

DAIKIN



ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

**ОХЛАДИТЕЛЬ С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ
И ВИНТОВЫМ КОМПРЕССОРОМ
КОНТРОЛЛЕР MICROTECH III
D – EOMWC00A11-11RU**

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3	РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АГРЕГАТА	27
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА:	4	ЗАМЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АГРЕГАТА	30
ФУНКЦИИ КОНТРОЛЛЕРА	4	ФУНКЦИИ ЦЕПЕЙ	33
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	5	РАСЧЕТЫ.....	33
РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ	5	УПРАВЛЯЮЩАЯ ЛОГИКА ЦЕПЕЙ	34
ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА	7	СОСТОЯНИЕ ЦЕПИ.....	35
АППАРАТНАЯ СТРУКТУРА	7	УПРАВЛЕНИЕ КОМПРЕССОРОМ.....	35
АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ.....	8	УПРАВЛЕНИЕ КОНДЕНСАЦИЕЙ ПО ДАВЛЕНИЮ.....	38
ПОРЯДОК РАБОТЫ	10	УПРАВЛЕНИЕ EXV.....	39
РАБОТА КОНТРОЛЛЕРА	13	ВПРЫСК ЖИДКОСТИ.....	41
Вводы/выводы MicroTech III	13	СИГНАЛИЗАЦИИ И СОБЫТИЯ	42
КОМПРЕССОРЫ 1-3 С РАСШИРЕНИЕМ ВВОДА-ВЫВОДА	14	ИНФОРМИРУЮЩИЕ СИГНАЛИЗАЦИИ.....	42
ЦЕПИ 1-3 С РАСШИРЕНИЕМ ВВОДА-ВЫВОДА EXV.....	14	СБРОС СИГНАЛИЗАЦИЙ.....	42
ЦЕПЬ 2 МОДУЛЯ ВЕНТИЛЯТОРОВ С РАСШИРЕНИЕМ ВВОДА-ВЫВОДА	15	ОПИСАНИЕ СИГНАЛИЗАЦИЙ.....	43
ЦЕПЬ 3 МОДУЛЯ ВЕНТИЛЯТОРОВ С РАСШИРЕНИЕМ ВВОДА-ВЫВОДА	15	СОБЫТИЯ АГРЕГАТА	44
ТЕПЛОВОЙ НАСОС С МОДУЛЕМ РАСШИРЕНИЯ ВВОДА-ВЫВОДА	15	СИГНАЛИЗАЦИИ ОСТАНОВА ЦЕПИ.....	45
УСТАВКИ	16	СОБЫТИЯ В ЦЕПЯХ.....	50
ФУНКЦИИ АГРЕГАТА	19	РЕГИСТРИРОВАНИЕ СИГНАЛИЗАЦИЙ.....	52
РАСЧЕТЫ.....	19	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА ..	53
ТИП АГРЕГАТА	19	Навигация.....	54
ВКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА	19	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	62
ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ АГРЕГАТА	19	ЗАПУСК И ОСТАНОВ	64
СОСТОЯНИЯ УПРАВЛЕНИЯ АГРЕГАТОМ.....	20	ВРЕМЕННЫЙ ОСТАНОВ	64
СОСТОЯНИЕ АГРЕГАТА	21	РАСШИРЕННЫЙ (СЕЗОННЫЙ) ОСТАНОВ.....	65
ЗАДЕРЖКА ЗАПУСКА РЕЖИМА ЗАМЕРЗАНИЯ	22	СХЕМА ПРОВОДКИ	67
УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ ИСПАРИТЕЛЯ.....	22	БАЗОВАЯ ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ	68
УПРАВЛЕНИЕ НАСОСОМ КОНДЕНСАТОРА	23	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА	70
УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ КОНДЕНСАЦИИ.....	23	ПРИЛОЖЕНИЕ	71
СБРОС ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ НА ВЫХОДЕ (LWT)	25	ОПРЕДЕЛЕНИЯ	71



Контроллеры агрегата сертифицированы LONMARK с дополнительным модулем связи LONWORKS

Введение

В данном руководстве представлена информация по настройке, эксплуатации, устранению неполадок и техническому обслуживанию охладителей с водяным охлаждением с 1, 2 или 3 контурами, использующими 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 порче имущества, травмированию персонала или смерти.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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

Версия ПО. Данное руководство действительно для моделей EWWD, G-EWLD, G-EWWD, I-EWLD, I-EWWD, J-EWLD, J-EWWQ В. Номер версии программного обеспечения модуля можно узнать, воспользовавшись меню «About Chiller» (Об охладителе), для доступа к которому пароль не требуется. Чтобы затем вернуться к экрану меню, нажмите кнопку MENU

Минимальная версия BSP 8.44

⚠ 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 берет на себя ответственность за возникновение любых помех или за подключение, которое их вызвало.

Эксплуатационные ограничения контроллера:

Эксплуатация (МЭК 721-3-3):

- Температура: от -40 до +70 °С
- Ограничения для ЖК-дисплея: от -20 до +60 °С
- Ограничения для рабочей шины -25...+70 °С
- Влажность < 90 % отн. вл. (без конденсата)
- Давление воздуха: мин. 700 гПа, соотв. макс. 3 000 над уровнем моря

Транспортировка (МЭК 721-3-2):

- Температура: от -40 до +70 °С
- Влажность < 95 % отн. вл. (без конденсата)
- 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 и давление насыщенного хладагента испарителя
- Температура и давление насыщенного хладагента конденсатора
- Температура наружного воздуха
- Температура во всасывающем и отводящем трубопроводе – рассчитанный перегрев для всасывающего и отводящего трубопроводов
- Давление масла

Автоматическое управление главным и резервным насосами охлажденной воды. Когда модуль готов к работе (не обязательно по охлаждению), а температура воды достигла точки возможного замерзания, блок управления включает один из насосов (у которого меньше всего наработанных часов).

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

Диагностика предупреждений и отказов для сообщения операторам о состоянии предупреждения и отказа простым языком. Все события и сигнализации маркируются по времени и дате для определения момента возникновения состояния отказа. Кроме того, можно выяснить, какие условия эксплуатации существовали непосредственно перед возникновением аварийного останова. Это поможет устранить причину возникновения проблемы.

Сохраняется двадцать пять предыдущих сигнализаций и соответствующих условий эксплуатации.

Дистанционные входные сигналы для сброса охлажденной воды с ограничением по расходу и требующие готовности модуля к работе.

В режиме испытаний специалист по обслуживанию может вручную управлять выходами контроллера. Это может быть полезно 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, а также высокой температуры и давления выпуска для выполнения корректирующего действия до аварийного отключения.

Общее описание

Панель управления располагается спереди агрегата, на стороне компрессора. Имеется три двери. Панель управления находится за первой из них. Силовая панель находится за средней и правой дверями.

Общее описание

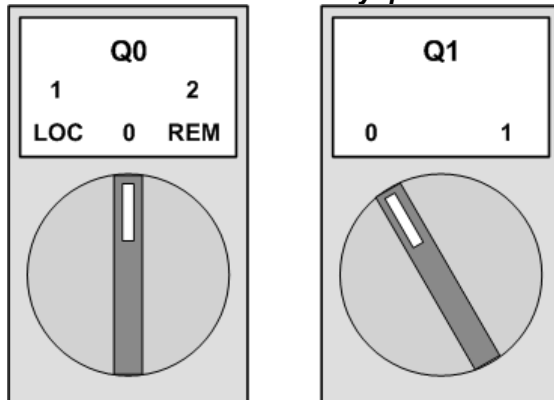
Система управления MicroTech III включает в себя микропроцессорный контроллер и ряд модулей расширения, количество которых зависит от размера и конфигурации агрегата. Система управления осуществляет контроль и управление функциями, необходимыми для регулируемой эффективной работы охладителя.

Оператор может контролировать все критически важные рабочие условия на экране, расположенном на главном контроллере. Помимо обеспечения всех параметров обычного режима эксплуатации 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 на сигнализацию.

Система защищена паролем, и доступ к ней может получить только уполномоченный персонал. Без введения пароля можно просматривать некоторые базовые параметры и сбросить сигнализацию. Параметры при этом не изменятся.

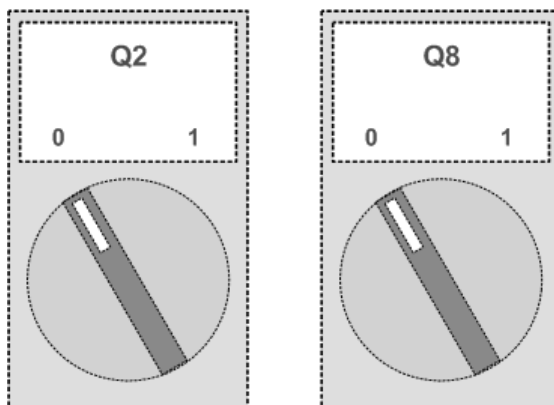
Расположение элементов на панели управления

Рис. 1. Элементы панели управления



Выключатель системы

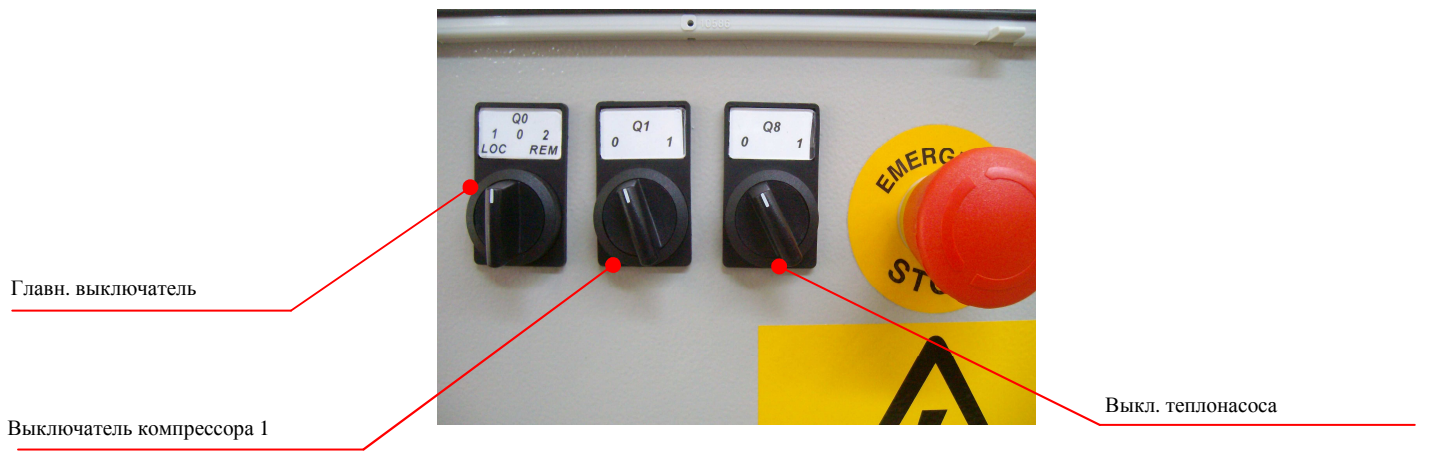
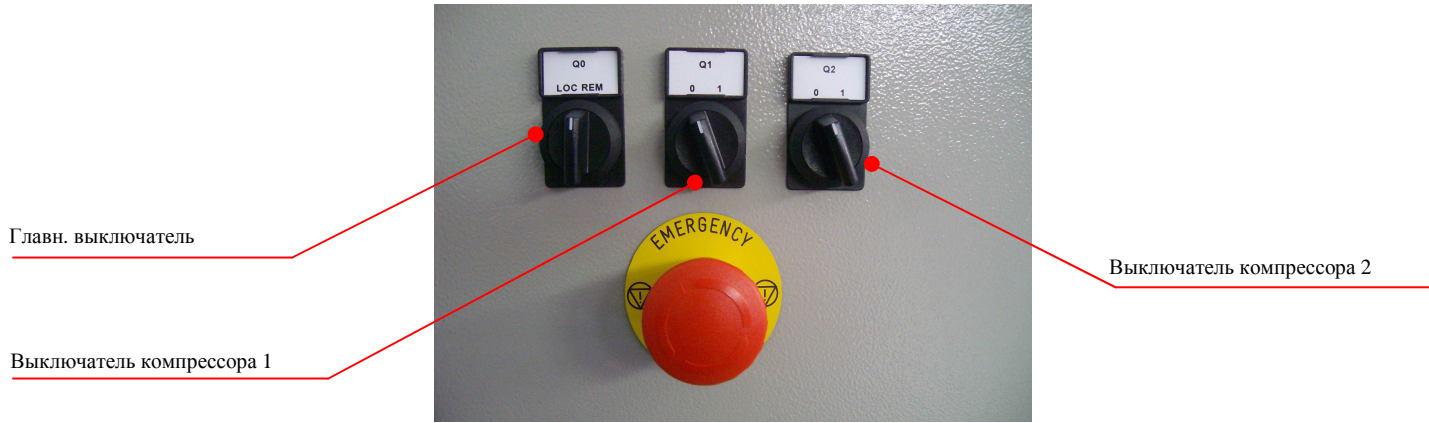
Выключатель компрессора № 1



Выключатель компрессора №2

Выключатель нагрева/охлаждения

Рис. 2. Элементы панели управления



Описание контроллера

Аппаратная структура

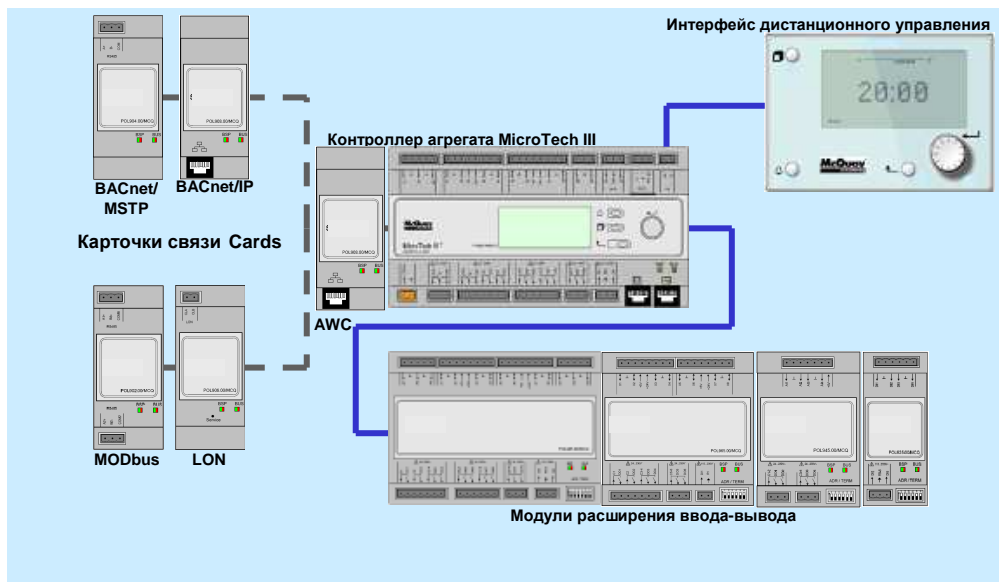
Система управления MicroTech III охладителей с водяным охлаждением и винтовым компрессором включает в себя контроллер главного агрегата и ряд расширительных моделей ввода/вывода, расположение которых зависит от размера и конфигурации охладителя.

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, установленные на охладителях с водяным охлаждением и винтовым компрессором, не являются взаимозаменяемыми с предыдущими контроллерами MicroTech II.

Рис. 3. Аппаратная структура

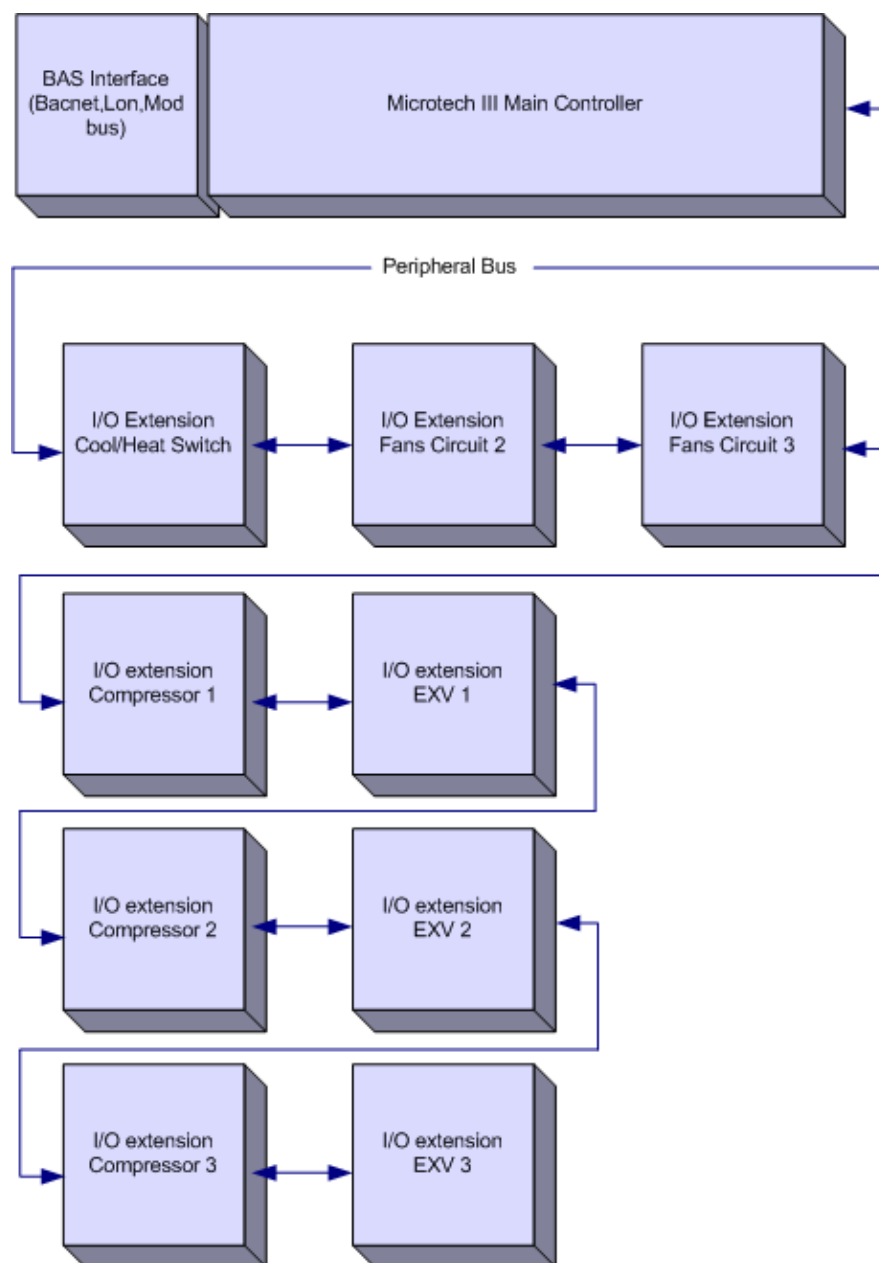


Архитектура системы

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 клиента

Рис. 3. Архитектура системы



BAS Interface (Bacnet, Lon, Modbus)	Интерфейс BAS (Bacnet, Lon, Modbus)
Microtech III Main Controller	Главный контроллер Microtech III
Peripheral Bus	Периферийная шина
I/O Extension Cool/Heat Switch	Расширение входов/выходов переключателя нагрева-охлаждения
I/O Extension Fans Circuit 2	Расширение входов/выходов цепи вентиляторов 2
I/O Extension Fans Circuit 3	Расширение входов/выходов цепи вентиляторов 3
I/O Extension Compressor 1	Расширение входов/выходов компрессора 1
I/O Extension EXV 1	Расширение входов/выходов EXV 1
I/O Extension Compressor 2	Расширение входов/выходов компрессора 2
I/O Extension EXV 2	Расширение входов/выходов EXV 2
I/O Extension Compressor 3	Расширение входов/выходов компрессора 3
I/O Extension EXV 3	Расширение входов/выходов EXV 3

Данные 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	Используется во всех конфигурациях
Компрессор №1	POL965.00/MCQ	2	
ЕЕХV №1	POL94U.00/MCQ	3	
Компрессор № 2	POL965.00/MCQ	4	Используется при наличии конфигурации для 2 цепей
ЕЕХV №2	POL94U.00/MCQ	5	
Вентилятор №2	POL945.00/MCQ	6	
Компрессор #3	POL965.00/MCQ	7	Используется в конфигурации с 3 цепями
ЕЕХV №3	POL94U.00/MCQ	8	
Вентилятор № 3	POL945.00/MCQ	9	
Теплонасос	POL925.00/MCQ	25	Дополнительный насос для рекуперации тепла

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. 4. Порядок работы агрегата (см. рис. 9 для знакомства с порядком работы цепей)

Порядок работы охладителя AWS в режиме охлаждения



Охладитель можно выключить с помощью выключателя агрегата, выключателя дистанционного управления, настройки включения на клавиатуре или посредством сети BAS. Кроме того, охладитель будет отключен, если отключены все цепи или если сработала сигнализация агрегата. Если охладитель отключен, это будет отображено на дисплее состояния агрегата вместе с указанием причины отключения.

Если выключатель агрегата отключен, состояние агрегата будет таким: **Off:Unit Switch (Выкл.:выключатель агрегата)**. Если отключение охладителя осуществлялось по сетевой команде, состояние агрегата будет таким: **Off:BAS Disable (Выкл.:BAS выкл.)**. Если выключатель дистанционного управления отключен, состояние агрегата будет таким: **Off:Remote Switch (Выкл.:выключатель дистанционного управления)**. Если сработала сигнализация агрегата, состояние агрегата будет таким: **Off:Unit Alarm (Выкл.:сигнализация агрегата)**. Если не включены цепи, состояние агрегата будет таким: **Off:All Cir Disabled (Выкл.:Все цепи отключены)**. Если агрегат отключен посредством уставки включения охладителя, состояние агрегата будет таким: **Off:Keypad Disable (Выкл.:клавиатура выкл.)**.

Блокировка при низких температурах окружающей среды препятствует запуску охладителя, даже если он произведен каким-либо другим образом. Если эта блокировка включена, состояние агрегата будет таким: **Off:Low OAT Lock (Выкл.:блокировка при низких OAT)**.

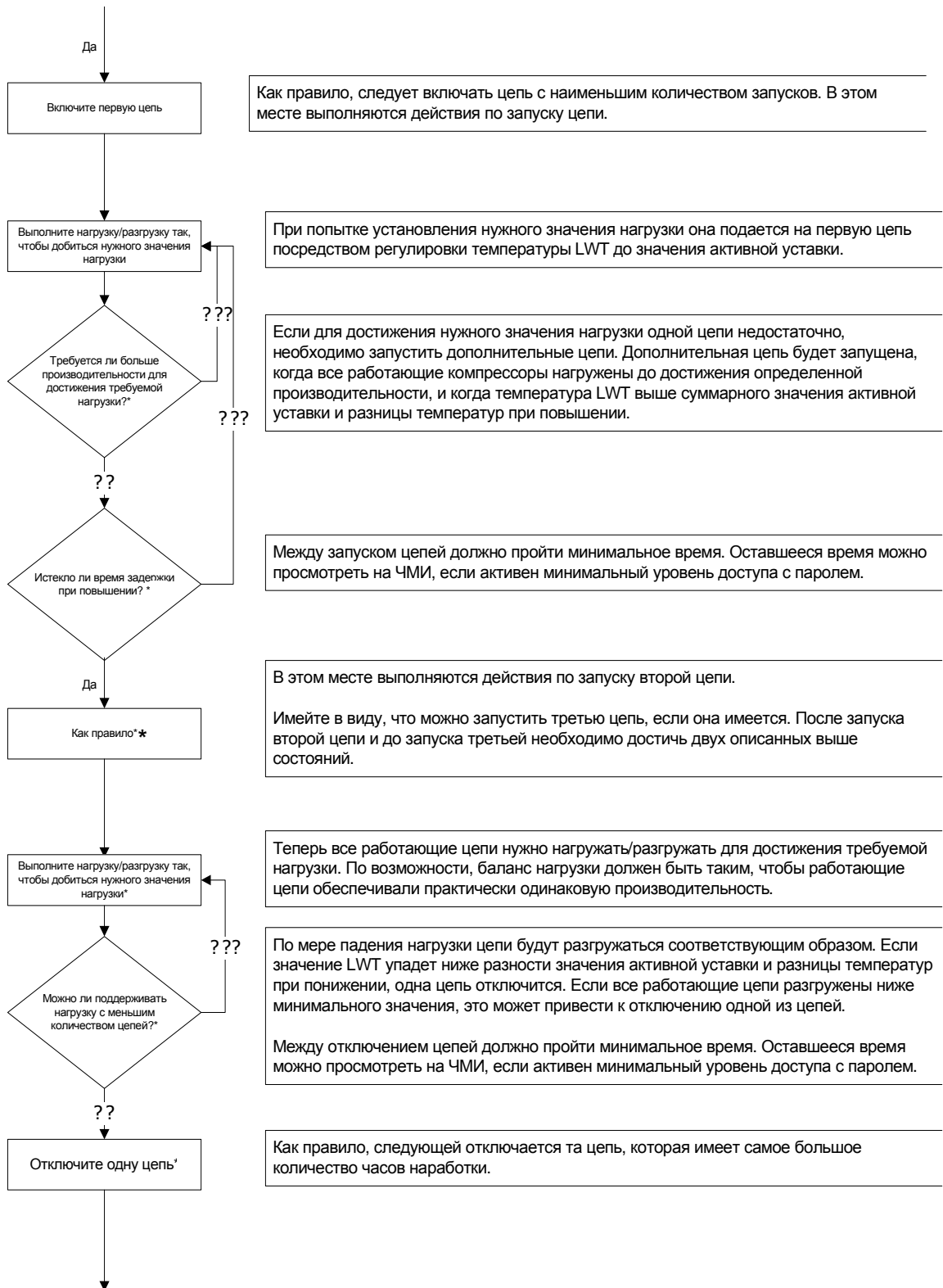
Если охладитель включен, то агрегат будет находиться в состоянии «Авто», и подача водяного насоса испарителя будет включена.

Охладитель будет ожидать замыкания реле расхода, в течение которого состояние агрегата будет таким: **Auto:Wait for flow (Авто:ожидание потока)**.

После установления потока охладитель некоторое время ожидает рециркуляции в контуре охлажденной воды, чтобы показание температуры воды на выходе было точным. В это время состояние агрегата будет таким: **Auto:Evap Recirc (Авто:рециркуляция испарителя)**.

Теперь при наличии достаточной нагрузки охладитель готов к запуску. Если температура LWT не превышает значения суммы активной уставки и разницы температур при повышении, состояние агрегата будет таким: **Auto:Wait for load (Авто:ожидание нагрузки)**.

Если температура LWT превышает значения суммы активной уставки и разницы температур при повышении, состояние агрегата будет таким: **Auto (Авто)**. В это время можно включать цепь.



* Выделенные значения учитываются только в агрегатах с 2 или 3 цепями

Рис. 5. Порядок работы цепей

Порядок работы AWS – цепи



Когда цепь отключена, клапан EXV закрыт, компрессоры отключены и все вентиляторы отключены.

Прежде, чем цепь будет работать, она должна быть готова к включению. Она может быть отключена по нескольким причинам. Если выключатель цепи отключен, ее состояние будет таким: **Off:Circuit Switch (Выкл.:выключатель цепи)**. Если цепь отключена посредством BAS, ее состояние будет таким: **Off: BAS Disable (Выкл.:BAS выкл.)**. Если цепь отключена из-за срабатывания сигнализации останова, ее состояние будет таким: **Off:Cir Alarm (Выкл.:Сигнализация цепи)**. Если цепь отключена посредством уставки, ее состояние будет таким: **Off:Cir Mode Disable (Выкл.:режим отключения цепи)**.

Между предыдущим запуском и остановом компрессора и следующим запуском должно пройти минимальное время. Если оно не истекло, таймер циклов будет активен, а состояние цепи будет таким: **Off:Cycle Timer (Выкл.:таймер циклов)**.

Если компрессор не готов из-за наличия масла в хладагенте, цепь запустить нельзя. Состояние цепи будет таким: **Off:Refr In Oil (Выкл.:масло в хладагенте)**.

Если компрессор готов к запуску, когда это необходимо, состояние цепи будет таким: **Off:Ready (Выкл.:готовность)**.

Когда цепь начинает работать, запускается компрессор, и, при необходимости, осуществляется управление клапаном EXV, вентиляторами и другим устройствами. Обычное состояние цепи в это время будет таким: **Run (Раб.)**.

При поступлении команды останова цепи, выполняется обычный останов цепи. В это время цепь будет находиться в состоянии **Run:Pumpdown (Раб.:останов насоса)**. По завершении останова цепь, как правило, сначала находится в состоянии **OFF:Syycle Timer (Выкл.:таймер циклов)**.

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	Термистер NTC (10 К при 25°C)	-50°C – 120°C
AI2	Температура воды на выходе испарителя	Термистер NTC (10 К при 25°C)	-50°C – 120°C
AI3	Температура воды на входе конденсатора	Термистер NTC (10 К при 25°C)	-50°C – 120°C
X1	Температура воды на выходе конденсатора	Термистер 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	Запрос порога	Ток 4-20 мА	от 1 до 23 мА
X8	Раочий ток агрегата	Ток 4-20 мА	от 1 до 23 мА

Аналоговые выходы

#	Описание	Выходной сигнал	Диапазон
X5	Конденсатор, насос ЧРП	0-10 В пост. тока	от 0 до 100% (диапазон 1 000 шагов)
X6	Конденсатор, обводной клапан	0-10 В пост. тока	от 0 до 100% (диапазон 1 000 шагов)

Цифровые входы

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

Цифровые выходы

#	Описание	Выход ВЫКЛ.	Выход ВКЛ.
DO1	Водяной насос испарителя №1	Насос выкл.	Насос вкл.
DO2	Сигнализация агрегата	Сигнализация не активна	Сигнализация активна (мигает = сигнал о неисправности цепи)
DO3	Каскад охладительной башни 1	Вент. выкл.	Вент. вкл.
DO4	Каскад охладительной башни 2	Вент. выкл.	Вент. вкл.
DO5	Каскад охладительной башни 3	Вент. выкл.	Вент. вкл.
DO6	Каскад охладительной башни 4	Вент. выкл.	Вент. вкл.
DO7			
DO8	Водяной насос испарителя №1	Насос выкл.	Насос вкл.
DO9	Водяной насос конденсатора	Насос выкл.	Насос вкл.

Компрессоры 1-3 с расширением ввода-вывода

Аналоговые входы

#	Описание	Источник сигнала	Ожидаемый диапазон
X1	Температура на выходе	Термистер NTC (10 К при 25°C)	-50°C – 120°C
X2	Давление испарителя	Логометрический (0,5 – 4,5 В пост. тока)	от 0 до 5 В пост. тока
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 PTC	нет

Аналоговые выходы

#	Описание	Выходной сигнал	Диапазон
Не требуется			

Цифровые входы

#	Описание	Сигнал выкл.	Сигнал вкл.
X6	Отказ стартера	Отказ	Нет отказа
X8	Реле цепи	Цепь выкл.	Цепь вкл.
DI1	Реле высокого давления	Отказ	Нет отказа

Цифровые выходы

Конфигурация E:U

#	Описание	Выход ВЫКЛ.	Выход ВКЛ.
DO1	Компрессор запуска	Компрессор выкл.	Компрессор вкл.
DO2	Сигнализация цепи	Сигнализация цепи выкл.	Сигнализация цепи вкл.
DO3	Цепь загрузки 2	Цепь загрузки 2 выкл.	Цепь загрузки 2 вкл.
DO4	Цепь выгрузки 2 /Впрыск жидкости	Цепь выгрузки 2 выкл./Впрыск жидкости выкл.	Цепь выгрузки 2 вкл./Впрыск жидкости вкл.
DO5	Цепь загрузки 1	Цепь загрузки 1 выкл.	Цепь загрузки 2 вкл.
DO6	Цепь выгрузки 1	Цепь выгрузки 1 выкл.	Цепь выгрузки 2 вкл.
X5	Турборежим модулирующего ползуна	Выкл.	Вкл.

Цепи 1-3 с расширением ввода-вывода EXV

Аналоговые входы

#	Описание	Источник сигнала	Ожидаемый диапазон
X1	Температура воды на выходе из испарителя (*)	Термистер NTC (10 К при 25°C)	-50°C – 120°C
X2	Температура на выходе	Термистер NTC (10 К при 25°C)	-50°C – 120°C
X3			

Аналоговые выходы

#	Описание	Выходной сигнал	Диапазон
Не требуется			

Цифровые входы

#	Описание	Сигнал выкл.	Сигнал вкл.
DI1	Реле расхода испарителя (доп.)	Нет потока	Поток присутствует

Цифровые выходы

#	Описание	Выход ВЫКЛ.	Выход ВКЛ.
DO1	Электромагнитный клапан жидкостного трубопровода	Соленоид закрыт	Соленоид открыт

Выход шагового двигателя

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

Цепь 2 модуля вентиляторов с расширением ввода-вывода

Цифровые выходы

#	Описание	Выход ВЫКЛ.	Выход ВКЛ.
DO1	Цепь 2 вентилятора, шаг 1 Вент. выкл. Вент. вкл.	Вент. выкл.	Вент. вкл.
DO2	Цепь 2 вентилятора, шаг 2 Вент. выкл. Вент. вкл.	Вент. выкл.	Вент. вкл.
DO3	Цепь 2 вентилятора, шаг 3 Вент. выкл. Вент. вкл.2	Вент. выкл.	Вент. вкл.
DO4	Цепь 2 вентилятора, шаг 4 Вент. выкл. Вент. вкл.	Вент. выкл.	Вент. вкл.

Цепь 3 модуля вентиляторов с расширением ввода-вывода

Цифровые выходы

#	Описание	Выход ВЫКЛ.	Выход ВКЛ.
DO1	Цепь 3 вентилятора, шаг 1 Вент. выкл. Вент. вкл.	Вент. выкл.	Вент. вкл.
DO2	Цепь 3 вентилятора, шаг 2 Вент. выкл. Вент. вкл.	Вент. выкл.	Вент. вкл.
DO3	Цепь 3 вентилятора, шаг 3 Вент. выкл. Вент. вкл.	Вент. выкл.	Вент. вкл.
DO4	Цепь 3 вентилятора, шаг 4 Вент. выкл. Вент. вкл.	Вент. выкл.	Вент. вкл.

Тепловой насос с модулем расширения ввода-вывода

Digital Inputs

#	Описание	Сигнал выкл.	Сигнал вкл.
DI1	Переключатель обогрева/охлаждения	Режим охлаждения	Режим обогрева

Уставки

При выключении питания сохраняются указанные ниже параметры. В заводских условиях они установлены в 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	
Агрегат	Брит. СИ		
Местоположение производства	Не выбрано		Не выбрано, Европа, США
Агрегат готов	ВЫКЛ.		ВЫКЛ., ВКЛ.
Источник управления	Локально		Локально, по сети
Доступные режимы	Охлаждение		ОХЛАЖДЕНИЕ ОХЛАЖДЕНИЕ С ГЛИКОЛЕМ ОХЛАЖДЕНИЕ/ЗАМОРАЖИВАНИЕ с ГЛИКОЛЕМ ПРОВЕРКА ЗАМОРАЖИВАНИЯ
Охлаждение, LWT 1	44 °F	7 °C	См. раздел Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.
Охлаждение, LWT 2	44 °F	7 °C	См. раздел Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.
Нагрев, LWT 1	113°F	45 °C	
Нагрев, LWT 2	113°F	45 °C	
Замораживание, LWT	25 °F	-4 °C	от 20 до 38°F / от -8 до 4 °C
Разница температур при запуске	5 °F	2,7 °C	от 0 до 10°F / от 0 до 5 °C
Разница температур при останове	2,7 °F	1,5 °C	от 0 до 3°F / от 0 до 1,7 °C
Разница температур повышающего каскада (между компрессорами)	2 °F	1 °C	от 0 до 3°F / от 0 до 1,7 °C
Разница температур понижающего каскада (между компрессорами)	1 °F	0,5 °C	от 0 до 3°F / от 0 до 1,7 °C
Максимальное снижение температуры	3 °F/мин	1,7 °C/ мин	0,5-5,0 °F /мин. / от 0,3 до 2,7 °C/ мин.
Максимальное повышение температуры	3 °F/мин	1,7 °C/ мин	0,5-5,0 °F /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, ВОЗВРАТ, 4-20 мА,
Макс. сброс	10 °F	5 °C	от 0 до 20°F / от 0 до 10 °C
Разница температур при сбросе запуске	10 °F	5 °C	от 0 до 20°F / от 0 до 10 °C
Плавная нагрузка	Выкл.		Выкл., вкл.
Предел нач. производительности	40%		20-100%
Линейное изменение плавной нагрузки	20 мин.		1-60 минут
Ограничение нагрузки	Выкл.		Выкл., вкл.
Ток при 20 мА	800 А		от 0 до 2000 А = 4 - 20 мА
Уставка предела по току	800 А		от 0 до 2000 А
Кол-во цепей	2		2-3-4
Задержка замораживания	12		1-23 часа
Уставка температуры воды в конденсатора	95 °F	35 °C	69,8 - 140 °F / 21 - 60 °C
Управляющий клапан конденсатора	Впуск		Впуск, Выпуск, Сжатие
Описание	Значение по умолчанию		Диапазон
Агрегат	Брит. СИ		
Тип аналогового выхода конденсации	нет		Нет, ЧРП, Обводной клапан
Уставка башни 1	95 °F	35 °C	69,8 - 140 °F / 21 - 60 °C
Уставка башни 2	98,6 °F	37 °C	69,8 - 140 °F / 21 - 60 °C
Уставка башни 3	102,2 °F	39 °C	69,8 - 140 °F / 21 - 60 °C
Уставка башни 4	105,8 °F	41 °C	69,8 - 140 °F / 21 - 60 °C

Перепад башни 1	2,7 °F/1,5 °C		0,2 - 9 dF / 0,1 - 10 dK
Перепад башни 2	2,7 °F/1,5 °C		0,2 - 9 dF / 0,1 - 10 dK
Перепад башни 3	2,7 °F/1,5 °C		0,2 - 9 dF / 0,1 - 10 dK
Перепад башни 4	2,7 °F/1,5 °C		0,2 - 9 dF / 0,1 - 10 dK
Мин. скорость ЧРП	10%		0-100%
Макс. скорость ЧРП	100%		0-100%
Мин. открытие обводного клапана	0%		0-100%
Макс. открытие обводного клапана	95%		0 -100%
ЧРП/ обвод. клапан: ПИД: пропорц.приращение (kp)	10,0		0 -50
ЧРП/ обвод. клапан: ПИД: дифф. время (Td)	1 с		0 -180 с
ЧРП/ обвод. клапан: ПИД: интегр. время (Ti)	600 с		0 - 600 с
Задержка чистого льда	Нет		Нет, да
Коммуникация SSS	Нет		Нет, да
PVM	Многозонное		Однозонное, многозонное, нет
Подавление шумов	Отключено		Отключено, включено
Время включения подавления шумов	21:00		18:00 – 23:59
Время завершения подавления шумов	6:00		5:00 – 9:59
Изменение температуры конденсатора при подавлении шумов	10,0 °F	5 °C	от 0,0 до 25,0 °F
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 минут		6 -60 минут
Компрессоры – общее			
	Брит.	СИ	
Таймер запуска-останова	5 мин.		3-20 минут
Давление наработки насоса в погруженном состоянии	14,3 PSI	100 кПа	от 10 до 40 PSI / от 70 до 280 кПа
Предел времени наработки насоса в погруженном состоянии	120 с		от 0 до 180 секунд
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	185°F	85°C	от 75 до 90°C
Соленоидные клапаны жидкостного трубопровода	Выкл		Выкл, Вкл
Низкое давление испар. – разгрузка	23,2 PSI	160 кПа	См. раздел Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.
Низкое давление испар. – ожидание	27,5 PSI	180 кПа	См. раздел Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.
Задержка давления масла	30 с		от 10-180 секунд
Перепад давления масла	35 PSI	250 кПа	от 0 до 60 PSI / от 0 до 415 кПа
Задержка низкого уровня масла	120 с		от 10 до 180 секунд
Высокая температура на выходе	230 °F	110 °C	От 150 до 230 °F / от 65 до 110 °C
Задержка большого подъема давления	5 с		от 0 до 30 секунд
Задержка низкого отношения давления	90 с		от 30 до 300 с
Предел времени запуска	60 с		от 20 до 180 секунд
Замерзание воды в испарителе	36 °F	2,2 °C	См. раздел Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.
Подтверждение потока в испарителе	15 с		от 5 до 15 секунд
Время ожидания рециркуляции	3 мин.		от 1 до 10 мин.

Указанные ниже уставки существуют отдельно для каждой цепи

Описание	Значение по умолчанию	Диапазон
----------	-----------------------	----------

	Брит.	СИ	
Режим цепи	Вкл.		Откл., вкл., исп.
Выбор доступного режима	Большой диапазон		Малый диапазон
Без гликоля	от 40 до 60°F		от 4 до 15 °C
С гликолем	от 25 до 60°F		от -4 до 15 °C
Регулирование производительности	Авто		Авто, ручн.
Производительность	0%		0 -100%
Экономайзер с вкл. мощностью	40%		От 40% до 75%
Таймеры цикла сброса	Выкл		Выкл, вкл.
Управление EXV	Авто		Авто, ручн.
Расположение EXV	<i>См. Примечание 2 под таблицей</i>		от 0% до 100%
Отключение насоса для обслуживания	Выкл		Выкл, вкл
Изменение темп. испар.	0 PSI	0 кПа	от -14,5 до 14,5 PSI / от -100 до 100 кПа
Изменение темп. конд.	0 PSI	0 кПа	от -14,5 до 14,5 PSI / от -100 до 100 кПа
Изменение давления масла	0 PSI	0 кПа	от -14,5 до 14,5 PSI / от -100 до 100 кПа
Изменение температуры всасывания	0°F	0°C	от -5,0 до 5,0 град.
Изменение температуры на выходе	0°F	0°C	от -5,0 до 5,0 град.
Уставка вентилятора 1	95 °F	35 °C	69,8 - 140 °F / 21 - 60 °C
Уставка вентилятора 2	98,6 °F	37 °C	69,8 - 140 °F / 21 - 60 °C
Уставка вентилятора 3	102,2 °F	39 °C	69,8 - 140 °F / 21 - 60 °C
Уставка вентилятора 4	105,8 °F	41 °C	69,8 - 140 °F / 21 - 60 °C
Перепад вентилятора 1	2,7 °F	1,5 °C	0,2 - 9 dF / 0,1 - 10 dK
Перепад вентилятора 2	2,7 °F	1,5 °C	0,2 - 9 dF / 0,1 - 10 dK
Перепад вентилятора 3	2,7 °F	1,5 °C	0,2 - 9 dF / 0,1 - 10 dK
Перепад вентилятора 4	2,7 °F	1,5 °C	0,2 - 9 dF / 0,1 - 10 dK
Мин. скорость ЧРП	10%		от 0% до 45%
Макс. скорость ЧРП	100%		от 55% до 10%
ЧРП ПИД: пропорц.приращение (кр)	10,0		0 -50
ЧРП ПИД: дифф. время (Td)	1 с		0 -180 с
ЧРП ПИД: интегр. время (Ti)	600 с		0 - 600 с

Автоматически регулируемые диапазоны

Некоторые уставки имеют разные диапазоны регулирования в зависимости от значений.

Охлаждение LWT 1 и охлаждение LWT 2 Замерзание воды в испарителе

Выбор доступного режима	Большой диапазон	Малый диапазон
Без гликоля	от 36 до 42°F	от 2 до 6°C
С гликолем	от 0 до 42°F	от -18 до 6°C

Низкое давление испарителя – ожидание

Выбор доступного режима	Большой диапазон	Малый диапазон
Без гликоля	от 28 до 45 PSIG	от 195 до 310 кПа
С гликолем	от 0 до 45 PSIG	от 0 до 310 кПа

Низкое давление испарителя – разгрузка

Выбор доступного режима	Большой диапазон	Малый диапазон
Без гликоля	от 26 до 45 PSIG	от 180 до 310 кПа
С гликолем	от 0 до 45 PSIG	от 0 до 410 кПа

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. При использовании в некоторых функциях управления для преобразования отрицательного значения в положительное его следует умножить на -1.

Тип агрегата

Для данного оборудования доступны пять моделей. В зависимости от модели, диапазоны температуры и тип хладагента выбирается автоматически.

Включение агрегата

Включение и отключение охладителя осуществляется с помощью уставок и указания значений на входе охладителя. Если выбран локальный источник управления, то для включения агрегата необходимо включить выключатель агрегата, выключатель дистанционного управления и задать контрольную точку включения. 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 x означает, что значение не принимается во внимание.

Выключатель агрегата	Уставка источника управления	Вход выключателя дист. управления	Уставка включения агрегата	Запрос BAS	Включение агрегата
Выкл.	x	x	x	x	Выкл.
x	x	x	Выкл.	x	Выкл.
x	x	Выкл.	x	x	Выкл.
Вкл.	Локальный	Вкл.	Вкл.	x	Вкл.
x	Сетевой	x	x	Выкл.	Выкл.
Вкл.	Сетевой	Вкл.	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 в значение «выкл.», то для уставки включения агрегата при инициализации будет выбрано значение «выкл.».

Выбор режима работы агрегата

Режим работы агрегата определяется уставками и значениями на входе охладителя. Уставка «Доступные режимы» определяет, какие режимы работы можно использовать. Кроме того, она определяет, сконфигурирован ли агрегат на использование гликоля. Уставка «Источник 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 (если оба они имеются), и при этом выбран сетевой источник управления.

Уставку «Доступные режимы» можно изменять только при выключенном агрегате. Это позволит избежать ненамеренного 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.

Уставка источника управления	Вход режима	Манометр. реле	Запрос BAS	Уставка «Доступные режимы»	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 с гликолем	Замерзание
Сетевой	х	х	Охлаждение	Охлаждение / замерзание с гликолем	Охлаждение
Сетевой	х	х	Замерзание	Охлаждение / замерзание с гликолем	Замерзание
х	х	х	х	Замерзание с гликолем	Замерзание
Локальный	х	Выкл	х	Охлаждение/ Нагрев	Охлаждение
Локальный	х	Вкл	х	Охлаждение/ Нагрев	Нагрев
Сетевой	х	х	Охлаждение	Охлаждение / Нагрев	Охлаждение
Сетевой	х	х	Нагрев	Охлаждение / Нагрев	Нагрев
Локальный	Выкл	Выкл	х	Охлаждение / замерзание с гликолем / Нагрев	Охлаждение
Локальный	Вкл	Выкл	х	Охлаждение / замерзание с гликолем / Нагрев	Замерзание
Локальный	х	Вкл	х	Охлаждение с гликолем/ Нагрев	Охлаждение
Локальный	х	Вкл	х	Охлаждение с гликолем / Нагрев	Нагрев
Сетевой	х	х	Охлаждение	Охлаждение / замерзание с гликолем / Нагрев	Охлаждение
Сетевой	х	х	Замерзание	Охлаждение / замерзание с гликолем / Нагрев	Замерзание
Сетевой	х	х	Нагрев	Охлаждение / замерзание с гликолем / Нагрев	Нагрев
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.
- Авт. агрегат может работать.

- Останов. насоса. Выполняется обычный останов агрегата. Агрегат находится в состоянии «выкл.» при наступлении любого из указанных ниже событий.
- Активна сигнализация ручного сброса агрегата.
- Невозможно запустить ни одну из цепей (даже по истечении времени, указанного для таймеров циклов)
- Агрегат работает в режиме замораживания, все цепи выключены, а задержка режима замерзания – активна.

Агрегат находится в состоянии «Авто.» при наступлении любого из указанных ниже событий.

- Агрегат включен на основе уставок и переключателей.
- В режиме замерзания, истекло время замерзания.
- Сигнализации ручного сброса агрегата не активны.
- Хотя бы одна цепь включена и готова к работе.

Агрегат будет работать в режиме останова насоса до тех пор, пока все работающие компрессоры не закончат прокачку при наступлении одного из указанных ниже событий.

- Агрегат отключен путем выбора уставок 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.: таймер режима замерзания	Сост. агр. = выкл., Сост. агр. = Замерзание и Задержка замерзания = активна
2		
3	Выкл.% все цепи выкл.	Сост. агр. = выкл. и все компрессоры недоступны
4	Выкл.:сигнализация агрегата	Сост. агр. = выкл. и сигнализация агрегата активна
5	Выкл.: клавиатура выкл.	Сост. агр. = выкл. и уставка включения агрегата = выкл.
6	Выкл.:выключатель дистанционного управления	Сост. агр. = выкл. и авар. выключатель открыт
7	Выкл.:BAS выкл.	Сост. агр. = выкл., источник управления = сетевой и включение BAS = ложь
8	Выкл.:выключатель агрегата	Сост. агр. = выкл. и выключатель агрегата = выкл.
9	Выкл.: режим испытания	Сост. агр. = выкл. и режим агрегата = испытание.
10	Авто:подавление шумов	Сост. агр. = авто и подавление шумов активно
11	Авто:ожидание нагрузки	Сост. агр. = авто, цепи не работают и LWT меньше активной уставки + перепад запуска
12	Авто: рецирк. испар.	Сост. агр. = авто и состояние испарителя = запуск
13	Авто:ожидание потока	Сост. агр. = авто, состояние испарителя = запуск и выключатель потока открыт
14	Авто:останов насоса	Состояние агрегата = останов насоса
15	Авто:макс. останов насоса	Сост. агр. = авто, максимальная скорость останова насоса достигнута или превышена
16	Авто:предел производительности	Сост. агр. = авто, производительность агрегата достигнута или превышена

	агрегата	
17	Авто:предел по току	Сост. агр. = авто, предел агрегата по току достигнут или превышен
18	Выкл.:Конфигурация изменена, перезагрузка агрегата	Сост. агр. = выкл. и уставка включения агрегата = выкл.
19	Выкл.:Установить местонахождение изготовителя	Сост. агр. = выкл. и уставка включения агрегата = выкл.

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

Существует три состояния для управления насосами испарителя:

- Выкл. – Насосы не включены.
- Пуск. Насос включен, рециркуляция воды в контуре.
- Раб. насос включен, рециркуляция воды в контуре выполнена.

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

- Агрегат находится в состоянии агрегата: Выкл.
- 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 °C, и отказа датчика LWT не зафиксировано.
- EWT ниже заданного значения замерзания испарителя на 0,6 °C, и отказа датчика EWT не зафиксировано.

Состояние «Раб.» наступает, когда вход переключателя потока закрыт 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 логика 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

Существует три состояния для управления насосами конденсатора:

- Выкл. – Насосы не включены.
- Пуск. Насос включен, рециркуляция воды в контуре.
- Раб. насос включен, рециркуляция воды в контуре выполнена

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

- Агрегат находится в состоянии агрегата: Выкл.
- 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 одного из указанных ниже условий:

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

Состояние «Раб.» наступает, когда вход переключателя потока закрыт дольше, чем определено уставкой рециркуляции.

Управление процессом конденсации

Доступны три режима управления процессом конденсации:

- Впуск – контроль осуществляется по температуре конденсата на впуске

- Выпуск - контроль осуществляется по температуре воды на выходе из конденсатора
- Давление - показателем является давление газа согласно температуре насыщенного конденсатора

Режим определяется уставкой значения конденсации.

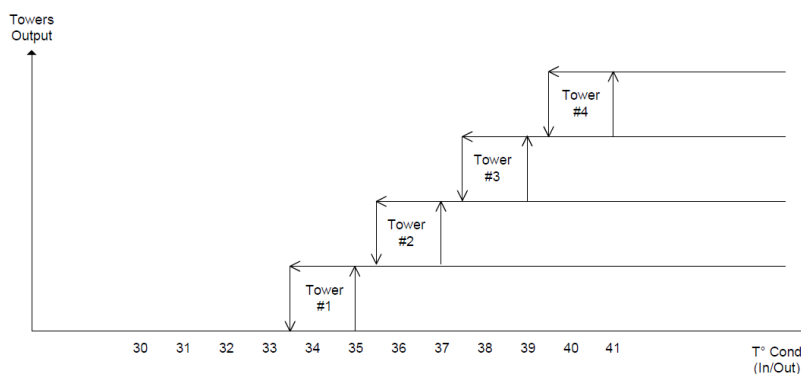
В этих режимах система управляет выходными сигналами для конденсаторов:

- №4 сигнализирует включение/выключение, всегда в наличии
- №1 модулирует сигнал от 0-10 В, что определяется уставкой аналогового выхода системы конденсации.

Управление конденсацией Впуска и Выпуска

Если уставка значения конденсации задана на «Впуск» или «Выпуск», управление башнями № 1-4 доступно.

Согласно уставке для башен № 1-4 и дифференциальным значениям по умолчанию, указанным в таблице установочных значений агрегата, включение и выключение охладительной башни будет происходить по следующему графику.



Towers Output	Выход башен
Tower 4	Башня 4
Tower 3	Башня 3
Tower 2	Башня 2
Tower 1	Башня 1
T Cond (In/Out)	Т охл. (вход/выход)

Башня может принимать состояния:

- Выкл
- Вкл

Состояние башни «Выкл» происходит в следующих случаях:

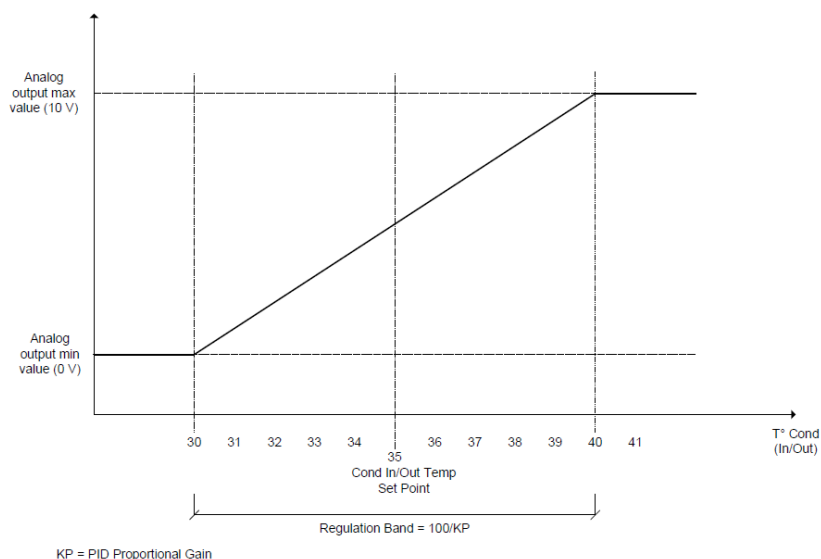
- Агрегат находится в состоянии «Выкл»
- Состояние башни «Выкл» и показатель EWT (Впуск) или LWT (Выпуск) ниже уставки башни
- Состояние башни «Вкл» и показатель EWT (Впуск) или LWT (Выпуск) ниже уставки башни – перепад башни.

Состояние башни «Вкл» происходит в следующих случаях:

- Агрегат находится в состоянии «Авто»
- Показатель EWT (Впуск) или LWT (Выпуск) равно и выше уставки башни

Если значение уставки конденсации установлено на «Впуск» или «Выпуск», а точка выпуска конденсата установлена на ЧРП или Обвод. клапана, сигнал 0-10В включен для модулирования работы конденсатора с помощью ПИД-регулятора.

Согласно базовым установочным значениям ЧРП или Обвод. клапана, указанным в таблице установочных значений агрегата, следующий график отображает поведение сигнала модуляции при пропорциональной регулировке.



Analog output max value (10 V)	Аналоговый выход макс. значения (10 В)
Analog output min value (0 V)	Аналоговый выход мин. значения (0 В)
Cond In Out Temp Set Point	Уставка температуры конденсатора
T° Cond In Out	T° конденсатора на впуске и выпуске
Regulation Band = 100 KP	Диапазон = 100 KP
KP = PID Proportional Gain	KP = Пропорциональное приращение в ПИД

В данном случае аналоговый выход принимает значения в диапазоне, рассчитанном как уставка температуры воды конденсатора $\pm 100/kp$, где kp является пропорциональным приращением, с центрированием на уставке температуры воды конденсатора.

Управление конденсацией по давлению

См. Функции цепей

Сброс значения температуры воды на выходе (LWT)

Целевое значение LWT

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

Уставка источника управления	Вход режима	Манометр. реле	Запрос BAS	Уставка «Доступные режимы»	Целевое значение базовой LWT
Локальный	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	X	ОХЛАЖДЕНИЕ	Уставка охлаждения 1
Локальный	ВКЛ.	ВЫКЛ.	X	ОХЛАЖДЕНИЕ	Уставка охлаждения 2
Сетевой	X	ВЫКЛ.	ОХЛАЖДЕНИЕ	ОХЛАЖДЕНИЕ	Уставка охлаждения BAS
Локальный	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	X	Охлаждение с гликолем	Уставка охлаждения 1
Локальный	ВКЛ.	ВЫКЛ.	X	Охлаждение с гликолем	Уставка охлаждения 2
Сетевой	X	ВЫКЛ.	X	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 замерзания
Сетевой	х	ВЫКЛ.	ОХЛАЖ- ДЕНИЕ	Охлаждение / замерзание с гликолем	Уставка охлаждения BAS
Сетевой	х	ВЫКЛ.	Замер- зание	Охлаждение / замерзание с гликолем	Уставка замерзания BAS
Локальный	х	ВЫКЛ.	х	Замерзание с гликолем	Уставка замерзания
Сетевой	х	ВЫКЛ.	х	Замерзание с гликолем	Уставка замерзания BAS
Локальный	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Х	НАГРЕВ	Уставка нагрева
Локальный	ВКЛ.	ВКЛ.	Х	НАГРЕВ	Уставка нагрева
Сетевой	х	х	НАГРЕВ	НАГРЕВ	Уставка нагрева BAS

Сброс значения температуры воды на выходе (LWT)

Целевое значение базовой LWT можно сбросить, если агрегат находится в режиме охлаждения 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 не может превышать значение **15°C (60°F)**.

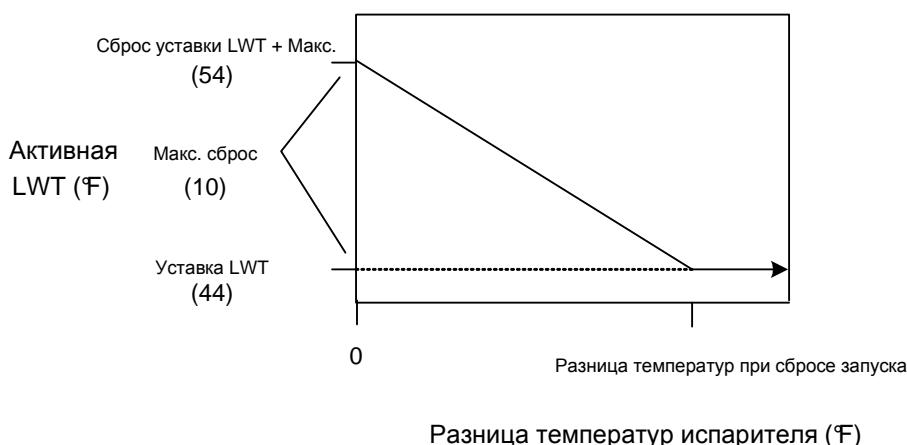
Тип сброса – Нет

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

Тип сброса – Возврат

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

Обратный сброс



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.

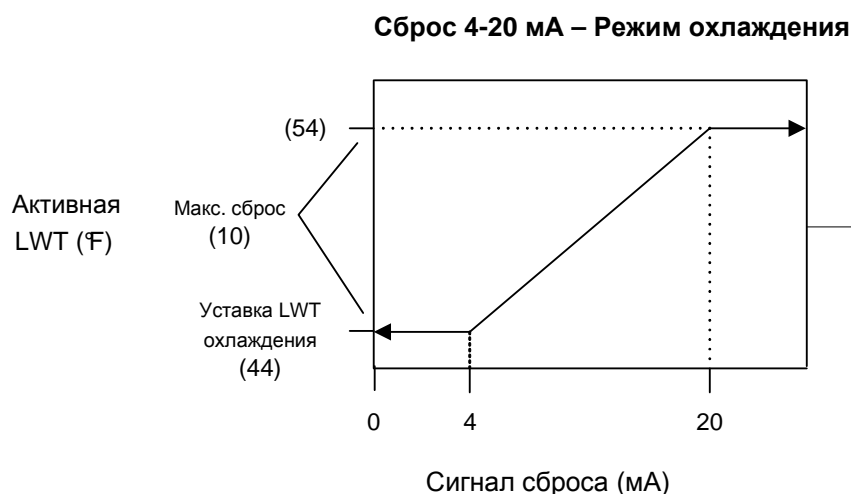
Внешний сигнал сброса 4-20 мА

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

Используемые 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



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 нагрева

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

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

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

Последний работающий компрессор остановится, когда температура LWT конденсатора будет выше суммы целевой температуры и уставки «Разница температур при останове».

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

Если работает 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 пройдет минимальное время, которое определяется уставкой «Задержка понижения».

Небольшое понижение нагрузки в режиме нагрева

Если работает несколько компрессоров, то один из них остановится, если производительность всех работающих компрессоров будет ниже уставки «Понижение нагрузки», а температура LWT конденсатора больше разницы целевого значения и уставки «Разница температур повышающего каскада». Между остановкой компрессоров в результате работы логической схемы пройдет минимальное время, которое определяется уставкой «Задержка понижения».

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. В целом, 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 одинаково, 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 одинаково, преимущество имеет компрессор с наименьшей нумерацией.

Управление производительностью компрессоров в режиме охлаждения

В режиме охлаждения управление температурой LWT испарителя осуществляется в рамках $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($0,4\text{ }^{\circ}\text{F}$) 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.

Регулируется производительность одного компрессора за раз. При этом отклонение от баланса сохраняется не превышающим 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 тот компрессор, у которого наивысший порядковый номер среди работающих;
- если порядковые номера одинаковые, преимущество имеет тот, у которого меньше часов наработки;
- если количество часов наработки одинаковое, преимущество имеет тот, 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 тот компрессор, у которого наименьший порядковый номер среди работающих;
- если порядковые номера одинаковые, преимущество имеет тот, у которого больше часов наработки;
- если количество часов наработки одинаковое, преимущество имеет тот, у которого меньше всего запусков;
- если количество запусков одинаково, преимущество имеет компрессор с наименьшей нумерацией.

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.

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 модулей с 2 цепями зона нечувствительности составляет 7%
- Для модулей с 3 цепями зона нечувствительности составляет 5%
- Для модулей с 4 цепями зона нечувствительности составляет 4%

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 мА 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 60°F (15°C).

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 меньше, если она превышала 75% при превышении ограничения по LWT. Благодаря этой функции работа цепи осуществляется в соответствии с объемами масла конденсатора. Для повышения стабильности функции используется зона нечувствительности ниже предельного заданного значения. Если фактическая производительность попадает в эту зону, нагрузка компрессора запрещена.

Функции цепей

Расчеты

Температура насыщенного хладагента

Расчет температуры насыщенного хладагента осуществляется на основе показателей датчика давления для каждой цепи. 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;

Недокуперация испарителя

Недокуперация испарителя рассчитывается для каждой цепи. Формула:

Недокуперация испарителя = LWT – температура насыщенного испарителя

Перегрев всасывания

Перегрев всасывания рассчитывается для каждой цепи по следующей формуле:

Перегрев всасывания = Температура всасывания – Температура насыщенного испарителя

Перегрев выпуска

Перегрев выпуска рассчитывается для каждой цепи по следующей формуле:

Перегрев выпуска = температура выпуска – температура насыщенного конденсатора

Дифференциальное давление масла

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

Дифф. давление масла = давление конденсатора – давление масла

Максимальная температура насыщенного конденсатора

Расчет максимальной температуры насыщенного конденсатора моделируется после области рабочих режимов компрессора. Базовое значение составляет 68,3°C, но оно может измениться, когда температура насыщенного испарителя опускается ниже 0°C.

Высоконасыщенный конденсатор – значение ожидания

Значение температуры ожидания высоконасыщенного конденсатора = макс. значение температуры насыщенного конденсатора – 2,78°C

Высоконасыщенный конденсатор – значение разгрузки

Значение температуры разгрузки высоконасыщенного конденсатора = макс. значение температуры насыщенного конденсатора – 1,67°C

Целевая температура насыщенного конденсатора

Расчет целевого значения насыщенной температуры конденсатора осуществляется для сохранения надлежащего соотношения давлений, сохранения смазки компрессора и достижения максимальной эффективности работы цепей.

Рассчитанное целевое значение должно находиться в пределах диапазона, определяемого минимальным и максимальным значениями целевой температуры насыщенного конденсатора. Эти уставки просто

обрезают значение до рабочего диапазона. Диапазон можно сузить до одного значения, выбрав одно и то же значение для двух уставок.

Управляющая логика цепей

Доступность цепи

Цепь доступна для запуска при соблюдении следующих условий.

- Переключатель цепи замкнут
- Нет активных сигналов о неисправности цепи
- Выбран режим цепи «Вкл.»
- Выбран режим цепи BAS: «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. «Сигнализация «Нет давления при запуске» »)
- Переключатель цепи замкнут
- Выбран режим цепи «Вкл.»
- Выбран режим цепи BAS: «Авто.»
- Нет активных таймеров циклов
- Нет активных сигнализаций
- Логическая схема запуска требует включения этой цепи
- Агрегат находится в состоянии «Авто»
- Насос испарителя находится в состоянии «Раб.»

Логика включения цепи

Запуск цепи – это период времени, следующий за запуском компрессора в цепи. При запуске цепи логическая схема сигнализации о низком давлении испарителя игнорируется. Если компрессор работает в течение, как минимум, 20 секунд, а давление испарителя поднимается выше заданного значения низкого давления испарителя при разгрузке, то это означает, что запуск завершен.

Если давление не поднимается выше заданного значения разгрузки и цепь работает дольше заданного времени запуска, то цепь отключается, и срабатывает сигнализация. Если давление испарителя падает ниже абсолютного предельного минимального значения, то цепь отключается, и срабатывает та же сигнализация.

Останов

Обычный останов

Для нормального останова требуется остановить цепь до выключения компрессора. Для этого при работающем компрессоре необходимо закрыть EXV и закрыть соленоидный клапан жидкостного трубопровода (если он имеется).

Обычный останов цепи (выключение насоса) будет выполнен при соблюдении любого из указанных ниже условий.

- Логическая схема запуска требует останова цепи
- Состояние агрегата = останов насоса
- В цепи срабатывает сигнализация останова насоса
- Переключатель цепи разомкнут
- Выбран режим цепи «Выкл.»
- Выбран режим цепи BAS: «Выкл.»

Обычный останов завершен при наступлении любого из указанных ниже условий.

- Давление испарителя ниже заданного значения давления останова насоса.
- Для уставки «Останов вспомогательного насоса» выбрано значение «Да» и давление испарителя ниже 5 psi.
- Останов насоса цепи происходит дольше заданного предельного времени останова насоса

Быстрый останов

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

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

- Агрегат находится в состоянии Выкл.
- В цепи срабатывает сигнализация быстрого останова

Состояние цепи

Отображаемое состояние цепи определяется условиями, указанными в следующей таблице.

№ п/п	Состояние	Условия
0	Выкл.Готово	При необходимости цепь готова к включению.
1	Выкл.:Задержка при повышении	Цепь выключена и не может быть включена из-за задержки при повышении.
2	Выкл.:Таймер цикла	Цепь выключена и не может быть включена из-за активного таймера цикла.
3	Выкл.: клавиатура выкл.	Цепь выключена и не может быть включена из-за отключенной клавиатуры.
4	Выкл.:выключатель цепи	Цепь и ее выключатель выключены.
5	Выкл.:нагрев масла	Цепь выключена, и разница температуры выпуска и насыщ. масла при давлении газа не превышает 5°C
6	Выкл.:сигнализация	Цепь выключена и не может быть включена из-за активной сигнализации цепи.
7	Выкл: режим испытания	Цепь в режиме испытания.
8	EXV предварительно открыт	Цепь в предварительно открытом состоянии.
9	Раб:останов насоса	Цепь в состоянии останова насоса.
10	Раб:обычн.	Цепь в рабочем состоянии и работает нормально.
11	Раб:низкий перегрев выпуска	Цепь выключена и не может быть нагружена из-за низкого перегрева выпуска.
12	Раб:низкое давление испарителя	Цепь выключена и не может быть нагружена из-за низкого давления испарителя.
13	Раб:высокое давление конденсатора	Цепь выключена и не может быть нагружена из-за высокого давления конденсатора.

Управление компрессором

Компрессор будет работать только в случае, если цепь работает или находится в состоянии останова насоса. Это означает, что компрессор не будет работать в любое время, когда цепь выключена или клапан EXV предварительно открыт.

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.

Таймер работы компрессора

При запуске компрессора сработает таймер, который будет работать в течение всего времени работы компрессора. Этот таймер фиксируется в журнале сигнализаций.

Регулирование производительности компрессора

После запуска компрессор будет разгружаться до своей 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%.

В режиме работы производительность компрессора всегда ограничена до минимального значения 25%, за исключением периода времени после запуска компрессора, когда устанавливается дифференциальное давление, и в процессе изменения производительности компрессора, необходимого для удовлетворения требований по производительности агрегата (см. раздел о регулировании производительности агрегата).

Производительность не растет более 25% до тех пор, пока в течение хотя бы 30 секунд перегрев выпуска не будет составлять минимум 12°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:

- Цепь отключается по любой причине.
- Ручное управление производительностью осуществляется в течение четырех часов.

Управляющие соленоиды ползуна (асимметричные компрессоры)

Информация, представленная в данном разделе, применима к компрессорам (асимметричным) таких моделей:

Модель	Фирменный штампель
F3AS	HSA192
F3AL	HSA204
F3BS	HSA215
F3BL	HSA232
F4AS	HSA241
F4AL	HSA263

Достижение требуемой производительности осуществляется путем регулирования одного модулирующего и одного немодулирующего ползуна. С помощью модулирующего ползуна можно бесступенчато регулировать общую производительность компрессора в диапазоне от 10% до 50%. С помощью немодулирующего ползуна можно регулировать общую производительность компрессора в диапазоне от 0% до 50%.

В любое время, пока компрессор работает, какой-либо из соленоидов (разгрузки или нагрузки) немодулирующего ползуна будет включен. При регулировке производительности компрессора в диапазоне от 0% до 50% будет включен соленоид разгрузки немодулирующего ползуна, позволяющий удерживать этот ползун в разгруженном положении. При регулировке производительности компрессора в диапазоне от 60% до 100% будет включен соленоид нагрузки немодулирующего ползуна, позволяющий удерживать этот ползун в нагруженном положении.

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

Управление дополнительным соленоидом осуществляется для помощи перемещения модулирующего ползуна при определенных условиях. Соленоид включается, когда соотношение давлений (давление конденсатора, деленное на давление испарителя) меньше или равно 1,2 в течение, как минимум, 5 секунд. Если соотношение давлений превышает 1,2, соленоид выключается.

Управляющие соленоиды ползуна (симметричные компрессоры)

Информация, представленная в данном разделе, применима к компрессорам (асимметричным) таких моделей:

Модель	Фирменный штампель
F4221	HSA205
F4222	HSA220
F4223	HSA235
F4224	HSA243
F3216	HSA167
F3218	HSA179
F3220	HSA197
F3221	HSA203
F3118	HSA3118
F3120	HSA3120
F3121	HSA3121
F3122	HSA3122
F3123	HSA3123

Требуемой производительности достигают путем регулировки одного 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.

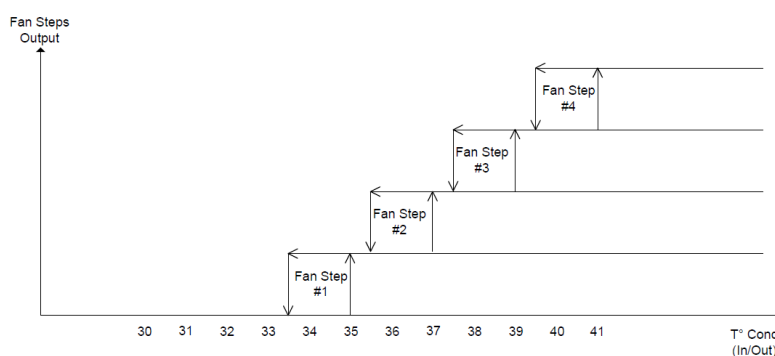
При наступлении события «Сохранение высокого давления конденсатора» производительность компрессора начнет снижаться.

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».

Управление конденсацией по давлению

Если уставка значения конденсации задана на «Давление», управление каскадами вентиляторов № 1-4 доступно для каждой включенной цепи. Согласно уставке для каскадов вентиляторов № 1-4 и дифференциальным значениям по умолчанию, указанным в таблице установочных значений цепей, включение и выключение каскадов вентиляторов будет происходить по следующему графику.



Fan steps output	Выход каскадов
Fan step 4	Каскад 4
Fan Step 3	Каскад 3
Fan Step 2	Каскад 2
Fan Step 1	Каскад 1
T Cond (In/Out)	T конд (впуск/выпуск)

Каскад может принимать состояния:

- Выкл
- Вкл

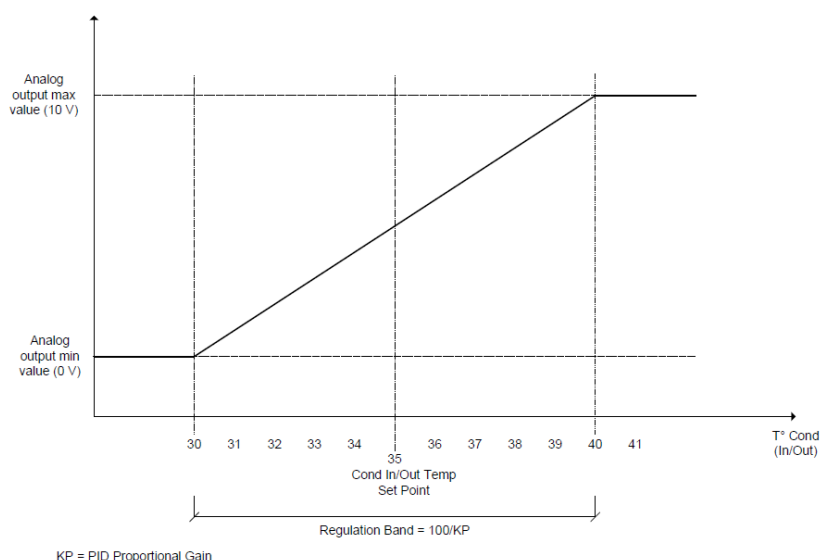
Состояние каскада «Выкл» происходит в следующих случаях:

- Агрегат находится в состоянии «Выкл»
- Состояние каскада «Выкл» и Температура насыщенного конденсатора в соответствии с текущим давлением конденсатора ниже уставки вентилятора
- Состояние каскада «Вкл» и Температура насыщенного конденсатора в соответствии с текущим давлением конденсатора ниже уставки каскада – перепада каскада.

Состояние вентилятора «Вкл» происходит в следующих случаях:

- Агрегат находится в состоянии «Авто»
- Температура насыщенного конденсатора в соответствии с текущим давлением конденсатора выше или равно уставке каскада

Если значение уставки конденсации установлено на «Давление» и точка выпуска конденсата установлена на ЧРП, сигнал 0-10В включен для модулирования работы конденсатора с помощью ПИД-регулятора. Согласно базовым установочным значениям ЧРП, указанным в таблице установочных значений цепи, следующий график отображает поведение сигнала модуляции при пропорциональной регулировке.



Analog output max value	Аналоговый выход макс. значения
Analog ourput min value	Аналоговый выход мин. значения
Cond Sat Temp Setpoint	Уставка температуры насыщенного конденсатора
Cond T Sat	T° насыщенного конденсатора
Regulation Band = 100 KP	Диапазон = 100 KP
KP = PID Proportioanl Gain	KP = Пропорциональное приращение в ПИД

В данном случае аналоговый выход принимает значения в диапазоне, рассчитанном как уставка температуры насыщенного конденсатора $\pm 100/kp$, где kp является пропорциональным приращением, с центрированием на уставке температуры насыщенного конденсатора.

УПРАВЛЕНИЕ EXV

Данный регулятор совместим с различными моделями клапанов разных производителей. При выборе модели устанавливаются все рабочие данные этих клапанов, в том числе фазного и удерживающего тока, общего количества ступеней, скорости двигателя и дополнительных ступеней.

Движение EXV происходит со скоростью, зависящей от модели клапана, с общим диапазоном ступеней. Позиционирование определяется

описанными ниже условиями с пошаговой регулировкой 0,1% общего диапазона.

Процесс предварительного открытия

Функция управления EXV включает в себя процесс предварительного открытия, который происходит только при наличии дополнительных соленоидов в жидкостном трубопроводе. С помощью уставок агрегат можно настроить на использование с или без соленоидов жидкостных трубопроводов.

Если необходимо запустить цепь, клапан EXV открывается до запуска компрессора. Положение предварительного открытия определяется уставкой. Времени, допускаемого на выполнение предварительного открытия, как минимум, достаточно для того, чтобы установить клапан EXV в предварительно открытом положении на основе программируемой скорости перемещения EXV.

Процесс запуска

При запуске компрессора (при отсутствии соленоидного клапана жидкостного трубопровода) клапан EXV начнет открываться до первоначального положения, позволяющего осуществить запуск. Значение LWT определяет возможность входа в режим обычной эксплуатации. Если оно превышает **20°C (68 °F)** включится регулятор постоянного давления, необходимый для поддержания рабочего диапазона компрессора. Как только температура перегрева всасывания падает ниже заданного значения, наступает режим обычной эксплуатации.

Обычная эксплуатация

Режим обычной эксплуатации клапана EXV используется, когда в цепи выполнен запуск EXV и отсутствуют условия перехода ползуна.

В режиме обычной эксплуатации EXV регулирует перегрев всасывания до целевого значения, которое может варьироваться в рамках предварительно заданного диапазона.

При стабильных условиях эксплуатации (стабильный водяной контур, постоянная производительность компрессора и постоянная температура конденсирования) EXV регулирует температуру перегрева всасывания в пределах **0,83°C (1,5°F)**

При необходимости, целевое значение регулируется таким образом, чтобы температура перегрева выпуска находилась в диапазоне от **15°C (27 °F)** до **25 °C (45°F)**..

Максимальное рабочее давление

Клапан EXV сохраняет давление испарителя в рамках диапазона, определяемого максимальным рабочим давлением.

Если при запуске температура воды на выходе превышает **20°C (68°F)**, или если при обычных условиях эксплуатации давление поднимается выше **350,2 кПа (50,8 psi)**, то включится регулятор постоянного давления, необходимый для поддержания рабочего диапазона компрессора.

Максимальное рабочее давление составляет **350,2 кПа (50,8 psi)**. Как только температура перегрева всасывания падает ниже предварительно заданного значения, происходит возврат к режиму обычной эксплуатации.

Отклик на изменение производительности компрессора

Логическая схема трактует переход от 50% до 60% и от 60% до 50% как специальные условия. При переходе открывание клапана изменится в соответствии с новой производительностью. Это новое рассчитанное положение будет сохраняться в течение 60 секунд. Степень открытия клапана будет увеличиваться при переходе от 50% до 60% и уменьшаться

при переходе от 60% к 50%. Данная логическая схема предназначена для ограничения противотока жидкости при переходе от 50% к 60%, если производительность растёт выше 60% вследствие перемещения ползуна.

Ручное управление

Положение EXV можно установить вручную. Ручной режим управления можно выбирать, только если EXV находится в состоянии регулировки давления или перегрева. В любой другой момент EXV принудительно переходит в автоматический режим управления.

При выборе ручного режима управления EXV положение EXV соответствует заданному положению для ручного режима. Если перейти в ручной режим при переходе цепи из рабочего в другое состояние, то режим управления вернется к автоматическому. Если при работающей цепи происходит переход управления EXV из ручного обратно в автоматический режим, состояние EXV, по возможности, возвращается обратно к обычным условиям или к состоянию регулировки давления к ограничению максимального рабочего давления.

Переходы между состояниями управления

При переходе режима управления EXV между режимами запуска, обычной эксплуатации и ручного управления плавность процесса достигается путем постепенного изменения положения клапана EXV, а не изменения нескольких элементов одновременно. Такой переход позволяет поддерживать стабильность цепи и избежать останова вследствие срабатывания сигнализации.

Впрыск жидкости

Впрыск жидкости активируется, когда цепь находится в рабочем состоянии, а температура на выпуске поднимается выше заданного значения активации впрыска жидкости. Впрыск жидкости отключается, когда температура на выпуске падает на 10°C ниже заданной точки активации.

Сигнализации и события

Могут возникать ситуации, которые требуют действий со стороны охладителя или должны быть зафиксированы для использования в будущем. Сигнализация – это условие, требующее останова и/или блокировки. Сигнализации могут приводить к обычному останову (выключению насоса) или быстрому останову. Большинство сигнализаций необходимо сбрасывать вручную, но некоторые сбрасываются автоматически при выполнении корректирующего действия. Другие условия могут приводить к наступлению так называемого события, которое может вызывать или не вызывать реакцию охладителя в ответ на определенное действие. Все сигнализации и события фиксируются в журнале.

Информирующие сигнализации

Указанные ниже действия свидетельствуют о срабатывании сигнализации.

1. Выполняется быстрый останов или отключение насоса агрегата или цепи.
2. Сигнализация в виде пиктограммы с изображением колокольчика отобразится в правом углу всех экранов контроллера, в том числе на дополнительных экранах на панели интерфейса пользователя.
3. Появляется дополнительное поле, и включается устройство дистанционной сигнализации.

Сброс сигнализаций

Активные сигнализации можно сбросить с помощью клавиатуры/дисплея или сети BAS. Сброс сигнализаций производится автоматически при наступлении следующего цикла работы контроллера. Сброс сигнализации выполняется лишь в том случае, если условия, необходимые для срабатывания сигнализации, больше не существуют. Любые сигнализации и группы сигнализаций 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 «Сигнализация» на экран сигнализаций, на котором будут указаны активные сигнализации и экран сигнализаций. Выберите пункт «Активная сигнализация» и нажмите колесо для просмотра списка сигнализаций (список сигнализаций, активных в данный момент). Сигнализации указываются в порядке их появления, причем самые последние располагаются вверху списка. Во второй строке экрана указывается параметр Alm Cnt (количество сигнализаций, активных в данный момент) и состояние функции сброса сигнализации. Значение «Выкл.» (Off) свидетельствует о том, что функция сброса выключена, и сигнализация не сброшена. Нажмите колесо для перехода в режим редактирования. Будет выделен параметр Alm Clr (сброс сигнализации) со значением «ВЫКЛ.». Для сброса всех сигнализаций поверните колесо, чтобы выбрать значение «ВКЛ.», и введите его, нажав колесо.

Для сброса сигнализации активные пароли не нужны.

Если вызвавшие сигнализацию проблемы будут устранены, то сигнализации будут сброшены; записи о них исчезнут из списка сигнализаций и появятся в журнале регистрации сигнализаций. Если проблема не устранена, состояние «Вкл.» сразу же изменится на «Выкл.», и агрегат останется в состоянии сигнализации.

Дистанционная сигнализация

Настройка агрегата допускает разводку для подключения устройств сигнализации. См. прилагаемую документацию для получения информации о проводке.

Описание сигнализаций

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

Описание сигнализации (указанное на экране): UnitOffPhaseVoltage

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

Предпринятое действие: быстрый останов всех цепей

Сброс: автосброс 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 сигнализации (указанное на экране):

UnitOffEvapWaterFlow

Иницирующее событие:

- 1: Состояние насоса испарителя = Раб., 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 работают давно

Предпринятое действие: быстрый останов всех цепей

Сброс:

Эту сигнализацию в любой момент можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или сигнала сброса BAS.

Если активизируется посредством иницирующего события 1:

Если сигнализацию иницирует данное событие, ее можно автоматически сбрасывать первые два раза каждый день, тогда как в третий раз придется выполнить сброс вручную.

При выборе режима автосброса он выполняется автоматически, когда испаритель возвращается в рабочее состояние. Это означает, что, пока агрегат ожидает возобновления потока, сигнализация остается активной, а после обнаружения потока происходит процесс рециркуляции. По завершении рециркуляции испаритель переходит в рабочее состояние, и сигнализация сбрасывается. После трех инициализаций счетчик сбрасывается, и если сигнализация «Потеря ручного сброса потока» сброшена, начинается цикл работы.

Если активизируется посредством иницирующего события 2:

Если сигнализацию иницирует данное событие, ее нужно всегда сбрасывать вручную.

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

Описание сигнализации (указанное на экране):

UnitOffEvapWaterTmpLo

Иницирующее событие: температура LWT и EWT испарителя опускается ниже заданного значения защиты от замерзания

испарителя. Если для LWT или EWT активно событие отказа датчика, то этот сенсор не может инициировать сигнализацию.

Предпринятое действие: быстрый останов всех цепей

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

Evaporator Water Temperatures Inverted (Инверсия значений температуры воды испарителя)

Описание сигнализации (указанное на экране):

UnitOffEvpWTempInvtrtd

Иницирующее событие: 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.

Предпринятое действие: останов насосов всех цепей

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры.

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

Описание сигнализации (указанное на экране): UnitOffEvpLvgWTemp

Иницирующее событие: датчик закорочен или разомкнут

Предпринятое действие: быстрый останов всех цепей

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

External Alarm (Внешняя сигнализация)

Описание сигнализации (указанное на экране): UnitOffExternalAlarm

Иницирующее событие: вход «Внешняя сигнализация/событие» открыт, как минимум, 5 секунд, а вход «Внешний отказ» сконфигурирован как сигнализация.

Предпринятое действие: останов откачивания всех цепей.

Сброс: автосброс при закрытии цифрового входа.

Emergency Stop Alarm (Сигнализация аварийного останова)

Описание сигнализации (указанное на экране):

UnitOffEmergencyStop

Иницирующее событие: вход «Аварийный останов» открыт.

Предпринятое действие: быстрый останов всех цепей.

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, если переключатель закрыт.

События агрегата

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

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

Описание события (указанное на экране): UnitOffEvpEntWTemp

Иницирующее событие: датчик закорочен или разомкнут

Предпринятое действие: останов насоса на всех цепях.

Сброс: автосброс, когда показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений

Unit Power Restore (Восстановление мощности агрегата)

Описание события (указанное на экране): UnitPowerRestore

Иницирующее событие: контроллер агрегата под напряжением.

Предпринятое действие: нет

Сброс: нет

External Event (Внешнее событие)

Описание сигнализации (указанное на экране): UnitExternalEvent

Иницирующее событие: вход «Внешняя сигнализация/событие» открыт, как минимум, 5 секунд, и внешний отказ сконфигурирован как событие.

Предпринятое действие: нет

Сброс: автосброс при закрытии цифрового входа.

Сигнализации останова цепи

Все сигнализации останова цепей требуют останова тех цепей, в которых они сработали. Сигнализации быстрого останова не требуют останова насоса перед отключением. Все остальные сигнализации требуют выключения насосов.

Если активна одна или несколько сигнализаций цепей, и при этом активные сигнализации агрегата отсутствуют, выход сигнализаций будет включаться и выключаться с интервалом 5 секунд.

Описание сигнализаций применимо ко всем цепям, в описании номер цепи обозначается литерой «N».

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

Описание сигнализации (указанное на экране): C# OffPhaseVoltage

Иницирующее событие: слабый сигнал на входе PVM, и заданное значение PVM = многозонное

Предпринятое действие: быстрый останов цепей

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

Low Evaporator Pressure (Низкое давление испарителя)

Описание сигнализации (указанное на экране): Co#.LowEvPr

Иницирующее событие: [Включение состояния замерзания И состояние цепи = Раб.] ИЛИ Давление испарителя < -10 psi

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.

Сигнализация не может сработать, если зафиксирован отказ датчика давления испарителя.

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную, если давление испарителя превышает 10 psi.

Low Pressure Start Fail (Сбой запуска из-за низкого давления)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# OffStrtFailEvpPr

Иницирующее событие: состояние цепи = пуск в течение времени, превышающего заданное значение времени запуска.

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

Mechanical Low Pressure Switch (Механическое отключение из-за низкого давления)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Cmp1 OffMechPressLo

Иницирующее событие: слабый сигнал на входе выключателя «Механическое отключение из-за низкого давления»

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата при наличии мощного сигнала на входе переключателя MLP.

High Condenser Pressure (Высокое давление конденсатора)

Описание сигнализации (указанное на экране): Co#.HighCondPr

Иницирующее событие: температура насыщенного конденсатора > Макс. темп. насыщенного конденсатора для временного интервала > Зад. знач. «Задержка из-за высокой температуры конденсатора».

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

Low Pressure Ratio (Малое отношение давлений)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Cmp1 OffPrRatioLo

Иницирующее событие: отношение давлений < расчетного предела для временного интервала > заданного значения «Задержка из-за малого отношения давлений» после завершения запуска цепи. Рассчитанное предельное значение может варьироваться от 1,4 до 1,8 при изменении производительности компрессора от 25% до 100%.

Предпринятое действие: обычный останов цепи.

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

Mechanical High Pressure Switch (Реле высокого давления)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Cmp1 OffMechPressHi

Иницирующее событие: слабый сигнал на входе мех. реле высокого давления И сигнализация аварийного останова не активна. (размыкание переключателя аварийного останова прекращает подачу питания на переключатели МНР).

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата при наличии мощного сигнала на входе переключателя МНР.

High Discharge Temperature (Высокая температура на выпуске)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Disc Temp High

Иницирующее событие: температура на выпуске больше заданного значения высокой температуры выпуска И компрессор работает. Сигнализация не может сработать, если зафиксирован отказ датчика температуры выпуска.

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

High Oil Pressure Difference (Высокий перепад давления масла)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Cmp1 OffOilPrDiffHi

Иницирующее событие: перепад давления масла больше заданного значения большого перепада давления масла в течение периода времени, превышающего время задержки вследствие перепада давления масла.

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

Oil Level Switch (Датчик уровня масла)

Описание сигнализации (указанное на экране): Oil Level Low N

Иницирующее событие: переключатель уровня масла разомкнут в течение времени, превышающего заданное значение задержки, и компрессор находится в рабочем состоянии.

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

Compressor Starter Fault (Отказ стартера компрессора)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Cmp1 OffStarterFlt

Иницирующее событие:

если уставка PVM = Нет(SSS): в любое время, когда вход отказа стартера открыт;

если уставка PVM = Однозон. или Многозон. Компрессор работает, как минимум, 14 секунд, и вход отказа стартера открыт.

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

High Motor Temperature (Высокая температура двигателя)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Cmp1 OffMotorTempHi

Иницирующее событие:

входное значение температуры двигателя составляет 4 500 Ом или выше.

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию 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.

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

Описание сигнализации (указанное на экране): C#
OffNoPressChgStart

Иницирующее событие: 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

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

No Pressure At Startup (Нет давления при запуске)

Описание сигнализации (указанное на экране): C#
OffNoPressAtStart

Иницирующее событие: давление испарителя меньше 5 psi, ИЛИ давление конденсатора меньше psi, И сделан запрос на запуск компрессора, И в цепи нет ЧРП вентилятора.

Предпринятое действие: Быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата.

CC Comm Failure N (Сбой связи CC N)

Описание сигнализации (указанное на экране): C#
OffCmpCtrlrComFail

Иницирующее событие: сбой связи с модулем расширения ввода-вывода. В разделе 3.1 указывается ожидаемый тип модуля и адрес каждого модуля.

Предпринятое действие: быстрый останов всех соответствующих цепей.

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

FC Comm Failure Circuit 2 (Сбой связи CC в цепи 2)

Описание сигнализации (указанное на экране): C2 OffFnCtrlrComFail

Иницирующее событие: Уставка клапана управления конденсатора установлена на «Давление», Цепь 2 включена и отсутствует связь с расширительным модулем ввода-вывода. В разделе «Описание сети управления» указывается необходимый тип модуля и адрес каждого модуля.

Предпринятое действие: быстрый останов цепи 2

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

FC Comm Failure Circuit 3 (Сбой связи CC в цепи 23)

Описание сигнализации (указанное на экране): C3 OffFnCtrlrComFail

Иницирующее событие: Уставка клапана управления конденсатора установлена на «Давление», Цепь 3 включена и отсутствует связь с расширительным модулем ввода-вывода. В разделе «Описание сети управления» указывается необходимый тип модуля и адрес каждого модуля.

Предпринятое действие: быстрый останов цепи 3.

Сброс: эту сигнализацию 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 сигнализации (указанное на экране): C#
OffEXVCtrlrComFail

Иницирующее событие: сбой связи с модулем расширения ввода-вывода. В разделе 3.1 указывается ожидаемый тип модуля и адрес каждого модуля. Сигнализация в цепи № 3 включается, если заданное значение количества цепей больше 2, сигнализация в цепи № 4 включается, если заданное значение количества цепей больше 3.

Предпринятое действие: быстрый останов всех соответствующих цепей.

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

Heat Pump Comm Failure (Отказ связи нагревательного насоса)

Описание сигнализации (указанное на экране): C3 OffFnCtrlrComFail

Иницирующее событие: Режим нагрева включен и отсутствует связь с расширительным модулем ввода-вывода. В разделе «Описание сети управления» указывается необходимый тип модуля и адрес каждого модуля.

Предпринятое действие: отключение насоса на всех цепях

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры при наличии связи между главным контроллером и модулем расширения в течение 5 секунд

Evaporator Pressure Sensor Fault (Отказ датчика давления испарителя)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Cmp1
OffEvpPress

Иницирующее событие: датчик закорочен или разомкнут

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

Condenser Pressure Sensor Fault (Отказ датчика давления конденсатора)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Cmp1
OffCndPress

Иницирующее событие: датчик закорочен или разомкнут

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

Oil Pressure Sensor Fault (Отказ датчика давления масла)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Cmp1
OffOilFeedP

Иницирующее событие: датчик закорочен или разомкнут

Предпринятое действие: обычный останов цепи.

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

Suction Temperature Sensor Fault (Отказ датчика температуры всасывания)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Smp1
OffSuctTemp

Иницилирующее событие: датчик закорочен или разомкнут

Предпринятое действие: обычный останов цепи.

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

Discharge Temperature Sensor Fault (Отказ датчика температуры на выпуске)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Smp1
OffDischTmp

Иницилирующее событие: датчик закорочен или разомкнут

Предпринятое действие: обычный останов цепи.

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

Motor Temperature Sensor Fault (Отказ датчика температуры двигателя)

Описание сигнализации (указанное на экране): C# Smp1
OffMtrTempSen

Иницилирующее событие: датчик закорочен или разомкнут

Предпринятое действие: быстрый останов цепи

Сброс: эту сигнализацию можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

События в цепях

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 записываются в журнал событий контроллера агрегата.

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

Описание события (указанное на экране): EvapPress Low Hold

Иницилирующее событие: это событие не происходит до тех пор, пока не завершен запуск цепи и агрегат не работает в режиме охлаждения. Затем, если в режиме работы давление испарителя меньше либо равно заданному значению ожидания из-за низкого давления испарителя, событие происходит. Событие не отключается в течение 90 секунд после изменения производительности компрессора от 50% до 60%.

Предпринятое действие: прекращение нагрузки.

Сброс: в режиме работы событие будет сброшено, если давление испарителя больше суммы заданного значения ожидания из-за низкого давления испарителя и 2 psi. 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 (указанное на экране): C# UnloadEvapPress

Иницирующее событие: это событие не происходит до тех пор, пока не завершен запуск цепи, и агрегат не работает в режиме охлаждения. Затем, если в режиме работы давление испарителя меньше либо равно заданному значению разгрузки из-за низкого давления испарителя, событие происходит. Событие не отключается в течение 90 секунд после изменения производительности компрессора от 50% до 60% (только для асимметричных компрессоров).

Предпринятое 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 событие будет сброшено, если давление испарителя больше суммы заданного значения ожидания из-за низкого давления испарителя и 2 psi). 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 (указанное на экране): C# InhbtLoadCndPr

Иницирующее событие: Если при работающем компрессоре и агрегате в режиме охлаждения температура насыщенного конденсатора больше либо равна заданному значению ожидания из-за высокой температуры конденсатора, событие происходит.

Предпринятое действие: прекращение нагрузки.

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 (указанное на экране): C# UnloadCondPress

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

Предпринятое 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.

Failed Pumpdown (Останов неисправного насоса)

Описание события (указанное на экране): C# FailedPumpdown

Иницилирующее событие: состояние цепи = отключение насоса в течение времени, превышающего заданное значение времени останова насоса.

Предпринятое действие: останов цепи.

Сброс: нет.

Power Loss While Running (Потеря мощности в процессе работы)

Описание события (указанное на экране): C# PwrLossRun

Иницилирующее событие: контроллер цепи находится под напряжением после потери мощности при работавшем компрессоре.

Предпринятое действие: нет.

Сброс: нет.

Регистрирование сигнализаций

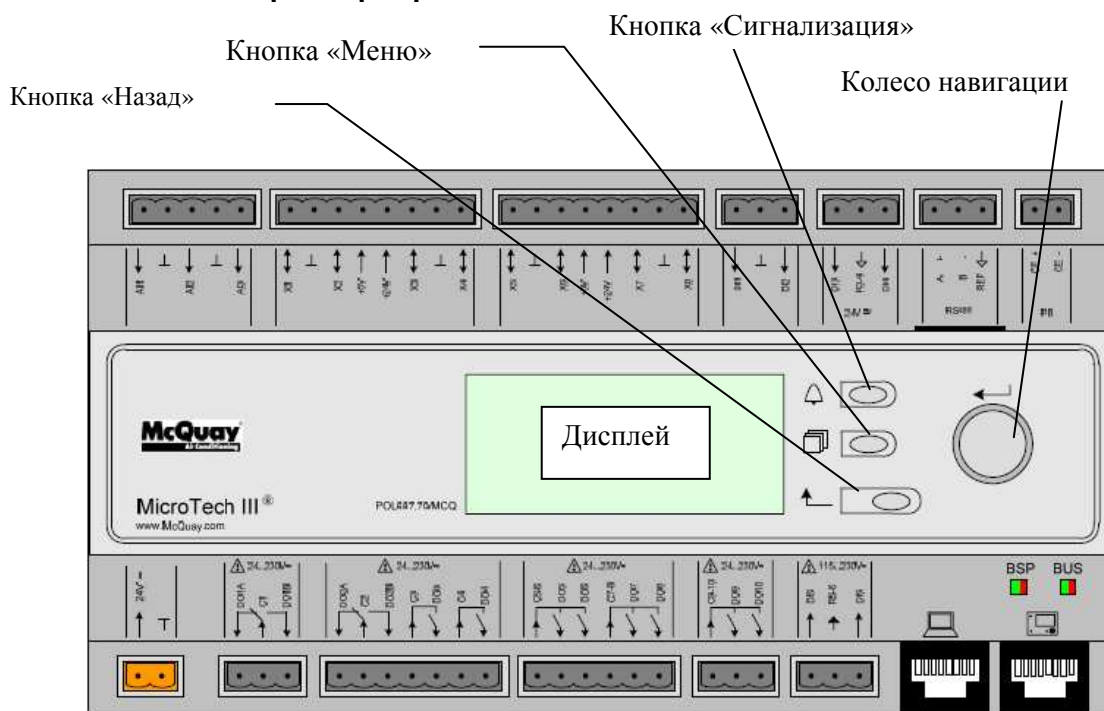
Когда срабатывает сигнализация, ее тип, дата и время сохраняются в буфере, соответствующем этой сигнализации (отображенной на экранах активных сигнализаций), а также в буфере истории сигнализаций (отображаемых на экранах журнала сигнализаций). В буфере активных сигнализаций хранится запись всех текущих сигнализаций.

В отдельном журнале сигнализаций хранится 25 последних сработавших сигнализаций. Когда сигнализация срабатывает, ее запись отправляется в первую ячейку журнала сигнализаций, а все остальные перемещаются на одну вниз. При этом запись последней сигнализации удаляется. В журнале сигнализаций сохраняются дата и время сработавших сигнализаций, а также ряд других параметров. К этим параметрам для всех сигнализаций относятся: состояние агрегата, LWT и EWT. Если сигнализация происходит в цепи, то также сохраняются данные о состоянии цепи, давлении и температуре хладагента, положении EXV, нагрузке компрессора, количестве включенных вентиляторов и времени работы компрессора.

Использование контроллера

Работа контроллера агрегата

Рис. 6. Контроллер агрегата



Клавиатура/дисплей включает в себя 5 строк по 22 символа в каждой, три кнопки (клавиши) и навигационное колесо. Имеются также кнопка сигнализации, кнопка меню (начальн.) и кнопка возвращения. Колесо используется для навигации по строкам на экране (странице) и для увеличения и уменьшения доступных для редактирования значений. Нажатие колеса действует подобно нажатию клавиши ввода и используется для перехода по ссылке к следующему набору параметров.

Рис. 7. Типовой экран

◆ 6	◆ 6
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 отображающейся на дисплее строке указывается название меню и номер строки, на которую в данный момент указывает курсор (в нашем примере, это 3). В крайнем левом положении в строке заголовка имеется направленная вверх стрелка, которая указывает на то, что «над» отображаемой в данный момент строкой имеются еще строки (параметры); и/или направленная вниз стрелка, которая указывает на то, что «под»

отображаемой в данный момент строкой имеются еще строки (параметры); и/или двунаправленная стрелка, указывающая на то, что «над и под» отображаемой в данный момент строкой имеются другие строки. Выделенная строка подсвечена.

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

Либо строка в меню может быть ссылкой на следующие меню. Такую строку часто называют строкой перехода. Это означает, что при нажатии колеса навигации произойдет переход к новому меню. Направленная вправо стрелка, отображающаяся в правом краю строки, означает, что данная строка, является строкой перехода, и если в ней находится курсор, она будет подсвечена целиком.

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

Данное руководство содержит информацию, связанную с параметрами, данными и уставками, которые регулируются на уровне оператора и необходимы 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. Колесо навигации является единственным необходимым устройством навигации, хотя быстрый доступ к некоторым элементам можно получить с помощью кнопок МЕНЮ, СИГНАЛИЗАЦИЯ и НАЗАД.

Пароли

На начальном экране имеется одиннадцать строк.

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

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

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

Рис. 8. 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	>	
Сигнализации	>	
Заплан. обслуж.	>	
Об охладителе	>	

Рис. 9. Страница ввода пароля

	Введите пароль	1/1
Ввод	****	

При вводе неправильного пароля результат будет таким же самым, 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 в 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 колеса навигации по часовой стрелке, курсор переходит в следующую строку (вниз) на странице. При повороте колеса навигации против часовой стрелке, курсор переходит в следующую строку (вверх) на странице. Чем быстрее поворачивать колесо, тем быстрее будет перемещаться курсор. Нажатие колеса аналогично действию клавиши Enter.

Существует три типа строк.

- Название меню, отображаемое в первой строке как в 9. Страница ввода пароля.
- Ссылка (также называется строкой перехода) с направленной вправо 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 к ранее отображавшейся странице. 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 «Меню (Начальная)», происходит возвращение на «начальную страницу».

При отжатии кнопки «Сигнализация» отображается меню «Списки сигнализаций».

Режим редактирования

Для входа в режим редактирования необходимо нажать колесо редактирования, когда курсор указывает на строку, содержащую поле редактируемых данных. В режиме редактирования снова нажмите колесо навигации, и тогда редактируемое поле окажется выделенным. Поворот колеса навигации по часовой стрелке, когда поле редактирования данных выделено, приведет к увеличению указанного в нем значения. Поворот колеса навигации против часовой стрелки, когда поле редактирования данных выделено, приведет к уменьшению указанного в нем значения. Чем быстрее поворачивать колесо, тем быстрее будет увеличиваться или уменьшаться значение. Повторное нажатие колеса приведет к сохранению нового значения, выходу из режима редактирования и возвращению в режим навигации.

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

Пример 1. Например, параметр **Check Status** (Проверьте состояние): проверьте, осуществляется ли управление агрегатом локально или посредством внешней сети. Мы ищем параметр состояния агрегата, «Источник управления агрегатом». Начинаем с главного меню, выбираем элемент «View/Set Unit» (Просмотр/настройка агрегата) и нажимаем колесо для перехода к следующему набору меню. Справа от поля находится стрелка, указывающая на необходимость перехода на следующий уровень. Нажмите колесо 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 колесо навигации для перехода к следующему меню, «Unit Status/Settings» (Состояние/параметры агрегата).

Поверните колесо для перехода к элементу «Control Source» (Источник управления) и просмотрите результат.

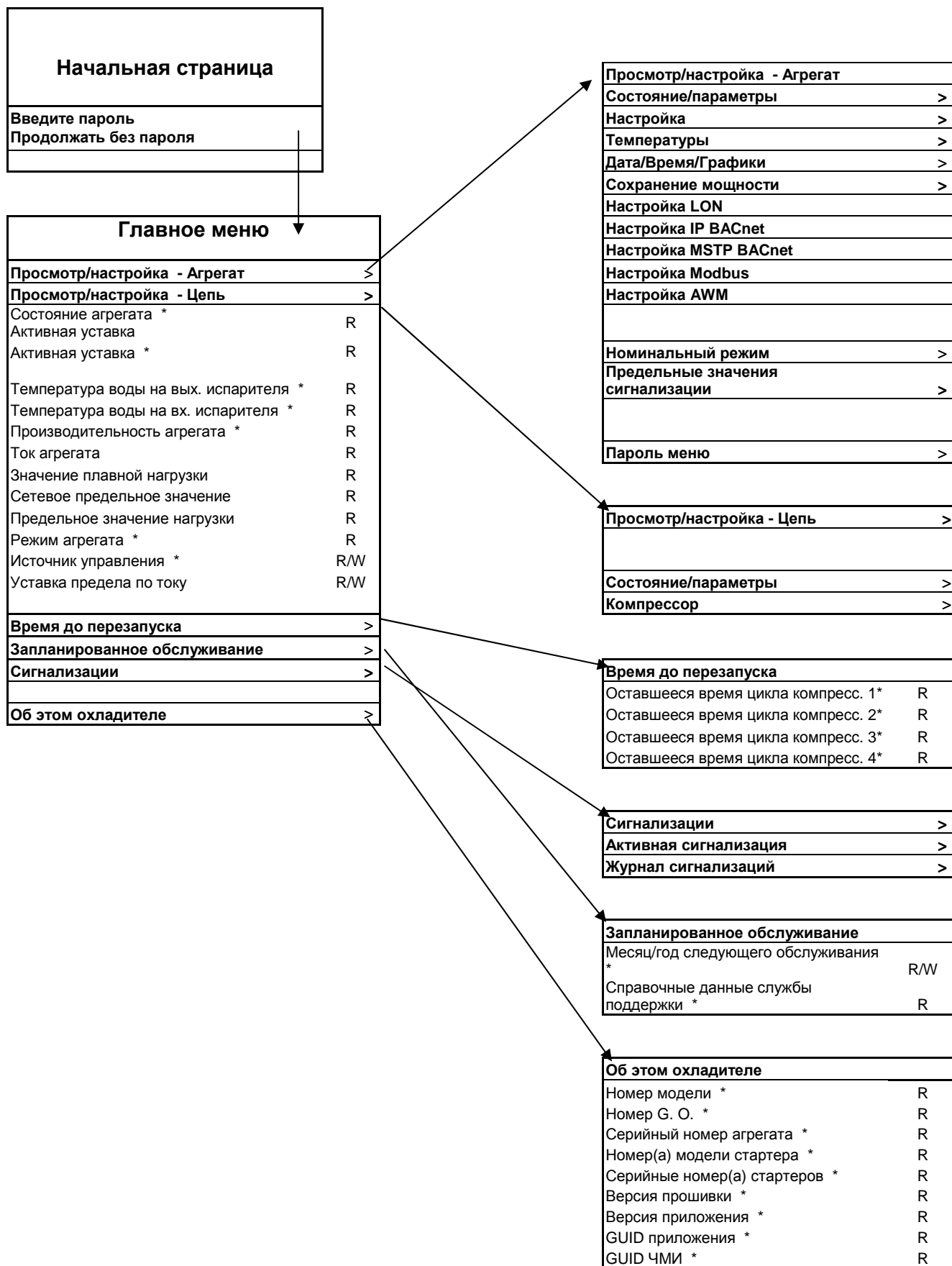
Пример 2. Change a Set point (Изменить уставку), например, заданное значение охлажденной воды. Этот параметр, заданный как уставка «Cool LWT» (LWT охлаждения), является параметром настройки агрегата. В главном меню выберите View/Set Unit. Стрелка указывает на то, что это ссылка для перехода к следующему меню.

Нажмите колесо и перейдите к следующему меню, View/Set Unit. Далее воспользуйтесь колесом для перехода к значениям температуры. Вы снова увидите стрелку, указывающую на наличие ссылки для перехода к следующему меню. Нажмите колесо и перейдите к меню «Temperatures» (Температуры), которое содержит шесть строк с уставками температуры. Перейдите к элементу Cool LWT 1 и нажмите колесо для перехода к странице изменения элемента. Поверните колесо для регулировки уставки до нужного значения. После этого снова нажмите колесо для подтверждения нового значения. С помощью кнопки «Назад» можно вернуться к меню «Temperatures», где будет отображено новое значение.

Пример 3. Clear an Alarm (Сброс сигнализации) О срабатывании новой сигнализации свидетельствует пиктограмма с изображением звонящего

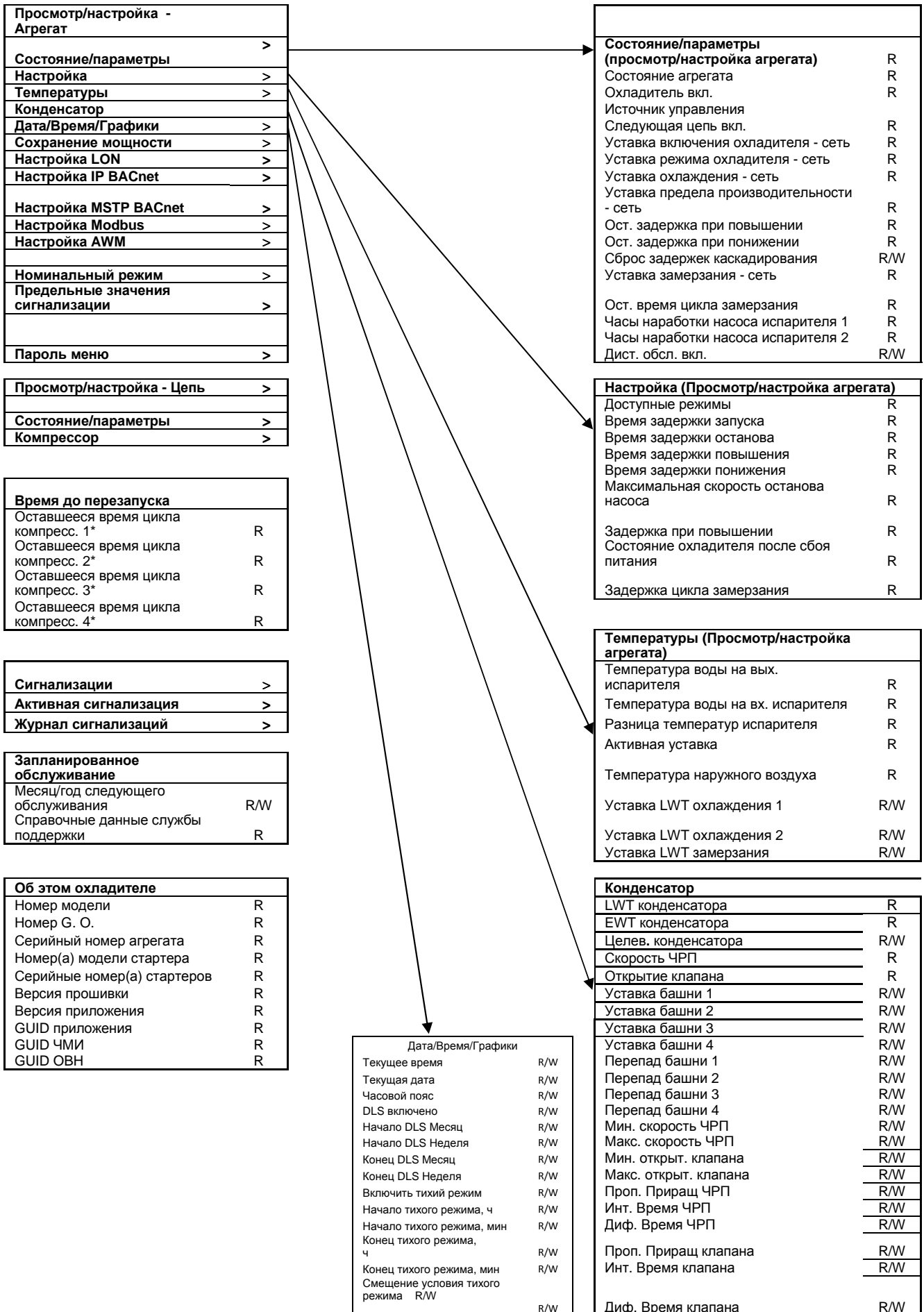
колокольчика, отображающаяся в правой верхней части экрана. Если колокольчик не звонит, это означает, что отправлено уведомление о нескольких сигнализациях, и они до сих пор активны. Для просмотра меню «Alarm» (Сигнализация) из главного меню перейдите к строке Alarms или просто нажмите кнопку «Сигнализация» на дисплее. Имейте в виду, что стрелка означает, что данная строка является ссылкой. Нажмите колесо для перехода к следующему меню Alarms, состоящему из двух строк: Alarm Active (Активные сигнализации) и Alarm Log (Журнал синхронизаций). Сигнализации будут удалены из ссылки Active Alarm. Нажмите колесо для перехода к следующему экрану. При входе в список активных сигнализаций перейдите к элементу AlmClr (Сброс сигнализации), который по умолчанию установлен в значение «Выкл.». Измените это значение на «Вкл.» для подтверждения уведомления о сигнализации. Если сигнализацию можно сбросить, счетчик сигнализаций будет показывать значение 0. В противном случае на нем указывается количество все еще активных сигнализаций. При уведомлении о наличии сигнализации колокольчик на пиктограмме перестанет «звонить», даже если некоторые сигнализации остаются активными. Пиктограмма исчезает, если все сигнализации сброшены.

Рис. 10. Начальная страница, параметры главного меню и ссылки



Примечание. Параметры, помеченные символом «*», доступны без введения пароля.

Рис. 11. Навигация, часть А



Примечание. Параметры, помеченные символом «*», доступны без введения пароля.

Рис.2. Навигация, часть Б

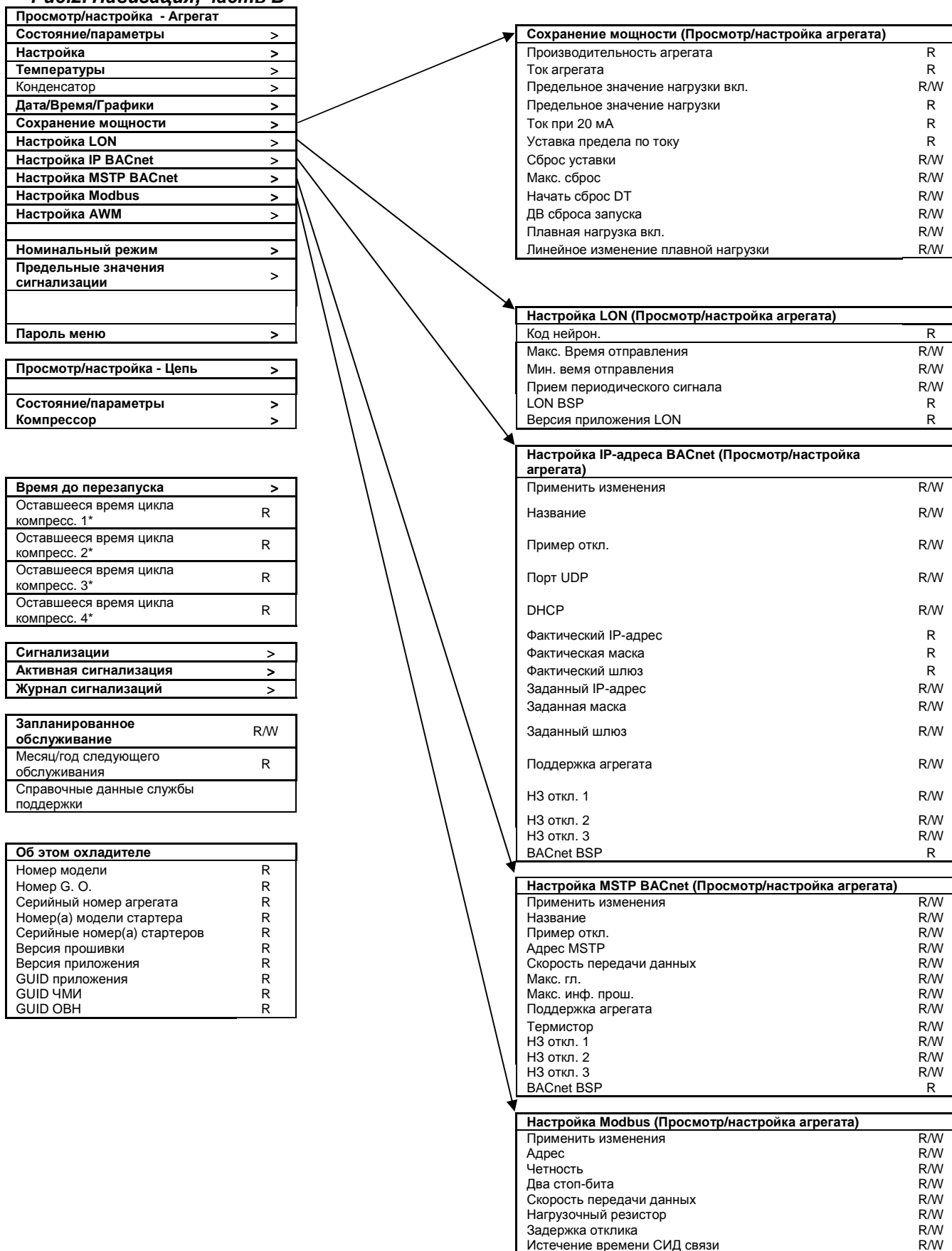
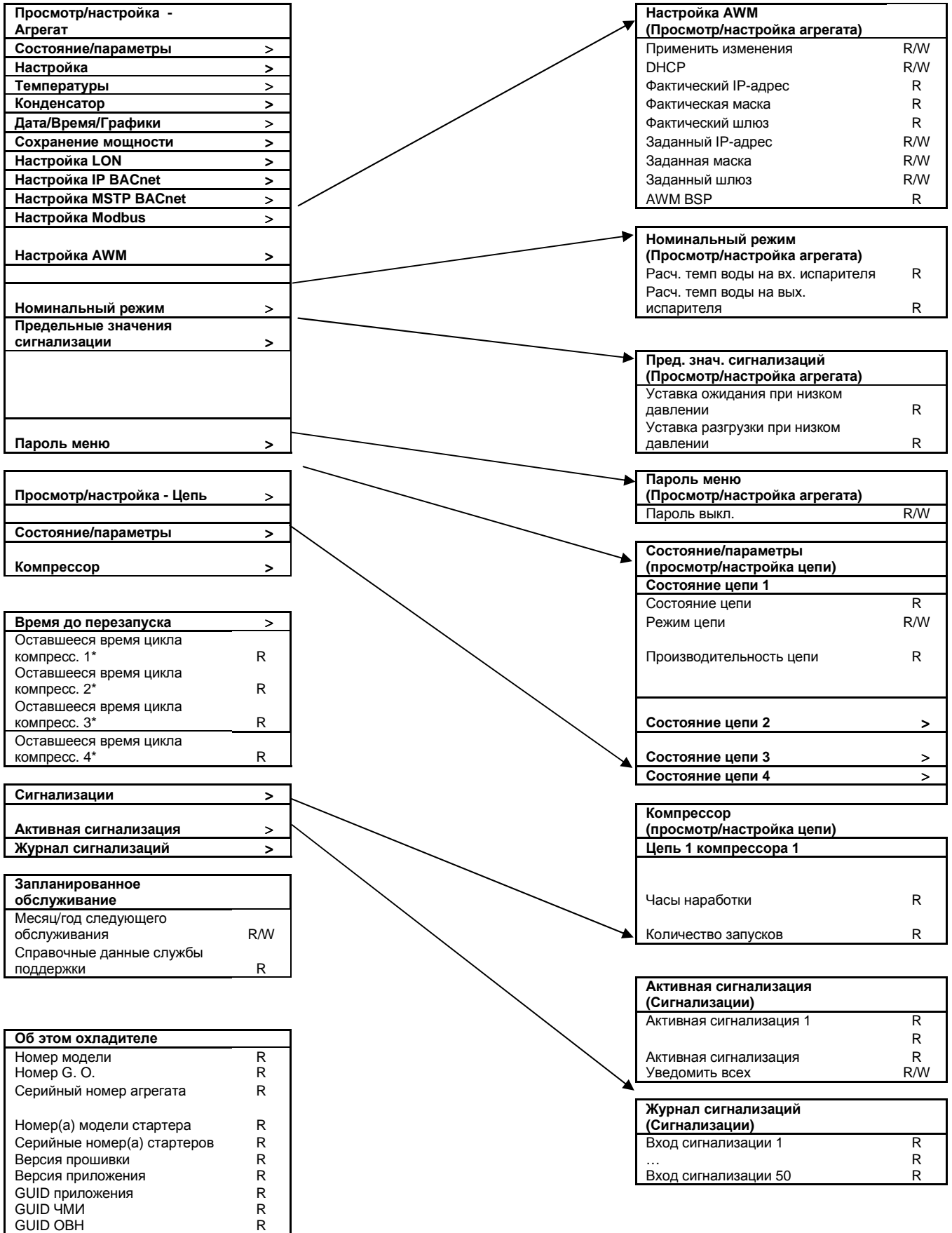


Рис. 3. Навигация, часть С



Примечание. Параметры, помеченные символом «*», доступны без введения пароля.

Дополнительный дистанционный интерфейс пользователя

Дополнительный дистанционный интерфейс пользователя – это панель дистанционного управления, моделирующая работу контроллера, расположенного на агрегате. К нему можно подключить и выбирать на экране до восьми модулей AWS. Благодаря этому внутри здания, конструкторского отдела здания, не выходя наружу, к агрегату, можно реализовать ЧМИ (человеко-машинный интерфейс).

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

Все регулировки для просмотра данных и настройки уставок, имеющиеся на агрегате, доступны и на дистанционной панели. Навигация идентична контроллеру агрегата, как описана в данном руководстве.

При включенной дистанционной панели на начальном экране отображаются подключенные к ней модули. Выделите нужный модуль и нажмите колесо навигации для доступа к его параметрам. На дистанционной панели автоматически отобразятся подключенные к ней модули, никаких данных на начальном этапе вводить не требуется.



Технические характеристики

Интерфейс

Шина обработки	До восьми интерфейсов на каждый пульт ДУ
Шинное соединение	СЕ+, СЕ-, не взаимозаменяемые
Вывод	2-винтовой коннектор
Макс. длина	700 м
Тип кабеля	Витая пара, 0,5 – 2,5 мм ²

Дисплей

Тип ЖКД	FSTN
Размеры	5,7 (Ш) x 3,8 (В) x 1,5 (Г) дюймов (144 x 96 x 38 мм)
Разрешение	Растр 96 x 208 пикселей
Подсветка	Синяя или белая, настраивается пользователем

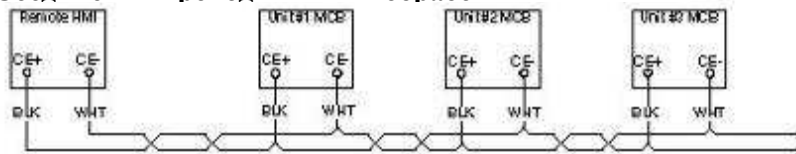
Условия окружающей среды

Эксплуатация	IEC 721-3-3
Температура	от -40 до +70 °С
Ограничение ЖКД	от -20 до +60 °С
Влажность	< 90% отн. влажность (без конденсации)
Давление воздуха	Мин. 700 гПа, соотв. макс. 3000 м над уровнем моря

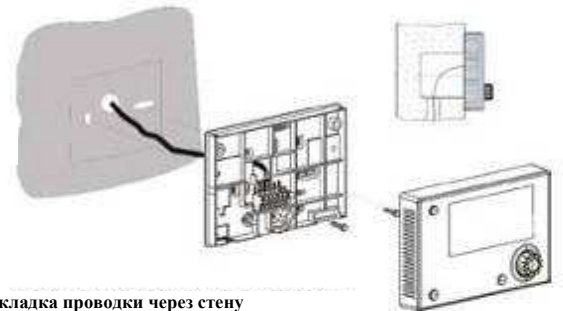
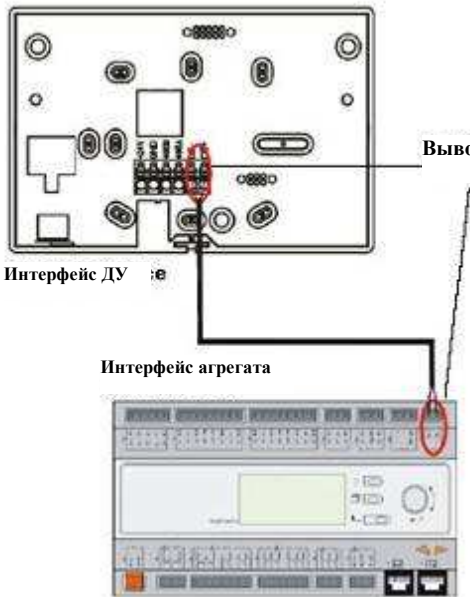


Снятие крышки

Соединения проводки шины обработки



Подключение цепочкой до 8 агрегатов к одному удаленному интерфейсу



Прокладка проводки через стену



Открытый монтаж проводки

Запуск и останов

ПРИМЕЧАНИЕ

Для того, чтобы гарантия вступила в силу, первоначальный запуск должен выполнять персонал по техническому обслуживанию компании Daikin или уполномоченного предприятием-производителем сервисного центра.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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

Сезонный запуск

1. Перепроверьте и убедитесь в том, что перепускной клапан на выпуске и дополнительные дроссельные клапаны компрессора открыты.
2. Проверьте, чтобы перепускные клапаны с ручным приводом в жидкостном трубопроводе на выходе змеевиков охладителя и перепускные клапаны в линии возврата масла в масляном очистителе открыты.
3. Проверьте заданное значение температуры охлажденной воды на выходе, указанное на микроконтроллере MicroTech III, и убедитесь, что оно соответствует нужному значению температуры охлажденной воды.
4. Включите необходимое для установки дополнительное оборудование, включив таймер и/или дистанционный переключатель вкл./выкл. и насос охлажденной воды.
5. Проверьте и убедитесь, что выключатели Q1 и Q2 (и Q3) для останова насоса находятся в положении «Отключение насоса и останов» (открытое). Установите переключатель S1 в положение «Авто».
6. В меню «Control Mode» (Режим управления) кнопочной консоли переключите агрегат в режим автоматического охлаждения.
7. Включите систему, установив переключатель останова насоса Q1 в положение «Авто».
8. Повторите шаг 7 для переключателей Q2 (и Q3).

Временный останов

Переместите переключатели Q1 и Q2 в положение «Отключение насоса и останов». После остановки компрессоров выключите насос охлажденной воды.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Не отключайте агрегат с помощью переключателя «Принудительный останов», не установив сначала переключатели Q1 и Q2 (и Q3) в положение «Останов» при отсутствии аварийной ситуации, поскольку при этом не будет соблюден правильный порядок действий останова/выключения насоса агрегата.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Агрегат поддерживает процесс однократного отключения насоса. Если переключатели Q1 и Q2 установлены в положение «Отключение насоса и останов», насос единожды останавливается и не включится снова до тех пор, пока переключатели Q1 и Q2 не переместить в положение «Авто». Если переключатели Q1 и Q2 находятся в положении «Авто» и требования по нагрузке выполнены, насос единожды остановится и останется выключенным до тех пор, пока датчики не запросят охлаждения и запуска агрегата.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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

При несоблюдении этого требования компрессор может быть поврежден вследствие чрезмерного накопления в нем жидкости.

Запуск после временного останова

1. Убедитесь, что нагреватели компрессора и маслоотделителя находятся под напряжением минимум 12 часов до запуска агрегата.
2. Включите насос охлажденной воды.
3. Установив переключатель Q0 в положение «вкл.», переместите переключатели Q1 и Q2 в положение «Авто».
4. Наблюдайте за работой агрегата до стабилизации системы.

Расширенный (сезонный) останов

1. Переместите переключатели Q1 и Q2 (и Q3) в положение ручного отключения насоса.
2. После остановки 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 аварийный переключатель S1 в положение «Выкл.».
6. Закройте перепускной клапан компрессора и дополнительный всасывающий клапан компрессора (если он имеется), а также перепускные клапаны жидкостного трубопровода.
7. На всех открытых выключателях компрессора установите обозначения, предупреждающие о запрещении включения до открытия всасывающего клапана компрессора и перепускных клапанов жидкостного трубопровода.
8. Если в системе не используется гликоль, и вы собираетесь отключать систему в зимний период, а также при температурах ниже -20°F (-29°C), слейте воду из испарителя агрегата и трубопровода охлажденной воды. Испаритель оснащен нагревателями, которые помогают защитить его при падении температуры ниже -20°F (-29°C). На трубопровод охлажденной воды на месте эксплуатации необходимо установить систему защиты. Не оставляйте емкости или трубопровод незакрытыми на период останова.
9. Не подавайте питание на нагреватели испарителя, если из системы слита жидкость, поскольку это может привести к перегоранию нагревателей.

Запуск после расширенного (сезонного) останова

1. Заблокировав все электрические соединения и установив на них соответствующие предупредительные метки, проверьте все винтовые и клеммные соединения и убедитесь в том, что они плотны и обеспечивают хороший электрический контакт.

⚠ ОПАСНО!

ПРИ ПРОВЕРКЕ СОЕДИНЕНИЙ ЗАБЛОКИРУЙТЕ И ОПЛОМБИРУЙТЕ ВСЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ. ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ МОЖЕТ СЕРЬЕЗНО ТРАВМИРОВАТЬ ПЕРСОНАЛ ИЛИ ПРИВЕСТИ К СМЕРТЕЛЬНОМУ ИСХОДУ.

2. Проверьте напряжение на источнике питания и убедитесь в том, что оно находится в пределах допуска $\pm 10\%$. Дисбаланс напряжений между фазами должен быть 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 «Останов», а переключатели Q1 и Q2 останова насоса установлены в положение «Отключение насоса и останов», поверните главный силовой выключатель и управляющий выключатель в положение «вкл.». При этом на картерные нагреватели будет подано напряжение. Подождите минимум 12 часов, прежде чем запускать установку. Автоматические выключатели компрессора должны находиться в положении «выкл.» до тех пор, пока система не будет готова к установке.
6. Откройте дополнительные дроссельные клапаны в линии всасывания компрессора, а также перепускные клапаны жидкостной линии и перепускные клапаны компрессора.
7. Откачайте воздух со стороны воды испарителя, а также из трубопроводов системы. Откройте все клапаны потока воды и начните прокачку охлажденной воды. Проверьте все трубопроводы на утечку 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, представленными в руководстве по установке IMM AGSC-2.
8. В приведенной ниже таблице указана концентрация гликоля, необходимая для защиты от замерзания.

Табл. 2. Защита от замерзания

Температура °F (°C)	Необходимое процентное содержание гликоля			
	Для защиты от замерзания		Для защиты от взрыва	
	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 являются примерами и не могут соответствовать каждой ситуации. В целом, для расширения защиты выберите температуру как минимум на 10°F ниже ожидаемого наименьшего значения температуры окружающей среды. Уровень пассиватора следует отрегулировать для решений с содержанием гликоля меньше 25%.
2. Не рекомендуется, чтобы содержание гликоля было меньше 25% из-за возможности роста бактерий и потерь при теплопередаче.

Схема проводки

Схема проводки создается для каждого агрегата и является частью документации. Обращайтесь к этому документу для получения разъяснений по монтажу проводки 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
Сплошной зеленый	ВЫКЛ.	Система работает
Сплошной желтый	ВЫКЛ.	Система нагружена, но не работает (*)
Сплошной 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
Сплошной зеленый		BSP работает
Сплошной красный		Ошибка аппаратного обеспечения (*)
Мигающий красный		Ошибка BSP (*)
	Сплошной зеленый	Связь работает, модуль ввода-вывода работает
	Сплошной желтый	Связь работает, отсутствует параметр (*)
	Сплошной красный	Связь прервана (*)

(*) Обратитесь в сервисный центр.

СИД модуля связи

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

(*) Обратитесь в сервисный центр.

Состояние СИД BUS варьируется в зависимости от модуля

Модуль LON

СИД BUS	Режим
Сплошной зеленый	Готовность к установлению связи. (Все параметры загружены, нейроразличные логические элементы)

	настроены) Не свидетельствует о наличии связи с другими устройствами.
Сплошной желтый	Запуск
Сплошной красный	Отсутствует связь с нейроразличным логическим элементом (внутренняя ошибка, может быть устранена путем загрузки нового приложения LON).
Мигающий желтый	Связь с нейроразличным логическим элементом невозможна. Нейроразличный логический элемент необходимо сконфигурировать и настроить онлайн с помощью Инструмента LON.

BACnet/MSTP

СИД BUS	Режим
Сплошной зеленый	Готовность к установлению связи. Сервер BACnet включен. Не свидетельствует об активной связи.
Сплошной желтый	Запуск
Сплошной красный	Сервер BACnet отключен. Через 3 секунды будет инициирован автоматический перезапуск.

Bacnet IP

СИД BUS	Режим
Сплошной зеленый	Готовность к установлению связи. Сервер BACnet включен. Не свидетельствует об активной связи.
Сплошной желтый	Запуск СИД светит желтым до тех пор, пока модуль не получит IP-адрес, т.е., необходимо установить связь.
Сплошной красный	Сервер BACnet отключен. Через 3 секунды будет инициирован автоматический перезапуск.

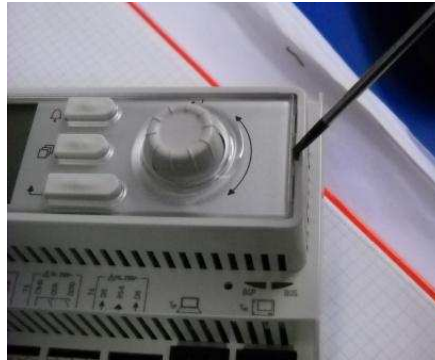
Modbus

СИД BUS	Режим
Сплошной зеленый	Связь полностью работает
Сплошной желтый	Запуск, или отсутствует связь одного из сконфигурированных каналов с базой.
Сплошной красный	Отсутствуют все сконфигурированные связи. Означает отсутствие связи с базой. Время истечения можно настроить. Если время истечения установлено в нуль, эта функция отключается.

Техническое обслуживание контроллера

Необходимо выполнять техническое обслуживание установленного аккумулятора контроллера. Аккумулятор необходимо менять каждые два года. Модель аккумулятора BR2032; ее выпускает множество производителей.

Для замены аккумулятора снимите пластиковую крышку с дисплея контроллера, воспользовавшись отверткой, как показано на рисунке ниже.



Будьте осторожны и постарайтесь не повредить пластиковую крышку. Замену аккумулятора необходимо выполнять в соответствующем отсеке, который выделен на представленном ниже рисунке, с соблюдением полярности, указанной в самом отсеке.



Приложение

Определения

Аккумулятор повышения/понижения

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

Активная уставка

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

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.

Высоконасыщенный конденсатор – значение ожидания

Значение ожидания из-за высокой температуры насыщенного конденсатора = Макс. значение температуры насыщенного конденсатора – **2,7 °C (5 °F)**

Эта функция препятствует нагрузке компрессора, когда давление приближается к значению максимального давления на выпуске в **2,7 °C (5 °F)**

. Предназначена для поддержания работоспособности компрессора в периоды возможного повышения давления.

Высоконасыщенный конденсатор – значение разгрузки

Значение ожидания из-за высокой температуры насыщенного конденсатора = Макс. значение температуры насыщенного конденсатора – **1,6 °C (3°F)**

Задержка при повышении

Задержка после момента запуска первого компрессора до запуска второго.

Зона нечувствительности

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

Кривая LWT

Кривая LWT - это показатель тенденции изменения температуры воды. Ее расчет осуществляется путем снятия показаний температуры каждые несколько секунд и их вычитания из предыдущего значения в течение интервала в одну минуту.

Максимальная температура насыщенного конденсатора

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

мс

Миллисекунда

Недокуперация испарителя

Недокуперация испарителя рассчитывается для каждой цепи. Формула:

Недокуперация испарителя = LWT – температура насыщенного испарителя

Подробная информация представлена на стр. 38

Ошибка

В контексте данного руководства «Ошибка» – это разница между фактическим значением переменной и целевой настройкой или уставкой.

Ошибка LWT

Ошибка в контексте контроллера – это разница 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).

Ошибка из-за низкого/высокого перегрева

Разница между фактическим и целевым значением перегрева испарителя.

Перегрев всасывания

Перегрев всасывания рассчитывается для каждой цепи по следующей формуле:

Перегрев всасывания = Температура всасывания – Температура насыщенного испарителя

Подробная информация представлена на стр. 38.

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 в здании путем постепенной нагрузки агрегата.

Предел активной производительности

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

Предел нагрузки

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

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.

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.

Смещение

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

Таймер рециркуляции испарителя

Функция выбора определенного времени, по умолчанию установленная в 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.

Температура насыщенного хладагента

Расчет температуры насыщенного хладагента осуществляется на основе показателей датчика давления для каждой цепи. Для определения температуры насыщения давления находится на кривой температуры/давления R-134a

Точка Dn этапа малой нагрузки

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

Уставка ожидания при низком давлении

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

Уставка разгрузки при низком давлении

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

Целевая температура насыщенного конденсатора

Расчет целевого значения насыщенной температуры конденсатора осуществляется, в первую очередь, по такой формуле:

Примерное значение целевой температуры насыщенного конденсатора = $0,833$ (температура насыщенного испарителя) + $68,34$

«Примерное» значение – это первоначальное рассчитанное значение. Затем это значение ограничивается в диапазоне между минимальным и максимальным значениями целевой температуры насыщенного конденсатора. Эти уставки просто обрезают значение до рабочего диапазона. Диапазон можно сузить до одного значения, выбрав одно и то же значение для двух уставок.

BSP

BSP - операционная система контроллера MicroTech III.

DIN

Цифровой вход, после которого, как правило, указывается число, означающее номер этого входа.

EXV

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

LWT

Температура воды на выходе. Водой называют любую жидкость в цепи охладителя.

SP

Уставка

SSS

Полупроводниковый пускатель, использующийся на винтовых компрессорах.

VDC

Вольт постоянного тока; может использоваться обозначение vdc.

DAIKIN EUROPE N.V.

Zandvoordestraat 300
B-8400 Ostend – Бельгия

www.daikineurope.com

D – EOMWC00A11-11RU