



ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

**ОХЛАДИТЕЛЬ С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ, ВИНТОВЫМ
КОМПРЕССОРОМ И ЗАТОПЛЕННЫМ ТЕПЛООБМЕННИКОМ
КОНТРОЛЛЕР MICROTECH III
D-EOMWC00304-14RU**



Содержание

| | | | |
|--|-----------|---|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ | 2 | АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ И СОБЫТИЯ.... | 41 |
| ОГРАНИЧЕНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНТРОЛЛЕРА | 3 | Информирующие аварийные сигналы | 41 |
| ФУНКЦИИ КОНТРОЛЛЕРА..... | 3 | Сброс аварийных сигналов | 41 |
| ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ | 5 | Описание аварийных сигналов | 42 |
| Расположение элементов управления | 5 | События агрегата | 46 |
| Описание контроллера | 7 | Аварийные сигналы останова компрессора | 47 |
| Аппаратная структура | 7 | События компрессора | 50 |
| Архитектура системы..... | 8 | Регистрация аварийного сигнала | 51 |
| РАБОТА КОНТРОЛЛЕРА..... | 14 | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА..... | 52 |
| Вводы/выводы MicroTecn III | 14 | Навигация | 53 |
| Расширение ввода-вывода компрессоров №1 - №2 | 15 | ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ..... | 57 |
| Ввод/вывод EXV №1 – №3 | 15 | ЗАПУСК И ОСТАНОВ | 60 |
| Расширение ввода-вывода теплового насоса агрегата | 16 | Временный останов | 60 |
| Уставки | 16 | Расширенный (сезонный) останов | 61 |
| Предварительные операции..... | 19 | СХЕМА ВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ..... | 63 |
| ФУНКЦИИ АГРЕГАТА | 20 | БАЗОВАЯ ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ | 64 |
| Расчеты..... | 20 | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА | 66 |
| Включение агрегата | 21 | ПРИЛОЖЕНИЕ | 67 |
| Выбор режима работы агрегата | 21 | Определения | 67 |
| Состояния управления агрегатом..... | 22 | | |
| Состояние агрегата | 23 | | |
| Задержка запуска режима замерзания ... | 23 | | |
| Управление насосом испарителя | 24 | | |
| Управление насосом конденсатора | 25 | | |
| Управление конденсацией..... | 26 | | |
| Сброс значения температуры воды на выходе (LWT) | 27 | | |
| Регулирование производительности агрегата..... | 29 | | |
| Управление EXV | 32 | | |
| Замещение производительности агрегата | 33 | | |
| ФУНКЦИИ КОМПРЕССОРА..... | 36 | | |
| Расчеты..... | 36 | | |
| Логическая схема управления компрессором | 36 | | |
| Состояние компрессора | 37 | | |
| Управление компрессором..... | 38 | | |
| Нагнетание жидкости | 39 | | |

Введение

В данном руководстве представлена информация по настройке, эксплуатации, устранению неполадок и техническому обслуживанию охладителей DAIKIN с водяным охлаждением, затопленными теплообменниками и 1 или 2 винтовыми компрессорами, в которых используется контроллер Microtech III.

ИНФОРМАЦИЯ ПО ИДЕНТИФИКАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ

⚠ ОПАСНО!

Означает опасную ситуацию, наступление которой может привести к смерти или серьезным травмам.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Означает потенциально опасную ситуацию, наступление которой может привести к повреждению имущества, травмированию персонала или смерти.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Означает потенциально опасную ситуацию, наступление которой может привести к травмированию людей или повреждению оборудования.

Версия ПО. Данное руководство касается оборудования с программным обеспечением версии 1.10. Номер версии программного обеспечения можно узнать, воспользовавшись пунктом меню About Chiller (Об охладителе), для доступа к которому пароль не требуется. Чтобы затем вернуться к экрану меню, нажмите кнопку MENU.

Минимальная версия BSP: 9.20

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током: может привести к травмированию или повреждению оборудования. Это оборудование необходимо надлежащим образом заземлить. Устанавливать соединения и обслуживать панель управления MicroTech III должен только персонал, знакомый с эксплуатацией данного оборудования.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Компоненты, чувствительные к статическим разрядам. Статический разряд при работе с электронными платами может привести к повреждению их компонентов. Перед выполнением каких-либо работ по обслуживанию снимите заряд статического электричества, дотронувшись до оголенного металла внутри панели управления. Никогда не отсоединяйте кабели, клеммные блоки или разъемы электропитания, пока панель находится под напряжением.

ПРИМЕЧАНИЕ

Данное оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию. Если его установка и эксплуатация проводятся не в соответствии с данным руководством, могут возникать помехи радиосвязи. Эксплуатация данного оборудования в жилом помещении может привести к возникновению вредных помех, которые пользователь должен будет устранять за свой счет. Компания Daikin не несет ответственности за возникновение любых помех или за подключение, которое их вызвало.

Ограничения по эксплуатации контроллера

Эксплуатация (IEC 721-3-3):

- Температура от -40 до +70 °С
- Ограничение ЖКД от -20 до +60 °С
- Ограничение шины обработки от -25 до +70°С
- Влажность < 90 % относительной влажности (без конденсации)
- Давление воздуха мин. 700 гПа, соотв. макс. 3000 м над уровнем моря

Транспортировка (IEC 721-3-2):

- Температура от -40 до +70 °С
- Влажность < 95 % относительной влажности (без конденсации)
- Давление воздуха мин. 260 гПа, соотв. макс. 10 000 м над уровнем моря.

Функции контроллера

Считывание следующих показателей температуры и давления:

- Температура охлажденной воды на входе и выходе
- Температура воды на входе и выходе конденсатора
- Температура жидкости
- Температура и давление насыщенного хладагента испарителя
- Температура и давление насыщенного хладагента конденсатора
- Температура во всасывающем и отводящем трубопроводе – рассчитанный перегрев для всасывающего и отводящего трубопроводов
- Давление масла

Автоматическое управление главным и резервным насосами охлажденной воды, а также главным водяным насосом конденсатора. Когда модуль будет готов к работе (не обязательно по команде охлаждения), а температура воды (на входе или на выходе) достигнет точки возможного замерзания (действительно также для температуры воды в конденсаторе), блок управления включит один из насосов охлажденной воды (у которого меньше всего наработанных часов).

Два уровня обеспечения защиты от несанкционированного изменения заданных значений и других параметров управления.

Диагностика предупреждений и отказов для сообщения операторам о состоянии предупреждений и отказов простым языком. Все события и аварийные сигналы маркируются по времени и дате для определения момента возникновения состояния отказа.

Имеется пятьдесят предварительных аварийных сигналов.

Дистанционные входные сигналы о сбросе охлажденной воды, запросе ограничений, ограничении по току и готовности оборудования.

В режиме испытаний специалист по обслуживанию может вручную управлять выходами контроллера. Это может пригодиться для проверки системы.

Возможность связи посредством системы диспетчеризации оборудования (BAS), осуществляемой по стандартным протоколам LonTalk®, Modbus® или BACnet®, для всех производителей BAS.

Датчики давления для прямого считывания показателей давления системы. Упреждающая регулировка состояниями низкого давления испарителя и высокого давления выпуска для выполнения корректирующего действия до аварийного отключения.

Общее описание

Панель управления располагается на передней части оборудования, со стороны компрессора. Имеется три дверцы. Панель управления находится за первой из них. Силовая панель находится за средней и правой дверцами.

Общее описание

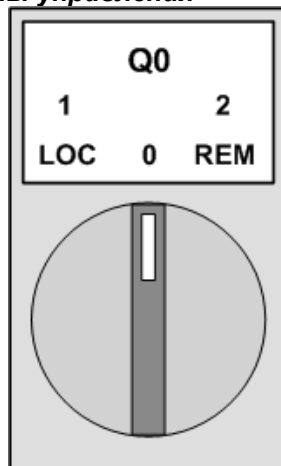
Система управления MicroTech III включает в себя микропроцессорный контроллер и ряд модулей расширения, количество которых зависит от размера и конфигурации агрегата. Система управления осуществляет контроль и управление функциями, необходимыми для регулируемой эффективной работы охладителя.

Оператор может контролировать все критически важные рабочие условия на экране, расположенном на левой двери. Наряду с обеспечением всех обычных функций управления, система управления MicroTech III выполняет корректирующие действия в случае, если рабочие параметры охладителя выходят за пределы нормальных расчетных значений. При развитии состояния отказа контроллер остановит компрессор или весь агрегат и включит выход аварийного сигнала.

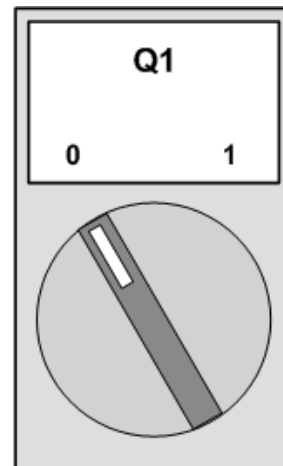
Система защищена паролем, и доступ к ней может получить только уполномоченный персонал. Без ввода пароля можно просматривать некоторые базовые параметры и сбросить аварийные сигналы. Настройки изменить нельзя.

Расположение элементов управления

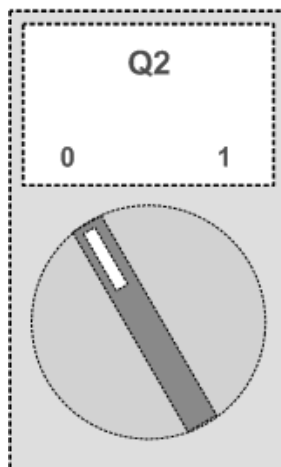
Рисунок 1. Элементы управления



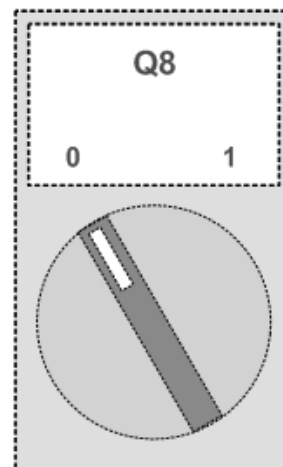
Выключатель агрегата



Выключатель компрессора №1



Выключатель компрессора №2



Выключатель подогрева/охлаждения



Описание контроллера

Аппаратная структура

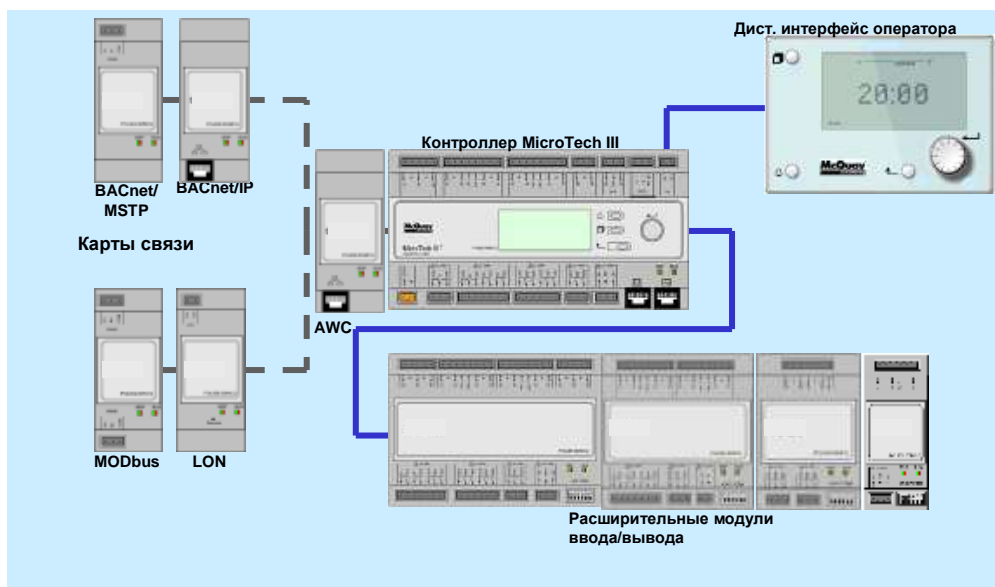
Система управления MicroTech III охладителями с водяным охлаждением и винтовым компрессором с затопленными теплообменниками включает в себя главный контроллер агрегата и ряд расширительных модулей ввода/вывода, расположение которых зависит от размера и конфигурации охладителя.

По запросу в комплект поставки может входить до двух дополнительных модулей связи BAS.

Также в комплект поставки может быть включена дистанционная панель интерфейса оператора, к которой можно подключать до девяти агрегатов.

Модернизированные контроллеры MicroTech III, используемые на охладителях с водяным охлаждением и винтовым компрессором с затопленными теплообменниками, не являются взаимозаменяемыми с предыдущими контроллерами MicroTech II.

Рис. 6. Аппаратная структура

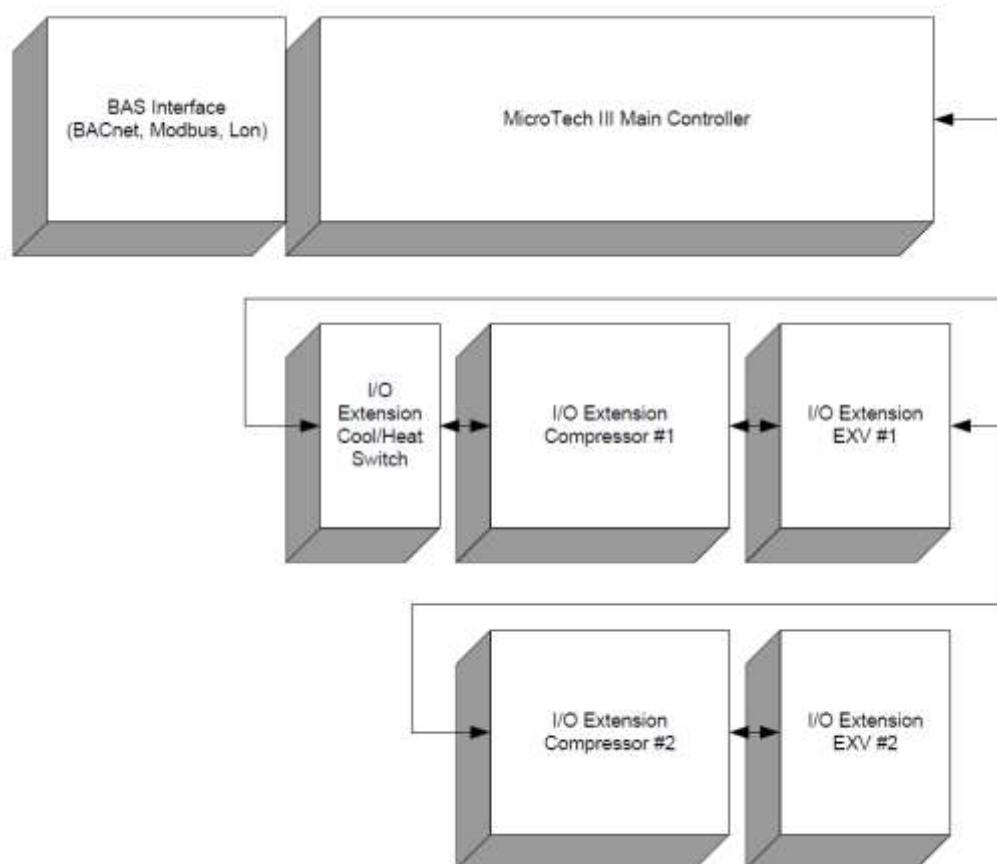


Архитектура системы

Полная архитектура управления включает в себя следующие элементы:

- Один главный контроллер Microtech III
- Расширительные модули ввода-вывода, при необходимости, в зависимости от конфигурации агрегата
- Дополнительный интерфейс BAS по выбору заказчика

Рис. 2. Архитектура системы



| | |
|--|---|
| BAS Interface (BACnet, Modbus, LON) | Интерфейс BAS (BACnet, Modbus, LON) |
| MicroTech III Main Controller | Главный контроллер MicroTech III |
| I/O Extension Cool/Heat Switch | Расширение ввода-вывода Переключатель охлаждения/подогрева |
| I/O Extension Compressor #1 | Расширение ввода-вывода Компрессор №1 |
| I/O Extension EXV #1 | Расширение ввода-вывода EXV №1 |
| I/O Extension Compressor #2 | Расширение ввода-вывода Компрессор №2 |
| I/O Extension EXV #2 | Расширение ввода-вывода EXV №2 |

Данные о сети управления

Для подключения расширений ввода-вывода к главному контроллеру используется периферийная шина.

| Контроллер/модуль расширения | Номер детали Siemens | Адрес | Использование |
|------------------------------|----------------------|------------|--|
| Агрегат | POL687.70/MCQ | нет данных | Используется во всех конфигурациях |
| Компрессор №1 | POL965.00/MCQ | 2 | |
| ЕЕХV №1 | POL94U.00/MCQ | 3 | |
| Компрессор №2 | POL965.00/MCQ | 4 | Используется в конфигурации с 2 цепями |
| ЕЕХV №2 | POL94U.00/MCQ | 5 | |
| НР | POL925.00/MCQ | 25 | Опция с тепловым насосом |

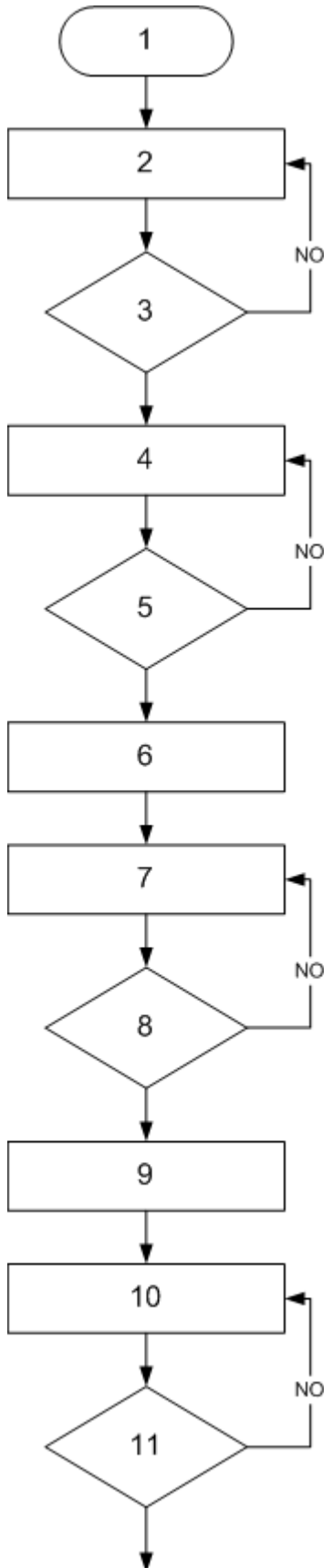
Модули связи

Для работы интерфейса BAS непосредственно к левой части главного контроллера можно подключать любой из указанных ниже модулей.

| Модуль | Номер детали Siemens | Использование |
|-------------|----------------------|---------------|
| BacNet/IP | POL908.00/MCQ | Дополнительно |
| Lon | POL906.00/MCQ | Дополнительно |
| Modbus | POL902.00/MCQ | Дополнительно |
| BACnet/MSTP | POL904.00/MCQ | Дополнительно |

Порядок работы

Рис. 3. Последовательность работы агрегата (см. рис. 4 для ознакомления с последовательностью работы контура)



1 – 3: Охладитель можно выключить с помощью выключателя агрегата, выключателя дистанционного управления, настройки включения на клавиатуре или посредством сети BAS. Кроме того, охладитель будет отключен в случае выключения всех компрессоров или срабатывания аварийного сигнала агрегата. Если охладитель отключен, это будет отображено на дисплее состояния агрегата вместе с указанием причины отключения.

4: Если охладитель включен, то агрегат будет находиться в состоянии «Авто», и подача водяного насоса испарителя будет включена.

5: Затем охладитель ожидает замыкания выключателя расхода. Агрегат будет находиться в состоянии «Авто»: ожидание расхода

6: После установления расхода охладитель некоторое время ожидает рециркуляции в контуре охлажденной воды, чтобы показание температуры воды на выходе было точным.

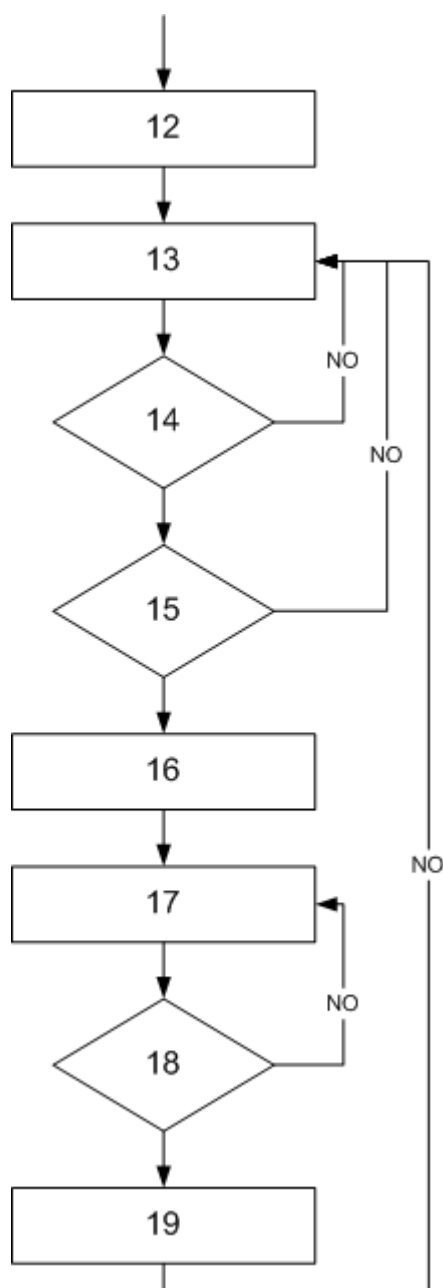
7: После установления расхода и рециркуляции охлажденной воды включится подача насоса конденсатора.

8: Затем охладитель ожидает замыкания реле расхода.

9: После установления расхода охладитель некоторое время ожидает, пока начнется рециркуляция в водяном контуре конденсатора.

10-11: теперь при наличии достаточной нагрузки охладитель готов к запуску. Если LWT не превышает значения суммы активной уставки и разницы температур при повышении, состояние агрегата будет таким: **Auto (Авто)**. Ожидание нагрузки.

Если LWT превышает значения суммы активной уставки и разницы температур при повышении, состояние агрегата будет таким: **Auto (Авто)**. В это время может включиться компрессор.



12: Как правило, первым должен включиться свободный компрессор с наименьшим количеством запусков. В этот момент компрессор пройдет цикл запуска.

13: При попытке установления нужного значения нагрузки она подается на первый компрессор посредством регулировки температуры LWT до значения активной уставки.

14: Если для достижения нужного значения нагрузки одного компрессора недостаточно, потребуется запуск дополнительного компрессора. Дополнительный компрессор будет запущен, когда работающий компрессор нагружен до достижения определенной производительности, и когда температура LWT превысит суммарное значение активной уставки и разницы температур при повышении.

15: Между запуском компрессоров должно пройти минимальное время. Оставшееся время можно просмотреть на ЧМИ, если активен минимальный уровень доступа с паролем.

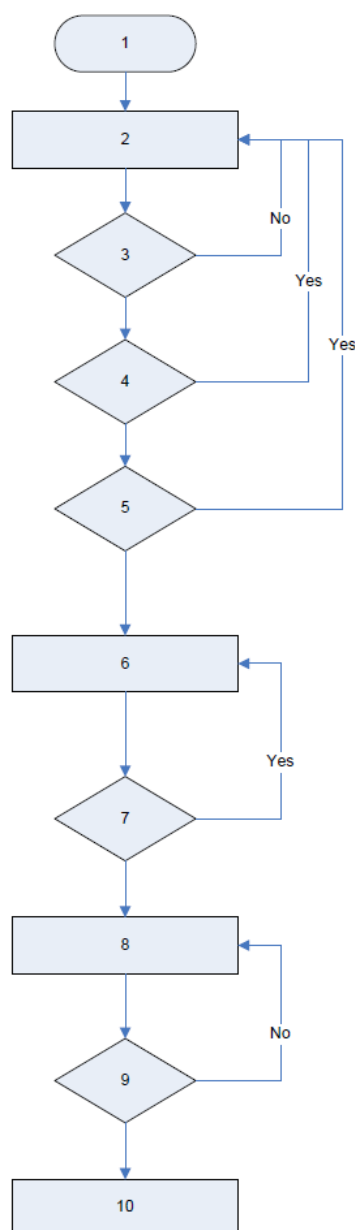
16: В этот момент второй компрессор пройдет свой цикл запуска.

17: Теперь все работающие компрессоры будут нагружаться/разгружаться для достижения требуемой нагрузки. По возможности баланс нагрузки будет таким, чтобы работающие компрессоры обеспечивали почти одинаковую производительность.

18: По мере падения нагрузки компрессоры будут разгружаться соответствующим образом. Если значение LWT опустится ниже разности значения активной уставки и разницы температур при понижении, один компрессор отключится. Если работающие компрессоры будут разгружены ниже минимального значения, это может привести к выключению компрессора.

19: Как правило, следующим отключается контур, имеющий самое большое количество часов наработки.

Рис. 4. Последовательность работы контуров



Последовательность работы компрессора

- 1: Агрегат включен и готов к работе.
- 2: При запуске агрегата компрессор может быть отключен.
- 3: Прежде чем компрессор сможет работать, он должен быть включен. Когда компрессор выключен, его состояние будет Off (Выкл.): Выключатель компрессора. Если активен аварийный сигнал останова компрессора, состояние будет Off (Выкл.): Comp Alarm (Аварийный сигнал компрессора).
- 4: Между предыдущим и следующим запуском компрессора должно пройти минимальное время. Если это время не истекло, будет активен таймер цикла, в состоянии компрессора будет Off (Выкл.): Cycle Timer (Таймер цикла).
- 5: Если компрессор не готов из-за хладагента в маслоотстойнике, компрессор не запустится. Состояние компрессора будет Off (Выкл.): Oil Heating (Подогрев масла).
- 6 и 7: если компрессор готов к запуску при необходимости, его состояние будет Off (Выкл.): Ready (Готов). Блок управления ожидает команды пуска для запуска компрессора.
- 8 и 9: когда компрессор начинает работать, его состояние будет Run (Работа): Normal (Нормально). Он продолжит работу до генерирования команды останова.
- 10: Когда компрессор получит команду останова, он полностью разгрузится и остановится.

Работа контроллера

Вводы/выводы MicroTech III

Охладитель может быть оснащен одним, двумя или тремя компрессорами.

Аналоговые входы

| # | Описание | Источник сигнала | Ожидаемый диапазон |
|-----|---|-------------------------------|--------------------|
| AI1 | Температура воды на входе испарителя | Термистор NTC (10 К при 25°C) | -50°C – 120°C |
| AI2 | Температура воды на выходе испарителя | Термистор NTC (10 К при 25°C) | -50°C – 120°C |
| AI3 | Температура воды на входе конденсатора | Термистор NTC (10 К при 25°C) | -50°C – 120°C |
| X1 | Температура воды на выходе конденсатора | Термистор NTC (10 К при 25°C) | -50°C – 120°C |
| X4 | Сброс значения температуры воды на выходе | Ток 4-20 мА | от 1 до 23 мА |
| X7 | Ограничение нагрузки | Ток 4-20 мА | от 1 до 23 мА |
| X8 | Ток агрегата | Ток 4-20 мА | от 1 до 23 мА |

Аналоговые выходы

| # | Описание | Выходной сигнал | Диапазон |
|----|---|-------------------|------------------------------------|
| X5 | Частотно-регулируемый электропривод насоса конденсатора | 0-10 В пост. тока | от 0 до 100% (диапазон 1000 шагов) |
| X6 | Байпасный клапан конденсатора | 0-10 В пост. тока | от 0 до 100% (диапазон 1000 шагов) |

Цифровые входы

| # | Описание | Сигнал выкл. | Сигнал вкл. |
|-----|---|-------------------------------|---------------------|
| DI1 | PVM агрегата | Отказ | Нет отказа |
| DI2 | Реле расхода испарителя | Нет расхода | Расход |
| DI3 | Переключатель заданных значений/режимов | Режим охлаждения | Режим замораживания |
| DI4 | Внешний аварийный сигнал | Дист. упр. выкл. | Дист. упр. вкл. |
| DI5 | Выключатель агрегата | Агрегат выкл. | Агрегат вкл. |
| DI6 | Аварийный останов | Агрегат выкл./быстрый останов | Агрегат вкл. |
| X2 | Ограничение по току | Отключено | Включено |
| X3 | Реле расхода конденсатора | Нет расхода | Расход |

Цифровые выходы

| # | Описание | Выход ВЫКЛ. | Выход ВКЛ. |
|------|---------------------------------------|-----------------------------|---|
| DO1 | Водяной насос №1 испарителя | Насос выкл. | Насос вкл. |
| DO2 | Аварийный сигнал агрегата | Аварийный сигнал не активен | Аварийный сигнал активен (мигает = аварийный сигнал цепи) |
| DO3 | Башня охлаждения 1 | Вентилятор выкл. | Вентилятор вкл. |
| DO4 | Башня охлаждения 2 | Вентилятор выкл. | Вентилятор вкл. |
| DO5 | Башня охлаждения 3 | Вентилятор выкл. | Вентилятор вкл. |
| DO6 | Башня охлаждения 4 | Вентилятор выкл. | Вентилятор вкл. |
| DO7 | Соленоидный клапан выравнивания масла | Соленоид замкнут | Соленоид разомкнут |
| DO9 | Водяной насос конденсатора | Насос выкл. | Насос вкл. |
| DO10 | Водяной насос №2 испарителя | Насос выкл. | Насос вкл. |

Расширение ввода-вывода компрессоров №1 - №2

Аналоговые входы

| # | Описание | Источник сигнала | Ожидаемый диапазон |
|----|---------------------------|--|------------------------|
| X1 | Температура на выходе | Термистор NTC (10 К при 25°C) | -50°C – 120°C |
| X2 | Датчик положения ползуна | Линейный датчик (LVDT) | от 4 до 20 мА |
| X3 | Давление масла | Логометрический (0,5-4,5 В пост. тока) | от 0 до 5 В пост. тока |
| X4 | Давление конденсатора (*) | Логометрический (0,5-4,5 В пост. тока) | от 0 до 5 В пост. тока |
| X7 | Защита двигателя | Термистор РТС | нет данных |
| X8 | Температура жидкости | Термистор NTC (10 К при 25°C) | -50°C – 120°C |

(*) Только на модуле №1 управления компрессором

Аналоговые выходы

| # | Описание | Выходной сигнал | Диапазон |
|--------------|----------|-----------------|----------|
| Не требуется | | | |

Цифровые входы

| # | Описание | Сигнал выкл. | Сигнал вкл. |
|-----|------------------------|--------------|-------------|
| X5 | Выключатель цепи | Цепь выкл. | Цепь вкл. |
| X6 | Отказ стартера | Отказ | Нет отказа |
| DI1 | Реле высокого давления | Отказ | Нет отказа |

Цифровые выходы

| # | Описание | Выход ВЫКЛ. | Выход ВКЛ. |
|-----|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| DO1 | Запуск компрессора | Компрессор выкл. | Компрессор вкл. |
| DO2 | Аварийный сигнал компрессора | Нет аварийного сигнала | Аварийный сигнал |
| DO3 | Нагревательный элемент масла | Нагревательный элемент масла выкл. | Нагревательный элемент масла вкл. |
| DO4 | Впрыск жидкости | Впрыск жидкости выкл. | Впрыск жидкости вкл. |
| DO5 | Нагрузка компрессора | Нагрузка выкл. | Нагрузка вкл. |
| DO6 | Разгрузка компрессора | Разгрузка выкл. | Разгрузка вкл. |

Ввод/вывод EXV №1 – №3

Аналоговые входы

| # | Описание | Источник сигнала | Ожидаемый диапазон |
|----|-------------------------|--|------------------------|
| X1 | Давление испарителя (*) | Логометрический (0,5-4,5 В пост. тока) | от 0 до 5 В пост. тока |
| X2 | Температура всасывания | Термистор NTC (10 К при 25°C) | -50°C – 120°C |
| X3 | | | |

(*) Только на приводе №1

Аналоговые выходы

| # | Описание | Выходной сигнал | Диапазон |
|--------------|----------|-----------------|----------|
| Не требуется | | | |

Цифровые входы

| # | Описание | Сигнал выкл. | Сигнал вкл. |
|-----|-----------------------|--------------|-------------|
| DI1 | Реле низкого давления | Нет отказа | Отказ |

Цифровые выходы

| # | Описание | Выход ВЫКЛ. | Выход ВКЛ. |
|---|----------|-------------|------------|
| | | | |

Выход шагового двигателя

| # | Описание |
|-----|----------------------------------|
| M1+ | Катушка 1 шагового двигателя EXV |
| M1- | |
| M2+ | Катушка 2 шагового двигателя EXV |
| M2- | |

Расширение ввода-вывода теплового насоса агрегата

Цифровые входы

| # | Описание | Сигнал выкл. | Сигнал вкл. |
|-----|--------------------------------------|------------------|-----------------|
| D11 | Переключатель охлаждения – подогрева | Режим охлаждения | Режим подогрева |

Уставки

При выключении питания сохраняются указанные ниже параметры. В заводских условиях они установлены на значения по умолчанию. В столбце «Диапазон» их можно изменить на любое значение.

Доступ для чтения и записи этих уставок определяется стандартной характеристикой глобального ЧМИ (человеко-машинного интерфейса).

Табл. 1. Значения и диапазон уставок

| Описание | Значение по умолчанию | | Диапазон |
|--|-----------------------|----|--|
| | Брит. | СИ | |
| <i>Агрегат</i> | | | |
| Местоположение производства | Не выбрано | | Не выбрано, Европа, США |
| Включение агрегата | Отключено | | Отключено, включено |
| Источник управления | Локальный | | Локально, по сети |
| Доступные режимы | Охлаждение | | ОХЛАЖДЕНИЕ ОХЛАЖДЕНИЕ С ГЛИКОЛЕМ ОХЛАЖДЕНИЕ/ЗАМОРАЖИВАНИЕ с ГЛИКОЛЕМ ЗАМОРАЖИВАНИЕ с ГЛИКОЛЕМ ПОДОГРЕВ/ОХЛАЖДЕНИЕ ПОДОГРЕВ/ОХЛАЖДЕНИЕ с ГЛИКОЛЕМ ПОДОГРЕВ/ЗАМОРАЖИВАНИЕ с ГЛИКОЛЕМ ИСПЫТАНИЕ |
| Охлаждение, LWT 1 | 7°C | | См. раздел 0 |
| Охлаждение, LWT 2 | 7°C | | См. раздел 0 |
| Подогрев, LWT 1 | 45°C | | от 40 до 60°C |
| Подогрев, LWT 2 | 45°C | | от 40 до 60°C |
| Замораживание, LWT | -4°C | | от -8 до 4°C |
| Разница температур при запуске | 2,7°C | | от 0 до 5°C |
| Разница температур при останове | 1,5°C | | от 0 до 1,7°C |
| Разница температур повышающего каскада (между компрессорами) | 1°C | | от 0 до 1,7°C |
| Разница температур понижающего каскада (между компрессорами) | 0,5°C | | от 0 до 1,7°C |
| Максимальное снижение температуры | 1,7°C/мин. | | от 0,3 до 2,7°C/мин. |
| Максимальное повышение температуры | 1,7°C/мин. | | от 0,3 до 2,7°C/мин. |
| Таймер рециркуляции испарителя | 30 | | от 0 до 300 секунд |
| Управление испарителем | Только №1 | | Только №1, только №2, автоматическое, осн. №1, осн. №2 |
| Тип сброса температуры воды на выходе | нет | | Нет, 4-20 мА, возврат, ОАТ |
| Макс. сброс | 5°C | | от 0 до 10°C |

| Описание | Значение по умолчанию | | Диапазон |
|---|-----------------------|-----------|--|
| | Брит. | СИ | |
| <i>Агрегат</i> | | | |
| Разница температур при сбросе при запуске | 5°C | | от 0 до 10°C |
| Плавная нагрузка | Откл. | | Откл., вкл. |
| Предельная стартовая производительность | 40% | | 20-100% |
| Линейное изменение плавной нагрузки | 20 мин. | | 1-60 минут |
| Ограничение нагрузки | Откл. | | Откл., вкл. |
| Гибкое ограничение по току | Откл. | | Откл., вкл. |
| Ток при 20 мА | 800 А | | от 0 до 2000 А = от 4 до 20 МА |
| Уставка ограничения по току | 800 А | | от 0 до 2000 А |
| Количество компрессоров | 2 | | 1-2 |
| Задержка цикла замораживания | 12 | | 1-23 часа |
| Заданное значение температуры воды конденсатора | 35°C | | от 69,8 до 140°F / от 21 до 60°C |
| Контрольное значение конденсации | Вх. конд. | | Вх. конд., вых. конд. |
| Тип аналогового выхода конденсации | нет | | Нет, частотно-регулируемый электропривод, байпасный клапан |
| Заданное значение башни 1 | 35°C | | от 21 до 60°C |
| Заданное значение башни 2 | 37°C | | от 21 до 60°C |
| Заданное значение башни 3 | 39°C | | от 21 до 60°C |
| Заданное значение башни 4 | 41°C | | от 21 до 60°C |
| Дифференциал башни 1 | 1,5°C | | от 0,1 до 10 dK |
| Дифференциал башни 2 | 1,5°C | | от 0,1 до 10 dK |
| Дифференциал башни 3 | 1,5°C | | от 0,1 до 10 dK |
| Дифференциал башни 4 | 1,5°C | | от 0,1 до 10 dK |
| Мин. скорость частотно-регулируемого электропривода | 10% | | от 0 до 100% |
| Макс. скорость частотно-регулируемого электропривода | 100% | | от 0 до 100% |
| Мин. открытие байпасного клапана | 0% | | от 0 до 100% |
| Макс. открытие байпасного клапана | 95% | | от 0 до 100% |
| Собств. усиление PID частотно-рег. эл. привода/байп. клапана (kp) | 10,0 | | от 0 до 50 |
| Произв. время PID частотно-рег. эл. привода/байп. клапана (Td) | 1,0 сек. | | от 0 до 180 сек. |
| Интег. время PID частотно-рег. эл. привода/байп. клапана (Ti) | 600,0 сек. | | от 0 до 600 сек. |
| Задержка очистки льда | Нет | | Нет, да |
| Изменение температуры датчика LWT испарителя | 0°F | 0°C | от -5,0 до 5,0°C / от -9,0 до 9,0°F |
| Изменение температуры датчика EWT испарителя | 0°F | 0°C | от -5,0 до 5,0°C / от -9,0 до 9,0°F |
| Таймер самозапуска | 10 min | | 6–60 минут |
| | | | |
| Компрессор – общ. | Брит. | СИ | |
| Таймер запуска-останов | 5 мин. | | 3-20 минут |
| Давление откачки насоса | 200 кПа | | от 70 до 280 кПа |
| Ограничение времени откачки насоса | 120 сек. | | от 0 до 180 сек. |
| Точка Dn этапа малой нагрузки | 50% | | от 20 до 50% |
| Точка ступени повышения нагрузки | 50% | | от 50 до 100% |
| Задержка при повышении | 5 мин. | | от 0 до 60 мин. |
| Задержка при понижении | 3 мин. | | от 3 до 30 мин. |
| Сброс задержки каскадирования | Нет | | Нет, да |
| Макс. кол-во работающих компрессоров | 2 | | 1-3 |
| Количество последовательностей для цепи № 1 | 1 | | 1-4 |
| Количество последовательностей для цепи № 2 | 1 | | 1-4 |
| Количество последовательностей для цепи № 3 | 1 | | 1-4 |
| Включение впрыска жидкости | 85°C | | от 75 до 90°C |

| Описание | Значение по умолчанию | | Диапазон |
|--|-----------------------|----|-------------------|
| | Брит. | СИ | |
| <i>Агрегат</i> | | | |
| Низкое давление испар. – разгрузка | 160 кПа | | См. раздел 0 |
| Низкое давление испар. – ожидание | 180 кПа | | См. раздел 0 |
| Задержка высокого давления масла | 30 сек. | | 10-180 сек. |
| Перепад высокого давления масла | 250 кПа | | от 0 до 415 кПа |
| Задержка низкого уровня масла | 120 сек. | | от 10 до 180 сек. |
| Высокая температура на выходе | 110°C | | от 65 до 110°C |
| Задержка низкого коэффициента давления | 90 сек. | | 30-300 сек. |
| Ограничение времени запуска | 60 сек. | | от 20 до 180 сек. |
| Замерзание воды в испарителе | 2,2°C | | См. раздел 0 |
| Подтверждение потока в испарителе | 15 сек. | | от 5 до 15 сек. |
| Время ожидания рециркуляции в испарителе | 3 мин. | | от 1 до 10 мин. |

Указанные ниже заданные значения существуют отдельно для каждого контура:

| Описание | Значение по умолчанию | | Диапазон |
|----------------------------------|-------------------------------|----|------------------------|
| | Брит. | СИ | |
| Режим цепи | Вкл. | | Откл., вкл., испытание |
| Регулирование производительности | Авто | | Авто, ручн. |
| Производительность | 0% | | от 0 до 100% |
| Таймеры цикла сброса | Выкл. | | Выкл., вкл. |
| Управление EXV | Авто | | Авто, ручн. |
| Положение EXV | См. примечание 2 под таблицей | | от 0% до 100% |
| Рабочая откачка | Выкл. | | Выкл., вкл. |
| Изменение давления испар. | 0 кПа | | от -100 до 100 кПа |
| Изменение давления конд. | 0 кПа | | от -100 до 100 кПа |
| Изменение давления масла | 0 кПа | | от -100 до 100 кПа |
| Изменение температуры всасывания | 0°C | | от -5,0 до 5,0 град. |
| Изменение температуры на выходе | 0°C | | от -5,0 до 5,0 град. |

Автоматически регулируемые диапазоны

Некоторые настройки имеют разные диапазоны регулирования в зависимости от других настроек.

Охлаждение LWT 1 и охлаждение LWT 2

| Выбор доступного режима | Малый диапазон |
|-------------------------|----------------|
| Без гликоля | от 4 до 15°C |
| С гликолем | от -4 до 15°C |

Замерзание воды в испарителе

| Выбор доступного режима | Малый диапазон |
|-------------------------|----------------|
| Без гликоля | от 2 до 6°C |
| С гликолем | от -18 до 6°C |

Низкое давление испарителя – ожидание

| Выбор доступного режима | Малый диапазон |
|-------------------------|-------------------|
| Без гликоля | от 170 до 310 кПа |
| С гликолем | от 0 до 310 кПа |

Низкое давление испарителя - разгрузка

| Выбор доступного режима | Малый диапазон |
|-------------------------|-------------------|
| Без гликоля | от 170 до 250 кПа |
| С гликолем | от 0 до 410 кПа |

Предварительные операции

В связи со сложностью алгоритмов регулирования необходимо выполнить точную калибровку датчиков. Калибровка выполняется на заводе, и, прежде чем вносить какие-либо изменения в систему управления (замена контроллера, модернизация программного обеспечения), необходимо учитывать эти поправки и восстановить их в контроллере до запуска оборудования.

Калибровку могут также выполнять обученные специалисты по сервису, располагающие соответствующей контрольно-измерительной аппаратурой.

Особенно внимательно следует действовать при калибровке датчика давления испарителя, датчиков температуры всасывания и указателей положения ползуна.

Если необходимо заменить один из этих датчиков/преобразователей, его калибровку следует выполнить до того, как снова запускать оборудование.

Функции агрегата

Расчеты

Кривая LWT

Расчет кривой LWT производится таким образом, чтобы кривая представляла собой изменения LWT с интервалами в одну минуту, причем на каждую минуту приходится минимум пять контрольных значений для испарителя и конденсатора.

Скорость понижения температуры

Рассчитанное выше значение кривой будет отрицательным при падении температуры воды. При использовании в некоторых функциях управления для преобразования отрицательного значения в положительное его следует умножить на -1.

Температура насыщенного хладагента

Расчет температуры насыщенного хладагента осуществляется на основе показателей датчика давления для каждого контура. Функция возвращает преобразованное значение температуры для установления соответствия данных R134a:

– в пределах 0,1°C для давления на входе от 0 кПа до 2070 кПа;

– в пределах 0,2°C для давления на входе от -80 кПа до 0 кПа.

Приближенный расчет для испарителя

Приближенный расчет для испарителя выполняется для каждого контура хладагента. Формула следующая:

Приближенный расчет испарителя = LWT – насыщенная температура испарителя

Приближенный расчет для конденсатора

Приближенный расчет для конденсатора выполняется для каждого контура хладагента. Формула следующая:

Приближенный расчет для конденсатора = LWT – насыщенная температура конденсатора

Максимальная температура насыщенного конденсатора

Расчет максимальной температуры насыщенного конденсатора моделируется после области рабочих режимов компрессора. Его значение зависит от типа ползуна, используемого в компрессоре, и равно следующему:

HSA (ползун 3.0): 69,0°C

HSW (ползун 2.2): 58,0°C

Высоконасыщенный конденсатор – значение ожидания

Значение высоконасыщенного конденсатора зависит от типа ползуна, используемого в компрессоре, и равно следующему:

HSA (ползун 3.0): 68,0°C

HSW (ползун 2.2): 55,0°C

Высоконасыщенный конденсатор – значение разгрузки

Значение разгрузки высоконасыщенного конденсатора зависит от типа ползуна, используемого в компрессоре, и равно следующему:

HSA (ползун 3.0): 68,5°C

HSW (ползун 2.2): 56,0°C

Коэффициент давления

Расчет коэффициента давления осуществляется следующим образом:

$PR = (\text{давление конденсатора} + 100 \text{ кПа}) / (\text{давление испарителя} + 100 \text{ кПа})$

Переохлаждение

Расчет переохлаждения осуществляется следующим образом:

Переохлаждение = температура насыщенного конденсатора – температура жидкости

Включение агрегата

Включение и выключение охладителя осуществляется с помощью заданных значений и входных параметров охладителя. Если выбран локальный источник управления, то для включения агрегата должен быть включен вход локального/дистанционного выключателя и задана контрольная точка включения агрегата. Такие же требования устанавливаются при выборе сетевого источника управления, но при этом дополнительно требуется включить запрос BAS.

Агрегат включается в соответствии с параметрами, указанными в приведенной ниже таблице.

ПРИМЕЧАНИЕ. Символ «х» означает, что значение не принимается во внимание.

| Локальный/дистанционный выключатель | Заданное значение источника управления | Заданное значение включения агрегата | Запрос BAS | Включены агрегата |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|------------|-------------------|
| Выкл. | х | х | х | Выкл. |
| х | х | Выкл. | х | Выкл. |
| х | х | х | х | Выкл. |
| Вкл. | Локальный | Вкл. | х | Вкл. |
| х | Сетевой | х | Выкл. | Выкл. |
| Вкл. | Сетевой | Вкл. | Вкл. | Вкл. |

Все способы отключения охладителя, описанные в данном разделе, приведут к обычному останову (останову насоса) всех работающих цепей.

Если на контроллер подается питание и уставка состояния агрегата после сбоя питания установлена на значение «выкл.», то для уставки включения агрегата при инициализации будет выбрано значение «выкл.».

Выбор режима работы агрегата

Режим работы агрегата определяется заданными значениями и значениями на входе охладителя. Заданное значение доступных режимов определяет, какие режимы работы можно использовать. Кроме того, оно определяет, сконфигурирован ли агрегат на использование гликоля. Заданное значение источника управления определяет, откуда поступает команда на изменение режима. Цифровой вход переключается с режима охлаждения в режим замерзания (если они имеются), и при этом выбран локальный источник управления. Запрос режима BAS осуществляет переключение между режимами охлаждения и замерзания (при их наличии), и при этом выбран сетевой источник управления.

Заданное значение доступных режимов можно изменять только при выключенном агрегате. Это позволит избежать непреднамеренного изменения режима при работающем охладителе.

Значение режима работы агрегата устанавливается в соответствии с представленной ниже таблицей.

ПРИМЕЧАНИЕ. Символ «х» означает, что значение не принимается во внимание.

| Заданное значение источника управления | Вход режима | Реле высокого давления | Запрос BAS | Заданное значение доступных режимов | Режим агрегата |
|--|-------------|------------------------|------------|-------------------------------------|----------------|
| х | х | х | х | Охлаждение | Охлаждение |
| х | х | х | х | Охлаждение с гликолем | Охлаждение |
| Локальный | Выкл. | х | х | Охлаждение/замерзание с гликолем | Охлаждение |
| Локальный | Вкл. | х | х | Охлаждение/замерзание | Замерзание |

| | | | | | |
|-----------|-------|-------|----------------|--|------------|
| | | | | ание с гликолем | |
| Сетевой | х | х | Охлаждени е | Охлаждение/замерз ание с гликолем | Охлаждение |
| Сетевой | х | х | Замерзани е | Охлаждение/замерз ание с гликолем | Замерзание |
| х | х | х | х | Замерзание с гликолем | Замерзание |
| Локальный | х | Выкл. | х | Охлаждение/подогр ев | Охлаждение |
| Локальный | х | Вкл. | х | Охлаждение/подогр ев | Подогрев |
| Сетевой | х | х | Охлаждени е | Охлаждение/подогр ев | Охлаждение |
| Сетевой | х | х | Подогрев | Охлаждение/подогр ев | Подогрев |
| Локальный | Выкл. | Выкл. | х | Охлаждение/замерз ание с гликолем/подогрев | Охлаждение |
| Локальный | Вкл. | Выкл. | х | Охлаждение/замерз ание с гликолем/подогрев | Замерзание |
| Локальный | х | Вкл. | х | Охлаждение с гликолем/подогрев | Охлаждение |
| Локальный | х | Вкл. | х | Охлаждение с гликолем/подогрев | Подогрев |
| Сетевой | х | х | Охлаждени е | Охлаждение/замерз ание с гликолем/подогрев | Охлаждение |
| Сетевой | х | х | Замерзани е | Охлаждение/замерз ание с гликолем/подогрев | Замерзание |
| Сетевой | х | х | Подогрев | Охлаждение/замерз ание с гликолем/подогрев | Подогрев |
| х | х | | х | Испытание | Испытание |

Настройка на использование гликоля

Если для уставки «Доступные режимы» выбрано значение «с гликолем», то агрегат может работать с использованием гликоля. Использование гликоля необходимо отключать только при выборе режима охлаждения.

Состояния управления агрегатом

Агрегат всегда находится в одном из трех состояний:

- Выкл. – агрегат не работает.
- Авто – агрегат может работать.
- Откачка – выполняется обычный останов агрегата.

Агрегат находится в выключенном состоянии при наступлении любого из указанных ниже событий.

- Активен аварийный сигнал ручного сброса агрегата.
- Невозможен запуск всех компрессоров (даже по истечении времени таймеров циклов)
- Агрегат работает в режиме замораживания, все цепи выключены, и задержка режима замораживания активна.

Агрегат находится в автоматическом состоянии при наступлении любого из указанных ниже событий.

- Агрегат включен на основе заданных значений и переключателей.
- В режиме замораживания истекло время таймера замерзания.
- Отсутствуют аварийные сигналы ручного сброса агрегата.
- Включен хотя бы один компрессор и готов к запуску.

Агрегат будет работать в режиме откачки до тех пор, пока все работающие компрессоры не закончат откачку при наступлении одного из указанных ниже событий:

- Агрегат отключен путем выбора настроек и/или входов в соответствии с разделом 0.

Состояние агрегата

Отображаемое состояние агрегата определяется условиями, указанными в следующей таблице.

| № п/п | Состояние | Условия |
|-------|---|---|
| 0 | Авто | Состояние агрегата = Авто |
| 1 | Выкл. локальн./дистанц. | Состояние агрегата = выкл., и выключатель агрегата = выкл. |
| 2 | Аварийный сигнал агрегата | Сост. агр. = выкл., и аварийный сигнал активен |
| 3 | Выкл. таймер режима замерзания | Сост. агр. = выкл., режим агр. = замораживание, и задержка замерзания = активна |
| 4 | Выкл. все компр. | Сост. агр. = выкл., и все компрессоры недоступны |
| 5 | Выкл. клавиатура | Сост. агр. = выкл., и заданное значение включения агрегата = выкл. |
| 6 | Выкл. BAS | Сост. агр. = выкл., источник управления = сеть, и включение BAS = неверн. |
| 7 | Испытательный режим | Сост. агр. = выкл., и режим агрегата = испытание |
| 8 | Авто макс. останов | |
| 9 | Предельное значение производительности агрегата | Сост. агр. = авто, предельное значение производительности агрегата достигнуто или превышено |
| 10 | Авто ограничение по току | Сост. агр. = авто, предельное значение агрегата по току достигнуто или превышено |
| 11 | Конф. изм., сбр. контр. | Изменено место производства, требуется перезагрузка |
| 12 | Ожидание нагрузки | Сост. агр. = авто, цепи не работают и LWT меньше активной уставки + перепад запуска |
| 13 | Рецирк. воды | Сост. агр. = авто и состояние испарителя = запуск |
| 14 | Ожидание расхода | Сост. агр. = авто, состояние испарителя = запуск и реле расхода разомкнуто |
| 15 | Откачка | Состояние агрегата = откачка |
| 16 | Выкл. место произв. не установлено | Место производства |
| 17 | Авто удержание низк. давл. | Сост. агр. = авто, предельное значение высокого давления превышено |
| 18 | Авто разгрузка низк. давл. | Сост. агр. = авто, предельное значение разгрузки высокого давления превышено |
| 19 | Авто удержание выс. давл. | Сост. агр. = авто, предельное значение высокого давления превышено |
| | Авто разгрузка выс. давл. | Сост. агр. = авто, предельное значение разгрузки высокого давления превышено |

Задержка запуска режима замерзания

Регулируемый от пуска к пуску таймер задержки замерзания ограничивает частоту, с которой охладитель может включаться в режиме замерзания. Если выбран режим замерзания, таймер включается при первом запуске компрессора. Пока этот таймер активен, охладитель не может перезапускаться в режиме замерзания. Временную задержку может настраивать пользователь.

Для принудительного перезапуска в режиме замерзания таймер задержки замерзания можно сбросить вручную. Имеется уставка, предназначенная для сброса задержки режима замерзания. Кроме того, таймер задержки замерзания сбрасывается при периодическом отключении подачи питания на контроллер.

Управление насосом испарителя

Существуют три состояния для управления насосами испарителя:

- Выкл. – насосы не включены.
- Пуск – насос включен, осуществляется рециркуляция воды в контуре.
- Работа – насос включен, осуществляется рециркуляция воды в контуре.

Состояние «Выкл.» наступает при соблюдении всех указанных ниже условий.

- Агрегат находится в выключенном состоянии.
- LWT выше заданного значения замерзания испарителя, либо произошел отказ датчика LWT.
- EWT выше заданного значения замерзания испарителя, либо произошел отказ датчика EWT.

Состояние «Пуск» наступает при соблюдении всех указанных ниже условий.

- Агрегат находится в состоянии «Авто».
- LWT ниже заданного значения замерзания испарителя на 0,6 °С, и отказа датчика LWT не зафиксировано.
- EWT ниже заданного значения замерзания испарителя на 0,6 °С, и отказа датчика EWT не зафиксировано.

Состояние «Работа» наступает, когда вход реле расхода замкнут дольше, чем определено уставкой рециркуляции испарителя.

Выбор насоса

Использование определенного выхода насоса зависит от уставки управления насосом испарителя. Допускаются такие конфигурации:

- Только № 1. Всегда используется насос 1.
- Только № 2. Всегда используется насос 2.
- Авто. Главный насос тот, у которого меньше наработанных часов, а остальные используются в качестве резервных
- № 1 главный. Обычно используется насос 1, а насос 2 – резервный
- № 2 главный. Обычно используется насос 2, а насос 1 – резервный

Попеременное использование главного и резервного насоса

Сначала включается насос, назначенный главным. Если испаритель находится в состоянии запуска дольше, чем определено уставкой истечения времени рециркуляции, и при этом поток отсутствует, то главный насос выключается, и запускается резервный. Если при работающем испарителе значение потока составляет меньше половины заданного значения, то главный насос выключается, и запускается резервный. При запущенном резервном насосе применяется логическая схема аварийного сигнала потери потока в случае, если в состоянии запуска испарителя невозможно добиться установления потока, либо если в рабочем состоянии испарителя поток утрачен.

Автоматическое управление

Если выбрано автоматическое управление насосами, все равно используется описанная выше логическая схема работы главного и резервного насосов. Если испаритель находится не в рабочем состоянии, выполняется сравнение наработанных часов насосов. В этот момент главным назначается насос с меньшим количеством наработанных часов.

Управление насосом конденсатора

Существуют три состояния для управления насосами конденсатора:

- Выкл.
- Пуск – насос включен, осуществляется рециркуляция воды в контуре
- Работа – насос включен, осуществляется рециркуляция воды в контуре

Состояние «Выкл.» наступает при соблюдении любого из указанных ниже условий.

- Агрегат находится в выключенном состоянии.
- LWT выше заданного значения замерзания испарителя, либо активен отказ датчика LWT.
- EWT выше заданного значения замерзания испарителя, либо активен отказ датчика EWT.

Состояние «Пуск» наступает при соблюдении любого из указанных ниже условий.

- Агрегат находится в состоянии «Авто».
- LWT ниже заданного значения замерзания испарителя на 0,6 °С, и отказа датчика LWT не зафиксировано, либо значение EWT ниже (заданное значение замерзания испарителя – 0,6°С), и отказ датчика EWT не активен.

Состояние «Работа» наступает, когда вход реле расхода замкнут дольше, чем определено уставкой рециркуляции в контуре.

Управление конденсацией

Имеются три режима управления конденсацией:

- Вх. конд. – для управления конденсацией измеряется температура воды на входе конденсатора.
- Вых. конд. – для управления конденсацией измеряется температура воды на выходе конденсатора.

Режим управления конденсатором определяется уставкой контроля конденсатора.

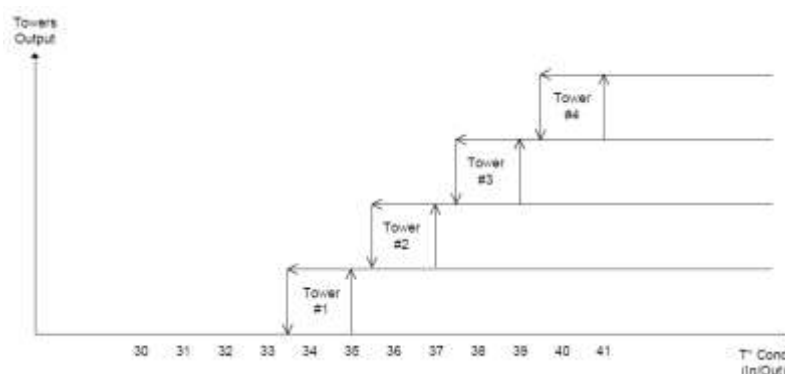
В рамках этих трех режимов программа управляет выходами для управления устройствами конденсации:

- 4 сигнала вкл./выкл. для башни охлаждения, всегда доступны.
- 1 модулирующий сигнал 0-10 В, доступность которого определяется уставкой аналогового типа выхода конденсации.

Управление конденсацией с помощью параметров «вх. конд./вых. конд.»

Если уставка контрольного значения конденсации установлена на параметр вх. конд. или вых. конд., включается управление вентилятором башни №1-4.

В соответствии с уставкой вентилятора башни №1-4 и дифференциальных значений по умолчанию, указанных в таблице уставок агрегата, на следующем графике приводятся условия включения и выключения вентиляторов башен.



| | |
|------------------|---------------------------|
| Towers Output | Выход на башни охлаждения |
| Tower #1, 2... | Башня №1, 2... |
| T° Cond (In/Out) | T° конд. (вх./вых.) |

Контрольные состояния вентилятора башни № (№ = 1-4):

- Выкл.
- Вкл.

Вентилятор башни № ... выключен при наступлении одного из следующих условий:

- Агрегат находится в выключенном состоянии.
- Состояние вентилятора башни № ... выкл., и EWT (вх. конд.) или LWT (вых. конд.) ниже уставки вентилятора башни №...
- Состояние вентилятора башни № ... вкл., и EWT (вх. конд.) или LWT (вых. конд.) ниже, чем уставка вентилятора башни № ... – дифф. вентилятора башни № ...

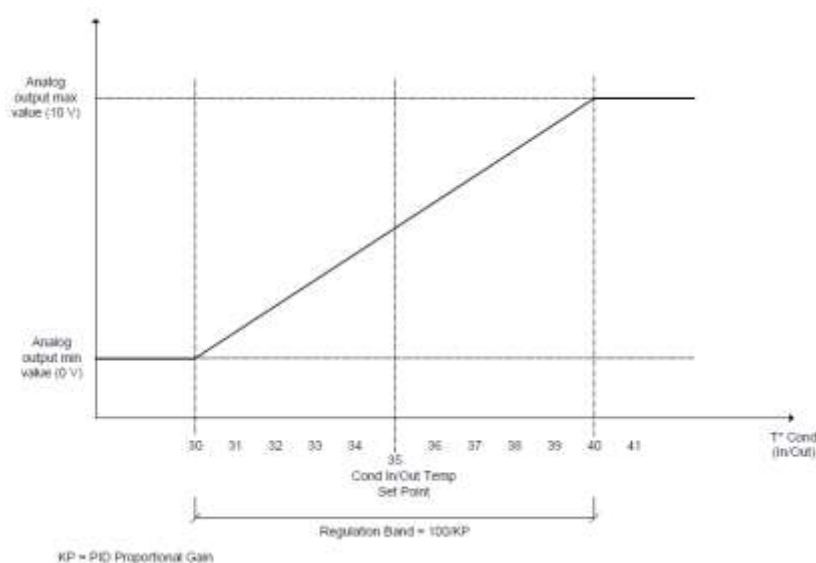
Вентилятор башни № ... включен при наступлении всех следующих условий:

- Агрегат находится в состоянии «Авто».

- EWT (вх. конд.) или LWT (вых. конд.) равно или выше уставки вентилятора башни № ...

Если уставка контрольного значения конденсации установлена на параметр «вх. конд.» или «вых. конд.», и уставка типа «вых. конд.» установлена на параметры частотно-регулируемого электродвигателя или байпасного клапана, включается также сигнал 0-10 В для управления устройством модулирования конденсации агрегата с помощью PID-регулятора.

В соответствии со значениями по умолчанию частотно-регулируемого электродвигателя/байпасного клапана, указанными в таблице уставок агрегата, на следующем графике приведен пример поведения модулирующего сигнала в случае контроля, который должен быть предположительно чисто пропорциональным.



| | |
|--------------------------------|--|
| Analog output max value (10 V) | Макс. значение аналогового выхода (10 В) |
| Analog output min value (0 V) | Мин. значение аналогового выхода (0 В) |
| Cond In/Out Temp Setpoint | Уставка вх./вых. конд. |
| T° Cond (In/Out) | T° конд. (вх./вых.) |
| Regulation Band = 100/KP | Диапазон регулирования = 100/KP |
| KP = PID Proportional Gain | KP = пропорциональное усиление PID |

В этом случае аналоговый выход варьируется через диапазон регулирования, рассчитанный как уставка температуры воды конденсатора $\pm 100/kp$, где kp является пропорциональным усилением контроля, и устанавливается на центральном значении уставки температуры воды конденсатора.

Регулирование частотно-регулируемого электродвигателя всегда предназначено для управления вентилятором башни охлаждения.

В режиме подогрева это управление будет действовать по-другому. В этом случае оба аналоговых выхода всегда будут на максимуме.

Сброс значения температуры воды на выходе (LWT)

Целевое значение LWT

Целевое значение LWT изменяется в зависимости от уставок и входов и выбирается следующим образом.

| Заданное значение источника управления | Вход режима | Реле высокого давления | Запрос с BAS | Заданное значение доступных режимов | Целевое значение базовой LWT |
|--|-------------|------------------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Локальный | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | X | ОХЛАЖДЕНИЕ | Уставка охлаждения 1 |
| Локальный | Вкл. | ВЫКЛ. | X | ОХЛАЖДЕНИЕ | Уставка охлаждения 2 |
| Сетевой | X | ВЫКЛ. | ОХЛАЖ | ОХЛАЖДЕНИЕ | Уставка охлаждения |

| | | | ДЕНИЕ | | BAS |
|-----------|-------|-------|------------|----------------------------------|------------------------|
| Локальный | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | Х | Охлаждение с гликолем | Уставка охлаждения 1 |
| Локальный | Вкл. | ВЫКЛ. | Х | Охлаждение с гликолем | Уставка охлаждения 2 |
| Сетевой | Х | ВЫКЛ. | Х | Охлаждение с гликолем | Уставка охлаждения BAS |
| Локальный | ВЫКЛ. | ВЫКЛ. | х | Охлаждение/замерзание с гликолем | Уставка охлаждения 1 |
| Локальный | Вкл. | ВЫКЛ. | х | Охлаждение/замерзание с гликолем | Уставка заморзания |
| Сетевой | х | ВЫКЛ. | ОХЛАЖДЕНИЕ | Охлаждение/замерзание с гликолем | Уставка охлаждения BAS |
| Сетевой | х | ВЫКЛ. | Заморзание | Охлаждение/замерзание с гликолем | Уставка заморзания BAS |
| Локальный | х | ВЫКЛ. | х | Заморзание с гликолем | Уставка заморзания |
| Сетевой | х | ВЫКЛ. | х | Заморзание с гликолем | Уставка заморзания BAS |
| Локальный | ВЫКЛ. | Вкл. | Х | Подогрев | Уставка подогрева 1 |
| Локальный | Вкл. | Вкл. | Х | Подогрев | Уставка подогрева 2 |
| Сетевой | Х | х | Подогрев | Подогрев | Уставка подогрева BAS |

Сброс значения температуры воды на выходе (LWT)

Целевое значение базовой LWT можно сбросить, если агрегат находится в режиме охлаждения или подогрева и настроен на сброс. Тип используемого сброса определяется уставкой «Тип сброса LWT».

При увеличении активного сброса целевое значение активной LWT изменяется со скоростью **0,05°C (0,1°F)** за каждые 10 секунд. При уменьшении активного сброса целевое значение активной LWT изменяется сразу целиком.

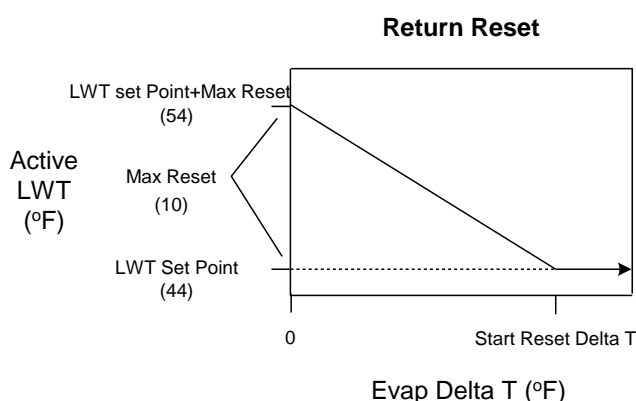
После применения сбросов целевое значение LWT никогда не превышает значение **15°C (60°F)**.

Тип сброса – Нет

Переменное значение температуры активной воды на выходе устанавливается равным уставке LWT.

Тип сброса – Возврат

Переменная «Активная вода на выходе» определяется температурой возвратной воды.



| | |
|------------------------|---|
| Return Reset | Обратный сброс |
| LWT setPoint+Max Reset | Сброс уставки LWT+макс. |
| Active LWT (°F) | Активная LWT (°F) |
| Max Reset | Макс. сброс |
| LWT Set Point | Уставка LWT |
| Start Reset Delta T | Разница температур при сбросе при запуске |
| Evap Delta T (°F) | Разница температур испарителя (°F) |

Сброс активной уставки выполняется с помощью таких параметров:

1. Уставка LWT охлаждения

2. Уставка «Максимальный сброс»
3. Уставка «Разница температур в начале сброса»
4. Разница температур испарителя

Величина сброса варьируется от 0 до максимального значения (уставка «Максимальный сброс») при изменении температуры испарителя (EWT – LWT) от заданного значения «Разница температур в начале сброса» до нуля.

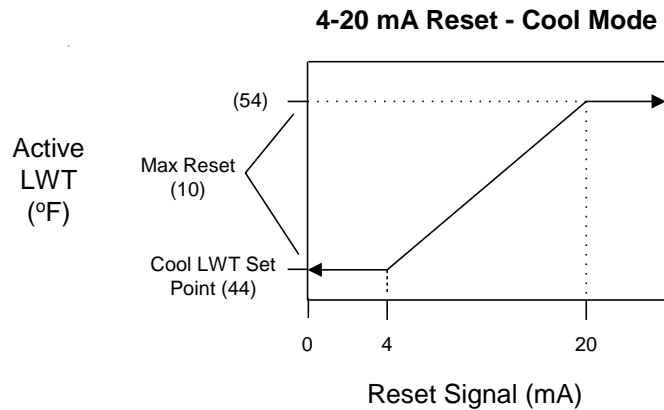
Внешний сигнал сброса 4-20 мА

Переменная «Активная вода на выходе» регулируется аналоговым входом сброса 4-20 мА.

Использующиеся параметры.

1. Уставка LWT охлаждения
2. Уставка «Максимальный сброс»
3. Сигнал сброса LWT

Величина сброса равна нулю, если сигнал сброса не превышает 4 мА. Сброс будет равен значению разницы температур максимального сброса, если сигнал сброса равен или превышает 20 мА. Величина сброса меняется линейно между этими экстремумами, если сигнал сброса находится в диапазоне от 4 до 20 мА. Ниже приводится пример действия сброса 4-20 мА в режиме охлаждения.



| | |
|---------------------------|----------------------------------|
| 4-20 mA Reset – Cool Mode | Сброс 4-20 мА – Режим охлаждения |
| Active LWT (°F) | Активная LWT (°F) |
| Max Reset | Макс. сброс |
| Cool LWT Set Point | Уставка LWT охлаждения |
| Reset Signal (mA) | Сигнал сброса (мА) |

Регулирование производительности агрегата

В данном разделе описывается процедура регулирования производительности агрегата.

Попеременное использование компрессоров в режиме охлаждения

Первый компрессор агрегата включается, когда LWT испарителя выше суммы целевого значения и уставки «Разница температур при запуске».

Дополнительный компрессор включается, когда LWT испарителя выше суммы целевого значения и уставки «Разница температур повышающего каскада».

Если работает несколько компрессоров, то один из них отключится, если LWT испарителя ниже разности целевой температуры и уставки «Разница температур понижающего каскада».

Последний работающий компрессор остановится, когда температура LWT испарителя опустится ниже разности целевой температуры и уставки «Разница температур понижающего каскада».

Попеременное использование компрессоров в режиме подогрева

Первый компрессор агрегата включается, когда LWT конденсатора ниже разности целевого значения и уставки «Разница температур при запуске».

Дополнительный компрессор включается, когда LWT конденсатора ниже разности целевого значения и уставки «Разница температур повышающего каскада».

Если работают несколько компрессоров, то один из них отключится, если LWT конденсатора выше суммы целевого значения и уставки «Разница температур понижающего каскада».

Последний работающий компрессор остановится, когда температура LWT конденсатора превысит сумму целевого значения и уставки «Разница температур понижающего каскада».

Задержка при повышении

Минимальное время, которое проходит между запуском компрессоров, определяется уставкой «Задержка при повышении». Задержка применяется только в том случае, если работает хотя бы один из компрессоров. Если первый процессор включается и быстро отключается вследствие срабатывания сигнализации, другой компрессор включится, не дожидаясь истечения этого минимального времени.

Нагрузка, требующаяся для повышения

Дополнительный компрессор не включится или будет работать с ограничением до тех пор, пока производительность всех работающих компрессоров будет выше уставки «Повышение нагрузки».

Небольшое понижение нагрузки в режиме охлаждения

Если работают несколько компрессоров, то один из них остановится, если производительность всех работающих компрессоров будет ниже уставки «Понижение нагрузки», а температура LWT испарителя меньше суммы целевого значения и уставки «Разница температур при повышении». Между остановкой компрессоров в результате работы логической схемы, которая определяется уставкой «Задержка понижения», проходит минимальное время.

Небольшое понижение нагрузки в режиме подогрева

Если работают несколько компрессоров, то один из них остановится, если производительность всех работающих компрессоров будет ниже уставки «Понижение нагрузки», а температура LWT конденсатора больше разности целевого значения и уставки «Разница температур при повышении». Между остановкой компрессоров в результате работы логической схемы, которая определяется уставкой «Задержка понижения», проходит минимальное время.

Максимальное количество работающих цепей

Если количество работающих компрессоров равно уставке «Макс. количество работающих цепей», дополнительные компрессоры запускаться не будут.

Если работает несколько компрессоров, то один из них отключится, если количество работающих компрессоров больше заданного в уставке «Максимальное количество работающих компрессоров».

Попеременное использование компрессоров в режиме замерзания

Первый компрессор включается, когда LWT испарителя выше суммы целевого значения и уставки «Разница температур при запуске».

Если работает хотя бы один из компрессоров, то другие компрессоры включатся лишь тогда, когда LWT испарителя выше суммы целевого значения и уставки «Разница температур при повышении».

Если LWT испарителя меньше целевого значения, все компрессоры прекратят работать в каскадном режиме.

Задержка при повышении

В данном режиме используется фиксированное время задержки включения компрессоров, составляющее одну минуту. Если работает хотя бы один из компрессоров, то остальные включатся настолько быстро, насколько это возможно при существующей задержке при повышении.

Порядок каскадной работы

В данном разделе описывается, какой компрессор включится или остановится следующим. Сначала запускаются процессоры, которые запускались реже, а останавливаются первыми компрессоры, имеющие больше часов наработки. Порядок каскадной работы компрессоров также может определяться оператором посредством уставок.

Следующий на включение

Компрессор, который включится следующим, должен удовлетворять следующим требованиям.

Наименьший порядковый номер среди компрессоров, доступных для запуска:

- если порядковые номера одинаковые, преимущество имеет тот, у которого меньше запусков;
- если количество запусков одинаковое, преимущество имеет тот, у которого меньше часов наработки;
- если количество часов наработки одинаковое, преимущество имеет компрессор с наименьшей нумерацией.

Следующий на останов

Компрессор, который остановится следующим, должен удовлетворять следующим требованиям.

Наименьший порядковый номер среди работающих компрессоров:

- если порядковые номера одинаковые, преимущество имеет тот, у которого больше часов наработки;
- если количество часов наработки одинаковое, преимущество имеет компрессор с наименьшей нумерацией.

Управление производительностью компрессоров в режиме охлаждения

В режиме охлаждения управление температурой LWT испарителя осуществляется в пределах $0,2^{\circ}\text{C}$ ($0,4^{\circ}\text{F}$) относительно целевого значения при постоянном потоке. Регулировка осуществляется путем управления производительностью отдельных компрессоров.

Нагрузка компрессоров осуществляется фиксированными шагами. Скорость регулировки производительности определяется временем между изменениями производительности. Чем дальше от целевого значения, тем быстрее будут загружаться или разгружаться компрессоры.

Логическая схема, позволяющая избежать переработки, поскольку переработка не приводит к останову агрегата вследствие падения LWT ниже целевого значения за вычетом заданного значения разницы температур и наличия нагрузки на контур, как минимум, равной минимальной производительности агрегата.

Управление производительностью компрессоров осуществляется таким образом, чтобы по возможности сбалансировать их производительность.

Цепи, работающие в режиме ручного управления производительностью или при наличии активных событий, ограничивающих производительность, не учитываются в логической схеме управления производительностью.

Производительность компрессоров регулируется по отдельности. При этом отклонение от баланса сохраняется на уровне, не превышающем 12,5%.

Порядок нагрузки/разгрузки

В данном разделе описывается, какой компрессор будет нагружен или разгружен следующим.

Следующий на нагрузку

Компрессор, который включится следующим, должен удовлетворять следующим требованиям.

Наименьшая производительность среди компрессоров, которые можно нагружать:

- если значения производительности равны, преимущество имеет компрессор, у которого наивысший порядковый номер среди работающих;
- если порядковые номера одинаковые, преимущество имеет компрессор, у которого меньше часов наработки;
- если количество часов наработки одинаковое, преимущество имеет компрессор, у которого больше всего запусков;
- если количество запусков одинаково, преимущество имеет компрессор с наибольшей нумерацией.

Следующий на разгрузку

Компрессор, который необходимо разгружать следующим, должен удовлетворять следующим требованиям.

Наивысшая производительность среди работающих компрессоров:

- если значения производительности равны, преимущество имеет компрессор, у которого наименьший порядковый номер среди работающих;
- если порядковые номера одинаковые, преимущество имеет компрессор, у которого больше часов наработки;
- если количество часов наработки одинаковое, преимущество имеет компрессор, у которого меньше всего запусков;
- если количество запусков одинаково, преимущество имеет компрессор с наименьшей нумерацией.

Ограничение коэффициента давления

В зависимости от коэффициента давления может изменяться минимальная и максимальная производительность компрессоров. Эти изменения могут влиять на регулирование производительности при изменении минимальной производительности агрегата. Оба предельных значения производительности зависят от типа ползуна (HSA или HSW) и рассчитываются с использованием различных коэффициентов.

Управление производительностью компрессоров в режиме замерзания

В режиме замерзания разгрузка работающих компрессоров производится одновременно с максимально возможной скоростью, при которой работа отдельных цепей будет стабильной.

Управление EXV

Положение EXV определяется в соответствии с описанием, приведенным в следующих разделах, с пошаговой регулировкой в 0,1% от общего диапазона.

Количество расширительных клапанов связано с количеством компрессоров, предусматривается один клапан на каждый компрессор.

Процесс предварительного открытия

Управление EXV включает операцию предварительного открытия. Процент предварительного открытия по умолчанию устанавливается на 0% и сохраняется для последующих циклов эксплуатации.

Процесс запуска

При запуске первого компрессора целевое значение давления рассчитывается как (уставка ожидания при низком давлении + 20 кПа). Затем целевое значение постоянно повышается с определенной скоростью (кПа в час), пока не будет достигнуто целевое значение для нормальной работы. После этого управление переключается на нормальную работу (регулирование давления).

Обычная работа (регулирование давления)

Режим обычной эксплуатации клапана EXV используется для регулирования уровня хладагента в испарителе и конденсаторе для максимизации производительности системы. Базовое целевое значение рассчитывается как функция испарителя. Затем это целевое значение корректируется для обеспечения надлежащего отделения масла и заполнения теплообменников.

Минимальное значение перегрева на выходе между двумя компрессорами и результат используются для расчета поправки. Если среднее значение перегрева выпуска падает ниже значения уставки, применяется поправка для снижения окончательного значения давления. Поправка не применяется, если перегрев выпуска будет превышать номинальное значение перегрева выпуска.

Дополнительная поправка применяется в качестве функции перегрева всасывания. Максимальное значение перегрева всасывания сравнивается с уставкой перегрева всасывания. Затем используется алгоритм для определения значения поправки. Это рассчитанное значение увеличит или уменьшит окончательное целевое значение давления с тем, чтобы удерживать уставку в пределах 0,2 dK от целевого значения. Поправка может изменяться в зависимости от условий эксплуатации.

Ручное управление

Положение EXV можно установить вручную. Ручной режим управления можно выбрать, только если EXV находится в состоянии «Давление». В любой другой момент уставка EXV принудительно переходит в автоматический режим.

Если установлен ручной режим управления EXV, целевое значение давления равно целевому значению давления для ручного режима. Если перейти в ручной режим при переходе цепи из рабочего в другое состояние, режим управления вернется к автоматическому. Если при работающей цепи происходит переход управления EXV из ручного обратно в автоматический режим, состояние EXV возвращается обратно в нормальный режим работы.

Замещение производительности агрегата

Для ограничения общей производительности агрегата только в режиме охлаждения можно использовать предельные значения производительности агрегата. Одновременно могут быть активны несколько предельных значений, но для регулировки производительности агрегата всегда используют наименьшее предельное значение.

При наличии плавной нагрузки, предельных значений по расходу и сетевых предельных значений вокруг фактического предельного значения возникает зона нечувствительности, в пределах которой увеличение производительности агрегата не допускается. Если производительность агрегата выше зоны нечувствительности, производительность будет уменьшаться до тех пор, пока ее значение снова не окажется в пределах зоны нечувствительности.

- Для блоков компрессоров 1 и 2 зона нечувствительности составляет 7%.

Плавная нагрузка

Плавная нагрузка – это настраиваемая функция, которая используется для повышения производительности агрегата в течение заданного времени.

Управление этой функцией осуществляется посредством таких уставок:

- Плавная нагрузка – (ВКЛ., ВЫКЛ.)
- Предел начальной производительности – (% для агрегата)
- Линейное изменение плавной нагрузки – (секунд)

В течение периода времени, определяемого заданным значением «Линейное увеличение плавной нагрузки», предельное значение плавной нагрузки агрегата линейно увеличивается от заданного предельного значения начальной производительности до 100%. Если данная функция отключена, предельное значение плавной нагрузки устанавливается равным 100%.

Ограничение нагрузки

Максимальную производительность агрегата можно ограничить посредством сигнала 4-20 мА на аналоговом входе «Ограничение нагрузки» контроллера агрегата. Эта функция доступна лишь в том случае, если для уставки «Ограничение нагрузки» выбрано значение «ВКЛ.».

При изменении тока сигнала в диапазоне от 4 до 20 мА максимальная производительность агрегата изменяется от 100% до 0% с шагом 1%. Производительность агрегата регулируется в зависимости от данного предельного значения, за исключением того, что последний работающий компрессор нельзя выключить для установления соответствия предельному значению, которое ниже минимальной производительности агрегата.

Сетевое ограничение

Максимальную производительность установки можно ограничивать посредством сетевого сигнала. Эта функция доступна лишь в том случае, если выбран сетевой источник управления агрегатом. Получение сигнала осуществляется посредством интерфейса BAS контроллера агрегата.

При изменении тока сигнала в диапазоне от 0% до 100% максимальная производительность агрегата изменяется от 0% до 100%. Производительность агрегата регулируется в зависимости от данного предельного значения, за исключением того, что последний работающий компрессор нельзя выключить для установления соответствия предельному значению, которое ниже минимальной производительности агрегата.

Предел по току

Функция ограничения по току может применяться только при закрытом входе разрешения ограничения по току.

Расчет тока агрегата осуществляется на основе входа 4-20 мА, на который поступает сигнал с внешнего устройства. Предполагается, что ток при сигнале 4 А будет нулевым, а при сигнале 20 мА он определяется уставкой. По мере изменения тока сигнала от 4 до 20 мА расчетное значение тока агрегата линейно изменяется от 0 А до значения, определяемого уставкой.

При использовании ограничения по току вокруг фактического предельного значения возникает зона нечувствительности, в пределах которой увеличение производительности агрегата не допускается. Если ток агрегата выше зоны нечувствительности, производительность будет уменьшаться до тех пор, пока ее значение снова не окажется в пределах зоны нечувствительности. Зона нечувствительности при ограничении по току составляет 10% предельного значения по току.

Максимальная скорость понижения LWT

Максимальная скорость, с которой может падать температура воды на выходе, ограничена уставкой «Максимальная скорость», но только когда значение LWT меньше **15°C (60°F)**.

Если скорость снижения температуры слишком высока, производительность агрегата будет снижаться до тех пор, пока скорость не опустится ниже значения, определяемого уставкой «Максимальная скорость снижения».

Ограничение высокой температуры воды

Если значение LWT испарителя превышает **18°C (65°F)**, нагрузка компрессора ограничивается максимальным значением 75%. Нагрузка компрессора уменьшится до 75% или ниже, если она превышала 75% при превышении ограничения по LWT.

Для повышения стабильности функции используется зона нечувствительности ниже предельного заданного значения. Если фактическая производительность попадает в эту зону, нагрузка компрессора запрещена.

Функции компрессора

Расчеты

Перегрев всасывания

Перегрев всасывания рассчитывается для каждой цепи по следующей формуле:

$$\text{Перегрев всасывания} = \text{температура всасывания} - \text{температура насыщенного испарителя}$$

Перегрев выпуска

Перегрев выпуска рассчитывается для каждой цепи по следующей формуле:

$$\text{Перегрев выпуска} = \text{температура выпуска} - \text{температура насыщенного конденсатора}$$

Дифференциальное давление масла

Значение дифференциального давления масла рассчитывается для каждой цепи по следующей формуле:

$$\text{Дифференциальное давление масла} = \text{давление конденсатора} - \text{давление масла}$$

Логическая схема управления компрессором

Доступность компрессора

Компрессор доступен для запуска при соблюдении следующих условий:

- Выключатель компрессора замкнут
- Нет активных аварийных сигналов компрессора
- Режим компрессора установлен на включение
- Уставка режима компрессора BAS установлена на «Авто»
- Нет активных таймеров циклов
- Температура на выпуске, как минимум, на 5°C выше температуры насыщ. масла.

Запуск

Цепь включится при соблюдении всех указанных ниже условий.

- Надлежащее давление в испарителе и конденсаторе (см. аварийный сигнал «Нет давления при запуске»)
- Выключатель компрессора замкнут
- Режим компрессора установлен на включение
- Уставка режима компрессора BAS установлена на «Авто»
- Нет активных таймеров циклов
- Нет активных аварийных сигналов
- Схема очередности требует включения этого компрессора
- Агрегат находится в состоянии «Авто»
- Насос испарителя находится в состоянии «Работа»
- Насос конденсатора находится в состоянии «Работа»

Логическая схема запуска компрессора

Запуск компрессора – это период времени, следующий за запуском компрессора в цепи. Во время запуска перегрев выпуска оценивается и используется для поддержания работы компрессора на минимальной производительности до достижения минимального значения.

Останов

Обычный останов

Нормальный останов выполняется двумя различными способами в зависимости от количества работающих компрессоров.

В случае работы двух контуров компрессор, который нужно остановить, будет доведен до минимальной нагрузки и затем выключен. Клапан EXV не выполняет никаких действий, которые последуют за изменением производительности, регулируя открытие.

Компрессор осуществит останов с откачкой при выполнении любого из следующих условий:

- Схема очередности требует останова этого компрессора, но другой компрессор по-прежнему работает
- Состояние агрегата – откачка
- Выключатель компрессора разомкнут, но другой компрессор по-прежнему работает
- Уставка режима компрессора установлена на выключение, но другой компрессор по-прежнему работает
- Уставка режима компрессора BAS установлена на выключение, но другой компрессор по-прежнему работает

Останов с откачкой

Если контур нужно отключить, выполняется откачка до выключения компрессора. Это происходит путем закрытия клапана EXV.

Компрессор осуществит останов с откачкой при выполнении любого из следующих условий:

- Логическая схема очередности требует останова этой цепи
- Состояние агрегата – откачка
- Выключатель компрессора разомкнут, и не работает никакой другой компрессор
- Уставка режима цепи установлена на выключение, и не работает никакой другой компрессор
- Уставка режима цепи BAS установлена на выключение, и не работает никакой другой компрессор

Обычный останов завершен при наступлении любого из следующих ниже условий:

- Давление испарителя ниже заданного значения давления откачки насоса.
- Откачка цепи происходит дольше заданного предельного времени откачки

Быстрый останов

Быстрый останов требует немедленного выключения компрессора и немедленного перехода в состояние «Выкл.».

Быстрый останов цепи произойдет при наступлении любого из этих условий в любой момент времени.

- Агрегат находится в состоянии Выкл.
- Срабатывает аварийный сигнал быстрого останова компрессора

Состояние компрессора

Отображаемое состояние компрессора определяется условиями, указанными в следующей таблице.

| № п/п | Состояние | Условия |
|-------|-------------------------------------|---|
| 0 | Выкл. Готово | Компрессор готов к запуску при необходимости. |
| 1 | Выкл. Задержка при повышении | Компрессор выключен и не может быть включен из-за задержки при повышении. |
| 2 | Выкл. Таймер цикла | Компрессор выключен и не может быть включен |

| | | |
|----|---|---|
| | | из-за активного таймера цикла. |
| 3 | Выкл. BAS откл. | Компрессор выключен и не может быть включен из-за отключения BAS. |
| 4 | Выкл. Выключатель комп. | Компрессор и выключатель цепи выключены. |
| 5 | Выкл. Подогрев масла | Компрессор выключен, и разница температуры выпуска и насыщения масла при давлении газа $\leq 5^{\circ}\text{C}$ |
| 6 | Выкл. Аварийный сигнал | Компрессор выключен и не может быть включен из-за активного аварийного сигнала цепи. |
| 7 | Испытательный режим | Компрессор находится в режиме испытания. |
| 8 | Работа нормальная | Компрессор в рабочем состоянии и работает нормально. |
| 9 | Работа. Низкий перегрев выпуска | Компрессор в рабочем состоянии, но низкий перегрев выпуска, и компрессор разгружается для его повышения. |
| 10 | Работа при макс. допустимой производительности | Компрессор в рабочем состоянии, достигнута максимальная допустимая производительность. |
| 11 | Работа при мин. допустимой производительности | Компрессор в рабочем состоянии, достигнута минимальная допустимая производительность. |
| 12 | Останов | Компрессор разгружается перед остановом. |
| 13 | Работа. Нагрев | Компрессор в рабочем состоянии, происходит создание перегрева выпуска |
| 14 | Работа. Предельно высокая темп. Lwt | Цепь работает и не может быть нагружена из-за высокого давления конденсатора. |

Управление компрессором

Компрессор будет работать только в состоянии работы или останова.

Таймеры циклов

Принудительно устанавливается минимальное время между запусками компрессора и между остановом и запуском компрессора. Значения времени определяются глобальными уставками цепи.

Эти таймеры циклов принудительно срабатывают даже в процессе циклической передачи мощности на охладитель.

Сбросить таймеры можно посредством настройки на контроллере.

Регулирование производительности компрессора

После запуска компрессор будет разгружаться до минимальной физической производительности без каких-либо попыток ее увеличения до тех пор, пока разница давления испарителя и масла не достигнет минимального значения.

По достижении минимального дифференциального давления производительность компрессора регулируется до 25%.

Производительность не растет более 25% до тех пор, пока в течение хотя бы 30 секунд перегрев выпуска не будет составлять минимум 5°C .

Ручное регулирование производительности

Производительность компрессора можно регулировать вручную. Для включения ручного режима необходимо задать значение соответствующей уставки, выбрав из вариантов «Авто» и «Ручной». Еще одна уставка позволяет регулировать производительность компрессора от 25% до 100%.

Регулировка производительности компрессора осуществляется до заданного вручную значения производительности. Изменения происходят с максимальной скоростью, при которой работа цепей будет стабильной.

Возврат к автоматическому регулированию производительности происходит в одном из следующих случаев:

- компрессор отключился по какой-либо причине;
- управление производительностью установлено на ручной режим в течение четырех часов.

Управляющие соленоиды ползуна (симметричные компрессоры)

Этот раздел распространяется на компрессоры следующих моделей:

| Модель | Паспортная табличка |
|---------------|----------------------------|
| F4221 | HSA205 – HSW205 |
| F4222 | HSA220 – HSW220 |
| F4223 | HSA235 – HSW235 |
| F4224 | HSA243 – HSW243 |

Нужная производительность достигается путем регулировки модулирующего ползуна. С помощью модулирующего ползуна можно бесступенчато регулировать общую производительность компрессора в диапазоне от 25% до 100%.

Перемещение модулирующего ползуна осуществляется путем генерации соленоидами нагрузки и разгрузки импульсов, необходимых для достижения требуемой производительности.

Замещение производительности – предельные рабочие значения

Когда охладитель работает в режиме охлаждения, автоматическая регулировка подавляется при наступлении указанных ниже условий. Это позволяет избежать работы цепей в состоянии, не предназначенном для работы.

Низкое давление испарителя

При наступлении события «Сохранение низкого давления испарителя» увеличивать производительность компрессора нельзя.

При наступлении события «Сохранение низкого давления испарителя» производительность компрессора начнет снижаться.

Повышать производительность компрессора нельзя до тех пор, пока не будет выполнен сброс события «Сохранение низкого давления испарителя».

Подробная информация о наступлении событий, сбросе и действиях по разгрузке представлена в разделе «События в цепях».

Высокое давление конденсатора

При наступлении события «Сохранение высокого давления конденсатора» увеличивать производительность компрессора нельзя.

При наступлении события «Сохранение высокого давления конденсатора» производительность компрессора начнет снижаться.

Повышать производительность компрессора нельзя до тех пор, пока не будет выполнен сброс события «Сохранение высокого давления конденсатора».

Подробная информация о наступлении событий, сбросе и действиях по разгрузке представлена в разделе «События в цепях».

Предельный коэффициент давления

В зависимости от расчетных значений минимальной и максимальной допустимой производительности компрессор может изменять свою производительность в соответствии с ограничениями.

Нагнетание жидкости

Нагнетание жидкости включается, когда цепь находится в рабочем состоянии, а температура на выпуске поднимается выше заданного значения активации нагнетания жидкости.


Нагнетание жидкости отключается, когда температура на выпуске падает на 10°C ниже заданной точки активации.

Аварийные сигналы и события

Могут возникать ситуации, которые требуют действий со стороны охладителя, или которые нужно зарегистрировать для использования в будущем. Аварийный сигнал – это состояние, требующее останова и/или блокировки. Аварийные сигналы могут приводить к обычному останову (с откачкой) или к быстрому останову. Большинство аварийных сигналов требуют ручного сброса, но некоторые сбрасываются автоматически при выполнении корректирующего действия. Другие состояния могут приводить к наступлению так называемого события, которое может вызывать или не вызывать реакцию охладителя в ответ на определенное действие. Все аварийные сигналы и события регистрируются в журнале.

Информирующие аварийные сигналы

Следующие действия свидетельствуют о срабатывании аварийного сигнала.

1. Выполняется быстрый останов или откачка агрегата или цепи.
2. Пиктограмма аварийного сигнала с изображением колокольчика  отображается в верхнем правом углу всех экранов контроллера, в том числе на экранах дистанционного управления панели интерфейса пользователя (опция).
3. Появляется дополнительное поле, и включается дистанционное проводное устройство аварийной сигнализации.

Сброс аварийных сигналов

Активные аварийные сигналы можно сбросить с помощью клавиатуры/дисплея или сети BAS. Сброс аварийных сигналов производится автоматически при наступлении следующего цикла работы контроллера. Сброс аварийных сигналов выполняется лишь в том случае, если условия, необходимые для срабатывания сигнала, более не существуют. Все аварийные сигналы и группы аварийных сигналов можно сбросить с помощью клавиатуры или по сети посредством LON с помощью `nviClearAlarms` и `BACnet` с использованием объекта `ClearAlarms`.

Для выполнения сброса с помощью клавиатуры перейдите по ссылке аварийного сигнала на экран сигналов, на котором будут указаны активные сигналы и журнал учета аварийных сигналов. Выберите активный аварийный сигнал и нажмите колесико для просмотра списка аварийных сигналов (список текущих активных аварийных сигналов). Сигналы указываются в порядке их появления, причем самые последние располагаются в верхней части списка. Во второй строке экрана указывается параметр `Alm Cnt` (количество текущих аварийных сигналов) и состояние функции сброса сигнала. Значение «Выкл.» (Off) указывает, что функция сброса выключена, и сброс аварийного сигнала не выполнен. Нажмите колесико для перехода в режим редактирования. Будет выделен параметр `Alm Clr` (Сброс аварийного сигнала) со значением «ВЫКЛ.». Для сброса всех аварийных сигналов поверните колесико, чтобы выбрать значение «ВКЛ.», и введите его, нажав колесико.

Для сброса аварийных сигналов активный пароль не нужен.

Если вызвавшие сигнал проблемы будут устранены, то аварийные сигналы будут сброшены; записи о них исчезнут из списка активных аварийных сигналов и появятся в журнале регистрации аварийных сигналов. Если проблема не устранена, состояние «Вкл.» сразу же изменится на «Выкл.», и агрегат останется в состоянии аварийного сигнала.

Дистанционная аварийная сигнализация

Настройка агрегата допускает прокладку временной проводки для подключения устройств аварийной сигнализации. Обратитесь к сопроводительной документации агрегата за информацией о временной проводке.

Описание аварийных сигналов

Phase Volts Loss/GFP Fault (Отсутствие фазового напряжения/GFP)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffPhaseVoltage

Причина срабатывания: для PVM задано значение «Однозонное», и слабый сигнал на входе PVM/GFP

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс: автоматический сброс при наличии мощного сигнала на входе PVM, или заданное значение PVM не равно значению «Однозонное» более 5 секунд.

Evaporator Flow Loss (Отсутствие потока в испарителе)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffEvapWaterFlow

Причина срабатывания:

- 1: Состояние насоса испарителя = Работа, И цифровой вход потока испарителя = Нет потока в течение времени, превышающего значение уставки «Подтверждение потока», И, как минимум, один компрессор работает
- 2: Состояние насоса испарителя = Запуск в течение времени, превышающего значение уставки «Истечение времени рециркуляции», и все насосы проверены

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс:

Этот аварийный сигнал в любой момент можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или сигнала сброса BAS.

Если сигнал активен по причине срабатывания 1:

Если сигнал сработал по данной причине, его можно автоматически сбрасывать первые два раза каждый день, тогда как в третий раз придется выполнить сброс вручную.

При выборе режима автоматического сброса сброс сигнала выполняется автоматически, когда испаритель возвращается в рабочее состояние. Это значит, что аварийный сигнал остается активным, пока агрегат ожидает потока, после чего при обнаружении потока происходит процесс рециркуляции. По завершении рециркуляции испаритель переходит в рабочее состояние, и аварийный сигнал сбрасывается. После трех инициализаций счетчик сбрасывается, и, если сигнал «Потеря ручного сброса потока» сброшен, начинается цикл работы.

Если сигнал активен по причине срабатывания 2:

Если аварийный сигнал отсутствия потока сработал по этой причине, его нужно всегда сбрасывать вручную.

Evaporator Water Freeze Protect (Защита от замерзания воды в испарителе)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffEvapWaterTmpLo

Причина срабатывания: температура LWT и EWT испарителя опускается ниже заданного значения защиты от замерзания испарителя. Если для LWT или EWT активно событие отказа датчика, то этот датчик не может вызвать аварийный сигнал.

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс: этот аварийный сигнал в любой момент можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или сигнала сброса сигнализации BAS, но только если условий, инициировавших сигнал, более не существует.

Evaporator Water Temperatures Inverted (Инверсия значений температуры воды испарителя)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffEvpWTempInvtrtd

Причина срабатывания: EWT исп. < LWT исп. - 1° C, И, как минимум, одна цепь работает, И не зафиксировано отказа датчика EWT, И не зафиксировано отказа датчика LWT] в течение 30 секунд.

Необходимое действие: останов откачки на всех компрессорах

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры.

Leaving Evaporator Water Temperature Sensor Fault (Отказ датчика температуры воды на выходе испарителя)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffEvpLvqWTemp

Причина срабатывания: короткое замыкание или размыкание датчика

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если параметры датчика вернулись в диапазон.

Entering Evaporator Water Temperature Sensor Fault (Отказ датчика температуры воды на входе в испаритель)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffEvpEntWTemp

Причина срабатывания: короткое замыкание или размыкание датчика

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если параметры датчика вернулись в диапазон.

Condenser Water Freeze Protect (Защита от замерзания воды в конденсаторе)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffCondWaterTmpLo

Причина срабатывания: температура LWT и EWT конденсатора опускается ниже заданного значения защиты от замерзания испарителя. Если для LWT или EWT активно событие отказа датчика, то этот датчик не может вызвать аварийный сигнал.

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс: этот аварийный сигнал в любой момент можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или сигнала сброса сигнализации BAS, но только если условий, инициировавших сигнал, более не существует.

Condenser Water Temperatures Inverted in Cool Mode (Инверсия значений температуры воды конденсатора в режиме охлаждения)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): UnitOffCondInvAl

Причина срабатывания: EWT конд. > LWT конд. - 1° C, И, как минимум, одна цепь работает, И не зафиксировано отказа датчика EWT, И не зафиксировано отказа датчика LWT] в течение 30 секунд.

Необходимое действие: останов откачки на всех компрессорах

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры.

Leaving Condenser Water Temperature Sensor Fault (Отказ датчика температуры воды на выходе конденсатора)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffCndLvWTemp

Причина срабатывания: короткое замыкание или размыкание датчика

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если параметры датчика вернулись в диапазон.

Entering Condenser Water Temperature Sensor Fault (Отказ датчика температуры воды на входе конденсатора)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffCndEntWTemp

Причина срабатывания: короткое замыкание или размыкание датчика

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если параметры датчика вернулись в диапазон.

Evaporator Pressure Sensor Fault (Отказ датчика давления испарителя)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

EvapPressSensFault N

Причина срабатывания: короткое замыкание или размыкание датчика

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если параметры датчика вернулись в диапазон.

Condenser Pressure Sensor Fault (Отказ датчика давления конденсатора)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

CondPressSensFault N

Причина срабатывания: короткое замыкание или размыкание датчика

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если параметры датчика вернулись в диапазон.

Condenser Flow Loss (Отсутствие потока в конденсаторе)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffCondWaterFlow

Причина срабатывания:

- 1: Состояние насоса конденсатора = Раб., И Цифровой вход потока конденсатора = Нет потока в течение времени, превышающего значение уставки «Подтверждение потока», И, как минимум, один компрессор работает
- 2: Состояние насоса конденсатора = Пуск в течение времени, превышающего заданное значение времени ожидания запуска

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс:

этот аварийный сигнал в любой момент можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или сигнала сброса BAS.

Low Evaporator Pressure (Низкое давление испарителя)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffEvapPrLow

Причина срабатывания: [Включение состояния замерзания, И состояние цепи = Раб.] ИЛИ Давление испарителя < -69 кПа

Логическая схема состояния замерзания позволяет цепям работать при низких давлениях в течение различных временных интервалов. Чем ниже давление, тем меньше возможное время работы компрессора. Расчет времени осуществляется следующим образом:

Ошибка замерзания = разгрузка из-за низкого давления испарителя – давление испарителя

Время замерзания = 70 – 6,25 x ошибка замерзания, в пределах диапазона от 20 до 70 секунд

Когда давление испарителя падает ниже заданного значения «Разгрузка из-за низкого давления испарителя», включается таймер. Если его время превышает время замерзания, происходит отключение вследствие замерзания. Если давление испарителя поднимается до заданного значения разгрузки или выше и время замерзания не истекло, произойдет сброс таймера.

Аварийный сигнал не может сработать, если зафиксирован отказ датчика давления испарителя.

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную, если давление испарителя превышает 69 кПа.

High Condenser Pressure (Высокое давление конденсатора)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): UnitOffCondPrHigh

Причина срабатывания: температура насыщенного конденсатора > макс. темп. насыщенного конденсатора для временного интервала > зад. знач. «Задержка из-за высокой температуры конденсатора».

Необходимое действие: быстрый останов цепи

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

No Pressure Change After Start (Нет изменения давления после запуска)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): NoPressChgAtStrt N

Причина срабатывания: через 15 секунд после запуска компрессора падение давления в испарителе составляет, как минимум, 1 psi, ИЛИ через 15 секунд не произошло повышение давления конденсатора на 5 psi

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

External Alarm (Внешний аварийный сигнал)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffExternalAlarm

Причина срабатывания: вход «Внешний аварийный сигнал/событие» разомкнут, как минимум, 5 секунд, а вход «Внешний отказ» сконфигурирован как аварийный сигнал.

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров.

Сброс: автосброс при замыкании цифрового входа.

Emergency Stop Alarm (Сигнал аварийного останова)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

UnitOffEmergencyStop

Причина срабатывания: вход «Аварийный останов» разомкнут.

Необходимое действие: быстрый останов всех компрессоров.

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, если выключатель замкнут.

HP Comm Failure (Сбой связи HP)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

HeatPCtrlrCommFail

Причина срабатывания: сбой связи с модулем расширения ввода-вывода.

Необходимое действие: останов откачки на всех компрессорах

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры при наличии связи между главным контроллером и модулем расширения в течение 5 секунд.

События агрегата

Указанные ниже события агрегата фиксируются в журнале регистрации событий с временными метками.

Low Evaporator Pressure – Hold (Низкое давление испарителя – ожидание)

Описание события (отображение на экране): EvapPress Low Hold N

Причина срабатывания: это событие не происходит до тех пор, пока не завершён запуск цепи, и агрегат не работает в режиме охлаждения. Событие происходит во время работы, если давление испарителя \leq уставка ожидания из-за низкого давления испарителя.

Необходимое действие: запретить нагрузку на все работающие компрессоры.

Сброс: в режиме работы произойдет сброс события, если давление испарителя $>$ (уставка значения ожидания из-за низкого давления испарителя + 14 кПа). Событие также будет сброшено, если режим работы агрегата изменен на «Замерзание», или если цепь больше не находится в рабочем состоянии.

Low Evaporator Pressure – Unload (Низкое давление испарителя – разгрузка)

Описание события (отображение на экране): EvapPressLowUnload N

Причина срабатывания: это событие не происходит до тех пор, пока не завершён запуск цепи, и агрегат не работает в режиме охлаждения. Затем, если в режиме работы давление испарителя \leq уставка разгрузки из-за низкого давления испарителя, событие происходит.

Необходимое действие: разгрузка компрессора путем понижения производительности на одну ступень каждые 5 секунд до тех пор, пока давление испарителя не поднимется выше заданного значения разгрузки из-за низкого значения испарителя.

Сброс: в режиме работы произойдет сброс события, если давление испарителя $>$ (уставка значения разгрузки из-за низкого давления испарителя + 14 кПа). Событие также будет сброшено, если режим работы агрегата изменен на «Замерзание», или если цепь больше не находится в рабочем состоянии.

High Condenser Pressure – Hold (Ожидание из-за высокого давления конденсатора)

Описание события (отображение на экране): CondPressHigh Hold N

Причина срабатывания: если при работающем компрессоре и агрегате в режиме охлаждения температура насыщенного конденсатора превышает либо равна заданному значению ожидания из-за высокой температуры конденсатора, событие происходит.

Необходимое действие: запретить нагрузку на все работающие компрессоры.

Сброс: в режиме работы событие будет сброшено, если температура насыщенного конденсатора меньше значения высокой температуры насыщенного конденсатора за вычетом 10°F. Событие также будет сброшено, если режим работы агрегата изменен на «Замерзание», или если цепь больше не находится в рабочем состоянии.

High Condenser Pressure – Unload (Разгрузка из-за высокого давления конденсатора)

Описание события (отображение на экране): CondPressHighUnloadN

Причина срабатывания: если при работающем компрессоре и агрегате в режиме охлаждения температура насыщенного конденсатора превышает либо равна заданному значению разгрузки из-за высокой температуры конденсатора, событие происходит.

Необходимое действие: разгрузка компрессора путем понижения производительности на одну ступень каждые 5 секунд до тех пор, пока давление испарителя не поднимется выше заданного значения разгрузки из-за высокого давления конденсатора.

Сброс: в режиме работы событие будет сброшено, если температура насыщенного конденсатора меньше значения разгрузки из-за высокой температуры насыщенного конденсатора за вычетом 10°F. Событие также будет сброшено, если режим работы агрегата изменен на «Замерзание», или если цепь больше не находится в рабочем состоянии.

Unit Power Restore (восстановление мощности агрегата)

Описание события (отображение на экране): UnitPowerRestore

Причина срабатывания: контроллер агрегата под напряжением.

Необходимое действие: нет

Сброс: нет

External Event (Внешнее событие)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): внешнее событие

Причина срабатывания: вход «Внешняя сигнализация/событие» разомкнут, как минимум, 5 секунд, и внешний отказ сконфигурирован как событие.

Необходимое действие: нет

Сброс: автосброс при замыкании цифрового входа.

Аварийные сигналы останова компрессора

Все аварийные сигналы останова цепи требуют останова цепи, в которой они сработали. Сигналы быстрого останова не требуют откачки перед отключением. Все остальные аварийные сигналы требуют выключения насосов.

Если активен один или несколько аварийных сигналов цепи, и при этом активные сигналы агрегата отсутствуют, выход сигналов будет включаться и выключаться с интервалом 5 секунд.

Описание аварийных сигналов применимо ко всем цепям, в описании номер цепи обозначается символом «N».

Mechanical Low Pressure Switch (Механическое реле низкого давления)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): C1CmpN OffMechPressLo

Причина срабатывания: слабый сигнал на входе реле низкого давления.

Необходимое действие: быстрый останов компрессора.

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата при наличии мощного сигнала на входе механического реле низкого давления.

Low Discharge Superheat (Слабый перегрев выпуска)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): C1CmpN OffDischSHLo

Причина срабатывания: перегрев выпуска < предельное заданное значение для временного интервала > уставка «Задержка из-за слабого перегрева выпуска», если цепь находится в состоянии работы.

Необходимое действие: быстрый останов компрессора

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

Low Pressure Ratio (Низкий коэффициент давления)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): C1CmpN OffPrRatioLo

Причина срабатывания: коэффициент давления < расчетное предельное значение для временного интервала > заданное значение «Задержка из-за коэффициента низкого давления» после завершения запуска цепи. Рассчитанное предельное значение может варьироваться от 1,4 до 1,8 при изменении производительности компрессора от 25% до 100%.

Необходимое действие: обычный останов компрессора

Сброс: аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

Mechanical High Pressure Switch (Механическое реле высокого давления)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): C1CmpN OffMechPressHi

Причина срабатывания: слабый сигнал на входе механического реле высокого давления, И не активен сигнал аварийного останова (размыкание выключателя аварийного останова прекращает подачу питания на механические реле высокого давления).

Необходимое действие: быстрый останов компрессора

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата при наличии мощного сигнала на входе механического реле высокого давления.

Compressor Starter Fault (Отказ стартера компрессора)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): C1CmpN OffStarterFlt

Причина срабатывания: если компрессор работает, как минимум, 14 секунд, и вход отказа стартера разомкнут.

Необходимое действие: быстрый останов цепи

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

High Discharge Temperature (Высокая температура на выпуске)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): Disc Temp High N

Причина срабатывания: температура на выпуске больше заданного значения высокой температуры выпуска, И компрессор работает.

Сигнализация не может сработать, если активен отказ датчика температуры выпуска.

Необходимое действие: быстрый останов компрессора

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

High Oil Pressure Difference (Большой перепад давления масла)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): C1CmpN OffOilPrDiffHi

Причина срабатывания: перепад давления масла превышает заданное значение большого перепада давления масла в течение периода времени, превышающего время задержки вследствие перепада давления масла.

Необходимое действие: быстрый останов компрессора

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

High Motor Temperature (Высокая температура двигателя)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): C1CmpN OffMotorTempHi

Причина срабатывания:

входное значение температуры двигателя составляет 4 500 Ом или выше.

Необходимое действие: быстрый останов компрессора

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата после того, как значение температуры двигателя на входе будет составлять 200 Ом или меньше в течение, как минимум, 5 минут.

CC Comm Failure N (Сбой связи CC N)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

C1OffCmpNCtrlrComFail

Причина срабатывания: сбой связи с модулем расширения ввода-вывода. В разделе 3.1 указывается предполагаемый тип модуля и адрес каждого модуля.

Необходимое действие: быстрый останов соответствующего компрессора

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры при наличии связи между главным контроллером и модулем расширения в течение 5 секунд.

EEXV Comm Failure N (Сбой связи EEXV N)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

C1OffEEXVNCtrlrComFail

Причина срабатывания: сбой связи с модулем расширения ввода-вывода. В разделе 3.1 указывается предполагаемый тип модуля и адрес каждого модуля.

Необходимое действие: быстрый останов соответствующего компрессора.

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры при наличии связи между главным контроллером и модулем расширения в течение 5 секунд.

Oil Pressure Sensor Fault (Отказ датчика давления масла)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): C1CmpN OffOilFeedP

Причина срабатывания: короткое замыкание или размыкание датчика.

Необходимое действие: обычный останов компрессора.

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если параметры датчика вернулись в диапазон.

Suction Temperature Sensor Fault (Отказ датчика температуры всасывания)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

SuctTempSensFault N

Причина срабатывания: короткое замыкание или размыкание датчика.

Необходимое действие: обычный останов компрессора.

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если параметры датчика вернулись в диапазон.

Discharge Temperature Sensor Fault (Отказ датчика температуры выпуска)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране):

DiscTempSensFault N

Причина срабатывания: короткое замыкание или размыкание датчика.

Необходимое действие: обычный останов компрессора.

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если параметры датчика вернулись в диапазон.

Motor Temperature Sensor Fault (Отказ датчика температуры двигателя)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): C1CmpN

OffMtrTempSen

Причина срабатывания: короткое замыкание или размыкание датчика.

Необходимое действие: быстрый останов компрессора.

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если параметры датчика вернулись в диапазон.

Slide Position Sensor Fault (Отказ датчика положения ползуна)

Описание аварийного сигнала (отображение на экране): C1CmpN

OffSlidePosSen

Причина срабатывания: короткое замыкание или размыкание датчика.

Необходимое действие: быстрый останов компрессора.

Сброс: этот аварийный сигнал можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если параметры датчика вернулись в диапазон.

События компрессора

Указанные ниже события ограничивают работу цепей определенным образом, в соответствии с информацией, указанной в столбце «Предпринятое действие». Возникновение события в цепи влияет только на ту цепь, в которой оно произошло. События в цепях регистрируются в журнале событий контроллера агрегата.

Power Loss While Running (Потеря мощности в процессе работы)

Описание события (отображение на экране): Run Power Loss Cmp N

Причина срабатывания: контроллер цепи находится под напряжением после потери мощности при работавшем компрессоре.

Необходимое действие: нет данных.

Сброс: нет данных.

Регистрация аварийного сигнала

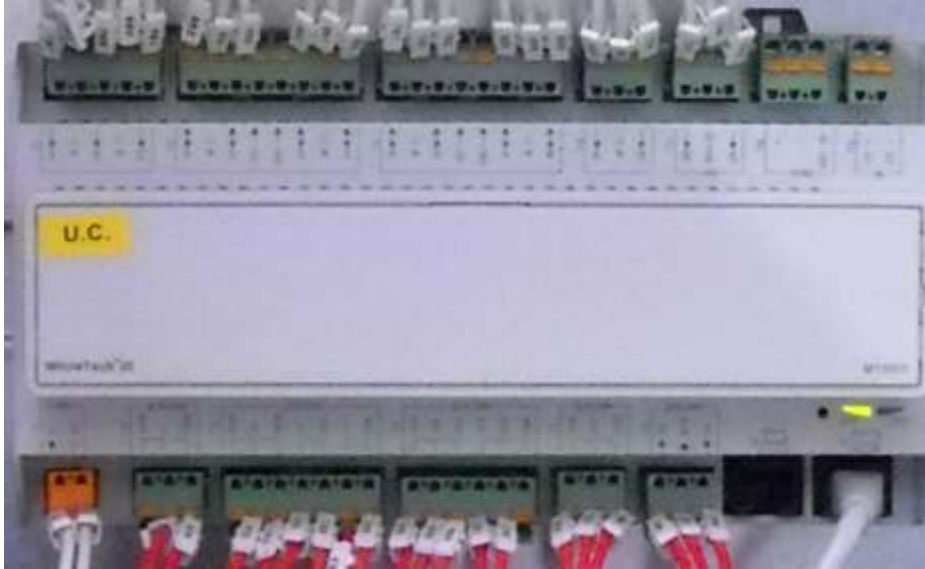
При срабатывании аварийного сигнала его тип, дата и время сохраняются в буфере активного сигнала (отображаются на экранах активных аварийных сигналов), а также в буфере истории аварийных сигналов (отображаются на экранах журнала регистрации аварийных сигналов). В буфере активных аварийных сигналов сохраняется запись всех текущих аварийных сигналов.

В отдельном журнале регистрации аварийных сигналов сохраняются 25 последних сработавших сигналов. Когда срабатывает аварийный сигнал, его запись отправляется в первую ячейку журнала учета аварийных сигналов, а все остальные перемещаются на одну строку вниз. При этом запись последнего аварийного сигнала удаляется. В журнале регистрации аварийных сигналов сохраняется дата и время сработавших аварийных сигналов. В журнале регистрации аварийных сигналов также сохраняется дата и время сброса аварийных сигналов.

Использование контроллера

Работа контроллера агрегата

Контроллер агрегата



Агрегаты оснащены внешним дисплеем с шестью кнопками навигации. Подключение выполняется стандартным соединительным кабелем Ethernet.

Функции каждой кнопки следующие:

| | |
|---|---|
| 1 | Прокрутка вверх/увеличение значения |
| 2 | Прокрутка вниз/уменьшение значения |
| 3 | Вход в подменю/принятие нового значения |
| 4 | Главное меню |
| 5 | Страница аварийных сигналов |
| 6 | Вернуться на предыдущую страницу |

При нажатии кнопки 6 в течение 5 секунд отобразится меню конфигурации. Это меню позволяет изменить вид дисплея, перейдя с синего фона на белый. Оно также позволяет изменить контрастность.

На каждой странице отображается до 7 строк.

Рис. 5. Типовой экран

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| ◆ 6 | Просмотр/настройка Агрегат 3 |
| Состояние/параметры | > |
| Настройка | > |
| Температура | > |
| Дата/Время/График | > |

Как правило, в каждой строке указывается название меню, параметр (например, значение или уставка) или ссылка (со стрелкой в правой части строки) на следующее меню.

В первой строке, отображающейся на каждом дисплее, содержится название меню и номер строки, на которую в данный момент указывает курсор (в вышеуказанном примере – 3). Выбранная строка выделяется.

В каждой строке на странице содержится только информация о состоянии или имеются поля доступных для редактирования данных (уставок). Если курсор находится на строке, содержащей только информацию о состоянии, в ней будут выделены все элементы, кроме полей данных. Это означает, что текст белого цвета будет окружен черной рамкой. Если курсор находится на строке, содержащей доступное для редактирования значение, будет выделена вся строка.

Строка в меню может быть ссылкой на следующие меню. Такую строку часто называют строкой перехода. Это означает, что при нажатии колесика навигации произойдет переход к новому меню. Стрелка (>), отображающаяся в правом конце строки, означает, что данная строка является строкой перехода, и, если на ней находится курсор, она будет выделена целиком.

ПРИМЕЧАНИЕ. Отображаются только меню и элементы, применимые к определенной конфигурации агрегата.

Данное руководство содержит информацию, связанную с параметрами, которые регулируются на уровне оператора, данные и уставки, необходимые для ежедневной эксплуатации охладителя. Для специалистов по обслуживанию доступны расширенные меню.

Навигация

Когда на управляющую цепь подается питание, экран контроллера станет активным, появится начальный экран, доступ к которому также можно получить путем нажатия кнопки меню. Колесико навигации является единственным необходимым устройством навигации, хотя быстрый доступ к некоторым элементам можно получить с помощью кнопок МЕНЮ, АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ и НАЗАД.

Пароли

На начальном экране имеется одиннадцать строк:

- При вводе пароля вы переходите на экран ввода, на котором можно редактировать данные. При нажатии колесика навигации вы переходите в режим редактирования, в котором можно ввести пароль (5321). Первый (*) будет выделен. Поверните колесико по часовой стрелке к первому числу и задайте его значение, нажав колесико. Повторите действия для остальных трех чисел.

Время действия пароля истекает через 10 минут бездействия. Пароль сбрасывается при вводе нового пароля или при отключении питания.

- Для облегчения работы на странице главного меню указываются другие базовые данные, в том числе активное заданное значение, температура воды на выходе испарителя и т.д. Ссылка «Об охладителе» приводит на страницу, на которой можно увидеть версию программного обеспечения.

Рис. 6. Меню ввода пароля

| | |
|----------------------|---------|
| Главное меню | 1/11 |
| Введите пароль | > |
| Состояние агрегата= | |
| Авто | |
| Акт. уставка= | xx.x °C |
| LWT исп. = | xx.x °C |
| Произв. агр.= | xxx.x% |
| Режим агрегата = | Охл. |
| Время до перезапуска | > |
| Аварийные сигналы | > |
| Заплан. обслуж. | > |
| Об охладителе | > |

Рис. 7. Страница ввода пароля

| | |
|----------------|------|
| Введите пароль | 1/1 |
| Ввод | **** |

При вводе неправильного пароля результат будет таким же, как и без его введения.

После ввода правильного пароля можно вносить дальнейшие изменения параметров контроллера и получать доступ без введения пароля до тех пор, пока не истечет срок действия пароля или не будет введен новый пароль. По умолчанию таймер действия пароля установлен на значение 10 минут. Значение таймера можно изменять в диапазоне от 3 до 30 минут в расширенных меню, перейдя к меню настройки таймера.

Режим навигации

При повороте колесика навигации по часовой стрелке курсор переходит на следующую строку (вниз) на странице. При повороте колесика навигации против часовой стрелки курсор перемещается на предыдущую строку (вверх) на странице. Чем быстрее поворачивается колесико, тем быстрее перемещается курсор. Нажатие колесика аналогично действию кнопки «Enter».

Существуют строки трех типов:

- Название меню, отображаемое в первой строке как на Рис. 7. Страница ввода пароля.
- Ссылка (также называется строкой перехода) со стрелкой (>), которая располагается справа от строки и используется для перехода к следующему меню.
- Параметры со значением или регулируемой уставкой.

Например, при нажатии ссылки «Время до перезапуска» происходит переход от уровня 1 к уровню 2, и там курсор останавливается.

При нажатии кнопки «Назад» происходит возвращение на ранее отображавшуюся страницу. Если снова нажать кнопку «Назад», будет происходить возврат на одну страницу назад по текущему пути навигации до тех пор, пока не будет достигнуто «главное меню».

При нажатии кнопки Menu (Home) (Меню (Начальная страница)) происходит возврат на «начальную страницу».

При нажатии кнопки «Аварийный сигнал» отображается меню со списками аварийных сигналов.

Режим редактирования

Для входа в режим редактирования необходимо нажать колесико навигации, когда курсор указывает на строку, содержащую поле редактируемых данных. В режиме редактирования снова нажмите колесико навигации, и редактируемое будет выделено. Поворот колесика по часовой стрелке, когда поле редактирования данных выделено, приведет к увеличению указанного в нем значения. Поворот колесика навигации против часовой стрелки, когда поле редактирования данных выделено, приведет к уменьшению указанного в нем значения. Чем быстрее поворачивается колесико, тем быстрее будет увеличиваться или уменьшаться значение. При повторном нажатии колесика произойдет сохранение нового значения, выход клавиатуры/дисплея из режима редактирования и возвращение в режим навигации.

Параметр с символом «R» предназначен только для чтения; он указывает значение или описывает какое-либо состояние. Метка «R/W» означает возможность чтения и/или записи. Значение можно считывать или изменять (при условии введения правильного пароля).

Пример 1. Например, **Check Status** (Проверка состояния): осуществляется ли управление агрегатом локально или посредством внешней сети? Мы ищем источник управления агрегатом. Поскольку это параметр состояния агрегата, начинаем с главного меню, выбираем элемент View/Set Unit (Просмотр/настройка агрегата) и нажимаем колесико для перехода к следующему набору меню. Справа от поля находится стрелка, указывающая на необходимость перехода на следующий уровень. Нажмите колесико для осуществления перехода.

Вы перейдете к ссылке Status/Settings (Состояние/параметры). Наличие стрелки говорит о том, что данная строка является ссылкой для перехода к следующему меню. Снова нажмите колесико навигации для перехода к следующему меню Unit Status/Settings (Состояние/параметры агрегата).

Поверните колесико для перехода к элементу Control Source (Источник управления) и просмотрите результат.

Пример 2. **Change a Set point** (Изменение уставки), например, заданного значения охлажденной воды. Этот параметр обозначен как уставка Cool LWT (LWT охлаждения) и является параметром настройки агрегата. В главном меню выберите View/Set Unit (Просмотр/настройка агрегата). Стрелка указывает на то, что это ссылка для перехода к следующему меню.

Нажмите колесико и перейдите к следующему меню, View/Set Unit (Просмотр/настройка агрегата). Далее воспользуйтесь колесиком для перехода к значениям температуры. Здесь снова имеется стрелка и ссылка для перехода к следующему меню. Нажмите колесико и перейдите к меню Temperatures (Температура), которое содержит шесть строк с уставками температуры.

Прокрутите вниз на элемент Cool LWT 1 и нажмите колесико для перехода к странице изменения элемента. Поверните колесико для регулировки уставки до нужного значения. После этого снова нажмите колесико для подтверждения нового значения. С помощью кнопки «Назад» можно вернуться к меню «Температура», где будет отображено новое значение.

Пример 3. Clear an Alarm (Сброс аварийного сигнала). О наличии нового аварийного сигнала указывает пиктограмма с изображением звонящего колокольчика в правой верхней части экрана. Если колокольчик неподвижен, это означает, что подтвержден прием одного или нескольких аварийных сигналов, но они по-прежнему активны. Для просмотра меню аварийных сигналов (Alarm) из главного меню прокрутите вниз на строку аварийных сигналов (Alarms) или просто нажмите кнопку Alarm на дисплее. Учтите, что стрелка указывает, что данная строка является ссылкой. Нажмите колесико для перехода к следующему меню Alarms, состоящему из двух строк: Alarm Active (Активные аварийные сигналы) и Alarm Log (Журнал учета аварийных сигналов). Аварийные сигналы удаляются из ссылки активных аварийных сигналов (Active Alarm). Нажмите колесико для перехода к следующему экрану. При входе в список активных аварийных сигналов перейдите на элемент AlmClr (Сброс аварийного сигнала), который по умолчанию установлен на выключенное значение. Измените это значение на включенное для подтверждения приема аварийных сигналов. Если аварийные сигналы можно сбросить, счетчик сигналов будет отображать значение 0, в противном случае он отображает количество все еще активных аварийных сигналов. При подтверждении приема аварийных сигналов колокольчик в правой верхней части дисплея перестанет «звонить», даже если некоторые сигналы остаются активными, либо исчезнет, если все аварийные сигналы сброшены.

Дополнительный дистанционный интерфейс пользователя

Дополнительный дистанционный интерфейс пользователя – это панель дистанционного управления, моделирующая управление контроллером, расположенным на агрегате. К нему можно подключить и выбрать на экране до восьми модулей AWS. Благодаря этому внутри здания, например, в техническом отделе здания, не выходя наружу, к агрегату, обеспечивается ЧМИ (человеко-машинный интерфейс).

Данный интерфейс можно заказать в комплекте с агрегатом или поставить отдельно, в виде автономного устройства. Его можно заказать в любое время после поставки охладителя, установить и проложить проводку на площадке в соответствии с инструкциями, представленными на следующей странице. Питание на панель дистанционного управления подается с агрегата. Дополнительного блока питания не требуется.

Все регулировки для просмотра данных и настройки уставок, доступных на контроллере агрегата, доступны и на дистанционной панели. Навигация аналогична контроллеру агрегата, как описано в данном руководстве.

При включенной дистанционной панели на начальном экране отображаются подключенные к ней модули. Выделите нужный модуль и нажмите колесико навигации для доступа к нему. На дистанционной панели автоматически отображаются подключенные модули, никаких данных на начальном этапе вводить не нужно.



Technical Specifications

Interface

| | |
|----------------|---|
| Process Bus | Up to eight interfaces per remote |
| Bus connection | CE+, CE-, not interchangeable |
| Terminal | 2-screwconnector |
| Max. length | 700 m |
| Cable type | Twisted pair cable; 0.5...2.5 mm ² |

Display

| | |
|------------|---|
| LCD type | FSTN |
| Dimensions | 5.7 W x 3.8 H x 1.5 D inches (144 x 96 x 36 mm) |
| Resolution | Dot-matrix 96 X 208 pixels |
| Backlight | Blue or white, user-configurable |

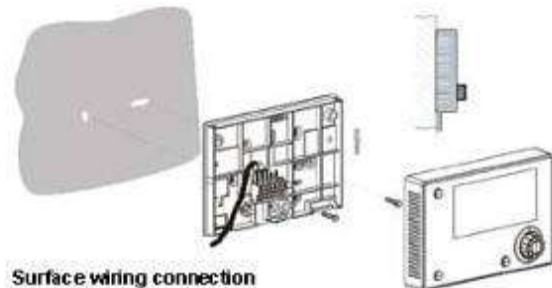
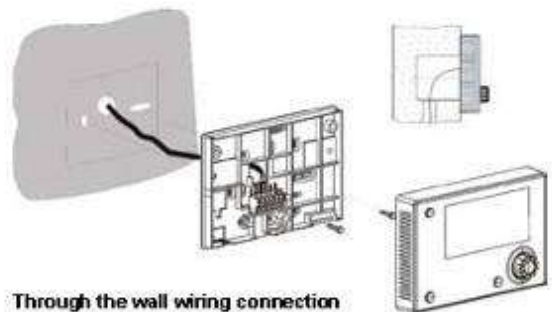
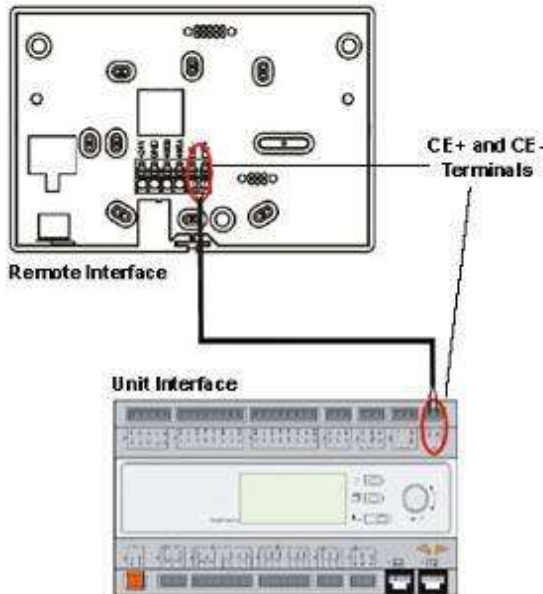
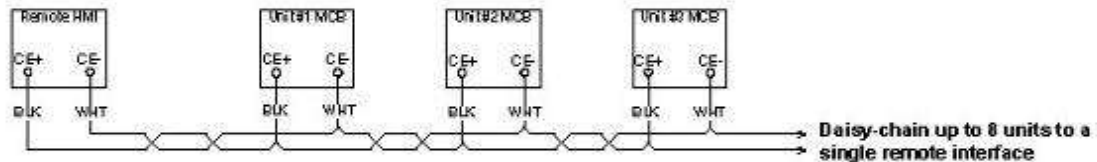
Environmental Conditions

| | |
|-----------------|---|
| Operation | IEC 721-3-3 |
| Temperature | -40 to 70 °C |
| Restriction LCD | -20 to 60 °C |
| Humidity | <90% r.h. (no condensation) |
| Air pressure | Min. 700 hPa, corresponding to Max. 3,000 m above sea level |



Cover Removal

Process Bus Wiring Connections



| | |
|-----------------------------------|--|
| Technical Specifications | Технические характеристики |
| Interface | Интерфейс |
| Process Bus | Шина обработки данных |
| Up to eight interfaces per remote | До восьми интерфейсов на каждый пульт ДУ |
| Bus connection | Шинное соединение |
| CE+, CE-, not interchangeable | CE+, CE-, не взаимозаменяемые |
| Terminal | Клемма |
| 2-screwconnector | 2-винтовое соединение |
| Max. length | Макс. длина |
| 700 m | 700 м |
| Cable type | Тип кабеля |

| | |
|---|---|
| Twisted pair cable; 0.5...2.5 mm ² | Витая пара; 0,5-2,5 мм ² |
| Display | Дисплей |
| LCD type | Тип ЖКД |
| FSTN | FSTN (с матрицей пассивных скрученных нематических элементов с компенсирующими пленочными элементами) |
| Dimensions | Размеры |
| 5.7 W x 3.8 H x 1.5 D inches (144 x 96 x 38 mm) | 5,7 Ш x 3,8 В x 1,5 Г дюйма (144 x 96 x 38 мм) |
| Resolution | Разрешение |
| Dot-matrix 96 x 208 pixels | Точечная матрица 96 x 208 пикселей |
| Backlight | Подсветка |
| Blue or white, user-configurable | Синяя или белая, настраивается пользователем |
| Environmental Conditions | Условия окружающей среды |
| Operation | Эксплуатация |
| IEC 721-3-3 | IEC 721-3-3 |
| Temperature | Температура |
| -40 to 70 °C | от -40 до 70°C |
| Restriction LCD | Ограничение ЖКД |
| -20 to 60 °C | от -20 до 60°C |
| Humidity | Влажность |
| <90% r.h. (no condensation) | < 90% отн. влажности (без конденсации) |
| Air pressure | Атмосферное давление |
| Min. 700 hPa, corresponding to Max. 3,000 m above sea level | Мин. 700 гПа, соотв. высоте макс. 3000 м над уровнем моря |
| Cover Removal | Снятие крышки |
| Process Bus Wiring Connections | Проводные соединения шины обработки данных |
| Remote HMI | Дистанционный ЧМИ |
| Unit #1,2... MCB | БПУ агрегата №1, 2... |
| BLK | черный |
| WHT | белый |
| Daisy-chain up to 8 units to a single remote interface | Последовательное подключение до 8 агрегатов к одному удаленному интерфейсу |
| Remote interface | Интерфейс ДУ |
| CE+ and CE- Terminals | Клеммы CE+ и CE- |
| Through the wall wiring connection | Прокладка проводки через стену |
| Unit Interface | Интерфейс агрегата |
| Surface wiring connection | Открытый монтаж проводки |

Запуск и останов

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы гарантия вступила в силу, первоначальный запуск должен выполняться персоналом по техническому обслуживанию компании Daikin или авторизованным сервисным предприятием-представителем компании.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Питание на большинство реле и терминалов центра управления агрегатом подается, когда переключатель S1 замкнут, а выключатель управляющей цепи включен. Поэтому не замыкайте выключатель S1 до тех пор, пока не будете готовы к запуску. В противном случае возможен непреднамеренный запуск установки, что приведет к повреждению оборудования.

Сезонный запуск

1. Перепроверьте и убедитесь в том, что запорный клапан на выпуске и дополнительные дроссельные клапаны всасывания компрессора открыты.
2. Проверьте, чтобы запорные клапаны с ручным приводом в жидкостном трубопроводе на выходе змеевиков переохладителя и запорные клапаны в обратном масляном трубопроводе маслоотделителя были открыты.
3. Проверьте заданное значение температуры охлажденной воды на выходе на микроконтроллере MicroTech III и убедитесь, что оно соответствует нужному значению температуры охлажденной воды.
4. Включите необходимое для установки дополнительное оборудование, включив локальный и/или дистанционный выключатель, а также насос охлажденной воды.
5. Проверьте и убедитесь, что переключатели Q1 и Q2 находятся в положении Stop (Останов) (разомкнуты). Установите переключатель S1 в положение «Авто».
6. В меню Control Mode (Режим управления) на клавиатуре включите агрегат в нужный рабочий режим.
7. Запустите систему, установив переключатель откачки Q1 в положение автоматического режима.
8. Повторите действие 7 для переключателя Q2.

Временный останов

Установите переключатели Q1 и Q2 в положение Stop (Останов). После откачки компрессоров выключите насос охлажденной воды.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Не отключайте агрегат с помощью выключателя Override Stop (Принудительный останов), не установив сначала переключатели Q1 и Q2 (и Q3) в положение Stop (Останов) при отсутствии аварийной ситуации, поскольку при этом не будет соблюден правильный порядок действий по останову/откачке агрегата.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Агрегат выполняет процесс однократной откачки. Если переключатели Q1 и Q2 установлены в положение Stop (Останов), агрегат выполняет однократную откачку и не включится снова до тех пор, пока переключатели Q1 и Q2 не будут установлены в положение автоматического режима. Если переключатели Q1 и Q2 находятся в положении «Авто» и требования по нагрузке выполнены, агрегат выполнит однократную откачку и останется выключенным до тех пор, пока система управления MicroTech III не воспримет команду на охлаждение и запуск агрегата.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Во избежание замерзания испарителя поток воды, подающийся на агрегат, нельзя прерывать до откачки компрессоров. Прерывание потока приведет к повреждению оборудования.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Если на агрегат не подается питание, нагреватели компрессора окажутся в нерабочем состоянии. При возобновлении подачи питания на агрегат нагреватели маслоотделителя и компрессора должны находиться под напряжением минимум 12 часов, прежде чем будет осуществлена попытка запуска агрегата.

При несоблюдении этого требования компрессоры могут быть повреждены вследствие чрезмерно накопления в них жидкости.

Запуск после временного останова

1. Убедитесь, что нагреватели компрессора и маслоотделителя находятся под напряжением в течение не менее 12 часов до запуска агрегата (нажатие выключателя S1 может привести к выключению нагревателей).
2. Включите насос охлажденной воды.
3. При включенном положении переключателя Q0 установите переключатели Q1 и Q2 в положение «Авто».
4. Наблюдайте за работой агрегата до стабилизации системы.

Расширенный (сезонный) останов

1. Установите переключатели Q1 и Q2 в положение ручного отключения.
2. После выключения компрессоров выключите насос охлажденной воды.
3. Полностью отключите подачу питания на агрегат и на насос охлажденной воды.
4. Если в испарителе остается жидкость, убедитесь в том, что нагреватели испарителя находятся в рабочем состоянии.
5. Установите выключатель аварийного останова S1 в выключенное положение (off).
6. Закройте выпускной клапан компрессора и дополнительный всасывающий клапан компрессора (если он имеется), а также запорные клапаны жидкостного трубопровода.
7. На всех разомкнутых выключателях компрессора установите бирки с предупреждением о запрете включения до открытия всасывающего клапана компрессора и запорных клапанов жидкостного трубопровода.
8. Если в системе не используется гликоль, и предстоит останов системы в зимний период и при температурах ниже -20°F , слейте воду из испарителя агрегата и трубопровода охлажденной воды. Испаритель оснащен нагревателями, которые помогают защитить его при падении температуры ниже -20°F . Трубопровод охлажденной воды следует оборудовать защитой на месте эксплуатации. Не оставляйте емкости или трубопроводы открытыми под воздействием атмосферных условий на период останова.
9. Не подавайте питание на нагреватели испарителя, если из системы слита жидкость, так как это может привести к перегоранию нагревателей.

Запуск после расширенного (сезонного) останова

1. Заблокировав все электрические разъединители и установив на них соответствующие предупредительные метки, проверьте все винтовые и клеммные соединения и убедитесь, что их плотность обеспечивает хороший электрический контакт.

⚠ ОПАСНО!

ПРИ ПРОВЕРКЕ СОЕДИНЕНИЙ ЗАБЛОКИРУЙТЕ И ОБОЗНАЧЬТЕ ВСЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫМИ БИРКАМИ. ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНЫМ ТРАВМАМ ИЛИ К ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ.

2. Проверьте напряжение на источнике питания и убедитесь в том, что оно находится в пределах допуска $\pm 10\%$. Дисбаланс напряжений *между* фазами должен находиться в пределах $\pm 3\%$.
3. Перед запуском проверьте работоспособность вспомогательного управляющего оборудования и наличие надлежащей тепловой нагрузки холодильного оборудования.
4. Во избежание потерь хладагента проверьте плотность всех фланцевых соединений компрессора. Всегда заменяйте уплотняющие колпачки клапанов.
5. Убедитесь в том, что переключатель Q0 системы установлен в положение Stop (Останов), а переключатели Q1 и Q2 останова насоса установлены в положении Stop, поверните главный силовой выключатель и управляющие выключатели во включенное положение. При этом на картерные нагреватели будет подано напряжение. Подождите минимум 12 часов, прежде чем запускать установку. Установите автоматические выключатели компрессора в выключенное положение до тех пор, пока система не будет готова к запуску.
6. Откройте дополнительные дроссельные клапаны в линии всасывания компрессора, а также запорные клапаны жидкостной линии и выпускные клапаны компрессора.
7. Выпустите воздух со стороны воды испарителя, а также из трубопроводов системы. Откройте все клапаны подачи воды и включите насос охлажденной воды. Проверьте все трубопроводы на предмет утечки и перепроверьте, не остался ли воздух в системе. Проверьте правильность расхода. Для этого замерьте перепад давления в испарителе и сверьте это значение с кривыми перепада давления в руководстве по установке IMM AGSC-2.
8. В приведенной ниже таблице указаны концентрации гликоля, необходимые для защиты от замерзания.

Таблица 2. Защита от замерзания

| Температура °F (°C) | Необходимое процентное содержание гликоля | | | |
|------------------------|---|-----------------|-----------------------|-----------------|
| | Для защиты от замерзания | | Для защиты от разрыва | |
| | Этиленгликоль | Пропиленгликоль | Этиленгликоль | Пропиленгликоль |
| 20 (6,7) | 16 | 18 | 11 | 12 |
| 10 (-12,2) | 25 | 29 | 17 | 20 |
| 0 (-17,8) | 33 | 36 | 22 | 24 |
| -10 (-23,3) | 39 | 42 | 26 | 28 |
| -20 (-28,9) | 44 | 46 | 30 | 30 |
| -30 (-34,4) | 48 | 50 | 30 | 33 |
| -40 (-40,0) | 52 | 54 | 30 | 35 |
| -50 (-45,6) | 56 | 57 | 30 | 35 |
| -60 (-51,1) | 60 | 60 | 30 | 35 |

Примечания

1. Эти цифры приведены только в качестве примера и не могут применяться для каждой ситуации. Как правило, для расширения пределов защиты выбирайте температуру, как минимум, на 10°F ниже ожидаемого наименьшего значения температуры окружающей среды. Уровни ингибиторов следует скорректировать для решений с содержанием гликоля меньше 25%.
2. Не рекомендуется, чтобы содержание гликоля было меньше 25%, из-за возможности размножения бактерий и потерь при теплопередаче.

Схема временной электропроводки

Схема временной электропроводки разрабатывается для каждого агрегата и является составной частью сопроводительной документации оборудования. Обращайтесь к этому документу для получения исчерпывающих пояснений по монтажу временной электропроводки для таких охладителей.

Базовая диагностика системы управления

Контроллер MicroTech III, модули расширения и модули связи оснащены светодиодами с двумя состояниями (BSP и BUS), сигнализирующими о рабочем состоянии этих устройств. Значения двух светодиодов состояния указаны ниже.

СИД контроллера

| СИД BSP | СИД BUS | Режим |
|--------------------------|---------|---------------------------------------|
| Немигающий зеленый | ВЫКЛ. | Система работает |
| Немигающий желтый | ВЫКЛ. | Система нагружена, но не работает (*) |
| Немигающий красный | ВЫКЛ. | Ошибка аппаратного обеспечения (*) |
| Мигающий желтый | ВЫКЛ. | Система не нагружена (*) |
| Мигающий красный | ВЫКЛ. | Ошибка BSP (*) |
| Мигающий красный/зеленый | ВЫКЛ. | Обновление системы/BSP |

(*) Обратитесь в сервисный центр.

СИД модуля расширения

| СИД BSP | СИД BUS | Режим |
|--------------------|--------------------|--|
| Немигающий зеленый | | BSP работает |
| Немигающий красный | | Ошибка аппаратного обеспечения (*) |
| Мигающий красный | | Ошибка BSP (*) |
| | Немигающий зеленый | Связь работает, модуль ввода-вывода работает |
| | Немигающий желтый | Связь работает, отсутствует параметр (*) |
| | Немигающий красный | Связь прервана (*) |

(*) Обратитесь в сервисный центр.

СИД модуля связи

| СИД BSP | Режим |
|--------------------------|--|
| Немигающий зеленый | BPS работает, связь с контроллером имеется |
| Немигающий желтый | BPS работает, нет связи с контроллером (*) |
| Немигающий красный | Ошибка аппаратного обеспечения (*) |
| Мигающий красный | Ошибка BSP (*) |
| Мигающий красный/зеленый | Обновление системы/BSP |

(*) Обратитесь в сервисный центр.

Состояние СИД BUS отличается в зависимости от модуля

Модуль LON

| СИД BuS | Режим |
|--------------------|---|
| Немигающий зеленый | Готовность к установлению связи. (Все параметры загружены, нейроподобные логические элементы настроены.) Не свидетельствует о наличии связи с другими устройствами. |
| Немигающий желтый | Запуск |
| Немигающий красный | Отсутствует связь с нейроподобным логическим элементом (внутренняя ошибка, может быть устранена путем загрузки нового приложения LON). |
| Мигающий желтый | Связь с нейроподобным логическим элементом невозможна. Нейроподобный логический элемент необходимо сконфигурировать и настроить онлайн с помощью Инструмента LON. |

Bacnet MSTP:

| СИД BuS | Режим |
|--------------------|---|
| Немигающий зеленый | Готовность к установлению связи. Сервер ВАСnet включен. Не свидетельствует об активной связи. |
| Немигающий желтый | Запуск |
| Немигающий красный | Сервер ВАСnet отключен. Через 3 секунды будет инициирован автоматический перезапуск. |

Bacnet IP:

| СИД BuS | Режим |
|--------------------|--|
| Немигающий зеленый | Готовность к установлению связи. Сервер ВАСnet включен. Не свидетельствует об активной связи. |
| Немигающий желтый | Запуск. СИД светится желтым светом до тех пор, пока модуль не получит IP-адрес, поэтому необходимо установить связь. |
| Немигающий красный | Сервер ВАСnet отключен. Через 3 секунды будет инициирован автоматический перезапуск. |

Modbus

| СИД BuS | Режим |
|--------------------|--|
| Немигающий зеленый | Связь полностью работает |
| Немигающий желтый | Запуск, или отсутствует связь одного из сконфигурированных каналов с главным устройством. |
| Немигающий красный | Отсутствуют все сконфигурированные связи. Означает отсутствие связи с главным устройством. Время истечения можно настроить. Если время истечения установлено на ноль, эта функция отключается. |

Техническое обслуживание контроллера

Необходимо выполнять техническое обслуживание установленной батареи контроллера. Батарею необходимо заменять через каждые два года. Модель батареи: BR2032; ее выпускают многие производители.

Для замены батареи снимите пластиковую крышку дисплея контроллера с помощью отвертки, как показано на рисунке ниже:



Будьте осторожны и постарайтесь не повредить пластиковую крышку. Новую батарею следует установить в соответствующий отсек, который показан на следующем рисунке, с соблюдением полярности, указанной в самом отсеке.



Приложение

Определения

Активная уставка

Активная уставка – это заданное значение, действующее в любой заданный момент. Такое изменение относится к уставкам, которые можно изменять во время нормальной эксплуатации. Примером является сброс уставки температуры охлаждающей воды на выходе одним или несколькими способами, например, температуры обратной воды.

Активное предельное значение производительности

Активная уставка – это значение, действующее в любой заданный момент. Любой из нескольких внешних входов может ограничивать производительность компрессора ниже максимального значения.

BSP

BSP – операционная система контроллера MicroTech III.

Зона нечувствительности

Зона нечувствительности – это диапазон значений вокруг уставки, так что если изменение переменной происходит в пределах диапазона нечувствительности, никаких действий со стороны контроллера не будет. Например, если уставка температуры составляет $6,5^{\circ}\text{C}$ (44°F), а зона нечувствительности составляет $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{F}$), ничего не будет происходить до тех пор, пока измеренная температура не упадет ниже $6,5^{\circ}\text{C}$ (42°F) или не поднимется выше $7,5^{\circ}\text{C}$ (46°F).

DIN

Цифровой вход, который, как правило, сопровождается цифрой, означающей номер входа.

Ошибка

В контексте данного руководства «Ошибка» представляет собой разницу между фактическим значением переменной и целевой настройкой или уставкой.

Приближенный расчет для испарителя

Приближенный расчет для испарителя выполняется для каждого контура. Формула следующая:

Приближенный расчет испарителя = LWT – насыщенная температура испарителя

Таймер рециркуляции испарителя

Функция выбора определенного времени, по умолчанию установленная на значение 30 секунд, позволяющая сохранять любые параметры охлажденной воды в течение заданного интервала. Эта задержка позволяет датчикам охлажденной воды (особенно температуры воды) снимать более точные показания о состоянии системы охлажденной воды.

EXV

Электронный расширительный клапан, использующийся для регулировки потока хладагента к испарителю, управляется микропроцессором цепи.

Высоконасыщенный конденсатор – значение ожидания

Высокое значение ожидания конденсатора = макс. значение насыщенного конденсатора – $2,7^{\circ}\text{C}$ (5°F).

Эта функция предотвращает нагрузку компрессора, когда давление приближается к значениям $2,7^{\circ}\text{C}$ (5°F) максимального давления на выпуске. Она предназначена

для поддержания работоспособности компрессора в периоды возможного повышения давления.

Высоконасыщенный конденсатор – значение разгрузки

Высокое значение разгрузки конденсатора = макс. значение насыщенного конденсатора – **1,6 °C (3°F)**.

Эта функция способствует разгрузке компрессора, когда давление приближается к значениям **1,6 °C (3°F)** максимального давления на выпуске. Она предназначена для поддержания работоспособности компрессора в периоды возможного повышения давления.

Точка Dn этапа малой нагрузки

Значение долевой нагрузки, при которой один из двух работающих компрессоров отключится, передавая нагрузку на оставшийся компрессор.

Предел нагрузки

Внешний сигнал с клавиатуры, BAS или сигнал 4-20 мА, который ограничивает нагрузку компрессора до заданного процентного значения полной нагрузки. Часто используется для ограничения входной мощности агрегата.

Баланс нагрузки

Баланс нагрузки – это методика равномерного распределения общей нагрузки среди работающих компрессоров агрегата или группы агрегатов.

Блокировка при низких температурах окружающей среды

Препятствует работе (или запуску) агрегата при температуре окружающей среды ниже заданного значения.

Уставка разгрузки при низком давлении

Заданное значение давления испарителя, при котором контроллер будет разгружать компрессор до достижения предварительно заданного давления.

Уставка ожидания при низком давлении

Заданное значение давления испарителя, при котором контроллер не будет разрешать дальнейшую нагрузку компрессора.

Ошибка из-за низкого/высокого перегрева

Разница между фактическим и целевым значением перегрева испарителя.

LWT

Температур воды на выходе. Водой называют любую жидкость в контуре охладителя.

Ошибка LWT

Ошибка в контексте контроллера является разницей между значением переменной и уставкой. Например, если уставка LWT составляет **6,5 °C (44°F)**, а фактическая температура воды на данный момент составляет **7,5°C (46°F)**, то ошибка LWT составляет **+1°C (+2°F)**.

Кривая LWT

Кривая LWT – это показатель тенденции изменения температуры воды. Ее расчет осуществляется путем снятия показаний температуры через каждые несколько секунд и их вычитания из предыдущего значения с интервалом в одну минуту.

мс

Миллисекунда

Максимальная температура насыщенного конденсатора

Расчет максимально допустимой температуры насыщенного конденсатора рассчитывается на основе рабочих режимов компрессора.

Смещение

Смещение – это разница между фактическим значением переменной (например, температуры или давления) и показателем, отображенным на экране микропроцессора в результате сигнала, поданного датчиком.

Температура насыщенного хладагента

Расчет температуры насыщенного хладагента осуществляется на основе показателей датчика давления для каждого контура. Давление фиксируется на кривой температуры/давления R-134a для определения температуры насыщения.

Плавная нагрузка

Плавная нагрузка – это настраиваемая функция, которая используется для линейного изменения производительности агрегата в течение заданного периода времени. Как правило, используется для удовлетворения энергопотребления путем постепенной нагрузки агрегата.

SP

Уставка

SSS

Твердотельный пускатель, использующийся на винтовых компрессорах.

Перегрев всасывания

Перегрев всасывания рассчитывается для каждого контура по следующей формуле:

Перегрев всасывания = температура всасывания – температура насыщенного испарителя

Аккумулятор повышения/понижения

Аккумулятор можно считать банком, в котором «хранятся» случаи, свидетельствующие о необходимости дополнительного вентилятора.

Разница температур при повышении/понижении

Каскадирование – это акт запуска или останова компрессора или вентилятора, когда работает другое аналогичное устройство. Запуск и останов – это акт запуска первого компрессора или вентилятора и останов последнего компрессора или вентилятора. Разница температур – это «зона нечувствительности» с какой-либо стороны от уставки, в рамках которой не предпринимается никаких действий.

Задержка при повышении

Задержка после момента запуска первого компрессора до запуска второго.

Разница температур при запуске

Количество градусов превышения уставки LWT, необходимое для запуска первого компрессора.

Разница температур при останове

Количество градусов ниже уставки LWT, необходимое для останова последнего компрессора.

VDC

Напряжение постоянного тока, может использоваться обозначение vdc.

The present publication is drawn up by of information only and does not constitute an offer binding upon Daikin Applied Europe S.p.A.. Daikin Applied Europe S.p.A. has compiled the content of this publication to the best of its knowledge. No express or implied warranty is given for the completeness, accuracy, reliability or fitness for particular purpose of its content, and the products and services presented therein. Specification are subject to change without prior notice. Refer to the data communicated at the time of the order. Daikin Applied Europe S.p.A. explicitly rejects any liability for any direct or indirect damage, in the broadest sense, arising from or related to the use and/or interpretation of this publication. All content is copyrighted by Daikin Applied Europe S.p.A..

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00040 Ariccia (Roma) - Italia

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>