

**DAIKIN**



Ред.	02
Дата	04/2021
Вводится взамен	D-EOMAC00A04-14_01RU

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ  
D-EOMAC00A04-14\_02RU**

# **Чиллер с воздушным охлаждением и винтовым компрессором**

## **КОНТРОЛЛЕР MICROTCH**

## Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Функции контроллера</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Общее описание</b> .....	<b>7</b>
3.1	Общее описание .....	7
3.2	Расположение элементов на панели управления .....	7
3.3	Аппаратная структура .....	7
3.4	Архитектура системы .....	8
3.4.1	Подробные данные сети управления .....	9
<b>4</b>	<b>Последовательность работы</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Работа контроллера</b> .....	<b>13</b>
5.1	Входы-выходы MicroTech .....	13
5.1.1	Аналоговые входы .....	13
5.1.2	Аналоговые выходы .....	13
5.1.3	Цифровые входы .....	13
5.1.4	Цифровые выходы .....	13
5.2	Расширение I/O компрессоров №1-3 .....	13
5.2.1	Аналоговые входы .....	13
5.2.2	Аналоговые выходы .....	14
5.2.3	Цифровые входы .....	14
5.2.4	Цифровые выходы .....	14
5.3	Ввод-вывод Контур 1–3 электронного расширительного клапана .....	14
5.3.1	Аналоговые входы .....	14
5.3.2	Аналоговые выходы .....	14
5.3.3	Цифровые входы .....	14
5.3.4	Цифровые выходы .....	14
5.4	Контур 1–2 модуля вентиляторов с расширением ввода-вывода .....	14
5.4.1	Цифровые входы .....	14
5.4.2	Цифровые выходы .....	15
5.5	Расширение I/O модуля вентилятора контура № 3 .....	15
5.5.1	Цифровые выходы .....	15
5.6	Модуль сигнализации и ограничения с расширением ввода-вывода .....	15
5.6.1	Аналоговые входы .....	15
5.6.2	Аналоговые выходы .....	15
5.6.3	Цифровые входы .....	15
5.6.4	Цифровые выходы .....	15
5.7	Уставки .....	16
5.7.1	Диапазоны автоматического регулирования .....	19
5.7.2	Динамические значения по умолчанию .....	19
<b>6</b>	<b>Функции агрегата</b> .....	<b>20</b>
6.1	Расчеты .....	20
6.1.1	Коэффициент изменения LWT .....	20
6.1.2	Скорость снижения температуры .....	20
6.2	Тип агрегата .....	20
6.3	Включение агрегата .....	20
6.4	Выбор режима работы агрегата .....	20
6.4.1	Конфигурация с гликолем .....	21
6.5	Состояния для управления работой агрегата .....	21
6.6	Unit Status (Состояние агрегата) .....	22
6.7	Задержка пуска режима хранения льда .....	22
6.8	Управление работой насоса испарителя .....	22
6.8.1	Выбор насоса .....	23
6.8.2	Ступенчатое включение основного/резервного насоса .....	23
6.8.3	Автоматическое управление .....	23
6.9	Подавление шума .....	23
6.10	Сброс температуры воды на выходе (LWT) .....	23
6.10.1	Целевое значение LWT .....	23
6.10.2	Сброс температуры воды на выходе (LWT) .....	23
6.10.3	Сброс внешнего сигнала 4-20 mA .....	24
6.10.4	Сброс температуры внешнего воздуха (OAT) .....	24
6.11	Регулирование мощности агрегата .....	25
6.11.1	Ступенчатое включение/отключение компрессоров в режиме охлаждения .....	25
6.11.2	Ступенчатое включение/отключение компрессоров в режиме хранения льда .....	25
6.11.3	Последовательность ступенчатого включения/отключения .....	25
6.11.4	Регулирование мощности компрессоров в режиме охлаждения .....	26
6.11.5	Последовательность нагрузки/ разгрузки .....	26
6.11.6	Регулирование мощности компрессоров в режиме хранения льда .....	26
6.12	Перерегулирование мощности агрегата .....	26
6.12.1	Плавная нагрузка .....	26

6.12.2	Заданный предел	26
6.12.3	Сетевой предел	27
6.12.4	Порог по току	27
6.12.5	Максимальная скорость снижения LWT	27
6.12.6	Предел мощности при высокой температуре воды	27
6.13	Daikin On Site	27
6.14	Heat Recovery	28
6.15	Насос рекуперации тепла	28
6.16	Быстрый перезапуск	28
<b>7</b>	<b>Опции ПО</b>	<b>30</b>
7.1	Ввод пароля в резервном контроллере	30
7.1.1	Опция ПО Modbus MSTP	31
7.1.2	BACNET MSTP	32
7.1.3	Bacnet IP	33
<b>8</b>	<b>Функции Контура</b>	<b>34</b>
8.1	Расчеты	34
8.1.1	Температура насыщенного хладагента	34
8.1.2	Недорекуперация испарителя	34
8.1.3	Перегрев на стороне всасывания	34
8.1.4	Перегрев при нагнетании	34
8.1.5	Дифференциальное давление масла	34
8.1.6	Максимальная температура насыщенного хладагента в конденсаторе	34
8.1.7	Высоконасыщенный хладагент в конденсаторе – удерживаемое значение	34
8.1.8	Высоконасыщенный хладагент в конденсаторе – значение разгрузки	34
8.1.9	Целевое значение температуры насыщенного хладагента в конденсаторе	34
8.1.10	Целевая температура насыщенного конденсатора при рекуперации тепла	34
8.2	Логическая схема регулирования контура	34
8.2.1	Готовность контура	34
8.2.2	Пуск	34
8.3	Состояние контура	36
8.4	Регулирование компрессора	36
8.5	Управление вентиляторами компрессора	38
8.5.1	Целевая температура насыщенного конденсатора	38
8.5.2	Целевая температура насыщенного конденсатора при рекуперации тепла	38
8.6	Управление EXV (для модулей охладителя)	39
8.7	Управление экономайзером	40
8.8	Управление вспомогательным охладителем	40
8.9	Впрыскивание жидкого хладагента	40
<b>9</b>	<b>Аварийные сигналы и события</b>	<b>41</b>
9.1	Информирующие сигналы	41
9.2	Сброс аварийных сигналов	41
9.2.1	Дистанционный аварийный сигнал	41
9.3	Описание сигналов тревоги	41
9.3.1	Падение напряжения/ Отказ GFP	41
9.3.2	Потери расхода в испарителе	41
9.3.3	Аварийный сигнал защиты от замерзания воды в испарителе	41
9.3.4	Защита от замерзания воды в испарителе 1	42
9.3.5	Защита от замерзания воды в испарителе 2	42
9.3.6	Обратные значения температуры воды испарителя	42
9.3.7	Отказ датчика температуры на выпуске испарителя	42
9.3.8	Отказ датчика 1 температуры воды на выходе испарителя	42
9.3.9	Отказ датчика 2 температуры воды на выходе испарителя	42
9.3.10	Сбой связи AC	42
9.3.11	Отказ датчика температуры наружного воздуха	42
9.3.12	Внешний аварийный сигнал	42
9.3.13	Сигнал аварийный останов	43
9.4	События агрегата	43
9.4.1	Отказ датчика температуры воды на входе испарителя	43
9.4.2	Восстановление мощности агрегата	43
9.4.3	Внешнее событие	43
9.4.4	Блокировка при низких температурах	43
9.5	Дополнительные сигналы тревоги	43
9.5.1	Защита от замерзания воды при рекуперации тепла	43
9.5.2	Отказ датчика температура воды на выходе при рекуперации тепла	43
9.5.3	Дополнительная ошибка связи	43
9.6	Дополнительные события	43
9.6.1	Отказ датчика температура воды на входе при рекуперации тепла	43
9.6.2	Блокировка температуры воды на входе при рекуперации тепла	44
9.7	Сигналы тревоги останов контура	44

9.7.1	Падение напряжения/ Отказ GFP	44
9.7.2	Низкое давление в испарителе	44
9.7.3	Слишком низкое давление для пуска	44
9.7.4	Механическое отключение из-за низкого давления	44
9.7.5	Высокое давление в конденсаторе	44
9.7.6	Низкое отношение давления	44
9.7.7	Механическое реле высокого давления	44
9.7.8	Высокая температура нагнетания	45
9.7.9	Высокий перепад давления масла	45
9.7.10	Датчик уровня масла	45
9.7.11	Отказ стартера компрессора	45
9.7.12	Выс. темп. электродвигателя	45
9.7.13	Сбой перезапуска при низком значении OAT	45
9.7.14	Отсутствие изменения давления после запуска	45
9.7.15	Отсутствует давление при запуске	45
9.7.16	Сбой связи CC N	45
9.7.17	Сбой связи CC в цепях 1, 2	46
9.7.18	Сбой связи CC в контуре 3	46
9.7.19	Сбой связи CC в контуре 4	46
9.7.20	Сбой связи CC в цепях 3, 4	46
9.7.21	Сбой связи EEXV N	46
9.7.22	Отказ датчика давления в испарителе	46
9.7.23	Отказ датчика давления в конденсаторе	46
9.7.24	Отказ датчика давления масла	46
9.7.25	Отказ датчика температуры всасывания	46
9.7.26	Отказ датчика температуры нагнетания	47
9.7.27	Отказ датчика температуры двигателя	47
9.8	События контура	47
9.8.1	Низкое давление испарителя – ожидание	47
9.8.2	Низкое давление испарителя - разгрузка	47
9.8.3	Ожидание из-за высокого давления конденсатора	47
9.8.4	High Condenser Pressure – Unload (Разгрузка из-за высокого давления конденсатора)	47
9.8.5	Ошибка разряджения	47
9.8.6	Потеря мощности во время работы	48
9.9	Регистрация аварийных сигналов	48
<b>10</b>	<b>Эксплуатация контроллера</b>	<b>49</b>
10.1	Работа контроллера агрегата	49
10.2	Навигация	50
10.2.1	Пароли	50
10.2.2	Режим навигации	50
10.2.3	Режим редактирования	51
<b>11</b>	<b>Дополнительный дистанционный интерфейс пользователя</b>	<b>56</b>
11.1	Встроенный веб-интерфейс	57
<b>12</b>	<b>Запуск и останов</b>	<b>59</b>
12.1.1	Сезонный запуск	59
<b>13</b>	<b>Базовая диагностика системы управления</b>	<b>60</b>
<b>14</b>	<b>Техническое обслуживание контроллера</b>	<b>62</b>
<b>15</b>	<b>Управление естественным охлаждением (если имеется)</b>	<b>63</b>
15.1	Приоритет естественного охлаждения	63
15.2	Приоритет конденсации	63

## Список рисунков

Рис. 1.	Элементы панели управления	7
Рис. 2.	Аппаратная структура	7
Рис. 3.	Архитектура системы	8
Рис. 4.	Последовательность работы агрегата (последовательность работы контура см. на рис. 9)	10
Рис. 5.	Последовательность работы контура	12
Рис. 6.	Контроллер агрегата	49
Рис. 7.	Типовой экран	49
Рис. 8.	Меню ввода пароля	50
Рис. 9.	Страница ввода пароля	50
Рис. 10.	Начальная страница, Параметры и ссылки в главном меню	52
Рис. 11.	Навигация, часть А	53
Рис. 12.	Навигация, часть В	54
Рис. 13.	Навигация, часть С	55

## 1 Введение

В данном руководстве представлена информация по настройке, эксплуатации, устранению неполадок и техническому обслуживанию охладителей с воздушным охлаждением и винтовым компрессором (без ЧРП) с 1, 2 или 3 контурами, использующими контроллер Microtech III.

### ОПАСНО!

Запрещающий знак обозначает опасную ситуацию, возникновение которой может привести к смерти или серьезным травмам.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Предупреждающий знак обозначает возможную опасную ситуацию, возникновение которой может привести к материальному ущербу, серьезным травмам или смерти персонала.

### ОСТОРОЖНО!

Указывающий знак обозначает возможную опасную ситуацию, возникновение которой может привести к травмированию персонала или повреждению оборудования.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность поражения электрическим током, которое может вызвать травмирование персонала или повреждение оборудования. Данное оборудование должно быть заземлено надлежащим образом. Подключение и обслуживание панели управления Microtech должно выполняться персоналом, ознакомленным с работой данного оборудования.

### ОСТОРОЖНО!

Компоненты устройства чувствительны к статическому электричеству. Статический разряд при обращении с электронными печатными платами может привести к повреждению компонентов. Перед выполнением каких-либо работ по обслуживанию необходимо снять статический электрический заряд, дотронувшись до оголенного металла внутри панели управления. Запрещается отсоединять какие-либо кабели, клеммные колодки печатных плат и кабели питания при запитанной панели.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Данное оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию и в случае монтажа и эксплуатации без соблюдения указаний настоящего руководства может вызвать радиопомехи. Эксплуатация этого оборудования в жилой зоне может вызвать вредные помех, которые пользователь должен будет устранить за свой счет. Daikin снимает с себя какую-либо ответственность в отношении любых помех или их устранения.

## 2 Функции контроллера

---

Вывод следующих считываемых данных температуры и давления:

- Температура входящей и выходящей охлажденной воды;
- Температура и давление насыщенного хладагента в испарителе;
- Температура и давление насыщенного хладагента в конденсаторе;
- Температура наружного воздуха;
- Температуры линии всасывания и линии нагнетания – расчетный перегрев для линий нагнетания и всасывания;
- Давление масла.

Автоматическое управление первичным и резервным насосами охлажденной воды. Системой управления запускается один из насосов (на основании минимальной наработки), если агрегат включен в работу (не обязательно для охлаждения) и температура воды достигает точки замерзания.

Двухуровневая защита от несанкционированного изменения уставок и других параметров управления.

Предупреждение оператора и диагностирование отказов, изложенные простым понятным языком. Все события и сигналы указываются с временем и датой, чтобы определить момент возникновения отказа. Кроме того, чтобы выявить причину возникшей проблемы, предусматривается возможность просмотра условий эксплуатации, существовавших непосредственно перед аварийным отключением. Генерируется двадцать пять предупреждающих сигналов и соответствующих условий эксплуатации.

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

С помощью режима испытаний специалисты по техническому обслуживанию могут вручную регулировать выходные сигналы контроллера, чтобы проверить систему.

Пропускная способность Автоматической системы управления зданием (АСУЗ) при использовании протоколов LonTalk®, Modbus®, или BACnet®, типовых для всех производителей АСУЗ.

Датчики давления для непосредственного считывания показаний давления системы. Упреждающее управление в условиях низкого давления в испарителе и высокой температуры и давления нагнетания, чтобы предупредить аварийное отключение с помощью корректирующих действий.

### 3 Общее описание

Панель управления располагается на передней стороне агрегата сразу после компрессора. Здесь находятся три дверцы. Панель управления размещается за левой дверцей. Электрическая распределительная панель размещается за средней и правой дверцами.

#### 3.1 Общее описание

Система управления Microtech состоит из микропроцессорного контроллера и нескольких модулей расширения, которые различаются в зависимости от размера и конфигурации агрегата. Системой управления выполняются все функции контроля и регулирования, необходимые для эффективной работы чиллера.

Оператор может отслеживать все критические условия эксплуатации, используя экран, которых находится на главном контроллере. Кроме всех обычных способов оперативного управления, система Microtech может выполнять корректирующие действия, если эксплуатация чиллера осуществляется за пределами номинальных условий эксплуатации. В случае возникновения условий для состояния отказа, контроллер отключит компрессор или агрегат в целом и включит выход аварийного сигнала.

Система защищена паролями, доступ к ней разрешен только авторизованному персоналу. Исключения составляют просмотр некоторой базовой информации и сброс сигналов, которые не требуют пароля. Запрещено изменять какие-либо настройки.

#### 3.2 Расположение элементов на панели управления



#### ПРИМЕЧАНИЯ:

Реле аварийного останова обесточивает цепи 1, 2 и 3, что приводит к немедленному останову компрессора и вентилятора. Красная кнопка аварийного останова расположена внизу на передней части двери панели управления.

Силовой регулировочный трансформатор расположен на силовой панели, находящейся рядом с панелью управления.

Дополнительные модули расширения (именуемые просто «расширением») располагаются в различных местах охладителя.

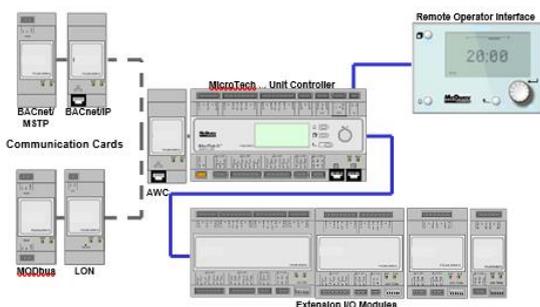
#### 3.3 Аппаратная структура

Система управления Microtech охладителя с воздушным охлаждением и винтовым компрессором состоит из главного контроллера агрегата и нескольких модулей расширения I/O, которые подключаются в зависимости от размера и конфигурации чиллера.

По запросу могут быть включены до двух дополнительных модуля связи АСУЗ.

Может быть включена дополнительная панель дистанционного интерфейса оператора, которая может подсоединяться к девяти агрегатам. Модернизированные контроллеры Microtech, установленные на охладителях с воздушным охлаждением и винтовым компрессором, не являются взаимозаменяемыми с предыдущими контроллерами MicroTech II.

**Рис. 2. Аппаратная структура**

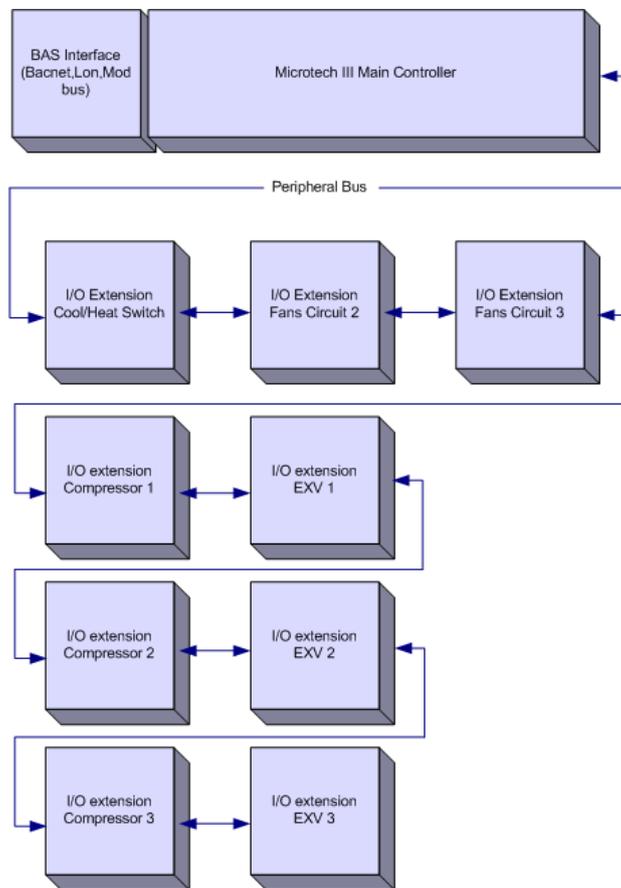


### 3.4 Архитектура системы

Общая архитектура систем управления включает в себя следующее:

- Один главный контроллер MicroTech;
- Модули расширения I/O в необходимом количестве, зависящем от конфигурации агрегата;
- Дополнительный интерфейс АСУЗ по выбору.

Рис. 3. Архитектура системы



### 3.4.1 Подробные данные сети управления

Периферийная шина используется для подключения модулей расширения I/O к главному контроллеру.

Контроллер/ Модуль расширения	Address (Адрес)	Назначение
Агрегат	не применимо	Используется во всех конфигурациях
Компрессор 1	2	Используется во всех конфигурациях
Электронный ТРВ № 1	3	
Компрессор № 2	4	
Электронный ТРВ № 2	5	
Сигнал тревоги/Предел	18	Используется во всех конфигурациях
Вентиляторы 1 и 2	6	Используются, когда количество вентиляторов на цепи 1 превышает 6 шт., когда количество вентиляторов на цепи 2 превышает 6 шт., или в агрегате используется многоблочное питание
Компрессор № 3	7	Используется в 3-контурной конфигурации
Электронный ТРВ № 3	8	
Вентиляторы 3	9	
Компрессор № 4	10	Используется в 4-контурной конфигурации
Электронный ТРВ № 4	11	
Вентиляторы № 4	12	
Вентиляторы 3 и 4	13	Используется, когда количество вентиляторов в цепи 3 или 4 превышает 6 шт.
Options (Параметры)	19	Используется для рекуперации тепла

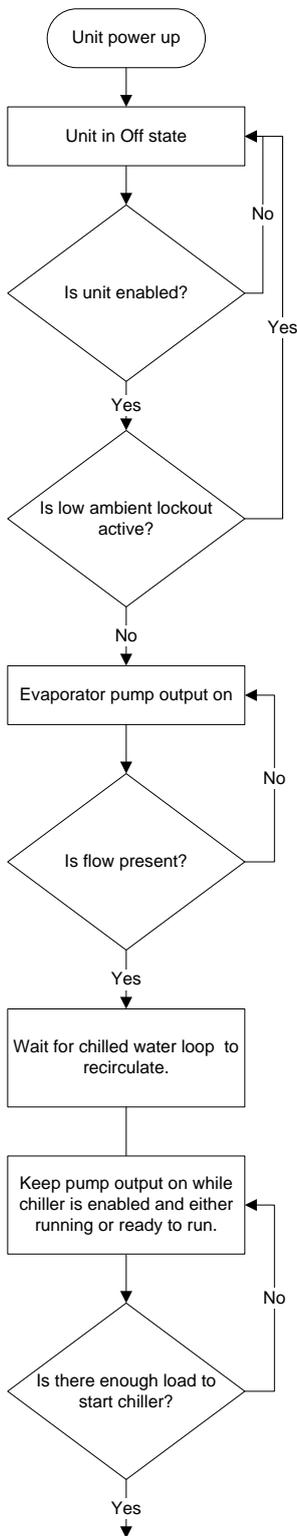
#### Модули связи

Любой из перечисленных далее модулей может подключаться непосредственно к левой стороне главного контроллера, чтобы обеспечить работу интерфейса АСУЗ.

Модуль	Назначение
VACnet/IP	Дополнительный
LON	Дополнительный
Modbus	Дополнительный
VACnet/MSTP	Дополнительный

Рис. 4. Последовательность работы агрегата (последовательность работы контура см. на рис. 9)

### AWS Chiller Sequence of Operation in Cool Mode



The chiller may be disabled via the unit switch, the remote switch, the keypad enable setting, or the BAS network. In addition, the chiller will be disabled if all circuits are disabled, or if there is a unit alarm. If the chiller is disabled, the unit status display will reflect this and also show why it is disabled.

If the unit switch is off, the unit status will be **Off:Unit Switch**. If the chiller is disabled due to network command, the unit status will be **Off:BAS Disable**. When the remote switch is open, the unit status will be **Off:Remote Switch**. When a unit alarm is active, the unit status will be **Off:Unit Alarm**. In cases where no circuits are enabled, the unit status will be **Off:All Cir Disabled**. If the unit is disabled via the Chiller Enable set point, the unit status will be **Off:Keypad Disable**.

Low ambient lockout will prevent the chiller from starting even if it is otherwise enabled. When this lockout is active, the unit status will be **Off:Low OAT Lock**.

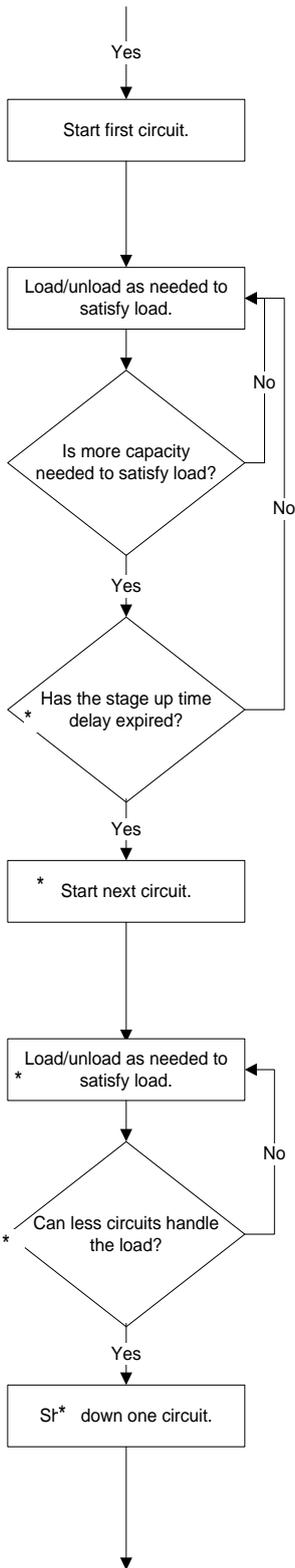
If the chiller is enabled, then the unit will be in the Auto state and the evaporator water pump output will be activated.

The chiller will then wait for the flow switch to close, during which time the unit status will be **Auto:Wait for flow**.

After establishing flow, the chiller will wait some time to allow the chilled water loop to recirculate for an accurate reading of the leaving water temperature. The unit status during this time is **Auto:Evap Recirc**.

The chiller is now ready to start if enough load is present. If the LWT is not higher than the Active Setpoint plus the Start Up Delta T, the unit status will be **Auto:Wait for load**.

If the LWT is higher than the Active Setpoint plus the Start Up Delta T, the unit status will be **Auto**. A circuit can start at this time.



The first circuit to start is generally the available circuit with the least number of starts. This circuit will go through its start sequence at this point.

The first circuit will be loaded and unloaded as needed in an attempt to satisfy the load by controlling LWT to the Active Setpoint.

If a single circuit is not enough to satisfy the load, additional circuits will need to be started. An additional circuit will be started when all running compressors are loaded to a specific capacity and the LWT is higher than the Active Setpoint plus the Stage Up Delta T.

A minimum time must pass between the starting of circuits. The time remaining can be viewed on the HMI if the minimum password level is active.

The second circuit will go through its start sequence at this point.  
 Note that a third circuit can be started if available. The two preceding conditions must again be satisfied after starting the second circuit before starting the third circuit.

All running circuits will now be loaded/unloaded as needed to satisfy the load. When possible, they will load balance so that running circuits are providing nearly equal capacity.

As the load drops off, the circuits will unload accordingly. If the LWT drops below the Active Setpoint minus the Stage Down Delta T, one circuit will shut off. If all running circuits are unloaded below a minimum value, this can also result in one circuit shutting off.

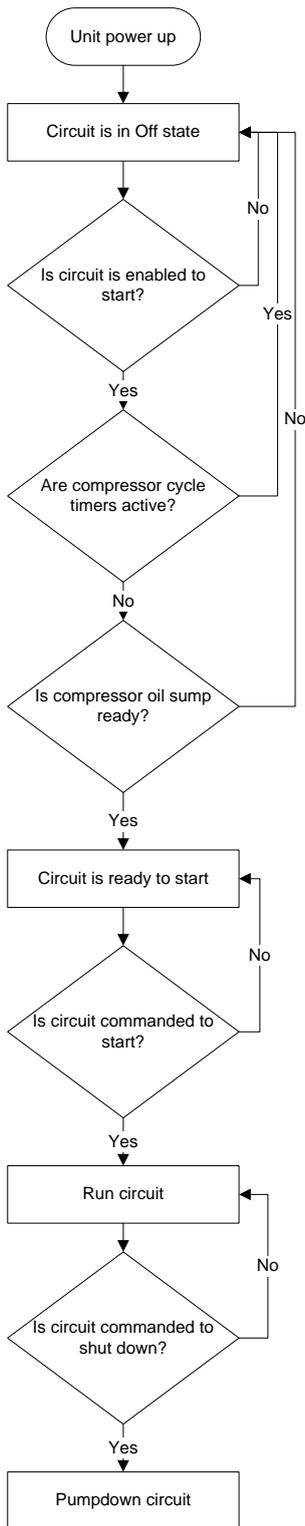
A minimum time must pass between the shutting down of circuits. The time remaining can be viewed on the HMI if the minimum password level is active.

The next circuit to shut off is generally the one with the most run hours.

\* Отмеченные пункты рассматриваются только для 2- или 3-контурных агрегатов.

Рис. 5. Последовательность работы контура

## AWS Sequence of Operation - Circuits



When the circuit is in the Off state the EXV is closed, compressor is off, and all fans are off.

The circuit must be enabled before it can run. It may be disabled for several reasons. When the circuit switch is off, the status will be **Off:Circuit Switch**. If the BAS has disabled the circuit, the status will be **Off:BAS Disable**. If the circuit has an active stop alarm then the status will be **Off:Cir Alarm**. If the circuit has been disabled via the circuit mode set point, the status will be **Off:Cir Mode Disable**.

A minimum time must pass between the previous start and stop of a compressor and the next start. If this time has not passed, a cycle timer will be active and the circuit status will be **Off:Cycle Timer**.

If the compressor is not ready due to refrigerant in the oil, the circuit cannot start. The circuit status will be **Off:Refr In Oil**.

If the compressor is ready to start when needed, the circuit status will be **Off:Ready**.

When the circuit begins to run, the compressor will be started and the EXV, fans, and other devices will be controlled as needed. The normal circuit status at this time will be **Run**.

When the circuit is commanded to shut down, a normal shut down of the circuit will be performed. The circuit status during this time will be **Run:Pumpdown**. After the shut down is completed, the circuit status will normally be **Off:Cycle Timer** initially.

## 5 Работа контроллера

### 5.1 Входы-выходы MicroTech

На CP1 имеется ввод-вывод для управления агрегатом и для контуров 1 и 2. Охладитель может быть оснащен одним, двумя или тремя компрессорами.

#### 5.1.1 Аналоговые входы

№	Описание	Источник сигнала	Расчетный диапазон
AI1	Температура воды на входе в испаритель	Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °С)	от -50 °С до +120 °С
AI2	Температура воды на выходе из испарителя	Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °С)	от -50 °С до +120 °С
AI3	Температура воды на выходе из испарителя 1 (*)	Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °С)	от -50 °С до +120 °С
X1	Температура воды на выходе из испарителя 2 (*)	Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °С)	от -50 °С до +120 °С
X2	Температура внешней среды	Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °С)	от -50 °С до +120 °С
X4	Сброс LWT	Ток 4-20 мА	1-23 мА

#### 5.1.2 Аналоговые выходы

№	Описание	Выходной сигнал	Значение
X5	ЧРП вентилятора 1	0-10 В пост. тока	0-100% (1000 шкала разрешения)
X6	ЧРП вентилятора 2	0-10 В пост. тока	0-100% (1000 шкала разрешения)
X7	ЧРП вентилятора 3	0-10 В пост. тока	0-100% (1000 шкала разрешения)
X8	ЧРП вентилятора 4	0-10 В пост. тока	0-100% (1000 шкала разрешения)

#### 5.1.3 Цифровые входы

№	Описание	Сигнал отключен	Сигнал включен
DI1	PVM агрегата	Отказ	Нет отказа
DI2	Реле расхода испарителя	Нет расхода	Расход
DI3	Двойная уставка/ Переключатель режимов	Режим охлаждения	Режим хранения льда
DI4	Дистанционный выключатель	Дистанционное отключение	Дистанционное включение
DI5	Выключатель агрегата	Агрегат отключен	Агрегат включен
DI6	Аварийный останов	Агрегат отключен/ быстрая остановка	Агрегат включен

#### 5.1.4 Цифровые выходы

№	Описание	Выход отключен	Выход включен
DO1	Водяной насос испарителя	Насос отключен	Насос включен
DO2	Аварийный сигнал агрегата	Аварийный сигнал не включен	Аварийный сигнал включен (мигание= аварийный сигнал контура)
DO3	Каскад вентиляторов 1 контура 1	Вентилятор отключен	Вентилятор включен
DO4	Каскад вентиляторов 2 контура 1	Вентилятор отключен	Вентилятор включен
DO5	Каскад вентиляторов 3 контура 1	Вентилятор отключен	Вентилятор включен
DO6	Каскад вентиляторов 4 контура 1	Вентилятор отключен	Вентилятор включен
DO7	Каскад вентиляторов 1 контура 2	Вентилятор отключен	Вентилятор включен
DO8	Каскад вентиляторов 2 контура 2	Вентилятор отключен	Вентилятор включен
DO9	Каскад вентиляторов 3 контура 2	Вентилятор отключен	Вентилятор включен
DO10	Каскад вентиляторов 4 контура 2	Вентилятор отключен	Вентилятор включен

### 5.2 Расширение I/O компрессоров №1-3

#### 5.2.1 Аналоговые входы

№	Описание	Источник сигнала	Расчетный диапазон
X1	Температура нагнетания	Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °С)	от -50 °С до +120 °С
X2	Давление испарителя	Логометрический датчик (0,5-4,5 В пост.тока)	0-5 В пост. тока
X3	Давление масла	Логометрический датчик (0,5-4,5 В пост.тока)	0-5 В пост. тока
X4	Давление конденсатора	Логометрический датчик (0,5-4,5 В пост.тока)	0-5 В пост. тока
X7	Защита электродвигателя	Термистр с ПТК	не применимо

### 5.2.2 Аналоговые выходы

№	Описание	Выходной сигнал	Значение
Не требуется			

### 5.2.3 Цифровые входы

№	Описание	Сигнал отключен	Сигнал включен
X6	Отказ стартера	Отказ	Отказов нет
DI1	Реле высокого давления	Отказ	Отказов нет

### 5.2.4 Цифровые выходы

#### 5.2.4.1 E:U. Конфигурация

№	Описание	Выход отключен	Выход включен
DO1	Пуск компрессора	Компрессор отключен	Компрессор включен
DO2	Экономайзер	Электромагнитный клапан закрыт	Электромагнитный клапан открыт
DO3	Загрузка немодулирующего ползуна	Электромагнитный клапан закрыт	Электромагнитный клапан открыт
DO4	Впрыскивание жидкого хладагента	Электромагнитный клапан закрыт	Электромагнитный клапан открыт
DO5	Загрузка модулирующего ползуна	Электромагнитный клапан закрыт	Электромагнитный клапан открыт
DO6	Разгрузка модулирующего ползуна	Электромагнитный клапан закрыт	Электромагнитный клапан открыт
X5	Турборежим модулирующего ползуна	Электромагнитный клапан закрыт	Электромагнитный клапан открыт
X8	Запасной		

### 5.3 Ввод-вывод Контура 1–3 электронного расширительного клапана

#### 5.3.1 Аналоговые входы

№	Описание	Источник сигнала	Расчетный диапазон
X2	Температура на стороне всасывания	Термистр с ПТК (10 кОм при 25 °С)	от -50 °С до +120 °С

#### 5.3.2 Аналоговые выходы

№	Описание	Выходной сигнал	Значение
Не требуется			

#### 5.3.3 Цифровые входы

№	Описание	Сигнал отключен	Сигнал включен
DI1	Реле низкого давления (доп.)	Отказ	Нет отказа (доп.)

#### 5.3.4 Цифровые выходы

№	Описание	Выход отключен	Выход включен
DO1	Жидкостный трубопровод (доп.)	Электромагнитный клапан закрыт	Электромагнитный клапан открыт (доп.)

#### Выход шагового электродвигателя

№	Описание
M1+	Обмотка 1 шагового привода ТРВ
M1-	
M2+	Обмотка 2 шагового привода ТРВ
M2-	

### 5.4 Контуры 1–2 модуля вентиляторов с расширением ввода-вывода

#### 5.4.1 Цифровые входы

№	Описание	Выход отключен	Выход включен
DI1	Контур 1 PVM/GFP	Отказ	Отказов нет
DI2	Контур 2 PVM/GFP	Отказ	Отказов нет

#### 5.4.2 Цифровые выходы

№	Описание	Выход отключен	Выход включен
DO1	Каскад вентиляторов 5 контура 1	Вентилятор отключен	Вентилятор включен
DO2	Каскад вентиляторов 6 контура 1	Вентилятор отключен	Вентилятор включен
DO3	Каскад вентиляторов 5 контура 2	Вентилятор отключен	Вентилятор включен
DO4	Каскад вентиляторов 6 контура 2	Вентилятор отключен	Вентилятор включен

#### 5.5 **Расширение I/O модуля вентилятора контура № 3**

##### 5.5.1 Цифровые выходы

№	Описание	Выход отключен	Выход включен
DO1	Каскад вентиляторов 5 контура 3	Вентилятор отключен	Вентилятор включен
DO2	Каскад вентиляторов 6 контура 3	Вентилятор отключен	Вентилятор включен

#### 5.6 **Модуль сигнализации и ограничения с расширением ввода-вывода**

##### 5.6.1 Аналоговые входы

№	Описание	Источник сигнала	Расчетный диапазон
X1	Температура воды на входе модуля рекуперации тепла	Термистр с ПТК (10 кОм при 25 °С)	от -50 °С до +120 °С
X2	Температура воды на выходе модуля рекуперации тепла	Термистр с ПТК (10 кОм при 25 °С)	от -50 °С до +120 °С

##### 5.6.2 Аналоговые выходы

№	Описание	Выходной сигнал	Значение
Не требуется			

##### 5.6.3 Цифровые входы

№	Описание	Сигнал отключен	Сигнал включен
X3	Режим рекуперации тепла включен	Рекуперация тепла выкл.	Рекуперация тепла вкл.

##### 5.6.4 Цифровые выходы

№	Описание	Выход отключен	Выход включен
DO1	Насос рекуперации тепла	Насос отключен	Насос включен
DO2	Вспомогательный охладитель 1	Вспом. охладитель выкл.	Вспом. охладитель вкл.
DO3	Вспомогательный охладитель 2	Вспом. охладитель выкл.	Вспом. охладитель вкл.
DO4	Вспомогательный охладитель 3	Вспом. охладитель выкл.	Вспом. охладитель вкл.
DO5	Вспомогательный охладитель 4	Вспом. охладитель выкл.	Вспом. охладитель вкл.

## 5.7 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 спецификацией глобального интерфейса управления.

**Таблица 1. Значения и диапазон уставок**

Описание	Значение по умолчанию		Значение
	Брит.	СИ	
<b>Агрегат</b>			
Местоположение производства	Не выбрано		Не выбрано, Европа, США
Включение агрегата	Откл.		OFF (Выкл), ON (Вкл)
Тип агрегата	охладитель;		Микропроцессорный контроллер, охладитель
Состояние агрегата после сбоя питания	Откл.		OFF (Выкл), ON (Вкл)
Источник управления	Местный режим		Local (автономный), Network (сетевой)
Available Modes (Доступные режимы)	Охлаждение		ОХЛАЖДЕНИЕ ОХЛАЖДЕНИЕ С ГЛИКОЛЕМ ОХЛАЖДЕНИЕ/ЛЕД И ГЛИКОЛЬ ЛЕД ПРОВЕРКА
Cool LWT 1	44 °F	7 °C	См. раздел 5.7.1
Cool LWT 2	44 °F	7 °C	См. раздел 5.7.1
Рекуперация тепла LWT		45 °C	от 30 до 60 °C
Ice LWT	25 °F	-4 °C	от 20 до 38°F /от -8 до 4 °C
Перепад температур для пуска	5 °F	2,7 °C	от 0 до 10 °F/от 0 до 5 °C
Разница температур при выключении	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
Дифференциал рекуперации тепла		3,0 °C	/от 2 до 5 °C
Max Pulldown	3 °F/мин	1,7 °C/мин.	0,5–5,0 °F /мин / 0,3–2,7 °C/мин
Таймер рециркуляции испарителя	30		0...300 с
Управление испарителем	#1 Only		Только 1, только 2, автоматическое, Осн. 1, осн. 2
Тип сброса LWT	NONE (Нет)		НЕТ, ВОЗВРАТ, 4–20 мА, ОАТ
Макс. сброс	10 °F	5 °C	от 0 до 20 °F/от 0 до 10 °C
Разница температур при запуске сброса	10 °F	5 °C	от 0 до 20 °F/от 0 до 10 °C
Start Reset ОАТ (разница температур при запуске сброса)	75 °F	23,8 °C	от 50 °F до 85 °F/от 10,0 до 29,4 °C
Max Reset ОАТ	60 °F	15,5 °C	от 50 °F до 85 °F/от 10,0 до 29,4 °C
Плавная нагрузка	Откл.		Off (Выкл), On (Вкл)
Предел нач. производительности	40%		20–100%
Soft Load Ramp (Линейное изменение плавной нагрузки)	20 мин		1-60 мин
Заданный предел	Откл.		Off (Выкл), On (Вкл)
Порог по току	Откл.		Off (Выкл), On (Вкл)
Current @ 20mA (Ток 20 мА)	800 А		0–2000 А = 4–20 мА
Уставка предела по току	800 А		0–2000 А
Кол-во цепей	2		2-3-4
Задержка замораживания	12		1–23 ч

Продолжение на следующей странице

Описание	Значение по умолчанию		Значение
<b>Агрегат</b>	Брит.	СИ	
Таймер чистого льда	Нет		No (Нет), Yes (Да)
Связь SSS	Нет		No («Нет»), Yes («Да»)
PVM	Многозонное		Однозонное, многозонное, нет (SSS)
<b>Подавление шума</b>	Отключен		Отключено, включено
<b>Время включения подавления шума</b>	21:00:00		18:00 – 23:59
<b>Время завершения подавления шума</b>	06:00:00		05:00 – 09:59
<b>Коррекция конденсатора при подавлении шума</b>	10.0 °F	5 °C	от 0,0 до 25,0 °F
Протокол BAS	Нет		Нет, BACnet, LonWorks, Modbus
Ид. номер	1		0-????
Baud Rate (Бодовая скорость)	19200		1200,2400,4800,9600,19200
Смещение датчика LWT испарителя	0 °F	0 °C	-5,0-5,0 °C/-9,0-9,0 °F
Смещение датчика EWT испарителя	0 °F	0 °C	-5,0-5,0 °C/-9,0-9,0 °F
Смещение датчика OAT	0 °F	0 °C	-5,0-5,0 °C/-9,0-9,0 °F
<b>Компрессоры – общее</b>			
Таймер самозапуска	20 мин		15-60 мин
Таймер запуска-останова	5 мин		3-20 мин
Давление 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		0...180 с
Точка Dn этапа малой нагрузки	50%		20...50%
Точка ступени повышения нагрузки	50%		50...100%
Stage Up Delay (Задержка ступенчатого повышения)	5 мин		0...60 мин
Stage Down Delay	3 мин		3–30 мин
Сброс задержки каскадирования	Нет		No («Нет»), Yes («Да»)
Макс. кол-во работающих компрессоров	4		1–4
Количество последовательностей для контура 1	1		1–4
Количество последовательностей для контура 2	1		1–4
Количество последовательностей для контура 3	1		1–4
Количество импульсов 10–50 %	10		10...20
Минимальная задержка нагрузки ползуна	30 с		10...60 с
Максимальная задержка нагрузки ползуна	150 с		60...300 с
Минимальная задержка разгрузки ползуна	10 с		5...20 с
Максимальная задержка разгрузки ползуна	50 с		30...75 с
Включение впрыска жидкости	185 °F	85 °C	от 75 до 90 °C
Электромагнитные клапаны жидкостного трубопровода	Нет		No («Нет»), Yes («Да»)
<b>Alarm Limits (Пределы аварийных сигналов)</b>			
Низкое давление в испарителе – разгрузка	23.2 PSI	160 кПа	См. раздел 5.7.1
Низкое давление испар. – ожидание	27.5 PSI	190 кПа	См. раздел 5.7.1
Задержка давления масла	30 с		10–180 с

Описание	Значение по умолчанию		Значение
	Брит.	СИ	
<b>Агрегат</b>			
Перепад давления масла	35 PSI	250 кПа	0–60 PSI/0–415 кПа
Задержка низкого уровня масла	120 с		10... 180 с
Температура в контуре нагнетания	230 °F	110 °C	150–230 °F/65–110 °C
Задержка большого подъема давления	5 с		0... 30 с
Задержка низкого отношения давления	90 с		30–300 с
Предел времени запуска	60 с		20... 180 с
Замерзание воды в испарителе	36 °F	2,2 °C	См. раздел 5.7.1
Подтверждение потока в испарителе	15 с		5... 15 с
Таймаут рециркуляции	3 мин		1–10 мин
Включение блокировки низких температур	Disable		Disable (Откл.), Enable (Вкл.)
Блокировка при низких температурах	55 °F	12 °C	См. раздел 5.7.1

Указанные ниже уставки существуют отдельно для каждого контура:

Описание	Значение по умолчанию		Значение	Пароль
	Брит.	СИ		
Режим контура	Enable		Откл., вкл., проверка	S
Типоразмер компрессора	Подлежит подтверждению			M
Рекуперация тепла вкл.	Disable		Откл., вкл.	S
Экономайзер	Enable		Откл., вкл.	M
Регулирование производительности	Автоматический режим		Авто, ручн.	S
Производительность в ручном режиме	См. примечание 1 под таблицей		0... 100%	S
Сброс таймеров цикла	Нет		Нет, да	M
Управление электронным расширительным клапаном	Автоматический режим		Авто, ручн.	S
Расположение электронного расширительного клапана	См. примечание 2 под таблицей		0–100 %	S
Модель электронного расширительного клапана	Danfoss ETS250		ETS50, ETS100, ETS250, ETS400, E2VA, E2VP, E4 V, E6 V, E7 V, SER, SEI25, Sex50-250, ЗАКАЗН.	S
Проверка масляного поддона	Enable		Enable (Вкл.), Disable (Выкл.)	S
Наработка вспомогательного насоса в погруженном состоянии	Нет		No (Нет), Yes (Да)	S
Смещение темп. испар.	0 PSI	0 кПа	от -14,5 до 14,5 PSI/от -100 до 100 кПа	S
Смещение темп. конд.	0 PSI	0 кПа	от -14,5 до 14,5 PSI/от -100 до 100 кПа	S
Смещение давления масла	0 PSI	0 кПа	от -14,5 до 14,5 PSI/от -100 до 100 кПа	S
Смещение температуры всасывания	0 °F	0 °C	от -5,0 до 5,0 град.	S
Смещение температуры на выходе	0 °F	0 °C	от -5,0 до 5,0 град.	S
<b>Fans</b>				
ЧРП вентилятора включен	Откл.		Off (Выкл), On (Вкл)	M
Количество вентиляторов	5		5... 12	M
Мин. целевая температура насыщенного конденсатора	90 °F	32 °C	от 80,0 до 110,0 °F/от 26,0 до 43,0 °C	M
Макс. целевая температура насыщенного конденсатора	110 °F	43 °C	90,0–120,0 °F/32,0–50 °C	M
Мин. целевая температура насыщенного конденсатора для рекуперации тепла		50 °C	/от 44 до 58 °C	M
Макс. целевая температура насыщенного конденсатора для рекуперации тепла		56 °C	/от 44 до 58 °C	M
Зона нечувствительности повышающего каскада вентиляторов	05 °F	2,5 °C	1–20 °F/1–10 °C	M
Зона нечувствительности повышающего каскада вентиляторов	15 °F	2,5 °C	1–20 °F/1–10 °C	M
Зона нечувствительности повышающего каскада вентиляторов	28 °F	4 °C	1–20 °F/1–10 °C	M
Зона нечувствительности повышающего каскада вентиляторов	310 °F	5 °C	1–20 °F/1–10 °C	M
Зона нечувствительности повышающего каскада вентиляторов	48 °F	4 °C	1–20 °F/1–10 °C	M

Зона нечувствительности повышающего каскада вентиляторов	58 °F	4 °C	1–20 °F/1–10 °C	M
Зона нечувствительности понижающего каскада вентиляторов	28 °F	4 °C	1–25 °F/1–13 °C	M
Зона нечувствительности понижающего каскада вентиляторов	37 °F	3,5 °C	1–25 °F/1–13 °C	M
Зона нечувствительности понижающего каскада вентиляторов	46 °F	3 °C	1–25 °F/1–13 °C	M
Зона нечувствительности понижающего каскада вентиляторов	55 °F	2,5 °C	1–25 °F/1–13 °C	M
Зона нечувствительности понижающего каскада вентиляторов	65 °F	2,5 °C	1–25 °F/1–13 °C	M
VFD Max Speed (Макс. Скорость ЧРП)	100%		90...110%	M
VFD Min Speed (Мин. Скорость ЧРП)	25%		20...60%	M

Примечание 1. Это значение будет соответствовать фактической производительности при автоматическом режиме управления производительностью.

Примечание 2. Это значение будет соответствовать фактическому положению EXV при автоматическом режиме управления EXV.

#### 5.7.1 Диапазоны автоматического регулирования

Некоторые уставки имеют разные диапазоны регулирования в зависимости от значений.

##### Охлаждение LWT 1 и охлаждение LWT 2

Выбор доступных режимов	Значение, брит.	Значение СИ
Без гликоля	от 40 до 60 °F	от 4 до 15,5 °C
С гликолем	от 25 до 60 °F	от -4 до 15,5 °C
С опцией высокой температуры на выпуске испарителя (High ELWT)	от 40 до 77 °F	от 4 до 25,0 °C

##### Замерзание воды в испарителе

Выбор доступных режимов	Значение, брит.	Значение СИ
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 доступных режимов	Значение, брит.	Значение СИ
Без гликоля	28–45 PSIG	195–310 кПа
С гликолем	0–45 PSIG	0–310 кПа

##### Низкое давление испарителя - разгрузка

Выбор доступных режимов	Значение, брит.	Значение СИ
Без гликоля	26–45 PSIG	180–310 кПа
С гликолем	0–45 PSIG	0–410 кПа

##### Блокировка при низких температурах

ЧРП вентилятора	Значение, брит.	Значение СИ
= не для всех контуров	от 35 до 60 °F	от 2 до 15,5 °C
= да, в любом контуре	от -10 до 60 °F	от -23 до 15,5 °C

#### 5.7.2 Динамические значения по умолчанию

Зоны нечувствительности каскадов вентиляторов имеют разные значения по умолчанию в зависимости от заданного значения включения ЧРП. При изменении значения включения ЧРП загружается следующий набор значений зоны нечувствительности каскада вентиляторов.

Уставка	Значение по умолчанию с ЧРП (°C)	Значение по умолчанию без ЧРП (°C)
Зона нечувствительности каскада 0 вкл.	2,5	4
Зона нечувствительности каскада 1 вкл.	2,5	5
Зона нечувствительности каскада 2 вкл.	4	5,5
Зона нечувствительности каскада 3 вкл.	5	6
Зона нечувствительности каскада 4 вкл.	4	6,5
Зона нечувствительности каскада 5 вкл.	4	6,5
Зона нечувствительности каскада 2 выкл.	4	10
Зона нечувствительности каскада 3 выкл.	3,5	8
Зона нечувствительности каскада 4 выкл.	3	5,5
Зона нечувствительности каскада 5 выкл.	2,5	4
Зона нечувствительности каскада 6 выкл.	2,5	4

## 6 Функции агрегата

### 6.1 Расчеты

#### 6.1.1 Коэффициент изменения 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.

#### 6.1.2 Скорость снижения температуры

Рассчитанное выше значение коэффициента изменения будет отрицательным значением, так как температура воды понижается. Чтобы использовать его для функций контроля, отрицательное значение коэффициента изменения преобразуется в положительное путем умножения на -1.

### 6.2 Тип агрегата

Агрегат можно настроить как охладитель или мотоконденсатор (MCU). Если агрегат работает как MCU, управляющая логика EXV, а также все соответствующие переменные и сигналы тревоги отключены.

### 6.3 Включение агрегата

Включение и отключение чиллера производится с использованием уставок и входов в чиллер. Если задан местный режим источника команд управления, для включения агрегата необходимо, чтобы выключатель агрегата, вход дистанционного выключателя и уставка включения агрегата были во включенном положении. Аналогичное требование должно выполняться, если задан сетевой режим источника команд управления. При этом дополнительно должен быть установлен во включенное положение запрос АСУЗ.

Включение агрегата выполняется в соответствии со следующей таблицей.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Знак х означает, что значение не принимается во внимание.

Агрегат Выключатель	Уставка источника команд управления	Вход дистанционного выключателя	Уставка включения агрегата	Запрос АСУЗ	Включение агрегата
Откл.	X	X	X	X	Откл.
X	X	X	Откл.	X	Откл.
X	X	Откл.	X	X	Откл.
Откл.	Местный режим	Откл.	Откл.	X	Откл.
X	Сетевой режим	X	X	Откл.	Откл.
Откл.	Сетевой режим	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.

Все способы отключения чиллера, рассмотренные в этом разделе, приведут к нормальному отключению (понижению давления) любых работающих контуров.

При включении электропитания контроллера уставка включения агрегата будет изменена на отключение, если уставка состояния агрегата после сбоя электропитания задана как «Отключение».

### 6.4 Выбор режима работы агрегата

Режим работы агрегата определяется уставками и входами в чиллер. Уставка доступных режимов определяет, какие режимы работы могут быть использованы. Эта уставка также определяет, конфигурирован ли агрегат для использования гликоля. Уставка источника команд управления определяет, откуда будет поступать команда на изменение режимов. Цифровой вход переключается между режимами охлаждения и хранения льда, если они доступны, а источник команд управления установлен в местный режим. Запрос режима АСУЗ переключается между режимами охлаждения и хранения льда, если они доступны, а источник команд управления установлен в сетевой режим.

Уставка доступных режимов может быть изменена, только если выключатель агрегата находится в положении off («откл.»). Указанное условие позволяет избежать случайного изменения режимов во время работы чиллера.

Режим работы агрегата задается в соответствии со следующей таблицей.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Знак x означает, что значение не принимается во внимание.

Уставка источника команд управления	Вход режима	Запрос АСУЗ	Уставка доступных режимов	Режим работы агрегата
X	X	X	Охлаждение	Охлаждение
X	X	X	Охлаждение с гликолем	Охлаждение
Местный режим	Откл.	X	Охлаждение/ Хранение льда с гликолем	Охлаждение
Местный режим	Откл.	X	Охлаждение/ Хранение льда с гликолем	Хранение льда
Сетевой режим	X	Охлаждение	Охлаждение/ Хранение льда с гликолем	Охлаждение
Сетевой режим	X	Хранение льда	Охлаждение/ Хранение льда с гликолем	Хранение льда
X	X	X	Хранение льда с гликолем	Хранение льда
X	X	X	Испытание	Испытание

#### 6.4.1 Конфигурация с гликолем

Если уставкой доступных режимов задана опция «С гликолем», то для данного агрегата включен режим работы с гликолем. Режим работы с гликолем должен отключаться, только если уставкой доступных режимов задан режим охлаждения.

#### 6.5 Состояния для управления работой агрегата

Агрегат всегда будет находиться в одном из трех состояний:

- Off («Отключен») - Агрегат не включен для работы;
- Auto («Автоматический режим») - Агрегат включен для работы;
- Pumpdown («Разрежение») – Агрегат выполняет нормальное отключение.

Агрегат будет находиться в состоянии Off («Отключен»), если выполняется одно из следующих условий:

- Включен аварийный сигнал ручного сброса на агрегате;
- Все контуры недоступны для запуска (пуск невозможен даже после истечения срока действия таймеров);
- Агрегат работает в режиме хранения льда, все контуры отключены и включена задержка режима хранения льда.

Агрегат будет находиться в состоянии Auto («Автоматический режим»), если выполняется одно из следующих условий:

- Агрегат включен в соответствии с настройками и положениями выключателей;
- Агрегат работает в режиме хранения льда, истек срок действия таймера хранения льда;
- Нет включенного аварийного сигнала ручного сброса на агрегате;
- По крайней мере один контур включен и доступен для пуска.
- Блокировка низкого ОАТ не активна

Агрегат будет находиться в режиме Pumpdown («Разрежение»), пока все работающие компрессоры не завершат разрежение давления при выполнении одного из следующих условий:

- Агрегат отключается с помощью настроек и/или входов, указанных в разделе 6.2.
- Сработала блокировка низкого ОАТ.

## 6.6 Unit Status (Состояние агрегата)

Отображаемое состояние агрегата определяется условиями, приведенными в следующей таблице:

Цифровое обозначение	Состояние	Условия
0	Автоматический режим	Состояние агрегата = Авт. режим
1	Откл.: Таймер режима хранения льда	Состояние агрегата = Откл., режим работы агрегата = «Хранение льда» и «Задержка хранения льда» = Вкл.
2	Выкл.: блокировка ОАТ	Сост. агр. = выкл. и блокировка ОАТ активна
3	Откл.: Отключены все контуры	Состояние агрегата = Откл.» и все компрессоры недоступны
4	Выкл.: аварийный останов	Сост. агр. = выкл. и вход аварийного останова открыт
5	Откл.: Аварийный сигнал агрегата	Состояние агрегата = Откл. и включен аварийный сигнал агрегата
6	Off:Keypad Disable («Откл.: Отключение клавиатуры»)	Состояние агрегата = Откл. и уставка включения агрегата = откл.
7	Откл.: Дистанционный выключатель	Состояние агрегата = Откл. и дистанционный выключатель разомкнут
8	Откл.: Отключение АСУЗ	Состояние агрегата = Откл., источник команды управления = «Сетевой режим», «Включение АСУЗ» = ложное
9	Откл.: Выключатель агрегата	Состояние агрегата = Откл. и выключатель агрегата = откл.
10	Off:Test Mode («Откл.: Режим испытаний»)	Состояние агрегата = Откл. и режим работы агрегата = испытательный
11	Авт. режим: Снижение шума	Состояние агрегата = Авт. режим и включена функция снижения шума
12	Авт. режим: Ожидание нагрузки	Состояние агрегата = Авт. режим, контуры не работают, а LWT ниже активной уставки + разница при запуске
13	Авт. режим: Рециркуляция в испарителе	Состояние агрегата = Авт. режим и состояние испарителя = Пуск
14	Авт. режим: Ожидание расхода	Состояние агрегата = Авт. режим, состояние испарителя = Пуск, реле расхода разомкнуто
15	Авт. режим: Разрежение	Состояние агрегата = Разрежение
16	Авт. режим: Макс. скорость снижения температуры	Состояние агрегата = Авт. режим, скорость снижения температуры соответствует или превышает макс. значение
17	Авт. режим: Предел мощности агрегата	Состояние агрегата = Авт. режим, мощность агрегата соответствует или превышает пред. значение
18	Авт. режим: Порог по току	Состояние агрегата = Авт. режим, ток агрегата соответствует или превышает пороговое значение

## 6.7 Задержка пуска режима хранения льда

Регулируемый таймер задержки пуска режима хранения льда будет ограничивать частоту, с которой чиллер может запускаться в этом режиме. Таймер запускается в момент запуска первого компрессора, когда агрегат находится в режиме хранения льда. Пока этот таймер включен, не может быть выполнен перезапуск чиллера в режиме хранения льда. Задержка во времени регулируется пользователем.

Таймер задержки запуска режима хранения льда можно сбросить вручную, чтобы принудительно перезапустить его в режиме хранения льда. Имеется уставка, специально предназначенная для сброса задержки запуска в режиме хранения льда. Кроме того, сброс этого таймера выполняется при периодической подаче электропитания на контроллер.

## 6.8 Управление работой насоса испарителя

Существует три состояния насоса испарителя для управления его работой:

- Off («Отключен») - насос не включен;
- Start («Пуск») – Насос включен, начинается рециркуляция воды в контуре;
- Run («Работа») – Насос включен, вода рециркулирует в контуре.

Насос находится в состоянии управления Off («Отключен»), если выполняются следующие условия:

- Агрегат находится в отключенном состоянии;
- LWT (Entering Water Temperature – Температура воды на входе) выше уставки точки обледенения испарителя или включен сигнал отказа датчика LWT.
- EWT (Entering Water Temperature – Температура воды на входе) выше уставки точки обледенения испарителя или включен сигнал отказа датчика EWT.

Насос находится в состоянии управления Start («Пуск»), если выполняются следующие условия:

- Агрегат находится в автоматическом режиме;
- LWT ниже уставки точки обледенения испарителя, уменьшенной на 0,6 °С, и отсутствует сигнал отказа датчика LWT;
- EWT ниже уставки точки обледенения испарителя, уменьшенной на 0,6 °С, и отсутствует сигнал отказа датчика EWT;

Насос находится в состоянии управления Run («Работа»), если вход реле расхода закрыт в течение времени, превышающем уставку рециркуляции в испарителе.

#### 6.8.1 Выбор насоса

Используемая выходная мощность насоса определяется уставкой регулирования работы насоса испарителя. Эта настройка позволяет выбрать следующие конфигурации:

- Только № 1 – всегда будет использоваться насос 1;
- Только № 2 – всегда будет использоваться насос 2;
- Автоматический режим – Используется основной насос, который имеет наименьшее количество часов наработки, остальные насосы используются в качестве резерва;
- Основной № 1 – Насос 1 используется нормально, насос 2 – резервный.
- Основной № 2 – Насос 2 используется нормально, насос 1 – резервный.

#### 6.8.2 Ступенчатое включение основного/резервного насоса

Насос, указанный в качестве основного, будет запускаться первым. Если запуск состояния испарителя происходит в течение времени, превышающем уставку ожидания рециркуляции, а расход отсутствует, то основной насос будет отключен и запустится резервный насос. Если при находящемся в рабочем состоянии испарителе величина расхода составляет менее половины значения контрольной уставки расхода, основной насос будет отключен и запустится резервный насос. После запуска резервного насоса будет применяться логическая схема аварийного снижения расхода, если невозможно достичь заданного значения расхода в состоянии пуска испарителя, или происходит снижение расхода в рабочем состоянии испарителя.

#### 6.8.3 Автоматическое управление

Если выбрано автоматическое управление насосами, то все равно используется приведенная выше логическая схема включения основного/резервного насосов. Если испаритель не находится в рабочем состоянии, сравниваются часы наработки насосов. В этот момент насос с наименьшим количеством часов будет указан в качестве основного насоса.

### 6.9 Подавление шума

Функция подавления шума включается только при активизации соответствующей уставки. Функция подавления шума работает, если она активизирована посредством выбора уставки, агрегат работает в режиме охлаждения, и значение таймера контроллера находится между заданными значениями начала и завершения работы функции подавления шума.

В режиме подавления шума для заданного значения LWT охлаждения применяется максимальный сброс. Однако при выборе любого другого типа сброса он будет использоваться вместо максимального. Кроме того, целевое значение насыщенного конденсатора для каждой цепи будет изменено на величину целевого изменения конденсатора подавления шума.

### 6.10 Сброс температуры воды на выходе (LWT)

#### 6.10.1 Целевое значение LWT

Целевое значение LWT различается в зависимости от настроек и входов и выбирается следующим образом:

Уставка источника команд управления	Вход режима	Запрос АСУЗ	Уставка доступных режимов	Базовое целевое значение LWT
Местный режим	Откл.	X	Охлаждение	Уставка охлаждения 1
Местный режим	Вкл.	X	Охлаждение	Уставка охлаждения 2
Сетевой режим	X	X	Охлаждение	Уставка охлаждения от АСУЗ
Местный режим	Откл.	X	Охлаждение с гликолем	Уставка охлаждения 1
Местный режим	Вкл.	X	Охлаждение с гликолем	Уставка охлаждения 2
Сетевой режим	X	X	Охлаждение с гликолем	Уставка охлаждения от АСУЗ
Местный режим	Откл.	X	Охлаждение/ Хранение льда с гликолем	Уставка охлаждения 1
Местный режим	Вкл.	X	Охлаждение/ Хранение льда с гликолем	Уставка хранения льда
Сетевой режим	X	X	Охлаждение/ Хранение льда с гликолем	Уставка охлаждения от АСУЗ
Сетевой режим	X	X	Хранение льда с гликолем	Уставка хранения льда от АСУЗ
Местный режим	X	X	Хранение льда с гликолем	Уставка хранения льда
Сетевой режим	X	X	Хранение льда с гликолем	Уставка хранения льда от АСУЗ

#### 6.10.2 Сброс 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 типа сброса LWT.

При увеличении активного сброса целевое значение активной LWT изменяется со скоростью 0,1 °C за каждые 10 секунд. При уменьшающемся активном сбросе активное целевое значение LWT изменяется сразу.

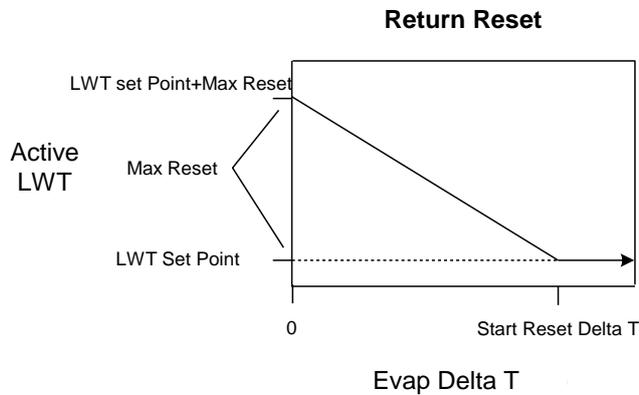
После применения сбросов целевое значение LWT не может превышать значение 15,5 °C (при наличии опции высокой температуры на выпуске испарителя (High ELWT)).

#### 6.10.2.1 Тип сброса – Обнуление

Активная переменная температуры воды на выходе задается равной текущей уставке LWT.

#### 6.10.2.2 Тип сброса – Возврат

Активная переменная температуры воды на выходе регулируется температурой возвратной воды.



Активная уставка сбрасывается при использовании следующих параметров:

1. Уставка охлаждения LWT
2. Уставка макс. сброса
3. Уставка разницы температур при запуске сброса
4. Разница температур в испарителе

Сброс изменяется от 0 до уставки макс. сброса, а разница между EWT и LWT испарителя (разница температур в испарителе) изменяется от уставки разницы температур при запуске сброса до 0.

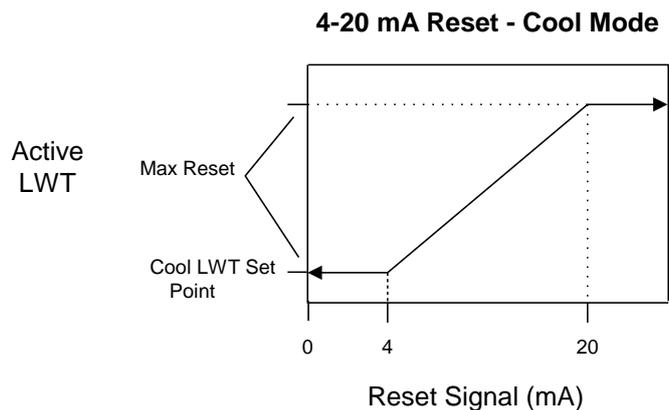
#### 6.10.3 Сброс внешнего сигнала 4-20 мА

Активная переменная температуры воды на выходе регулируется с помощью аналогового входа сброса 4-20 мА.

Используемые параметры:

1. Уставка охлаждения LWT
2. Уставка макс. сброса
3. Сигнал сброса LWT

Сброс равен 0, если сигнал сброса меньше или равен 4 мА. Сброс равен уставке разницы температур максимального сброса, если сигнал сброса равен или превышает 20 мА. Величина сброса будет линейно изменяться между этими крайними значениями, если сигнал сброса составляет от 4 мА до 20 мА. Далее приводится пример работы сброса 4-20 в режиме охлаждения.

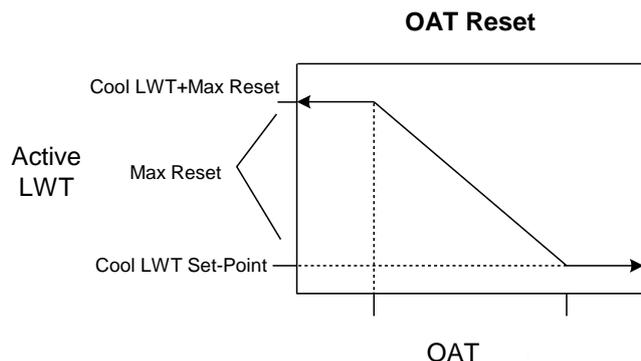


#### 6.10.4 Сброс температуры внешнего воздуха (OAT)

Переменная «Активная вода на выходе» сбрасывается на основе значения внешней температуры окружающей среды. Используемые параметры:

1. Уставка охлаждения LWT
2. Уставка макс. сброса
3. OAT

Сброс будет нулевым, если температура окружающей среды больше уставки «Начать сброс OAT». От уставки «Начать сброс OAT» до уставки «Макс. сброс OAT» величина сброса изменяется линейно от нулевого до максимального значения, определяющегося уставкой «Макс. сброс OAT». Если температура окружающей среды меньше заданного значения максимального сброса OAT, то величина сброса равна максимальному сбросу OAT.



## 6.11 Регулирование мощности агрегата

Регулирование мощности агрегата осуществляется в соответствии с описанием, приведенным в данном разделе.

### 6.11.1 Ступенчатое включение/отключение компрессоров в режиме охлаждения

Первый компрессор на агрегате запускается, когда LWT испарителя выше целевого значения, увеличенного на уставку разницы температур при пуске.

Дополнительный компрессор на агрегате запускается, когда LWT испарителя выше целевого значения, увеличенного на уставку разницы температур ступенчатого повышения.

При работе нескольких компрессоров один из них отключится, если LWT испарителя ниже целевого значения, уменьшенного на уставку разницы температур ступенчатого понижения.

Последний работающий компрессор отключается, если LWT испарителя ниже целевого значения, уменьшенного на уставку разницы температур ступенчатого понижения.

#### 6.11.1.1 Stage Up Delay (Задержка ступенчатого повышения)

Между запуском компрессоров пройдет минимальное время, которое определяется уставкой задержки ступенчатого включения. Указанная задержка будет применяться, только если запущен хотя бы один компрессор. Если первый компрессор после запуска быстро выйдет из строя по аварийному сигналу, другой компрессор будет запущен без указанной минимальной задержки.

#### 6.11.1.2 Требуемая нагрузка для ступенчатого повышения

Запуск дополнительного компрессора будет возможен, только если мощность всех работающих компрессоров превышает уставку постепенного увеличения нагрузки или если они работают в предельном состоянии.

#### 6.11.1.3 Небольшое понижение нагрузки

При работе нескольких компрессоров один из них отключится, если мощность всех работающих компрессоров ниже уставки постепенного уменьшения нагрузки, а LWT испарителя меньше целевого значения, увеличенного на уставку разницы температур ступенчатого повышения. Согласно этой логической схеме между двумя остановками компрессора пройдет минимальное время, которое определяется уставкой задержки ступенчатого включения.

#### 6.11.1.4 Максимальное количество работающих контуров

Если количество работающих компрессоров равно уставке максимального количества работающих контуров, то дополнительные компрессоры запускаться не будут.

При работе нескольких компрессоров один из них отключается, если количество работающих компрессоров превышает уставку максимального количества работающих контуров.

### 6.11.2 Ступенчатое включение/отключение компрессоров в режиме хранения льда

Первый компрессор запускается, когда LWT испарителя выше целевого значения, увеличенного на уставку разницы температур при пуске.

Если запускается хотя бы один дополнительный компрессор, другие компрессоры запустятся, только когда LWT испарителя выше целевого значения, увеличенного на уставку разницы температур ступенчатого повышения.

Все компрессоры будут постепенно отключены, если LWT испарителя меньше целевого значения.

#### 6.11.2.1 Stage Up Delay (Задержка ступенчатого повышения)

В этом режиме используется фиксированная задержка повышения в минуту между пусками компрессора. Если работает хотя бы один компрессор, другие компрессоры будут запускаться как можно быстрее с учетом задержки ступенчатого повышения.

### 6.11.3 Последовательность ступенчатого включения/отключения

В этом разделе определяется, какой компрессор будет запущен или остановлен следующим. В целом, компрессоры с меньшим количеством запусков обычно запускаются первыми, а компрессоры с большим количеством часов работы обычно останавливаются первыми. Последовательность ступенчатого включения/отключения компрессоров также может быть задана оператором с помощью уставок.

#### 6.11.3.1 Следующий, подлежащий запуску

Следующий компрессор, подлежащий запуску, должен соответствовать приведенным далее требованиям:

Компрессор должен иметь наименьшее количество последовательностей среди компрессоров, готовых к запуску,

- - 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.

#### 6.11.3.2 Следующий, подлежащий остановке

Следующий компрессор, подлежащий остановке, должен соответствовать приведенным далее требованиям:

Компрессор должен иметь наименьшее количество последовательностей 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.

#### 6.11.4 Регулирование мощности компрессоров в режиме охлаждения

В режиме охлаждения LWT испарителя регулируется в пределах 0,2 °С от целевого значения при постоянном расходе путем регулирования мощности отдельных компрессоров.

Компрессоры нагружаются по схеме с фиксированным шагом. Скорость регулирования мощности определяется промежутком времени между изменениями мощности. Чем дальше целевая величина, тем быстрее будут нагружаться или разгружаться компрессоры.

Логическая схема предусматривает действие на опережение, чтобы избежать перерегулирования и отключения агрегата из-за падения LWT испарителя ниже целевой величины, уменьшенной на уставку разницы температур при отключении, пока нагрузка в контуре не будет по крайней мере равна минимальной мощности агрегата.

Мощность компрессоров регулируется таким образом, чтобы по возможности их мощности были сбалансированы.

Логической схемой регулирования мощности не принимается во внимание контур, работающий с ручным регулированием мощности или с активными событиями ограничения мощности.

Мощности компрессоров регулируются по очереди, при этом поддерживается дисбаланс мощностей не превышающий 12,5%.

#### 6.11.5 Последовательность нагрузки/ разгрузки

В этом разделе определяется, какой компрессор будет нагружен или разгружен следующим.

##### 6.11.5.1 Следующий, подлежащий нагрузке

Следующий компрессор, подлежащий нагрузке, должен соответствовать приведенным далее требованиям:

Компрессор должен иметь самую низкую мощность среди работающих компрессоров, у которых может увеличиваться нагрузка,

- при равных мощностях он должен иметь наибольшее число последовательностей среди работающих компрессоров;
- при равных количествах последовательностей он должен иметь наименьшее количество часов работы;
- при равных часах работы это должен быть компрессор с наибольшим количеством запусков;
- при равных количествах запусков это должен быть компрессор с наибольшим номером.

##### 6.11.5.2 Следующий, подлежащий разгрузке

Следующий компрессор, подлежащий разгрузке, должен соответствовать приведенным далее требованиям:

Компрессор должен иметь самую высокую мощность среди работающих компрессоров,

- при равных мощностях он должен иметь наименьшее число последовательностей среди работающих компрессоров;
- при равных количествах последовательностей он должен иметь наибольшее количество часов работы;
- при равных часах работы это должен быть компрессор с наименьшим количеством запусков;
- при равных количествах запусков это должен быть компрессор с наименьшим номером.

#### 6.11.6 Регулирование мощности компрессоров в режиме хранения льда

В режиме хранения льда работающие компрессоры нагружаются одновременно с максимальной скоростью, что обеспечивает стабильную работу отдельных контуров.

### 6.12 Перерегулирование мощности агрегата

Предельные значения мощности агрегата могут использоваться для ограничения общей мощности агрегата только в режиме охлаждения. В любой момент может быть активировано несколько предельных значений, а самый нижний предел всегда используется для регулирования мощности агрегата.

Для плавной нагрузки, заданного предела и сетевого предела используется зона нечувствительности вокруг фактического предельного значения, в пределах указанной зоны увеличение мощности агрегата не допускается. Если мощность агрегата превышает зону нечувствительности, то она уменьшается до возвращения в пределы этой зоны.

- Для 2-контурных агрегатов зона нечувствительности составляет 7%.
- Для 3-контурных агрегатов зона нечувствительности составляет 5%.
- Для 4-контурных агрегатов зона нечувствительности составляет 4%.

#### 6.12.1 Плавная нагрузка

Плавная загрузка - это настраиваемая функция, используемая для линейного увеличения мощности агрегата в течение заданного времени.

Уставки для регулирования этой функции:

- Плавная загрузка – (ВКЛ/ ОТКЛ),
- Предел начальной мощности – (%),
- Линейное изменение плавной нагрузки – (с).

Предел плавной нагрузки агрегата увеличивается линейно с уставки предела начальной мощности до 100% в течение промежутка времени, заданного уставкой линейного изменения плавной нагрузки. Если опция отключена, предел плавной нагрузки установлен на 100%.

#### 6.12.2 Заданный предел

Максимальная мощность агрегата может ограничиваться сигналом 4-20 мА на аналоговом входе заданного предела контроллера агрегата. Эта функция включается, только если уставка заданного предела находится в положении ON («ВКЛ.»).

Так как сигнал изменяется в диапазоне от 4 мА до 20 мА, максимальная мощность агрегата изменяется с шагом 1% от 100% до 0%. Мощность агрегата регулируется по мере необходимости для соответствия этому пределу. Исключение составляет последний работающий компрессор, который не может быть отключен для достижения предела ниже минимальной мощности агрегата.

### 6.12.3 Сетевой предел

Максимальная мощность агрегата может ограничиваться сигналом сети. Эта функция включается, только если источник команды регулирования агрегата настроен на сетевой режим. Сигнал будет приниматься через интерфейс АСУЗ на контроллере агрегата.

Так как сигнал изменяется от 0% до 100%, максимальная мощность агрегата изменяется от 0% до 100%. Мощность агрегата регулируется по мере необходимости для соответствия этому пределу. Исключение составляет последний работающий компрессор, который не может быть отключен для достижения предела ниже минимальной мощности агрегата.

### 6.12.4 Порог по току

Регулирование порога по току включается только при замкнутом входе включения порога по току.

Ток агрегата рассчитывается на основе входа 4-20 мА, на который поступает сигнал от внешнего устройства. Ток на входе 4 мА принимается равным 0, а ток на входе 20 мА определяется уставкой. Так как сигнал изменяется от 4 мА до 20 мА, рассчитанный ток агрегата изменяется линейно от 0 А до значения в амперах, заданного уставкой.

Для порога по току используется зона нечувствительности, центрированная вокруг фактического предельного значения. Если значение тока находится в пределах указанной зоны, увеличение мощности агрегата не допускается. Если ток агрегата превышает зону нечувствительности, то мощность уменьшается до его возвращения в пределы этой зоны. Зона нечувствительности порога по току составляет 10 % от значения порога по току.

### 6.12.5 Максимальная скорость снижения LWT

Максимальная скорость падения температуры воды на выходе ограничена уставкой «Максимальная скорость», но только когда значение LWT меньше 60 °F (15,5 °C).

Если скорость снижения слишком высокая, мощность агрегата уменьшается, пока скорость не станет меньше уставки максимальной скорости снижения.

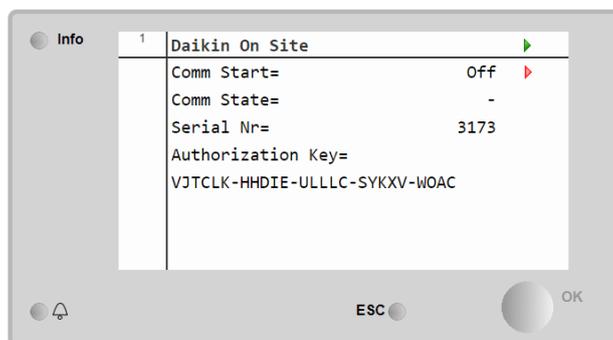
### 6.12.6 Предел мощности при высокой температуре воды

Если значение LWT испарителя превышает 18 °C, нагрузка компрессора ограничивается максимальным значением 75 %. Если работе с нагрузкой более 75% превышает предел LWT, компрессоры разгружаются до 75% и менее. Эта функция заключается в поддержании работы контура в пределах мощности змеевика конденсатора.

Для повышения стабильности работы будет использоваться зона нечувствительности, расположенная ниже уставки предела. Если фактическая мощность находится в пределах зона нечувствительности, то нагрузка агрегата будет подавляться.

## 6.13 Daikin On Site

На страницу Daikin on Site (DoS) перейти из Main Menu («Главное меню»)→ View/Set Unit («Просмотреть»/«Настроить агрегат») → Daikin On Site.



Для работы с утилитой DoS заказчик должен сообщить компании Daikin серийный номер и подписаться на сервис DoS. Затем с этой страницы заказчик сможет:

Запускать/останавливать соединение с DoS;

Проверять статус соединения с сервисом DoS;

с учетом параметров, показанных в таблице ниже.

Параметр	Значение	Описание
Comm Start	Откл.	Прекращение соединения с DoS
	Start	Установление соединения с DoS
Comm State	-	Соединение с DoS отключено
	IPErr	Не удалось установить соединение с DoS
	Connected	Соединение с DoS успешно установлено

## 6.14 Heat Recovery

Если переключатель «Рекуперация тепла» установлен в положение «Вкл.» и хотя бы для одной цепи включена функция рекуперации тепла, то процесс рекуперации тепла начнется на всех работающих цепях. Данная функция позволяет доводить температуру воды на выходе теплообменника до заданного значения (50 °C). Если при включенной функции рекуперации тепла температура воды на выходе превышает заданное значение на 3 °C, то функция отключается до тех пор, пока температура не станет ниже заданного значения.

Функция рекуперации тепла отключается, если температура воды на входе теплообменника с рекуперацией тепла ниже минимально допустимого значения (25 °C).

Возможны три состояния функции рекуперации тепла:

- Выкл.: рекуперация тепла выкл.
- Пуск: рециркуляция воды с рекуперацией тепла
- Работа: рекуперация тепла вкл.

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

- Переключатель функции рекуперации тепла установлен в положение «Выкл.»
- Функция рекуперации тепла не выбрана ни для имеющихся контуров
- Температура воды на входе с рекуперацией ниже минимально допустимого значения
- Показания датчика EWT при рекуперации тепла вне допустимого диапазона
- Показания датчика LWT при рекуперации тепла вне допустимого диапазона

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

- Для какого-либо из доступных контуров активизирована функция рекуперации тепла.
- Температура воды на входе с рекуперацией превышает минимально допустимое значение
- Показания датчика EWT при рекуперации тепла в пределах заданного диапазона
- Показания датчика LWT при рекуперации тепла в пределах заданного диапазона
- Значение LWT при рекуперации выше уставки + разность

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

- Хотя бы для одного из имеющихся контуров активизирована функция рекуперации тепла
- Температура воды на входе с рекуперацией превышает минимально допустимое значение
- Показания датчика EWT при рекуперации тепла в пределах заданного диапазона
- Показания датчика LWT при рекуперации тепла в пределах заданного диапазона
- Значение LWT при рекуперации ниже уставки

## 6.15 Насос рекуперации тепла

Для управления насосом рекуперации тепла возможно два состояния регулировки:

- Выкл.: насос выключен
- Раб.: насос включен

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

- Состояние функции рекуперации тепла: выкл.
- EWT при рекуперации тепла выше уставки «Замерзание испарителя», и отказа датчика EWT не зафиксировано.
- LWT при рекуперации тепла выше уставки «Замерзание испарителя», и отказа датчика LWT не зафиксировано.

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

- Состояние функции рекуперации тепла: «Пуск» или «Раб.».
- EWT при рекуперации тепла ниже уставки «Замерзание испарителя», или зафиксирован отказ датчика EWT.
- LWT при рекуперации тепла ниже уставки «Замерзание испарителя», или зафиксирован отказ датчика LWT.

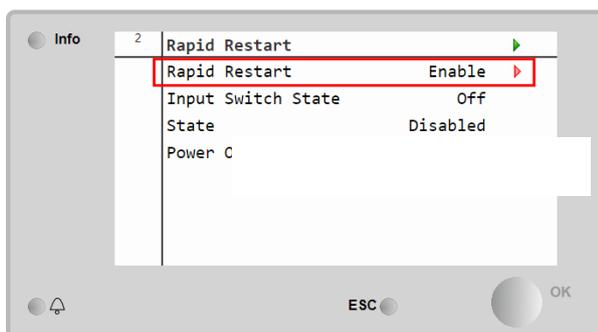
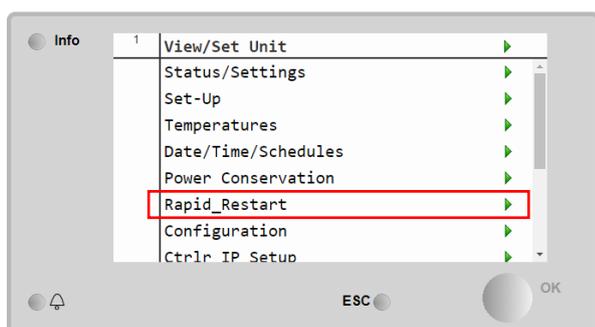
## 6.16 Быстрый перезапуск

В данном чиллере может быть включена последовательность Rapid Restart («Быстрый перезапуск», дополнительно) в результате отказа цепи питания. С помощью этой опции можно восстановить нагрузку агрегата, которая была до отключения питания, за меньшее время, сокращая стандартный цикл таймера.

Чтобы включить функцию быстрого перезапуска (Rapid Restart), необходимо задать значение **Yes** (Да) для параметра Rapid Restart на странице Rapid Restart (Быстрый перезапуск).

Конфигурирование функции производится на заводе.

Доступ к странице Rapid Restart (Быстрый перезапуск) — **Main Menu** → **View/Set Unit** → **Rapid\_Restart** (Главное меню - Вид/Настроить агрегат - Быстрый перезапуск).



Состояние State представляет собой текущее состояние процедуры быстрого перезапуска для каждого контура.

«Состояние переключателя входа» представляет состояние аппаратного переключателя при его наличии в агрегате.

Состояние параметра «Выкл.» означает, что выключена уставка включения интерфейса управления или переключатель входа, или оба.

Также возможно, что агрегат настроен неправильно и невозможно включить параметр RR.

Функция быстрого перезапуска активируется в следующих ситуациях:

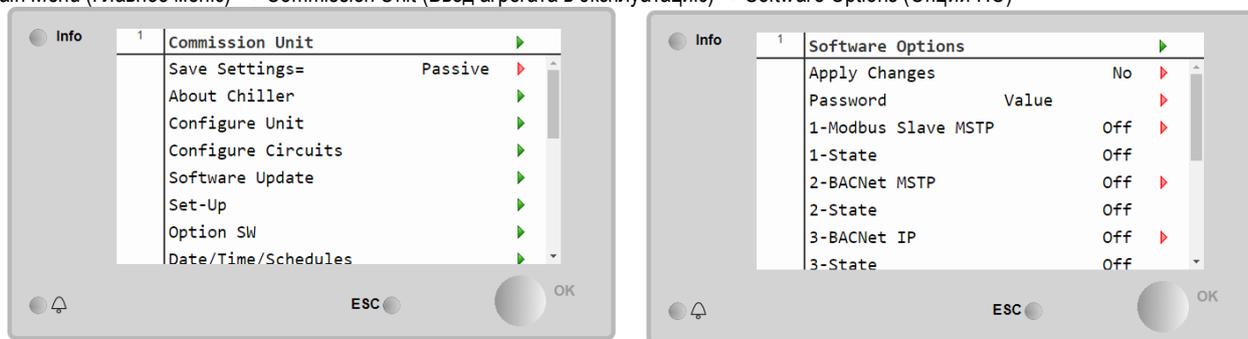
- Отказ цепи питания на период до 180 секунд
- Переключатели агрегата и контуров включены.
- Аварийные сигналы агрегата или контуров отсутствуют.
- Агрегат работает в обычном режиме
- Контур BMS работает в автоматическом режиме, если источником управления является сеть
- Значение ELWT не меньше значения «Уставка ELWT + StgUpDT»

## 7 Опции ПО

Благодаря установке на агрегате нового Microtech 4, модель EWAD была дополнена новыми функциональными возможностями для использования набора программных опций. Для опций программного обеспечения (Software Options) не требуются дополнительные аппаратные средства, т.к. используются каналы связи.

В процессе ввода в эксплуатацию агрегат поставляется с набором опций (Option Set), выбранным заказчиком. Установленный пароль (Password) является постоянным и зависит от серийного номера агрегата и выбранного набора опций. Чтобы проверить текущий набор опций:

Main Menu (Главное меню) → Commission Unit (Ввод агрегата в эксплуатацию) → Software Options (Опции ПО)



Параметр	Описание
Password	Может вводиться через интерфейс/веб-интерфейс
Наименование опции	Наименование опции
Option Status	Опция активирована.
	Опция не включена

При вводе текущего пароля (Current Password) включается выбранная опция.

Обновление набора опций и пароля производится на заводе. Если заказчик захочет изменить свой набор опций, он должен обратиться в компанию Daikin и запросить новый пароль.

Сразу после получения нового пароля заказчик должен выполнить следующие действия, чтобы самостоятельно изменить набор опций:

1. Дождаться отключения обоих контуров, затем на странице Main Page («Главное меню») Перейти в Main Menu (Главное меню) → Commission Unit (Ввод агрегата в эксплуатацию) → Software Options (Опции ПО)
2. Выбрать опции для включения
3. Ввести пароль (Password)
4. Дождаться изменения состояния выбранных опций на Оп («Вкл.»)
5. Apply Changes («Применить изменения») → Yes («Да»), чтобы перезапустить контроллер

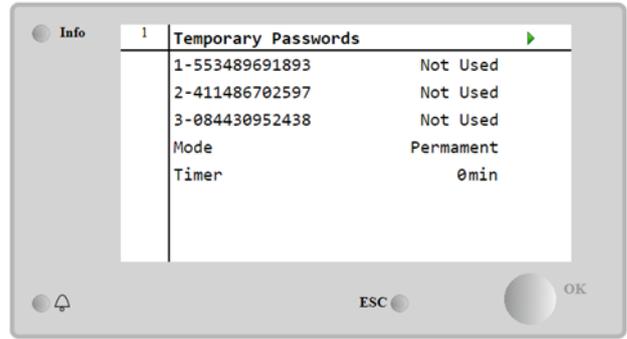
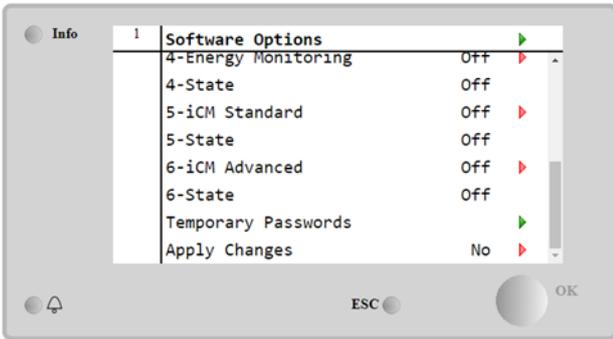
**Изменение пароля может выполняться, только если агрегат работает в безопасном режиме, т.е. состояние обоих контуров «Off» («Откл.»).**

### 7.1 Ввод пароля в резервном контроллере

В случае отказа контроллера и/или необходимости его замены по какой-либо иной причине заказчик должен конфигурировать набор опций с помощью нового пароля.

В случае плановой замены заказчик должен запросить новый пароль в компании Daikin и повторить действия, приведенные в главе 4.15.1. Если недостаточно времени для запроса нового пароля в компании Daikin (например, при внезапном отказе контроллера), предоставляется набор бесплатных паролей ограниченного действия (Free Limited Password), чтобы не прерывать работу агрегата. Указанные пароли предоставляются бесплатно и отображаются по:

Main Menu (Главное меню) → Commission Unit (Ввод агрегата в эксплуатацию) → Configuration (Конфигурация) → Software Options (Опции ПО) → Temporary Passwords (Временные пароли)



Их использование ограничивается трехмесячным периодом:

- 553489691893 – срок действия 3 месяца;
- 411486702597 – срок действия 1 месяц.
- 084430952438 – срок действия 1 месяц.

Указанного срока достаточно, чтобы обратиться в сервисную службу компании Daikin и ввести новый пароль неограниченного действия.

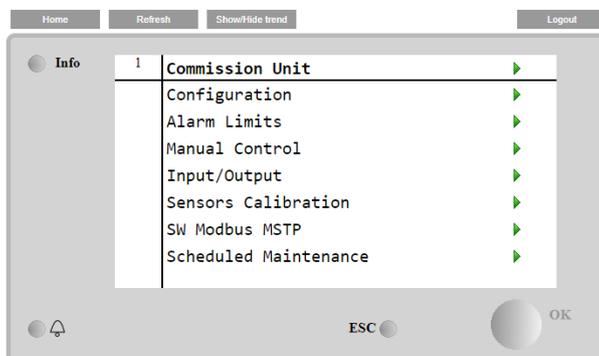
Параметр	Конкретное состояние	Описание
553489691893		Активация набора опций на три месяца
411486702597		Активация набора опций на один месяц
084430952438		Активация набора опций на один месяц
Режим	Permanent	Введен постоянный пароль. Набор опций может использоваться на неограниченный срок.
	Temporary	Введен временный пароль. Срок использования набора опций зависит от введенного пароля.
Timer		Последний срок действия активированного набора опций. Включается только в режиме Temporary.

**Изменение пароля может выполняться, только если агрегат работает в безопасном режиме, т.е. состояние обоих контуров "Off" («Откл.»).**

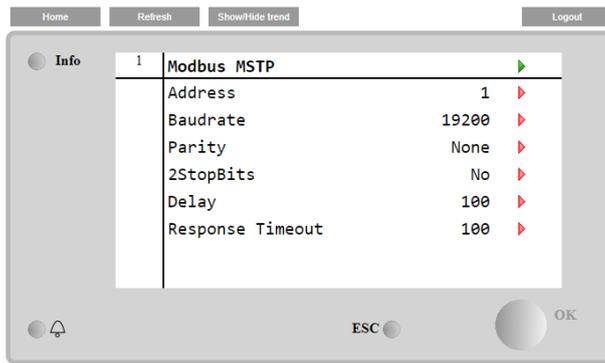
#### 7.1.1 Опция ПО Modbus MSTP

Если включена опция Modbus MSTP и выполнен перезапуск контроллера, доступ к странице настроек протокола связи выполняется переходом:

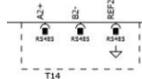
Main Menu («Главное меню») → Commission Unit («Ввод агрегата в эксплуатацию») → SW Modbus MSTP («ПО Modbus MSTP»)



Могут быть заданы те же значения, что и на странице опции Modbus MSTP, с соответствующим драйвером и зависящие от конкретной системы, в которой установлен агрегат.



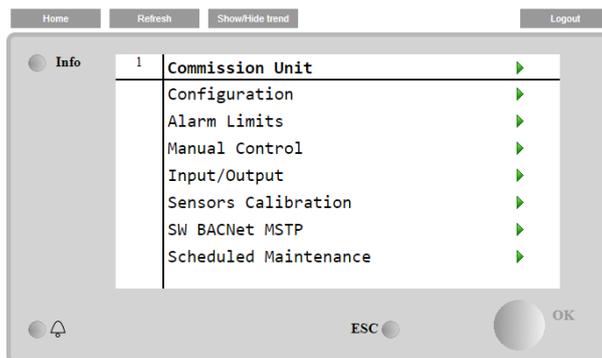
Чтобы установить связь, используется порт RS485 на выходах T14 контроллера MT4.



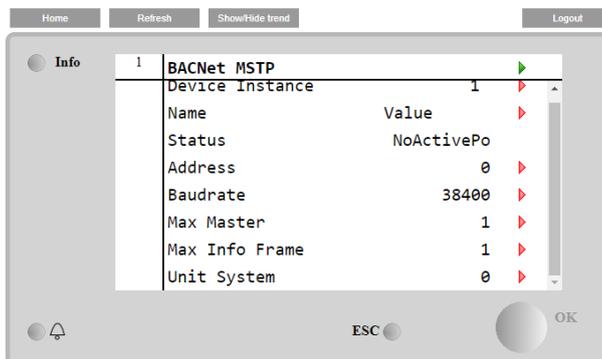
### 7.1.2 BACNET MSTP

Если включена опция BACNet MSTP и выполнен перезапуск контроллера, доступ к странице настроек протокола связи выполняется переходом:

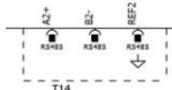
Main Menu («Главное меню») → Commission Unit («Ввод агрегата в эксплуатацию») → SW BACNet MSTP («ПО BACNet IP»)



Могут быть заданы те же значения, что и на странице опции BACNet MSTP, с соответствующим драйвером и зависящие от конкретной системы, в которой установлен агрегат.



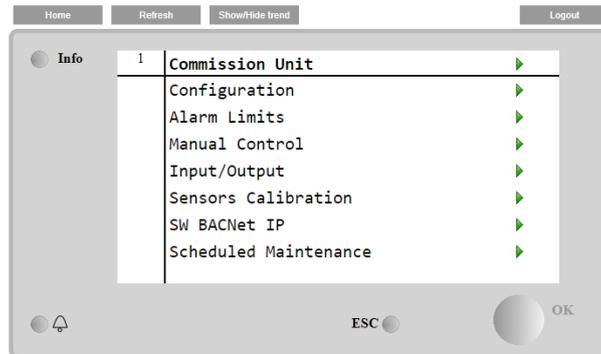
Чтобы установить связь, используется порт RS485 на выходах T14 контроллера MT4.



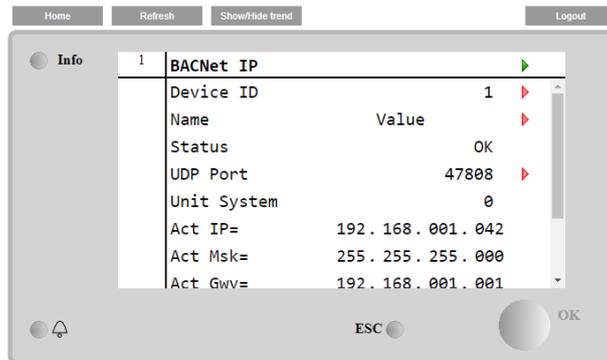
### 7.1.3 BACnet IP

Если включена опция BACNet IP и выполнен перезапуск контроллера, доступ к странице настроек протокола связи выполняется переходом:

Main Menu («Главное меню») → Commission Unit («Ввод агрегата в эксплуатацию») → SW BACNet IP («ПО BACNet IP»)



Могут быть заданы те же значения, что и на странице опции BACNet MSTP, с соответствующим драйвером и зависящие от конкретной системы, в которой установлен агрегат.



Для связи BACNet IP используется порт T-IP Ethernet (порт для соединения LAN), который также используется для дистанционного управления контроллером на ПК.

## 8 Функции Контура

### 8.1 Расчеты

#### 8.1.1 Температура насыщенного хладагента

Температура насыщенного хладагента рассчитывается для каждого контура по показаниям датчиков давления. Функция возвращает преобразованное значение температуры для установления соответствия данных R134a:

- в пределах 0,1 °С для давления на входе от 0 кПа до 2070 кПа;
- в пределах 0,2 °С для давления на входе от -80 кПа до 0 кПа;

#### 8.1.2 Недорекуперация испарителя

Недорекуперация испарителя рассчитывается для каждого контура. Формула расчета следующая:

Недорекуперация испарителя = LWT – Температура насыщения хладагента в испарителе

#### 8.1.3 Перегрев на стороне всасывания

Перегрев на всасывании рассчитывается для каждого контура по следующей формуле:

Перегрев на стороне всасывания = Температура на стороне всасывания – Температура насыщения хладагента в испарителе

#### 8.1.4 Перегрев при нагнетании

Перегрев при нагнетании рассчитывается для каждого контура по следующей формуле:

Перегрев при нагнетании = Температура нагнетания – Температура насыщения хладагента в испарителе

#### 8.1.5 Дифференциальное давление масла

Дифференциальное давление масла рассчитывается для каждого контура по следующей формуле:

Дифференциальное давление масла = Давление конденсатора - Давление масла

#### 8.1.6 Максимальная температура насыщенного хладагента в конденсаторе

Расчет максимальной температуры насыщенного хладагента в конденсаторе моделируется после рабочего диапазона компрессора. Ее значение составляет 68,3 °С, но оно может измениться, если температура насыщенного хладагента в испарителе опустится ниже 0 °С.

#### 8.1.7 Высоконасыщенный хладагент в конденсаторе – удерживаемое значение

Удерживаемое значение высоконасыщенного хладагента в конденсаторе = Значение максимальной температуры насыщенного хладагента в конденсаторе – 2,78°С

#### 8.1.8 Высоконасыщенный хладагент в конденсаторе – значение разгрузки

Значение разгрузки высоконасыщенного хладагента в конденсаторе = Значение максимальной температуры насыщенного хладагента в конденсаторе – 1,67°С

#### 8.1.9 Целевое значение температуры насыщенного хладагента в конденсаторе

Расчет целевого значения температуры насыщенного хладагента в конденсаторе осуществляется для поддержания правильного соотношения давлений, поддержания смазки компрессора и обеспечения максимальной производительности контура.

Рассчитанное целевое значение ограничивается диапазоном, определенным минимальной и максимальной уставками целевого значения температуры насыщенного хладагента в конденсаторе. Эти уставки просто отсекают значение до рабочего диапазона. Диапазон можно сузить до одного значения, выбрав одно и то же значение для двух уставок.

#### 8.1.10 Целевая температура насыщенного конденсатора при рекуперации тепла

При включенном режиме рекуперации тепла расчет целевого значения насыщенной температуры конденсатора осуществляется для отвода дополнительного тепла от охлаждающих змеевиков с целью нагревания воды до нужной температуры. Для повышения эффективности работы охладителя целевая температура зависит от значения LWT испарителя таким образом, что чем ближе ее значение к уставке LWT, тем больше тепла рекуперировано в воду.

Целевое значение должно находиться в пределах диапазона, определяемого минимальным и максимальным значениями целевой температуры насыщения при рекуперации тепла. Эти уставки просто обрезают значение до рабочего диапазона. Диапазон можно сузить до одного значения, выбрав одно и то же значение для двух уставок.

### 8.2 Логическая схема регулирования контура

#### 8.2.1 Готовность контура

Контур готов к запуску при соблюдении следующих условий:

- Выключатель контура замкнут;
- Отсутствуют активные аварийные сигналы контура;
- Уставка режима контура – «Включен»;
- Уставка режима контура АСУЗ – «Автоматический режим»;
- Отсутствуют включенные таймеры цикла;
- Температуру нагнетания не менее чем на 5 °С выше температуры насыщения масла.

#### 8.2.2 Пуск

Контур запустится при соблюдении всех этих условий:

- Надлежащее давление в испарителе и конденсаторе (см. «Аварийный сигнал отсутствия давления при запуске»);
- Выключатель контура замкнут;
- Уставка режима контура – «Включен»;

- Уставка режима контура АСУЗ – «Автоматический режим»;
- Отсутствуют включенные таймеры цикла;
- Отсутствуют активные аварийные сигналы;
- Логическая схема ступенчатого включения/ отключения требует запуска этого контура;
- Состояние агрегата – «Автоматический режим»;
- Состояние насоса испарителя – «Работа».

#### 8.2.2.1 Логическая схема запуска контура

Запуск контура – это период времени, следующий за запуском компрессора в контуре. Во время запуска не принимается во внимание логическая схема аварийного сигнала низкого давления в испарителе. Если компрессор работает не менее 20 секунд, а давление в испарителе поднимается выше уставки низкого давления в испарителе при разгрузке, то это означает, что запуск завершен.

Если давление не поднимается выше уставки разгрузки и контур работает дольше уставки времени запуска, то контур отключается, и срабатывает аварийный сигнал. Если давление в испарителе падает ниже абсолютного предельного минимального значения, то контур отключается, и срабатывает аналогичный аварийный сигнал.

#### 8.2.2.2 Логика перезапуска при низком значении ОАТ

Логическая схема перезапуска при низком значении ОАТ позволяет выполнять несколько попыток запуска при низких значениях окружающей температуры. Если при запуске компрессора температура насыщенного конденсатора ниже 60 °F, запуск считается таким, который происходит при «низком значении ОАТ». Если запуск при низком значении ОАТ не произошел успешно, то цепь отключается, но в первые две попытки в течение дня сигнализация не срабатывает. Если и третий запуск при низком значении ОАТ не удался, то цепь отключается и срабатывает сигнализация «Перезапуск при низком значении ОАТ».

Если сбросить счетчик перезапусков при успешном запуске, то сработает сигнализация «Перезапуск ОАТ», либо таймер агрегата покажет, что начался новый день.

#### 8.2.2.3 Остановка

#### 8.2.2.4 Нормальное отключение

Для нормального отключения требуется разрядить давление в контуре перед отключением компрессора. Для этого при работающем компрессоре необходимо закрыть ТРВ и закрыть электромагнитный клапан линии жидкого хладагента (при наличии).

Контур будет отключен нормально (с разряджением) при соблюдении любого из следующих условий:

- Логическая схема ступенчатого включения/ отключения требует остановки этого контура;
- Состояние агрегата – «Разряжение»;
- В контуре срабатывает аварийный сигнал разряджения;
- Выключатель контура разомкнут;
- Уставка режима контура – «Отключен»;
- Уставка режима контура АСУЗ – «Отключен».

Нормальное отключение завершено при при соблюдении любого из следующих условий:

- Давление в испарителе ниже уставки давления разряджения;
- Для уставки «Останов вспомогательного насоса» выбрано значение «Да» и давление испарителя ниже 35 кПа.
- Контур разряжается дольше уставки предельного времени разряджения.

#### 8.2.2.5 Быстрое отключение

Быстрое отключение требует отключения компрессора и немедленного переключения контура в состояние «Отключен».

Быстрое отключение выполнится, если в любое время возникнут любые из этих условий:

- Состояние агрегата – «Отключен»;
- В контуре срабатывает аварийный сигнал быстрой остановки.

### 8.3 Состояние контура

Отображаемое состояние контура определяется условиями, приведенными в следующей таблице:

Цифровое обозначение	Состояние	Условия
0	Off:Ready («Откл.: Готов»)	Контур готов к запуску по мере необходимости.
1	Off:Stage Up Delay («Откл.: Задержка ступенчатого повышения»)	Контур отключен и не может быть запущен из-за задержки ступенчатого повышения.
2	Off:Cycle Timer («Откл.: Таймер цикла»)	Контур отключен и не может быть запущен из-за включенного таймера цикла.
3	Off:Keypad Disable («Откл.: Отключение клавиатуры»)	Контур отключен и не может быть запущен из-за отключения клавиатуры.
4	Off:Circuit Switch («Откл.: Выключатель контура»)	Контур отключен, и выключатель контура в положении «откл.».
5	Выкл.: хладагент в маслоотстойнике	Цепь выключена, и разница температуры выпуска и насыщ. масла при давлении газа не превышает 5 °C
6	Off:Alarm («Откл.: Аварийный сигнал»)	Контур отключен и не может быть запущен из-за включенного аварийного сигнала контура.
7	Off:Test Mode («Откл.: Режим испытаний»)	Контур в режиме испытания.
8	EXV Preopen («ТРВ предварительно открыт»)	Контур находится в предварительно открытом состоянии.
9	Run:Pumpdown («Работа: Разряжение»)	Контур находится в разряженном состоянии.
10	Run:Normal («Работа: Нормальный режим»)	Контур находится в рабочем состоянии и работает нормально
11	Run:Disc SH Low («Работа: Низкий перегрев при нагнетании»)	Контур находится в рабочем состоянии и не может быть нагружен из-за низкого перегрева при нагнетании.
12	Run:Evap Press Low («Работа: Низкое давление в испарителе»)	Контур находится в рабочем состоянии и не может быть нагружен из-за низкого давления в испарителе.
13	Run:Cond Press High («Работа: Высокое давление в конденсаторе»)	Контур находится в рабочем состоянии и не может быть нагружен из-за высокого давления в конденсаторе.

### 8.4 Регулирование компрессора

Компрессор будет работать, только если контур находится в рабочем состоянии или в состоянии разряжения. Это означает, что компрессор не должен работать при отключенном контуре или во время предварительного открытия EXV.

#### 8.4.1.1 Таймеры цикла

Минимальный промежуток времени между пуском компрессора и минимальный промежуток времени между отключением и запуском компрессора применяются принудительно. Значения времени задаются глобальными уставками контура.

Эти таймеры цикла приводятся в действие также посредством циклической подачи электропитания на чиллер.

Эти таймеры могут быть сброшены с помощью настройки на контроллере.

#### 8.4.1.2 Таймер работы компрессора

При запуске компрессора запускается таймер, который работает в течение всего времени работы компрессора. Этот таймер используется для ведения журнала регистрации аварийных сигналов.

#### 8.4.1.3 Регулирование мощности компрессора

После пуска компрессор разгружается до минимальной физической мощности, и не предпринимается никаких попыток увеличить мощность компрессора, пока разница между давлением в испарителе и давлением масла не достигнет минимального значения.

После достижения минимального дифференциального давления мощность компрессора регулируется до 25%.

Мощность компрессора во время работы всегда будет ограничена минимумом в 25%, за исключением периода времени после запуска компрессора, во время которого устанавливается дифференциальное, давления и производится изменение мощности, необходимое для соответствия требованиям к мощности агрегата (см. раздел «Регулирование мощности агрегата»).

Мощность не увеличивается выше 25 %, пока перегрев при нагнетании не составит как минимум 12 °C в течение не менее 30 секунд.

#### 8.4.1.4 Ручное регулирование мощности

Мощность компрессора можно регулировать вручную. Чтобы включить ручной режим регулирования мощности, необходимо выбрать вариант уставки «Автоматический режим» и «Ручной режим». Еще одна уставка позволяет регулировать мощность компрессора от 25% до 100%.

Регулирование мощности компрессора осуществляется до заданной вручную уставки мощности. Изменения производятся с максимальной скоростью, необходимой для стабильной работы контура.

Возврат к автоматическому регулированию мощности выполняется, если:

- контур отключается по какой-либо причине;
- ручное регулирование мощности осуществляется в течение четырех часов.

#### 8.4.1.5 Электромагнитный клапан ползункового регулятора (компрессоры с асимметричным профилем ротора)

Информация, представленная в данном разделе, применима для следующих моделей компрессоров (с симметричным профилем ротора):

Модель	Паспортная табличка
F3AS	HSA192
F3AL	HSA204
F3BS	HSA215
F3BL	HSA232
F4AS	HSA241
F4AL	HSA263

Требуемая мощность достигается за счет регулирования с помощью одного модулирующего и одного немодулирующего ползункового регулятора. С помощью модулирующего ползункового регулятора можно бесступенчато регулировать общую мощность компрессора в диапазоне от 10% до 50%. С помощью немодулирующего ползункового регулятора можно регулировать общую мощность компрессора в диапазоне от 0% до 50%.

В течение любого времени работы компрессора будет включен электромагнитный клапан нагрузки или разгрузки немодулирующего ползункового регулятора. При регулировании мощности компрессора в диапазоне от 10% до 50% будет включен электромагнитный клапан разгрузки немодулирующего ползункового регулятора, позволяющий удерживать этот регулятор в разгруженном положении. При регулировании мощности компрессора в диапазоне от 60% до 100% будет включен электромагнитный клапан нагрузки немодулирующего ползункового регулятора, позволяющий удерживать этот регулятор в нагруженном положении.

Перемещение модулирующего ползункового регулятора осуществляется за счет генерации электромагнитными клапанами нагрузки и разгрузки импульсов, необходимых для достижения требуемой мощности.

Дополнительный электромагнитный клапан используется для регулирования перемещения модулирующего ползункового регулятора при определенных условиях. Электромагнитный клапан включается, если отношение давлений (давление в конденсаторе, деленное на давление в испарителе) меньше или равно 1,2 не менее 5 секунд. Если отношение давлений превышает 1,2, электромагнитный клапан отключается.

#### 8.4.1.6 Электромагнитный клапан ползункового регулятора (компрессоры с симметричным профилем ротора)

Информация, представленная в данном разделе, применима для следующих моделей компрессоров (с симметричным профилем ротора):

Модель	Паспортная табличка
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

Требуемая мощность достигается за счет регулирования с помощью одного модулирующего ползункового регулятора. С помощью модулирующего ползункового регулятора можно бесступенчато регулировать общую мощность компрессора в диапазоне от 25% до 100%. Перемещение модулирующего ползункового регулятора осуществляется за счет генерации электромагнитными клапанами нагрузки и разгрузки импульсов, необходимых для достижения требуемой мощности.

#### 8.4.1.7 Перерегулирование мощности. Эксплуатационные ограничения

Когда чиллер находится в режиме «ОХЛАЖДЕНИЕ», автоматическое регулирование мощности отменяется при приведенных далее условиях. Эти перерегулирования предохраняют контур от перехода в состояние, не предназначенное для его работы.

#### 8.4.1.8 Низкое давление в испарителе

При наступлении события «Сохранение низкого давления в испарителе» увеличивать мощность компрессора нельзя.  
При наступлении события «Сохранение низкого давления в испарителе» мощность компрессора начнет снижаться.  
Повышать мощность компрессора нельзя, пока не будет выполнен сброс события «Сохранение низкого давления в испарителе».  
Подробная информация о наступлении событий, сбросе и действиях по разгрузке представлена в разделе «События в контуре».

#### 8.4.1.9 Высокое давление в конденсаторе

При наступлении события «Сохранение высокого давления в конденсаторе» увеличивать мощность компрессора нельзя.  
При наступлении события «Сохранение высокого давления в конденсаторе» мощность компрессора начнет снижаться.  
Повышать мощность компрессора нельзя, пока не будет выполнен сброс события «Сохранение высокого давления в конденсаторе».  
Подробная информация о наступлении событий, сбросе и действиях по разгрузке представлена в разделе «События в контуре».

### 8.5 Управление вентиляторами компрессора

Для включения каскада вентиляторов компрессор должен работать. При выключении компрессора все работающие вентиляторы отключатся.

#### 8.5.1 Целевая температура насыщенного конденсатора

Управляющая логика вентиляторов конденсатора стремится отрегулировать температуру насыщенного конденсатора до рассчитанного целевого значения. Базовое целевое значение температуры конденсатора рассчитывается на основе значения температуры насыщенного испарителя.

Затем это значение ограничивается по минимуму и максимуму посредством задания минимального и максимального значений целевой температуры конденсатора. Если для этих уставок задать одно и то же значение, целевая температура насыщенного конденсатора будет заблокирована в этом значении.

#### 8.5.2 Целевая температура насыщенного конденсатора при рекуперации тепла

При включении функции рекуперации тепла целевая температура насыщенного конденсатора изменяется соответственно параметрам обычного режима эксплуатации. Если параметр «Ошибка LWT» находится в диапазоне от 2 до 8 °С, то целевое значение температуры конденсатора изменяется соответственно в диапазоне между заданными максимальным и минимальным значениями температуры насыщенного конденсатора при рекуперации тепла. Это позволяет добиться меньших потерь тепла в контурах, когда значение LWT близко к целевому значению температуры.

#### 8.5.2.1 Каскадирование вентиляторов

Регулировка каскада вентиляторов осуществляется с шагом «1 вентилятор». Единственным исключением является принудительное каскадирование вентиляторов при запуске компрессора.

Каскадировать можно от 5 до 12 вентиляторов в соответствии с представленной ниже таблицей.

Вых. номер						Количество вентиляторов
1	2	3	4	5	6	
*	*	**	*			5
*	*	**	**			6
*	*	**	**	*		7
*	*	**	**	**		8
*	*	**	**	***		9
*	*	**	**	***	*	10
*	*	**	**	***	**	11
*	*	**	**	***	***	12

#### 8.5.2.2 Повышение ступени

Используется шесть зон нечувствительности при повышении. В каскадах от 1 до 5 используются их соответствующие зоны нечувствительности. Во всех каскадах от 6 до 12 используется зона нечувствительности шестого каскада.

Если температура насыщенного конденсатора превышает целевое значение + активная зона нечувствительности, генерируется ошибка «Повышение».

Шаг «Ошибка повышения» добавляется к событию «Аккумулятор повышения». Когда значение «Аккумулятор ошибки повышения» достигнет предельной величины, добавляется еще один каскад.

При определенных условиях во избежание насыщения аккумулятора его значение сбрасывается до нуля.

#### 8.5.2.3 Понижение

Используются пять зон нечувствительности понижения. В каскадах от 2 до 5 используются их соответствующие зоны нечувствительности. Во всех каскадах от 6 до 12 используется зона нечувствительности шестого каскада.

Если температура хладагента насыщенного конденсатора ниже разности целевого значения и активной зоны нечувствительности, генерируется ошибка «Понижение».

Шаг «Ошибка понижения» добавляется к событию «Аккумулятор понижения». Когда значение «Ошибка понижения» превысит предельное, отключится еще один каскад вентиляторов.

Когда работает один вентилятор, вместо зоны нечувствительности используется фиксированное значение. При определенных условиях во избежание насыщения аккумулятора его значение сбрасывается до нуля.

#### 8.5.2.4 ЧРП

Точная регулировка давления конденсатора осуществляется посредством использования дополнительного ЧРП на первом вентиляторе. ЧРП регулирует скорость вентилятора так, чтобы довести температуру насыщенного конденсатора до целевого значения. Как правило, целевое значение равно целевому значению температуры насыщенного конденсатора.

#### 8.5.2.5 VFD State

Если каскад вентиляторов составляет 0, то сигнал частоты вращения ЧРП всегда нулевой.

Если каскад вентиляторов превышает 0, то генерируется сигнал частоты вращения ЧРП, который регулирует частоту вращения так, как это требуется.

#### 8.5.2.6 Компенсация при повышении

Чтобы при включении каскада вентиляторов переход был более плавным, ЧРП осуществляет компенсацию, слегка замедляя скорость. Для этого к целевому значению ЧРП добавляется зона нечувствительности нового повышающего каскада вентиляторов. При повышении целевого значения логическая схема ЧРП понижает частоты вращения вентилятора. Затем каждые 5 секунд из целевого значения температуры ЧРП вычитается 0,1 °F до тех пор, пока температура не станет равной заданному значению целевой температуры насыщенного конденсатора. Это позволяет ЧРП медленно понижать температуру насыщенного конденсатора.

### 8.6 Управление EXV (для модулей охладителя)

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

Перемещение EXV происходит со скоростью, зависящей от модели вентиляля, с общим диапазоном ступеней. Позиционирование определяется описанными ниже условиями с пошаговой регулировкой 0,1% общего диапазона.

#### 8.6.1.1 Операция предварительного открытия

Функция управления TRV включает в себя операцию предварительного открытия, которая происходит только при наличии дополнительных электромагнитных клапанов на линии жидкого хладагента. С помощью уставок агрегат можно настроить на использование с или без электромагнитных клапанов на линии жидкого хладагента.

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

#### 8.6.1.2 Операция пуска

При запуске компрессора (при отсутствии электромагнитного клапана на линии жидкого хладагента) TRV начнет открываться до первоначального положения, позволяющего осуществить запуск. Значение LWT определяет возможность входа в нормальный режим эксплуатации. Если оно превышает **20 °C**, включается регулятор постоянного давления, необходимый для поддержания рабочего диапазона компрессора. Как только температура перегрева на стороне всасывания падает ниже уставки, наступает нормальный режим эксплуатации.

#### 8.6.1.3 Нормальная эксплуатация

Нормальный режим эксплуатации TRV используется, когда в контуре выполнена операция запуска TRV и отсутствуют условия перехода ползункового регулятора.

В нормальном режиме эксплуатации TRV регулирует температуру перегрева на стороне всасывания до целевого значения, которое может изменяться 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 **0,55 °C**.

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

#### 8.6.1.4 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**, или если при обычных условиях эксплуатации давление поднимается выше **350 kPa**, то включится регулятор постоянного давления, необходимый для поддержания рабочего диапазона компрессора.

Максимальное рабочее давление составляет **350 kPa**. Как только температура перегрева всасывания падает ниже предварительно заданного значения, происходит возврат к режиму обычной эксплуатации.

#### 8.6.1.5 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 сохраняется 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 растет выше 60 % вследствие перемещения ползуна.

#### 8.6.1.6 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 контура из рабочего в другое состояние, восстанавливается автоматический режим управления. 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 ограничения максимального рабочего давления.

#### 8.6.1.7 Переходы между состояниями управления

При изменении режима управления TRV между операцией пуска, нормальной эксплуатацией и ручным управлением плавность перехода достигается путем постепенного изменения положения TRV, а не изменения нескольких элементов одновременно. Такой переход позволяет предупредить нестабильность контура и избежать отключения вследствие срабатывания аварийного сигнала.

#### 8.7 Управление экономайзером

Экономайзер включается, когда контур находится в рабочем состоянии, а производительность превышает 95 %. Он выключается, когда нагрузка падает ниже 60 % или контур больше не находится в рабочем состоянии.

#### 8.8 Управление вспомогательным охладителем

Вспомогательный охладитель всегда включается, когда контур находится в рабочем состоянии, а экономайзер не установлен. Он обеспечивает надлежащую подачу во всасывающий трубопровод при рекуперации тепла.

#### 8.9 Впрыскивание жидкого хладагента

Впрыскивание жидкого хладагента включается, когда контур находится в рабочем состоянии, а температура нагнетания поднимается выше уставки включения впрыскивания жидкого хладагента.

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

## 9 Аварийные сигналы и события

Могут возникать ситуации, которые требуют действий со стороны chillera или которые должны быть зарегистрированы для использования в будущем. Аварийный сигнал – это условие, требующее отключения и/или блокировки. Сигнализации могут приводить к нормальной остановке (с разрежением) или быстрой остановке. Большинство аварийных сигналов 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 chillera в ответ на определенное действие. Все аварийные сигналы и события регистрируются в журнале.

### 9.1 Информационные сигналы

Указанные ниже действия свидетельствуют о возникновении аварийного сигнала:

Агрегат или контур выполняют быстрое отключение или отключение с разрядом;  
Аварийный сигнал в виде пиктограммы с изображением колокольчика 🔔 отобразится в верхнем правом углу всех экранов контроллера, в том числе на дополнительных экранах на панели интерфейса пользователя;  
Появляется дополнительное поле, и включается проводное дистанционное устройство аварийной сигнализации.

### 9.2 Сброс аварийных сигналов

Активные аварийные сигналы можно сбросить с помощью клавиатуры/дисплея или сети АСУЗ. Сброс аварийного сигнала производится автоматически при наступлении следующего цикла работы контроллера. Сброс аварийного сигнала выполняется лишь в том случае, если условия, необходимые для срабатывания аварийного сигнала, больше не существуют. Любые сигналы тревоги и группы сигналов тревоги 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 перейти по ссылке Alarm («Аварийные сигналы») на Alarms screen («Экран аварийных сигналов»), на котором будут показаны активные аварийные сигналы и журнал регистрации аварийных сигналов. Выбрать пункт Active Alarm («Активные аварийные сигналы») и нажать колесо для просмотра списка аварийных сигналов (список аварийных сигналов, активных в данный момент). Они располагаются в порядке их возникновения, причем самые последние располагаются вверху списка. Во второй строке экрана указывается параметр Alm Cnt (количество аварийных сигналов, активных в данный момент) и состояние функции сброса аварийных сигналов. Off («Откл.») указывает, что функция сброса отключена, и аварийный сигнал не сброшен. Нажать колесо для перехода в режим редактирования. Будет выделен параметр Alm Clr (сброс аварийного сигнала) со значением OFF («ОТКЛ.»). Для сброса всех аварийных сигналов повернуть колесо, чтобы выбрать значение ON («ВКЛ.»), и ввести его, нажав колесо.

Для сброса аварийных сигналов активные пароли не нужны.

Если вызвавшие аварийные сигналы проблемы будут устранены, то аварийные сигналы будут сброшены; записи о них исчезнут в списке аварийных сигналов и появятся в журнале регистрации аварийных сигналов. Если проблема не устранена, состояние On («Вкл.») мгновенно изменится на OFF («ОТКЛ.»), и агрегат останется в состоянии аварийного сигнала.

#### 9.2.1 Дистанционный аварийный сигнал

Настройка агрегата допускает разводку для подключения устройств сигнализации.

### 9.3 Описание сигналов тревоги

#### 9.3.1 Падение напряжения/ Отказ GFP

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Отказ PVM/GFP агрегата

**Иницирующее событие:** для PVM задано значение «Однозонное», низкий уровень сигнала на входе PVM/GFP

**Реакция системы:** быстрый останов всех контуров

**Сброс:** автосброс при наличии сигнала высокого уровня на входе PVM, или если заданное значение PVM не равно значению «Однозонное» более 5 секунд.

#### 9.3.2 Потери расхода в испарителе

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Потери расхода воды в испарителе

Иницирующее событие:

1: Состояние насоса испарителя = Раб., И Цифровой вход расхода на испарителе = Нет расхода в течение времени, превышающего значение уставки «Подтверждение расхода», 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

**Реакция системы:** быстрый останов всех контуров

Сброс:

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

Если активизируется посредством иницирующего события 1:

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

При выборе режима автосброса сброс сигнала тревоги выполняется автоматически, когда испаритель возвращается в рабочее состояние. Это означает, что, пока агрегат ожидает возобновления потока, сигнал тревоги остается активным, а после обнаружения потока происходит процесс рециркуляции. По завершении рециркуляции испаритель переходит в рабочее состояние, и сигнал тревоги сбрасывается. После трех инициализаций счетчик сбрасывается, и если сброшен сигнал тревоги о ручном сбросе при потере расхода, начинается рабочий цикл.

Если активизируется посредством иницирующего события 2:

Если сигнал тревоги иницирует данное событие, его нужно всегда сбрасывать вручную.

#### 9.3.3 Аварийный сигнал защиты от замерзания воды в испарителе

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Замерзание воды в испарителе

**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 датчик не может иницировать сигнал тревоги

**Реакция системы:** быстрый останов всех контуров

**Сброс:** этот сигнал тревоги в любой момент можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или сигнала сброса тревоги BAS, но только при отсутствии условий, инициировавших сигнал тревоги, не существует.

#### 9.3.4 Защита от замерзания воды в испарителе 1

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Замерзание воды в испарителе 1

**Иницирующее событие:** показание LWT для датчика испарителя 1 ниже заданного значения точки замерзания испарителя, И отказа датчика не зафиксировано.

**Реакция системы:** быстрый останов контуров 1 и 2

**Сброс:** этот сигнал тревоги в любой момент можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или сигнала сброса тревоги BAS, но только при отсутствии условий, инициировавших сигнал тревоги, не существует.

#### 9.3.5 Защита от замерзания воды в испарителе 2

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Замерзание воды в испарителе 2

**Иницирующее событие:** показание LWT для датчика испарителя 2 ниже заданного значения точки замерзания испарителя, И отказа датчика не зафиксировано.

**Реакция системы:** быстрый останов контуров 3 и 4

**Сброс:** этот сигнал тревоги в любой момент можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или сигнала сброса тревоги BAS, но только при отсутствии условий, инициировавших сигнал тревоги, не существует.

#### 9.3.6 Обратные значения температуры воды испарителя

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Инверсия значений воды в испарителе

**Иницирующее событие:** EWT исп. < LWT исп. - 1° С, И, как минимум, один контур работает, И не зафиксировано отказа датчика EWT, И не зафиксировано отказа датчика LWT] в течение 30 секунд.

**Реакция системы:** останов насосов всех контуров

**Сброс:** этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры.

#### 9.3.7 Отказ датчика температуры на выпуске испарителя

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Отказ датчика LWT испарителя

**Иницирующее событие:** Короткое замыкание или обрыв в датчике

**Реакция системы:** быстрый останов всех контуров

**Сброс:** Этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

#### 9.3.8 Отказ датчика 1 температуры воды на выходе испарителя

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Отказ датчика 1 LWT испарителя

**Иницирующее событие:** Короткое замыкание или обрыв в датчике

**Реакция системы:** быстрый останов контуров 1 и 2

**Сброс:** Этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

#### 9.3.9 Отказ датчика 2 температуры воды на выходе испарителя

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Отказ датчика 2 LWT испарителя

**Иницирующее событие:** Короткое замыкание или обрыв в датчике

**Реакция системы:** быстрый останов контуров 3 и 4

**Сброс:** Этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

#### 9.3.10 Сбой связи АС

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) АС Comm. сбой

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

**Реакция системы:** быстрый останов всех работающих контуров

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

#### 9.3.11 Отказ датчика температуры наружного воздуха

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Отказ датчика ОАТ

**Иницирующее событие:** КЗ или обрыв цепи датчика, и включена функция блокировки при низких температурах окружающей среды.

**Реакция системы:** обычный останов всех контуров.

**Сброс:** этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений, и функция блокировки при низких температурах окружающей среды отключена.

#### 9.3.12 Внешний аварийный сигнал

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Внешний аварийный сигнал

**Иницирующее событие:** вход «Внешняя сигнализация/событие» разомкнут, как минимум, 5 секунд, а вход «Внешний отказ» настроен для сигнала тревоги.

**Реакция системы:** Быстрый останов всех контуров.

**Сброс:** автосброс при замыкании цифрового входа.

#### 9.3.13 Сигнал аварийный останов

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Кнопка аварийного останова

**Иницирующее событие:** вход аварийного останова разомкнут.

**Реакция системы:** Быстрый останов всех контуров.

**Сброс:** этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, если переключатель замкнут.

### 9.4 События агрегата

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

#### 9.4.1 Отказ датчика температуры воды на входе испарителя

Описание события (указанное на экране): Отказ датчика EWT

**Иницирующее событие:** Короткое замыкание или обрыв в датчике

**Реакция системы:** сброс возвратной воды использовать нельзя.

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

#### 9.4.2 Восстановление мощности агрегата

Описание события (указанное на экране): Восстановление мощности агрегата

**Иницирующее событие:** включено питание контроллера агрегата.

Предпринятое действие: нет

Сброс: нет

#### 9.4.3 Внешнее событие

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Внешнее событие

**Иницирующее событие:** вход «Внешний сигнал тревоги/событие» разомкнут, как минимум, 5 секунд, и внешний отказ сконфигурирован как событие.

Реакция системы: Нет

**Сброс:** автосброс при замыкании цифрового входа.

#### 9.4.4 Блокировка при низких температурах

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Блокировка при низких температурах

**Иницирующее событие:** значение OAT опускается ниже заданного значения блокировки при низких температурах окружающей среды, и включена блокировка при низких температурах окружающей среды.

**Реакция системы:** обычный останов всех работающих контуров.

**Сброс:** блокировка отключается, когда температура OAT повышается до заданного значения блокировки плюс 2,5 °С, или когда функция блокировки при низких температурах отключена.

### 9.5 Дополнительные сигналы тревоги

#### 9.5.1 Защита от замерзания воды при рекуперации тепла

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) HeatRecFrz

**Иницирующее событие:** температура LWT или EWT при рекуперации тепла опускается ниже заданного значения защиты от замерзания испарителя. Если для LWT или EWT активно событие отказа датчика, то этот датчик не может инициировать сигнал тревоги

**Реакция системы:** отключение функции рекуперации тепла, включение водяного насоса при рекуперации тепла.

**Сброс:** этот сигнал тревоги в любой момент можно сбросить вручную с помощью клавиатуры или сигнала сброса тревоги BAS, но только при отсутствии условий, инициировавших сигнал тревоги, не существует.

#### 9.5.2 Отказ датчика температура воды на выходе при рекуперации тепла

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) HeatRecLwtSenf

**Иницирующее событие:** Короткое замыкание или обрыв в датчике

**Реакция системы:** рекуперация тепла отключена.

**Сброс:** Этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

#### 9.5.3 Дополнительная ошибка связи

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) OptionExtFault

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

**Реакция системы:** рекуперация тепла отключена.

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

### 9.6 Дополнительные события

#### 9.6.1 Отказ датчика температура воды на входе при рекуперации тепла

Описание события (указанное на экране): HeatRecEwtSenf

**Иницирующее событие:** Короткое замыкание или обрыв в датчике

Реакция системы: Нет.

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

#### 9.6.2 Блокировка температуры воды на входе при рекуперации тепла

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) HeatRecEwtLow

**Иницирующее событие:** значение EWT при рекуперации тепла опускается ниже заданного значения блокировки температуры при рекуперации тепла.

**Реакция системы:** Нет.

**Сброс:** блокировка отключится, когда значение EWT при рекуперации тепла поднимется выше заданного значения температуры блокировки плюс 0,5 °С.

#### 9.7 **Сигналы тревоги останова контура**

Все аварийные сигналы останова контуров требуют отключения тех контуров, в которых они возникли. Аварийные сигналы быстрого останова не требуют разрядки перед отключением. При всех остальных аварийных сигналах выполняется разрядка.

Если активен одна или несколько аварийных сигналов в контурах, но активные аварийные сигналы агрегата отсутствуют, выход аварийного сигнала будет включаться и отключаться с интервалом 5 секунд.

Описание аварийного сигнала применимо ко всем контурам, в описании номер контура обозначается литерой «N».

##### 9.7.1 Падение напряжения/ Отказ GFP

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) PVM/GFP Fault N

**Иницирующее событие:** низкий уровень сигнала на входе PVM, и заданное значение PVM = многозонное

**Реакция системы:** быстрый останов контуров

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

##### 9.7.2 Низкое давление в испарителе

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Evap Press Low N

**Иницирующее событие:** [Включение состояния замерзания И состояние контура = Раб.] ИЛИ Давление испарителя < -70 кПа

Логическая схема состояния замерзания позволяет цепям работать при низком давлении 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 20–70 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.

Сигнал тревоги не выдается, если зарегистрирован отказ датчика давления испарителя.

**Реакция системы:** быстрый останов контура

**Сброс:** этот сигнал тревоги можно сбросить вручную, если давление испарителя превышает –69 кПа.

##### 9.7.3 Слишком низкое давление для пуска

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) LowPressStartFail N

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

**Реакция системы:** быстрый останов контура

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

##### 9.7.4 Механическое отключение из-за низкого давления

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Mech Low Pressure Sw N

**Иницирующее событие:** низкий уровень сигнала на входе выключателя «Механическое отключение из-за низкого давления»

**Реакция системы:** быстрый останов контура

**Сброс:** этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата при наличии высокого уровня сигнала на входе переключателя MLP.

##### 9.7.5 Высокое давление в конденсаторе

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Cond Pressure High N

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

**Реакция системы:** быстрый останов контура

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

##### 9.7.6 Низкое отношение давления

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Low Pressure Ratio N

**Иницирующее событие:** отношение давления < расчетный предел для временного интервала > заданное значение «Задержка из-за малого отношения давления» после завершения запуска контура. Рассчитанное предельное значение может варьироваться от 1,4 до 1,8 при изменении производительности компрессора от 25 до 100 %.

**Реакция системы:** Обычный останов контура

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

##### 9.7.7 Механическое реле высокого давления

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Mech High Pressure Sw N

**Иницирующее событие:** низкий уровень сигнала на входе мех. реле высокого давления И сигнал тревоги аварийного останова не активен.

(при размыкании кнопки аварийного останова выключается питание на переключателях MHP).

**Реакция системы:** быстрый останов контура

**Сброс:** этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры контроллера агрегата при наличии высокого уровня сигнала на входе переключателя МНР.

#### 9.7.8 Высокая температура нагнетания

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Disc Temp High N

**Иницирующее событие:** температура на выпуске больше заданного значения высокой температуры на выпуске И компрессор работает. Сигнал тревоги невозможно включить, если зарегистрирован отказ датчика температуры на выпуске.

**Реакция системы:** быстрый останов контура

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

#### 9.7.9 Высокий перепад давления масла

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Oil Pres Diff High N

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

**Реакция системы:** быстрый останов контура

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

#### 9.7.10 Датчик уровня масла

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Oil Level Low N

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

**Реакция системы:** быстрый останов контура

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

#### 9.7.11 Отказ стартера компрессора

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Отказ стартера N

Иницирующее событие:

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

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

**Реакция системы:** быстрый останов контура

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

#### 9.7.12 Выс. темп. электродвигателя

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) Motor Temp High

Иницирующее событие:

входное значение температуры двигателя составляет 4 500 Ом или выше.

**Реакция системы:** быстрый останов контура

**Сброс:** этот сигнал тревоги 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.

#### 9.7.13 Сбой перезапуска при низком значении OAT

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) LowOATRestart Fail N

**Иницирующее событие:** три неудачных попытки включения контура из-за низкой температуры OAT

**Реакция системы:** быстрый останов контура

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

#### 9.7.14 Отсутствие изменения давления после запуска

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) NoPressChgAtStrt N

**Иницирующее событие:** через 15 секунд после запуска компрессора падение давления в испарителе составляет, как минимум, 6 кПа, ИЛИ через 15 секунд не произошло повышение давления конденсатора на 35 кПа

**Реакция системы:** быстрый останов контура

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

#### 9.7.15 Отсутствует давление при запуске

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) No Press At Start N

**Иницирующее событие:** [давление испарителя меньше 35 кПа, ИЛИ давление конденсатора меньше 35 кПа], И сделан запрос на запуск компрессора, И в контуре нет ЧРП вентилятора.

**Реакция системы:** быстрый останов контура

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

#### 9.7.16 Сбой связи CC N

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) CC Comm. Fail N

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

**Реакция системы:** быстрый останов соответствующего контура.

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

#### 9.7.17 Сбой связи СС в цепях 1, 2

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) FC Comm Fail Cir 1/2

**Иницирующее событие:** [Количество вентиляторов в контуре 1 или 2 больше 6, ИЛИ многозонная конфигурация PVM] и отсутствует связь с расширительным модулем ввода-вывода. В разделе 3.1 указывается ожидаемый тип модуля и адрес каждого модуля.

**Реакция системы:** быстрый останов контуров 1 и 2

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

#### 9.7.18 Сбой связи СС в контуре 3

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) FC Comm Fail Cir 3

**Иницирующее событие:** заданное значение количества контуров больше 2, и отсутствует связь с расширительным модулем ввода-вывода. В разделе 3.1 указывается ожидаемый тип модуля и адрес каждого модуля.

**Реакция системы:** быстрый останов контура 3

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

#### 9.7.19 Сбой связи СС в контуре 4

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) FC Comm. Fail Cir 4

**Иницирующее событие:** заданное значение количества контуров больше 3, и отсутствует связь с расширительным модулем ввода-вывода. В разделе 3.1 указывается ожидаемый тип модуля и адрес каждого модуля.

**Реакция системы:** быстрый останов контура 4

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

#### 9.7.20 Сбой связи СС в цепях 3, 4

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) FC Comm. Fail Cir 3/4

**Иницирующее событие:** количество вентиляторов в контуре 3 или 4 больше 6, заданное значение количества контуров больше 2, и отсутствует связь с расширительным модулем ввода-вывода. В разделе 3.1 указывается ожидаемый тип модуля и адрес каждого модуля.

**Реакция системы:** быстрый останов контуров 3 и 4

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

#### 9.7.21 Сбой связи EEXV N

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) EEXV Comm. Fail N

**Иницирующее событие:** нет связи с модулем расширения ввода-вывода. В разделе 3.1 указывается ожидаемый тип модуля и адрес каждого модуля. Сигнал тревоги в контуре 3 включается, если заданное значение количества контуров больше 2, сигнал тревоги в цепи 4 включается, если заданное значение количества контуров больше 3.

**Реакция системы:** быстрый останов соответствующего контура.

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

#### 9.7.22 Отказ датчика давления в испарителе

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) EvapPressSensFault N

**Иницирующее событие:** Короткое замыкание или обрыв в датчике

**Реакция системы:** быстрый останов контура

**Сброс:** Этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

#### 9.7.23 Отказ датчика давления в конденсаторе

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) CondPressSensFault N

**Иницирующее событие:** Короткое замыкание или обрыв в датчике

**Реакция системы:** быстрый останов контура

**Сброс:** Этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

#### 9.7.24 Отказ датчика давления масла

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) OilPressSensFault N

**Иницирующее событие:** Короткое замыкание или обрыв в датчике

**Реакция системы:** Обычный останов контура

**Сброс:** Этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

#### 9.7.25 Отказ датчика температуры всасывания

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) SuctTempSensFault N

**Иницирующее событие:** Короткое замыкание или обрыв в датчике

**Реакция системы:** Обычный останов контура

**Сброс:** Этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

#### 9.7.26 Отказ датчика температуры нагнетания

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) DiscTempSensFault N

**Иницирующее событие:** Короткое замыкание или обрыв в датчике

**Реакция системы:** Обычный останов контура

**Сброс:** Этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

#### 9.7.27 Отказ датчика температуры двигателя

Описание сигнала тревоги (указанное на экране) MotorTempSensFault N

**Иницирующее событие:** Короткое замыкание или обрыв в датчике

**Реакция системы:** быстрый останов контура

**Сброс:** Этот сигнал тревоги можно сбросить вручную с помощью клавиатуры, но только если показания датчика вернулись в пределы заданного диапазона значений.

### 9.8 События контура

Приведенные ниже события ограничивают работу контура некоторым образом, как описано в столбце «Реакция системы». Событие в контуре влияет только на тот контур, на котором оно произошло. События в контуре регистрируются в журнале событий на контроллере устройства.

#### 9.8.1 Низкое давление испарителя – ожидание

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

**Иницирующее событие:** это событие не происходит до тех пор, пока не завершен запуск контура 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 %.

**Реакция системы:** Блокировка нагрузки.

**Сброс:** в режиме работы событие будет сброшено, если давление испарителя больше суммы заданного значения ожидания из-за низкого давления испарителя и 14 кПа. Событие также будет сброшено, если режим работы агрегата изменен на «Замерзание», или если цепь больше не находится в рабочем состоянии.

#### 9.8.2 Низкое давление испарителя - разгрузка

Описание события (указанное на экране): EvapPressLowUnload N

**Иницирующее событие:** это событие не происходит до тех пор, пока не завершен запуск контура 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).

**Реакция системы:** **Реакция системы:** 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 14 кПа. Событие также будет сброшено, если режим работы агрегата изменен на «Замерзание», или если цепь больше не находится в рабочем состоянии.

#### 9.8.3 Ожидание из-за высокого давления конденсатора

Описание события (указанное на экране): CondPressHigh Hold N

**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.

**Реакция системы:** Блокировка нагрузки.

**Сброс:** в режиме работы событие будет сброшено, если температура насыщенного конденсатора меньше значения высокой температуры насыщенного конденсатора за -5,5 °C. Событие также будет сброшено, если режим работы агрегата изменен на «Замерзание», или если цепь больше не находится в рабочем состоянии.

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

Описание события (указанное на экране): CondPressHighUnloadN

**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.

**Реакция системы:** 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 значения давления конденсации.

**Сброс:** в режиме работы событие будет сброшено, если температура насыщенного конденсатора меньше значения разгрузки из-за высокой температуры насыщенного конденсатора – 5,5 °C. Событие также будет сброшено, если режим работы агрегата изменен на «Замерзание», или если цепь больше не находится в рабочем состоянии.

#### 9.8.5 Ошибка разряжения

Описание события (указанное на экране): Pumpdown Fail Cir N

**Иницирующее событие:** состояние контура = отключение насоса в течение времени, превышающего заданное значение времени останова насоса.

**Реакция системы:** останов контура.

**Сброс:** Не прим.

#### 9.8.6 Потеря мощности во время работы

Описание события (указанное на экране): Run Power Loss Cir N

**Иницирующее событие:** контроллер контура находится под напряжением после потери мощности при работавшем компрессоре.

Реакция системы: Не прим.

Сброс: Не прим.

#### 9.9 **Регистрация аварийных сигналов**

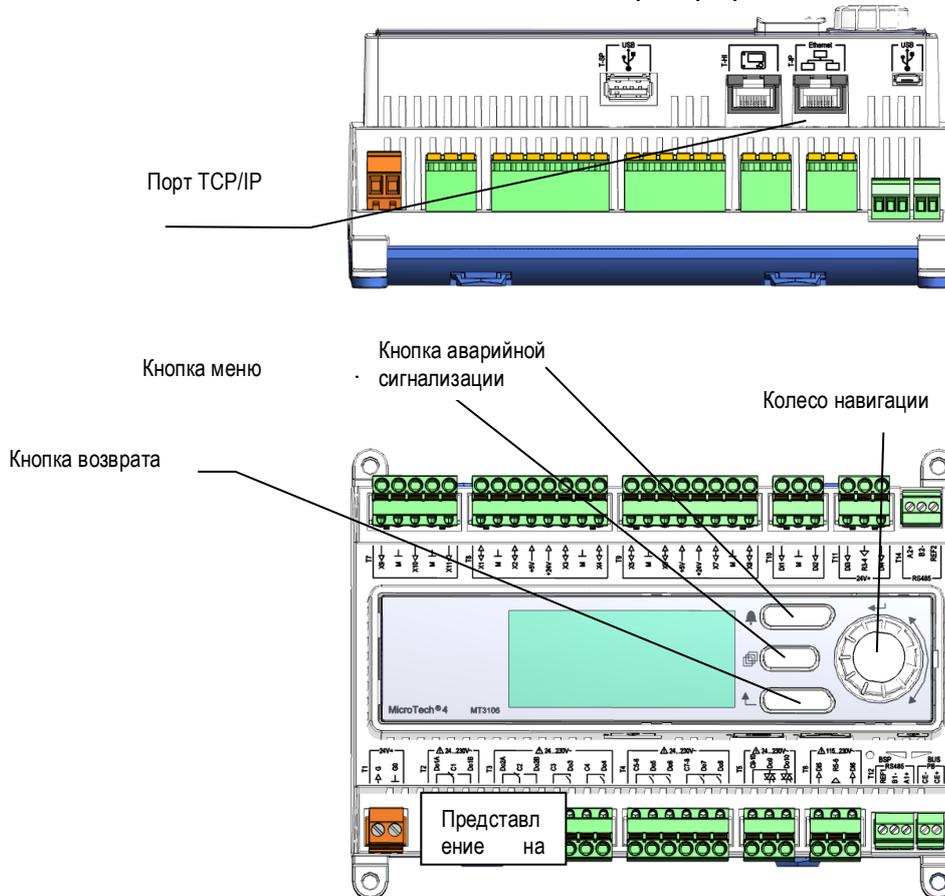
При возникновении сигнала тревоги его тип, дата и время сохраняются в буфере активных аварийных сигналов, соответствующем данному сигналу (см. экраны Active Alarm («Активные аварийные сигналы»)) и в буфере хронологии аварийных сигналов (см. экраны Alarm History («Хронология аварийных сигналов»)). В буферах активных аварийных сигналов хранятся записи всех текущих аварийных сигналов.

В отдельном журнале регистрации аварийных сигналов хранятся записи о 25 последних возникших аварийных сигналах. Когда возникает аварийный сигнал, она помещается в первый слот журнала регистрации аварийных сигналов, а все остальные аварийные сигналы смещаются вниз, опуская последний аварийный сигнал. В журнале сигнализаций сохраняются дата и время сработавших сигналов тревоги, а также ряд других параметров. К этим параметрам для всех сигналов тревоги относятся: OAT, LWT и EWT. Если аварийный сигнал – это аварийный сигнал контура, то также сохраняются состояние контура, давление и температура хладагента, положение TPВ, нагрузка компрессора, количество включенных вентиляторов и время работы компрессора.

## 10 Эксплуатация контроллера

### 10.1 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 аварийного сигнала, кнопка меню (начальная страница) и кнопка возврата. Колесо используется для перемещения между строками на экране (странице) и увеличения или уменьшения изменяемых значений в режиме редактирования. Нажатие на колесико аналогично действию кнопки «Вход» и позволяет перейти к следующему набору параметров.

Рис. 7. Типовой экран

◆6	Просмотр/Настроить агрегат 3
Состояние/Настройки	>
Настроить	>
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 («3» на рисунке выше). В крайнем левом положении на строке заголовка находится стрелка «вверх», которая указывает на наличие строк (параметров) над отображаемой текущей строкой; и/или стрелка «вниз», которая указывает на наличие строк (параметров) под отображаемой текущей строкой. Выбранная строка выделяется.

В каждой строке на странице содержится только информация о состоянии или имеются поля с редактируемыми данными (уставками). Если курсор находится на строке, содержащей только информацию о состоянии, на ней будут выделены все элементы кроме полей данных, т.е. текст белого цвета будет окружать черная рамка. Если курсор находится на строке, содержащей редактируемые значение, будет выделена вся строка.

Или же строка в меню может быть ссылкой на следующие меню. Такая строка является строкой перехода, т.е. при нажатии на колесо навигации произойдет переход на новое меню. Стрелка (>) с правого края строки означает, что данная строка является строкой перехода. Если на нее установить курсор, она будет выделена полностью.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Отображаются только меню и позиции, которые применимы для конкретной конфигурации агрегата.

В данном руководстве содержится информация, связанную с параметрами, данными и уставками, которые регулируются на уровне оператора и необходимы для ежедневной эксплуатации чиллера. Для специалистов по техническому обслуживанию предлагается более подробные меню.

## 10.2 Навигация

При подаче питания на контур управления включится экран контроллера, на котором будет показана начальная страница. Доступ к этой странице также открывается при нажатии можно на кнопку Menu («Меню»). Колесо навигации является единственным устройством, необходимым для навигации, хотя с помощью кнопок MENU («МЕНЮ»), ALARM («АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ») и BACK («НАЗАД») можно получить быстрый доступ к некоторым элементам, как будет разъяснено далее.

### 10.2.1 Пароли

Начальная страница содержит 11 строк:

- При вводе пароля выполняется переход на экран ввода, данные на котором можно редактировать. При нажатии колесика выполняется переключение в режим редактирования, в котором можно ввести пароль (5321). Первая (\*) будет выделена. Нужно повернуть колесо по часовой стрелке к первому числу и задать его значение, нажав на колесо. Повторить это действие для остальных трех чисел.

Пароль действует 10 минут и будет отменен, если будет введен новый пароль или упадет напряжение питания системы управления.

- Для облегчения работы на странице главного меню указываются и другие базовые данные: активная уставка, температура воды на выходе испарителя и т.д. По ссылке «О чиллере» выполняется переход на страницу с информацией о версии ПО.

**Рис. 8. Меню ввода пароля**

	Главное меню	1/11
Ввод пароля	>	
Состояние агрегата=		
Автоматический режим		
Активная уставка=	xx.x°C	
LWT исп.=	xx.x°C	
Мощн. агр.=	xxx.x%	
Режим агр.=	Охл.	
Время до перезапуска	>	
Ав. сигналы	>	
Заплан. обслуж.	>	
Об охладителе	>	

**Рис. 9. Страница ввода пароля**

	Ввод пароля	1/1
Ввод	****	

Ввод неправильного пароля аналогичен работе без пароля.

После ввода правильного пароля открывается доступ к параметрам, пароль не будет запрашиваться, пока не истекнут 10 минут или не будет введен новый пароль. Стандартное значение таймера пароля — 10 минут. Это значение можно изменить в диапазоне от 3 до 30 минут с помощью меню Timer Settings («Настройки таймера») на странице Extended Menu («Расширенного меню»).

### 10.2.2 Режим навигации

При повороте колеса навигации по часовой стрелке, курсор перемещается на следующую строку (вниз) страницы. При повороте колеса навигации против часовой стрелки, курсор перемещается на следующую строку (вверх) страницы. Чем быстрее вращается колесо, тем быстрее перемещается курсор. Нажатие на колесо аналогично действию клавиши Enter («Ввод»).

Существует три типа строк.

- Название меню, отображаемое в первой строке как в Рис. 9.
- 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 на ссылку Time Until Restart («Время перезапуска агрегата») выполняется переход с уровня 1 на уровень 2, на котором курсор останавливается.

При нажатии кнопки Back («Назад») выполняется возврат на страницу, показанную ранее. Если нажать кнопку Back («Назад») повторно, выполнится возврат на одну страницу назад по текущему пути навигации до достижения страницы главного меню.

При нажатии кнопки Menu (Home) («Меню (Начальная)») выполняется возврат на страницу главного меню.

При отжати кнопки Alarm («Аварийный сигнал») будет показано меню списка аварийных сигналов.

### 10.2.3 Режим редактирования

В режим редактирования можно войти нажатием навигационного колесика, когда курсор указывает на строку с редактируемым полем. Если нажать на колесо навигации после перехода в режим редактирования, выделится редактируемое поле. При вращении колеса навигации по часовой стрелке на выделенном редактируемом поле значение будет увеличиваться. При вращении колеса навигации против часовой стрелки на выделенном редактируемом поле значение будет уменьшаться. Чем быстрее вращается колесо, тем быстрее увеличивается или уменьшается значение. Повторное нажатие на колесико позволяет сохранить новое значение и вывести клавиатуру/дисплей из режима редактирования назад в режим навигации.

Параметры, обозначенные буквой «R», доступны только для чтения; они представляют значение или описание состояния. Параметры, обозначенные буквами «R/W», доступны как для чтения, так и для записи; их значение можно считать или изменить (при условии ввода правильного пароля).

**Пример 1. Проверка состояния** на примере типа регулирования, чтобы узнать местное оно или сетевое. Нужно найти параметр состояния агрегата Unit Control Source («Источник команд управления агрегатом»). Начнем с Main Menu («Главное меню») и выберем View/Set Unit («Просмотреть/Настроить агрегат») и нажмем на колесо, чтобы перейти к следующему набору меню. Стрелка в правой части экрана указывает на возможность перейти на следующий уровень меню. Нажимаем на колесо, чтобы сделать переход.

Мы дошли до ссылки Status/ Settings link («Состояние/ Ссылка настроек»). Стрелка указывает, что эта строка является ссылкой на следующее меню. Снова нажмем на колесо, чтобы перейти на следующее меню Unit Status/Settings («Состояние агрегата/Настройки»).

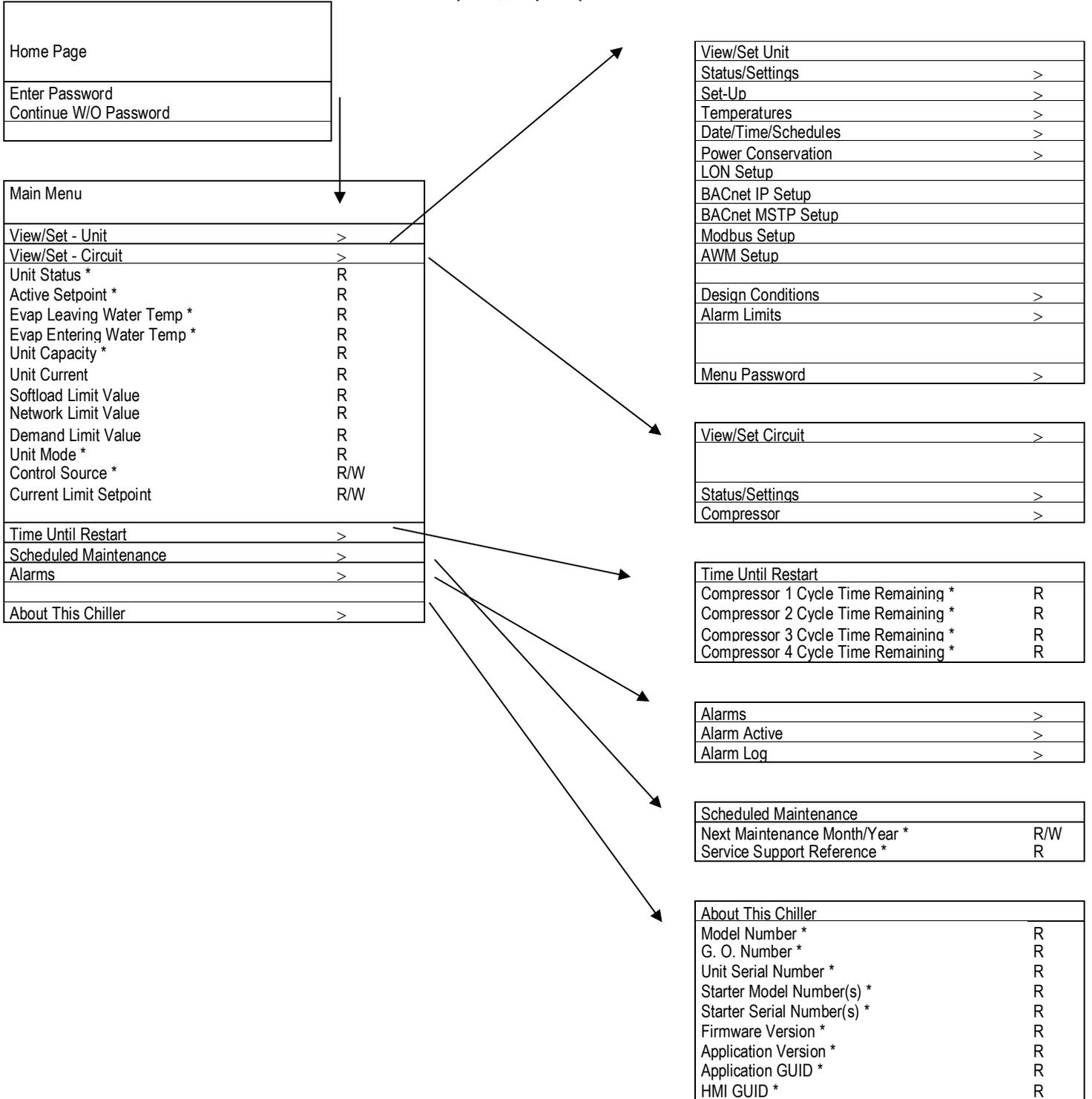
Вращаем колесо, чтобы найти позицию Control Source («Источник команд управления») и считать результат.

**Пример 2. Изменение уставки** на примере уставки охлажденной воды. Этот параметр называется Cool LWT Set point 1 (Уставка LWT охлаждения 1), и его можно задать. В меню Main Menu (Главное меню) выберите View/Set Unit (Просмотреть/Настроить агрегат). Стрелка указывает, что эта строка является ссылкой на следующее меню.

Нажимаем на колесо, чтобы сделать переход на следующее меню View/Set Unit («Просмотреть/Настроить агрегат»), и вращаем колесо, чтобы найти позицию Temperatures («Температуры»). На ней опять есть стрелка, эта строка является ссылкой на следующее меню. Нажимаем на колесо, чтобы сделать переход в меню Temperatures («Температуры»), в котором содержится шесть строк с уставками температуры. Выбираем пункт Cool LWT 1 и нажимаем на колесо, чтобы перейти на страницу изменения позиции. Вращаем колесо, чтобы отрегулировать уставку до требуемой величины. Чтобы подтвердить новое значение, нужно еще раз нажать на колесо. С помощью кнопки Back («Назад») можно вернуться в меню Temperatures («Температуры»), в котором будет отображено новое значение уставки.

**Пример 3. Сброс аварийного сигнала.** Поступление нового аварийного сигнала сопровождается значком звенящего колокольчика в правом верхнем углу экрана. Если колокольчик не двигается, это означает, что один или более аварийных сигналов были приняты к сведению, но все еще активны. Чтобы перейти в меню аварийных сигналов, в главном меню выберите строку Alarms («Аварийные сигналы») или просто нажмите на кнопку Alarm («Аварийный сигнал») на экране. Стрелка указывает, что эта строка является ссылкой. Нажмите на колесо, чтобы перейти к следующему меню Alarms (Аварийные сигналы). Оно содержит две строки Alarm Active (Активные аварийные сигналы) и Alarm Log (Журнал регистрации аварийных сигналов). Сброс аварийных сигналов производится на странице Alarm Active («Активные аварийные сигналы»). Нажмите на колесо, чтобы перейти на следующую страницу экрана. На странице Active Alarm («Активные аварийные сигналы») выберите строку AlmClr («Сброс аварийных сигналов»), которая по умолчанию имеет значение Off («Откл.»). Измените это значение на On («Вкл.»), чтобы подтвердить, что аварийные сигналы приняты к сведению. После сброса аварийных сигналов соответствующий счетчик должен принять значение 0, в противном случае он будет показывать количество активных сигналов. После подтверждения аварийных сигналов значок колокольчика в правой верхней части экрана перестанет двигаться, если остались активные аварийные сигналы, или исчезнет, если все аварийные сигналы были сброшены.

Рис. 10. Начальная страница, Параметры и ссылки в главном меню



**Примечание.** Параметры со "\*" доступны без ввода пароля.

Рис. 11. Навигация, часть А

View/Set Unit	
Status/Settings	>
Set-Up	>
Temperatures	>
Date/Time/Schedules	>
Power Conservation	>
LON Setup	>
BACnet IP Setup	>
BACnet MSTP Setup	>
Modbus Setup	>
AWM Setup	>
Design Conditions	>
Alarm Limits	>
Menu Password	>

View/Set Circuit	>
Status/Settings	>
Compressor	>

Time Until Restart	
Compressor 1 Cycle Time Remaining	R
Compressor 2 Cycle Time Remaining	R
Compressor 3 Cycle Time Remaining	R
Compressor 4 Cycle Time Remaining	R

Alarms	>
Alarm Active	>
Alarm Log	>

Scheduled Maintenance	
Next Maintenance Month/Year	R/W
Service Support Reference	R

About This Chiller	
Model Number	R
G. O. Number	R
Unit Serial Number	R
Starter Model Number(s)	R
Starter Serial Number(s)	R
Firmware Version	R
Application Version	R
Application GUID	R
HMI GUID	R
OBH GUID	R

Status/Settings (view/set unit)	
Unit Status	R
Chiller Enable	R
Control Source	R
Next Circuit On	R
Chiller Enable Setpoint - Network	R
Chiller Mode Setpoint - Network	R
Cool Setpoint - Network	R
Capacity Limit Setpoint - Network	R
Stage Up Delay Remaining	R
Stage Down Delay Remaining	R
Clear Stage Delays	R/W
Ice Setpoint - Network	R
Ice Cycle Time Remaining	R
Evaporator Pump 1 Run Hours	R
Evaporator Pump 2 Run Hours	R
Remote Service Enable	R/W

Set-Up (view/set unit)	
Available Modes	R
Start Up DT	R
Shut Down DT	R
Stage Up DT	R
Stage Down DT	R
Max Pulldown Rate	R
Stage Up Delay	R
Chiller Status After Power Failure	R
Ice Cycle Delay	R

Temperatures (view/set unit)	
Evap Leaving Water Temp	R
Evap Entering Water Temp	R
Evaporator Delta T	R
Active Set Point	R
Outside Air Temperature	R
Cool LWT Setpoint 1	R/W
Cool LWT Setpoint 2	R/W
Ice LWT Setpoint	R/W

Date/Time/Schedules (view/set unit)	
Actual Time	R/W
Actual Date	R/W
Time Zone	R/W
DLS Enable	R/W
DLS Start Month	R/W
DLS Start Week	R/W
DLS End Month	R/W
DLS End Week	R/W
Enable Quiet Mode	R/W
Quiet Mode Start Hr	R/W
Quiet Mode Start Min	R/W
Quiet Mode End Hr	R/W
Quiet Mode End Min	R/W
Quiet Mode Cond Offset	R/W

Примечание. Параметры со "\*" доступны без ввода пароля.

Рис. 12. Навигация, часть В

View/Set Unit	
Status/Settings	>
Set-Up	>
Temperatures	>
Date/Time/Schedules	>
Power Conservation	>
LON Setup	>
BACnet IP Setup	>
BACnet MSTP Setup	>
Modbus Setup	>
AWM Setup	>
Design Conditions	>
Alarm Limits	>
Menu Password	>

View/Set Circuit	>
Status/Settings	>
Compressor	>

Time Until Restart	>
Compressor 1 Cycle Time Remaining	R
Compressor 2 Cycle Time Remaining	R
Compressor 3 Cycle Time Remaining	R
Compressor 4 Cycle Time Remaining	R

Alarms	>
Alarm Active	>
Alarm Log	>

Scheduled Maintenance	
Next Maintenance Month/Year	R/W
Service Support Reference	R

About This Chiller	
Model Number	R
G. O. Number	R
Unit Serial Number	R
Starter Model Number(s)	R
Starter Serial Number(s)	R
Firmware Version	R
Application Version	R
Application GUID	R
HMI GUID	R
OBH GUID	R

Power Conservation (view/set unit)		
Unit Capacity		R
Unit Current		R
Demand Limit Enable		R/W
Demand Limit Value		R
Current @ 20mA		R
Current Limit Setpoint		R
Setpoint Reset		R/W
Max Reset		R/W
Start Reset DT		R/W
Max Reset OAT		R/W
Start Reset OAT		R/W
Soft Load Enable		R/W
Soft Load Ramp		R/W
Starting Capacity		R/W

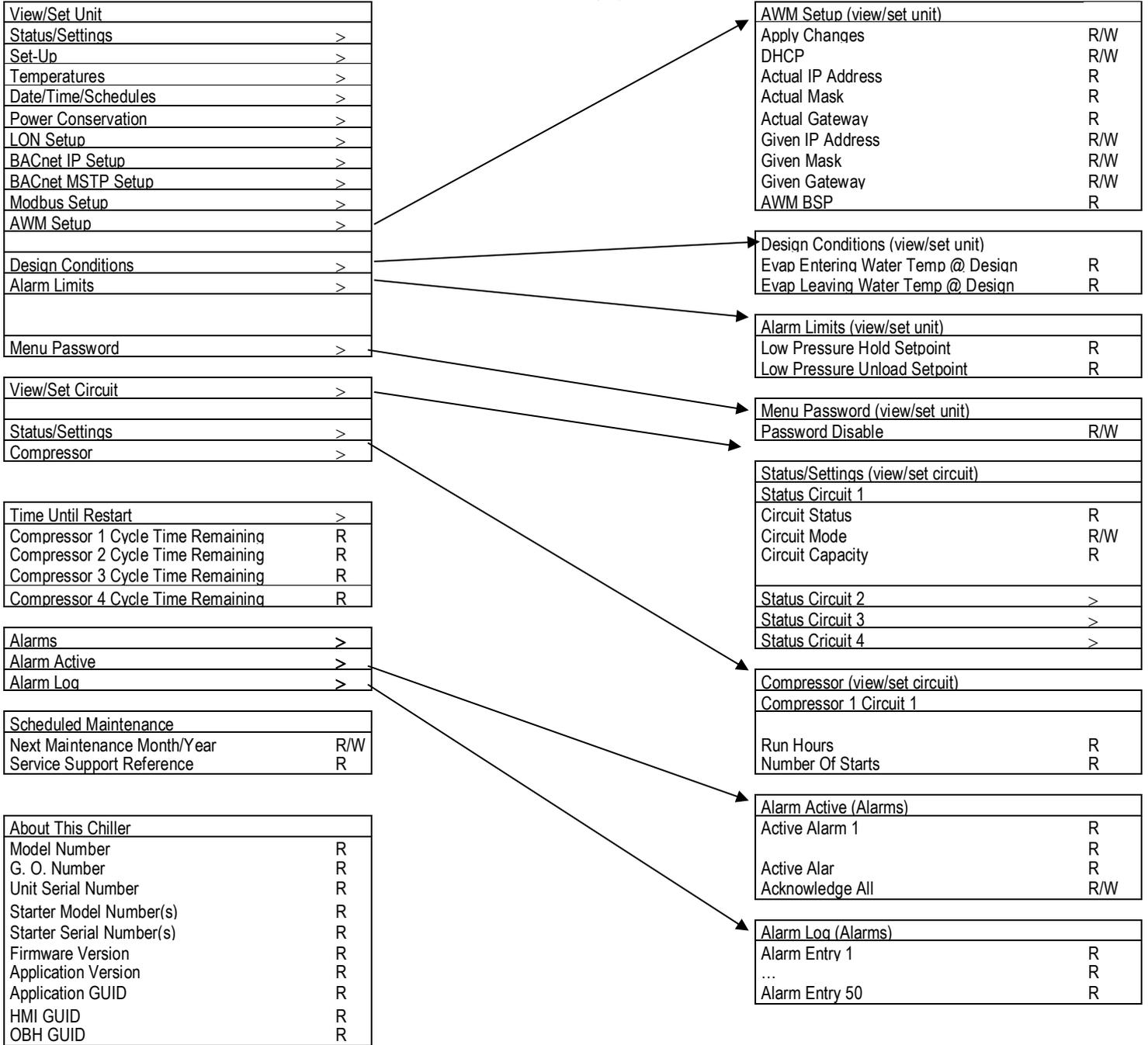
LON Setup (view/set unit)		
Neuron ID		R
Max Send Time		R/W
Min Send Time		R/W
Receive Heartbeat		R/W
LON BSP		R
LON App Version		R

BACnet IP Setup (view/set unit)		
Apply Changes		R/W
Name		R/W
Dev Instance		R/W
UDP Port		R/W
DHCP		R/W
Actual IP Address		R
Actual Mask		R
Actual Gateway		R
Given IP Address		R/W
Given Mask		R/W
Given Gateway		R/W
Unit Support		R/W
NC Dev 1		R/W
NC Dev 2		R/W
NC Dev 3		R/W
BACnet BSP		R

BACnet MSTP Setup (view/set unit)		
Apply Changes		R/W
Name		R/W
Dev Instance		R/W
MSTP Address		R/W
Baud Rate		R/W
Max Master		R/W
Max Info Frm		R/W
Unit Support		R/W
Term Resistor		R/W
NC Dev 1		R/W
NC Dev 2		R/W
NC Dev 3		R/W
BACnet BSP		R

Modbus Setup (view/set unit)		
Apply Changes		R/W
Address		R/W
Parity		R/W
Two Stop Bits		R/W
Baud Rate		R/W
Load Resistor		R/W
Response Delay		R/W
Comm LED Time Out		R/W

Рис. 13. Навигация, часть С



Примечание. Параметры со “\*” доступны без ввода пароля.

## 11 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 обратной связи. Благодаря этому внутри здания, конструкторского отдела здания, не выходя наружу, на агрегату, можно реализовать ЧМИ (человеко-машинный интерфейс).

Он может быть заказан вместе с агрегатом и поставлен без упаковки в качестве опции для полевой эксплуатации. Он также может быть заказан и после доставки чиллера, порядок его установки и подключения на рабочей площадке описан ниже. Питание на дистанционную панель подается с агрегата. Дополнительного блока питания не требуется.

Пульт дистанционного управления имеет все функции контроллера агрегата, в т. ч. функции просмотра и настройки уставок. Порядок навигации аналогичен тому, что описан для контроллера агрегата в настоящем руководстве.

После включения дистанционного ЧМИ на его начальном экране отображаются подключенные агрегаты. Выберите нужный агрегат и нажмите дисковую кнопку, чтобы получить к нему доступ. Дистанционный интерфейс автоматически отображает подключенные агрегаты, никаких действий для этого не требуется.

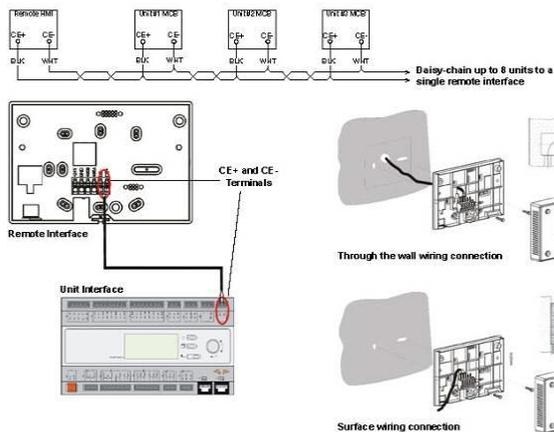


## Technical Specifications

Interface	
Process Bus	Up to eight interfaces per remote
Bus connection	CE+, CE-, not interchangeable
Terminal	2-core-wireconnector
Max. length	700 m
Cable type	Twisted pair cable; 0.5...2.5 mm <sup>2</sup>
Display	
LCD type	FTN
Dimensions	5.7 W x 3.8 H x 1.5 D inches (144 x 96 x 38 mm)
Resolution	Dot matrix: 96 X 200 pixels
Backlight	Blue or white, user-configurable
Environmental Conditions	
Operation	IEC 721-3-3
Temperature	-40 to 70 °C
Restriction LCD	-20 to 60 °C
Humidity	<90% r.h. (no condensation)
Air pressure	Min. 700 hPa, corresponding to Max. 3,000 m above sea level



## Process Bus Wiring Connections



## 11.1 Встроенный веб-интерфейс

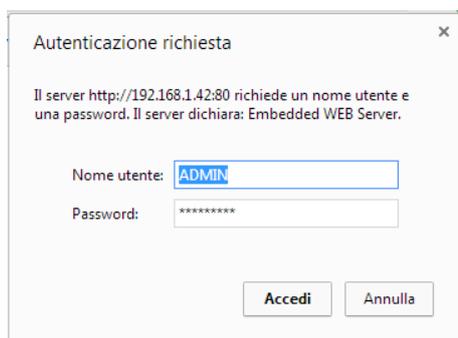
Встроенный веб-интерфейс контроллера Microtech 4 позволяет отслеживать работу агрегата по локальной сети. В зависимости от конфигурации сети IP-адрес Microtech 4 может быть статическим или может выдаваться DHCP-сервером.

Используя обычный веб-браузер, с обычного ПК можно зайти на контроллер агрегата, введя его IP-адрес или имя хоста, которые отображаются на странице About Chiller («О чиллере»), доступной без ввода пароля.

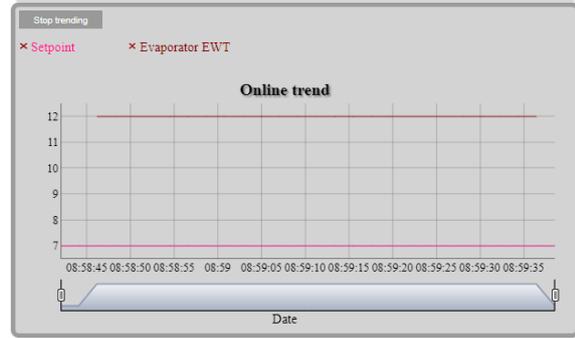
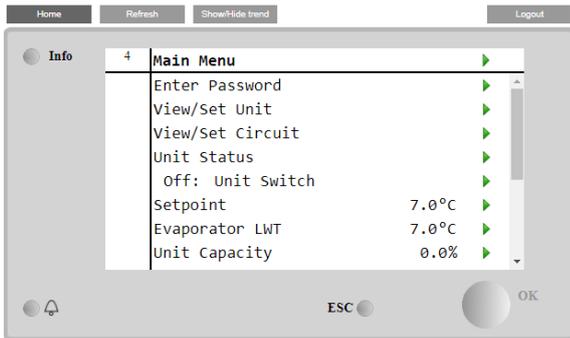
При подключении будет выдан запрос на ввод имени пользователя и пароля. Чтобы получить доступ к веб-интерфейсу, введите следующие учетные данные:

Имя пользователя: ADMIN

Пароль: SBTAdmin!



Откроется страница Main Menu («Главное меню»). Страница является копией встроенного ЧМИ, имеет те же уровни доступа и ту же структуру.



Кроме того, она позволяет отображать журнал трендов для 5 различных величин. Необходимо нажать на значение величины, чтобы посмотреть ее тренд, в результате откроется следующее дополнительное окно:

В зависимости от веб-браузера и его версии, функция отображения журналов трендов может быть недоступна. Веб-браузер должен поддерживать HTML 5, например, один из следующих:

- Microsoft Internet Explorer v.11,
- Google Chrome v.37,
- Mozilla Firefox v.32.

Перечисленные программы приведены для примера, а указанные версии — минимально необходимые.

### ПРИМЕЧАНИЕ

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

#### ОСТОРОЖНО!

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.

#### 12.1.1 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, 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» (разомкнуты). 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 Q2 (и Q3).

### 13 Базовая диагностика системы управления

Контроллер Microtech, модули расширения и модули связи оснащены двумя индикаторами состояния (BSP и BUS) для отображения рабочего состояния устройств. См. описание значений этих индикаторов ниже.

Индикатор контроллера

Индикатор BSP	Индикатор BUS	Режим
Немигающий зеленый	Откл.	Приложение работает
Немигающий желтый	Откл.	Приложение загружено, но не работает (*)
Немигающий красный	Откл.	Аппаратная ошибка (*)
Мигающий желтый	Откл.	Приложение не загружено (*)
Мигающий красный	Откл.	Ошибка BSP (*)
Мигающий красный/зеленый	Откл.	Обновление приложения/BSP

(\*) Следует обратиться в сервисный центр.

Модуль расширения индикатора

Индикатор BSP	Индикатор BUS	Режим
Немигающий зеленый		BSP работает
Немигающий красный		Аппаратная ошибка (*)
Мигающий красный		Ошибка BSP (*)
	Немигающий зеленый	Связь установлена, модуль ввода-вывода работает
	Немигающий желтый	Связь установлена, отсутствует параметр (*)
	Немигающий красный	Связь разорвана (*)

(\*) Следует обратиться в сервисный центр.

Модуль связи индикатора

Индикатор BSP	Режим
Немигающий зеленый	BPS работает, связь с контроллером установлена
Немигающий желтый	BSP работает, нет связи с контроллером (*)
Немигающий красный	Аппаратная ошибка (*)
Мигающий красный	Ошибка BSP (*)
Мигающий красный/зеленый	Обновление приложения/BSP

(\*) Следует обратиться в сервисный центр.

Изменения состояния индикатора BUS зависит от модуля.

Модуль LON:

Индикатор BUS	Режим
Немигающий зеленый	Готов к установлению связи. (все параметры загружены, нейрорподобные логические элементы настроены). Не показывает связь с другими устройствами.
Немигающий желтый	Запуск
Немигающий красный	Отсутствует связь с нейрорподобным логическим элементом (внутренняя ошибка, может быть устранена путем загрузки нового приложения LON).
Мигающий желтый	Связь с нейрорподобным логическим элементом невозможна. Нейрорподобный логический элемент необходимо сконфигурировать и настроить онлайн с помощью инструмента LON.

Васnet MSTP:

Индикатор BUS	Режим
Немигающий зеленый	Готов к установлению связи. Сервер ВАСnet запущен. Не свидетельствует об активном сеансе связи
Немигающий желтый	Запуск
Немигающий красный	Сервер ВАСnet отключен. Через 3 секунды будет инициирован автоматический перезапуск.

Васnet IP:

Индикатор BUS	Режим
Немигающий зеленый	Готов к установлению связи. Сервер ВАСnet запущен. Не свидетельствует об активном сеансе связи
Немигающий желтый	Запуск. До получения модулем IP-адреса горит желтый индикатор, сигнализируя о необходимости установить связь.
Немигающий красный	Сервер ВАСnet отключен. Через 3 секунды будет инициирован автоматический перезапуск.

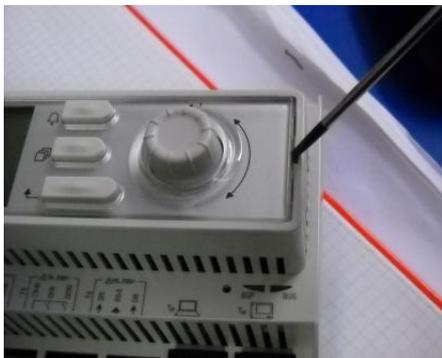
Modbus

Индикатор BUS	Режим
Немигающий зеленый	Связь установлена
Немигающий желтый	Запуск, или отсутствует связь одного из сконфигурированных каналов с задающим устройством.
Немигающий красный	Не установлена связь ни по одному из настроенных каналов. Означает отсутствие связи с задающим устройством. Время ожидания можно настроить. Нулевой таймаут означает отсутствие таймаута как такового.

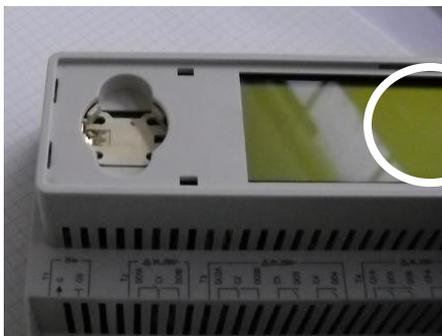
## 14 Техническое обслуживание контроллера

Батарея контроллера нуждается в периодическом техническом обслуживании. Батарею необходимо менять каждые два года. В контроллере используется батарея модели BR2032, которая производится многими изготовителями.

Чтобы извлечь батарею, снять пластмассовую крышку дисплея контроллера с помощью отвертки, как показано на следующих рисунках:



Следует избегать повреждения пластмассовой крышки. Новая батарея устанавливается в соответствующий отсек (см. обозначение на следующем рисунке) с соблюдением полярности.



## 15 Управление естественным охлаждением (если имеется)

Охладители с воздушным охлаждением и винтовым компрессором могут оснащаться оборудованием, допускающим их эксплуатацию в режиме естественного охлаждения и используемым для уменьшения охлаждения хладагента при низких температурах окружающего воздуха.

В этом случае для обеспечения управления требуется установить дополнительный модуль расширения с этикеткой HR и адресом. Карта входов и выходов этого модуля представлена ниже.

Канал	Тип	Назначение	Значение
X3	OTK	Датчик температуры антифриза в змеевиках естественного охлаждения (для будущего использования)	
X5	B	Обратная связь по положению клапана естественного охлаждения	0–10 В
X7	DI	Выключатель разрешения естественного охлаждения	
X8	AO	Трехходовой клапан естественного охлаждения	0–10 В
DO3	DO	Дисковые поворотные затворы управления естественным охлаждением	
DO4	DO	Насос естественного охлаждения (только безгликолевые)	

В зависимости от типа агрегата можно выбрать один из следующих двух типов логического управления:

- Приоритет естественного охлаждения
- Приоритет конденсации

### 15.1 Приоритет естественного охлаждения

Этот тип управления требует дополнительного оборудования для управления конденсацией в процессе работы в режиме естественного охлаждения, в частности регулятор давления для управления уровнем хладагента в змеевиках конденсатора. В режиме естественного охлаждения, если температура окружающей среды ниже определенного уровня, вентиляторы постоянно работают на максимальной скорости. Для обеспечения надлежащих условий эксплуатации компрессора и поддержания конденсации на достаточно высоком уровне при помощи холодного воздуха зона затопления в змеевиках конденсатора ограничена для обеспечения достаточно высокого давления конденсации. Это необходимо для предупреждения подачи сигналов тревоги.

### 15.2 Приоритет конденсации

В этом случае, если требуется охлаждение хладагента, управление вентиляторами осуществляется с целью контроля температуры конденсации. Для увеличения эффекта от свободного охлаждения и максимального использования холодного воздуха при охлаждении хладагента занижается уставка температуры конденсации. Управление направлено на поддержание минимального перепада давления, необходимого для правильной работы охладителя.

Настройка функции свободного охлаждения

Использование функции естественного охлаждения необходимо разрешить в контроллере. На странице: View/Set Unit (Просмотр и изменение настроек агрегата) → Configuration the setpoint (Конфигурация уставки):

Freecool Inst (Естественное охлаждение): Yes (Да)/No (Нет)

можно задать дополнительные уставки и функции, после чего необходимо перезагрузить контроллер.

Операции естественного охлаждения

В случае удовлетворения всех необходимых условий включается управление клапаном и змеевиками естественного охлаждения с воздушным охлаждением и запускается главный насос. Обязательным условием включения вентиляторов является наличие протока, при низком расходе система не перейдет в режим естественного охлаждения и будет подаваться сигнал тревоги для расхода, не оказывающий влияния на безопасность агрегата (заморозание вследствие низкого расхода и принудительный обдув змеевиков холодным воздухом).

Для перехода клапана из полностью закрытого в полностью открытое состояние требуется 2,5 минуты, поэтому вентиляторы включатся только по истечении этого времени.

Вентиляторы включаются после запуска режима естественного охлаждения. Количество и частота вращения вентиляторов зависят от температуры воды и общего охлаждения хладагента.

Если компрессор работает, и условия естественного охлаждения подтверждены, вентиляторы будут работать на максимальной частоте вращения, зависящей от типа естественного охлаждения и типа приоритета (естественное охлаждение или конденсация). При максимальном охлаждении работают все вентиляторы, частота вращения которых задается на ЧРП параметром FC Max VFD sp; уставка конденсации рассчитывается исходя из задачи обеспечения минимального перепада давления.

Настоящее руководство составлено только для информационных целей и не накладывает собой какие-либо обязательства для компании Daikin Applied Europe S.p.A.. При его составлении компания Daikin Applied Europe S.p.A. использовала всю доступную для нее информацию. Никакая явная или подразумеваемая гарантия не предоставляется на полноту, точность, надежность или пригодность для определенной цели в отношении ее содержимого, а также представленных в ней продукции и услуг. Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления. См. данные, представленные в момент размещения заказа. Компания Daikin Applied Europe S.p.A. в прямой форме снимает с себя любую ответственность за любой прямой или косвенный ущерб, в самом широком смысле, вызванный или связанный с применением или толкованием настоящего руководства. Все права защищены Daikin Applied Europe S.p.A..

**DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.**

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Italia (Италия)

Тел.: (+39) 06 93 73 11, факс: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>