумируйте компрессор. Откройте перекрывающий клапан. Запустите компрессор еще раз. Через 20 минут работы на полной мощности проверьте уровень масла. Используйте данную операцию при давлении 0.015 МПа, небольшое количество хладагента попадет в масло. Во время добавления масла хладагент испарится в атмосферу, блокируя вход воздуха в компрессор. Если давления в картере нет ( 0,015 МПа), замена масла окончена. Необходимо вакуумировать компрессор еще раз с помощью сервисного соединения.

## Винтовые компрессора

### **ВНИМАНИЕ: масло в картере находится под давлением нагнетания**

Так как циркуляция масла обеспечивается разностью давлений, то минимальный расход масла обеспечивается функционированием компрессора в рабочем режиме. В первые несколько секунд после запуска компрессор работает практически без масла, примерно через 20 секунд с начала работы разность давлений должна составить, по крайней мере, 6 Бар, иначе компрессор будет остановлен микропроцессором. Агрегаты оборудованные компрессорами Refcomp имеют дополнительную защиту: дифференциальное реле давления на масляном фильтре, которое установлен на значение 3,5 Бар. Если падение давления превышает это значение, то фильтр должен быть сменен.



Одобрённые типы масел:

Тип масла предложенный в соответствии с компрессором и типом хладагента

Модели компрессоров	Тип масла для R22	Тип масла для R407C и R134a
Scroll copeland ZR90 - ZR19	SUNISO3GS	MOBIL EAL ARTIC 22CC
Scroll copeland ZR22 - ZR81	WHITE OIL	MOBIL EALARTIC22CC
Scroll maneurop	ISO 32	MOBIL EAL ARTIC 22CC
Reciprocating copeland	SUNISO3GS	MOBIL EAL ARTIC 22CC
Reciprocating refcomp	SUNISO4G	ICI RL32
Screw copeland	CP-4214-150(CPI)	SE170(DEA)
Screw refcomp	CP-4214-320(CPI)	SE170(DEA)

Не используйте отфильтрованное масло и масло, которое было подвержено атмосферному влиянию.

### **15.6 Электропитание дополнительного контура**

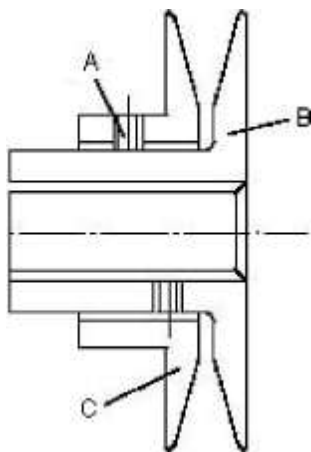
Напряжение, подаваемое в дополнительный контур 220V для всех агрегатов. Подсоединение к сети находится внутри панели и выполняется на заводе. Нагреватель масла компрессора, защита от перегрева компрессора и контур защиты испарителя от обмерзания находятся под напряжением всегда, когда на агрегат подано питание.



## 16 РЕГУЛИРОВКА ШКИВА ДВИГАТЕЛЯ (ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ)

Регулирование скорости вращения вентиляторов возможно с помощью изменения диаметра шкива электродвигателя:

- 1) Отвинтите фиксирующие и регулирующие винты
- 2) Поверните шкив в направлении фиксированного для увеличения скорости (поворот в обратную сторону снизит скорость)
- 3) Завинтите фиксирующие и регулирующие винты мобильного шкива при достижении правильного диаметра (см таблицу)



- A) фиксирующие и регулирующие винты
- B) фиксируемый фланец
- C) мобильный фланец

Расход воздуха	Потребляемая мощность	Падение давления в агрегате	Изменение скорости вращения	Примечание
Ниже номинального	Ниже номинальной	Ниже номинального	Увеличение	Падение давления в агрегате выше необходимого внешнего напора
Ниже номинального	Ниже номинальной	Выше номинального	Увеличение	Падение давления в агрегате выше необходимого внешнего напора
Ниже номинального	Выше номинальной	Ниже номинального	Увеличение	Падение давления в агрегате выше необходимого внешнего напора
Ниже номинального	Выше номинальной	Выше номинального	Увеличение(см. примечание)	Падение давления в агрегате выше необходимого внешнего напора
Выше номинального	Выше номинальной	Ниже номинального	Уменьшение	Падение давления в агрегате ниже необходимого внешнего напора
Выше номинального	Выше номинальной	Выше номинального	Уменьшение	Падение давления в агрегате ниже необходимого внешнего напора

Примечание: при проведении вариаций проверьте потребление напряжения на моторе, которое должно быть не выше чем значение на табличке (которая прилеплена к агрегату)

## 17 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работы по техническому обслуживанию являются основой правильной работы агрегата с функциональной и энергетической точек зрения. Каждый агрегат Термоколда обеспечивается руководством по эксплуатации, в которое техник может заносить любые записи для ведения истории работы агрегата. Отсутствие записей в книге может являться свидетельством небрежного обслуживания агрегата.

### 17.1 Осмотр состояния находящихся под давлением сосудов

По крайней мере один раз в год проверяйте состояние сосудов под давлением. При появлении коррозионных повреждений используйте антиокислительную краску или другие вещества, защищающие поверхности.

#### Описание частоты проведения рекомендуемых работ

Контроль уровня масла в компрессоре	ежемесячно
Контроль температуры всасывания (перегрев)	ежемесячно
Контроль давления в гидравлическом контуре	ежемесячно
Контроль энергопотребления вентилятора и компрессоров	ежемесячно
Контроль электропитания компрессоров и вспомогательных устройств	ежемесячно
Контроль давления хладагента с помощью смотрового стекла	ежемесячно
Контроль состояния электронагревателей картера	ежемесячно
Проверка электроконтактов	ежемесячно
Чистка теплообменников	сезонно
Контроль работы соленоидных клапанов компрессора и жидкостных вентилях	сезонно
Контроль установленных параметров и термостата антизамерозки	сезонно
Контроль состояния вентилятора и контактов компрессора	сезонно
Функциональный тест нагревателя испарителя	сезонно
Контроль шумовых характеристик агрегата и вентиляторов	еженедельно
Проверка состояния расширительного бака	ежегодно
Проверка чистоты воздушных фильтров и теплообменников	еженедельно

#### Дополнительные операции с агрегатами с центробежными вентиляторами

Контроль чистоты воздухопроводов	ежегодно
Контроль функционирования заслонок и клапанов	сезонно
Проверка смазки несущих валов	сезонно
Контроль шкивов двигателя и вентилятора	сезонно
Контроль натяжения трансмиссионных ремней	сезонно
Проверка центровки ротора на шкиве	сезонно
Очистка ротора вентилятора	сезонно
Уплотнение винтов шкива двигателя	сезонно
Контроль уровня вибрации	сезонно
Контроль герметичности присоединений воздухопроводов	сезонно
Контроль напряжения питания	сезонно

## **18. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ**

Ниже приводится список рекомендуемых запасных частей для продолжительной работы агрегата.

### **На первый год работы:**

Предохранители (все)  
Фильтры-осушители (все)  
Соленоидные вентили (1 на тип)  
ТРВ (1 на тип)  
Прессостаты (1 на тип)  
Манометры (1 на тип)  
Контакты и реле (1 на тип)  
Датчики давления и температуры (1 на тип)  
Электронагреватели картера (1 на тип)  
4-х ходовые клапана (1 на тип)  
запорные вентили (1 на тип)  
предохранительные клапана (1 на тип)  
смотровые стекла (1 на тип)  
вентиляторы и двигатели (1 на тип)

### **На 2 года работы:**

Предохранители (все)  
Фильтры-осушители (все)  
Соленоидные вентили (все)  
ТРВ (все) Прессостаты (все)  
Манометры (все) Контакты и реле (все)  
Датчики давления и температуры (все)  
Электронагреватели картера (все)  
4-х ходовые клапана (1 на тип)  
запорные вентили (1 на тип)  
предохранительные клапана (1 на тип)  
смотровые стекла (1 на тип)  
вентиляторы и двигатели (1 на тип)  
электрокомпоненты (все)  
компрессора (1 на тип)

### **На 5 лет работы:**

Предохранители (все)  
Фильтры-осушители (все)  
Соленоидные вентили (все)  
ТРВ (все)  
Прессостаты (все)  
Манометры (все)  
Контакты и реле (все)  
Датчики давления и температуры (все)  
Электронагреватели картера (все)  
4-х ходовые клапана (все) запорные вентили (все)  
предохранительные клапана (все)  
смотровые стекла (все) вентиляторы и двигатели (все)  
электрокомпоненты (все) компрессора (все)  
теплообменники (1 на тип)

## 19. ВАЖНЫЕ МОМЕНТЫ

Агрегат сконструирован с учетом требований максимальной безопасности при работе с ним, а также защищен от вредных воздействий окружающей среды. Вентиляторы защищены решетками. Остальные риски отражены специальными знаками:



общая опасность



температура



движущиеся части



высокое  
напряжение