



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ОХЛАДИТЕЛИ

Версия программного обеспечения WCFU3UU03S

D-EOMWC00804-14RU

CE

EAC

# Содержание

|   |            |
|---|------------|
| <b>Введение .....</b>   | <b>4</b>   |
| <b>Особенности панели управления .....</b>                              | <b>6</b>   |
| <b>Общее описание .....</b>   | <b>7</b>   |
| <b>Описание компонентов.....</b>  | <b>9</b>   |
| Сенсорный экран интерфейса оператора .....                              | 9          |
| Описание контроллера агрегата/компрессора...                            | 9          |
| Программное обеспечение.....  | 10         |
| Контроллер агрегата.....  | 10         |
| Контроллер компрессора.....   | 11         |
| Плата Guardister™ .....   | 13         |
| Плата преобразователя сигнала.....                                      | 13         |
| Плата преобразователя сигнала датчика.....                              | 13         |
| Развязывающее устройство PLAN .....                                     | 13         |
| Электрическая схема подключений на месте<br>установки.....              | 14         |
| <b>Работа агрегатов с двумя или<br/>несколькими охладителями .....</b>  | <b>17</b>  |
| Настройка нескольких охладителей.....                                   | 17         |
| Работа .....  | 20         |
| Настройки агрегатов DWCC.....   | 21         |
| <b>Сенсорный экран интерфейса<br/>оператора.....</b>                    | <b>22</b>  |
| Навигация.....  | 22         |
| Описания экранов.....   | 24         |
| Экраны VIEW (Вид) .....   | 24         |
| Экраны SET (Настройка) .....  | 31         |
| Экран SERVICE (Обслуживание).....                                       | 51         |
| Экраны HISTORY (История) .....  | 52         |
| Загрузка через USB.....   | 53         |
| Экран ACTIVE ALARMS (Активные сигналы<br>тревоги) .....                 | 54         |
| <b>Контроллер агрегата.....</b>   | <b>58</b>  |
| Навигация.....  | 58         |
| Описания экранов.....   | 63         |
| <b>Экраны SET (Настройка) .....</b>                                     | <b>67</b>  |
| Уставки контроллера агрегата.....                                       | 69         |
| <b>Контроллер компрессора .....</b>                                     | <b>82</b>  |
| Навигация .....   | 82         |
| Уставки контроллера компрессора .....                                   | 84         |
| <b>Экраны пускателя (опция) .....</b>                                   | <b>92</b>  |
| <b>Низковольтные пускатели, 200–600 В</b>                               | <b>93</b>  |
| Общие положения.....  | 93         |
| Светодиодный дисплей .....  | 94         |
| Отказы и сигналы тревоги .....  | 102        |
| Поиск и устранение неисправностей .....                                 | 108        |
| Планово-предупредительное техническое<br>обслуживание .....             | 114        |
| <b>Пускатели среднего/высокого<br/>напряжения, 2300 В – 7,2 кВ.....</b> | <b>115</b> |
| Просмотр параметров.....  | 116        |
| Настройка параметров.....   | 116        |
| Краткое руководство .....   | 118        |
| Поиск и устранение неисправностей .....                                 | 120        |
| Коды отказов и журнала .....  | 123        |
| Диагностика по светодиодам .....  | 129        |
| Планово-предупредительное техническое<br>обслуживание .....             | 129        |
| <b>Последовательность работы.....</b>                                   | <b>131</b> |
| Работа агрегата.....  | 131        |
| <b>Работа с системой управления<br/>охладителем.....</b>                | <b>134</b> |
| Включение и выключение интерфейсной<br>панели .....                     | 134        |
| Пуск и остановка агрегата .....   | 134        |
| Изменение уставок .....   | 135        |
| Alarms (Аварийные сигналы) .....  | 135        |
| Неисправность компонентов .....   | 135        |



ETL относится только к моделям  
DWSC, DWDC, WPV

**Изготовлено на предприятии,  
соответствующем требованиям МЭК.**

Приведенные в этом документе сведения и иллюстрации соответствуют продукции Daikin International на момент его публикации. Мы сохраняем за собой право вносить изменения в конструкцию изделия в любое время без предварительного уведомления.

# Введение

В этом руководстве содержатся инструкции по использованию, техническому обслуживанию и диагностике центробежных охладителей Daikin с панелью управления MicroTech II™ и большинства пускателей центробежных охладителей Daikin.

## Версия программного обеспечения

Код программного обеспечения: WCFU3UU03S,



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасность поражения электрическим током. Возможность травмирования персонала или повреждения оборудования. Данное оборудование должно быть заземлено надлежащим образом. Подключение и обслуживание панели управления MicroTech должно выполняться исключительно персоналом, ознакомленным с принципами работы управляемого оборудования.**



### ВНИМАНИЕ!

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, если оно не установлено в соответствии с руководством по эксплуатации, может создавать радиопомехи. Эксплуатация этого оборудования в жилой среде обычно приводит к вредным помехам, ответственность за устранение которых несет пользователь. Daikin International Corporation отказывается от какой-либо ответственности, связанной с любыми помехами или их коррекцией.



### ВНИМАНИЕ!

Запрещается устанавливать любое программное обеспечение, не утвержденное компанией Daikin, а также изменять операционные системы любого микропроцессора агрегата, в том числе интерфейсной панели. Невыполнение этого требования может привести к неполадкам в системе управления и возможному повреждению оборудования.

## **Ограничения по температуре и влажности**

Контроллер Microtech II рассчитан на эксплуатацию при температуре от -7 °C до 54 °C и относительной влажности не более 95 % (при отсутствии конденсации).

# Особенности панели управления

---

- Регулирование температуры охлаждаемой воды на выпуске с точностью  $\pm 0,3$  °C. В системах с большим объемом воды и относительно медленными изменениями нагрузки точность еще выше.
- Считывание следующих показателей температуры и давления:
  - Температура охлаждаемой воды на впуске и выпуске
  - Температура воды на впуске и выпуске конденсатора
  - Температура и давление насыщенного хладагента в испарителе
  - Температура и давление насыщенного хладагента в конденсаторе
  - Температуры линий всасывания, жидкости и нагнетания – расчетный перегрев для линий нагнетания и всасывания – расчетное переохлаждение для линии жидкости
  - Температура масляного поддона - температура и давление подаваемого масла
  - Температура рекуперации конденсатора (опция)
- Автоматическое управление первичным и резервным насосами испарителя и конденсатора.
- Управление вентиляторами градирни (до четырех ступеней) с модулированием перепускного клапана и/или ЧРП.
- Сохранение эксплуатационных данных, их отображение в графическом формате на экране и экспорт через порт USB.
- Три уровня защиты от несанкционированного изменения уставок и других параметров управления.
- Предупреждения и диагностика отказов в виде открытого текста. Все предупреждения, проблемы и отказы имеют метки времени и даты, поэтому всегда понятно, когда произошло данное событие. Кроме того, для облегчения диагностики предусмотрена возможность просмотра эксплуатационных условий, существовавших непосредственно перед отключением.
- Просмотр 25 последних отказов на контроллере агрегата, восемь из которых можно отобразить на сенсорном экране. Экспорт данных для архивных целей через 3,5-дюймовый дисковод гибких дисков.
- Снижение энергопотребления и пиковых нагрузок во время циклических снижений температуры благодаря функции плавной нагрузки.
- Регулируемая скорость снижения температуры уменьшает «перебег за уставку» во время циклических снижений температуры.
- Дистанционное управление сбросом охлаждаемой воды, ограничением потребления и включением агрегата.
- Возможность перевода агрегата в различные эксплуатационные состояния при техническом обслуживании в режиме ручного управления. Данная функция полезна для проверки системы.
- Связь с системой автоматизации здания (BAS) по протоколам LONMARK®, Modbus® или BACnet®, обычно используемых производителями таких систем.
- Режим сервисного тестирования для диагностики аппаратного обеспечения контроллера.
- Преобразователи давления для непосредственного считывания давлений системы. Упреждающее управление в условиях сильных токов электродвигателя, низкого давления в испарителе и высокой температурой на выпуске предупреждает аварийные отключения путем корректирующих воздействий.

# Общее описание

---

## Общее описание

Система управления MicroTech II центробежных охладителей состоит из микропроцессорных контроллеров, обеспечивающих все функции контроля и регулирования, необходимые для управляемой и эффективной эксплуатации охладителя. В систему входят следующие компоненты:

- Сенсорный экран интерфейса оператора (OITS) (один на агрегат) — основной инструмент для ввода уставок, на котором отображаются данные агрегата. Экран не имеет функции управления.
- Контроллер агрегата (один на охладитель), управляющий функциями агрегата и обменивающийся данными со всеми другими контроллерами. С него также можно ввести уставки, если интерфейсный экран не работает. Этот контроллер расположен на панели, смежной с OITS.
- Контроллер компрессора для каждого компрессора охладителя, способный обеспечивать управление компрессором без контроллера агрегата или интерфейсной панели оператора. Этот контроллер установлен в панели, смежной с компрессором.

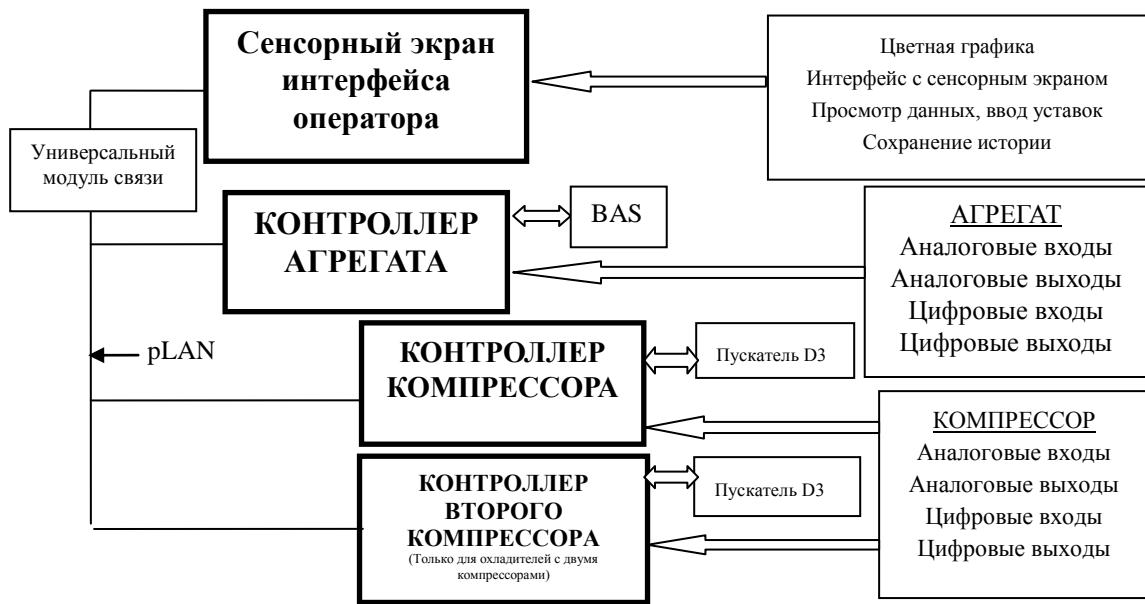
Оператор может следить за всеми условиями работы через установленный на агрегате экран OITS. Помимо предоставления всех обычных средств управления, система MicroTech II позволяет контролировать защитные устройства агрегата и выполнять корректирующие действия в случае выхода охладителя за пределы расчетных условий. В аварийной ситуации контроллер остановит компрессор или весь агрегат и включит сигнализацию. Для поддержки диагностики и анализа неисправностей важные сведения об условиях эксплуатации в момент возникновения аварийной ситуации сохраняются в журнале контроллера.

Система защищена паролями, открывающими доступ к ней только для авторизованного персонала. Перед изменением каких-либо уставок оператор должен ввести пароль на сенсорном экране (или с одной из клавиатур контроллера).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Важно понимать, что в обычных обстоятельствах в качестве интерфейсного устройства оператор должен использовать сенсорный экран OITS. И только если OITS недоступен, для управления охладителем допускается использовать контроллер агрегата. Более того, если недоступен контроллер агрегата, контроллер(ы) компрессора продолжат управление компрессорами, поддерживая заданную температуру охлаждаемой воды. В любом из этих режимов будут недоступны некоторые данные и возможности управления. Если управление насосами градирни и системы обеспечивается контроллером Microtech II, в данной аварийной ситуации они будут работать в ручном режиме.

## Архитектура управления

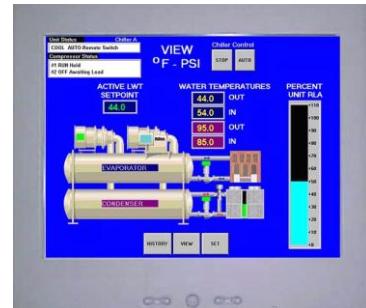
Рисунок 1. Основные компоненты управления



# Описание компонентов

## Сенсорный экран интерфейса оператора

Сенсорный экран интерфейса оператора (OITS) — основное устройство для ввода команд и данных в систему управления. Все данные контроллера и другая информация представляются на нескольких графических экранах. Как на однокомпрессорном, так и на двухкомпрессорном агрегате, устанавливается одно устройство OITS.



В панели управления имеется порт USB, который можно использовать для обмена данными с системой управления.

Панель OITS смонтирована на подвижном кронштейне, что позволяет переместить ее в удобное для оператора положение.

В системе предусмотрен режим сохранения экрана. Для активации системы достаточно дотронуться до экрана в любом месте.

## Описание контроллера агрегата/компрессора

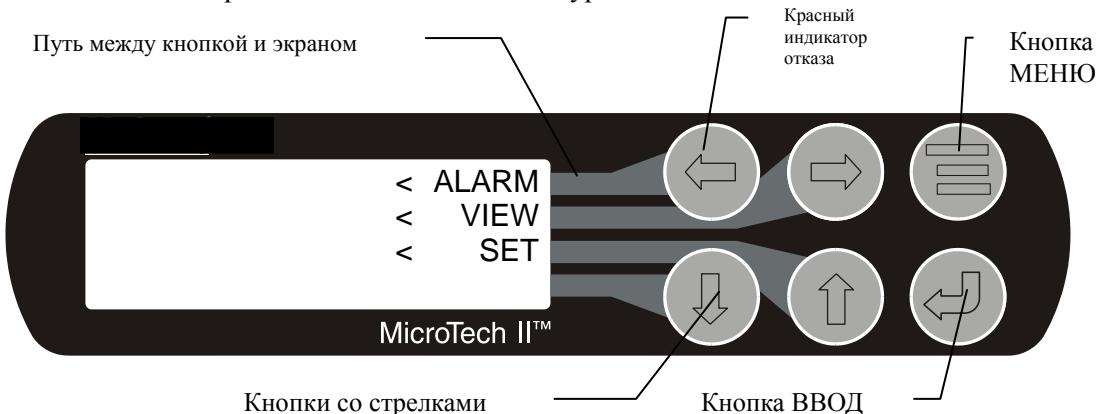
### Аппаратная структура

Программа управления контроллера работает на базе 16-разрядного микропроцессора. В контроллере имеются выводы для подключения управляемых устройств, например электромагнитных клапанов, вентиляторов градирни, насосов. Программа и настройки хранятся в постоянной ФЛЕШ-памяти и не теряются в случае сбоя питания, поэтому не требуется батарея для сохранения энергозависимой памяти.

Контроллер соединяется с другими контроллерами и OITS через локальную сеть p-LAN. Кроме того, предусмотрена возможность дистанционного доступа для интерфейса BAS.

### Клавиатура

На контроллерах агрегата и компрессора установлены 4-строчные ЖК-дисплеи с 20 символами в строке и 6-кнопочная клавиатура. Компоновка показана ниже.



Четыре кнопки со стрелками (ВВЕРХ, ВНИЗ, ВЛЕВО, ВПРАВО) имеют три режима использования.

- Прокрутка экранов данных в направлении стрелки (режим по умолчанию).
- Выбор конкретного экрана данных в матрице меню при помощи динамических меток на правой стороне дисплея, таких как ALARM (Сигнализация), VIEW (Вид) и т. п. (для перехода в этот режим следует нажать кнопку МЕНЮ). Для простоты использования на дисплее показаны связи (пути) между кнопками и соответствующими метками на экране.
- Изменение значений полей в режиме программирования уставок, выполняемое в соответствии со следующей таблицей:

Кнопка ВЛЕВО = значение по умолчанию  
 Кнопка ВВЕРХ = увеличение (+) Кнопка ВНИЗ = уменьшение (-)  
 Эти четыре функции программирования указаны односимвольными сокращениями на правой стороне дисплея. Переход в режим программирования выполняется нажатием кнопки ВВОД.

## Программное обеспечение

Для агрегата и компрессора используются контроллеры одинаковой модели. Работа контроллера определяется конфигурацией пакета микропереключателей, расположенных в верхней левой передней части панели управления и задающих его адрес в сети pLAN. Для контроллера агрегата (для системы из одного охладителя) переключатели 1 и 3 должны быть вверху (ON), а переключатель баланса внизу (OFF). Для контроллера компрессора переключатель 1 должен быть вверху, а переключатель баланса внизу. На сдвоенных агрегатах на контроллере второго компрессора переключатель 2 должен быть вверху, а переключатель баланса внизу. Эти настройки выполняются на заводе в процессе испытаний агрегата. Настройки для систем из нескольких охладителей отличаются и задаются наладчиком.

Системное программное обеспечение время от времени обновляется. Текущая версия отображается при включении экрана и доступна для просмотра при одновременном нажатии кнопок ВПРАВО и ВВЕРХ. Кроме того, она отображается на экране OITS SERVICE (Обслуживание экрана OITS).

## Контроллер агрегата

Один контроллер агрегата, установленный на охладителе, обслуживает оба компрессора.

Выключатели агрегата и компрессора расположены на панели контроллера агрегата, смежной с панелью OITS. Они обозначены цифрами 1 (включенное состояние) и 0 (выключенное состояние). Выключатель компрессора допускается использовать только для экстренного останова, поскольку в этом случае обходится штатная последовательность выключения.

Панель выключателей оснащена автоматическим выключателем, прерывающим питание вентиляторов градирни, клапанов и насосов испарителя и конденсатора, если они управляются от MicroTech II. Если эти компоненты функционируют независимо от управления охладителем, автоматический выключатель не влияет на них.

На левой стороне панели имеется выключатель аварийного останова, используемый для немедленного отключения обоих компрессоров.

Основным назначением контроллера агрегата является обработка данных, относящихся ко всему охладителю *агрегата*, в отличие от данных, относящихся к работе *компрессора*. Контроллер агрегата обрабатывает информацию и передает данные на другие контроллеры и устройства, а также на OITS для графического представления. Он оснащен ЖК-дисплеем 4x20 символов с клавиатурой для ввода данных и изменения уставок. ЖК-дисплей может отображать большую часть той же информации, что и на OITS, и управлять охладителем независимо, если OITS недоступен. Входы и выходы показаны в приведенных ниже таблицах.

**Таблица 1. Аналоговые входы контроллера агрегата**

| №  | Описание                              | Источник сигнала                  | Диапазон        |
|----|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| B1 | Сброс температуры воды на выпуске     | Ток 4...20 мА                     | 0...(10...80°F) |
| B2 | Температура воды на впуске испарителя | Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °C) | -58...212 °F    |
| B3 | Температура воды на впуске            | Термистр с ОТК (10 кОм при        | -58...212 °F    |

|            |   |                                   |                                   |
|------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
|            | конденсатора                              | 25 °C)                            |                                   |
| <b>B4</b>  | Температура воды на выпуске конденсатора  | Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °C) | -58...212 °F                      |
| <b>B5</b>  | Температура в линии жидкого хладагента    | Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °C) | -58...212 °F                      |
| <b>B6</b>  | Ограничение нагрузки                      | Ток 4...20 мА                     | 0...100 % от номинальной нагрузки |
| <b>B7</b>  | Расход воды в испарителе                  | Ток 4...20 мА                     | 0...10 000 гал/мин                |
| <b>B8</b>  | Расход воды в конденсаторе                | Ток 4...20 мА                     | 0...10 000 гал/мин                |
| <b>B9</b>  | Температура на впуске рекуператора тепла  | Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °C) | -58...212 °F                      |
| <b>B10</b> | Температура на выпуске рекуператора тепла | Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °C) | -58...212 °F                      |

**Таблица 2. Цифровые входы контроллера агрегата**

| №   | Описание                   | Сигнал                     | Сигнал                             |
|-----|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| ID1 | Выключение агрегата        | 0 В пер. тока (останов)    | 24 В пер. тока (авт.)              |
| ID2 | Дистанционный пуск/останов | 0 В пер. тока (останов)    | 24 В пер. тока (пуск)              |
| ID3 | Выключатель режима         | 0 В пер. тока (охлаждение) | 24 В пер. тока (лед или отопление) |

**Таблица 3. Цифровые выходы контроллера агрегата**

| №    | Описание                                     | Нагрузка                  | Выход выкл.          | Выход вкл.          |
|------|--|---------------------------|----------------------|---------------------|
| NO1  | Основной водяной насос испарителя            | Контактор насоса          | Насос выкл.          | Насос вкл.          |
| NO2  | Водяной насос испарителя в режиме ожидания   | Контактор насоса          | Насос выкл.          | Насос вкл.          |
| NO3  | Основной водяной насос конденсатора          | Контактор насоса          | Насос выкл.          | Насос вкл.          |
| NO4  | Водяной насос конденсатора в режиме ожидания | Контактор насоса          | Насос выкл.          | Насос вкл.          |
| NO5  | Вентилятор № 1 градирни                      | Контактор вентилятора     | Вентилятор выкл.     | Вентилятор вкл.     |
| NO6  | Вентилятор № 2 градирни                      | Контактор вентилятора     | Вентилятор выкл.     | Вентилятор вкл.     |
| NO7  | (не используется)                            |                           |                      |                     |
| NO8  | Сигнал тревоги                               | Индикатор сигнала тревоги | Сигнал тревоги выкл. | Сигнал тревоги вкл. |
| NO9  | Вентилятор № 3 градирни                      | Контактор вентилятора     | Вентилятор выкл.     | Вентилятор вкл.     |
| NO10 | Вентилятор № 4 градирни                      | Контактор вентилятора     | Вентилятор выкл.     | Вентилятор вкл.     |

**Таблица 4. Аналоговые выходы контроллера агрегата**

| №  | Описание                                | Выходной сигнал     | Диапазон           |
|----|---|---------------------|--------------------|
| Y1 | Положение перепускного клапана градирни | 0...10 В пост. тока | Открытие 0...100 % |
| Y2 | Частота вращения ЧРП градирни           | 0...10 В пост. тока | 0...100%           |
| Y3 | Электронный расширительный клапан (ЕЕВ) | 0...10 В пост. тока | Открытие 0...100 % |

## Контроллер компрессора

Основной функцией контроллера компрессора является управление компрессором и его защиты. Он не предназначен для ввода уставок. Контроллером оснащается каждый компрессор агрегата из двух охладителей. Контроллер компрессора получает, обрабатывает и передает данные на другие контроллеры и устройства, на пускатель компрессора и на частотно-регулируемый привод (ЧРП). При некотором вмешательстве оператора контроллер компрессора способен управлять компрессором(ами) в случае недоступности контроллера агрегата и/или сенсорного экрана интерфейса оператора. Ниже приведено описание входов и выходов.

**Таблица 5. Аналоговые входы контроллера компрессора**

| №   | Описание                                      | Источник сигнала                  | Диапазон                          |
|-----|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| B1  | Давление в масляном поддоне                   | 0,5...4,5 В пост. тока            | 0...150 фунтов на кв. дюйм        |
| B2  | Давление подачи масла в компрессор            | 0,5...4,5 В пост. тока            | 0...450 фунтов на кв. дюйм        |
| B3  | Давление хладагента в испарителе              | 0,1...0,9 В пост. тока            | 0...150 фунтов на кв. дюйм        |
| B4  | Температура в масляном поддоне                | Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °C) | -58...212 °F                      |
| B5  | Температура на стороне всасывания компрессора | Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °C) | -58...212 °F                      |
| B6  | Давление хладагента в конденсаторе            | 0,5...4,5 В пост. тока            | 0...450 фунтов на кв. дюйм        |
| B7  | Температура на стороне нагнетания компрессора | Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °C) | -58...212 °F                      |
| B8  | Ток электродвигателя                          | 0,5...4,5 В пост. тока            | 0...125 % от номинальной нагрузки |
| B9  | Температура подачи масла                      | Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °C) | -58...212 °F                      |
| B10 | Температура воды на выпуске испарителя        | Термистр с ОТК (10 кОм при 25 °C) | -58...212 °F                      |

**Таблица 6. Цифровые входы контроллера компрессора**

| №   | Описание                             | Сигнал                              | Сигнал                          |
|-----|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| ID1 | Ручное выключение                    | 0 В пер. тока (выкл.)               | 24 В пер. тока (авт.)           |
| ID2 | Выс. давление мех.                   | 0 В пер. тока (выс. давл.)          | 24 В пер. тока (OK)             |
| ID3 | Высокая температура электродвигателя | 0 В пер. тока (выс. темп.)          | 24 В пер. тока (OK)             |
| ID4 | Выключатель закрытия лопастей        | 0 В пер. тока (не закрыто)          | 24 В пер. тока (закрыто)        |
| ID5 | Переходный процесс пускателя         | 0 В пер. тока (нет перех. процесса) | 24 В пер. тока (перех. процесс) |
| ID6 | Отказ пускателя                      | 0 В пер. тока (отказ)               | 24 В пер. тока (нет отказа)     |
| ID7 | Проток через испаритель              | 0 В пер. тока (нет протока)         | 24 В пер. тока (проток)         |
| ID8 | Проток через конденсатор             | 0 В пер. тока (нет протока)         | 24 В пер. тока (проток)         |
| ID9 | Выключатель открытия лопастей        | 0 В пер. тока (не открыто)          | 24 В пер. тока (открыто)        |

**Таблица 7. Аналоговые выходы контроллера компрессора**

| №  | Описание                         | Выходной сигнал     | Диапазон |
|----|----------------------------------|---------------------|----------|
| Y1 | Частота вращения ЧРП компрессора | 0...10 В пост. тока | 0...100% |
| Y2 | Разомкнуто                       |                     |          |
| Y3 | Маслоохладитель                  | 0...10 В пост. тока | 0...100% |
| Y4 | Система перепуска горячего газа  | 0...10 В пост. тока | 0...100% |

**Таблица 8. Цифровые выходы контроллера компрессора**

| №     | Описание                          | Нагрузка                | Выход выкл.       | Выход вкл.           |
|-------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|
| NO1   | Реле управления электродвигателем | Пускатель               | Компрессор выкл.  | Компрессор вкл.      |
| NO2   | Система перепуска горячего газа   | Электромагнитный клапан | Нет перепуска     | Перепуск             |
| NO3   | Впрыск жидкости                   | Электромагнитный клапан | Нет впрыска       | Впрыск               |
| NO4   | Масляный насос                    | Контактор насоса        | Насос выкл.       | Насос вкл.           |
| NO5   | Нагреватель в масляном поддоне    | Нагреватель             | Нагреватель выкл. | Нагреватель вкл.     |
| NO6   | Маслоохладитель                   | Электромагнитный клапан | Охлаждение выкл.  | Охлаждение вкл.      |
| NO7   | Импульс лопасти                   | Электромагнитный клапан | Удержание         | Перемещение лопастей |
| NO/C8 | Нагрузка/разгрузка                | Электромагнитный клапан | Разгрузка         | Нагрузка             |

## Плата Guardister™

Плата Guardister контролирует температуру обмоток электродвигателя с помощью встроенных в них датчиков температуры Guardistor. В случае повышения температуры до небезопасного уровня плата подаст сигнал на контроллер компрессора, и компрессор остановится.

## Плата преобразователя сигнала

Создаваемый пускателями среднего напряжения сигнал переменного тока преобразуется отдельной платой в сигнал 0–5 В постоянного тока, прямо пропорциональный номинальному току электродвигателя компрессора при полной нагрузке. Сигнал номинального тока при полной нагрузке передается в контроллер компрессора.

Для пускателей низкого напряжения эта плата не требуется благодаря их функции D3.

## Плата преобразователя сигнала датчика

Эта плата преобразует сигнал датчика давления в надлежащий сигнал напряжения и подает его в контроллер компрессора.

## Развязывающее устройство PLAN

Обеспечивает изоляцию напряжения в сети pLAN (RS485) при подключении к ней охладителей.

# Электрическая схема подключений на месте установки

## ПРИМЕЧАНИЯ к приведенной ниже электрической схеме

1. Пускатели электродвигателей компрессоров или монтируются и подключаются на заводе, или поставляются отдельно для монтажа и подключения на месте установки. Приобретаемые у третьих сторон пускатели должны соответствовать техническим условиям Daikin 359AB99. Все проводники питания и нагрузки должны быть медными.
2. Для отдельно стоящих пускателей требуется проложить проводку между ними и панелью управления. Минимальный типоразмер провода для напряжения 115 В переменного тока составляет 12 GA при длине не более 15 м. Если длина превышает 15 м, см. рекомендации Daikin по минимальным типоразмерам проводов. Для 24 В переменного тока следует выбирать провода 18 GA. Вся проводка должна соответствовать классу 1 NEC. Вся проводка 24 В переменного тока должна быть проложена в отдельном (от проводки 115 В переменного тока) кабельном канале. Если на поставленном агрегате уже смонтирован пускатель, силовая проводка между пускателем и выводами электродвигателя уже разведена на заводе. Проводку отдельно стоящего пускателя следует выполнять в соответствии с требованиями NEC. Для подключения к выводам электродвигателя компрессора необходимо использовать только медные провода и кабельные наконечники.
3. Проводку для подключения дополнительного датчика см. в схеме управления агрегатом. Провода цепей постоянного тока рекомендуется прокладывать отдельно от проводки 115 В переменного тока.
4. Предоставляемую заказчиком линию питания катушки реле аварийной сигнализации 24 или 120 В переменного тока подключают между выводами 84 (питание) и 51 (нейтраль) клеммной колодки UTB1 панели управления. Замыкающие контакты подключают к выводам 82 и 81. Размыкающие контакты подключают к выводам 83 и 81. Сигнализация программируется оператором. Мощность катушки реле аварийной сигнализации не должна превышать 25 В·А.
5. Для дистанционного включения-выключения агрегата можно подключить набор сухих контактов к выводам 70 и 54.
6. Испаритель и конденсатор должны иметь реле расхода лопастного типа или реле перепада давления воды, подключенные согласно схеме. Для двухкомпрессорных агрегатов DWDC требуются реле DPDT. В случае использования приобретенных у третьей стороны реле перепада давления, их необходимо устанавливать на резервуар, а не на насос.
7. Обеспечиваемое заказчиком по его желанию питание 115 В переменного тока, 20 А для управления водяным насосом испарителя и конденсатора и вентиляторов градирни подается на выводы управления агрегата (клеммная колодка UTB1) 85 (питание) и 86 (нейтраль – защитное заземление оборудования).
8. Обеспечиваемое заказчиком по его желанию питание 115 В переменного тока, не более 25 В·А катушки реле насоса охлаждаемой воды (EP 1 и 2) можно подключить согласно схеме. Данная опция позволяет переключатель насос охлаждаемой воды в зависимости от нагрузки здания.
9. Работа водяного насоса конденсатора должна происходить одновременно с агрегатом. Обеспечиваемое заказчиком по его желанию питание 115 В переменного тока, не более 25 В·А катушки реле водяного насоса конденсатора (CP 1 и 2) можно подключить согласно схеме.
10. Обеспечиваемое заказчиком по его желанию питание 115 В переменного тока, не более 25 В·А катушки реле вентилятора градирни (CL 1 и 2) можно подключить согласно схеме. Данная опция позволяет управлять вентиляторами градирни для поддержания давления напора агрегата.
11. Вспомогательные контакты 24 В переменного тока пускателя насоса охлаждаемой воды и пускателя водяного насоса конденсатора должны подключаться, как показано на схеме.
12. Для ЧРП, соединения типа «звезда-треугольник» и твердотельных пускателей, подключаемых к электродвигателям с шестью (6) выводами, проводники между

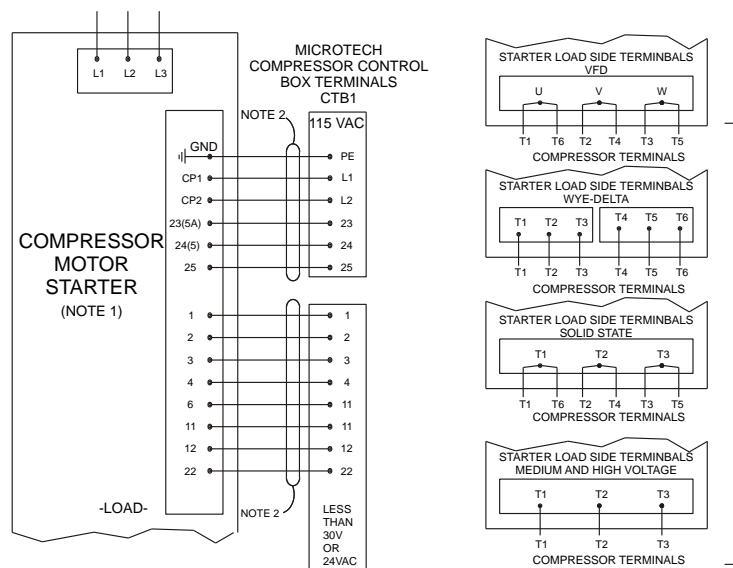
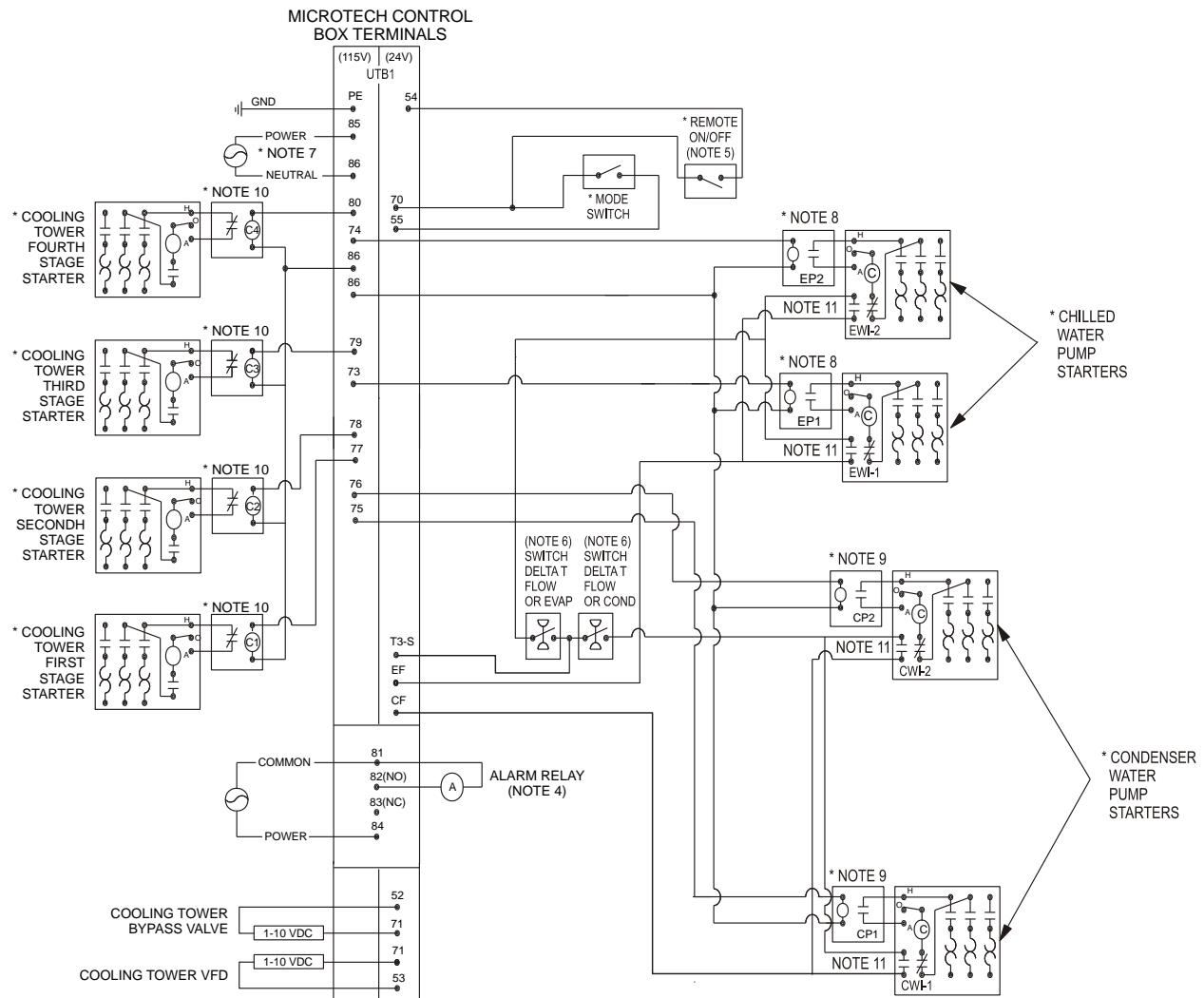
стартером и электродвигателем, передающие фазный ток, должны выдерживать ток на уровне 58 процентов от номинальной нагрузки электродвигателя (RLA). Проводку отдельно стоящего пускателя следует выполнять в соответствии с требованиями NEC. Для подключения к выводам электродвигателя компрессора необходимо использовать только медные провода и кабельные наконечники. Если на поставленном агрегате уже смонтирован пускатель, силовая проводка между пускателем и выводами электродвигателя уже разведена на заводе.

13. Дополнительные интерфейсы Protocol Selectability BAS. Требования к расположению и соединениям для различных стандартных протоколов можно найти в соответствующих инструкциях по монтажу, которые можно получить в местном торговом представительстве Daikin и которые также входят в комплект поставки каждого агрегата:

Modbus IM 743-0      LonWORKS IM 735-0      BACnet IM 736-0

14. При использовании отдельно стоящих пускателей для подключения дополнительного дисплея амперметра или дополнительного полнофункционального измерительного дисплея потребуются электромонтажные работы на месте установки. Проводка зависит от типа охладителя и стартера. Рекомендации по выбору конкретных решений можно получить в местном торговом представительстве Daikin.

**Рисунок 2. Электрическая схема подключений на месте установки**



- FOR DC VOLTAGE AND 4-20 MA CONNECTIONS (SEE NOTE 3)
  - FOR DETAILS OF CONTROL REFER TO UNIT CONTROL SCHEMATIC 330342101
  - COMPRESSOR CONTROL SCHEMATIC 330342201
  - LEGEND: 330343001
  - \* FIELD SUPPLIED ITEM

330387901-0A

**ПРИМЕЧАНИЕ.** См. примечания на предыдущей странице.

# Работа агрегатов с двумя или несколькими охладителями

---

## Настройка нескольких охладителей

Основные компоненты управления охладителей DWSC с одним компрессором и охладителей DWDC и DWCC с двумя компрессорами подключены на заводе к внутренней сети pLAN, поэтому они могут обмениваться данными между собой внутри агрегата.

В установках из нескольких охладителей (до четырех) как одиночный, так и двойной компрессор можно соединить по этой сети. Все, что требуется — это подключить на месте установки проводку связи RS485, установить дополнительную интерфейсную плату(ы) 485OPDR (номер детали Daikin 330276202) и выполнить некоторые настройки управления на контроллере MicroTech II (см. специальные инструкции DWCC в конце этого раздела). Интерфейсную плату 485OPDR можно приобрести вместе с агрегатом или заказать отдельно, в процессе пусконаладочных работ или позднее. Количество плат должно соответствовать количеству охладителей минус один.

### Настройка pLAN

Проводку связи MicroTech II pLAN RS485 должна выполнить монтажная подрядная организация перед пуском агрегата в эксплуатацию. Наладчик Daikin проверить все соединения и выполнит необходимые настройки уставок.

1. При отсутствии соединений pLAN между охладителями следует отсоединить питание управления охладителем и установить пакет микропереключателей, как показано на Таблица 9.
2. При всех выключенных ручных выключателях подать питание управления на каждый охладитель и установить все адреса OITS (см. примечание 2 на стр. 19).
3. Проверить правильность узлов на каждом экране обслуживания OITS.
4. Соединить охладители (pLAN, линия связи RS485) как показано на рис. Рисунок 3. Первый охладитель системы можно обозначить как охладитель А. Интерфейсная плата крепится на DIN-рейке рядом с контроллером охладителя А. Интерфейсная плата имеет шлейф, подключаемый к разъему J10 контроллера. В большинстве охладителей уже имеется универсальный модуль связи (UCM), соединяющий контроллер с сенсорным экраном toucDHSCreen, уже подключенным к J10. Если это так, подключить шлейф интерфейсного модуля в пустой разъем RJ11 порта pLAN на UCM. Это аналогично непосредственному подключению к контроллеру агрегата.

Затем соединить охладители А и В.

**Два охладителя:** Если предполагается соединить только два охладителя, Belden M9841 (кабель RS 485) прокладывается от интерфейсной платы 485OPDR (выводы А, В и С) охладителя А к порту J11 на контроллере охладителя В. В порту J11 экран соединяется с землей, сине-белый провод с выводом (+), а бело-синий провод — с выводом (-).

Обратите внимание, что охладитель В не оснащен интерфейсной платой. Последний охладитель (в данном случае это охладитель В) не нуждается в интерфейсной плате.

**Три или четыре охладителя:** Если требуется объединить не менее трех охладителей, соединительные провода все так же подключаются к разъему J11 охладителя В. Второй охладитель (охладитель В) должен быть оснащен интерфейсной платой 485OPDR (включается в разъем UCM pLAN охладителя В). Внешний вид охладителей А и В идентичен.

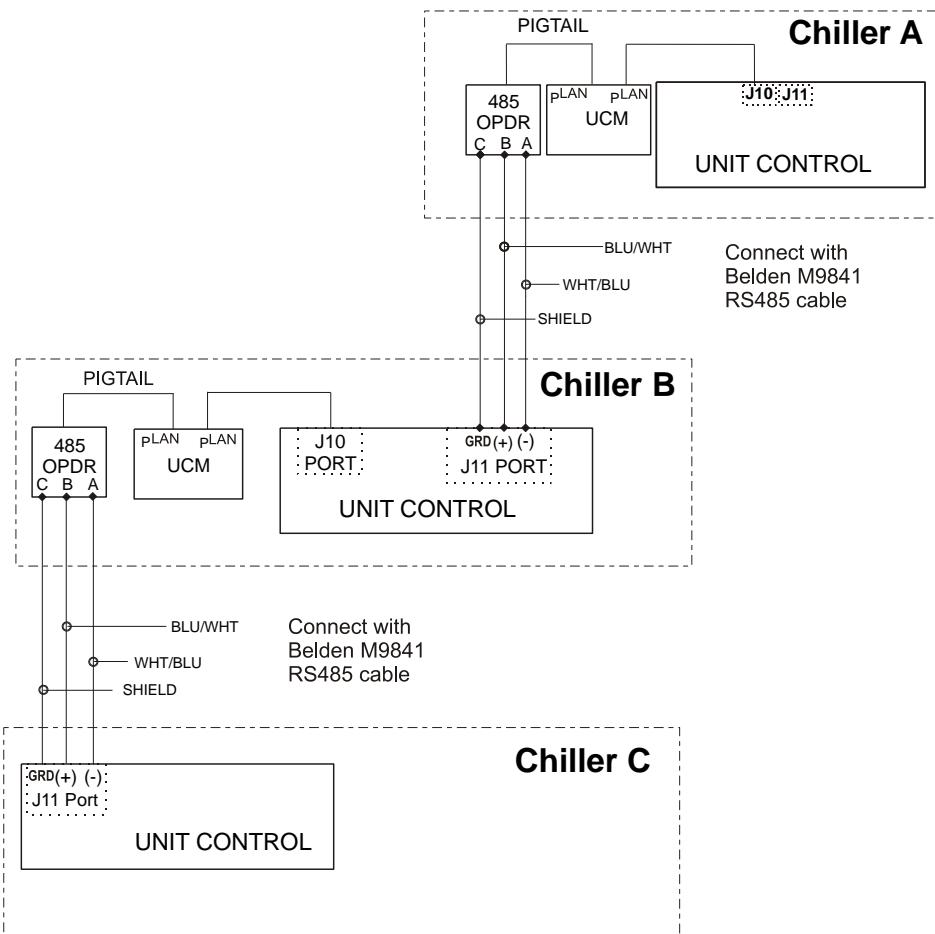
Прокладка проводов между охладителями В и С идентична прокладке проводов между охладителями А и В. Так, кабель Belden прокладывается между выводами А, В и С

платы 485OPDR охладителя В и разъемом L11 охладителя С. Охладитель С не оснащен интерфейсной платой 485OPDR.

В случае соединения четырех охладителей аналогичная процедура выполняется с четвертым охладителем.

5. Проверить правильность узлов на каждом экране обслуживания OITS.

**Рисунок 3. Проводка связи**



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Четвертый охладитель (охладитель D) подключается к охладителю С так же, как охладитель С подключается к охладителю В.

**Таблица 9. Настройка адреса с помощью пакета микропереключателей (для контроллеров, использующих сеть pLAN)**

| охладитель; (1) | Comp 1 Контроллер | Comp 2 Контроллер | Агрегат Контроллер | Зарезервировано | Интерфейс оператора (2) | Зарезервировано |
|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| A               | 1                 | 2                 | 5                  | 6               | 7                       | 8               |
|                 | 100000            | 010000            | 101000             | 011000          | 111000                  | 000100          |
| B               | 9                 | 10                | 13                 | 14              | 15                      | 16              |
|                 | 100100            | 010100            | 101100             | 011100          | 111100                  | 000010          |
| C               | 17                | 18                | 21                 | 22              | 23                      | 24              |
|                 | 100010            | 010010            | 101010             | 011010          | 111010                  | 000110          |
| D               | 25                | 26                | 29                 | 30              | 31                      | 32              |
|                 | 100110            | 010110            | 101110             | 011110          | 111110                  | 000001          |

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Можно объединять до четырех компрессоров (одиночных или двойных).
2. Настройка экрана OITS (Operator Interface Touch Screen, сенсорный экран интерфейса оператора) и настройка пакета микропереключателей — это не одно и то же. Чтобы задать адрес OITS, нужно выбрать экран настройки Service. Затем (должен быть введен пароль наладчика) нажать кнопку pLAN Comm. В центре экрана появятся кнопки A(7),

- B(15), C(23), D(31). В качестве адреса OITS выбрать букву, соответствующую включенному охладителю. Затем закрыть этот экран. Отметим, что по умолчанию выбрано значение «A».
3. Шесть двоичных переключателей: верхнее положение — «Вкл.» (отображается как «1»); нижнее положение — «Выкл.» (отображается как «0»).

## Работа

### Настройки сенсорного экрана OITS контроллера MicroTech II

В контроллер MicroTech II необходимо задавать настройки всех режимов работы многокомпрессорной системы. Настройки работы двухкомпрессорного агрегата задаются на заводе-изготовителе перед отгрузкой, однако их необходимо проверить перед вводом в эксплуатацию. Чтобы самостоятельно настроить работу системы с несколькими охладителями, необходимо выполнить следующие действия на сенсорном экране OITS:

Maximum Compressors ON (Максимальное количество работающих компрессоров) – SETPOINTS (Уставки) – экран MODES (Режимы); с помощью кнопки выбора 10 выбрать значение 2 в случае одного сдвоенного охладителя, 4 в случае двух сдвоенных охладителей, 3 в случае трех отдельных одинарных охладителей и т. д. Если предполагается, что все компрессоры установки должны работать в нормальном режиме, значение этого параметра должно быть равно суммарному количеству компрессоров. Если предполагается, что какие-либо компрессоры являются резервными и не работают в нормальном режиме, такие компрессоры не следует учитывать при вводе количества компрессоров с помощью кнопки выбора 10. Максимальное количество работающих компрессоров можно ввести лишь с помощью сенсорного экрана toucDHSCreen. Система отслеживает максимальное значение для всех охладителей; это глобальное значение.

Sequence and Staging (Последовательность ступенчатого включения) – SETPOINTS (Уставки) – экран MODES (Режимы), кнопки выбора 12 и 14; 11 и 13. Тем самым задается последовательность пуска компрессоров. Если для одного или нескольких компрессоров задать значение «1», активируется автоматическая функция опережения/запаздывания пуска компрессоров (это нормальная настройка). Компрессор с наименьшим количеством пуском запускается первым, компрессор с максимальной наработкой останавливается первым и т. д. Агрегаты с наибольшими номерами включаются последовательно.

Уставки режимов определяют тип эксплуатации (например, Normal (Нормальный), Efficiency (Высокопроизводительный), Standby (Режим ожидания)), см. руководство по эксплуатации.

Всем охладителям системы необходимо задать одну и ту же уставку режима.

Nominal Capacity (Номинальный объем) – SETPOINTS (Уставки) – экран MOTOR (Электродвигатель), кнопка выбора 14. Это расчетный объем компрессора в тоннах. Компрессоры сдвоенных установок всегда обладают одинаковой производительностью.

### Рабочая последовательность

В случае параллельной работы с несколькими охладителями контроллеры MicroTech II, связанные в сеть pLAN, распределяют нагрузку компрессоров по охладителям и определяют последовательность их включения и выключения. Порядок включения и выключения компрессоров в охладителях с одинарным или сдвоенным компрессором определяется их запрограммированными порядковыми номерами. Например, если им всем задано значение «1», активируется автоматическая функция опережения/запаздывания.

Когда охладитель 1 работает с полной нагрузкой, температура охлажденной воды на выпуске постепенно повышается. Когда это превышение температуры достигает уставки включения следующей ступени, на охладитель, запланированный к включению следующим, подается сигнал пуска и его насосы запускаются, если они запрограммированы на управление

контроллером Microtech. Эта процедура повторяется, пока не включаются все охладители. Распределение нагрузки между компрессорами происходит автоматически.

Если в системе имеются охладители со сдвоенными компрессорами, они включаются и принимают нагрузку согласно соответствующим инструкциям.

## **Настройки агрегатов DWCC**

Поскольку агрегат DWCC, по сути, представляет собой два охладителя, объединенные в одном противоточном однопроходном двухконтурном охладителе, компрессор в расположеннном ниже контуре (охлажденная вода на выпуске) всегда необходимо назначать компрессором первой ступени (первым включается, последним выключается).

# Сенсорный экран интерфейса оператора

---

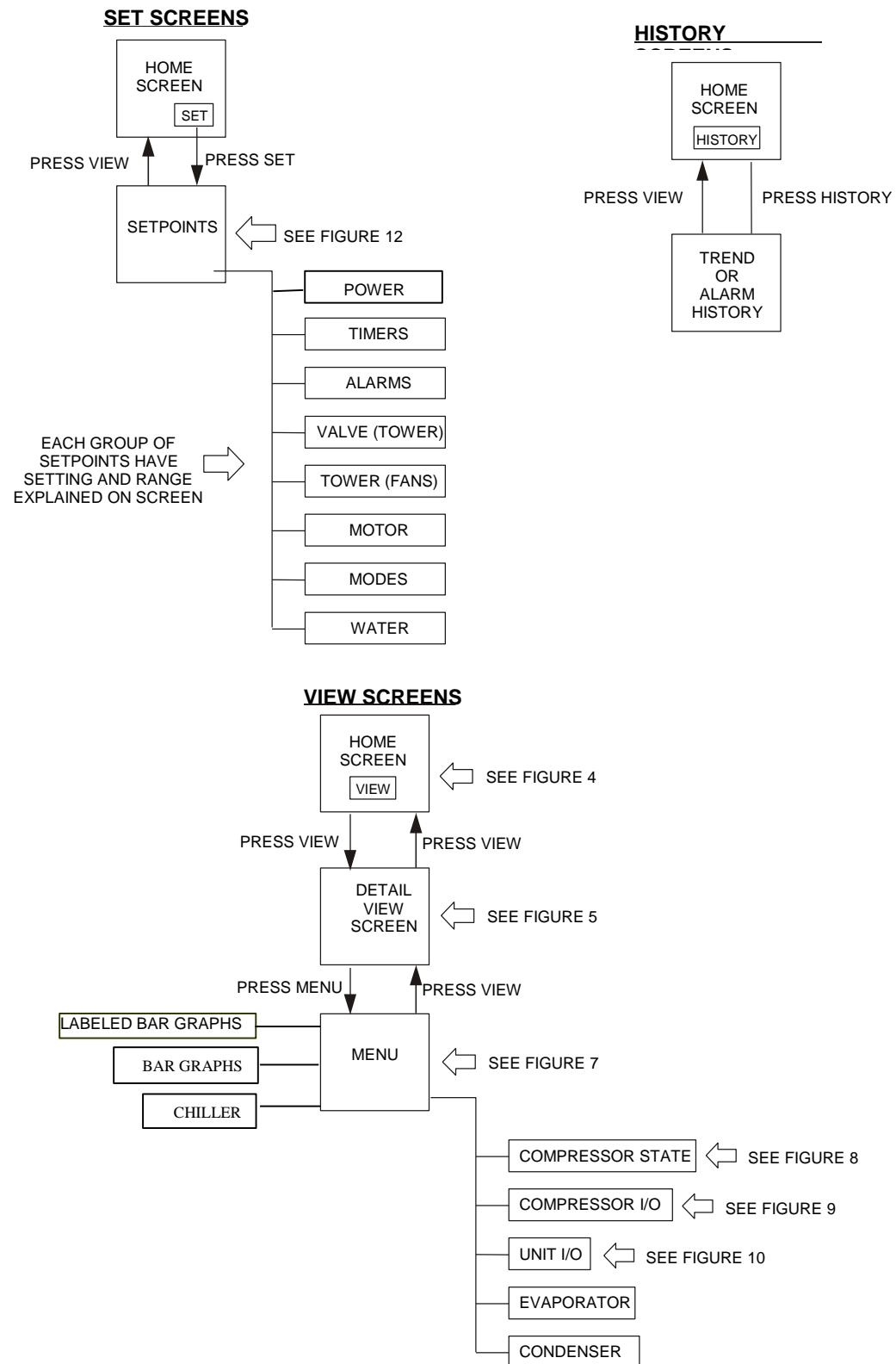
## Навигация

На дисплее обычно отображается главный экран (экран VIEW), показанный на стр. 24 (в нем предусмотрен режим сохранения экрана, отменяемый прикосновением в любом месте экрана). На экране VIEW имеются кнопки STOP и AUTO, предназначенные для пуска и останова агрегата в режиме локального управления. Для перехода на другие экраны на главном экране имеются кнопки HISTORY (История), VIEW (Вид) и SET (Настройка).

- HISTORY — переход к просмотру последних зарегистрированных данных с возможностью переключения между двумя экранами истории:
  - Trend History (История трендов);
  - Alarm History (История сигналов тревоги).
- VIEW — переход на следующий экран View и его подэкраны для детального просмотра настроек и эксплуатационных параметров охладителя. При нажатии кнопки View на любом другом экране открывается главный экран View.
- SET — переход к нескольким экранам задания уставок.

Структура доступных на OITS экранов показана на рисунке на следующей странице. Обрести достаточную уверенность в переходах между экранами можно всего лишь за несколько минут практики на реальном OITS.

**Рисунок 4. Структура экранов OTIS**



Pressing VIEW from any sub-menu will toggle back to the home screen.

Pressing MENU when in any sub-menu will return to the view screen.

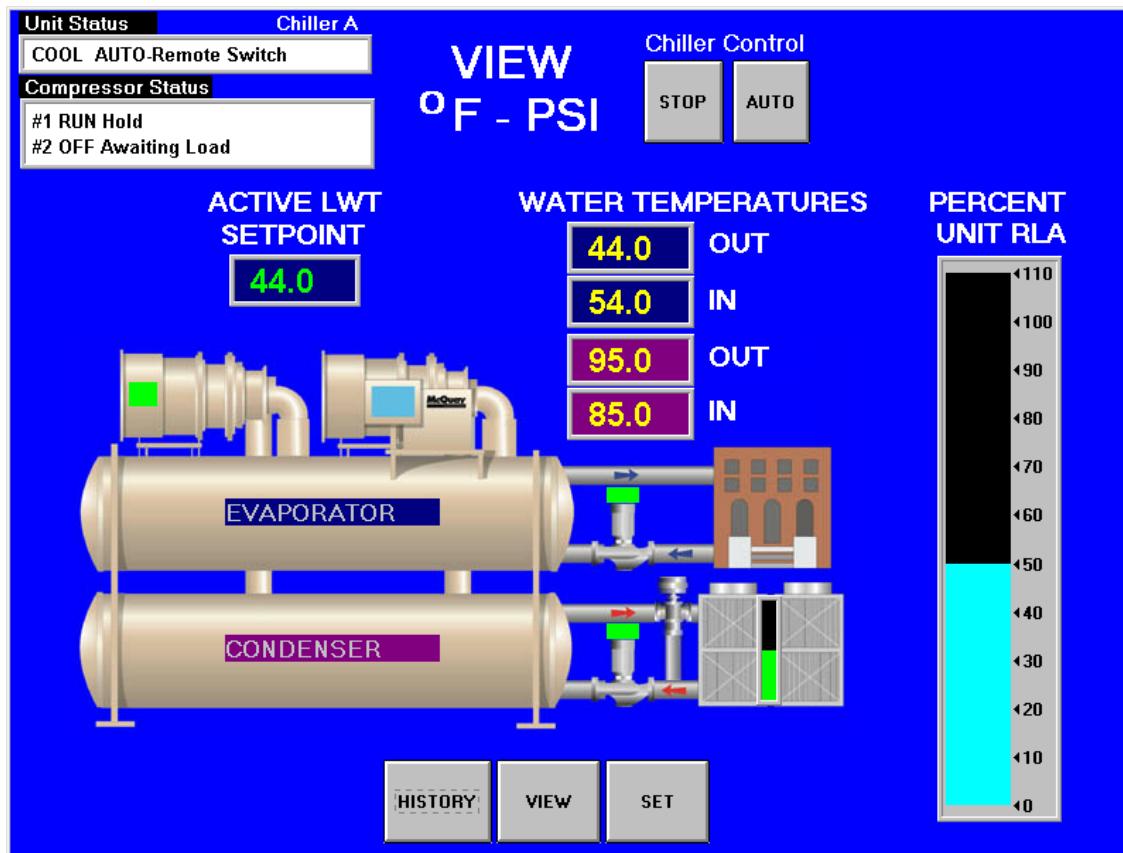
Pressing SET or HISTORY will go to these groups of menus.

## Описания экранов

### Экраны VIEW (Вид)

Экраны View предназначены для отображения статуса и условий агрегата.

**Рисунок 5. Главный экран View (Вид), двухкомпрессорный агрегат**



### Главный экран View (Вид)

На главном экране View, который отображается чаще всего, представляются основные сведения о состоянии охладителя. В двухкомпрессорных агрегатах (DWDC) отображаются оба компрессора и их состояние. В однокомпрессорных агрегатах (DWSC) отображается только один компрессор. Отображаемые давления и температуры являются общими для агрегата и действительными как для однокомпрессорных, так и для двухкомпрессорных охладителей. На схеме охладителя указывается:

#### Информация

- Текущая уставка охлаждаемой воды
- Температуры охлаждаемой воды на впуске и выпуске
- Температуры воды на впуске и выпуске конденсатора
- Ток электродвигателя в процентах
- В поле UNIT STATUS (Статус агрегата) сначала отображается РЕЖИМ, затем СТАТУС и затем ИСТОЧНИК. В последней области указывается устройство или сигнал, сформировавшие значение для области СТАТУС. Возможные комбинации перечислены в следующей таблице.

**Таблица 10. Комбинации значений поля UNIT STATUS (Статус агрегата)**

| РЕЖИМ             | СТАТУС                       | ИСТОЧНИК                  |
|-------------------|------------------------------|---------------------------|
| COOL (Охлаждение) | OFF (Выкл)                   | Ручной выключатель        |
| ICE (Лед)         | SHUTDOWN (Останов) (прим. 1) | Дистанционный выключатель |
| HEAT (Отопление)  | AUTO (Авт.)                  | Локальное управление      |
|                   |                              | Сеть BAS                  |
| TEST (Тест)       |                              |                           |

Примечание: состояние останова; лопасти закрыты, завершающая смазывание и т. п.

- В поле COMPRESSOR STATUS (Статус компрессора) сначала отображается РЕЖИМ, затем СТАТУС и затем ИСТОЧНИК. В последней области указывается устройство или сигнал, сформировавшие значение для области СТАТУС. Возможные комбинации перечислены в следующей таблице.

**Таблица 11. Возможные варианты значения поля COMPRESSOR STATUS (Статус компрессора)**

| Полный текст поля STATUS (Статус) (в порядке приоритетности)                                  | Примечания  |
|---|---|
| OFF Manual Switch (Выкл. Ручной выключатель)  |   |
| OFF Compressor Alarm (Выкл. Сигнал тревоги компрессора)                                       |   |
| OFF Unit State (Выкл. Статус агрегата)  |   |
| OFF Evap Flow/Re-circulate (Выкл. Расход/рециркуляция в испарителе)                           |   |
| OFF Low Oil Sump Temp (Выкл. Низкая температура в масляном поддоне)                           |   |
| OFF Start to Start Timer=xxx (Выкл. Таймер старт-старт = xxx)                                 |   |
| OFF Stop to Start Timer=xxx (Выкл. Таймер стоп-старт = xxx)                                   |   |
| OFF Staging (Next ON) (Выкл. Последовательность (следующий для включения))                    |   |
| OFF Awaiting Load (Выкл. Ожидание нагрузки)   |   |
| PRELUBE Vanes Open<br>(ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СМАЗЫВАНИЕ<br>Лопасти открыты)                         |   |
| PRELUBE Timer=xxx<br>(ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СМАЗЫВАНИЕ<br>Таймер = xxx)                             | Причина выключения компрессора  |
| PRELUBE Condenser Flow<br>(ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СМАЗЫВАНИЕ<br>Проток через конденсатор)            | Текущий статус последовательности предварительного смазывания   |
| RUN Unload Vanes-Max Amps (РАБОТА<br>Разгрузка лопастей – макс. ток)                          |   |
| RUN Hold Vanes-Max Amps (РАБОТА<br>Удержание лопастей – макс. ток)                            | Блокирует команды управления температурой воды  |
| RUN Manual Vanes & Speed (РАБОТА<br>Ручное управление лопастями и<br>скоростью)               |   |
| RUN Load Vanes-Manual Speed (РАБОТА<br>Нагрузка лопастей – ручное управление<br>скоростью)    |   |
| RUN Hold Vanes-Manual Speed (РАБОТА<br>Удержание лопастей – ручное управление<br>скоростью)   |   |
| RUN Unload Vanes-Manual Speed<br>(РАБОТА Разгрузка лопастей – ручное<br>управление скоростью) |   |
| RUN Load Speed-Manual Vanes (РАБОТА<br>Нагрузка скорости – ручное управление<br>лопастями)    |   |
| RUN Hold Speed-Manual Vanes (РАБОТА<br>Удержание скорости – ручное управление<br>лопастями)   | Используется для служебных целей. Требуется ввести пароль «Т».<br>Управление осуществляется с контроллера компрессора |

|  |   |
|--|---|
| RUN Unload Speed-Manual Vanes<br>(РАБОТА Разгрузка скорости – ручное управление лопастями) |   |
| RUN Unload Vanes-Lag Start (РАБОТА Разгрузка лопастей – старт задержки)                    |   |
| RUN Hold Vanes-Evap Press (РАБОТА Удержание лопастей – давление в испарителе)              |   |
| RUN Unload Vanes-Evap Press (РАБОТА Разгрузка лопастей – давление в испарителе)            |   |
| RUN Unload Vanes-Soft Load (РАБОТА Разгрузка лопастей – плавн.нагр.)                       |   |
| RUN Hold Vanes-Soft Load (РАБОТА Удержание лопастей – плавная нагрузка)                    | Блокирует команды управления температурой воды                                  |
| RUN Load Vanes-Disch Temp (РАБОТА Нагрузка лопастей – температура нагнетания)              |   |
| RUN Hold Vanes-Pull-down Rate (РАБОТА Удержание лопастей – скорость снижения температуры)  |   |
| RUN Unload Vanes-Demand Limit<br>(РАБОТА Разгрузка лопастей – ограничение потребления)     |   |
| RUN Hold Vanes-Min Amps (РАБОТА Удержание лопастей – мин. ток)                             |   |
| RUN Load Vanes (РАБОТА Нагрузка лопастей)  |   |
| RUN Hold Vanes (РАБОТА Удержание лопастей)   | Нормальная работа   |
| RUN Unload Vanes (РАБОТА Разгрузка лопастей)   |   |
| SHUTDOWN Unload (ОСТАНОВ<br>Разгрузка)   | Разгрузка в процессе выполнения последовательности останова                     |
| POSTLUBE Timer=xxx (ЗАВЕРШАЮЩЕЕ СМАЗЫВАНИЕ Таймер = xxx)                                   | Включение таймера завершающего смазывания                                       |
| POSTLUBE Motor Current High<br>(ЗАВЕРШАЮЩЕЕ СМАЗЫВАНИЕ<br>Сильный ток электродвигателя)    | Работа электродвигателя компрессора в режиме останова. Он должен быть выключен. |

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Вместо «xxx» будут отображаться значения обратного отсчета таймера.
2. Если в случае компрессора с ЧРП в состоянии RUN (Работа) отображаются слова Vanes (лопасти) или Speed (скорость), это указывает на регулирование производительности через управление лопастями или скоростью (от ЧРП).
3. Если компрессор находится в состоянии START (ПУСК) (масляный насос запущен, но давление масла еще не повысилось), отображаются значения PRELUBE – Vanes Open (ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СМАЗЫВАНИЕ – Лопасти открыты) или PRELUBE – Timer=(xxx) (ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СМАЗЫВАНИЕ – Таймер = xxx), соответствующие ситуации.

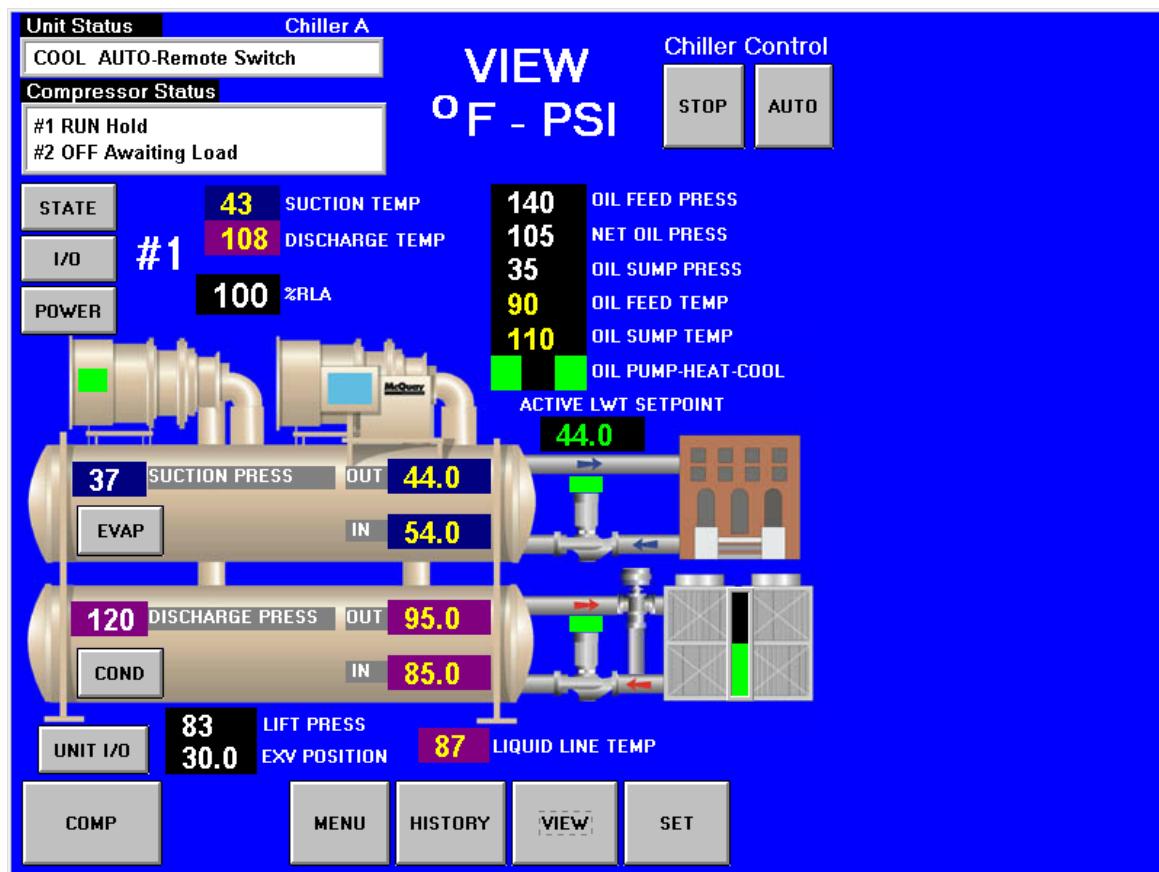
## Функции кнопок

- Кнопки AUTO (Автоматический режим) и STOP (Останов) – активация последовательностей обычного пуска и останова, соответственно. Эти кнопки активны только в режиме локального управления, что устраняет вероятность нежелательного локального выключения агрегата, когда он находится в режиме дистанционного управления, например из системы BAS.
- HISTORY (История) – переключение между экранами Trend History (История трендов) и Alarm History (История сигналов тревоги).
- SET (Настройка) – переключение между экранами Set Points (Уставки) (который используется для изменения уставок) и экраном Service (Обслуживание).

## Возврат

При нажатии кнопки VIEW (Вид) на любом экране открывается главный экран VIEW.

**Рисунок 6. Детальный экран View (Вид)**



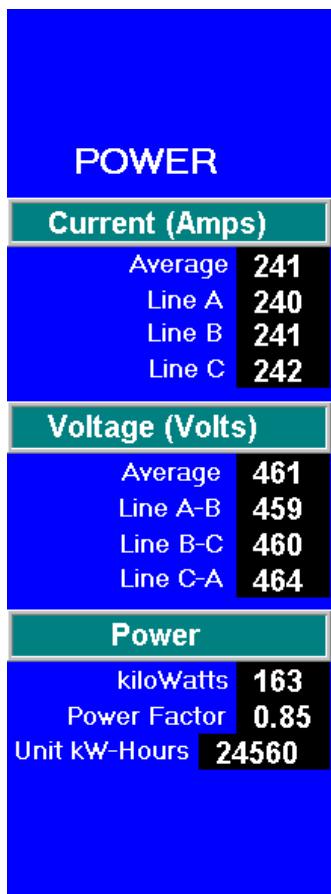
При нажатии кнопки VIEW в нижней части главного экрана View (Рисунок 5) открывается показанный выше детальный экран View. На этом экране приводятся дополнительные сведения о давлениях и температурах хладагента, а также о смазочном материале.

При нажатии кнопки STATE (Статус) отображаются статусы компрессора (см. Рисунок 9 на стр. 29).

При нажатии кнопки I/O (Ввод-вывод) отображаются статусы входов и выходов компрессора (см. на стр. 30). В двухкомпрессорных агрегатах будет отображаться кнопка COMP (Компрессоры), используемая для переключения между детальными экранами STATE и I/O двух компрессоров.

При нажатии кнопки UNIT I/O (Ввод-вывод агрегата) отображаются входы и выходы агрегата (см. Рисунок 11 на стр. 30).

**Рисунок 7. Развёрнутый экран просмотра данных питания**



При нажатии кнопок EVAP (Испаритель) или COND (Конденсатор) отображаются детальные данные о давлениях и температурах в испарителе или конденсаторе.

При нажатии кнопки MENU (Меню) в нижней части экрана откроется меню (см. Рисунок 8), из которого можно открыть указанные выше экраны.

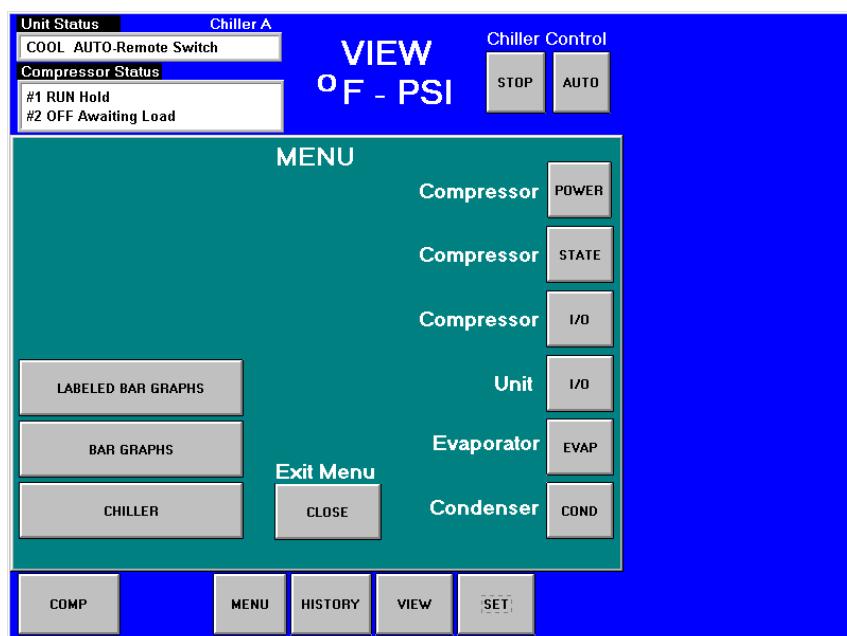
При нажатии кнопки POWER (Питание) отображается экран с данными питания агрегата. Возможность просмотра электрических характеристик агрегата и задания уставок пускателя на интерфейсном экране — дополнительная опция, которую можно приобрести в комплекте покупки. Если эта опция включена в комплект поставки агрегата, кнопка POWER будет отображаться в верхней левой части экрана VIEW. При нажатии этой кнопки откроется экран, показанный на Рисунок 7.

Показанный справа экран наложится на правую сторону экрана VIEW (Рисунок 6), если в комплект поставки агрегата включена опция Full Meter Display (Полнофункциональный измерительный дисплей). Этот экран будет отображаться до нажатия кнопки вызова другого экрана, например STATE, I/O и т. п.

Если эта опция не включена, на главном экране VIEW отобразится индикатор Percent Unit RLA, указывающий текущий ток в процентах от номинальной нагрузки агрегата.

**Рисунок 8. Меню режима просмотра**

Для доступа к меню режима просмотра следует нажать кнопку MENU из детального экрана View. Это меню используется для доступа к другим экранам с различными данными. Температуры и давления агрегата отображаются на экране ГИСТОГРАММ (см. Рисунок 12 на стр. 31). Для перехода на этот экран необходимо нажать кнопку LABELED BAR GRAPHS (Гистограммы с надписями). При нажатии кнопки BAR GRAPHS (Гистограммы) отобразится



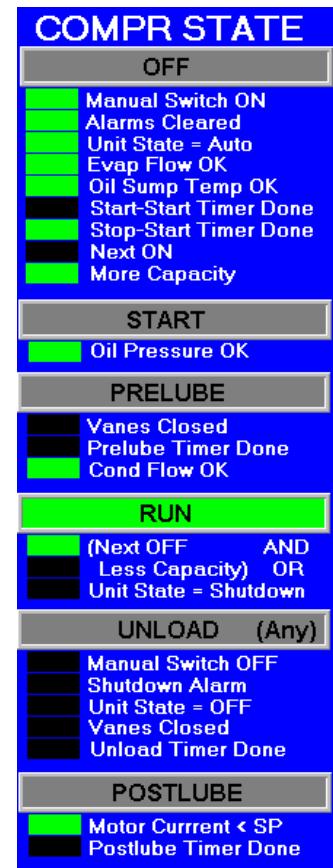
этот же экран, но без надписей.

Кроме того, имеются еще и другие доступные для просмотра данные, открывающиеся с помощью кнопок в правой части экрана. Они классифицированы по общим темам и не требуют разъяснений. Как было указано выше, эти кнопки повторяются на детальном экране View. Если была приобретена опция отображения данных пускателя, над кнопкой STATE (Статус) будет отображаться кнопка POWER (Питание).

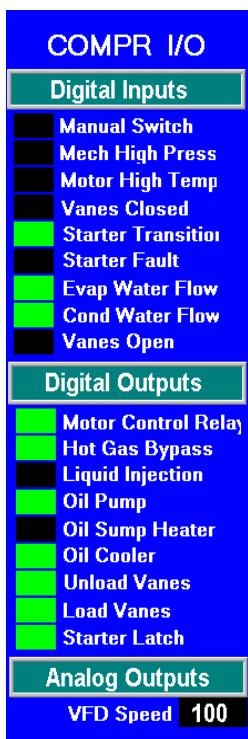
**Рисунок 9. Окно состояния компрессора**

Например, при нажатии кнопки Compressor-State (Компрессор-Состояние) на правой стороне детального экрана View отобразится показанный ниже экран состояния компрессора, представляющий собой набор событий, через которые охладитель проходит в процессе пуска. Зеленый цвет (на рисунке — светло-зеленый) указывает на удовлетворение требований конкретной процедуры. Рекомендуется просматривать этот экран в процессе пуска. По нему легко отслеживать процесс удовлетворения различным требованиям и можно быстро понять, почему, допустим, агрегат не запустился. Например, индикатор The Evap Flow OK загорается при замыкании потоком реле расхода через испаритель, индикатор Oil Sump Temp OK горит, если (или когда) температура масла выше значения Startup Temperature Setpoint (Уставка температуры пуска), оба таймера должны обнулиться, индикатор Oil Pressure OK загорается при достижении достаточного давления масла и т. п.

Три нижние секции (начиная от RUN (Работа) вниз) используются в процессе останова. Компрессор считается официально выключенным, когда загорится индикатор Postlube Timer Done (Истекло время таймера завершающего смазывания). В этот момент процедура перейдет обратно в выключенное состояние и загорится индикатор OFF (Выкл.).

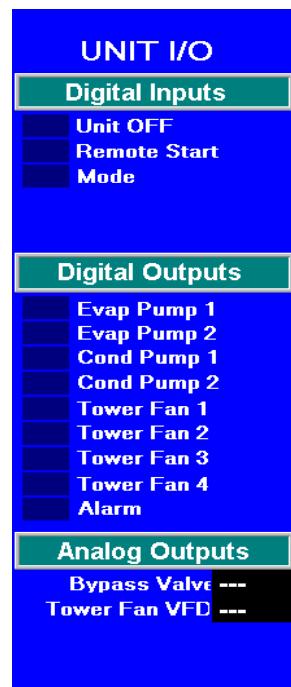


**Рисунок 10. Окно состояния входов и выходов компрессора**



При нажатии кнопки Compressor I/O (Компрессор - Ввод-вывод) на экране VIEW MENU (Вид-Меню) откроется приведенное справа окно, накладываемое на правую часть детального экрана View. В нем указываются статусы цифровых входов, а также аналоговых и цифровых выходов *компрессора*. Многие из этих входов-выходов также отображаются в окне состояния компрессора, поскольку они входят в последовательность пуска и определяют состояние компрессора в любой конкретный момент времени. В двухкомпрессорных агрегатах доступны по два экрана (каждого типа) компрессора.

В нижнем левом углу детального экрана View (Рисунок 6 на стр. 27) двухкомпрессорных агрегатов DWDC отображается кнопка COMP (Компрессор). Эта кнопка используется для переключения между данными компрессоров 1 и 2.

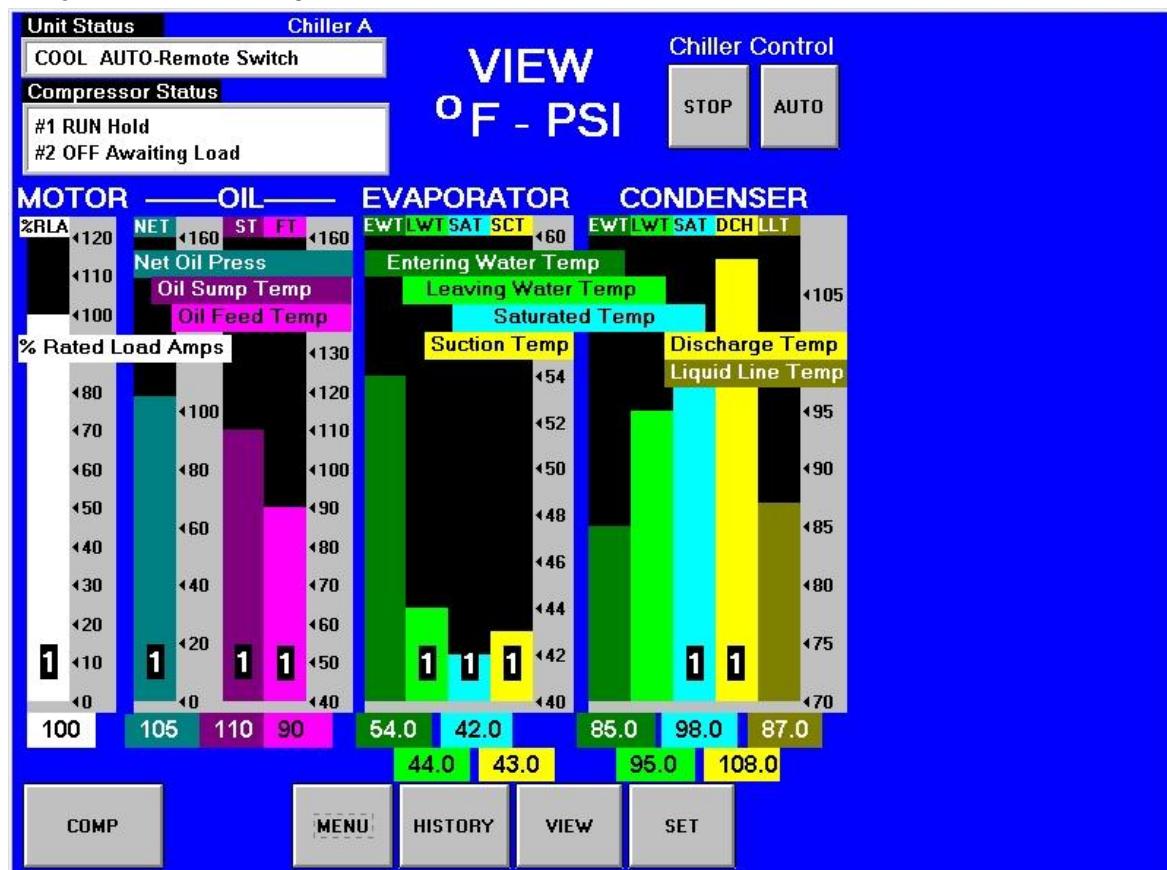


**Рисунок 11. Окно входов и выходов агрегата**

На экране слева представлены цифровые входы и выходы и аналоговые выходы контроллера *агрегата*. Контроллер агрегата отвечает за работу всего агрегата, что отражают его входы и выходы. Следует заметить, что большую часть потока данных составляют подтверждения протока воды, работы водяных насосов конденсатора и испарителя и работы градирни. Выделенный блок (серый на рисунке) указывает на наличие входного или выходного сигнала.

При нажатии кнопок Evap (Испаритель) или Cond (Конденсатор) на детальном экране View отобразятся температуры и давления в соответствующих резервуарах. Эти экраны очень просты, не требуют разъяснений и здесь не показаны.

Рисунок 12. Гистограмма с надписями



При нажатии кнопки LABELED BAR GRAPHS (Гистограммы с надписями) на экране VIEW MENU (Вид-Меню) (Рисунок 8) открывается экран с гистограммами. При нажатии кнопки BAR GRAPHS (Гистограммы) отобразится этот же экран, но без надписей.

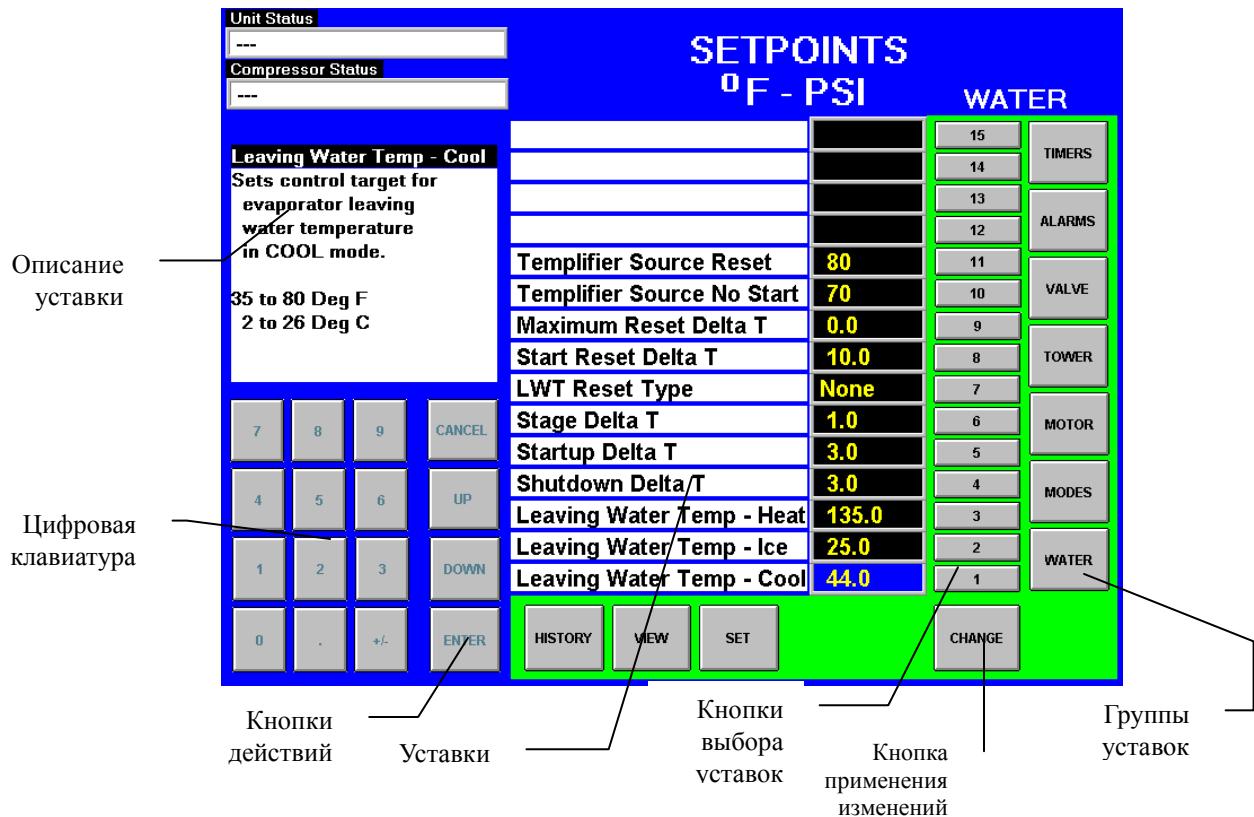
## Экраны SET (Настройка)

Экраны настройки на интерфейсной панели используются для ввода множества уставок, связанных с оборудованием этого типа. Контроллер MicroTech II позволяет выполнять эти действия исключительно просто. (ПРИМЕЧАНИЕ. Если интерфейсная панель недоступна, для изменения уставок можно воспользоваться контроллером агрегата.) Надлежащие уставки заданы на заводе и проверяются в процессе пусконаладки специалистами сервисного центра DaikinService или уполномоченной заводом сервисной компании. Тем не менее, для обеспечения соответствия требованиям конкретного задания часто требуется выполнить некоторые регулировки и изменения. Некоторые настройки, связанные с работой насосов и градирни, задаются на объекте.

При нажатии кнопки SET (Настройка), присутствующей почти на каждом экране, открывается последний экран настройки или экран SERVICE (Обслуживание), в зависимости от того, который из них был использован последним.

Если на экранах SET или SERVICE (см. стр. 51) нажимать кнопку SET, эти экраны будут переключаться между собой.

Рисунок 13. Типовой экран установок



На приведенном выше рисунке показан экран SETPOINTS (Уставки) с выбранными уставками WATER (Вода). Различные группы уставок расположены в столбце на правой стороне экрана. Каждой кнопке соответствует несколько уставок близкого характера. При нажатии кнопки WATER (как показано на рисунке) отображаются различные уставки, связанные с температурами воды. Если была приобретена какая-либо опция отображения сведений о пускателье, над кнопкой TIMERS (Таймеры) будет кнопка STARTER (Пускатель).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** На этом экране могут указываться некоторые уставки, не относящиеся к конкретному применению. Они будут неактивными, и их можно игнорировать. Например, среди показанных выше уставок 1, 2 и 3 активной будет только одна из них, в зависимости от выбранного в настройках группы MODE (Режим) режима агрегата. Уставки 10 и 11 относятся только к тепловым насосам Templifier.

Кнопки с цифрами во втором справа столбце используются для выбора конкретной уставки. Выбранная уставка выделяется синим цветом, а ее описание (вместе с допустимым диапазоном) отображается в верхнем левом поле.

### Порядок изменения уставки

Перечни уставок с указанием значений по умолчанию, допустимых диапазонов и паролей доступа приведены в Таблица 23 на стр. 69 для агрегата и в Таблица24 на стр. 85 для компрессора.

1. Нажать кнопку требуемой группы уставок. Полное описание содержания каждой группы приведено после этого раздела.
2. Выбрать требуемую уставку нажатием кнопки с цифрой.
3. Нажать кнопку CHANGE (Изменить) для изменения значения уставки. Автоматически отобразится цифровая клавиатура для ввода пароля.
  - О = пароль уровня оператора 100

- М = пароль уровня руководителя 2001
  - Т = пароль уровня технического специалиста предоставляется только этим специалистам
4. Ввести пароль на цифровой клавиатуре. Между нажатием кнопки клавиатуры и вводом значения имеется небольшая задержка. Перед нажатием следующей цифры необходимо дождаться появления звездочки в окне. Для возврата на экран SETPOINTS (Уставки) нажать кнопку ENTER (Ввод). Пароль сохраняется открытым в течение 15 минут после инициализации и не требует повторного ввода в течение этого времени.
  5. Нажать кнопку CHANGE еще раз. Правая сторона экрана станет синей (неактивной).
  6. Активируется цифровая клавиатура и кнопки действия в нижнем левом углу экрана (фон станет зеленым). Уставки с цифровыми значениями можно изменять двумя способами:
    - Выбрать требуемое значение кнопками с цифрами. Нажать кнопку ENTER для ввода значения или CANCEL для отмены операции.
    - Увеличить или уменьшить отображаемое значение кнопками UP (Вверх) или DOWN (Вниз). Нажать кнопку ENTER для ввода значения или CANCEL для отмены операции.Некоторые уставки являются текстовыми, а не числовыми. Например, уставка LWT Reset Type (Тип сброса по низкой температуре воды) может принимать значения None (Нет) или 4-20 ma (4–20 мА). Переключение между различными вариантами осуществляется кнопками UP и DOWN. Если в окне уставок отобразятся черточки, следует изменить направление переключения уставок. Нажать кнопку ENTER для ввода выбранного варианта или CANCEL для отмены операции.  
После нажатия кнопки CHANGE перед выбором другой уставки необходимо нажать кнопку CANCEL или ENTER.
  7. Дополнительные уставки можно изменить путем выбора другой уставки на экране или другой группы уставок.

## Описание уставок

Каждая из семи групп уставок подробно описана в следующем разделе. Во многих случаях содержание уставки очевидно и не требует разъяснений.

1. TIMERS – настройка таймеров, например старт-старт, предварительного смазывания, завершающего смазывания и т. п..
2. ALARMS – задание предупредительных и отключающих сигналов тревоги.
3. VALVE – задание параметров работы опционального перепускного клапана градирни, устанавливаемого на объекте.
4. TOWER – выбор способа управления градирней и задания параметров ЧРП/ступеней вентилятора.
5. MOTOR – выбор уставок электродвигателя, таких как пределы тока, настройки ЧРП и т. п. Кроме того, здесь задаются максимальная и минимальная скорость изменения температуры охлажденной воды.
6. MODES – выбор различных режимов работы, таких как источник управления, очередность нескольких компрессоров, очередьность насосов, протокол BAS и т. п.
7. WATER – уставка температуры воды на выпуске, перепад температур при пуске и останове, сбросы и т. п.

## Уставки STARTER (Пускатель)

Рисунок 14. Экран установок STARTER (Пускатель) (опция)

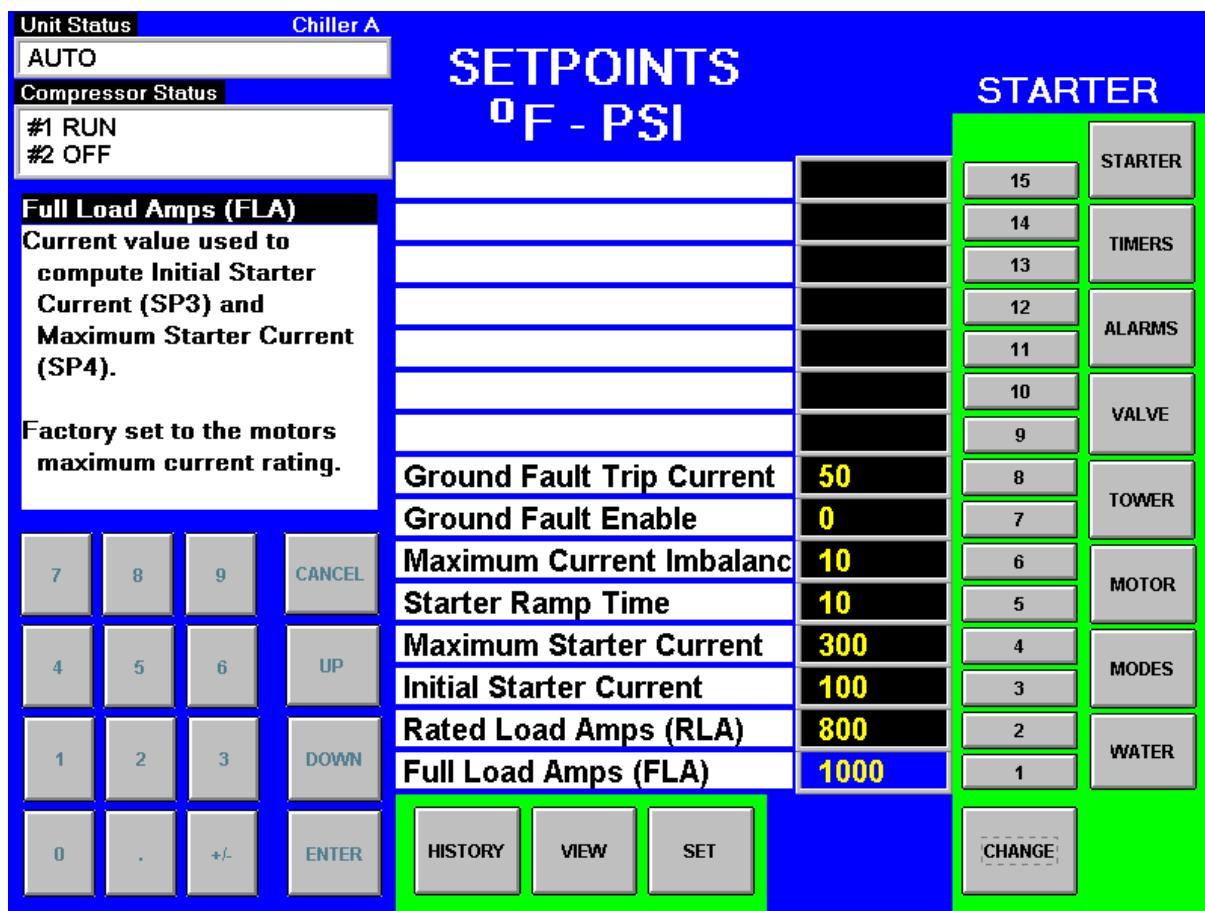


Таблица 12. Уставки STARTER (Пускатель)

| Описание                                      | № | Значение по умолчанию | Диапазон  | Пароль | Комментарии  |
|---|---|-----------------------|---|--------|--|
| Отключение тока по замыканию на землю         | 8 | 1 %                   | 1...100% от номинальной нагрузки                      | M      | Значение тока на землю, при превышении которого компрессор отключается                         |
| Включение функции контроля замыкания на землю | 7 | OFF (Выкл)            | ON (Вкл) или OFF (Выкл)                               | M      | Включение или выключение функции контроля замыкания на землю                                   |
| Максимальный разбаланс токов                  | 6 | 10%                   | 5...40%   | T      | Значение разбаланса токов, при превышении которого компрессор отключается                      |
| Время увеличения тока пускателя               | 5 | 15 с                  | 0...30 с  | T      | Время, в течение которого пускатель увеличивает ток электродвигателя                           |
| Максимальный ток пускателя                    | 4 | 600%                  | 100...800 % от полной нагрузки (SP1)                  | T      | Максимальный ток, при котором запускается компрессор   |
| Начальный ток пускателя                       | 3 | 100%                  | 50...400 % от полной нагрузки (SP1)                   | T      | Начальный ток, при котором запускается компрессор  |
| Номинальная нагрузка                          | 2 | 1 A                   | Задается на заводе в соответствии с условиями проекта | T      | Значение, соответствующее 100 % номинальной нагрузки, используемое для защиты электродвигателя |
| Полная нагрузка                               | 1 | 1 A                   | Задается на заводе в                                  | T      | Значение, используемое для вычисления SP3 и SP4  |

|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | соответствии с<br>максимально<br>допустимым током<br>электродвигателя |  |  |
|--|--|--|---|--|--|

Указанные выше уставки относятся к твердотельным пускателям. Уставки пускателей других типов несколько отличаются. В агрегатах без опции отображения пускателя уставки задаются в самом пускателе.

## Уставки TIMERS (Таймеры)

Рисунок 15. Экран установок TIMERS (Таймеры)

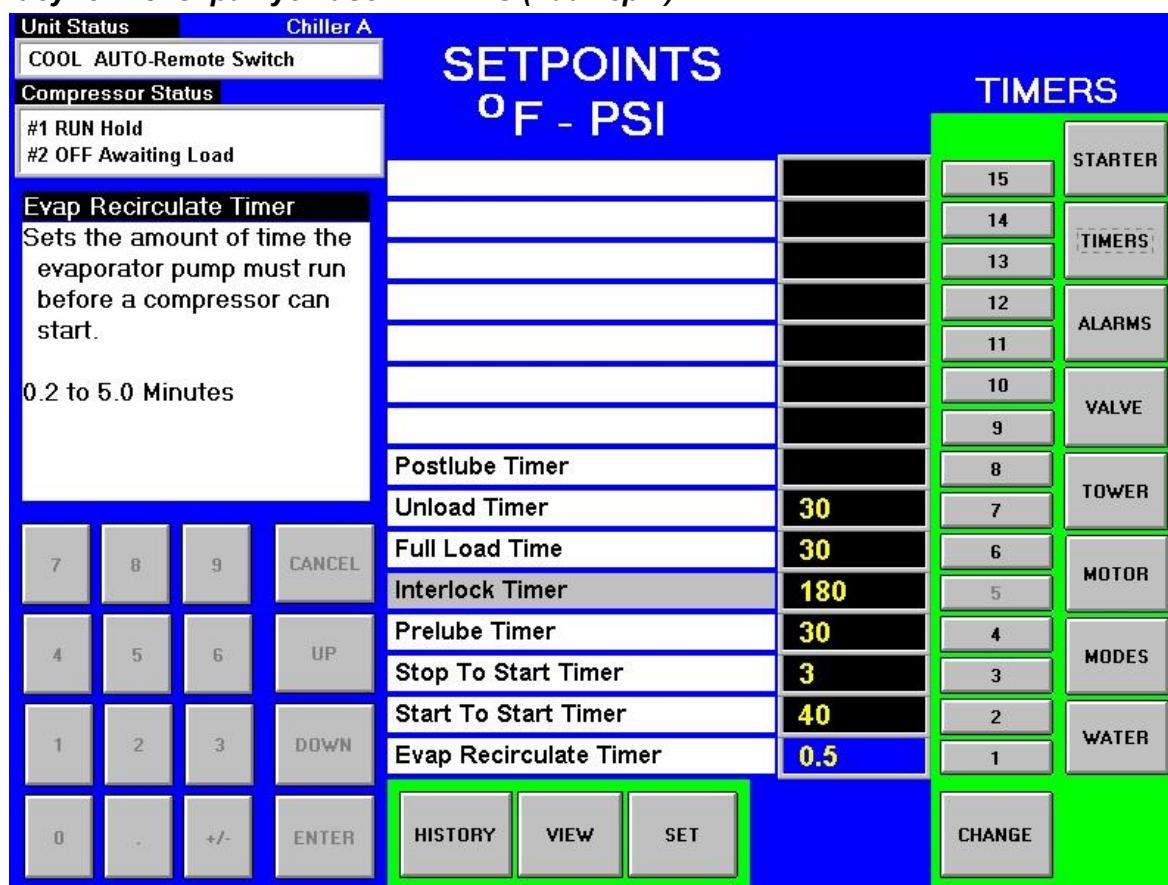


Таблица 13. Уставки TIMERS (Таймеры)

| Описание                           | № | Значение по умолчанию | Диапазон         | Пароль | Комментарии  |
|------------------------------------|---|-----------------------|------------------|--------|--|
| Таймер завершающего смазывания     | 8 | 30 с                  | 10...240 с       | Т      | Продолжительность завершающего смазывания до останова компрессора                                    |
| Таймер разгрузки                   | 7 | 30 с                  | 10...240 с       | Т      | Продолжительность разгрузки компрессора до перехода к завершающему смазыванию                        |
| Таймер полной нагрузки             | 6 | 300 с                 | 0...999 с        | Т      | Продолжительность нагрузки компрессора до полностью открытых лопастей                                |
| Блокировка                         | 5 |                       |                  |        | Только для WMC   |
| Таймер предварительного смазывания | 4 | 30 с                  | 10...240 с       | Т      | Продолжительность предварительного смазывания перед пуском компрессора                               |
| Стоп-старт                         | 3 | 3 мин                 | 3...20 мин       | М      | Время, которое должно пройти после останова компрессора, пока не станет возможным его повторный пуск |
| Старт-старт                        | 2 | 40 мин                | 15...60 мин      | М      | Время, которое должно пройти после пуска компрессора, чтобы его можно было запустить в следующий раз |
| Рециркуляция испарителя            | 1 | 30 с                  | от 15 с до 5 мин | М      | Время, которое должен проработать насос испарителя, прежде чем можно будет запустить компрессор      |

## Уставки ALARMS (Сигналы тревоги)

Рисунок 16. Экран установок ALARMS (Сигналы тревоги)

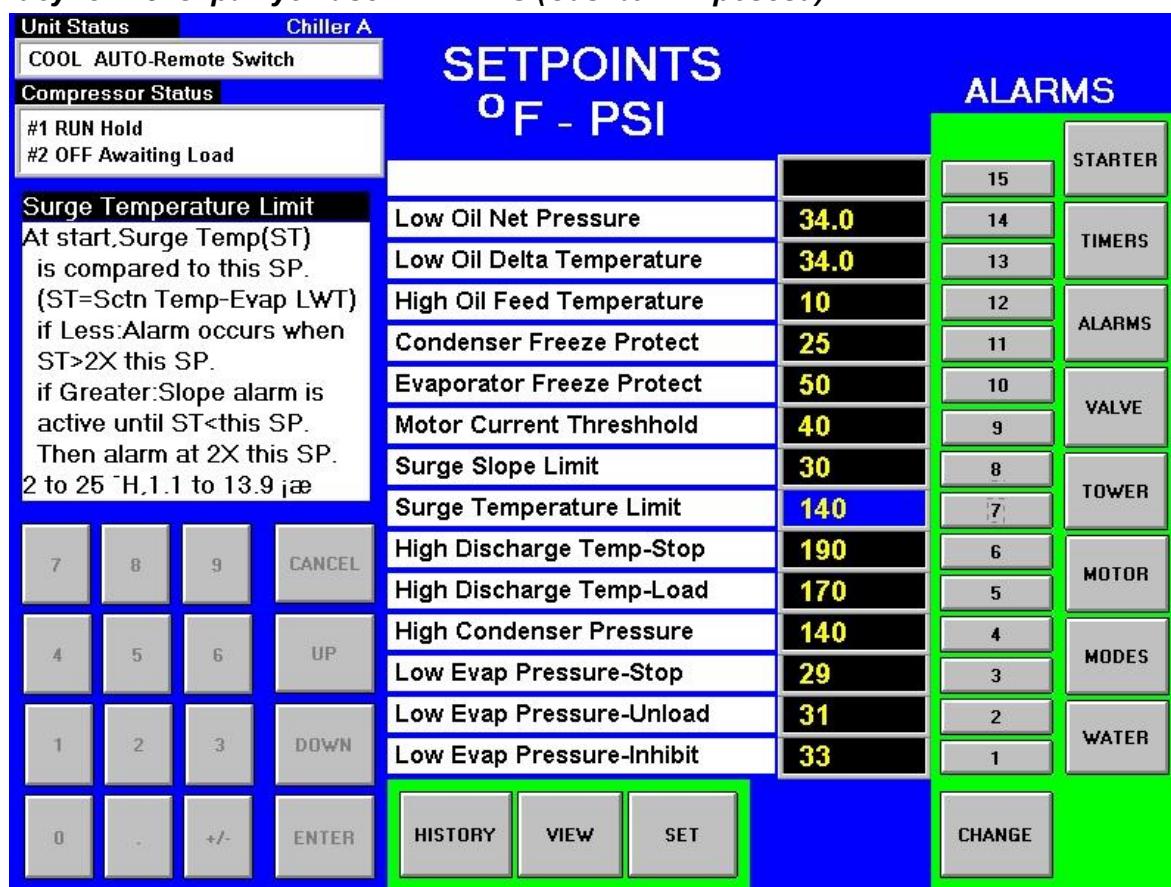


Таблица 14. Уставки ALARMS (Сигналы тревоги)

| Описание                              | №  | Значение по умолчанию | Диапазон                     | Пароль | Комментарии  |
|---------------------------------------|----|-----------------------|------------------------------|--------|--|
| Низкое полезное давление масла        | 14 | 50 фунтов на кв. дюйм | 50...90 фунтов на кв. дюйм   | T      | Мин. полезное давление (давление нагнетания минус давление в масляном поддоне) |
| Низкий перепад температур масла       | 13 | 40 °F                 | 20...80 °F                   | T      | Мин. разность температур (температура насыщ. в испарителе минус темп. масла)   |
| Высокая температура подаваемого масла | 12 | 140 °F                | 120...240 °F                 | T      | Макс. температура масла  |
| Обмерзание конденсатора               | 11 | 34,0 °F               | -9,0...45,0 °F               | T      | Мин. темп. нас. конд. для пуска насоса   |
| Обмерзание испарителя                 | 10 | 34,0 °F               | -9,0...45,0 °F               | T      | Мин. темп. нас. испар. для пуска насоса  |
| Предельный ток электродвигателя       | 9  | 10%                   | 3...99%                      | T      | Мин. % от ном. нагр. для вкл. эл/дв.   |
| Пред. скорость изм. темп. при помпаже | 8  | 20                    | 1-99 °F/мин                  | T      | Скор.изм.темпер. при помпаже, при кот. подается сигн.тр.                       |
| Пред. темп. при помпаже               | 7  | 6                     | 2-25 °F                      | T      | См. экран выше   |
| Выс. темп. нагнетания – останов       | 6  | 190 °F                | 120...240 °F                 | T      | Макс. темп. нагн.газа, при кот. останавливается компрессор                     |
| Выс. темп. нагнетания – нагрузка      | 5  | 170 °F                | 120...240 °F                 | T      | Макс. темп. нагн.газа, при кот. нагружается компрессор                         |
| Высокое давление в конденсаторе       | 4  | 140 фунтов на         | 120...240 фунтов на кв. дюйм | T      | Макс. давл.нагн., при кот. останавливается компрессор                          |

|   |   | кв.<br>дюйм           |                            |   |  |
|---|---|-----------------------|----------------------------|---|--|
| Низкое давление в испарителе – останов    | 3 | 29 фунтов на кв. дюйм | 10...45 фунтов на кв. дюйм | Т | Мин. давл.в испарителе – останов компрессора   |
| Низкое давление в испарителе – разгрузка  | 2 | 31 фунтов на кв. дюйм | 20...45 фунтов на кв. дюйм | Т | Мин. давл.в испарителе – разгрузка компрессора |
| Низкое давление в испарителе – блокировка | 1 | 33 фунтов на кв. дюйм | 20...45 фунтов на кв. дюйм | Т | Мин. давл.в испарителе – блокировка нагрузки   |

## Настройки VALVE (Перепускной клапан градирни)

Рисунок 17. Экран уставок VALVE (Перепускной клапан градирни)

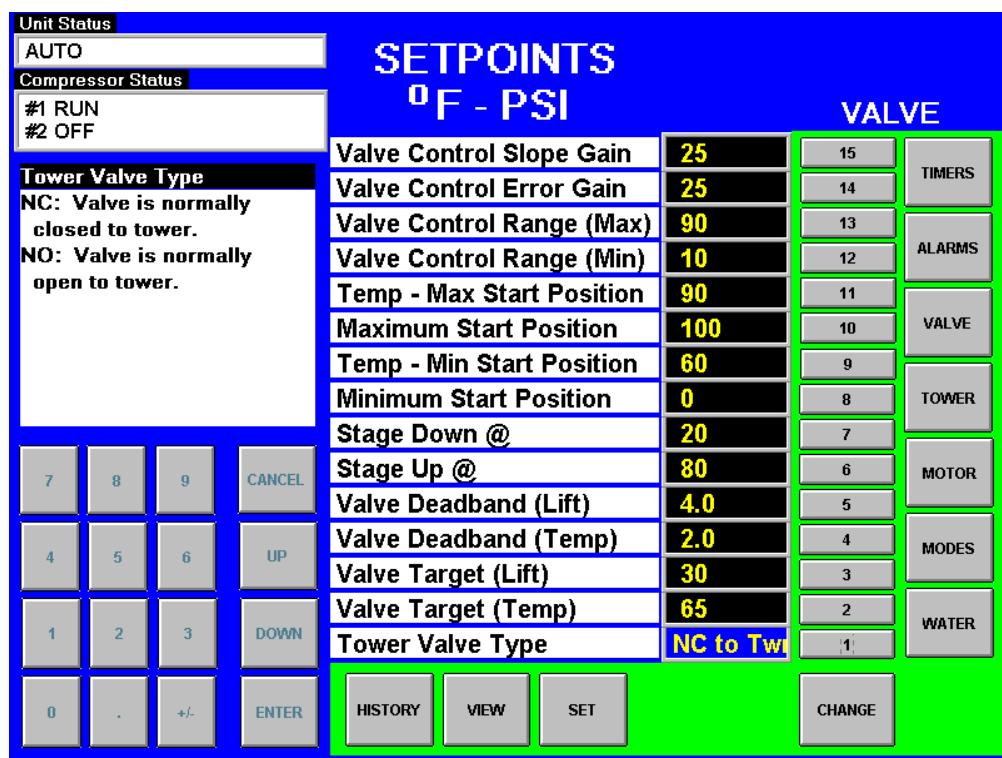


Таблица 15. Уставки VALVE (Перепускной клапан градирни) (полное описание см. на стр. 41)

| Описание                             | №  | Значение по умолчанию | Диапазон   | Пароль | Комментарии  |
|--------------------------------------|----|-----------------------|------------|--------|--|
| Коэффи. усиления скорости изменения  | 15 | 25                    | 10...99    | M      | Коэффи. усил.скор.изм.темпер.  |
| Ошибка коэффи. усиления              | 14 | 25                    | 10...99    | M      | Ошибка коэффи. усил.темпер.  |
| Диапазон управления клапаном (макс.) | 13 | 100%                  | 0...100%   | M      | Макс. положение клапана, блокирует все другие настройки  |
| Диапазон управления клапаном (мин.)  | 12 | 10%                   | 0...100%   | M      | Мин. положение клапана, блокирует все другие настройки   |
| Температура - макс. положение        | 11 | 90 °F                 | 0...100 °F | M      | Темп.на впуске конденсатора, при кот.клапан должен открывать канал в градирню  |
| Макс.положение пуска                 | 10 | 100%                  | 0...100%   | M      | Начальное положение клапана, при кот. темп.на впуске конденсатора равна уставке № 9 или превышает ее   |
| Температура - мин. положение         | 9  | 60 °F                 | 0...100 °F | M      | Темп.на впуске конденсатора, при кот.начальное полож.клап. равно уставке № 6   |
| Мин.положение пуска                  | 8  | 10%                   | 0...100%   | M      | Начальное положение клапана, при кот. темп.на впуске конденсатора равна уставке № 7 или ниже ее  |
| Положение выключения                 | 7  | 20%                   | 0...100%   | M      | Положение клапана, ниже кот.возм.сниж.нагр.вентиляторов (уставка № 2 градирни = Valve Stage Down (Сниж.нагр. клапана))<br>Снижение скорости ЧРП ниже предела, при кот.возм.выкл.след.скорости вент. (уставка № 2 градирни = Valve/VFD (Клапан/ЧРП) ????) |
| Положение включения                  | 6  | 80%                   | 0...100%   | M      | Положение клапана, выше кот.возм.увел.нагр.вентиляторов (уставка № 2 градирни = Valve Stage Down (Сниж.нагр. клапана))<br>Увелич. скорости ЧРП выше предела, при кот.возм.вкл.след.скорости вент. (уставка № 2 градирни = Valve/VFD (Клапан/ЧРП) ????)   |

|  |   |                               |                                    |   |   |
|--|---|-------------------------------|------------------------------------|---|---|
| Зона нечувствительности клапана (Lift (Подъем))      | 5 | 4,0 фунтов на кв. дюйм        | 1,0...20,0 фунтов на кв. дюйм      | M | Зона нечувствительности управления, уставка №1 градирни = Lift (Подъем)                                       |
| Зона нечувствительности клапана (Temp (Температура)) | 4 | 2,0 °F                        | 1,0...10,0 °F                      | M | Зона нечувствительности управления, уставка №1 градирни = Temp (Температура))                                 |
| Уставка клапана (Lift (Подъем))                      | 3 | 30 фунтов на кв. дюйм         | 10...130 фунтов на кв. дюйм        | M | Уставка давления подъема (уставка №1 градирни= Lift (Подъем)), работает вместе с уставкой № 5                 |
| Уставка клапана (Temp (Температура))                 | 2 | 65 °F                         | 40...120 °F                        | M | Уставка темп.на впуске конденсатора (уставка №1 градирни= Temp (Температура)), работает вместе с уставкой № 4 |
| Тип клапана  | 1 | NC (Норм.-закр.) (к градирне) | NC (Норм.-закр.), NO (Норм.-откр.) | M | Норм.закр. или норм.откр. канал к градирне  |

## Настройки TOWER (Вентилятор градирни)

Рисунок 18. Экран уставок TOWER (Вентилятор градирни) (полное описание см. на стр. 41)

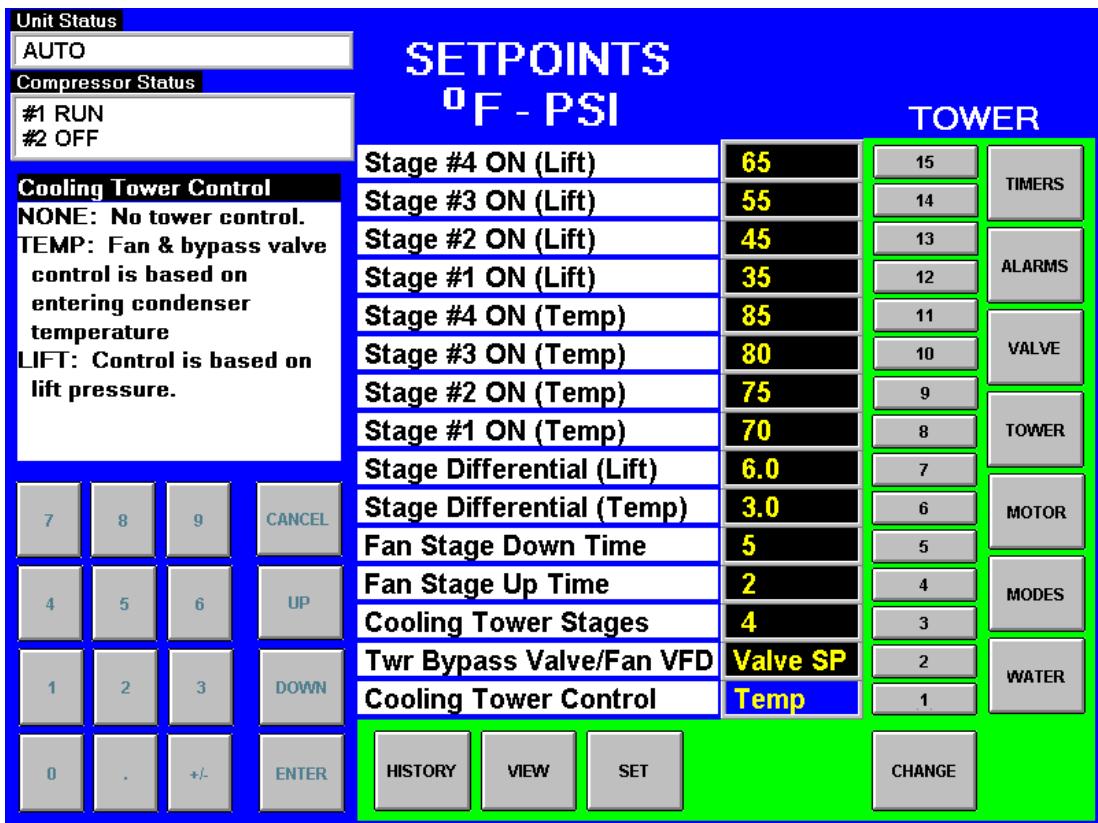


Таблица 16. Уставки TOWER (Вентилятор градирни)

| Описание                             | №  | Значение по умолчанию | Диапазон                     | Пароль | Комментарии   |
|--------------------------------------|----|-----------------------|------------------------------|--------|---|
| Включение ступени №4 (Lift (Подъем)) | 15 | 65 фунтов на кв. дюйм | 10...130 фунто в на кв. дюйм | M      | Давление подъема для включения ступени №4 вентилятора |
| Включение ступени                    | 14 | 55 фун                | 10...130 фунто               | M      | Давление подъема для включения ступени                |

|  |    |                        |  |   |   |
|--|----|------------------------|--|---|---|
| №3 (Lift (Подъем))   |    | тов на кв. дюйм        | в на кв. дюйм  |   | №3 вентилятора  |
| Включение ступени №2 (Lift (Подъем))                               | 13 | 45 фунтов на кв. дюйм  | 10...130 фунтов на кв. дюйм  | M | Давление подъема для включения ступени №2 вентилятора   |
| Включение ступени №1 (Lift (Подъем))                               | 12 | 35 фунтов на кв. дюйм  | 10...130 фунтов на кв. дюйм  | M | Давление подъема для включения ступени №1 вентилятора   |
| Включение ступени №4 (Temp (Температура))                          | 11 | 85 °F                  | 40...120 °F  | M | Температура для включения ступени №4 вентилятора  |
| Включение ступени №3 (Temp (Температура))                          | 10 | 80 °F                  | 40...120 °F  | M | Температура для включения ступени №3 вентилятора  |
| Включение ступени №2 (Temp (Температура))                          | 9  | 75 °F                  | 40...120 °F  | M | Температура для включения ступени №2 вентилятора  |
| Включение ступени №1 (Temp (Температура))                          | 8  | 70 °F                  | 40...120 °F  | M | Температура для включения ступени №1 вентилятора  |
| Зона нечувствительности переключения ступеней (Lift (Подъем))      | 7  | 6,0 фунтов на кв. дюйм | 1,0...20,0 фунтов на кв. дюйм  | M | Зона нечувствительности переключения ступеней вентилятора при уставке № 1=Lift (Подъем)   |
| Зона нечувствительности переключения ступеней (Temp (Температура)) | 6  | 3,0 °F                 | 1,0...10,0 °F  | M | Зона нечувствительности переключения ступеней вентилятора при уставке № 1=Temp (Температура)  |
| Время на снижение нагрузки   | 5  | 5 мин                  | 1...60 мин   | M | Задержка между событием повышения и снижения нагрузки и последующим снижением   |
| Время на повышение нагрузки  | 4  | 2 мин                  | 1...60 мин   | M | Задержка между событием повышения и снижения нагрузки и последующим повышением  |
| Ступени градирни   | 3  | 2                      | 1...4  | M | Количество используемых ступеней вентилятора  |
| Valve/VFD Control (Управление через клапан/ЧРП)                    | 2  | None (Нет)             | None (Нет), Valve Setpoint (Уставка клапана), Valve Stage (Ступень клапана), VFD Stage (Ступень ЧРП), Valve SP/VFD Stage (Уставка клапана/Ступень ЧРП) | M | None: отсутствие клапана градирни или ЧРП<br>Valve Setpoint: управление клапаном осуществляется в соотв.с уставками клапана 3(4) и 5(6)<br>Valve Stage: уставка упр.клапаном изм. на уставку ступ.вент.<br>VFD Stage: 1-й вентилятор управляемся от ЧРП, без клапана<br>Valve Setpoint/VFD Stage: в управлении используется как клапан, так и ЧРП |
| Управление градирней   | 1  | None (Нет)             | None (Нет), Temp (Температура), Lift (Подъем)  | M | None: отсут.упр.вент.градирни<br>Temp: вент.и клапан управляются по темп.воды на впуске<br>Lift: вент.и клапан управляются по давлению подъема  |

### Описание настроек управления градирней

Контроллер MicroTech II используется для управления ступенями вентилятора градирни, перепускным клапаном градирни и/или ЧРП вентилятора градирни, если охладитель оснащен отдельной градирней.

Если выбраны значения Valve Setpoint (Уставка клапана) и Stage Setpoint (Уставка ступеней), управление ступенями вентилятора градирни всегда осуществляется посредством перепускного клапана градирни. Ступени вентилятора определяются мин. и макс. положениями клапана градирни.

Как будет показано ниже, имеются пять стратегий управления градирней. Выбор стратегии задается уставкой № 2 градирни.

1. NONE. Стадируется только вентилятор градирни. В этом режиме стадирование вентилятора градирни (до 4 ступеней) управляет по температуре воды на впуске конденсатора (EWT) или давлению ПОДЪЕМА (разность между давлениями конденсатора и испарителя). Перепускная линия градирни и скорость вентилятора не регулируются.
2. VALVE SP – стадирование градирни посредством перепускного клапана, управляемого по нижнему пределу. В этом режиме вентиляторы градирни управляются как в п. 1, кроме того, для обеспечения минимальной температуры воды на впуске конденсатора используется управление перепускным клапаном градирни. Связь между управлением вентилятором и управлением клапаном отсутствует.
3. VALVE STAGE – стадирование градирни посредством ступенчатого управления перепускным клапаном. В этом режиме для обеспечения плавного управления и снижения цикличности вентилятора управление между различными ступенями вентилятора осуществляется перепускным клапаном.
4. VFD STAGE – в этом режиме ЧРП управляет первым вентилятором. При этом могут включаться или выключаться до трех дополнительных вентиляторов. Перепускной клапан отсутствует.
5. VALVE/ЧРП – управление вентилятором градирни осуществляется ЧРП и перепускным клапаном.

#### **Стадирование только вентилятора градирни (NONE)**

При стадировании только вентилятора градирни используются следующие настройки

- 1) Экран уставок TOWER (Вентилятор градирни)
  - i) Уставка № 1. Если управление основано на температуре воды на входе конденсатора, следует выбрать значение TEMP (Температура); если на подъеме давления компрессора (в фунтах на кв. дюйм) — значение LIFT (Подъем).
  - ii) Уставка № 2. Выбрать NONE (Нет) при отсутствии управления перепускным клапаном или ЧРП вентилятора.
  - iii) Уставка № 3. Количество используемых ступеней вентиляторов. В каждой ступени можно использовать более одного вентилятора, подключаемых через реле.
  - iv) Уставка № 4. Выбрать STAGE UP TIME (Время повышения нагрузки) в диапазоне 1–60 минут. Для начала рекомендуется использовать значение по умолчанию (2 минуты). Это значение можно скорректировать позднее в соответствии с реальной работой системы.
  - v) Уставка № 5. Выбрать STAGE DOWN TIME (Время понижения нагрузки) в диапазоне 1–60 минут. Для начала рекомендуется использовать значение по умолчанию (5 минуты). Это значение можно скорректировать позднее в соответствии с реальной работой системы.
- 2) Если в качестве значения уставки № 1 выбрано TEMP (Температура), необходимо задать:
  - i) Уставка № 6. Указать STAGE DIFFERENTIAL (Зона нечувствительности переключения ступеней) в градусах Фаренгейта, начиная со значения по умолчанию (3 °F).
  - ii) Уставки № 8-11. Задать температуры STAGE ON (Включение ступени) в соответствии с рабочим диапазоном температур воды на впуске конденсатора. В условиях умеренных температур влажного термометра для начала рекомендуется использовать заданные по умолчанию значения 70, 75, 80 и 85 °F. Количество уставок STAGE ON должно соответствовать заданному в уставке № 3.

- 3) Если в качестве значения уставки № 1 выбрано LIFT (Подъем), необходимо задать:
  - i) Уставка № 7. Указать STAGE DIFFERENTIAL (Зона нечувствительности переключения ступеней) в фунтах на кв. дюйм. Для начала рекомендуется использовать значение по умолчанию (6 фунтов на кв. дюйм).
  - ii) Уставки № 12-15. Для начала рекомендуется использовать значения по умолчанию. Количество уставок STAGE ON должно соответствовать заданному в уставке № 3.

Соединения проводки на месте установки показаны на Рисунок 2. Электрическая схема подключений на месте установки на стр. 16.

**Стадирование вентилятора градирни с перепускным клапаном, управляемым по минимальной температуре воды на впуске (VALVE SP)**

- 1) Экран уставок TOWER (Вентилятор градирни)
  - a) Уставка № 1. Если управление основано на температуре воды на входе конденсатора, следует выбрать значение TEMP (Температура); если на подъеме давления компрессора (в фунтах на кв. дюйм) — значение LIFT (Подъем).
  - b) Уставка № 2. Выбрать значение Valve SP (Уставка клапана) для управления перепускным клапаном по температуре или подъему давления.
  - c) Уставка № 3. Количество используемых ступеней вентиляторов. В каждой ступени можно использовать более одного вентилятора, подключаемых через реле.
  - d) Уставка № 4. Выбрать STAGE UP TIME (Время повышения нагрузки) в диапазоне 1–60 минут. Для начала рекомендуется использовать значение по умолчанию (2 минуты). Это значение можно скорректировать позднее в соответствии с реальной работой системы.
  - e) Уставка № 5. Выбрать STAGE DOWN TIME (Время понижения нагрузки) в диапазоне 1–60 минут. Для начала рекомендуется использовать значение по умолчанию (5 минуты). Это значение можно скорректировать позднее в соответствии с реальной работой системы.
  - f) Если в качестве значения уставки № 1 выбрано TEMP (Температура), необходимо задать:
    - i) Уставка № 6. Указать STAGE DIFFERENTIAL (Зона нечувствительности переключения ступеней) в градусах Фаренгейта, начиная со значения по умолчанию (3 °F).
    - ii) Уставки № 8-11. Задать температуры STAGE ON (Включение ступени) в соответствии с рабочим диапазоном температур воды на впуске конденсатора. В условиях умеренных температур влажного термометра для начала рекомендуется использовать заданные по умолчанию значения 70, 75, 80 и 85 °F. Количество уставок STAGE ON должно соответствовать заданному в уставке № 3.
  - g) Если в качестве значения уставки № 1 выбрано LIFT (Подъем), необходимо задать:
    - i) Уставка № 7. Указать STAGE DIFFERENTIAL (Зона нечувствительности переключения ступеней) в фунтах на кв. дюйм. Для начала рекомендуется использовать значение по умолчанию (6 фунтов на кв. дюйм).
    - ii) Уставки № 12-15. Для начала рекомендуется использовать значения по умолчанию. Количество уставок STAGE ON должно соответствовать заданному в уставке № 3.
- 2) Экран уставок VALVE (Перепускной клапан градирни)
  - a) Уставка № 1. Если линия градирни перекрывается клапаном при отсутствии управляющего питания, следует выбрать значение NC (Норм.закр.), а она открыта — значение NO (Норм.откр.).

- b) Если в качестве управления вентилятором выбрано TEMP (Температура), необходимо задать:
- i) Уставка № 2 – уставка VALVE TARGET (Уставка клапана), обычно на 5 градусов ниже минимальной уставки ступени вентилятора, заданной уставкой № 11 группы TOWER (Вентилятор градирни). Это позволяет поддерживать полный расход через градирню до выключения последнего вентилятора.
  - ii) Уставка № 4 – уставка VALVE DEADBAND (Зона нечувствительности клапана), для начала рекомендуется использовать заданное по умолчанию значение 2 °F.
  - iii) Уставка № 8 – уставка MINIMUM VALVE POSITION (Мин. положение клапана) при температуре воды на впуске (EWT), равной уставке № 9 или более низкой. По умолчанию задано значение 0%.
  - iv) Уставка № 9 – EWT, про которой положение клапана будет соответствовать уставке № 8. По умолчанию задано значение 60 °F.
  - v) Уставка № 8 – уставка MINIMUM VALVE POSITION (Мин. положение клапана) при температуре воды на впуске (EWT), равной уставке № 9 или более низкой. По умолчанию задано значение 0%.
  - vi) Уставка № 9 – EWT, про которой положение клапана будет позволять повышение нагрузки вентиляторов (уставка № 8). По умолчанию задано значение 60 °F.
  - vii) Уставка № 10 – начальное положение клапана при EWT, равной уставке № 11 или более высокой. По умолчанию задано значение 100 %.  
Уставка № 11 – EWT, про которой положение клапана будет соответствовать уставке № 8. По умолчанию задано значение 90 °F.
  - viii) Уставка № 12 – минимальное положение клапана. По умолчанию задано значение 10%.
  - ix) Уставка № 13 – максимальное положение клапана. По умолчанию задано значение 100 %.
  - x) Уставка № 14 – коэффициент усиления управления для ошибки. По умолчанию задано значение 25.
  - xi) Уставка № 15 – коэффициент усиления управления для скорости изменения. По умолчанию задано значение 25.

---

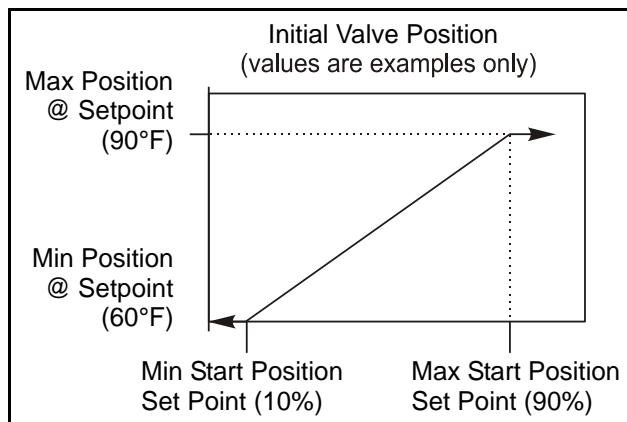
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Уставки 14 и 15 задаются индивидуально для каждого объекта, поскольку зависят от массы жидкости в системе, размера компонентов и других факторов, определяющих реакцию системы на управляющие воздействия. Задавать эти уставки должны только специалисты, обладающие необходимым опытом настройки этого типа управления.

---

- c) Если в качестве управления вентилятором выбрано LIFT (Подъем), необходимо задать:
- i) Уставка № 3 – уставка VALVE TARGET (Уставка клапана), обычно на 30 фунтов на кв. дюйм ниже минимальной уставки ступени вентилятора, заданной уставкой № 12 группы TOWER (Вентилятор градирни). Это позволяет поддерживать полный расход через градирню до выключения последнего вентилятора.
  - ii) Уставка № 5 – уставка VALVE DEADBAND (Зона нечувствительности клапана), для начала рекомендуется использовать заданное по умолчанию значение 2 °F.
  - iii) Уставка № 8 – уставка MINIMUM VALVE POSITION (Мин. положение клапана) при температуре воды на впуске (EWT), равной уставке № 9 или более низкой. По умолчанию задано значение 0%.

- iv) Уставка № 9 – EWT, про которой положение клапана будет соответствовать уставке № 8. По умолчанию задано значение 60 °F.
- v) Уставка № 12 – минимальное положение клапана. По умолчанию задано значение 10%.
- vi) Уставка № 13 – максимальное положение клапана. По умолчанию задано значение 100 %.
- vii) Уставка № 14 – коэффициент усиления управления для ошибки. По умолчанию задано значение 25.
- viii) Уставка № 15 – коэффициент усиления управления для скорости изменения. По умолчанию задано значение 25.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Уставки 14 и 15 задаются индивидуально для каждого объекта, поскольку зависят от массы жидкости в системе, размера компонентов и других факторов, определяющих реакцию системы на управляющие воздействия. Задавать эти уставки должны только специалисты, обладающие необходимым опытом настройки этого типа управления.



Соединения проводки на месте установки для стадирования вентилятора и перепускного клапана показаны на Рисунок 2 на стр. 16.

### Стадирование вентилятора градирни с перепускным клапаном, управляемым по ступеням вентилятора (VALVE STAGE)

Данный режим аналогичен описанному выше режиму № 2 за исключением того, что уставка перепускного клапана задается в точке активации ступени вентилятора, а не просто с целью поддержания минимальной температуры на впуске конденсатора (EWT). В этом режиме клапан осуществляет управления между ступенями вентилятора с целью поддержания действующей уставки ступени вентилятора. В положениях максимального открытия или закрытия (повышение или понижение нагрузки) и изменения температуры (или подъема) до следующей ступени вентилятора клапан перейдет в положение противоположной максимальной настройки. Этот режим позволяет уменьшить цикличность работы вентилятора.

Программирование этого режима выполняется аналогично режиму № 2, за исключением того, что вместо значения VALVE SP (Уставка клапана) уставки № 2 в группе уставок TOWER (Вентиляторы градирни) выбирается значение VALVE STAGE (Ступень клапана).

### ЧРП вентилятора без перепускного клапана (VFD STAGE)

Режим ЧРП вентилятора предполагает, что в градирне имеется один большой вентилятор. Настроить как выше, за исключением того, что в качестве значения уставки № 2 выбирается VALVE/VFD (Клапан/ЧРП).

## Экран уставок MOTOR (Электродвигатель)

Рисунок 19. Экран уставок MOTOR (Электродвигатель)

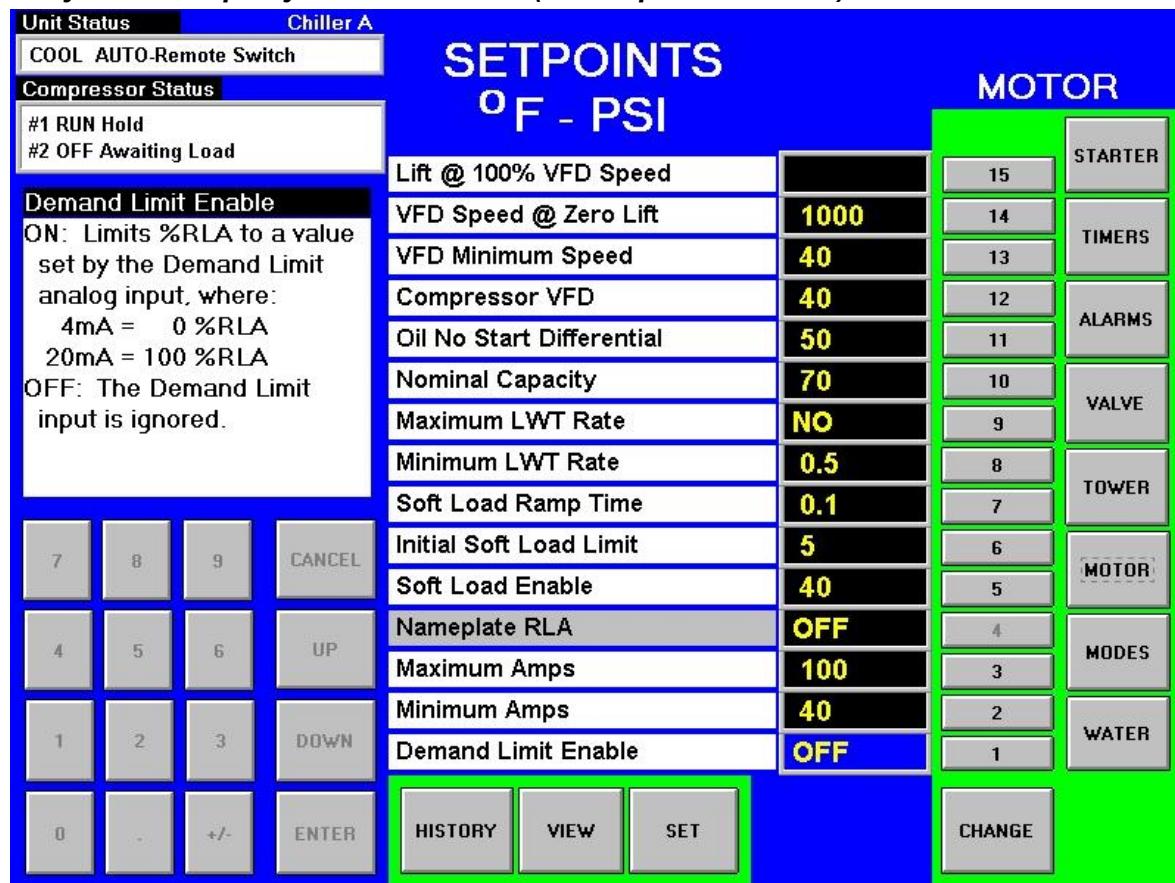


Таблица 17. Уставки MOTOR (Электродвигатель)

| Описание   | №  | Значение по умолчанию | Диапазон           | Пароль | Комментарии   |
|--|----|-----------------------|--------------------|--------|---|
| Подъем при 100 %-й скорости  | 15 | 40 °F                 | 30...60 °F         | T      | Подъем температуры при 100 %-й скорости (температ.насыщ.конд. – темп.насыщ.испар.)  |
| Скорость при подъеме 0   | 14 | 50%                   | 0...100%           | T      | Подъем при мин. скорости в процентах от 100 %-го подъема  |
| Минимальная скорость   | 13 | 70%                   | 60...100%          | T      | Минимальная скорость ЧРП (приоритет выше, чем у уставок № 11 и 12)  |
| ЧРП  | 12 | No (Нет)              | No (Нет), Yes (Да) | T      | Наличие или отсутствие ЧРП на агрегате  |
| Разность температур масла для блокировки пуска (над температурой в испарителе) | 11 | 40 °F                 | 30...60 °F         | T      | Минимальная разность между температурой в масляном поддоне и температурой насыщенного хладагента в испарителе                       |
| Номинальный объем  | 10 |                       | 0...9999 тонн      |        | Определяет время выключения компрессора   |
| Максимальная скорость изменения  | 9  | 0,5 °F/мин            | 0,1...5,0 °F/МИН   | M      | Блокировка нагрузки в случае изменения LWT выше значения уставки.   |
| Минимальная скорость изменения   | 8  | 0,1 °F/мин            | 0,0...5,0 °F/МИН   | M      | Возможность пуска дополнительного компрессора в случае изменения LWT ниже уставки.  |
| Скорость изменения при плавной нагрузке  | 7  | 5 мин                 | 1...60 мин         | M      | Период времени для перехода от начальной нагрузки (% номинальной нагрузки), заданной уставкой № 5, до 100 % от номинальной нагрузки |
| Предельный ток начальной плавной нагрузки                                      | 6  | 40%                   | 20...100%          | M      | Начальный ток в процентах от номинальной нагрузки   |

|  |   |            |                      |   |   |
|--|---|------------|----------------------|---|---|
| Разрешение плавной нагрузки                      | 5 | OFF (Выкл) | OFF (Выкл), ON (Вкл) | M | Разрешение или запрещение плавной нагрузки  |
| Номинальная нагрузка, как на паспортной табличке | 4 |            |                      |   | Не используется в моделях DWSC/DWDC   |
| Максимальный ток                                 | 3 | 100%       | 40...100%            | T | Процент от номинальной нагрузки, выше которого нагрузка блокируется (предел нагрузки)                                       |
| Минимальный ток                                  | 2 | 40%        | 20...80%             | T | Процент от номинальной нагрузки, ниже которого разгрузка блокируется  |
| Разрешение ограничение потребления               | 1 | OFF (Выкл) | OFF (Выкл), ON (Вкл) | O | При значении ON процент номинальной нагрузки устанавливается равным 0 % для внешнего сигнала 4 мА и 100 % для сигнала 20 мА |

## Уставки MODES (Режимы)

Рисунок 20. Экран уставок MODES (Режимы)

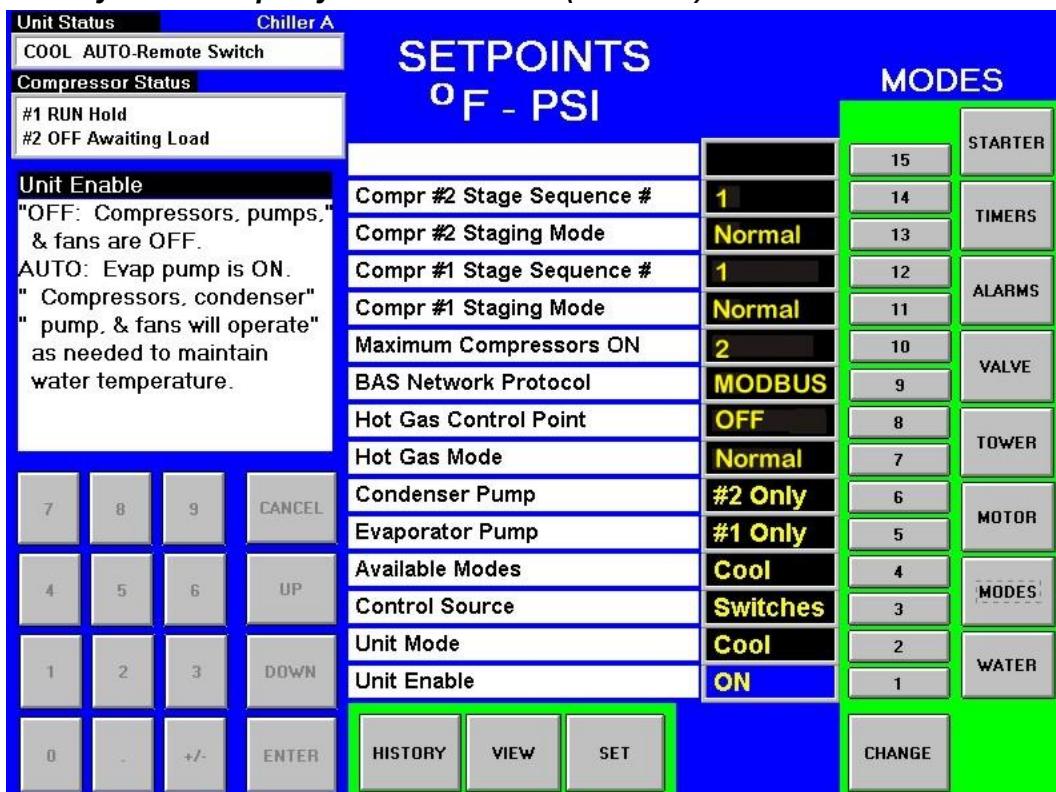


Таблица 18. Уставки MODES (Режимы)

| Описание                                     | №  | Значение по умолчанию | Диапазон  | Пароль | Комментарии   |
|--|----|-----------------------|---|--------|---|
| Последовательность включения компрессора № 2 | 14 | 1                     | 1, 2, ... (номера компрессоров)   | M      | Номер в очереди для компрессора № 2: при значении 1 он всегда запускается первым, при значении 2 — вторым (примечание 1)  |
| Режим компрессора 2                          | 13 | Normal (Норма)        | Normal (Норма), Efficiency (Производительность), Pump (Насос), Standby (Режим ожидания) | M      | Normal – стандартная последовательность<br>Efficiency – пуск одного компрессора в двухкомпрессорном агрегате<br>Pump – сначала пуск всех компрессоров одного охладителя<br>Standby – использование данного компрессора только в случае отказа другого |
| Последовательность включения компрессора № 1 | 12 | 1                     | 1, 2, ... (номера компрессоров)   | M      | Номер в очереди для компрессора № 1: при значении 1 он всегда запускается первым, при значении 2 — вторым (примечание 1)  |

|                                       |    |                               |   |   |   |
|---------------------------------------|----|-------------------------------|---|---|---|
| Режим компрессора 1                   | 11 | Normal (Норма )               | Normal (Норма), Efficiency (Производительность), Pump (Насос), Standby (Режим ожидания)   | M | Аналогично № 12.  |
| Макс. число включенных компрессоров   | 10 | 1                             | 1-16  | M | Общее количество компрессоров, за исключением находящихся в режиме ожидания   |
| Протокол BAS                          | 9  | Modbus                        | None (Нет), Local (Локальный), Remote (Дистанционный), BACnet, LonWorks, MODBUS   | M | Используемый стандартный протокол BAS или LOCAL (при отсутствии связи).   |
| Точка управления горячим газом        | 8  | 30%                           | 20...70%  | T | LWT или процент от номинальной нагрузки, ниже которого включается электромагнитный клапан HGBP  |
| Режим перепускной линии горячего газа | 7  | Normal (Норма )               | Off (Выкл.), Water LWT (Температура воды на выпуске), %RLA (Процент от номинальной нагрузки)  | T | Режим управления горячим газом  |
| Насос конденсатора                    | 6  | Pump #1 Only (Только насос 1) | Pump №1 Only (Только насос 1), Pump №2 Only (Только насос 2), Auto Lead (Авт. опережение), №1 Primary (Первичный №1), №2 Primary (Первичный №2) | M | Pump №1 Only, Pump №2 Only – используется только соответствующий насос<br>AUTO – равномерное распределение времени работы между №1 и №2<br>№1 Primary, №2 Primary – в случае отказа первичного насоса используется другой |
| Насос испарителя                      | 5  | Pump #1 Only (Только насос 1) | Pump №1 Only (Только насос 1), Pump №2 Only (Только насос 2), Auto Lead (Авт. опережение), №1 Primary (Первичный №1), №2 Primary (Первичный №2) | M | Pump №1 Only, Pump №2 Only – используется только соответствующий насос<br>AUTO – равномерное распределение времени работы между №1 и №2<br>№1 Primary, №2 Primary – в случае отказа первичного насоса используется другой |
| Available Modes (Доступные режимы)    | 4  | COOL (Охлаждение)             | COOL (Охлаждение), COOL/ICE (Охлаждение/Лед), ICE (Лед), COOL/HEAT (Охлаждение/Отопление), HEAT (Отопление)                                     | T | Задание режимов, выбираемых в уставке № 2   |
| Источник управления                   | 3  | LOCAL (Локальный)             | LOCAL (Локальный), BAS, SWITCH (Выключатель)  | O | Выбор источника управления  |
| Режим агрегата                        | 2  | COOL (Охлаждение)             | COOL (Охлаждение), ICE (Лед), HEAT (Отопление), TEST (Тест)   |   | Выбор из режимов, заданных в уставке № 4  |
| Разрешение использования агрегата     | 1  | OFF (Выкл)                    | OFF (Выкл), ON (Вкл)  | O | OFF – все выключено. ON – включен насос испарителя, компрессор, насос кондиционера и градирня (для обеспечения требуемой LWT)   |

## Уставки WATER (Вода)

Рисунок 21. Экран уставок WATER (Вода)

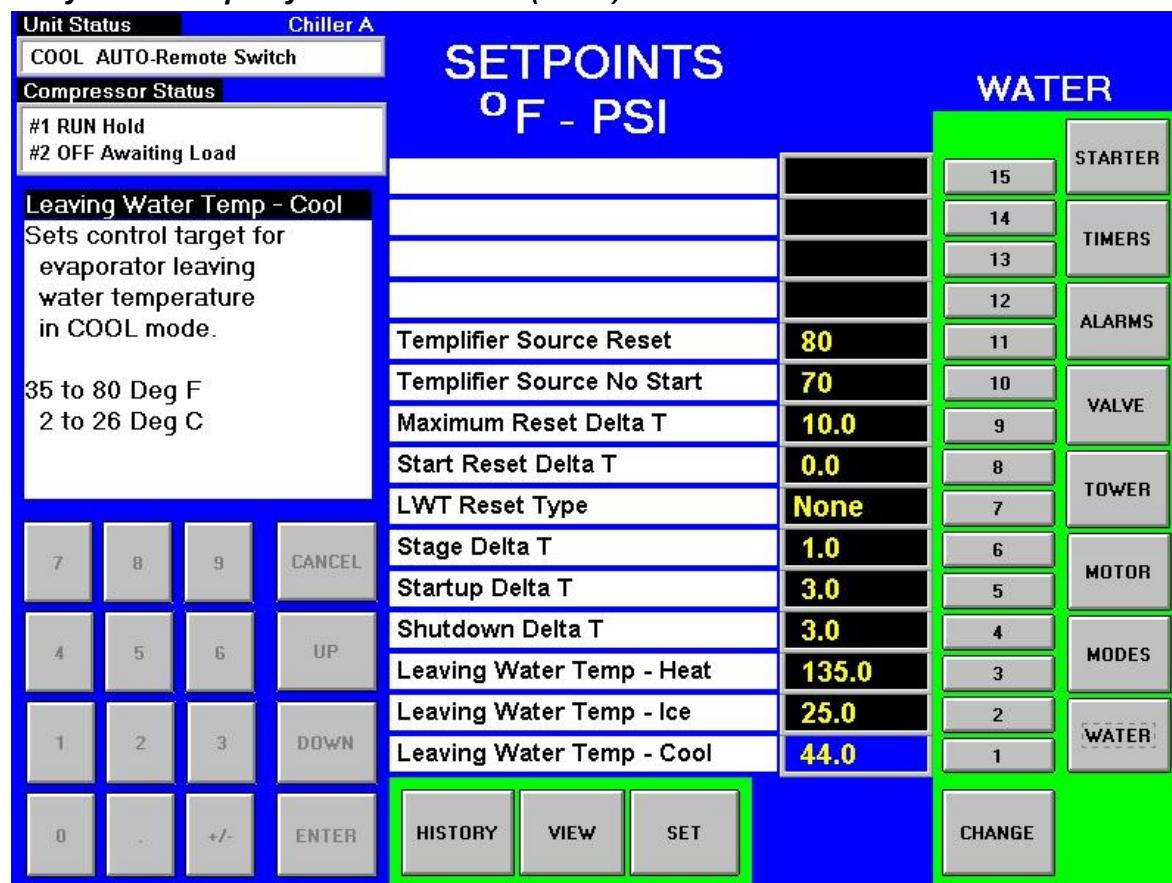


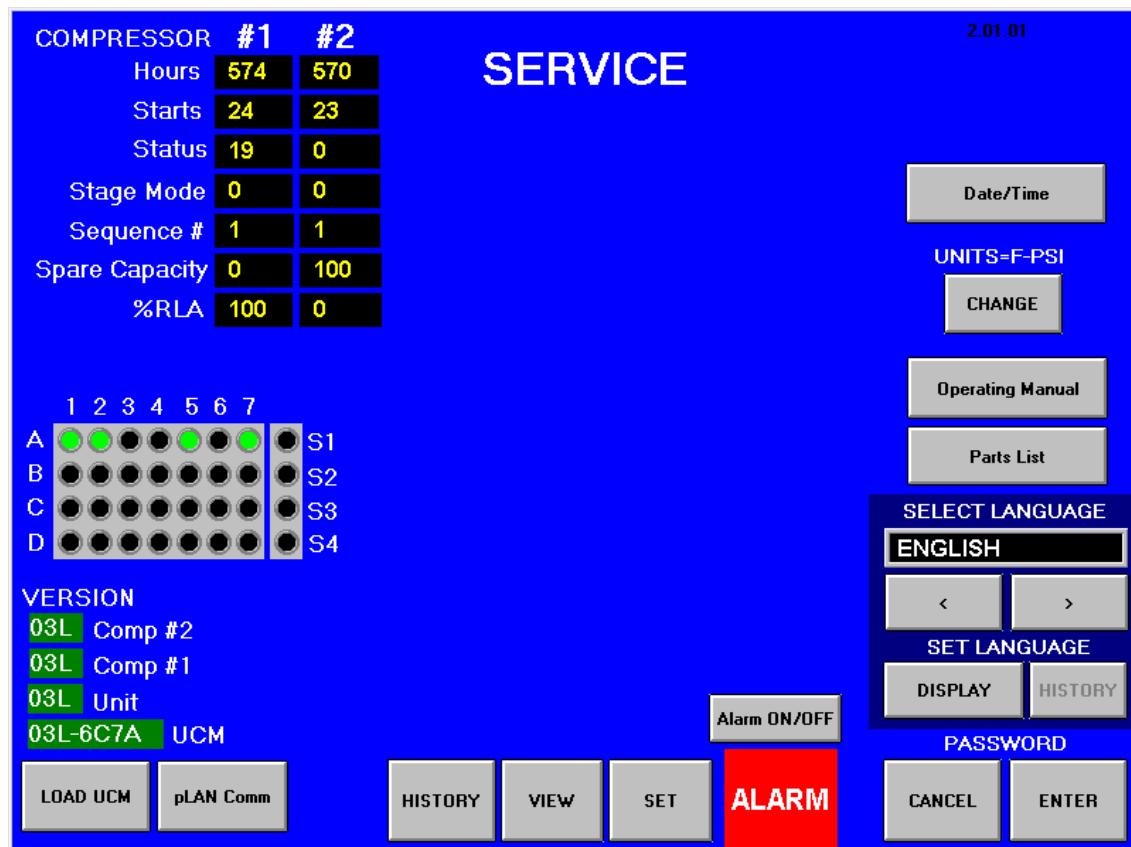
Таблица 19. Уставки WATER (Вода)

| Описание   | №  | Значение по умолчанию | Диапазон                                       | Пароль | Комментарии  |
|--|----|-----------------------|--|--------|--|
| Сброс температуры воды источника Templifier (перепад температур) | 11 | 55 °F                 | 50...100 °F                                    | T      | Сброс температуры воды на выпуске конденсатора, если температура на выходе источника падает ниже перепада температур. Уставка зависит от выбора компрессора. |
| Блокировка пуска по температуре воды от источника Templifier     | 10 | 70 °F                 | 50...100 °F                                    | T      | Температура входной необработанной воды, ниже которой невозможен пуск агрегата.  |
| Перепад температур для максимального сброса                      | 9  | 0,0 °F                | 0,0...20,0 °F                                  | M      | Максимальный возможный сброс в градусах Фаренгейта, если выбран сброс LWT или максимальный сброс при входе 20 mA, если в уставке № 7 выбрано 4-20 mA         |
| Перепад температур для сброса                                    | 8  | 10.0 °F               | 0,0...20,0 °F                                  | M      | Перепад температур на испарителе, при котором начинается сброс Return (Возврат)  |
| Тип сброса LWT   | 7  | NONE (Нет)            | NONE (Нет), RETURN (Возврат), 4-20mA (4-20 mA) | M      | Выбор типа сброса: NONE – нет сброса, RETURN – сброс охлаждаемой воды на основе входной воды, 4-20 mA – внешний аналоговый сигнал                            |
| Перепад температур для   | 6  | 1                     | 0,5...5 °F                                     | M      | Задание перепада температуры воды на выпуске вниз от уставки, при котором  |

|                                 |   |           |                  |   |   |
|---------------------------------|---|-----------|------------------|---|---|
| ступени                         |   |           |                  |   | запускается следующий компрессор.   |
| Перепад температур для пуска    | 5 | 3,0 °F    | 0,0...10,0 °F    | M | Перепад температур выше уставки, при котором запускается компрессор                     |
| Перепад температур для останова | 4 | 3,0 °F    | 0,0...3,0 °F     | M | Перепад температур ниже уставки, при котором останавливается компрессор                 |
| LWT в режиме отопления          | 1 | 135. 0 °F | 100,0...150,0 °F | M | Уставка температуры воды на выпуске конденсатора в режиме HEAT (Отопление) (Templifier) |
| LWT в режиме льда               | 2 | 25. 0 °F  | 15,0...35,0 °F   | M | Уставка температуры воды на выпуске испарителя в режиме ICE (Лед)                       |
| LWT в режиме охлаждения         | 3 | 44. 0 °F  | 35,0...80,0 °F   | M | Уставка температуры воды на выпуске испарителя в режиме COOL (Охлаждение)               |

## Экран SERVICE (Обслуживание)

Рисунок 22. Экран Service (Обслуживание)



Экран SERVICE (Обслуживание) открывается при нажатии кнопки SET (Настройка) из любого экрана SET. Другими словами, это второй экран SET. На нем, помимо данных и кнопок действий, предназначенных для обслуживающего персонала, представлена ценная информация для оператора.

В верхнем левом углу отображается информация о компрессоре, как показано на рисунке выше, где представлен двухкомпрессорный агрегат. Для агрегата с одним компрессором, здесь будут, конечно, отображаться данные только одного компрессора. Поле Spare Capacity (Резервная производительность) используется для задания шага останова компрессора в случае двухкомпрессорного агрегата.

В расположенной ниже светлой матрице показаны активные узлы сети pLAN охладителей А, В, С и D.

Версии программного обеспечения контроллеров показаны в нижнем левом углу. Они могут потребоваться при обращении в Daikin с вопросами о работе агрегата или за поддержкой в возможных будущих обновлениях программного обеспечения. Версия программного обеспечения OITS отображается в верхнем правом углу.

При нажатии кнопки Operating Manual (Руководство по эксплуатации) открывается руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию агрегата. Кроме того, предусмотрена также кнопка Parts Manual (Каталог запчастей). В некоторых старых версиях каталог запчастей отсутствует. Его может загрузить обслуживающий персонал Daikin. При нажатии этих кнопок руководство отображается на экране с функциями управления, аналогичными программе Adobe Acrobat®.

В поле SELECT LANGUAGE (Выбор языка) можно выбрать желаемый язык из доступных вариантов. Язык может задаваться отдельно для экранного интерфейса и для просмотра истории (сигналов тревоги и тенденций).

При нажатии кнопки PASSWORD (Пароль) отобразится экранная клавиатура для ввода пароля.

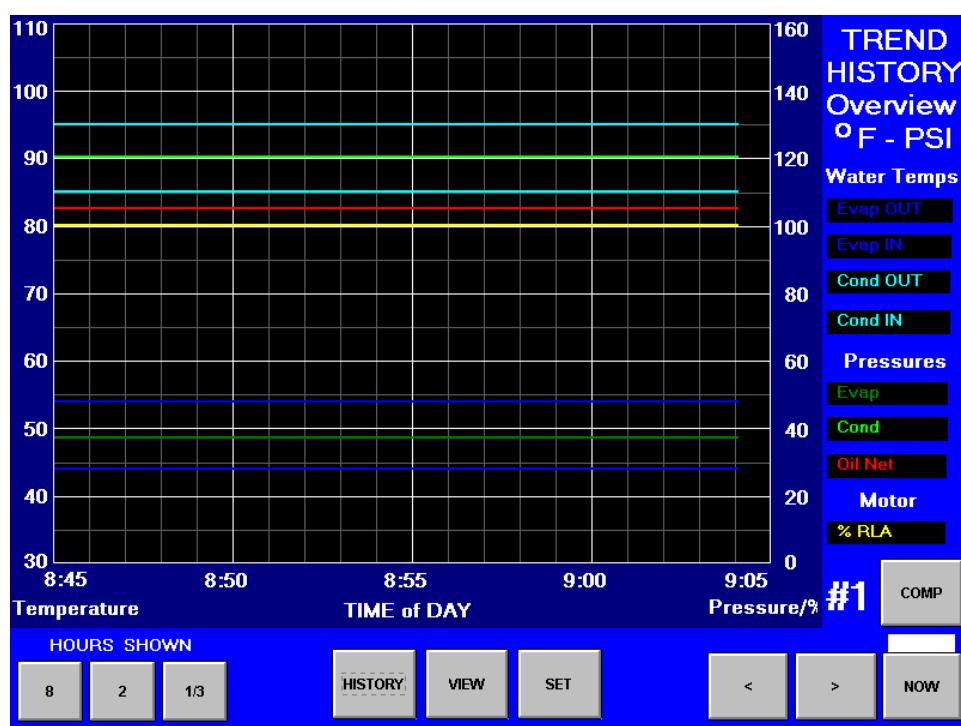
Кнопка Alarms ON/OFF (Вкл./выкл. сигналов тревоги) обычно используется в демонстрационном программном обеспечении и, скорее всего, не будет отображаться на экране агрегата. Если же кнопка отображается, ее следует игнорировать.

Кнопки LOAD UCM и rPLAN Comm предназначены только для уполномоченных специалистов по обслуживанию.

Кнопка Date/Time (Дата/Время) в верхнем правом углу предназначена для установки даты и времени, если это требуется.

## Экраны HISTORY (История)

**Рисунок 23. График Trend History (Тенденции)**

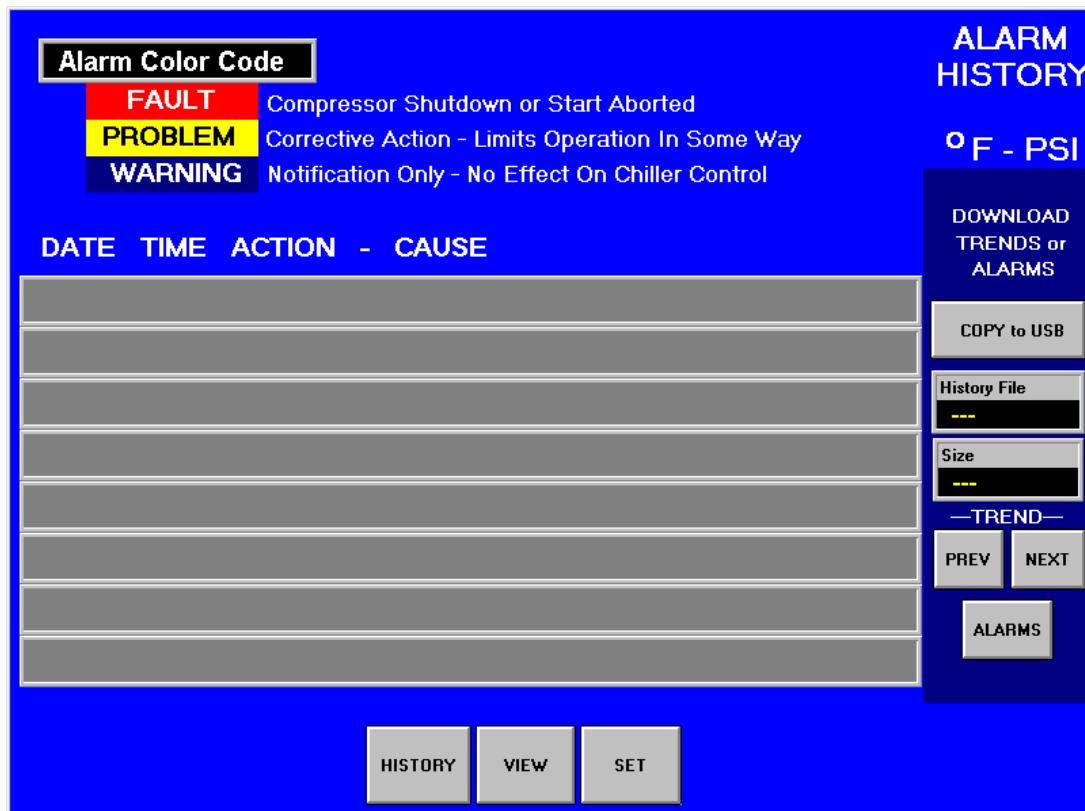


На экране Trend History Overview (Обзор тенденций) можно отслеживать различные параметры, указанные на его правой стороне. Шкала температур  $^{\circ}\text{F}$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) отображается слева. Шкала давления в фунтах на кв. дюйм (кПа) и процентах от номинальной нагрузки отображается справа. Предусмотрена возможность выбора периода отображаемых данных из 8 часов, 2 часов или 20 минут нажатием кнопок 8, 2 и 1/3, соответственно. В некоторых версиях программного обеспечения вместо 8-часового периода используется период 24 часа.

При нажатии кнопки NOW (Сейчас) в любом периоде запустится мониторинг данных с текущего момента. Данные начнут отображаться с правой части графического экрана, а исторические данные станут «уплывать» влево.

Кнопки со стрелками позволяют прокручивать период времени вперед или назад. Очевидно, что при нажатой кнопке NOW нажатие кнопки будущего периода  $>$  не принесет результата.

Рисунок 24. Экран *Alarm History* (История сигналов тревоги)/Загрузка через USB



На экране Alarm History (История сигналов тревоги) перечислены зарегистрированные сигналы тревоги, последний из которых отображается сверху с указанием времени, предпринятого действия и причины. Сигналы тревоги имеют цветовую кодировку, как показано в верхней части экрана.

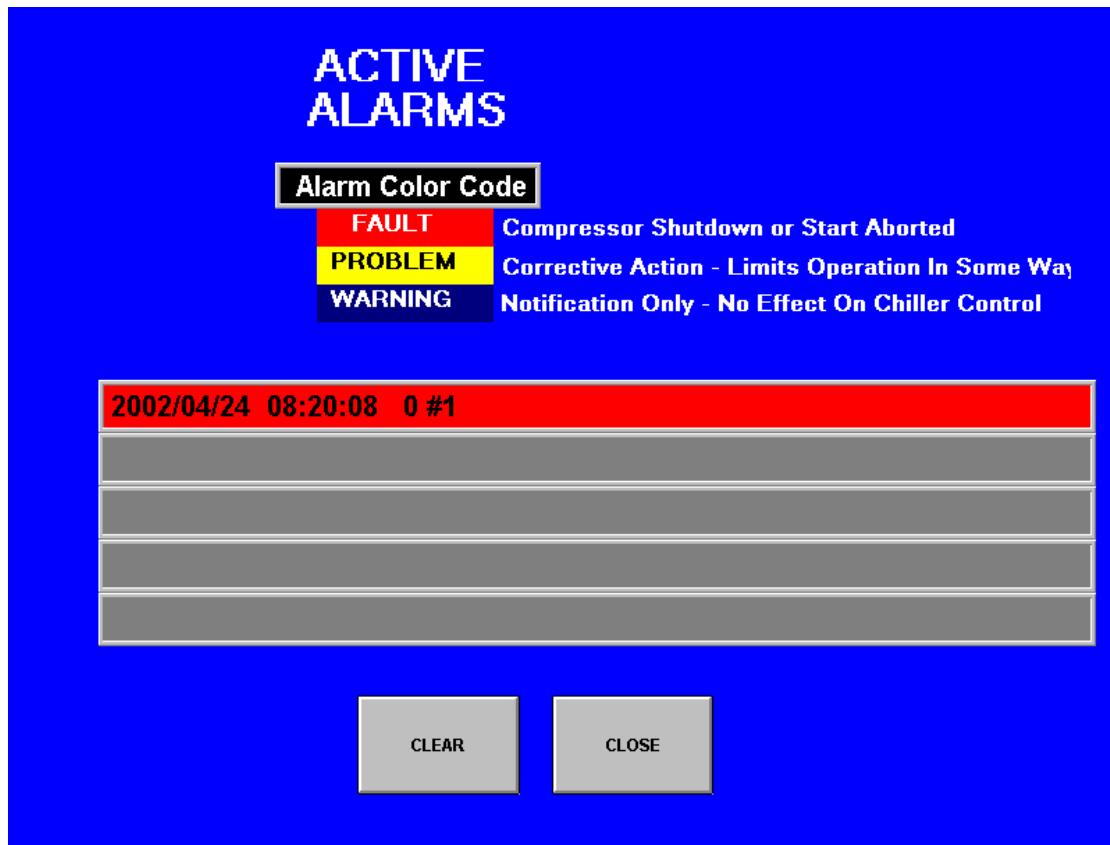
## Загрузка через USB

Этот экран используется также для загрузки тенденций (Рисунок 23), выбранных по дате или истории сигналов тревоги, показанной выше. Для этого необходимо подключить переносное устройство памяти USB к порту USB, расположенному на панели управления агрегатом вблизи OITS, и:

- для сигналов тревоги – нажать кнопку ALARMS (Сигналы тревоги) на экране и затем кнопку COPY to USB (Копировать на USB)\$
- для тенденций – выбрать желаемый файл истории по дате кнопками PREV (Назад) или NEXT (Вперед) и затем нажать кнопку COPY to USB.

## Экран ACTIVE ALARMS (Активные сигналы тревоги)

Рисунок 25. Экран Active Alarms (Активные сигналы тревоги)



Доступ к экрану Active Alarms возможен, если имеется активный сигнал тревоги. Для этого следует дотронуться до красного сигнала на любом экране. Если активных сигналов тревоги нет, открыть его можно через экран SERVICE (Обслуживание) нажатием на синем квадрате, где мог бы быть красный сигнал. Таким образом можно при желании повторить команду сброса сигналов тревоги.

Сигналы тревоги отображаются в порядке возникновения, последний сигнал сверху. После исправления нештатного условия следует нажать кнопку CLEAR (Очистка) для очистки сигнала тревоги.

На экране отображаются текущие активные сигналы (может быть несколько сигналов). Красные сигналы FAULT (Отказ) (защита оборудования) вызывают быстрый останов компрессора, желтые сигналы PROBLEM (Проблема) (сигнал ограничения) блокируют нагрузку, загружают или разгружают компрессор, синие сигналы WARNING (Предупреждение) отображаются только для сведения и не приводят к каким-либо действиям.

Отображаются дата, время и причина сигнала.

После устранения причины следует очистить сигнал нажатием кнопки CLEAR (Очистка). При этом сигнал удаляется из регистра и агрегат можно перезапустить с использованием последовательности запуска. Уведомление о сигнале тревоги будет удалено с экрана.

Тем не менее, если причина сигнала не устранена, он остается активным и сохраняется на экране. В этом состоянии выполнение последовательности запуска агрегата невозможно.

Прежде чем пытаться сбросить сигнал, всегда необходимо устранить его причину.

Сигналы тревоги делятся на три категории: отказы, проблемы и предупреждения, рассматриваемые в следующем разделе.

## Сигналы тревоги типа «отказ»

В приведенной ниже таблице перечислены все сигналы тревоги типа «отказ», для каждого из которых приводится описание, отображение, условие возникновения и реакция системы. Сброс все отказов выполняется вручную.

**Таблица 20. Сигналы тревоги типа «отказ»**

| Описание  | Представление на экране                  | Условия возникновения  | Реакция системы |
|---|--|--|-----------------|
| Низкое давление в испарителе                    | <u>Evap Pressure Low</u>                 | Давление в испарителе < Уставка низкого давления в испарителе  | Быстрый останов |
| Высокое давление в конденсаторе                 | <u>Condenser Press High</u>              | Давление в конденсаторе > Уставка высокого давления в конденсаторе   | Быстрый останов |
| Лопасти открыты, пуск не выполняется            | <u>Vanes Open</u>                        | Статус компрессора = PRELUBE (Предварительное смазывание) в течение 30 с после завершения отсчета таймера предварительного смазывания  | Быстрый останов |
| Низкий перепад давлений масла                   | <u>Oil Delta Pressure Low</u>            | (Comp State (Статус компрессора) =PRELUBE (Предв.смазывание), RUN (Работа), UNLOAD (Разгрузка) или POSTLUBE (Завершающее смазывание)) и полезное давление масла < уставка низкого полезного давления масла | Быстрый останов |
| Низкая температура подаваемого масла            | <u>Oil Feed Temp Low</u>                 | (Comp State (Статус компрессора) = RUN (Работа) или UNLOAD (Разгрузка)) и температура подаваемого масла < (темпер. насыщ.хладагента в испар. + уставка низк.перепада темп. масла) в течение > 1 мин        | Быстрый останов |
| Высокая температура подаваемого масла           | <u>Oil Feed Temp High</u>                | Темп. > Уставка выс. темп. подаваемого масла   | Быстрый останов |
| Слабый ток электродвигателя                     | <u>Motor Current Low</u>                 | Ток < Предельный ток электродвигателя при включении компрессора более 30 с   | Быстрый останов |
| Высокая температура нагнетания                  | <u>Disch Temp High</u>                   | Темп. > Уставка выс. темп. нагн.   | Быстрый останов |
| Механическое высокое давление                   | <u>Mechanical High Press</u>             | Цифр.вход = Выс. давл.   | Быстрый останов |
| Выс. темп. электродвигателя                     | <u>High Motor Temp</u>                   | Цифр.вход = Выс. темп.   | Быстрый останов |
| Высокая температура при помпаже                 | <u>Surge Temperature</u><br>Примечание 1 | Темп. при помпаже > Уставка темп. при помпаже  | Быстрый останов |
| Высокая скорость изм. темп. при помпаже         |  | Скорость изм. темп. при помпаже > уставка выс.скор.изм.темп.при помпаже  | Быстрый останов |
| Очевидный помпаж компрессора                    | <u>Surge Switch</u><br>Примечание 2      | Реле перепада давления определяет обратное давление на нагнетательном обратном клапане   | Быстрый останов |
| Нет операции пускателя                          | <u>No Starter Transition</u>             | Цифровой вход операции пускателя = Нет операции И компрессор включен > 15 с  | Быстрый останов |
| Компрессор не останавливается                   | <u>Current High with Comp Off</u>        | Процент от ном.тока > Уставка предельного тока электродвигателя при выключенном компрессоре более 30 с   | Уведомление     |
| Отказ пускателя                                 | <u>Starter Fault</u>                     | Цифровой вход отказа пускателя = Отказ И статус компрессора = START (Пуск), PRELUBE (Предв.смазывание), RUN (Работа) или UNLOAD (Разгрузка)  | Быстрый останов |
| Низкое давление масла при пуске                 | <u>Oil Pressure Low-Start</u>            | Статус компрессора = START (Пуск) в течение 30 с   | Быстрый останов |
| Отсутствие протока через испаритель             | <u>Evaporator Water Flow Loss</u>        | Разомкнуто реле протока охлаждаемой воды   | Быстрый останов |
| Отсутствие протока через конденсатор            | <u>Condenser Water Flow Loss</u>         | Разомкнуто реле протока воды через конденсатор   | Быстрый останов |
| Отказ датчика температуры на выпуске испарителя | <u>Evap LWT Sensor Out of Range</u>      | Короткое замыкание или обрыв в датчике   | Быстрый останов |
| Отказ датчика давления в испарителе             | <u>Evap Pressure Sensor Out of Range</u> | Короткое замыкание или обрыв в датчике   | Быстрый останов |
| Отказ датчика давления в                        | <u>Cond Pressure Sensor</u>              | Короткое замыкание или обрыв в датчике   | Быстрый останов |

|  |  |  |                 |
|--|--|--|-----------------|
| конденсаторе                                 | <u>Out of Range</u>                          |  |                 |
| Отказ датчика температуры всасывания         | <u>Suction Pressure Sensor Out of Range</u>  | Короткое замыкание или обрыв в датчике | Быстрый останов |
| Отказ датчика температуры нагнетания         | <u>Discharge Temp Sensor Out of Range</u>    | Короткое замыкание или обрыв в датчике | Быстрый останов |
| Отказ датчика температуры подаваемого масла  | <u>Oil Feed Temp Sensor Out of Range</u>     | Короткое замыкание или обрыв в датчике | Быстрый останов |
| Отказ датчика температуры в масляном поддоне | <u>Oil Sump Temp Sensor Out of Range</u>     | Короткое замыкание или обрыв в датчике | Быстрый останов |
| Отказ датчика давления подаваемого масла     | <u>Oil Feed Pressure Sensor Out of Range</u> | Короткое замыкание или обрыв в датчике | Быстрый останов |
| Отказ датчика давления в масляном поддоне    | <u>Oil Sump Pressure Sensor Out of Range</u> | Короткое замыкание или обрыв в датчике | Быстрый останов |

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Температура при помпаже определяется как разность температур охлаждаемой воды на всасывании и выпуске.
2. Реле перепада давления устанавливается только на охладителях, выпускаемых в Европе.
3. Сигналы тревоги типа «отказ» пускателя передаются пускателем и также отображаются здесь. Это описание приводится также в других местах этого руководства.

### Сигналы тревоги типа «проблема»

Приведенные ниже сигналы тревоги не вызывают отключения компрессора, но ограничивают работу охладителя некоторым образом, как описано в столбце «Реакция системы». Сигнал тревоги о нарушении ограничений приводит к отображению экрана с красным сообщением и переключению цифрового вывода (опция) для срабатывания удаленной сигнализации.

**Таблица 21. Сигналы тревоги типа «проблема»**

| Описание  | Представлене на экране       | Условия возникновения   | Реакция системы          | Сброс   |
|---|------------------------------|---|--------------------------|---|
| Низкое давление в испарителе – блокировка нагрузки    | <u>Lo Evap Press-NoLoad</u>  | Давление < низкое давление в испарителе – уставка блокировки                | Блокировка нагрузки      | Увелич.давл. в испарителе выше суммы уставки + 3 фунта на кв.дюйм         |
| Низкое давление в испарителе – разблокировка нагрузки | <u>Low Evap Press-Unload</u> | Давление < низкое давление в испарителе – уставка разгрузки                 | Разгрузка                | Увелич.давл. в испарителе выше суммы уставки + 3 фунта на кв.дюйм         |
| Задор испарителя от обмерзания                        | <u>Evap Pres Lo-Freeze</u>   | Темп. насыщ.хладаг. в испар. < уставка обмерзания испарителя                | Пуск насоса испарителя   | Темп. > (Уставка обмерзания испарителя + 2 °F)                            |
| Задор конденсатора от обмерзания                      | <u>Cond Pres Lo-Freeze</u>   | Темп.насыщ.хладагента в конденс. < Уставка обмерзания конденсатора          | Пуск насоса конденсатора | Темп. > (Уставка обмерзания конденсатора + 2 °F)                          |
| Высокая температура нагнетания                        | <u>High Discharge T-Load</u> | Темп. > Выс. темп. на нагнет.- Уставка нагрузки И перегрев на всас. < 15 °F | Нагрузка                 | Темп. < (Уставка нагр. выс. темп. на нагнет. – 3 °F) ИЛИ перегрев > 18 °F |

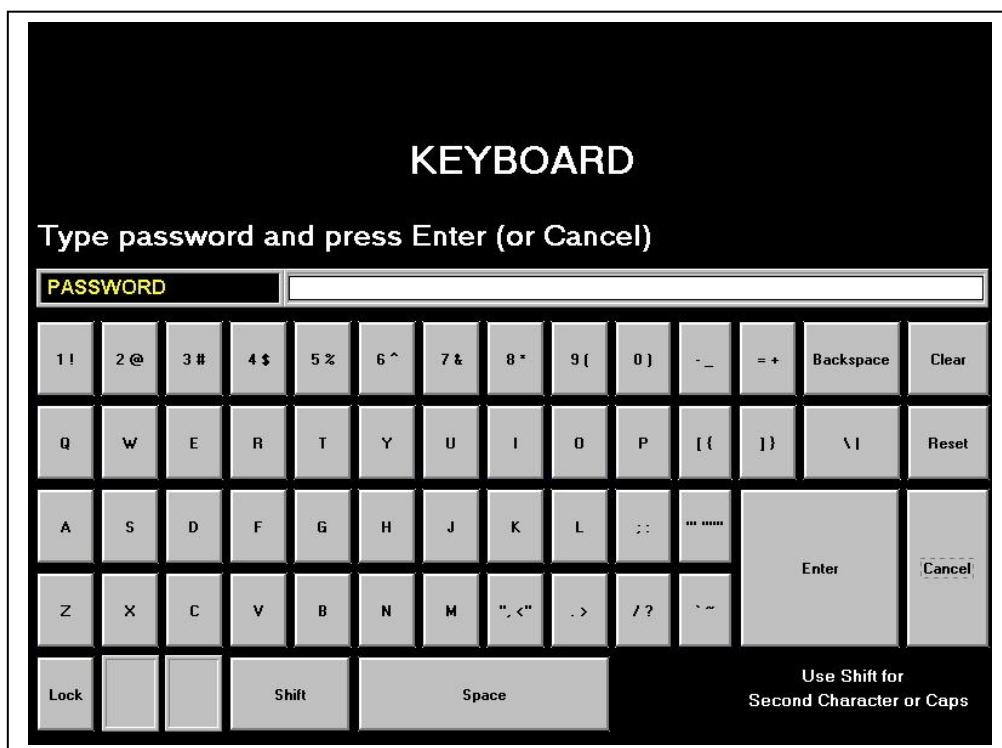
### Сигналы тревоги типа «предупреждение»

При возникновении нештатных условий выводится предупреждение, не влияющее на работу охладителя.

**Таблица 22. Сигналы тревоги типа «предупреждение»**

| ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ  | ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НА ЭКРАНЕ | УСЛОВИЕ                                |
|---|-------------------------|--|
| Предупреждение об отказе датчика температуры в линии жидкого хладагента | Liq Line T Sen Warn     | Короткое замыкание или обрыв в датчике |
| Предупреждение об отказе датчика температуры воды на впуске испарителя  | Ent Evap T Sen Warn     | Короткое замыкание или обрыв в датчике |
| Предупреждение об отказе датчика температуры воды на выпуске испарителя | Lvg Cond T Sen          | Короткое замыкание или обрыв в датчике |
| Предупреждение об отказе датчика температуры воды на                    | Ent Cond T Sen          | Короткое замыкание или обрыв в датчике |

## Рисунок 26. Клавиатура



Экранная клавиатура используется для ввода пароля при доступе к уставке для ее просмотра или изменения. Она открывается при нажатии кнопки **PASSWORD** (Пароль) на экране **SERVICE** (Обслуживание) или автоматически после изменения уставки на любом экране **SET** (Настройка).

# Контроллер агрегата

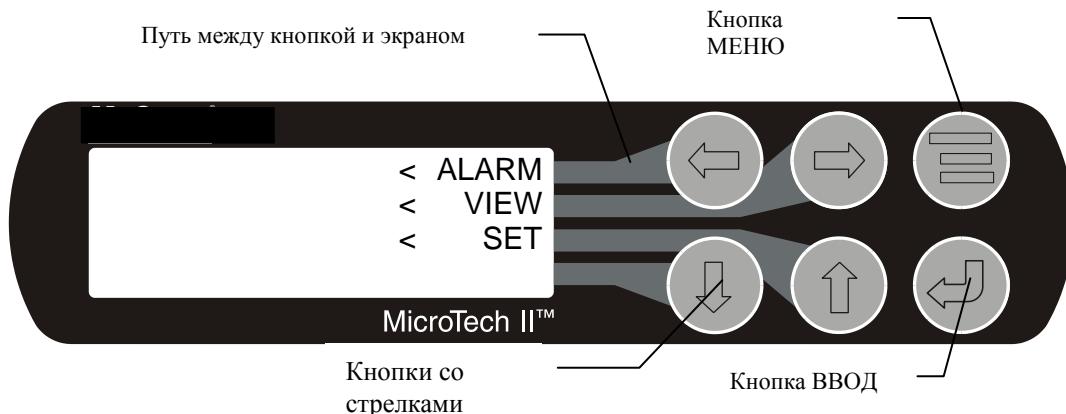
Общее описание контроллера агрегата со всеми его входами и выходами приведено на стр. 10. В этом разделе описываются работа контроллера агрегата, иерархия экранов, навигация и отображаемые экраны.

## 4x20-символьный дисплей и клавиатура

### Компоновка

На контроллере компрессора установлены 4-строчный ЖК-дисплей с 20 символами в строке и 6-кнопочная клавиатура, показанная ниже.

**Рисунок 27. Компоновка дисплея (в режиме меню) и клавиатуры**



Следует заметить, что каждая кнопка со стрелкой соединена линией с определенной строкой на дисплее. Когда контроллер находится в режиме меню, нажатие кнопки со стрелкой приводит к активации соответствующей ей строки.

### Начало работы

Обучаться работе с контроллером MicroTech II можно двумя способами:

1. Навигация по матрице меню до требуемого экрана меню и определение его расположения.
2. Изучение содержимого экрана меню, правил считывания этой информации и изменения содержащейся на нем уставки.

## Навигация

Меню расположены на матрице экранов в верхнем горизонтальном ряду. Некоторые из этих экранов верхнего уровня имеют подэкраны. Общее содержание каждого экрана и его расположение в матрице начинается на Рисунок 29 на стр. 61. Подробное описание каждого экрана меню начинается на стр. 63.

Предусмотрены два способа навигации по матрице меню для достижения требуемого экрана меню.

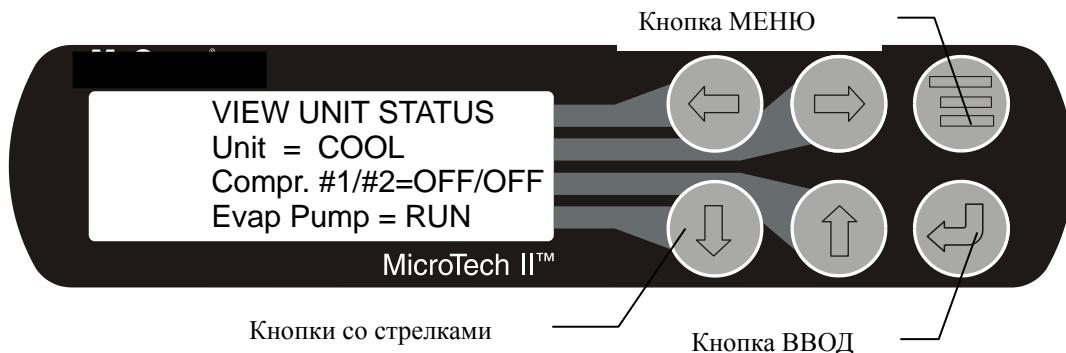
- 1) Первый заключается в прокрутке по матрице от одного экрана к другому с помощью четырех кнопок со стрелками.
- 2) Другой способ — использование ярлыков для переходов по иерархической структуре матрицы. На любом экране меню:
  - а) При нажатии кнопки МЕНЮ осуществляется переход на верхний уровень иерархии. На дисплее отобразятся строки ALARM (Сигнализация), VIEW (Вид) и SET

(Настройка). Любую из этих групп экранов можно выбрать нажатием кнопки, соединенной с ней линией связи.

- b) В зависимости от выбранного на верхнем уровне элемента, откроется второй уровень экранов. Например, выбрав ALARM можно перейти на следующий уровень меню с вариантами выбора ALARM LOG (Журнал сигналов тревоги) или ACTIVE ALARM (Активный сигнал тревоги). В случае выбора VIEW открывается следующий уровень меню с вариантами выбора (VIEW COMPRESSOR STATUS (Статус компрессора), VIEW UNIT STATUS (Статус агрегата), VIEW EVAPORATOR (Испаритель) или VIEW CONDENSER (Конденсатор)). В случае выбора SET открывается серия меню для просмотра и изменения уставок.
- c) После выбора второго уровня можно перейти к желаемому экрану с помощью кнопок со стрелками. Ниже показан типичный конечный экран.

При нажатии кнопки МЕНЮ из любого экрана меню происходит автоматический возврат в режим меню.

**Рисунок 28. Типичная компоновка дисплея меню и клавиатуры**



## Содержание экранов

**Рисунок 29. Экраны View (Вид)**

|  |  |   |   |   |  |   |  |
|--|--|---|---|---|--|---|--|
| VIEW UNIT STATUS (1)<br>Unit = COOL<br>Compressor 1=X<br>Ev/Cn Pmps= /         | VIEW UNIT WATER °F (1).<br>In Out Delta<br>Evap Cond                 | VIEW UNIT REFRG (1)<br>. °psi F<br>Sat Evap<br>Sat Cond             | VIEW UNIT TOWER(1)<br>Stages ON= of<br>EntCondTemp= Setpoint= | VIEW COMP #1 (1)<br>State = % RLA = %.<br>Evap LWT = °F       | VIEW COMP #2 (1)<br>State = % RLA = %.<br>Evap LWT = °F          | VIEW EVAPORATOR<br>Suct SH = Approach = | VIEW CONDENSER<br>Disch SH = Approach =<br>Subcooling= |
| VIEW UNIT STATUS (2)<br>Compressor 2=X<br>Start-Start Tmr=<br>Inhibit Oil Temp | VIEW UNIT WATER °F . (2)<br>In Out Delta<br>HtRc<br>Cond XX XX XX    | VIEW UNIT REFRG (2)<br>Suct Line =<br>Liquid Line =<br>Lift Press = | VIEW UNIT TOWER(2)<br>Bypass Valve =<br>VFD Speed =           | VIEW COMP (2)<br>Cond Press =<br>Evap Press =<br>Lift Press = | VIEW COMP #2 (2)<br>Cond Press =<br>Evap Press =<br>Lift Press = |   |  |
|  | VIEW UNIT WATER . (3)<br>Water Flo Rates<br>Evap = XXX<br>Cond = XXX |   |   | VIEW COMP (3)<br>Feed Press =<br>Sump Press =<br>Net Press =  | VIEW COMP #2 (3)<br>Vent Press =<br>Feed Press =<br>Net Press =  |   |  |
|  |  |   |   | VIEW COMP (4)<br>Sump Temp =<br>Feed Temp =<br>Lift Temp      | VIEW COMP #2 (4)<br>Sump Temp =<br>Feed Temp =<br>Lift Temp      |   |  |
|  |  |   |   | VIEW COMP (5)<br>Temp SH<br>Suction °F °F<br>Dischrg °F °F    | VIEW COMP #2 (5)<br>Temp SH<br>Suction °F °F<br>Dischrg °F °F    |   |  |
|  |  |   |   | VIEW COMP (6)<br>Psi °F<br>Sat Evap<br>Sat Cond               | VIEW COMP #2 (6)<br>Psi °F<br>Sat Evap<br>Sat Cond               |   |  |
|  |  |   |   | VIEW COMP (7)<br>Hours =<br>Starts =                          | VIEW COMP #2 (7)<br>Hours =<br>Starts =                          |   |  |

## Alarm Screens

|   |  |
|---|--|
| ALARM LOG (1)<br>Description<br>Time Date | ACTIVE ALARM<br>Time Date<br>Fault Description.... |
| ALARM LOG (2)<br>Description<br>Time Date |  |
| ALARM LOG (N)<br>Description<br>Time Date |  |

## Set Screens

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
| SET UNIT SPs (1)<br>Enable =<br>Mode =<br>Source =                                      | SET COMP #1SPs (1)<br>Demand Limit= %<br>Minimum Amps = %<br>Maximum Amps= %                 | SET COMP#2 SPs (1)<br>Demand Limit= %<br>Minimum Amps= %<br>Maximum Amps= %                  | SET ALARM SPs (1)<br>LowEv PrHold =<br>Low Ev Pr Unld =<br>Low Ev Pr Stop =            | SET TOWER SPs (1)<br>TowerControl-Temp =<br>TowerStages =<br>StageUp/Dn = xxx/xxx |
| SET UNIT SPs (2)<br>Available Modes<br>Select w/Unit Off                                | SET COMP SPs (2)<br>StageMode =<br>StageSequence#=<br>Max Compr ON =                         | SET COMP#2 SPs (2)<br>StageMode =<br>StageSequence#=<br>Max Compr ON =                       | SET ALARM SPs (2)<br>High Cond Pr =<br>HiDiscT-Load =<br>HiDiscT-Stop =                | SET TOWER SPs (2)<br>StageOn(Temp) °F<br>#1 #2 #3 #4<br>xxx xxx xxx xxx           |
| SET UNIT SPs (3)<br>Cool LWT =<br>Ice LWT =<br>Heat LWT =                               | SET COMP SPs (3)<br>StageDeltaT =<br>Stop-Srt = min<br>Start-Start = min                     | SET COMP#2 SPs (3)<br>StageDeltaT =<br>Stop-Srt = min<br>Start-Start = min                   | SET ALARM SPs (3)<br>High HiOilFeedTemp =<br>LowOilDeltaT =<br>LowNetOilPr =           | SET TOWER SPs (3)<br>StageDiff =<br>StageUp =<br>StageDown =                      |
| SET UNIT SPs (4)<br>Leaving Water Temp.<br>StartDelta =<br>StopDelta =                  | SET COMP SPs (4)<br>Full Load = sec  | SET COMP#2 SPs (4)<br>Full Load = sec  | SET ALARM SPs (4)<br>Surge Slp Str = XX°F<br>Surge Temp<br>Run=XX°F<br>MtrCurThrshld = | SET TOWER SPs (4)<br>Valve/VFDControl =<br>ValveSp/VFDStage<br>ValveType =        |
| SET UNIT SPs (5)<br>Rest Type =<br>Max Reset DT =<br>Strt Reset DT =                    | SET COMP SPs (5)<br>OilNoStrDiff= %<br>Abs Capacity = T<br>HotGasBypass = %                  | SET COMP#2 SPs (5)<br>OilNoStrDiff= %<br>Abs Capacity = T<br>HotGasBypass = %                | SET ALARM SPs (5)<br>EvapFreeze =<br>CondFreeze =                                      | SET TOWER SPs (5)<br>Valve SP =<br>Valve DB =                                     |
| SET UNIT SPs (6)<br>Soft Load =<br>BeginAmpLimit =<br>SoftLoadRamp =                    | SET COMP SPs (6)<br>Unload Timer = sec<br>PreLubeTmr= sec<br>PostLub Tmr= sec                | SET COMP#2 SPs (6)<br>Unload Timer = sec<br>PreLubeTmr= sec<br>PostLub Tmr= sec              |  | SET TOWER SPs (6)<br>Valve Start Position<br>Min = xxx%@xxx°F<br>Max = xx%@xxx°F  |
| SET UNIT SPs (7)<br>Max/Min LWT Rates<br>Max = /min<br>Min = /min                       | SET COMP SPs (7)<br>VaneMode =<br>Vaness =<br>%RLA= %  | SET COMP#2 SPs (7)<br>VaneMode =<br>Vaness =<br>%RLA= %                                      |  | SET TOWER SPs (7)<br>Valve Control Range<br>Min = %<br>Max = %                    |
| SET UNIT SPs (8)<br>EvapRecTmr = min<br>EvapPump =<br>CondPump =                        | SET COMP SPs (8)<br>VFD Mode =<br>VFD = %<br>%RLA = %  | SET COMP#2 SPs (8)<br>VFD Mode =<br>VFD = %<br>%RLA = %                                      |  | SET TOWER SPs (8)<br>PD Control Loop<br>Error Gain = %<br>Slope Gain = %          |
| SET UNIT SPs (9)<br>Templifier Src Water<br>No start = 70°F<br>Delta Reset=055°F        | SET COMP SPs (9)<br>Protocol = MODBUS<br>Id #=001 Units=IP<br>Baud Rate=19200                | SET COMP SPs (9)<br>Protocol = MODBUS<br>Id #=001 Units=IP<br>Baud Rate=19200                |  |   |
| SET UNIT SPs (10)<br>VFD =<br>Min Speed = %<br>Spd/Lift = %/                            | SET COMP SPs (10)<br>Refrig Sat Pressure<br>Evap Offset = 00,0 psi<br>Cond Ofset = 00,0 psi  | SET COMP SPs (10)<br>Refrig Sat Pressure<br>Evap Offset = 00,0 psi<br>Cond Ofset = 00,0 psi  |  |   |
| SET UNIT SPs (11)<br>Max Water Flow Rates<br>Evap WF = XXXXX GPM<br>Cond WF = XXXXX GPM | SET COMP SPs (11)<br>ELWT Offset = 0.0°F<br>Oil Sump OS = 00,0 psi<br>Oil Feed OS = 00,0 psi | SET COMP SPs (11)<br>ELWT Offset = 0.0°F<br>Oil Sump OS = 00,0 psi<br>Oil Feed OS = 00,0 psi |  |   |
| SET UNIT SPs (12)<br>Standard Time<br>17/March/2005<br>12:20 THU                        |  |  |  |   |
| SET UNIT SPs (13)<br>Display Format<br>Units = F/psi (IP)<br>Lang = English             |  |  |  |   |
| SET UNIT SPs (14)<br>Protocol = MODBUS<br>Id #=001 Units=IP<br>Baud Rate=19200          |  |  |  |   |
| SET UNIT SPs (15)<br>Ex-Valve Gain = 100<br>Offset(Slope) = 271<br>Pr Ctrl Dout = 10°F  |  |  |  |   |

## Описания экранов

### Экраны VIEW (Вид)

Экраны VIEW предназначены только для просмотра рабочего состояния агрегата и компрессоров. На них невозможно ввести какие-либо данные. Значения на экранах контроллера отображаются только в единицах °F/фунт на кв. дюйм. Если уставка дисплея установлена в °C/кПа, изменяются только единицы измерения на экране OITS.

#### Экран статуса агрегата (одиночный компрессор)

```
VIEW UNIT STATUS (1)
Unit=COOL
Compressor=LOAD
Ev/Cn Pmps=STRT/RUN
```

```
VIEW UNIT STATUS (2)
Compressor=LOAD
Start-Start Tmr Clr
Inhibit Oil Temp Low
```

Статус агрегата может принимать значения OFF (Выкл.), COOL (Охлаждение), ICE (Лед), HEAT (Отопление) и ALARM (Сигнализация), в соответствии с переменной Unit State (Статус агрегата), уставками Unit Mode (Режим агрегата) и Unit Enable (Разрешение агрегата) и наличием сигнала тревоги уровня останова. Статус компрессора может принимать значения OFF (Выкл.), START (Пуск), PRELUBE (Предв.смазывание), HOLD (Удержание), LOAD (Нагрузка), UNLOAD (Разгрузка), POSTLUBE (Завершающее смазывание) и ALARM (Сигнализация), в соответствии с переменной Comp State (Статус компрессора), выходами Load (Нагрузка) и Unload (Разгрузка) и наличием сигнала тревоги уровня останова компрессора. Статусы Evap (Испаритель) и Cond Pump (Насос конденсатора) могут принимать значения OFF (Выкл.), STRT (Пуск) и RUN (Работа).

#### Экран статуса агрегата (двойной компрессор)

```
VIEW UNIT STATUS (3)
Unit=COOL
Cmp1/2= LOAD /POSTLB
Ev/Cn Pmps=STRT/RUN
```

Этот экран доступен для просмотра только на двухкомпрессорных агрегатах. Статус агрегата может принимать значения OFF (Выкл.), COOL (Охлаждение), ICE (Лед), HEAT (Отопление) и ALARM (Сигнализация), в соответствии с переменной Unit State (Статус агрегата), уставкой Unit Mode (Режим агрегата) и наличием сигнала тревоги уровня останова агрегата. Статусы компрессора могут принимать значения OFF (Выкл.), START (Пуск), PRELB (Предв.смазывание), HOLD (Удержание), LOAD (Нагрузка), UNLOAD (Разгрузка), POSTLB (Завершающее смазывание) и ALARM (Сигнализация), в соответствии с переменной Comp State (Статус компрессора), выходами Load (Нагрузка) и Unload (Разгрузка) и наличием сигнала тревоги уровня останова компрессора. Статусы Evap (Испаритель) и Cond Pump (Насос конденсатора) могут принимать значения OFF (Выкл.), STRT (Пуск) и RUN (Работа).

#### Экран параметров воды

```
VIEW UNIT WATER °F (1)
In   Out  Delta
Evap XX.X XX.X  XX.X
Cond XX.X XX.X  XX.X
```

|                        |      |       |
|------------------------|------|-------|
| VIEW UNIT WATER °F (2) |      |       |
| In                     | Out  | Delta |
| HtRc                   | NA   | NA    |
| Cond                   | XX.X | XX.X  |

Значения температуры HT RC (Рекуперация тепла) будет отображаться только если агрегат оснащен рекуперационным пакетом с датчиками, в противном случае будет указано NA (Не доступно). Cond – конденсатор градирни, который всегда имеется.

|                        |            |  |
|------------------------|------------|--|
| VIEW UNIT WATER °F (3) |            |  |
| Water Flow Rates       |            |  |
| Evap                   | = XXXX GPM |  |
| Cond                   | = XXXX GPM |  |

### Экран хладагента агрегата

|                     |       |      |
|---------------------|-------|------|
| VIEW UNIT REFRG (1) |       |      |
| psi                 | °F    |      |
| Sat Evap            | XXX.X | XX.X |
| Sat Cond            | XXX.X | XX.X |

|                     |            |  |
|---------------------|------------|--|
| VIEW UNIT REFRG (2) |            |  |
| Suct Line           | = XXX.X°F  |  |
| Liquid Line         | = XXX.X°F  |  |
| Lift Press          | = XXX.Xpsi |  |

### Экран градирни

|                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| Tower Control = Temp/None | Tower Control = Lift |
| VIEW UNIT TOWER (1)       |                      |
| Stages ON = 2 of 4        | VIEW UNIT TOWER (1)  |
| Setpoint = XXX °F         | Setpoint = XXXX psi  |

Первое значение Stages ON обозначает количество включенных ступеней вентилятора. Второе число обозначает уставку Tower Stages, т. е. количество заданных в настройке ступеней, выдираемое в диапазоне от 0 до 4 (0, если параметр Tower Control (Управление градирней) = None (Нет)). В нижней строке указывается уставка в °F или фунтах на кв. дюйм, в зависимости от выбранного для уставки Cooling Tower Control (Управление градирней) значения TEMP (Температура) (°F) или LIFT (Подъем) (фунты на кв. дюйм).

|                     |        |  |
|---------------------|--------|--|
| VIEW UNIT TOWER (2) |        |  |
| Bypass Valve        | = XXX% |  |
| VFD Speed           | = XXX% |  |

Параметр Bypass Valve (Перепускной клапан) равен None (Нет) (вместо XXX%), если для уставки Valve/VFD Control (Управление через клапан/ЧРП) выбрано значение = None или VFD Stage (Ступень ЧРП). Параметр VFD Speed (Скорость ЧРП) равен None, если уставка Valve/VFD Control = None, Valve Setpoint (Уставка клапана) или Valve Stage (Ступень клапана).

### **Экран параметров компрессора**

ПРИМЕЧАНИЕ. В следующих экранах VIEW COMP поле #N указывает номер просматриваемого компрессора (1 и 2 в двухкомпрессорных агрегатах).

```
VIEW COMP#N (1)
State = RUN
% RLA = XXX %
Evap LWT = °F
```

Статус компрессора может принимать значения OFF (Выкл.), START (Пуск), PRELUBE (Предв.смазывание), HOLD (Удержание), LOAD (Нагрузка), UNLOAD (Разгрузка), SHUTDOWN (Останов), POSTLUBE (Завершающее смазывание) и ALARM (Сигнализация), в соответствии с переменной Comp State (Статус компрессора), выходами Load (Нагрузка) и Unload (Разгрузка) и наличием сигнала тревоги уровня останова компрессора. #N относится к номеру компрессора 1 или 2 в двухкомпрессорных агрегатах и не отображается на однокомпрессорных агрегатах.

```
VIEW COMP#N (2)
Cond Press =
Evap Press =
Lift Press =
```

```
VIEW COMP#N (3)
Feed Press =XXXX psi
Sump Press =XXXX psi
Net Press = XXX psi
```

```
VIEW COMP#N (4)
Sump Temp = XXX.X°F
Feed Temp = XXX.X°F
Lift Temp = XXX.X°F
```

Параметр Lift Temp указывает разность между температурами насыщенного хладагента на всасывании и нагнетании.

```
VIEW COMP#N (5)
Temp SH
Suction xxx°F xx°F
Discharge xxx°F xx°F
```

```
VIEW COMP#N (6)
Psi °F
Sat Evap=XXX.X XXX.X
Sat Cond=XXX.X XXX.X
```

```
VIEW COMP#N (7)
Hours = XXXX x 10
Starts =XXXX
```

**Экран параметров испарителя**

**VIEW EVAPORATOR**  
Suct SH = XXX.X °F  
Approach = XX.X °F

**Экран параметров конденсатора**

**VIEW CONDENSER**  
Disch SH = XXX.X °F  
Approach = XX.X °F  
Subcooling= XX.X °F

## Экраны ALARM (Сигнализация)

### Экран журнала сигналов тревоги

```
ALARM LOG (1)
Alarm Description
hh:mm:ss dd/mmm/yyyy
```

```
ALARM LOG (2-25)
Alarm Description
hh:mm:ss dd/mmm/yyyy
```

На экране ALARM LOG отображается описание и время возникновения последних 25 сигналов тревоги

### Экран активных сигналов тревоги

#### Active Alarms

```
ALARM ACTIVE (1)
Alarm Description
hh:mm:ss dd/mmm/yyyy
<Press Edit to CLEAR
```

Этот экран отображается только при наличии одного или нескольких неочищенных сигналов тревоги. Инструкции по очистке сигналов тревоги см. на стр. 135.

## Экраны SET (Настройка)

В столбце PW (Пароль) указывается пароль, который должен быть активным для изменения уставки. Предусмотрены следующие коды:

O = Operator (Оператор), пароль 100      M = Manager (Руководитель), пароль 2001      T = Technician (Технический специалист) (секретный пароль)

Пароль оператора вводится как 100 (три цифры) на графической клавиатуре OITS. При вводе пароля на ЖК-дисплее микропроцессора требуется ввести четыре цифры, т.е. 0100.

### Изменение уставок

Для просмотра или изменения уставки сначала необходимо перейти на соответствующий экран. Для перехода на желаемый экран меню имеются два способа:

1. Прокрутка от одного меню к другому, по одному за раз, с помощью четырех кнопок со стрелками. Матрица меню начинается на Рисунок 29 на стр. 61.
2. Кнопка МЕНЮ может использоваться в качестве ярлыка к специальным группам меню в пределах матрицы.

При нажатии кнопки МЕНЮ из любого экрана меню происходит автоматический возврат в режим меню.

Для изменения необходимо нажимать клавишу ВВОД до выделения требуемого поля. Это поле подчеркивается мигающим курсором. После этого кнопки со стрелками будут функционировать следующим образом.

Кнопка ВПРАВО = ОТМЕНА Сброс текущего поля к значению, существовавшему перед началом его изменения.

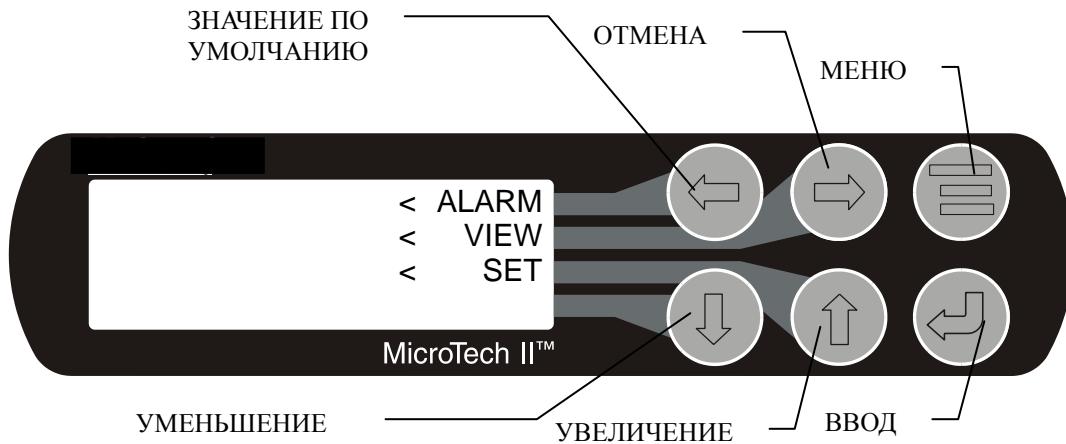
Кнопка ВЛЕВО = ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ Установка значения заводской настройки.

Кнопка ВВЕРХ = УВЕЛИЧЕНИЕ  
в списке.

Увеличение значения или выбор следующего элемента

Кнопка ВНИЗ = УМЕНЬШЕНИЕ  
элемента в списке.

Уменьшение значения или выбор предыдущего



Эти четыре функции изменения обозначаются однобуквенными сокращениями на правой стороне дисплея (для входа в этот режим требуется нажать кнопку ВВОД).

В большинстве меню отображается несколько уставок со значениями. В меню уставки нажатие кнопки ВВОД приводит к перемещению с верхней строки на вторую и т. д. Изменяемый символ выделяется мигающим курсором. Кнопки со стрелками (теперь в режиме изменения) используются для изменения уставки, как было описано ранее. После выполнения изменения следует нажать кнопку ВВОД для применения. До нажатия кнопки ВВОД изменения не действуют.

Например, чтобы изменить уставку охлаждаемой воды:

1. Нажать кнопку МЕНЮ для перехода в режим меню.
2. Нажать кнопку SET (Настройка) (кнопка ВВЕРХ) для перехода в меню уставок.
3. Нажать кнопку UNIT SPs (Уставки агрегата) (кнопка ВПРАВО) для перехода к уставкам, относящимся к работе агрегата.
4. Нажимая кнопку ВНИЗ, прокрутить меню уставок до третьего экрана с параметром Cool LWT=XX.X°F.
5. Нажать кнопку ВВОД, чтобы переместить курсор с верхней строки на вторую строку для внесения изменений. Если пароль не активен, управление автоматически перейдет на экран Set PASSWORD (Пароль).
6. Изменить настройку кнопками со стрелками (теперь в режиме изменения, как показано выше).
7. После достижения требуемого значения нажать кнопку ВВОД для его подтверждения и перехода на строку ниже.

В этот момент можно выполнить следующие действия:

1. Изменить другую уставку в этом меню, перейдя на нее нажатиями кнопки ВВОД.

2. Нажимая кнопку ВВОД, перейти на первую строку меню. Отсюда можно с помощью кнопок со стрелками перейти к другим меню.

В режиме изменения на правой части дисплея будет отображаться двухсимвольная панель меню, как показано ниже. Эти сокращения обозначают: Default (Значение по умолчанию), Cancel (Отмена), (+) Увеличение, (-) Уменьшение

|                  |    |
|------------------|----|
| SET UNIT SPs (X) | <D |
| (data)           | <C |
| (data)           | <+ |
| (data)           | <- |

Для изменения дополнительных полей необходимо нажимать клавишу ВВОД до выделения требуемого поля. При нажатии кнопки ВВОД после выбора последнего поля произойдет выход из режима изменения, и кнопки со стрелками вернутся в режим прокрутки.

## Уставки контроллера агрегата

Таблица 23. Уставки агрегата

| Описание                                    | Значение по умолчанию    | Диапазон  | Пароль |
|---|--------------------------|---|--------|
| <b>Агрегат</b>                              |                          |   |        |
| Разрешение использования агрегата           | OFF (Выкл)               | OFF (Выкл), ON (Вкл)  | О      |
| Состояние DWCC                              | OFF (Выкл)               | OFF (Выкл), ON (Вкл)  | О      |
| Режим агрегата                              | COOL (Охлаждение)        | COOL (Охлаждение), ICE (Лед), HEAT (Отопление), TEST (Тест)   | О Т    |
| Available Modes (Доступные режимы)          | COOL (Охлаждение)        | COOL (Охлаждение), COOL/ICE (Охлаждение/Лед), ICE (Лед), COOL/HEAT (Охлаждение/Отопление), HEAT (Отопление) | Т      |
| Источник режима                             | Локальное управление     | LOCAL (Локальный), BAS, SWITCH (Выключатель)  | О      |
| Отображаемые единицы измерения              | °F/psi (°F/фунт/кв.дюйм) | °F/psi (°F/фунт/кв.дюйм)  | О      |
| Язык  | ENGLISH (Английский)     | ENGLISH (Английский), (будет дополнено)   | О      |
| Протокол BAS                                | NONE (Нет)               | LOCAL (Локальный), REMOTE (Дистанционный), BACnet MSTP, BACnet ETHERNET, BACnet TCP/IP, MODBUS              | М      |
| Режим горячего газа                         | OFF (Выкл)               | OFF (Выкл), %RLA (% от ном.нагр), LWT (Темп.воды на выпуске)  | М      |
| Точка управления горячим газом              | 30%                      | 20...70%  | М      |
| <b>Вода на выпуске</b>                      |                          |   |        |
| LWT в режиме охлаждения                     | 44.0 °F                  | 35,0...80,0 °F  | О      |
| LWT в режиме льда                           | 25.0 °F                  | 15,0...35,0 °F  | О      |
| LWT в режиме отопления                      | 135.0 °F                 | 100,0...150,0 °F  | О      |
| Перепад температур для пуска                | 3,0 °F                   | 0,0...10,0 °F   | О      |
| Перепад температур для останова             | 3,0 °F                   | 0,0...3,0 °F  | О      |
| Тип сброса LWT                              | NONE (Нет)               | NONE (Нет), RETURN (Возврат), 4-20mA (4-20 mA)  | М      |
| Перепад температур для максимального сброса | 0,0 °F                   | 0,0...20,0 °F   | М      |
| Перепад температур для сброса               | 10.0 °F                  | 0,0...20,0 °F   | М      |
| <b>Электронный расширительный клапан</b>    |                          |   |        |
| Усиление расширительного                    | 100                      | 50...400  | М      |

|  |                               |  |               |
|--|-------------------------------|--|---------------|
| клапана  |                               |  |               |
| Смещение (скорость изменения)                                      | 271                           | 100...999  | M             |
| Предельная температура для управления давлением                    | 10 °F                         | 0...99,9 °F  | M             |
| <b>Templifier</b>  |                               |  |               |
| Сброс входной необработанной воды                                  | 80 °F                         | 50...100 °F  | T             |
| <b>Timers (Таймеры)</b>  |                               |  |               |
| Рециркуляция испарителя  | 30 с                          | 0,2...5 мин  | M             |
| <b>Насосы</b>  |                               |  |               |
| Насос испарителя   | Pump #1 Only (Только насос 1) | Pump №1 Only (Только насос 1), Pump №2 Only (Только насос 2), Auto Lead (Авт. опережение), №1 Primary (Первичный №1), №2 Primary (Первичный №2)        | M             |
| Насос конденсатора   | Pump #1 Only (Только насос 1) | Pump №1 Only (Только насос 1), Pump №2 Only (Только насос 2), Auto Lead (Авт. опережение), №1 Primary (Первичный №1), №2 Primary (Первичный №2)        | M             |
| <b>Градирня</b>  |                               |  |               |
| Управление градирней   | None (Нет)                    | None (Нет), Temp (Температура), Lift (Подъем)  | M             |
| Ступени градирни   | 2                             | 1...4  | M             |
| Время на повышение нагрузки  | 2 мин                         | 1...60 мин   | M             |
| Время на снижение нагрузки   | 5 мин                         | 1...60 мин   | M             |
| Зона нечувствительности переключения ступеней (Temp (Температура)) | 3,0 °F                        | 1,0...10,0 °F  | M             |
| Зона нечувствительности переключения ступеней (Lift (Подъем))      | 6,0 фунтов на кв. дюйм        | 1,0...20,0 фунтов на кв. дюйм  | M             |
| Включение ступени №1 (Temp (Температура))                          | 70 °F                         | 40...120 °F  | M             |
| Включение ступени №2 (Temp (Температура))                          | 75 °F                         | 40...120 °F  | M             |
| Включение ступени №3 (Temp (Температура))                          | 80 °F                         | 40...120 °F  | M             |
| Включение ступени №4 (Temp (Температура))                          | 85 °F                         | 40...120 °F  | M             |
| Включение ступени №1 (Lift (Подъем))                               | 35 фунтов на кв. дюйм         | 10...130 фунтов на кв. дюйм  | M             |
| Включение ступени №2 (Lift (Подъем))                               | 45 фунтов на кв. дюйм         | 10...130 фунтов на кв. дюйм  | M             |
| Включение ступени №3 (Lift (Подъем))                               | 55 фунтов на кв. дюйм         | 10...130 фунтов на кв. дюйм  | M             |
| Включение ступени №4 (Lift (Подъем))                               | 65 фунтов на кв. дюйм         | 10...130 фунтов на кв. дюйм  | M             |
| <b>Управление градирней через клапан или ЧРП</b>                   |                               |  |               |
| Valve/VFD Control (Управление через клапан/ЧРП)                    | None (Нет)                    | None (Нет), Valve Setpoint (Уставка клапана), Valve Stage (Ступень клапана), VFD Stage (Ступень ЧРП), Valve SP/VFD Stage (Уставка клапана/Ступень ЧРП) | M             |
| Уставка клапана (Temp (Температура))                               | 65 °F                         | 40...120 °F  | M             |
| Уставка клапана (Lift (Подъем))                                    | 30 фунтов на кв. дюйм         | 10...130 фунтов на кв. дюйм  | M             |
| Зона нечувствительности клапана (Temp (Температура))               | 2,0 °F                        | 1,0...10,0 °F  | M             |
| Зона нечувствительности клапана (Lift (Подъем))                    | 4,0 фунтов на кв. дюйм        | 1,0...20,0 фунтов на кв. дюйм  | M             |
| <b>Описание</b>  | <b>Значение по умолчанию</b>  | <b>Диапазон</b>  | <b>Пароль</b> |
| Положение выключения   | 20%                           | 0...100%   | M             |
| Положение включения  | 80%                           | 0...100%   | M             |
| Диапазон управления  | 10%                           | 0...100%   | M             |

|                                      |                               |                                    |   |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---|
| клапаном (мин.)                      |                               |                                    |   |
| Диапазон управления клапаном (макс.) | 90%                           | 0...100%                           | M |
| Тип клапана                          | NC (Норм.-закр.) (к градирне) | NC (Норм.-закр.), NO (Норм.-откр.) | M |
| Мин. положение пуска                 | 0%                            | 0...100%                           | M |
| Температура минимального положения   | 60 °F                         | 0...100 °F                         | M |
| Макс. положение пуска                | 100%                          | 0...100%                           | M |
| Температура максимального положения  | 90 °F                         | 0...100 °F                         | M |
| Ошибка коэффи. усиления              | 25                            | 10...99                            | M |
| Коэффи. усиления скорости изменения  | 25                            | 10...99                            | M |

### **Настройка уставок агрегата**

```
SET UNIT SPs (1)
Enable=OFF DWCC=OFF
Mode = COOL
Source = Local
```

Значением параметра Enable (Разрешение использования) может быть OFF (Выкл.) и ON (Вкл.), в зависимости от уставки Enable. Параметр Mode (Режим) агрегата может принимать значения COOL (Охлаждение), COOL w/Glycol (Охлаждение с гликолем), ICE (Лед), HEAT (Отопление) или TEST (Испытание), в соответствии с уставкой Unit Mode (Режим агрегата) (Режим TEST не будет выбираться на 4x20-символьном дисплее/клавиатуре, хотя он может отображаться, если уже установлен). В агрегатах DWCC для поля DWCC на заводе установлено значение ON.

Параметр Source (Источник) может принимать значения LOCAL (Локальный), SWITCHES (Переключатели) или NETWORK (Сеть), в соответствии с уставкой Mode Source (Источник режима).

```
SET UNIT SPs (2)
Available Modes
= COOL/HEAT
Select with unit off
```

Параметр Available Modes (Доступные режимы) агрегата может принимать значения COOL (Охлаждение), COOL/Glycol (Охлаждение/гликолем), COOL ICE w/Glycol (Охлаждение льда с гликолем), COOL/HEAT (Охлаждение/отопление), HEAT (Отопление) или TEST (Испытание), в соответствии с уставкой Available Modes. Перед изменением этой уставки требуется выключить агрегат.

```
SET UNIT SPs (3)
Cool LWT = XX.X°F
Ice LWT = XX.X°F
Heat LWT = XXX.X°F
```

Уставки Cool (Охлаждение), Ice (Лед) и Heat (Отопление) отображаются только в том случае, если соответствующий режим выбран в уставке Available Modes (Доступные режимы).

```
SET UNIT SPs (4)
Leaving Water Temp.
StartDelta= XX.X°F
StopDelta = X.X°F
```

Параметр StartDelta указывает количество градусов над уставкой (под уставкой, для Templifiers), необходимое для пуска агрегата. Параметр StopDelta указывает количество градусов под уставкой (над уставкой, для Templifiers), необходимое для останова агрегата.

```
SET UNIT SPs (5)
Reset Type =4-20mA
MaxResetDT =XX.X°F
StrtResetDT=XX.X°F
```

Параметр Reset Type (Тип сброса) может принимать значения NONE (Нет), RETURN (Возвратная охлаждаемая вода) или 4–20 (внешний ввод), в соответствии со значением уставки LWT Reset Type (Тип сброса температуры воды на выпуске).

```
SET UNIT SPs (6)
Soft Load = OFF
InitialSLAmp=XXX%
SoftLoadRamp=Xxmin
```

Значением параметра Soft Load (Плавная нагрузка) может быть OFF (Выкл.) или ON (Вкл.), в зависимости от уставки Soft Load. InitialSLAmp – процент от полной токовой нагрузки, при которой начинается разгон агрегата. SoftLoadRamp – время в минутах (1...60), необходимое нагрузки от начального до 100-процентного тока.

```
SET UNIT SPs (7)
Max/Min LWT Rates
Max = X.X°F/min
Min = X.X°F/min
```

Эти уставки определяют максимально и минимально допустимую скорость изменения температуры охлаждаемой воды. Их приоритет выше, чем у скоростей изменения нагрузки, указанных в параметре SoftLoad (Плавная нагрузка).

```
SET UNIT SPs (8)
EvapRecTmr =X.Xmin
EvapPump = #1 ONLY
CondPump = #2 PRIM
```

Значениями параметров EvapPump (Насос испарителя) и CondPump (Насос конденсатора) могут быть #1 ONLY (Только насос 1), #2 ONLY (Только насос 2), #1 PRIM (Первичный №1), #2 PRIM (Первичный №2) или AUTO (Автоматически), в зависимости от уставок Evap Pump или Cond Pump.

```
SET UNIT SPs (9)
Templifier
SrcNoStart =XX°F
Delta Reset=XX°F
```

Эти настройки относятся только к агрегатам Templifier. SrcNoStart – температура впускной исходной воды, ниже которой агрегат не запустится. Delta Reset – температура исходной

воды, ниже которой температура горячей воды сбрасывается при снижении температуры исходной воды.

```
SET UNIT SPs (10)
VFD = Yes
Min Speed = XXX%
Spd/Lift=XXX%/XX°F
```

Значением параметра VFD (ЧРП) может быть NO (Нет) или YES (Да), в зависимости от уставки VFD.

```
SET UNIT SPs (11)
Max Wtr Flow Rates
Evap WF = XXXXX GPM
Cond WF = XXXXX GPM
```

Эти параметры используются для калибровки расходомеров, приобретенных заказчиком и установленных на месте.

```
SET UNIT SPs (12)
CLOCK
dd/mmm/yyyy
hh:mm:ss
```

```
SET UNIT SPs (13)
Units = °F/psi
Lang = ENGLISH
```

```
SET UNIT SPs (14)
Protocol =
Ident Number +
Baud Rate =
```

```
SET UNIT SPs (15)
Ex Valve Gain = 100
Offset(Slope) = 271
Prs Ctrl Dout = 10°F
```

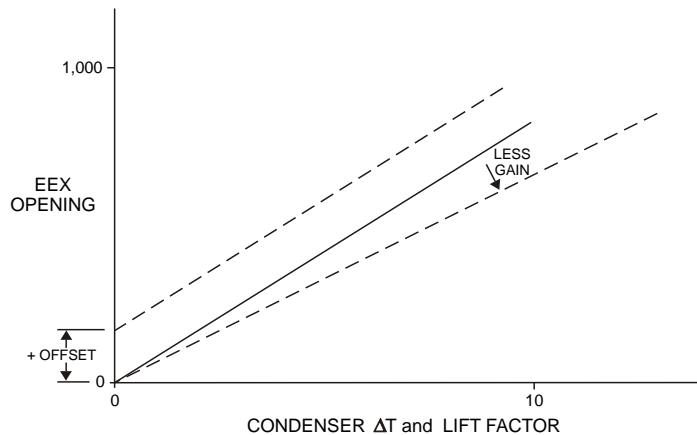
На экране 15 представлены параметры управления электронным расширительным клапаном (EXV), установленные максимально близко к известным рабочим условиям. Значение параметра **Ex Valve Gain** (Коэффициент усиления расширительного клапана) менее заданного по умолчанию значения 100 поворачивает наклон кривой вправо (вниз). Значения больше 100 отклоняют кривую вверх, обеспечивая большее открытие клапана при заданном перепаде температур на конденсаторе, причем тем большее, чем больше будет перепад температур. При небольших перепадах температур (низких нагрузках) влияние этого параметра почти незаметно. См. Рисунок 30.

Значение параметра **Offset (Slope)** (Смещение (наклон)) выше 271 перемещает кривую параллельно вверх, увеличивая открытие клапана в такой же степени, независимо от перепада температур на конденсаторе. Значения меньше 271 дают противоположный эффект. Параметр **Prs Ctrl Dout** (Предельная температура для управления давлением) (см.

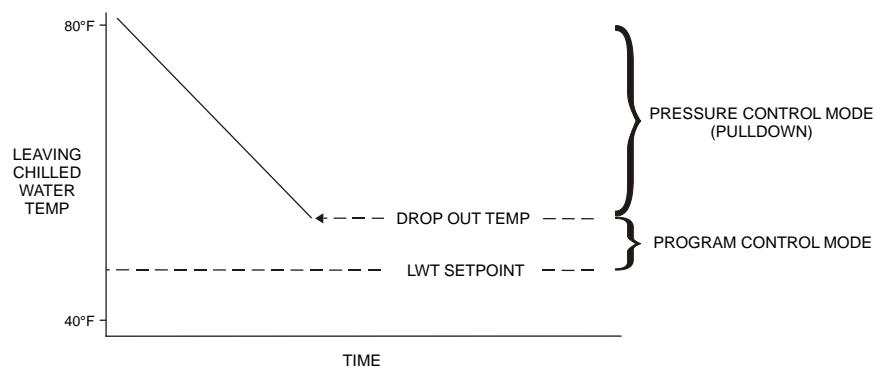
Рисунок 31) означает температуру охлаждаемой воды на выпуске, при которой EXV переходит от управления давлением по температуре охлаждаемой воды к программному

управлению по перепаду температур на конденсаторе (с коррекцией по подъему). Этот режим управления давлением обеспечивает управляемое снижение температуры охлаждаемой воды в процессе пуска системы.

**Рисунок 30. Параметры управления электронным расширительным клапаном (EXV)(режим программного управления)**



**Рисунок 31. Предельная температура для управления давлением**



### Настройка уставок компрессора

```
SET COMP#N SPs (1)
Demand Limit = OFF
Minimum Amps =XXX%
Maximum Amps =XXX%
```

Значением параметра Demand Limit (Ограничение нагрузки) может быть OFF (Выкл.) или ON (Вкл.), в зависимости от уставки Demand Limit.

```
SET COMP#N SPs (2)
StageMode = NORMAL
StageSequence# =xx
Max Comprs ON = xx
```

Параметр StageMode (Режим стадирования) может принимать значения NORMAL (Нормальный), HI EFF (Высокопроизводительный), Pump (Насос) и Standby (Режим ожидания), в соответствии с уставкой Stage Mode.

Значение NORMAL предполагает последовательность автоматического поддержания баланса, при которой запускаются компрессоры с наименьшим числом пусков и останавливаются компрессоры с наибольшей наработкой, при условии, что все компрессоры имеют одинаковый порядковый номер. Если компрессоры имеют различные порядковые номера, например 1, 2, 3, 4, они будут запускаться в соответствующей последовательности. Таким образом, приоритет порядкового номера выше, чем у автоматического определения последовательности для поддержания баланса.

Значение HI EFF используется при наличии в системе нескольких охладителей и запускает один компрессор на охладитель, если это возможно.

Значение PUMP сначала запускает все компрессоры одного и того же охладителя, начиная с охладителя, компрессор которого запускался меньше всего (или в соответствии с порядковым номером, если они отличаются).

Значение STANDBY используется в многокомпрессорных системах и допускает включение компрессора только в случае отказа другого компрессора системы и когда производительность компрессора в режиме ожидания требуется для поддержания температуры охлажденной воды.

Параметр StageSequence (Последовательность ступеней) задается для каждого компрессора:

В режимах NORMAL или STANDBY все компрессоры могут иметь одинаковые номера или номера от 1 до общего количества компрессоров. Порядковый номер имеет приоритет выше, чем у любых других соображений. Если четырем компрессорам в системе присвоены порядковые номера от 1 до 4, они всегда будут запускаться в этом порядке. При одинаковых номерах очередность выбирается автоматически.

В режимах HI EFF и PUMP все компрессоры должны иметь одинаковый порядковый номер.

Параметр Max Comprs ON ограничивает количество компрессоров, которым разрешена одновременная работа в многокомпрессорных системах. Он обеспечивает возможность использования «плавающего резервного» компрессора. Все компрессоры контроллера должны иметь одинаковую настройку этой уставки.

```
SET COMP#N SPs (3)
StageDeltaT= X.X°F
Stop-Start = xx min.
Start-Start =xx min.
```

```
SET COMP#N SPs (4)
Full Load = XXX sec
```

```
SET COMP#N SPs (5)
OilNoStrtDiff=XX°F
Abs Capacity=XXXXT
HotGasBypass = XX%
```

```
SET COMP#N SPs (6)
UnloadTimer=XXXsec
PrelubeTmr=xxxsec
PostlubeTmr=XXXsec
```

Перед входом в режим изменения      После входа в режим изменения

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| SET COMP#N (7) | SET COMP#N (7)      |
| VaneMode=AUTO  | VaneMode=AUTO <AUTO |
| Vanes=UNKNOWN  | Vanes=UNKNOWN <LOAD |
| %RLA = XXX%    | %RLA = XXX% <UNLD   |

Параметры VaneMode (Режим лопастей) могут принимать значения AUTO (Автоматический) или MAN (Ручной), в зависимости от уставки Vane Mode. Положение лопастей обозначается как CLOSED (Закрыто) или UNKNOWN (Неизвестно), в соответствии со статусом цифрового входа выключателя закрытия лопастей. Если на этом экране выбран режим Edit (Изменение), отобразится запрос <AUTO/<LOAD/<UNLD. При удерживании кнопки LOAD нажатой компрессор будет непрерывно загружаться, при удерживании кнопки UNLD он будет разгружаться. После отпускания любой кнопки компрессор будет «удерживаться», и для уставки Vane Mode (Режим лопастей) будет выбрано значение Manual. При нажатии кнопки AUTO уставка Vane Mode вернется к значению Auto. После выхода из режима изменения запрос <AUTO/<LOAD/<UNLD исчезнет.

Следующий экран VFD (ЧРП) отображается только в том случае, если уставка VFD = YES (Да).

**Перед входом в режим изменения      После входа в режим изменения**

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| <b>SET COMP#N (8)</b> | <b>SET COMP#N (8)</b>         |
| <b>VFD Mode=AUTO</b>  | <b>VFD Mode=AUTO &lt;AUTO</b> |
| <b>VFD = XXX%</b>     | <b>VFD = XXX% &lt;LOAD</b>    |
| <b>%RLA = XXX%</b>    | <b>%RLA = XXX% &lt;UNLD</b>   |

Параметры VFD Mode (Режим ЧРП) могут принимать значения AUTO (Автоматический) или MAN (Ручной), в зависимости от уставки VFD Mode. Скорость ЧРП отображается как 0...100 %. Если на этом экране выбран режим Edit (Изменение), отобразится запрос <AUTO/<LOAD/<UNLD. При удерживании кнопки LOAD нажатой скорость ЧРП будет непрерывно повышаться, а при удерживании кнопки UNLD — снижаться. После отпускания любой кнопки ЧРП останется на текущей скорости, и для уставки VFD Mode (Режим ЧРП) будет выбрано значение Manual. При нажатии кнопки AUTO уставка VFD Mode вернется к значению Auto. После выхода из режима изменения запрос <AUTO/<LOAD/<UNLD исчезнет.

## Параметры стадирования

### Определение полной нагрузки

Каждый компрессор определяет, работает ли он с максимальной производительностью (или с максимально допустимой производительностью), а если это так, устанавливает флаг Full Load (Полная нагрузка). Этот флаг устанавливается (полная нагрузка) при выполнении одного или нескольких из приведенных ниже условий.

- Компрессор находится на физическом пределе производительности, что означает:
  - для уставки VFD = NO (Нет): выход нагрузки включен на период совокупного времени, равный уставке Full Load (Полная нагрузка) или превышающий его. Любой импульс разгрузки обнуляет совокупное время;
  - для уставки VFD = YES (Да): импульс нагрузки превысил уставку Full Load (Полная нагрузка) (как описано выше) И скорость ЧРП = 100 %.

ИЛИ

Цифровой вход Vanes Open (Лопасти открыты) находится в состоянии On (Вкл.) И скорость ЧРП = 100 %.

- Значение %RLA (Процент от номинальной нагрузки) равно ограничительной уставке Maximum Amp (Максимальный ток) или больше его.
- Значение %RLA равно аналоговому входному значению Demand Limit (Ограничение нагрузки) или больше его.
- Значение %RLA равно значению Network Limit (Ограничение сети) или больше его.
- Давление в испарителе ниже уставки Low Evap Pressure-Inhibit (Низкое давление в испарителе – блокировка).

Если не выполнено ни одно из этих условий, флаг Full Load (Полная нагрузка) должен быть снят.

### Абсолютная производительность

Абсолютная производительность каждого компрессора оценивается по текущему значению параметра %RLA(Процент от номинальной нагрузки) и уставке Absolute Capacity (Абсолютная производительность) с использованием следующей формулы:

$$\text{Absolute Capacity} = (\%RLA \text{ Factor}) * (\text{Absolute Capacity})$$

где %RLA Factor (Коэффициент номинальной нагрузки в процентах) интерполируется из следующей таблицы.

|             |   |      |      |      |      |
|-------------|---|------|------|------|------|
| %RLA        | 0 | 50   | 75   | 100  | 150  |
| %RLA Factor | 0 | 0,35 | 0,75 | 1,00 | 1,50 |

## Стадирование многокомпрессорных агрегатов

- В этом разделе определяется, какой компрессор будет запущен или остановлен следующим. Времени пуска или останова посвящен следующий раздел.

### Функции

- Возможность пуска/останова компрессоров в заданной оператором последовательности.
- Возможность пуска компрессоров на основании количества пусков (или наработки, если количество пусков одинаковое) и останова по наработке.
- Два указанных выше режима можно объединять таким образом, чтобы создать две или более групп, где все компрессоры первой группы запускаются (на основании количества пусков или наработки) раньше любого компрессора второй группы и т. д. И наоборот, все компрессоры группы останавливаются (на основании наработки) раньше, чем любой компрессор из предыдущей группы и т. д.
- Режим «приоритета производительности» можно выбрать для двух или нескольких охладителей, чтобы один компрессор запускался на каждом охладителе группы раньше, чем любой второй компрессор из любой группы.
- Режим «приоритета насоса» можно выбрать для одного или нескольких охладителей, чтобы все компрессоры какого-либо охладителя запускались до перехода к следующему охладителю группы.
- Один или несколько компрессоров можно определить в качестве «находящегося в режиме ожидания». В этом случае он не используется, за исключением случая недоступности одного из активных компрессоров.

### Настройка уставок сигнализации

```
SET ALARM LMTS (1)
LowEvPrHold=XXXpsi
LowEvPrUnld=XXXpsi
LowEvPrStop=XXXpsi
```

```
SET ALARM LMTS (2)
HighCondPr=XXXXpsi
HiDscht-Load=XXX°F
HiDscht-Stop=XXX°F
```

```
SET ALARM LMTS (3)
HiOilFeedTmp=XXX°F
LowOilDeltaT =XX°F
LowNetOilPr=XXXpsi
```

```
SET ALARM LMTS (4)
HighSSH-Start=XX°F
HighSSH-Run =XX°F
MtrCurrThrshld=XX%
```

```
SET ALARM LMTS (5)
Evap Freeze=XX.X°F
Cond Freeze=XX.X°F
```

## ***Настройка уставок градирни***

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Полное описание настройки градирни приведено на стр. 41.

```
SET TOWER SPs (1)
TowerControl = None
Tower Stages = x
StageUP/DN=XXX/XXX%
```

Параметр TowerControl (Управление градирней) может принимать значения None (Нет), Temp (Температура) или Lift (Подъем). Параметр Stages (Ступени) обозначает количество управляемых вентиляторов (от 1 до 4).

Tower Control = Temp/None

SET TOWER SPs (2)  
Stage ON (Temp) °F  
#1 #2 #3 #4  
XXX XXX XXX XXX

Tower Control = Lift

SET TOWER SPs (2)  
Stage ON (Lift)psi  
#1 #2 #3 #4  
XXX XXX XXX XXX

Tower Control=Temp/None

SET TOWER SPs (3)  
StageDiff = XX.X°F  
Stage Up = XX min  
StageDown = XX min

Tower Control=Lift (фунт/кв.дюйм)

SET TOWER SPs (3)  
StageDiff =XX.Xpsi  
Stage Up = XX min  
StageDown = XX min

SET TOWER SPs (4)  
Valve/VFD Control=  
ValveSP/VFDStage  
Valve Type = NC

Параметр Valve/VFD Control (Управление с помощью клапана/ЧРП) может принимать значения None (Нет), Valve Setpoint (Уставка клапана), Valve Stage (Ступень клапана), VFD Stage (Ступень ЧРП) или Valve SP/VFD Stage (Уставка клапана/Ступень ЧРП). Параметр Valve Type (Тип клапана) может принимать значения NC (Норм.закр. к градирне) или NO (Норм.откр.).

Tower Control = Temp/None

SET TOWER SPs (5)  
Valve SP = XXX °F  
Valve DB = XX.X °F

Tower Control = Lift

SET TOWER SPs (5)  
Valve SP = XXX psi  
Valve DB = XXX.Xpsi

SET TOWER SPs (6)  
ValveStartPosition  
Min = XXX% @XXX°F  
Max = XXX% @XXX°F

SET TOWER SPs (7)  
Valve Control Range  
Min = XXX%  
Max = XXX%

SET TOWER SPs (8)  
PD Control Loop  
Error Gain = XX  
Slope Gain = XX

## **Сигналы тревоги**

При возникновении сигнала тревоги его тип, предельное значение (если имеется), дата и время сохраняются в буфере активных сигналов тревоги, соответствующем данному сигналу (которые можно просмотреть на экране Active Alarm (Активные сигналы тревоги)) и в буфере истории сигналов тревоги (доступному для просмотра через экран Alarm History (История сигналов тревоги)). В буферах активных сигналов тревоги содержатся запись о последнем возникновении каждого сигнала с указанием того, был ли он очищен. Очистка сигнала тревоги выполняется с помощью кнопки Edit (Изменить). Для каждого сигнала тревоги предусмотрен отдельный буфер (высокое давление в кондиционере, защита от испарителя от обмерзания и т. п.). В буфере истории сигналов тревоги может храниться до последних 50 сигналов, организованных в хронологическом порядке.

## **Безопасность**

### **Вход в систему контроллера агрегата**

Доступ к изменяемым параметрам системы на уровнях ОПЕРАТОРА и РУКОВОДИТЕЛЯ защищен двумя 4-цифровыми паролями. Любой пароль можно ввести на экране SET PASSWORD (Настройка - Пароль), на который можно перейти через меню SET OTHER (Настройка - Другое) или просто нажатием кнопки ВВОД на любом экране SET (Настройка). Затем можно ввести пароль следующим образом:

1. Нажать кнопку ВВОД.
2. Перейти к изменяемому месту с помощью кнопок со стрелками ВПРАВО или ВЛЕВО.
3. Ввести требуемое значение с помощью кнопок со стрелками ВВЕРХ и ВНИЗ. Пароль выровнен по правому краю экрана контроллера. Пароль оператора должен выглядеть «00100», пароль руководителя – «02001».
4. Нажать кнопку ВВОД еще раз для ввода пароля.

После ввода действительного пароля снова откроется выбранный ранее экран. Продолжительность действия введенного пароля составляет 15 минут после последнего нажатия кнопки. Параметры и экраны, для доступа к которым требуются права РУКОВОДИТЕЛЯ, при отсутствии активного пароля РУКОВОДИТЕЛЯ могут не отображаться.

### **Ввод пароля на OITS**

Когда требуется ввод пароля, на сенсорном экране автоматически отображается клавиатура. Числа выравниваются по левому краю, пароль оператора 100 (выглядит как \*\*\*). Подробнее см. стр. 32.

# Контроллер компрессора

Общее описание контроллера агрегата со всеми его входами и выходами приведено на стр. 11. В этом разделе описываются работа контроллера, иерархия экранов, навигация и отображаемые экраны.

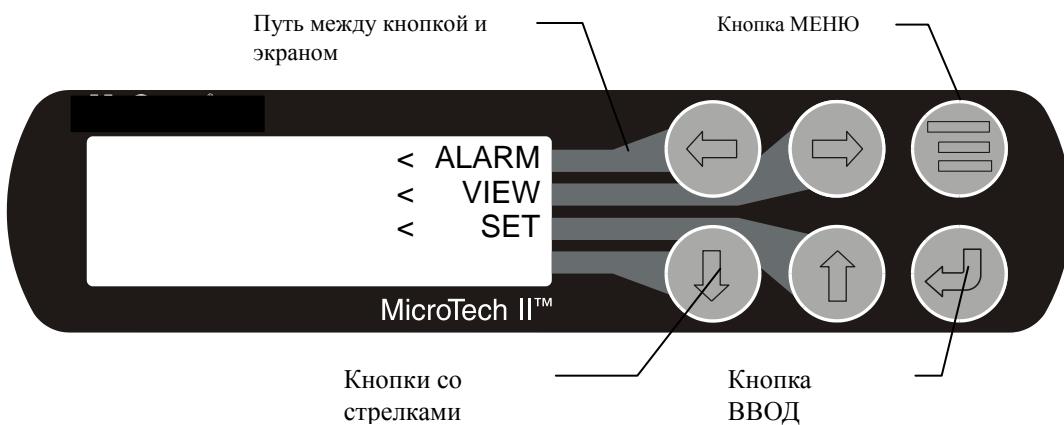
Необходимая информация о компрессоре и уставках доступна на OITS и на контроллере агрегата. Для получения информации контроллер(ы) компрессора почти не требуется.

## 4x20-символьный дисплей и клавиатура

### Компоновка

На контроллере компрессора установлены 4-строчный ЖК-дисплей с 20 символами в строке и 6-кнопочная клавиатура, показанная ниже.

**Рисунок 32. Компоновка дисплея (в режиме меню) и клавиатуры**



Следует заметить, что каждая кнопка со стрелкой соединена линией с определенной строкой на дисплее. Когда контроллер находится в режиме меню, нажатие кнопки со стрелкой приводит к активации соответствующей ей строки.

### Начало работы

Обучаться работе с контроллером MicroTech II можно двумя способами:

1. Навигация по матрице меню до требуемого экрана меню и определение его расположения.
2. Изучение содержимого экрана меню, правил считывания этой информации и изменения содержащейся на нем уставки.

## Навигация

Меню расположены на матрице экранов в верхнем горизонтальном ряду. Некоторые из этих экранов верхнего уровня имеют подэкраны.

Предусмотрены два способа навигации по матрице меню для достижения требуемого экрана меню.

Первый заключается в прокрутке по матрице от одного экрана к другому с помощью четырех кнопок со стрелками.

Другой способ — использование ярлыков для переходов по иерархической структуре матрицы. При нажатии кнопки МЕНЮ на любом экране меню осуществляется переход на верхний уровень иерархии. На дисплее отобразятся строки ALARM (Сигнализация), VIEW

(Вид) и SET (Настройка), как показано на Рисунок 32. Любой из этих групп экранов можно выбрать нажатием кнопки, соединенной с ней линией связи.

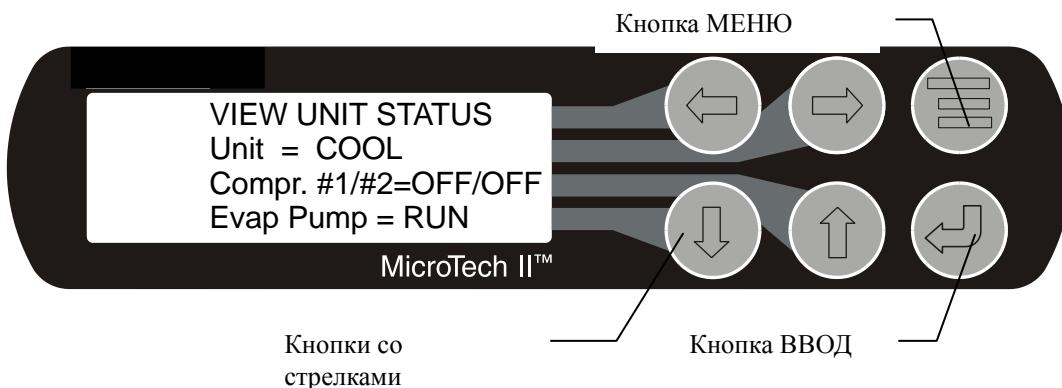
Например, выбрав ALARM можно перейти на следующий ряд меню с вариантами выбора ALARM LOG (Журнал сигналов тревоги) или ACTIVE ALARM (Активный сигнал тревоги). В случае выбора VIEW открывается следующий уровень экранов с вариантами выбора (VIEW UNIT STATUS (Статус агрегата) или VIEW UNIT TEMP (Температура агрегата)). В случае выбора SET открывается серия экранов для просмотра и изменения уставок.

#### Кнопка МЕНЮ

Кнопка МЕНЮ используется для переключения между навигацией по ярлыкам (известным как «режим меню» и показанным на Рисунок 32) и прокруткой (известным как «режим прокрутки»). Режим меню содержит ярлыки к специальным группам меню для проверки СИГНАЛОВ ТРЕВОГИ, ПРОСМОТРА информации или НАСТРОЙКИ уставок. Режим прокрутки позволяет перемещаться по матрице (от одного меню к другому, по одному за раз) с помощью четырех кнопок со стрелками.

При нажатии кнопки МЕНЮ из любого экрана меню происходит автоматический возврат в режим меню.

**Рисунок 33. Компоновка дисплея (в режиме прокрутки) и клавиатуры**



#### Экраны меню

На дисплее контроллера отображаются различные меню. На каждом экране меню представлена конкретная информация; некоторые меню используются только для *просмотра* (View) состояния агрегата, другие для проверки и очистки *сигналов тревоги* (Alarms), третий для *настройки* (Set) уставок.

Меню расположены на матрице экранов в верхнем горизонтальном ряду. Большинство из этих экранов верхнего уровня имеют подэкраны.

Для навигации по меню используются кнопки со стрелками. Эти кнопки также используются для изменения числовых уставок, содержащихся в некоторых меню.

## Уставки контроллера компрессора

#### Настройка уставок компрессора

**ПРИМЕЧАНИЕ.** На приведенных ниже экранах SET COMP (Настройка компрессора) поле #N указывает настраиваемый компрессор (№ 1, № 2 и т. д.). Это поле не отображается на однокомпрессорных агрегатах. Показанные экраны относятся только к компрессору № 1. Экраны для компрессора № 2 двухкомпрессорных агрегатов аналогичны экранам для № 1.

**Таблица24. Уставки компрессора**

| Описание   | Значение по умолчанию | Диапазон  | Пароль |
|--|-----------------------|---|--------|
| <b>Агрегат (дублирует)</b>   |                       |   |        |
| Разрешение использования агрегата  | OFF (Выкл)            | OFF (Выкл), ON (Вкл)  | O      |
| Режим агрегата   | COOL<br>(Охлаждение)  | COOL (Охлаждение), ICE (Лед), HEAT (Отопление), TEST (Тест)                                   | O<br>T |
| LWT в режиме охлаждения  | 44.0 °F               | 35,0...80,0 °F  | O      |
| LWT в режиме льда  | 25.0 °F               | 15,0...35,0 °F  | O      |
| LWT в режиме отопления   | 135.0 °F              | 100,0...150,0 °F  | O      |
| Перепад температур для пуска   | 3,0 °F                | 0,5...10,0 °F   | O      |
| Перепад температур для останова  | 3,0 °F                | 0,0...3,0 °F  | O      |
| <b>ЧРП</b>   |                       |   |        |
| ЧРП компрессора  | No (Нет)              | No (Нет), Yes (Да)  | T      |
| Минимальная скорость ЧРП   | 70%                   | 70...100%   | T      |
| Скорость при подъеме 0   | 50%                   | 0...100%  | T      |
| Подъем при 100 %-й скорости  | 40 °F                 | 30...60 °F  | T      |
| <b>Ток электродвигателя</b>  |                       |   |        |
| Разрешение ограничение потребления   | OFF (Выкл)            | OFF (Выкл), ON (Вкл)  | O      |
| Минимальный ток  | 40%                   | 5...80%   | T      |
| Максимальный ток   | 100%                  | 10...100%   | T      |
| Разрешение плавной нагрузки  | OFF (Выкл)            | OFF (Выкл), ON (Вкл)  | M      |
| Предельный ток начальной плавной нагрузки                                      | 40%                   | 10...100%   | M      |
| Время изменения при плавной нагрузке   | 5 мин                 | 1...60 мин  | M      |
| Максимальная скорость изменения LWT  | 0,5 °F/мин            | 0,1...5,0 °F/мин  | M      |
| Минимальная скорость изменения LWT   | 0,1 °F/мин            | 0,0...5,0 °F/мин  | M      |
| <b>Стадирование</b>  |                       |   |        |
| Режим стадирования компрессоров  | Normal<br>(Норма)     | Normal (Норма), Efficiency<br>(Производительность), Pump (Насос), Standby<br>(Режим ожидания) | M      |
| Порядковый номер ступени компрессора   | 1                     | 1, 2, ... (номера компрессоров)   | M      |
| Максимальное количество включенных компрессоров                                | 1                     | 1-16  | M      |
| Перепад температур для ступени   | 1,0                   | 0,5-5,0   | M      |
| Таймер полной нагрузки   | 120 с                 | 0...999 с   | T      |
| Номинальный объем  | Для компрессора       | 0...9999  | T      |
| <b>Timers (Таймеры)</b>  |                       |   |        |
| Старт-старт  | 40 мин                | 15...60 мин   | M      |
| Стоп-старт   | 3 мин                 | 3...20 мин  | M      |
| <b>Масляный</b>  |                       |   |        |
| Температура подачи масла   | 100 °F                | 90...190 °F   | T      |
| Разность температур масла для блокировки пуска (над температурой в испарителе) | 40 °F                 | 30...60 °F  | T      |
| <b>Templifier</b>  |                       |   |        |
| Блокировка пуска по температуре воды от источника                              | 70 °F                 | 50...100 °F   | T      |
| <b>Сигналы тревоги</b>   |                       |   |        |
| Предел защиты испарителя от обмерзания   | 34,0 °F               | -9,0...45,0 °F  | T      |
| Защита конденсатора от обмерзания  | 34,0 °F               | -9,0...45,0 °F  | T      |
| Низкое давление в испарителе – останов   | 26 фунтов на кв. дюйм | 10...45 фунтов на кв. дюйм  | T      |
| Низкое давление в испарителе – блокировка                                      | 38 фунтов на кв. дюйм | 20...45 фунтов на кв. дюйм  | T      |
| Низкое давление в испарителе – разгрузка                                       | 31 фунтов на кв. дюйм | 20...45 фунтов на кв. дюйм  | T      |
| Высокая температура нагнетания – останов                                       | 190 °F                | 120...240 °F  | T      |
| Высокая температура нагнетания – нагрузка                                      | 170 °F                | 120...240 °F  | T      |

|                                       |                        |                              |   |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------------|---|
| Высокое давление в конденсаторе       | 140 фунтов на кв. дюйм | 120...240 фунтов на кв. дюйм | Т |
| Предельный ток электродвигателя       | 10%                    | 3...99%                      | Т |
| Высокая температура подаваемого масла | 140 °F                 | 120...240 °F                 | Т |
| Низкий перепад температур масла       | 30 °F                  | 20...80 °F                   | Т |
| Низкое полезное давление масла        | 40 фунтов на кв. дюйм  | 30...60 фунтов на кв. дюйм   | Т |
| Пред. скорость изм. темп. при помпаже | 20 °F                  | 1...99 °F/мин                | Т |
| Предельная температура при помпаже    | 7 °F                   | 2...25 °F                    | Т |
| <b>Обслуживание</b>                   |                        |                              |   |
| Режим лопастей                        | AUTO (Авт.)            | AUTO (Авт.)/ MANUAL (Ручн.)  | Т |
| Режим ЧРП                             | AUTO (Авт.)            | AUTO (Авт.)/ MANUAL (Ручн.)  | Т |
| Система перепуска горячего газа       | 30%                    | 20...70%                     | Т |
| Таймер разгрузки                      | 30 с                   | 10...240 с                   | Т |
| Таймер завершающего смазывания        | 30 с                   | 10...240 с                   | Т |

```
SET COMP#N SPs (1)
Demand Limit = OFF
Minimum Amps =XXX%
Maximum Amps =XXX%
```

Значением параметра Demand Limit (Ограничение нагрузки) может быть OFF (Выкл.) или ON (Вкл.), в зависимости от уставки Demand Limit.

```
SET COMP#N SPs (2)
StageMode = NORMAL
StageSequence# =XX
Max Comprs ON = XX
```

Параметр StageMode (Режим стадирования) может принимать значения NORMAL (Нормальный), HI EFF (Высокопроизводительный), Pump (Насос) и Standby (Режим ожидания), в соответствии с уставкой Stage Mode. Значение NORMAL предполагает последовательность автоматического поддержания баланса, при которой запускаются компрессоры с наименьшим числом пусков и останавливаются компрессоры с наибольшей наработкой, в соответствующей последовательности. Значение HI EFF используется при наличии в системе нескольких двухкомпрессорных охладителей и всегда запускает один компрессор на охладитель, если это возможно. Значение PUMP сначала запускает все компрессоры одного и того же охладителя, начиная с охладителя, компрессор которого запускался меньше всего. Значение STANDBY используется в многокомпрессорных системах и допускает включение компрессора только в случае отказа другого компрессора системы и когда производительность компрессора в режиме ожидания требуется для поддержания температуры охлажденной воды.

Параметр StageSequence (Последовательность ступеней) задается для каждого компрессора:

В режимах NORMAL или STANDBY все компрессоры могут иметь одинаковые номера или номера от 1 до общего количества компрессоров. Порядковый номер имеет приоритет выше, чем у любых других соображений. Если четырем компрессорам в системе присвоены порядковые номера от 1 до 4, они всегда будут запускаться в этом порядке. При одинаковых номерах очередность выбирается автоматически.

В режимах HI EFF и PUMP все компрессоры должны иметь одинаковый порядковый номер.

Параметр Max Comprs ON ограничивает количество компрессоров, которым разрешена одновременная работа в многокомпрессорных системах. Он обеспечивает возможность использования «плавающего резервного» компрессора. Все компрессоры контроллера должны иметь одинаковую настройку этой уставки.

```
SET COMP#N SPs (3)
StageDeltaT= X.X°F
Stop-Start = xx min.
Start-Start =xx min.
```

```
SET COMP#N SPs (4)
Full Load = XXX sec
```

SET COMP#N SPs (5)  
OilNoStrtDiff=XX°F  
Abs Capacity=XXXXT  
HotGasBypass = XX%

|                    |
|--------------------|
| SET COMP#N SPs (6) |
| UnloadTimer=XXXsec |
| PrelubeTmr=xxxsec  |
| PostlubeTmr=XXXsec |

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Перед входом в режим изменения | После входа в режим изменения |
|--------------------------------|-------------------------------|

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| SET COMP#N (7) | SET COMP#N (7)      |
| VaneMode=AUTO  | VaneMode=AUTO <AUTO |
| Vanes=UNKNOWN  | Vanes=UNKNOWN <LOAD |
| %RLA = XXX%    | %RLA = XXX% <UNLD   |

Параметры VaneMode (Режим лопастей) могут принимать значения AUTO (Автоматический) или MAN (Ручной), в зависимости от уставки Vane Mode. Положение лопастей обозначается как CLOSED (Закрыто) или UNKNOWN (Неизвестно), в соответствии со статусом цифрового входа выключателя закрытия лопастей. Если на этом экране выбран режим Edit (Изменение), отобразится запрос <AUTO/<LOAD/<UNLD. При удерживании кнопки LOAD нажатой компрессор будет непрерывно загружаться, при удерживании кнопки UNLD он будет разгружаться. После отпускания любой кнопки компрессор будет «удерживаться», и для уставки Vane Mode (Режим лопастей) будет выбрано значение Manual. При нажатии кнопки AUTO уставка Vane Mode вернется к значению Auto. После выхода из режима изменения запрос <AUTO/<LOAD/<UNLD исчезнет.

Следующий экран VFD (ЧРП) отображается только в том случае, если уставка VFD = YES (Да).

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Перед входом в режим изменения | После входа в режим изменения |
|--------------------------------|-------------------------------|

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| SET COMP#N (8) | SET COMP#N (8)      |
| VFD Mode=AUTO  | VFD Mode=AUTO <AUTO |
| VFD = XXX%     | VFD = XXX% <LOAD    |
| %RLA = XXX%    | %RLA = XXX% <UNLD   |

Параметры VFD Mode (Режим ЧРП) могут принимать значения AUTO (Автоматический) или MAN (Ручной), в зависимости от уставки VFD Mode. Скорость ЧРП отображается как 0...100 %. Если на этом экране выбран режим Edit (Изменение), отобразится запрос <AUTO/<LOAD/<UNLD. При удерживании кнопки LOAD нажатой скорость ЧРП будет непрерывно повышаться, а при удерживании кнопки UNLD — снижаться. После отпускания любой кнопки ЧРП останется на текущей скорости, и для уставки VFD Mode (Режим ЧРП) будет выбрано значение Manual. При нажатии кнопки AUTO уставка VFD Mode вернется к значению Auto. После выхода из режима изменения запрос <AUTO/<LOAD/<UNLD исчезнет.

## Параметры стадирования

### Определение полной нагрузки

Каждый компрессор определяет, работает ли он с максимальной производительностью (или с максимально допустимой производительностью), а если это так, устанавливает флаг Full Load (Полная нагрузка). Этот флаг устанавливается (полная нагрузка) при выполнении одного или нескольких из приведенных ниже условий.

- Компрессор находится на физическом пределе производительности, что означает:

для уставки VFD = NO (Нет): выход нагрузки включен на период совокупного времени, равный уставке Full Load (Полная нагрузка) или превышающий его. Любой импульс разгрузки обнуляет совокупное время, которое должно быть ограничено (значением, превышающим максимально допустимую уставку Full Load) чтобы не происходило наложения.

Для уставки VFD = YES (Да): импульс нагрузки превысил уставку Full Load (Полная нагрузка) (как описано выше) И скорость ЧРП = 100 %.

ИЛИ

Цифровой вход Vanes Open (Лопасти открыты) находится в состоянии On (Вкл.) И скорость ЧРП = 100 %.

- Значение %RLA (Процент от номинальной нагрузки) равно ограничительной уставке Maximum Amp (Максимальный ток) или больше его.
- Значение %RLA равно аналоговому входному значению Demand Limit (Ограничение нагрузки) или больше его.
- Значение %RLA равно значению Network Limit (Ограничение сети) или больше его.
- Давление в испарителе ниже уставки Low Evap Pressure-Inhibit (Низкое давление в испарителе – блокировка).

Если не выполнено ни одно из этих условий, флаг Full Load (Полная нагрузка) должен быть снят.

### **Абсолютная производительность**

Абсолютная производительность каждого компрессора оценивается по текущему значению параметра %RLA(Процент от номинальной нагрузки) и уставке Absolute Capacity (Абсолютная производительность) с использованием следующей формулы:

$$\text{Absolute Capacity} = (\% \text{RLA Factor}) * (\text{Absolute Capacity})$$

где %RLA Factor (Коэффициент номинальной нагрузки в процентах) интерполируется из следующей таблицы.

|             |   |      |      |      |      |
|-------------|---|------|------|------|------|
| %RLA        | 0 | 50   | 75   | 100  | 150  |
| %RLA Factor | 0 | 0,35 | 0,75 | 1,00 | 1,50 |

### **Стадирование многокомпрессорных агрегатов**

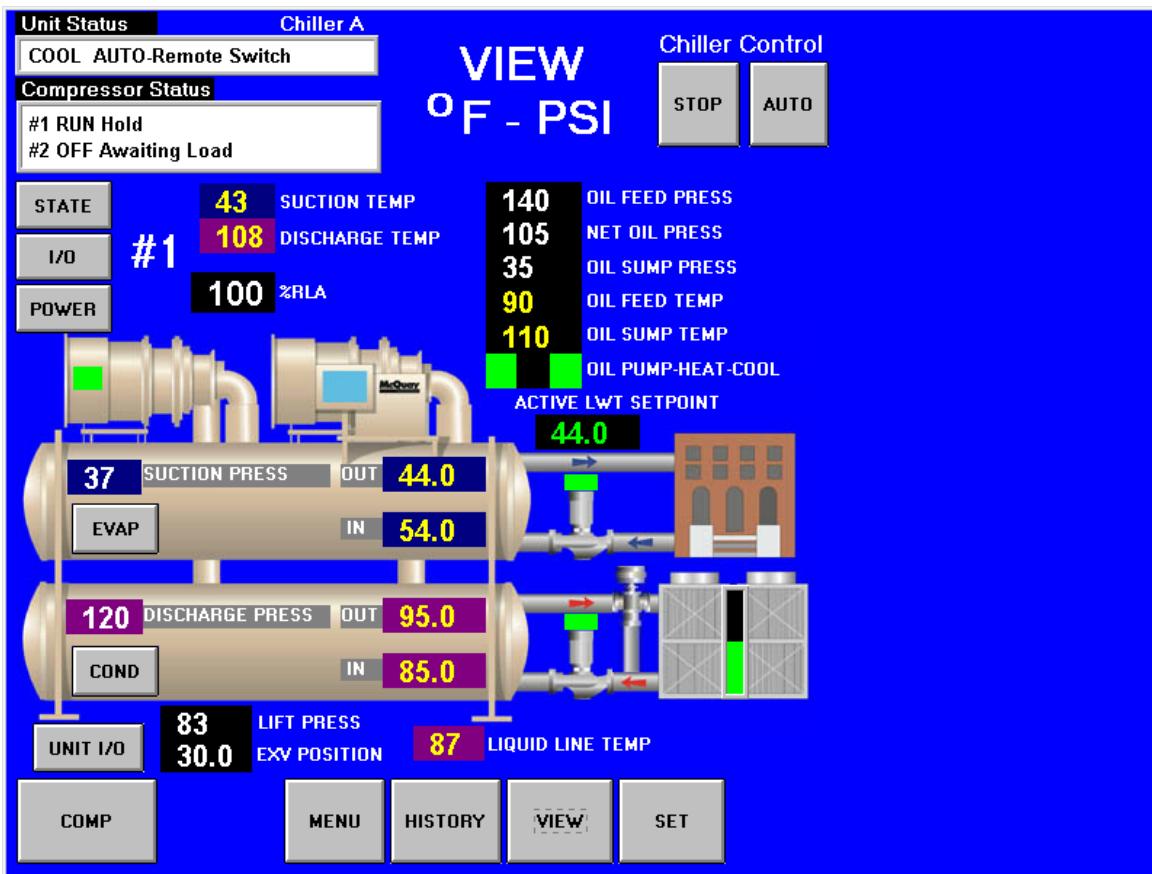
- В этом разделе определяется, какой компрессор будет запущен или остановлен следующим. Времени пуска или останова посвящен следующий раздел.

#### **Функции**

- Возможность пуска/останова компрессоров в заданной оператором последовательности.
- Возможность пуска компрессоров на основании количества пусков (или наработки, если количество пусков одинаковое) и останова по наработке.
- Два указанных выше режима можно объединять таким образом, чтобы создать две или более групп, где все компрессоры первой группы запускаются (на основании количества пусков или наработки) раньше любого компрессора второй группы и т. д. И наоборот, все компрессоры группы останавливаются (на основании наработки) раньше, чем любой компрессор из предыдущей группы и т. д.
- Режим «приоритета производительности» можно выбрать для двух или нескольких охладителей, чтобы один компрессор запускался на каждом охладителе группы раньше, чем любой второй компрессор из любой группы.
- Режим «приоритета насоса» можно выбрать для одного или нескольких охладителей, чтобы все компрессоры какого-либо охладителя запускались до перехода к следующему охладителю группы.
- Один или несколько компрессоров можно определить в качестве «находящегося в режиме ожидания». В этом случае он не используется, за исключением случая недоступности одного из активных компрессоров.

# Экраны пускателя (опция)

Рисунок 34. Экран View (Вид) пускателя (опция)

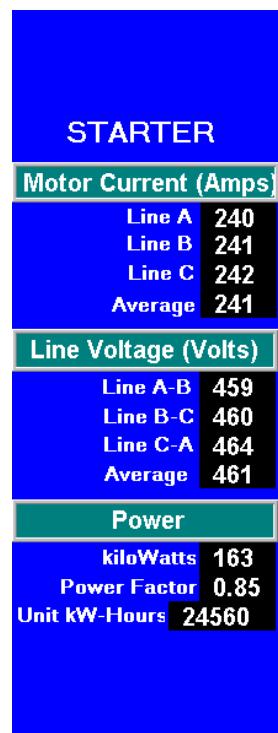


Возможность просмотра электрических показателей пускателя(ей) и задания уставок пускателя на интерфейсном экране оператора — опция, которую можно приобрести в момент покупки. Если данная опция включена в комплект поставки агрегата, в верхнем левом углу экрана VIEW (Вид) отображается кнопка STARTER (Пускатель), как показано на рисунке выше. При нажатии этой кнопки отображается экран, показанный справа.

Рисунок 35. Расширенный экран View (Вид) пускателя

Показанный справа экран наложится на правую сторону экрана VIEW (Рисунок 35), если в комплект поставки агрегата включена опция Full Meter Display (Полнофункциональный измерительный дисплей).

Если пакет Full Meter Display не заказан, на главном экране будет отображаться только ток в процентах от номинальной нагрузки агрегата. Этот экран будет отображаться до нажатия другой кнопки дисплея, такой как STATE (Статус), I/O (Ввод-вывод) и т. п.



# Низковольтные пускатели, 200–600 В

В этом разделе описываются низковольтные твердотельные и подключаемые по схеме «звезда-треугольник» пускатели, изготавливаемые для центробежных охладителей Daikin компанией Benshaw Inc. Их обобщенно называют «пускателями D3». Эти низковольтные пускатели имеют похожее аппаратное и программное обеспечение (обозначаемое «D3»), описываемое вместе в этом руководстве. Номера моделей:

|                 |  |
|-----------------|--|
| D3WD11...D3WD2K | «Звезда-треугольник», отдельное устройство       |
| D3WT11...D3WT65 | «Звезда-треугольник», смонтированный на заводе   |
| терминал        |  |
| RVSS14...RVSS4K | Твердотельный, отдельное устройство              |
| RVST14...RVST82 | Твердотельный, смонтированный на заводе терминал |

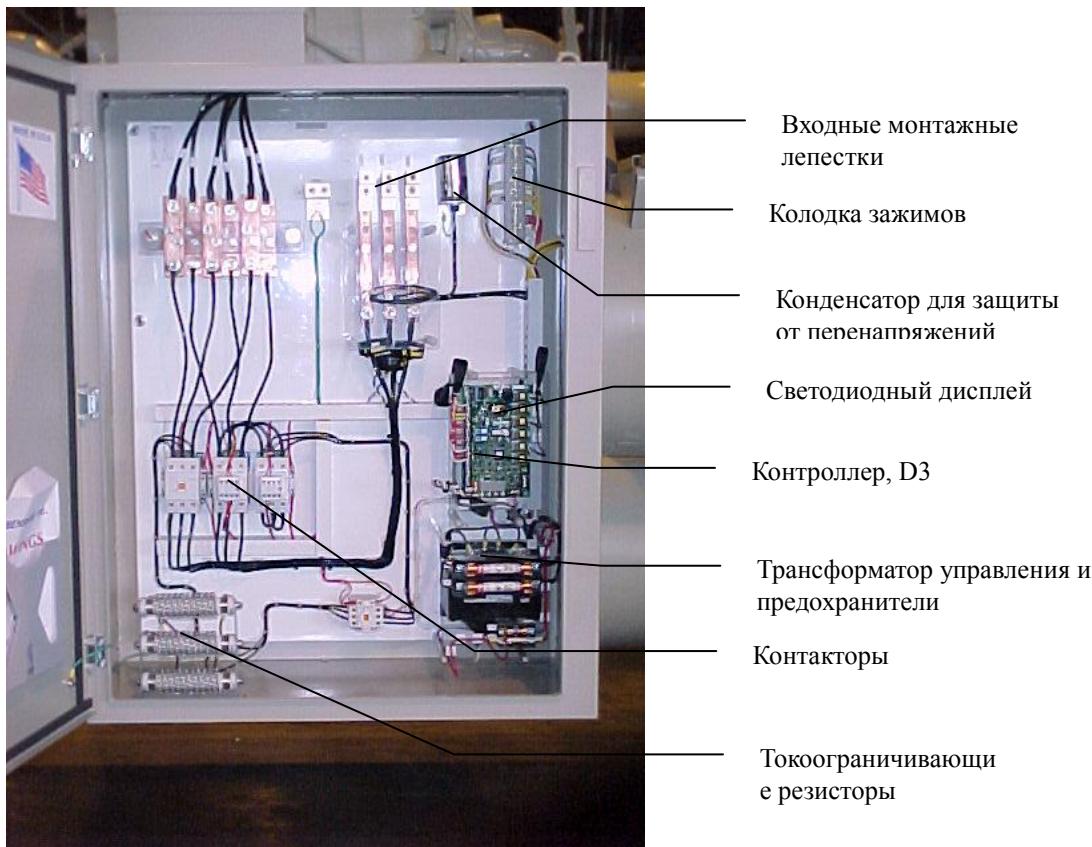
## Общие положения

Эти пускатели полностью автоматические и для выполнения своей функции обеспечения управляемого подключения электродвигателя компрессора к источнику питания не требуют вмешательства оператора (за исключением устранения причин и очистки отказов).

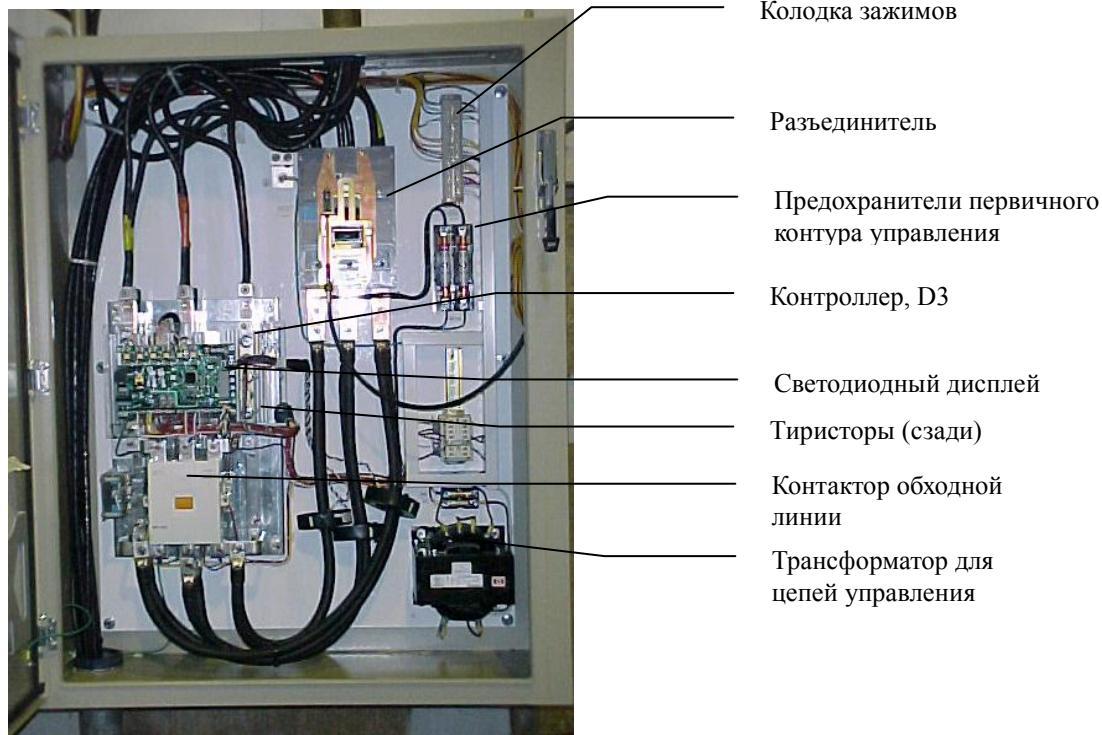
Пускатели типа «звезда-треугольник» и твердотельные пускатели имеют много общего и описываются в этом разделе вместе. Тем не менее, некоторые параметры и данные отличаются. В этих случаях они представлены на отдельных рисунках и таблицах.

Некоторые электрические показатели пускателя передаются в охладитель и доступны для просмотра на сенсорном экране оператора, если была заказана опция полнофункциональных измерений Full Metering Option. См. стр. 92.

**Рисунок 36. Пускатель типа «звезда-треугольник»**



**Рисунок 37. Твердотельный пускатель настенного монтажа**

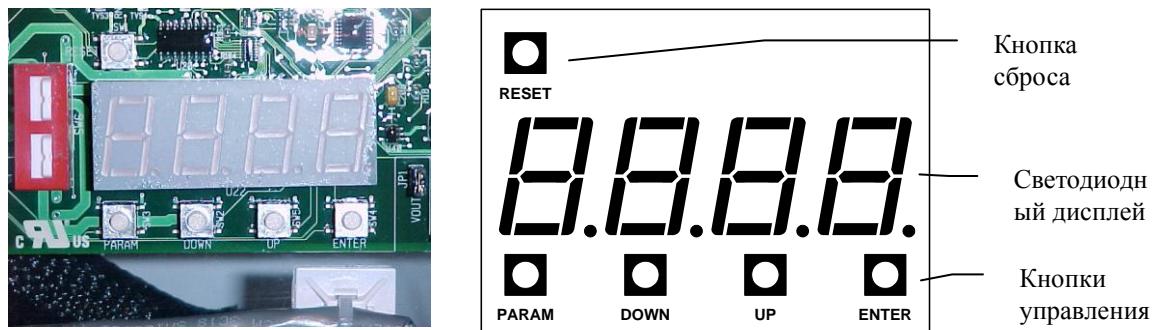


## Светодиодный дисплей

В корпусе пускателя установлены светодиодный дисплей с клавиатурой, как показано на Рисунок 36 и 39. Он используется для установки параметров (установок) и просмотра операций электродвигателя/пускателя. На интерфейсный сенсорный экран оператора охладителя может по выбору передаваться следующая информация.

- Стандартный вариант – ток в процентах от номинальной нагрузки на гистограмме и, в случае отказа пускателя, сообщение Starter Fault в журнале отказов. Тип отказа не определяется.
- Опциональный вариант – указанное выше плюс электрические рабочие показатели, как показано на стр. 19.

**Рисунок 38. Светодиодный дисплей, смонтированный на пускателе**



Функции светодиодного дисплея и клавиатуры:

1. Выполнение операций
2. Просмотр и настройка параметров (установки)

3. Просмотр эксплуатационных сообщений
4. Просмотр отказов и сигналов тревоги

## Работа

### Светодиодный дисплей

- Просмотр параметров, сообщений и отказов.
- Отображение версии программного обеспечения при включении.

### Программирование

- Нажать кнопку **PARAM** (Параметры) для входа в меню и затем выбрать желаемый параметр кнопками **UP** (Вверх) или **DOWN** (Вниз).
- Нажать кнопку **ENTER** (Ввод) для отображения текущего значения параметра.
- Нажать кнопку **UP** или **DOWN** для изменения значения параметра.
- Нажать кнопку **ENTER** для сохранения нового значения или **PARAM** для отмены изменения.

### Быстрые значения

- Нажать кнопку **DOWN** для отображения процентного уровня перегрева электродвигателя.
- Нажать кнопку **UP** для отображения порядка фаз во входной линии.
- Нажать кнопку **ENTER** для отображения измерителя состояния.

### Просмотр параметров

В режим просмотра параметров можно войти следующим образом:

1. На установленном по умолчанию дисплее измерителя нажать кнопку **PARAM**, чтобы войти в режим параметров. Отобразится «Р 1», что обозначает параметр 1.
2. Прокрутить список до требуемого параметра кнопками **UP** и **DOWN**.
3. При нажатии кнопки **UP** с параметра Р 1 произойдет переход к параметру Р 2.
4. При нажатии кнопки **DOWN** с параметра Р 1 произойдет переход к самому верхнему параметру.
5. Чтобы посмотреть значение параметра, требуется нажать кнопку **ENTER**.
6. Чтобы просмотреть другой параметр без изменения или сохранения текущего, нажать кнопку **PARAM**, при этом откроется экран с номером параметра.

Вернуться к отображению заданного по умолчанию экрана результатов измерений можно одним из следующих способов:

1. Нажать кнопку **PARAM** в режиме отображения номера параметра.
2. Подождать 60 секунд, после чего дисплей вернется к отображению заданного по умолчанию параметра.

### Настройка параметров

Уставки пускателя задаются на заводе и затем проверяются наладчиком Daikin в процессе ввода в эксплуатацию. Запрещается изменять уставки без разрешения Daikin.

### Журнал отказов

- Нажать кнопку **PARAM**, выбрать Р24 и затем **ENTER**. Последние отказы отображаются в виде «*xFyy*», где вместо *x* будет 1 для обозначения самого последнего отказа, а вместо *yу* – код отказа.
- Нажать кнопку **DOWN** для отображения более ранних отказов. В журнале можно сохранить до девяти отказов.

### Сброс отказов

- Прежде всего, устранить причину отказа. Затем нажать кнопку **RESET** для сброса отказа.

### Сброс параметров

- Нажать во время включения кнопки **PARAM** и **ENTER** и удерживать их, чтобы вернуться к заданным по умолчанию значениям параметров.

### Аварийный сброс в случае перегрева

- Нажать кнопки **RESET** и **DOWN**, чтобы выполнить аварийный сброс в случае перегрева.

Процедура программирования описана выше. Диапазоны значений и значения по умолчанию указаны в приведенной ниже таблице.



**Неправильная установка параметров может привести к повреждению компрессора или излишним отключениям**

**Таблица 25. Уставки пускателя типа «звезда-треугольник»**

|     | Описание  | Диапазон значений                                  | Значение по умолчанию |
|-----|---|--|-----------------------|
| P1  | Номинальная нагрузка электродвигателя                     | 1...9999 А   | 1                     |
| P2  | Сервис-фактор электродвигателя                            | 1,00...1,99  | 1,08                  |
| P3  | Класс перегрузки электродвигателя                         | OFF (Выкл.), 1...40                                | 10                    |
| P4  | Время переходного процесса                                | 1...30 с   | 10                    |
| P5  | Заданный по умолчанию отображаемый параметр               | 0...19   | 0                     |
| P6  | Задержка завершения последовательности                    | 0,1...5,0 с  | 2,0                   |
| P7  | Уровень отключения по сверхтоку                           | OFF (Выкл), 50...800 % от номинальной нагрузки     | OFF (Выкл)            |
| P8  | Задержка отключения по сверхтоку                          | 0,1...90,0 с                                       | 2,0                   |
| P9  | Номинальное среднеквадратическое напряжение               | 208, 220, 230, 240, 380, 415, 440, 460, 480, 575 В | 480                   |
| P10 | Уровень отключения по повышенному напряжению              | OFF (Выкл), 1...40 % от номинального напряжения    | 10                    |
| P11 | Уровень отключения по пониженному напряжению              | OFF (Выкл), 1...40 % от номинального напряжения    | 15                    |
| P12 | Задержка отключения по повышенному/пониженному напряжению | 0,1...90,0 с                                       | 1,0                   |
| P13 | Уровень отключения по разбалансу токов                    | 5...40 %   | 20                    |
| P14 | Время автоматического сброса отказа                       | OFF (Выкл), 1...120 с                              | 60                    |
| P15 | Коэффициент трансформации трансформатора тока             | 72, 96, 144, 288, 864, 2640, 2880, 5760, 8000      | 2640                  |
| P16 | Источник управления                                       | TER: = Terminal (терминал), NET: Network (Сеть)    | TER                   |
| P17 | Адрес Modbus  | 1...247  | 2                     |
| P18 | Бодовая скорость Modbus                                   | 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 кбит/с                    | 19,2                  |
| P19 | Таймаут Modbus  | OFF (Выкл), 1...120 с                              | 3                     |
| P20 | Функция аналогового выхода                                | 0...11   | 1                     |
| P21 | Диапазон аналогового выхода                               | 1...125 %  | 100                   |
| P22 | Смещение аналогового выхода                               | 0...99 %   | 0                     |
| P23 | Пароль (см. примечание)                                   | 0...9999   | Отключен              |
| P24 | Журнал отказов  | xFyy   | —                     |

**Таблица 26. Уставка твердотельного пускателя**

|    | Описание                         | Диапазон значений | Значение по умолчанию |
|----|----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| P1 | Полная нагрузка электродвигателя | 1...9999 А        | 10                    |

|     | Описание  | Диапазон значений   | Значение по умолчанию |
|-----|---|---|-----------------------|
| P2  | Номинальная нагрузка электродвигателя                     | 1...9999 A  | 10                    |
| P3  | Сервис-фактор электродвигателя                            | 1,00...1,99   | 1,08                  |
| P4  | Класс перегрузки электродвигателя                         | OFF (Выкл.), 1...40   | 10                    |
| P5  | Начальный ток электродвигателя                            | 50...400 % от полной нагрузки   | 100                   |
| P6  | Максимальный ток электродвигателя                         | 100...800 % от полной нагрузки  | 600                   |
| P7  | Время изменения скорости                                  | 0...300 с   | 15                    |
| P8  | Время выхода на скорость                                  | 1...900 с   | 30                    |
| P9  | Режим останова  | CoS: Coast (по инерции)<br>dcL: Voltage Decel<br>(торможение напряжением) | CoS                   |
| P10 | Уровень начала торможения                                 | 100...0 % вольт   | 40                    |
| P11 | Уровень окончания торможения                              | 50...0 % вольт  | 20                    |
| P12 | Время торможения  | 1...180 с   | 15                    |
| P13 | Заданный по умолчанию отображаемый параметр               | 0...19  | 0                     |
| P14 | Уровень отключения по сверхтоку                           | OFF (Выкл), 50...800 % от номинальной нагрузки                            | OFF (Выкл)            |
| P15 | Задержка отключения по сверхтоку                          | 0,1...90,0 с  | 2,0                   |
| P16 | Номинальное среднеквадратическое напряжение               | 208, 220, 230, 240, 380, 415, 440, 460, 480, 575 В                        | 480                   |
| P17 | Уровень отключения по повышенному напряжению              | OFF (Выкл), 1...40 % от номинального напряжения                           | 10                    |
| P18 | Уровень отключения по пониженному напряжению              | OFF (Выкл), 1...40 % от номинального напряжения                           | 15                    |
| P19 | Задержка отключения по повышенному/пониженному напряжению | 0,1...90,0 с  | 1,0                   |

Продолжение на следующей странице

|     | Описание                                      | Диапазон значений                               | Значение по умолчанию |
|-----|---|---|-----------------------|
| P20 | Уровень отключения по разбалансу токов        | 5...40 %  | 35                    |
| P21 | Управляемый останов при отказе                | Off (Выкл), On (Вкл)                            | OFF (Выкл)            |
| P22 | Время автоматического сброса отказа           | OFF (Выкл), 1...120 с                           | 60                    |
| P23 | Коэффициент трансформации трансформатора тока | 72, 96, 144, 288, 864, 2640, 2880, 5760, 8000   | 2640                  |
| P24 | Источник управления                           | Ter: Терминал (терминал)<br>Net: Network (сеть) | tEr                   |
| P25 | Адрес Modbus                                  | 1...247   | 2                     |

|     | Описание                    | Диапазон значений               | Значение по умолчанию |
|-----|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| P26 | Бодовая скорость Modbus     | 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 кбит/с | 19,2                  |
| P27 | Таймаут Modbus              | OFF (Выкл), 1...120 с           | 3                     |
| P28 | Функция аналогового выхода  | 0...11                          | 1                     |
| P29 | Диапазон аналогового выхода | 1...125 %                       | 100                   |
| P30 | Смещение аналогового выхода | 0...99 %                        | 0                     |
| P31 | Пароль (см. примечание)     | 0...9999                        | Отключен              |
| P32 | Журнал отказов              | xFyy                            | —                     |

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Пароль – цифровой. По умолчанию пароль не требуется. Рекомендуется не устанавливать пароль.

## Сообщения

Содержимое сообщения, отображаемого на светодиодном дисплее, определяется уставкой Р5 для пускателя «звезды-треугольник» или Р13 для твердотельного пускателя. При выборе отображаемого параметра «0» (по умолчанию) выводится сообщение о текущем статусе (см. Таблица 27 или Таблица 28), кроме ситуации отказа (где выводится соответствующее сообщение) или представления некоторой другой затронутой информации.

Кроме того, для выбора сообщения можно настроить параметры Р5 или Р13 (от 1 до 19, как показано в Таблица 29).

**Таблица 27. Сообщения статуса пускателя типа «звезды-треугольник»**

|             |   |             |  |
|-------------|---|-------------|--|
| <i>noL</i>  | Отсутствие питания  | <i>L CP</i> | Блокировка по питанию цепей управления. Пуск блокируется вследствие слишком низкого питания цепей управления |
| <i>rdY</i>  | Готов   |             |  |
| <i>StrL</i> | Работа в режиме «звезды»  |             |  |
| <i>tr5</i>  | Работа в режиме «треугольник»   |             |  |
| <i>A DL</i> | Сигнал тревоги по перегрузке. Уровень перегрузки электродвигателя: 90...100 %                               | <i>xxx</i>  | xxx = процентный уровень перегрузки. Для переключения нажать кнопку <b>DOWN</b> (Вниз)                       |
| <i>F DL</i> | Отказ по перегрузке. Уровень перегрузки электродвигателя достиг 100 %                                       | <i>H xx</i> | xx = код сигнала тревоги. Если условие не устранено, произойдет отказ  |
| <i>L DL</i> | Блокировка по перегрузке. Пуск блокируется, пока уровень перегрузки электродвигателя не опустится ниже 100% | <i>F xx</i> | xx = код отказа. Для очистки нажать кнопку <b>RESET</b> (Сброс)  |
|             |   | <i>osc</i>  | Мгновенный сверхток. Для очистки нажать кнопку <b>RESET</b>  |
|             |   | <i>dFL</i>  | Значение по умолчанию. В процессе загрузки значений по умолчанию сообщение мигает                            |

**Таблица 28. Сообщения статуса твердотельного пускателя**

|             |   |             |  |
|-------------|---|-------------|--|
| <i>noL</i>  | Отсутствие питания  | <i>L CP</i> | Блокировка по питанию цепей управления. Пуск блокируется вследствие слишком низкого питания цепей управления |
| <i>rdY</i>  | Готов   |             |  |
| <i>Acc</i>  | Ускорение   |             |  |
| <i>tr5</i>  | Выход на скорость   | <i>xxx</i>  | xxx = процентный уровень перегрузки. Для переключения нажать кнопку <b>DOWN</b> (Вниз)                       |
| <i>run</i>  | Работа. Отображается при разгоне до выхода на скорость                        | <i>H xx</i> | xx = код сигнала тревоги. Если условие не устранено, произойдет отказ  |
| <i>deL</i>  | Торможение  |             |  |
| <i>A DL</i> | Сигнал тревоги по перегрузке. Уровень перегрузки электродвигателя: 90...100 % | <i>F xx</i> | xx = код отказа. Для очистки нажать кнопку <b>RESET</b> (Сброс)  |
| <i>F DL</i> | Отказ по перегрузке. Уровень перегрузки электродвигателя достиг               |             |  |

|   |             |   |
|---|-------------|---|
| 100 %   | <i>rdC</i>  | Мгновенный сверхток. Для очистки нажать кнопку <b>RESET</b>                       |
| <i>L DL</i> Блокировка по перегрузке. Пуск блокируется, пока уровень перегрузки электродвигателя не опустится ниже 100% | <i>dFLt</i> | Значение по умолчанию. В процессе загрузки значений по умолчанию сообщение мигает |

**Таблица 29. Отображаемые по умолчанию параметры**

|                                     |   |                     |
|-------------------------------------|---|---------------------|
| 0: Сообщение статуса                | 7: Среднее среднеквадратическое           | 14: кВ·А            |
| 1: Средний среднеквадратический ток | напряжение L-L                            | 15: кВт·ч           |
| 2: Среднеквадратический ток L1      | 8: Среднеквадратическое напряжение L1-L2  | 16: МВт·ч           |
| 3: Среднеквадратический ток L2      | 9: Среднеквадратическое напряжение L2-L3  | 17: Чередование фаз |
| 4: Среднеквадратический ток L3      | 10: Среднеквадратическое напряжение L3-L1 | 18: Частота линии   |
| 5: Разбаланс токов в %              | 11: Перегрузка, %                         | 19: Аналоговый вход |
| 6: Ток замыкания на землю           | 12: Коэффициент мощности                  |                     |
|                                     | 13: кВт                                   |                     |

## Различные сообщения

### Сообщения на дисплее для стандартной клавиатуры

На дисплее отображается различная информация, зависящая от режима работы пускателя.

#### Включение

Версия программного обеспечения отображается при включении контроллера D3 в виде нескольких мигающих цифр. Если при включении питания подать команду сброса параметров (возврата к заводским настройкам), на дисплее в течение трех секунд будет мигать сообщение «dFLt», после чего отобразится версия программного обеспечения.

#### Состояние останова

Если пускатель не находится в режиме работы, на дисплее отобразится сообщение статуса, например «rdY» (Готов), «L OL» (Блокировка по перегрузке), «noL» (Отсутствие питания).

#### Состояние тревоги

В состоянии тревоги дисплей переключается между отображением значения выбранного параметра и сообщением «A XX», где «XX» – код сигнала тревоги.

- В состоянии перегрева отображается «A OL».
- При отсутствии питания в линии отображается «noL».

Если пускатель остановлен, значение выбранного параметра не отображается.

#### Состояние блокировки

В состоянии блокировки на дисплее отображается сообщение «L XX», где «XX» – код блокировки. Ниже перечислены определенные состояния блокировки и их коды.

- При перегреве электродвигателя отображается сообщение «L OL».
- При перегреве пакетного выключателя силового питания отображается сообщение «L Ot».
- При перегреве питания цепей низкого напряжения отображается сообщение «L CP».

Если активны несколько кодов блокировки, каждый из них будет отображаться с переключением каждые 2 с.

#### Состояние отказа

В состоянии отказа на дисплее отображается сообщение «Fxx», кроме следующих двух исключений.

- При отключении по перегреву отображается сообщение «F OL».
- При отказе по мгновенному сверхтоку отображается сообщение «IOC».

## **Быстрые значения**

Хотя значение любого параметра можно просмотреть, выбрав его номер, предусмотрены три «быстрых значения», для отображения которых достаточно нажать одну кнопку. Когда пускатель находится в нормальном режиме индикации, дисплей можно переключать между отображением текущей информации и перечисленными ниже быстрыми значениями.

### **Значение статуса**

Переключение между отображениями запрограммированного значения и рабочего статуса пускателя (rdY, run, utS, dcL и т. п.) выполняется нажатием кнопки **ENTER**.

### **Значение перегрузки**

Переключение между отображениями запрограммированного значения и процентным уровнем перегрузки выполняется нажатием кнопки **DOWN**. Значение перегрузки представляется в виде «оXXX» где «XXX» — процентный уровень перегрузки. Например, при уровне перегрузки 76 % отображается «о 76».

### **Значение порядка фаз**

Переключение между отображениями запрограммированного значения и порядком фаз выполняется нажатием кнопки **UP**. Порядок фаз представляется в виде «AbC» или «CbA». Для нормальной работы порядок фаз должен быть «AbC».

### **Возврат к заводским настройкам**

Для восстановления ВСЕХ параметров к заводским настройкам по умолчанию необходимо при включении питания нажать и удерживать кнопки **PARAM** и **ENTER**. На дисплее будет мигать сообщение «dFLt». Перед использованием электродвигателя необходимо повторить настройку уникальных параметров конкретных связанных с ним применений пускателя, задав соответствующие значения.

## **Отказы и сигналы тревоги**

Проблемы с пускателем или питанием могут приводить к отказам и генерации сигнала тревоги, обычно влекущим за собой останов компрессора с регистрацией записи «Starter Fault» (Отказ пускателя) в меню активных отказов toucDHSCreen. В этом случае можно посмотреть на светодиодном дисплее пускателя код проблемы; описание кодов приведено в таблице ниже.

### **Тип сброса сигнала тревоги**

**Таблица 30. Коды отказов и сигналов тревоги для пускателей типа «звезда-треугольник»**

|    | Описание                                       | Авт. сброс |
|----|--|------------|
| 00 | Отказов нет                                    | -          |
| 02 | Отключение по перегреву электродвигателя       | Нет        |
| 10 | Ошибка чередования фаз, не «ABC»               | Да         |
| 12 | Частота линии низкого напряжения               | Да         |
| 13 | Частота линии высокого напряжения              | Да         |
| 15 | Отсутствует трехфазное питание                 | Да         |
| 21 | Напряжение L1-L2 линии низкого напряжения      | Да         |
| 22 | Напряжение L2-L3 линии низкого напряжения      | Да         |
| 23 | Напряжение L3-L1 линии низкого напряжения      | Да         |
| 24 | Напряжение L1-L2 линии высокого напряжения     | Да         |
| 25 | Напряжение L2-L3 линии высокого напряжения     | Да         |
| 26 | Напряжение L3-L1 линии высокого напряжения     | Да         |
| 27 | Потеря фазы                                    | Да         |
| 28 | Отсутствует напряжение в линии                 | Да         |
| 30 | Мгновенный сверхток                            | Нет        |
| 31 | Сверхток                                       | Нет        |
| 37 | Разбаланс токов                                | Да         |
| 38 | Замыкание на землю                             | Нет        |
| 39 | Отсутствует ток в рабочем состоянии            | Да         |
| 40 | Размыкание линии или проводки электродвигателя | Нет        |

|    | Описание   | Авт. сброс |
|----|--|------------|
| 41 | Присутствие тока при остановленном электродвигателе          | Нет        |
| 48 | Сбой обратной связи 2M (на DIN №2, нет переходного процесса) | Нет        |
| 50 | Низкое напряжение питания цепей управления                   | Да         |
| 51 | Ошибка смещения датчика тока                                 | Нет        |
| 52 | Ошибка переключателя нагрузки                                | Нет        |

Продолжение на следующей странице

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 60 | Отключение термистора (на DIN №1, вход с термистора электродвигателя) | Нет |
| 71 | Отключение по аналоговому входу (не используется)                     | Да  |
| 82 | Таймаут Modbus (сбой связи)   | Да  |
| 94 | Ошибка ЦП – ошибка программного обеспечения                           | Нет |
| 95 | Ошибка ЦП – ошибка хранения параметра                                 | Нет |
| 96 | Ошибка ЦП – недопустимая команда                                      | Нет |
| 97 | Ошибка ЦП – ошибка системы безопасности программного обеспечения      | Нет |
| 98 | Ошибка ЦП – случайное прерывание                                      | Нет |
| 99 | Ошибка ЦП – ошибка хранения программы                                 | Нет |

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если произойдет отказ, для которого в столбце «Авт. сброс» указано «Да», а параметр P14 (Время автоматического сброса отказа) установлен на некоторое значение, отличное от OFF (Выкл), то по истечении этого времени отказ автоматически сбрасывается.

**Таблица 31. Отказы и сигналы тревоги твердотельного пускателя**

|    | Описание   | Управляемый останов | Авт. сброс |
|----|--|---------------------|------------|
| 00 | Отказов нет  | -                   | -          |
| 01 | Истекло предельное время UTS (выход на скорость)   | Да                  | Да         |
| 02 | Отключение по перегреву электродвигателя   | Да                  | Нет        |
| 10 | Ошибка чередования фаз, не «АВС»   | Нет                 | Да         |
| 12 | Частота линии низкого напряжения   | Нет                 | Да         |
| 13 | Частота линии высокого напряжения  | Нет                 | Да         |
| 15 | Отсутствует трехфазное питание   | Нет                 | Да         |
| 21 | Напряжение L1-L2 линии низкого напряжения  | Да                  | Да         |
| 22 | Напряжение L2-L3 линии низкого напряжения  | Да                  | Да         |
| 23 | Напряжение L3-L1 линии низкого напряжения  | Да                  | Да         |
| 24 | Напряжение L1-L2 линии высокого напряжения   | Да                  | Да         |
| 25 | Напряжение L2-L3 линии высокого напряжения   | Да                  | Да         |
| 26 | Напряжение L3-L1 линии высокого напряжения   | Да                  | Да         |
| 27 | Потеря фазы  | Нет                 | Да         |
| 28 | Отсутствует напряжение в линии   | Нет                 | Да         |
| 30 | Мгновенный сверхток  | Нет                 | Нет        |
| 31 | Сверхток   | Да                  | Нет        |
| 37 | Разбаланс токов  | Да                  | Да         |
| 38 | Замыкание на землю   | Да                  | Нет        |
| 39 | Отсутствует ток в рабочем состоянии  | Нет                 | Да         |
| 40 | Короткое замыкание или обрыв в тиристоре   | Нет                 | Нет        |
| 41 | Присутствие тока при остановленном электродвигателе, электродвигатель не останавливается | Нет                 | Нет        |
| 47 | Отказ защиты пакетного выключателя (тиристор на предельном рабочем значении)             | Нет                 | Да         |

|    | Описание  | Управляемый останов | Авт. сброс |
|----|---|---------------------|------------|
| 48 | Отказ контактора обходной линии (на входе ОСТАНОВА)                 | Да                  | Нет        |
| 50 | Низкое напряжение питания цепей управления                          | Нет                 | Да         |
| 51 | Ошибка смещения датчика тока  | -                   | Нет        |
| 52 | Ошибка переключателя нагрузки                                       | Нет                 | Нет        |
| 60 | Отключение термистора (на DIN № 1, вход перегрева электродвигателя) | Нет                 | Нет        |
| 61 | Отключение по перегреву пакетного выключателя (на DIN № 2)          | Нет                 | Нет        |
| 71 | Отключение по аналоговому входу (не используется)                   | Да                  | Да         |
| 82 | Таймаут Modbus (сбой связи)   | Да                  | Да         |
| 95 | Ошибка ЦП – ошибка хранения параметра                               | Нет                 | Нет        |
| 96 | Ошибка ЦП – недопустимая команда                                    | Нет                 | Нет        |
| 97 | Ошибка ЦП – ошибка системы безопасности программного обеспечения    | Нет                 | Нет        |
| 98 | Ошибка ЦП – случайное прерывание                                    | Нет                 | Нет        |
| 99 | Ошибка ЦП – ошибка хранения программы                               | Нет                 | Нет        |

См. примечания на следующей странице.

1. Если произойдет отказ, для которого в столбце «Управляемый останов» указано «Да», при том, что для параметра P21 (Управляемый останов при отказе) выбрано значение ON (Вкл) и для параметра P9 (Режим останова) — значение «dcL», пускателю будет обеспечивать торможение напряжением до останова. В противном случае электродвигатель остановится по инерции.
2. Если произойдет отказ, для которого в столбце «Авт. сброс» указано «Да», а параметр P22 (Время автоматического сброса отказа) установлен на некоторое значение, отличное от OFF (Выкл), то по истечении этого времени отказ автоматически сбрасывается.
3. Ручной сброс выполняется нажатием кнопки RESET (Сброс) на светодиодном дисплее. См. Рисунок 38. Для сброса отказа по перегреву пакета (номер 61) сначала необходимо нажать кнопку сброса на пакетном выключателе.

## Определения сигнала тревоги

Ниже приводится перечень всех кодов тревоги D3. Коды тревоги соответствуют кодам отказов. В общем случае сигнал тревоги указывает условие, которое, если не будет исправлено, приведет к соответствующему отказу.

**Таблица 32. Коды сигналов тревоги**

| Код сигнала тревоги | Описание                                      | Примечания   |
|---------------------|---|--|
| A02                 | Сигнал тревоги по перегрузке электродвигателя | Происходит, когда процентный уровень перегрева электродвигателя достигает 90 %. После достижения уровня 100 % D3 отключается. Сигнал будет поддерживаться до сброса блокировки отключения по перегреву.  |
| A10                 | Чередование фаз отличается от «ABC»           | Этот сигнал тревоги существует при остановленном D3, обнаруживаемом напряжении в линии и выборе для параметра фазовой чувствительности значения «ABC». При поступлении команды пуска генерируется отказ 10.  |
| A11                 | Чередование фаз отличается от «CBA»           | Этот сигнал тревоги существует при остановленном D3, обнаруживаемом напряжении в линии и выборе для параметра фазовой чувствительности значения «CBA». При поступлении команды пуска генерируется отказ 11.  |
| A12                 | Частота линии низкого напряжения              | Этот сигнал тревоги формируется при обнаружении системой D3 частоты линии низкого напряжения ниже определенного пользователем уровня. Этот сигнал тревоги поддерживается до тех пор, пока частота линии не войдет в нормативный диапазон или не истечет время на таймере задержки отказа.  |
| A13                 | Частота линии высокого напряжения             | Этот сигнал тревоги формируется при обнаружении системой D3 частоты линии высокого напряжения выше определенного пользователем уровня. Этот сигнал тревоги поддерживается до тех пор, пока частота линии не войдет в нормативный диапазон или не истечет время на таймере задержки отказа. |
| A14                 | Отсутствует однофазное питание                | Этот сигнал тревоги существует при остановленном D3, выбранном однофазном режиме и определении напряжения в линии. При поступлении команды пуска генерируется отказ 14.  |
| A15                 | Отсутствует трехфазное питание                | Этот сигнал тревоги существует при остановленном D3, выбранном трехфазном режиме и определении однофазного напряжения в линии. При поступлении команды пуска генерируется отказ 15.  |
| A21                 | Напряжение L1-L2 линии низкого напряжения     | Этот сигнал тревоги существует при остановленном D3 и определении напряжения в линии низкого напряжения. При поступлении команды пуска может генерироваться отказ 21.  |
| A22                 | Напряжение L2-L3 линии низкого напряжения     | Этот сигнал тревоги существует при остановленном D3 и определении напряжения в линии низкого напряжения. При поступлении команды пуска может генерироваться отказ 22.  |
| A23                 | Напряжение L3-L1 линии низкого напряжения     | Этот сигнал тревоги существует при остановленном D3 и определении напряжения в линии низкого напряжения. При поступлении команды пуска может генерироваться отказ 23.  |
| A24                 | Напряжение L1-L2 линии высокого напряжения    | Этот сигнал тревоги существует при остановленном D3 и определении напряжения в линии высокого напряжения. При поступлении команды пуска может генерироваться отказ 24.   |
| A25                 | Напряжение L2-L3 линии высокого напряжения    | Этот сигнал тревоги существует при остановленном D3 и определении напряжения в линии высокого напряжения. При поступлении команды пуска может генерироваться отказ 25.   |

| Код сигнала тревоги | Описание                                   | Примечания  |
|---------------------|--|---|
| A26                 | Напряжение L3-L1 линии высокого напряжения | Этот сигнал тревоги существует при остановленном D3 и определении напряжения в линии высокого напряжения. При поступлении команды пуска может генерироваться отказ 26.          |
| A27                 | Потеря фазы                                | Этот сигнал тревоги существует при работающем D3 и определении потери фазы, когда еще не истекло время задержки отказа. После истечения времени задержки генерируется отказ 27. |
| A28                 | Отсутствует напряжение в линии             | Этот сигнал тревоги существует при необходимости синхронизации D3 или когда при попытке синхронизации с линией последняя не обнаружена.   |

Продолжение на следующей странице

| Код сигнала тревоги | Описание  | Примечания  |
|---------------------|---|---|
| A31                 | Сверхток  | Этот сигнал тревоги существует при работающем D3, когда средний ток превышает заданное предельное значение, но еще не истекло время задержки отказа. После истечения времени задержки генерируется отказ 31.            |
| A34                 | Недостаточный ток                                 | Этот сигнал тревоги существует при работающем D3, когда средний ток меньше заданного предельного значения, но еще не истекло время задержки отказа. После истечения времени задержки генерируется отказ 34.             |
| A35                 | Зарезервировано                                   |   |
| A36                 | Зарезервировано                                   |   |
| A37                 | Разбаланс токов                                   | Этот сигнал тревоги существует при работающем D3, когда разбаланс токов превышает заданное предельное значение, но еще не истекло время задержки отказа. После истечения времени задержки генерируется отказ 37.        |
| A38                 | Замыкание на землю                                | Этот сигнал тревоги существует при работающем D3, когда ток замыкания на землю превышает заданное предельное значение, но еще не истекло время задержки отказа. После истечения времени задержки генерируется отказ 38. |
| A47                 | Сигнал тревоги по перегреву пакетного выключателя | Происходит при превышении уровня температуры пакетного выключателя 105 %.   |
| A53                 | Зарезервировано                                   |   |
| A71                 | Отключение по аналоговому входу № 1               | Этот сигнал тревоги существует при превышении на аналоговом входе № 1 заданного предельного значения, когда еще не истекло время задержки отказа. После истечения времени задержки генерируется отказ 71.               |

### Функция аналогового выхода (P28)

Плата пускателя имеет обозначенный вывод, через который передается одно значение из приведенной ниже таблицы в виде сигнала 0...10 В переменного тока. Это значение выбирается в параметре P28.

- |   |   |
|---|---|
| 0: OFF (нет выходных сигналов)              | 6: КВт (0...100 кВт)                    |
| 1: Средний ток (0...200 % от ном. нагрузки) | 7: КВт (0...1 МВт)                      |
| 2: Средний ток (0...800% от ном. нагрузки)  | 8: КВт (0...10 МВт)                     |
| 3: Среднее напряжение (0...750 В пер. тока) | 9: Аналоговый вход                      |
| 4: Перегрев, %                              | 10: Зарезервировано                     |
| 5: КВт (0...10 кВт)                         | 11: Калибровка (полный 100 %-ный выход) |

## Поиск и устранение неисправностей

**Таблица 33. Электродвигатель не запускается, на него не подается питание**

| Состояние  | Причина  | Решение  |
|--|--|--|
| Дисплей не горит, светодиод тактовых импульсов ЦП на плате D3 не мигает. | Отсутствует напряжение в цепи управления.                      | Проверить правильность ввода напряжения. Проверить предохранители и проводку.  |
|  | Неисправность платы управления D3.                             | Обратиться на завод за консультацией.  |
| Отображается отказ.  | Возникновение отказа.  | Для получения дополнительной информации см. диагностическую таблицу кодов отказов.   |
| Подана команда пуска, но ничего не происходит.                           | Проблема с вводом команд управления пуском-остановом.          | Проверить проводку цепи управления пуском-остановом и правильность уровней входного напряжения для пуска.  |
|  | Неправильная настройка параметров источника управления (Р4-5). | Проверить правильность настройки параметров.   |
| Отображается сообщение NOL или No Line, подана команда пуска, отказ F28. | Не обнаружено напряжение в линии.                              | Проверить питание встроенного контактора на разомкнутые разъединители и автоматические выключатели, перегоревшие предохранители и отсоединение проводки. |
|  |  | Для получения дополнительной информации см. диагностическую таблицу кодов отказов.   |

**Таблица 34. В процессе пуска электродвигатель вращается, но не достигает полной скорости**

| Состояние   | Причина   | Решение  |
|---|---|--|
| Отображается отказ.                                   | Возникновение отказа.   | Для получения дополнительной информации см. диагностическую таблицу кодов отказов. |
| На дисплее отображаются сообщения разгона или работы. | Слишком большая нагрузка электродвигателя и/или ток не опускается ниже 175 % от полной нагрузки, что свидетельствует от том, что электродвигатель не вышел на скорость. | Уменьшить нагрузку на время пуска электродвигателя.                                |
|   | Слишком низкое напряжение в линии.  | Устранить причину низкого напряжения в линии.                                      |
| Гул электродвигателя перед началом вращения           | Слишком слабый начальный ток  | Увеличить начальный ток  |

**Таблица 35. Неожиданный останов электродвигателя во время работы**

| Состояние           | Причина               | Решение  |
|---------------------|-----------------------|--|
| Отображается отказ. | Возникновение отказа. | Для получения дополнительной информации см. диагностическую таблицу кодов отказов. |

|   |   |   |
|---|---|---|
| Дисплей не горит, светодиод тактовых импульсов на плате D3 не мигает. | Отсутствует напряжение в цепи управления. | Проверить правильность ввода напряжения. Проверить проводку и предохранители. |
|   | Неисправность платы управления D3.        | Обратиться в DaikinService за консультацией.                                  |

**Таблица 36. Неправильные измерения**

| Состояние  | Причина  | Решение  |
|--|--|--|
| Колебания значений тока или напряжения электродвигателя при стабильной нагрузке. | Ослабленные соединения.  | Отключить все питание и проверить все соединения.                            |
|  | Фактическая нестабильность нагрузки.   | Проверить стабильность нагрузки и убедиться в отсутствии механических помех. |
|  | Колебания и/или искажения питания, вызванные другим оборудованием в той же питающей линии. | Устранить причины колебаний и/или искажений питания.                         |

**Таблица 37. Другие ситуации**

| Состояние   | Причина  | Решение  |
|---|--|--|
| Электродвигатель вращается в неправильном направлении | Неправильное подключение фаз                           | Если входные фазы подключены правильно, поменять местами любые два выходных провода.           |
|   |  | Если входные фазы подключены неправильно, поменять местами любые два входных провода.          |
| Неровный ход  | Ослабленные соединения                                 | Отключить все питание и проверить все соединения.  |
| Перегрев электродвигателя                             | Перегрузка электродвигателя                            | Уменьшить нагрузку электродвигателя.   |
|   | Слишком много пусков за один час                       | Увеличить зону нечувствительности уставки температуры воды на выпуске охладителя.              |
|   | Высокая температура окружающего воздуха                | Уменьшить температуру окружающего воздуха или обеспечить более качественное охлаждение.        |
|   | Слишком медленный разгон                               | Уменьшить пусковую нагрузку.   |
|   | Блокировка или повреждение охлаждения электродвигателя | Убрать препятствия для охлаждающего воздуха. Проверить вентилятор охлаждения электродвигателя. |

Продолжение на следующей странице

| Состояние  | Причина                            | Решение  |
|--|------------------------------------|--|
| Вентиляторы охлаждения пускателя не работают (где имеются) | Сбой питания вентилятора           | Проверить питание вентилятора, в частности предохранители. |
|  | Неисправность проводки вентилятора | Проверить проводку вентилятора.                            |
|  | Неисправность вентилятора          | Заменить вентилятор.                                       |

|  |  |  |
|--|--|--|
| Неправильное функционирование клавиатуры дистанционного управления | Неправильное подключение или повреждение кабеля клавиатуры           | Проверить исправность кабеля клавиатуры дистанционного управления и правильность его подключения к клавиатуре и плате управления D3. |
|  | Неплотное подключение интерфейсной платы дисплея (если она имеется). | Проверить надежность подключения интерфейсной платы дисплея (если она имеется) к плате управления D3.                                |
|  | Повреждение дисплея дистанционного управления.                       | Заменить дисплей дистанционного управления.  |

**Таблица 38. Диагностическая таблица кодов отказов**

Ниже приведен перечень возможных отказов, генерируемых системой управления пускателем D3.

| Код отказа | Описание   | Подробное описание отказов и возможных решений   |
|------------|--|--|
| F01        | Истекло предельное время UTS (выход на скорость) | Электродвигатель не достиг полной скорости до истечения времени UTS (QST 09, P9).              |
|            |  | Проверить электродвигатель на предмет заклинивания или перегрузки.                             |
|            |  | Оценить настройку таймера UTS и, если требуется, увеличить его значение (QST 09, P9).          |
| F02 (F OL) | Отключение по перегреву электродвигателя         | Отключение по защите от перегрева электродвигателя D3.   |
|            |  | Проверить электродвигатель на предмет механической неисправности, заклинивания или перегрузки. |
|            |  | Проверить качество питания от электросети и убедиться в отсутствии чрезмерных искажений.       |
| F10        | Ошибка чередования фаз, не «ABC»                 | Проверить правильность чередования фаз на входе питания. При необходимости исправить.          |
| F11        | Ошибка чередования фаз, не «CBA»                 | Проверить правильность чередования фаз на входе питания. При необходимости исправить.          |
| F12        | Частота линии низкого напряжения                 | Обнаружена частота линии ниже 23 Гц.   |
|            |  | Проверить частоту входной линии.   |
|            |  | При использовании генератора проверить исправность регулятора скорости генератора.             |
|            |  | Проверить входное питание на предмет перегорания предохранителей или нарушения соединений.     |
|            |  | Недостаточно качественное питание линии (чрезмерные искажения линии)                           |
| F13        | Частота линии высокого напряжения                | Обнаружена частота линии выше 72 Гц.   |
|            |  | Проверить частоту входной линии.   |
|            |  | При использовании генератора проверить исправность регулятора скорости генератора.             |
|            |  | Недостаточно качественное питание линии (чрезмерные искажения линии)                           |
| F14        | Отсутствует однофазное питание                   | Убедиться, что на входы L1 и L2 подается однофазное питание. При необходимости исправить.      |
| F15        | Отсутствует трехфазное                           | Обнаружено однофазное питание, когда настройки пускателя предполагают трехфазное питание.      |

| Код отказа        | Описание                                   | Подробное описание отказов и возможных решений  |
|-------------------|--|---|
|                   | питание                                    | Проверить, является ли входное питание трехфазным. При необходимости исправить.   |
| F21<br>F22<br>F23 | Напряжение L1-L2 линии низкого напряжения  | Обнаружено напряжение ниже уровня отключения по пониженному напряжению (PFN 08, P31), сохраняющееся дольше времени задержки отключения по повышенному/пониженному напряжению (PFN 09, P32). |
|                   | Напряжение L2-L3 линии низкого напряжения  | Проверить правильность фактического уровня входного напряжения.   |
|                   | Напряжение L3-L1 линии низкого напряжения  | Проверить правильность задания номинального напряжения (FUN 05, P66).   |
|                   |  | Проверить входное питание на предмет перегорания предохранителей или нарушения соединений.  |
| F24<br>F25<br>F26 | Напряжение L1-L2 линии высокого напряжения | Обнаружено напряжение выше уровня отключения по повышенному напряжению (PFN 07, P30), сохраняющееся дольше времени задержки отключения по повышенному/пониженному напряжению (PFN 09, P32). |
|                   | Напряжение L2-L3 линии высокого напряжения | Проверить правильность фактического уровня входного напряжения.   |
|                   | Напряжение L3-L1 линии высокого напряжения | Проверить правильность задания номинального напряжения (FUN 05, P66).   |
|                   |  | Недостаточно качественное питание линии (чрезмерные искажения линии)  |
| F27               | Потеря фазы                                | Контроллер D3 обнаружил потерю одной или нескольких входных фаз при работе пускателя. Одной из причин может быть падение напряжения в линии.  |
|                   |  | Проверить входное питание на предмет перегорания предохранителей.   |
|                   |  | Проверить питание на предмет обрыва или ненадежности соединений.  |
|                   |  | Проверить проводку электродвигателя на предмет обрыва или ненадежности соединений.  |
|                   |  | В системах среднего напряжения проверить проводку цепи измерения обратной связи по напряжению.  |
| F28               | Отсутствует напряжение в линии             | Входное питание не обнаружено в течение времени, превышающего значение задержки на стабилизацию входного питания (I/O 15, P53), после подачи команды пуска на пускатель.                    |
|                   |  | Проверить входное питание на разомкнутые разъединители и автоматические выключатели, перегоревшие предохранители и отсоединение проводки.   |
|                   |  | В системах среднего напряжения проверить проводку цепи измерения обратной связи по напряжению.  |
| F30               | Мгновенный сверхток                        | В процессе работы контроллер D3 обнаружил очень сильный ток в одной или нескольких фазах.   |
|                   |  | Проверить проводку электродвигателя на предмет коротких замыканий или замыканий на землю.   |
|                   |  | Проверить электродвигатель на предмет коротких замыканий или замыканий на землю.  |
|                   |  | Проверить, установлен ли коэффициент мощности и имеются ли в пускателе конденсаторы для защиты от перенапряжений на стороне электродвигателя.   |

| Код отказа | Описание                                      | Подробное описание отказов и возможных решений  |
|------------|---|---|
| F31        | Сверхток                                      | Ток электродвигателя был больше уровня отключения по сверхтоку (PFN 01, P24) в течение времени, превышающего задержку отключения по сверхтоку (PFN 02, P25).  |
|            |   | Проверить электродвигатель на предмет заклинивания или перегрузки.  |
| F34        | Недостаточный ток                             | Ток электродвигателя был меньше уровня отключения по недостаточному току (PFN 03, P26) в течение времени, превышающего задержку отключения по недостаточному току (PFN 04, P27).  |
|            |   | Проверить систему на предмет причины недостаточного тока.   |
| F37        | Разбаланс токов                               | Разбаланс токов больше уровня отключения по разбалансу токов (PFN 05, P28) присутствовал более десяти (10) секунд.  |
|            |   | Проверить проводку электродвигателя на предмет причины разбаланса. (Проверить два напряжения и шесть проводов электродвигателя на предмет правильности разводки).   |
|            |   | Проверить входное напряжение на предмет больших разбалансов.  |
| F38        | Замыкание на землю                            | Ток утечки на землю выше значения тока замыкания на землю (PFN 06, P29) в течение более 3 с.  |
|            | Продолжение F 38                              | Проверить проводку электродвигателя на предмет замыканий на землю.  |
|            |   | Убедиться, что все белые точки на трансформаторах тока находятся на стороне к входной линии.  |
| F39        | Отсутствует ток в рабочем состоянии           | Снижение тока электродвигателя ниже 10 % от полной нагрузки во время работы пускателя.  |
|            |   | Проверить, подключена ли все еще нагрузка к пускателю.  |
| F40        | Короткое замыкание или обрыв в тиристоре      | Обнаружено короткое замыкание или обрыв в тиристоре.  |
| F41        | Ток в состоянии останова                      | Обнаружен ток электродвигателя при неработающем пускателе.  |
| F47        | Отказ защиты пакетного выключателя (перегрев) | Перегрузка тепловой защиты электронного пакетного выключателя питания D3.   |
| F48        | Отказ обходной линии /контактора 2M           | На цифровом входе, запрограммированном в качестве входного сигнала обратной связи контактора обходной линии/2M, поддерживался недопустимый сигнал обратной связи обходной линии дольше времени, заданного в параметре времени подтверждения обходной линии (I/O 16, P54). |
|            |   | Проверить исправность контактора(ов) обходной линии.  |
| F50        | Низкое напряжение питания цепей управления    | Контроллер D3 обнаружил во время работы низкое напряжение (ниже 90 В) в цепи управления.  |
|            |   | Проверить уровень входного питания, особенно во время пуска, когда может происходить значительное падение напряжения в линии.   |
|            |   | Проверить правильность конфигурации отвода трансформатора для цепей управления (если имеется).  |
|            |   | Проверить предохранители трансформатора для цепей управления (если имеется).  |

| Код отказа | Описание  | Подробное описание отказов и возможных решений  |
|------------|---|---|
|            |   | Проверить проводку между источником питания для цепей управления и пускателем.  |
| F51        | Ошибка смещения датчика тока                            | Функция самодиагностики платы управления D3 обнаружила проблему на одном или нескольких входов датчиков тока.   |
|            |   | Если ошибка не исчезает, обратиться на завод за консультацией.  |
| F52        | Ошибка переключателя нагрузки                           | Изменение настроек переключателя нагрузки во время работы пускателя. Настройки переключателей нагрузки допускается изменять только при неработающем пускателе.  |
| F60        | Внешний отказ на цифровом входе DI#1                    | Сигнал на входе DI#1, запрограммированном в качестве цифрового входа типа отказа, указывает на наличие отказа.  |
| F61        | Внешний отказ на цифровом входе DI#2                    | Сигнал на входе DI#2, запрограммированном в качестве цифрового входа типа отказа, указывает на наличие отказа.  |
| F62        | Внешний отказ на цифровом входе DI#3                    | Сигнал на входе DI#3, запрограммированном в качестве цифрового входа типа отказа, указывает на наличие отказа.  |
| F71        | Отключение по уровню входного аналогового сигнала       | Входной аналоговый сигнал не соответствует настройке отключения по уровню входного аналогового сигнала (I/O 08, P46) дольше задержки отключения по уровню входного аналогового сигнала (I/O 09, P47).   |
| F81        | Сбой связи SPI  | Сбой связи с удаленным устройством, таким как клавиатура дистанционного управления.<br>(Обычно этот отказ возникает при отсоединении клавиатуры дистанционного управления при включенной плате управления D3. Подсоединять или отсоединять клавиатуру дистанционного управления допускается только при выключенном питании цепей управления.) |
|            |   | Проверить исправность кабеля клавиатуры дистанционного управления и правильность его подключения к клавиатуре и плате управления D3.  |
|            |   | Для снижения воздействия возможных электрических помех кабели клавиатуры следует прокладывать отдельно от зон с высоким напряжением или значительными помехами.   |
| F82        | Отказ по таймауту Modbus                                | Указывает на сбой последовательной связи с пускателем. Этот отказ возникает при отсутствии последовательной связи с пускателем в течение времени, заданного в параметре таймаута связи (FUN 12, P59).   |
|            |   | Проверить удаленную систему на предмет причин потери связи.   |
| F94        | Ошибка ЦП – ошибка программного обеспечения             | Обычно возникает при попытках запуска версии управляющего программного обеспечения, несовместимого с используемой платой управления D3. Проверить соответствие программного обеспечения используемой плате управления D3. Дополнительную информацию можно получить на заводе.   |
|            |   | Этот отказ может также возникать в результате ошибки внутреннего программного обеспечения контроллера D3. Обратиться в DaikinService за консультацией.  |
| F95        | Ошибка ЦП – ошибка контрольной суммы параметра в ЭСППЗУ | В энергонезависимой памяти обнаружены недопустимые пользовательские значения параметров. Обычно возникает после загрузки нового программного обеспечения в контроллер D3.   |
|            |   | Если отказ сохраняется после сброса к заводским настройкам, обратиться в DaikinService за консультацией.  |
| F96        | Ошибка ЦП   | Внутренняя ошибка ЦП контроллера D3. Обратиться в DaikinService за консультацией.   |

| Код отказа | Описание   | Подробное описание отказов и возможных решений  |
|------------|--|---|
| F97        | Ошибка ЦП – ошибка системы безопасности программного обеспечения | Внутренняя ошибка программного обеспечения контроллера D3. Обратиться в DaikinService за консультацией. |
| F98        | Ошибка ЦП  | Внутренняя ошибка ЦП контроллера D3. Обратиться в DaikinService за консультацией.                       |
| F99        | Ошибка ЦП – ошибка контрольной суммы программы в ЭСППЗУ          | Сбой в энергонезависимой памяти, в которой хранится программа.  |

## Планово-предупредительное техническое обслуживание

### При вводе в эксплуатацию

- В процессе ввода в эксплуатацию затянуть все силовые соединения, в том числе предварительно разведенного оборудования.
- Проверить всю проводку управления на предмет ослабленных соединений.

### После первого месяца эксплуатации

- Ежегодно перезатягивать все силовые соединения, в том числе предварительно разведенного оборудования.
- Очистить оборудование от скопившейся пыли чистым сжатым воздухом.
- Вентиляторы охлаждения осматривать каждые три месяца.
- Каждые три месяца очищать или заменять фильтры вентиляторов.

# Пускатели среднего/высокого напряжения, 2300 В – 7,2 кВ

В этом разделе описываются средневольтные твердотельные и безреостатные пускатели, изготавливаемые для центробежных охладителей Daikin компанией Benshaw Inc. Эти средневольтные пускатели имеют похожее программное обеспечение (Micro II), описываемое вместе в этом руководстве. Номера моделей:

|                 |   |
|-----------------|---|
| MVSS36...MVSS30 | Твердотельный, 2300 В, отдельное устройство       |
| MVSS50...MVSS21 | Твердотельный, 3300 В, отдельное устройство       |
| MVSS40...MVSS20 | Твердотельный, 4160 В, отдельное устройство       |
| HVSS42...HVSS05 | Твердотельный, 5,1...7,2 кВ, отдельное устройство |
| MVAT12...MVAT36 | Безреостатный, 2300 В, отдельное устройство       |
| MVAT16...MVAT25 | Безреостатный, 3300 В, отдельное устройство       |
| MVAT13...MVAT26 | Безреостатный, 4160 В, отдельное устройство       |
| HVAT27          | Безреостатный, 6600 В, отдельное устройство       |

**Рисунок 39. Светодиодный дисплей и клавиатура**



## Просмотр параметров

Ниже представлена процедура доступа к конкретному параметру в структуре меню контроллера Micro II.

- Нажать кнопку MENU (Меню) для перехода в режим меню.
- Выбрать требуемое меню с помощью кнопок со стрелками.
- Нажать кнопку ENTER (Ввод) для перехода в выбранное меню.
- Выбрать требуемое подменю с помощью кнопок со стрелками (если требуется).
- Нажать кнопку ENTER для перехода в выбранное подменю (если требуется).
- Выбрать требуемый параметр с помощью кнопок со стрелками.

## Настройка параметров

Уставки пускателя задаются на заводе и затем проверяются наладчиком Daikin в процессе ввода в эксплуатацию. Запрещается изменять уставки без разрешения Daikin.

Процедура программирования описана ниже, а после нее приведена таблица диапазонов значений и значений по умолчанию.

### Кнопки меню

#### Общие сведения:

Контроллер пускателя Micro II оснащен дисплеем с клавиатурой (см. Рисунок 39), позволяющим задавать параметры пускателя через простой англоязычный интерфейс. Ниже описаны функции кнопок дисплея.

**MENU**

Переход в режим меню.  
Отмена изменений параметр (до нажатия кнопки ENTER).  
Выход из подменю.  
Выход из режима меню.

**ENTER**

Вход в меню.  
Вход в подменю.  
Изменение отображаемого параметра.  
Сохранение введенного нового значения.



Выбор меню для перехода в него.  
Выбор подменю для перехода в него.  
Прокрутка параметров в конкретном меню или подменю.  
Увеличение значения параметра.  
Просмотр значений на главном экране.



Выбор меню для перехода в него.  
Выбор подменю для перехода в него.  
Прокрутка параметров в конкретном меню или подменю.  
Уменьшение значения параметра.  
Просмотр значений на главном экране.

**START**

Пуск электродвигателя, если пускатель соединен с локальным дисплейным пультом.  
Запуск встроенного теста самодиагностики.  
Эта кнопка не работает при использовании 2-проводного управления или в случае ее отключения.

**STOP**

Останов электродвигателя, если пускатель соединен с локальным дисплейным пультом.  
Эта кнопка не работает при использовании 2-проводного управления или в случае ее отключения.

## Структура меню

В контроллере Micro II используется двухуровневая структура меню. Здесь имеется восемь главных меню, в которых содержатся параметры, относящиеся к различным функциям пускателя, и пять главных меню, содержащих дополнительные подменю, разделяющие параметры по функциональным группам. Структура меню представлена ниже.

**Таблица 39. Главное меню**

| Quick Start<br>(Краткое руководство) | Motor Nameplate<br>(Паспортная табличка электродвигателя) | Starter Setup<br>(Настройки пускателя)           | Motor Protection<br>(Защита электродвигателя)           | Meters & Relays<br>(Измерители и реле)  |
|--------------------------------------|---|--|---|---|
|                                      |   | Starter Modes<br>(Режимы пускателя)              | Overload Class<br>(Класс перегрузки)                    | Meters Setup<br>(Настройка измерителей) |
|                                      |   | Forward1 Profile<br>(Профиль Forward1)           | Line Current (Ток в линии)                              | Standard Relays<br>(Стандартные реле)   |
|                                      |   | Forward2 Profile<br>(Профиль Forward2)           | Line Voltage<br>(Напряжение в линии)                    | Extended Relays<br>(Расширенные реле)   |
|                                      |   | Tachometer Setup<br>(Настройка тахометра)        | Частота линии   |   |
|                                      |   | Decel Setup<br>(Настройка торможения)            | Ground Fault<br>(Замыкание на землю)                    |   |
|                                      |   | Port Ctl Setup<br>(Настройка управления портами) | Shorted Scr (КЗ в тиристоре)                            |   |
|                                      |   | True Torque Ramp<br>(Ист. скорость изм. момента) | Over Curr. Trip<br>(Отключение по чрезмерному току)     |   |
|                                      |   |  | Under Curr. Trip<br>(Отключение по недостаточному току) |   |
|                                      |   |  | Start Lockouts<br>(Блокировки пуска)                    |   |
|                                      |   |  | Starting Timers<br>(Таймеры пуска)                      |   |
|                                      |   |  | Permissive Input<br>(Допустимый вход)                   |   |
|                                      |   |  | Misc. (Разное)  |   |
|                                      |   |  | Fault Classes<br>(Классы отказов)                       |   |

Продолжение

| Event Recorder<br>(Запись событий) | Control Config<br>(Конфигурация управления) | Factory Setup<br>(Заводская настройка)     | RTD Setup<br>(Настройка термометров сопротивления)               |
|------------------------------------|---|--|--|
|                                    | System Clock<br>(Системное время)           | Hardware Setup<br>(Настройка оборудования) | Rtd Module Setup<br>(Настройка модуля термометров сопротивления) |



|  |                                     |  |  |
|--|-------------------------------------|--|--|
|  | System Password<br>(Пароль системы) | Bist Setup/Run<br>(Настройка/запуск встроенного теста самодиагностики) | Rtd Setpnts 1-8<br>(Уставки 1-8 термометров сопротивления)   |
|  | Comm. Settings<br>(Настройки связи) | Factory Control<br>(Заводские настройки)                               | Rtd Setpnts 9-16<br>(Уставки 9-16 термометров сопротивления) |
|  | Options List (Список опций)         |  |  |
|  | Software Part#<br>(Номер ПО)        |  |  |

## Изменение параметра

Для изменения параметра необходимо выполнить следующие действия:

- Вывести на экран требуемый параметр согласно инструкции из параграфа «Просмотр параметров».
- Нажать кнопку ENTER для перехода в экран изменения параметра.
- Установить желаемое значение с помощью кнопок со стрелками.
- Нажать кнопку ENTER для сохранения нового значения.

## Пример

Требуется изменить время изменения скорости с 30 с на 20 с.

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- Нажать кнопку MENU (Меню) для перехода в режим меню.
- Нажать кнопку ВНИЗ два раза для перехода в экран Starter Setup (Настройка пускателя).
- Нажать кнопку ENTER для доступа к меню Starter Setup (Настройка пускателя).
- Нажать кнопку ВНИЗ для отображения экрана Forward1 Profile (Профиль Forward1).
- Нажать кнопку ENTER для доступа к подменю Forward1 Profile.
- Нажать кнопку ВНИЗ два раза для отображения экрана Ramp Time (Время изменения скорости).
- Нажать кнопку ENTER для изменения времени изменения скорости.
- Периодически нажимая кнопку ВНИЗ, установить желаемое значение параметра Ramp Time.
- Нажать кнопку ENTER для сохранения нового значения.
- Периодически нажимая кнопку MENU, вернуться в главный экран.

## Краткое руководство

### Motor FLA (Полная нагрузка электродвигателя)

#### Описание параметра

Для обеспечения правильного функционирования пускателя этот параметр необходимо устанавливать равным току подключенного электродвигателя при полной нагрузке.

ПРИМЕЧАНИЕ. При выполнении любых вычислений, связанных с током, в пускателе используется введенное значение полной нагрузки электродвигателя. В случае неправильного ввода значения полной нагрузки электродвигателя нарушается профиль изменения тока и действие множества расширенных функций защиты пускателя.

#### Диапазон значений

1...1200 А, шаг 1 А.

#### Значение по умолчанию

1 А.

## **Serv. Fact (Сервис-фактор)**

### **Описание**

Сервис-фактор относится к электродвигателю и используется при расчетах перегрузки. Он задается на заводе, проверяется наладчиком и не требует дальнейшей регулировки. Если сервис-фактор электродвигателя неизвестен, необходимо установить значение 1,00.

### **Диапазон значений**

1,00...1,99, шаг 0,01.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Согласно требованиям национального электрического кодекса США (NEC), сервис-фактор не должен превышать 1,40. Необходимо проверить требования местных правил эксплуатации электроустановок.

### **Значение по умолчанию**

1,15.

## **Start Mode (Пусковой режим)**

### **Описание**

Этот параметр позволяет обеспечить оптимальный пуск электродвигателя в соответствии с применением. Описание его возможных значений приведено на стр. 31 в главе «Работа».

### **Диапазон значений**

Curr (Ток), TT (TruTorque), Tach (Тахометр).

### **Значение по умолчанию**

Curr.

## **Stop Mode (Режим останова)**

### **Описание**

Этот параметр позволяет обеспечить оптимальный останов электродвигателя в соответствии с применением. Описание его возможных значений приведено на стр. 31 в главе «Работа».

### **Диапазон значений**

Coas (По инерции), TT (TruTorque), VDCL (Торможение напряжением).

### **Значение по умолчанию**

Coas.

## **Int. Curr. (Начальный ток)**

### **Описание**

Начальный ток задается в процентах от номинальной нагрузки электродвигателя. Он означает ток, подаваемый на электродвигатель в первый момент после поступления команды пуска.

Если в течение нескольких секунд после команды пуска электродвигатель не начнет вращаться, начальный ток следует увеличить. Если после команды пуска электродвигатель «берет с места» слишком резко, начальный ток следует уменьшить.

Начальный ток следует задавать меньшим, чем значение параметра максимального тока.

Обычно начальный ток задают в диапазоне 50...175 %.

### **Диапазон значений**

50...400 %, шаг 1 %.

### **Значение по умолчанию**

100 %

## **Max. Curr. (Максимальный ток)**

### **Описание**

Максимальный ток задается в процентах от номинальной нагрузки электродвигателя. Параметр максимального тока выполняет две функции: задает ток для конца профиля изменения скорости и максимальный ток, подаваемый на запускаемый электродвигатель.

Если время изменения скорости истечет до выхода электродвигателя на полную скорость, пускателю будет поддерживать максимальный ток до завершения времени опрокидывания, достижения полной скорости или отключения по перегрузке.

Обычно максимальный ток устанавливается равным 600 %, если только меньшее значение не требуется в связи с ограничениями системы питания или нагрузки.

#### **Диапазон значений**

100...600 %, шаг 1 %.

#### **Значение по умолчанию**

600%.

### **Время изменения скорости**

#### **Описание**

Время изменения скорости — время, необходимое пускателю для линейного увеличения тока от начального до максимального уровня. Обычно время изменения скорости задают в диапазоне 15...30 с.

#### **Диапазон значений**

0...120 с, шаг 1 с.

#### **Значение по умолчанию**

15 с.

### **Overload (Перегрузка)**

#### **Описание**

Если к пускателю подключено несколько электродвигателей, параметр Motor FLA (Полная нагрузка электродвигателя) задают равным сумме их полных нагрузок.

#### **Диапазон значений**

Класс 1...40, шаг 1.

#### **Значение по умолчанию**

10.

### **Phase Order (Порядок фаз)**

#### **Описание**

Этот параметр задает фазовую чувствительность пускателя и используется для защиты электродвигателя от возможного изменения последовательности входных фаз. Если эта последовательность не соответствует заданному чередованию фаз, на дисплее пускателя (в остановленном состоянии) отобразится сообщение *rhs err*, а попытка пуска приведет к отказу.

#### **Диапазон значений**

Предусмотрены следующие значения порядка фаз:

- INS – пускателю будет работать при любой последовательности фаз;
- ABC – пускателю будет работать только при последовательности фаз ABC;
- CBA – пускателю будет работать только при последовательности фаз CBA.

#### **Значение по умолчанию**

INS.

### **Поиск и устранение неисправностей**

Ниже приведены диагностические таблицы, позволяющие справиться с некоторыми из наиболее общих затруднительных ситуаций.

**Таблица 40. Электродвигатель не запускается, на него не подается питание**

| Представление на экране              | Причина  | Решение  |
|--------------------------------------|--|--|
| Отображается отказ.                  | Отображается на дисплее.   | См. таблицу кодов отказов.   |
| Горит индикатор системы безопасности | Неисправность платы ЦП.  | Обратиться в DaikinService за консультацией.   |
| Дисплей не горит.                    | Отсутствует напряжение в цепи управления.<br>Предохранитель FU1 на плате питания.<br>Шлейфы. | Проверить правильность напряжения в цепи управления.<br>Заменить FU1.<br>Проверить шлейфы. |
| Состояние останова                   | Устройства управления.<br>Кнопки дисплея деактивированы.                                     | Проверить устройства управления.<br>Активировать кнопки дисплея.                           |
| Отсутствует напряжение в линии.      | Отсутствует по крайней мере одна фаза силового питания.                                      | Проверить систему питания.   |

**Таблица 41. Электродвигатель вращается, но не достигает полной скорости**

| Представление на экране | Причина  | Решение  |
|-------------------------|--|--|
| Отображается отказ.     | Отображается на дисплее.                                     | См. таблицу кодов отказов.   |
| Ускорение работы или    | Механические проблемы.<br>Слишком низкое напряжение в линии. | Проверить на предмет заеданий, приводящих к увеличению нагрузки.<br>Проверить электродвигатель.<br>Устранить проблему с напряжением в линии. |

**Таблица 42. Неправильное функционирование при торможении**

| Представление на экране   | Причина  | Решение                     |
|---|--|-----------------------------|
| Слишком быстрый останов электродвигателя.   | Неправильное задание параметров времени или уровня.        | Обратиться в DaikinService. |
| Время задано правильно, но в начале торможения скорость электродвигателя начинает колебаться. | Уровень 1 торможения.                                      | Обратиться в DaikinService. |
| Время задано правильно, но электродвигатель останавливается до завершения цикла.              | Уровень 2 торможения.<br>Момент конца торможения TruTorque | Обратиться в DaikinService. |
| Время задано правильно, но в конце цикла возникают гидравлические удары.                      | Уровень 2 торможения.<br>Момент конца торможения TruTorque | Обратиться в DaikinService. |

**Таблица 43. Электродвигатель останавливается во время работы**

| Представление на экране | Причина   | Решение  |
|-------------------------|---|--|
| Отображается отказ.     | Отображается на дисплее.  | См. таблицу кодов отказов.   |
| Дисплей не горит.       | Отсутствует напряжение в цепи управления.<br>Предохранитель FU1 на плате питания. | Проверить проводку и напряжение цепи управления.<br>Заменить предохранитель. |
| Состояние останова      | Устройства управления.  | Проверить систему управления.  |

**Таблица 44. Другие ситуации**

| Представление на экране   | Причина  | Решение   |
|---|--|---|
| Питание не измеряется.  | Неправильный монтаж трансформатора тока. Белая точка должна быть на стороне линии.   | Исправить монтаж трансформатора тока. Белая точка должна быть на стороне линии.   |
| Не работает функция изменения скорости TruTorque.                       | Неправильный монтаж трансформатора тока.   | Исправить монтаж трансформатора тока. Белая точка должна быть на стороне линии.   |
| Колебания тока или напряжения электродвигателя при стабильной нагрузке. | Электродвигатель.<br>Функция энергосбережения.<br>Подключение питания.   | Проверить правильность работы электродвигателя.<br>Выключить функцию энергосбережения.<br>Отключить питание и проверить соединения.   |
| Неровный ход.   | Ослабленные соединения.  | Отключить все питание и проверить соединения.   |
| Слишком быстрый разгон.   | Время изменения скорости.<br>Начальный ток.<br>Настройка максимального тока.<br>Функция начала движения.<br>Неправильная настройка полной нагрузки.<br>Начальный момент.<br>Максимальный момент. | Обратиться в DaikinService.   |
| Слишком медленный разгон.   | Время изменения скорости.<br>Начальный ток.<br>Настройка максимального тока.<br>Функция начала движения.<br>Неправильная настройка полной нагрузки.<br>Начальный момент.<br>Максимальный момент. | Обратиться в DaikinService.   |
| Перегрев электродвигателя.  | Коэффициент использования.<br>Высокая температура окружающей среды.<br>Слишком долгий разгон.<br>Неправильная настройка перегрузки.<br>Слишком продолжительный толчковый цикл.                   | Охлаждать между пусками.<br>Улучшить вентиляцию.<br>Уменьшить нагрузку электродвигателя.<br>Изменить значение перегрузки.<br>При толчковой работе ухудшается охлаждение электродвигателя и увеличивается ток. Сократить толчковый цикл. |
| Короткое замыкание в электродвигателе.                                  | Неисправность проводки.<br>Конденсаторы повышения коэффициента мощности (PFCC) на выходе пускателя.  | Выявить неисправность и исправить.<br>Переместить PFCC в пускателе на сторону линии.  |
| Не работают вентиляторы.  | Проводка.<br>Предохранитель.<br>Неисправность вентилятора.   | Проверить проводку и исправить.<br>Заменить предохранитель.<br>Заменить вентилятор.   |
| Не работают кнопки дисплея.   | Шлейф дисплея.<br>Неисправность дисплея.   | Проверить кабель сзади дисплея.<br>Заменить дисплей.  |

## Коды отказов и журнала

Ниже приводится перечень возможных кодов отказов и журнала, регистрация которых зависит от типа пускателя.

Все отказы делятся на критические и некритические.

Некр.= некритический отказ Крит.= критический отказ

**Таблица 45. Коды отказов и журнала**

| Номер отказа или журнала | Класс отказа | Отображаемый текст отказа или события | Описание и возможные решения   |
|--------------------------|--------------|---------------------------------------|--|
| 1                        | Некр.        | Sequence Not CBA                      | На входе пускателя последовательность фаз ABC, но пускатель настроен на CBA.   |
| 2                        | Некр.        | Sequence Not ABC                      | На входе пускателя последовательность фаз CBA, но пускатель настроен на ABC.   |
| 3                        | Некр.        | No Phase Order                        | Отсутствует порядок фаз.   |
| 4                        | Некр.        | High Freq. Trip                       | Частота линии превышает значение параметра отключения по высокой частоте.<br>Недостаточное качество питания линии.<br>Низкое напряжение в цепи управления.<br>Неправильное функционирование регулятора генератора.                         |
| 5                        | Некр.        | Low Freq. Trip                        | Частота линии ниже значения параметра отключения по низкой частоте.<br>Недостаточное качество питания линии.<br>Низкое напряжение в цепи управления.<br>Неправильное функционирование регулятора генератора.                               |
| 6                        | Некр.        | Jog Not Allowed                       | На вход толчкового режима (JC13-4) подано питание при работающем пускателе.<br>Перед запросом толчкового режима (JC13-4) необходимо остановить пускатель, сняв команду работы.   |
| 7                        | Некр.        | 100% Not Allowed                      | Вход толчкового режима (JC13-4) обесточен, когда пускатель работал в толчковом режиме.<br>Перед снятием команды толчкового режима (JC13-4) необходимо остановить пускатель, сняв команду работы.   |
| 9                        | Некр.        | Dir Change Fault                      | Направление толчкового режима изменено, когда пускатель работал в толчковом режиме.<br>Перед изменением статуса входа реверса (JC13-6) необходимо остановить пускатель, сняв команду работы.   |
| 15                       | Крит.        | Phase Order Err                       | Ошибка порядка фаз.  |
| 16                       | Крит.        | Bad OP Code Err                       | Недопустимый код операции.   |
| 17                       | Некр.        | Over voltage L1                       | Напряжение в линии 1 превысило уставку высокого/низкого напряжения.  |
| 18                       | Некр.        | Over voltage L2                       | Напряжение в линии 2 превысило уставку высокого/низкого напряжения.  |
| 19                       | Некр.        | Over voltage L3                       | Напряжение в линии 3 превысило уставку высокого/низкого напряжения.  |
| 20                       | Некр.        | Low line voltage#1                    | Напряжение в линии 1 опустилось ниже уставки высокого/низкого напряжения.  |
| 21                       | Некр.        | Low line voltage#2                    | Напряжение в линии 2 опустилось ниже уставки высокого/низкого напряжения.  |
| 22                       | Некр.        | Low line voltage#2                    | Напряжение в линии 3 опустилось ниже уставки высокого/низкого напряжения.  |
| 23                       | Некр.        | Curr. Imbal. HL1                      | Ток в линии 1 превысил уставку разбаланса токов  |
| 24                       | Некр.        | Curr. Imbal. HL2                      | Ток в линии 2 превысил уставку разбаланса токов  |
| 25                       | Некр.        | Curr. Imbal. HL3                      | Ток в линии 3 превысил уставку разбаланса токов  |
| 26                       | Некр.        | Curr. Imbal. LL1                      | Ток в линии 1 опустился ниже уставки разбаланса токов  |
| 27                       | Некр.        | Curr. Imbal. LL2                      | Ток в линии 2 опустился ниже уставки разбаланса токов  |
| 28                       | Некр.        | Curr. Imbal. LL3                      | Ток в линии 3 опустился ниже уставки разбаланса токов  |
| 29                       | Крит.        | Bad RAM Battery                       | Неисправная батарея ОЗУ.<br>Заменить IC16 или компьютерную плату.<br>Для очистки отказа перезагрузить компьютер, удерживая нажатой кнопку со стрелкой вниз. Не отпускать кнопку со стрелкой вниз, пока на дисплее не отобразится число 30. |
| 30                       | Крит.        | Def Param Loaded                      | Загружены заводские настройки параметров.<br>Для очистки отказа перезагрузить компьютер.   |

|    |       |                 |   |
|----|-------|-----------------|---|
|    |       |                 | При необходимости перепрограммировать все параметры.  |
| 31 | Некр. | REV Not Allowed | Пускатель не поддерживает реверс.<br>Снять команду реверса с входа реверса (JC13-6).                                    |
| 46 | Некр. | BIST Canceled   | Встроенный тест самодиагностики был отменен.<br>Разъединитель был замкнут.<br>На пускатель подавалось напряжение линии. |
| 49 | Некр. | Tach Loss       | После подачи сигнала пуска не обнаружен сигнал обратной связи тахометра.  |

Продолжение на следующей странице

| Номер отказа или журнала | Класс отказа | Отображаемый текст отказа или события | Описание и возможные решения   |
|--------------------------|--------------|---------------------------------------|--|
| 50                       | Крит.        | Key Pad Failure                       | Отказ клавиатуры на дверце.<br>Кнопка Stop (Останов) или Start (Пуск) удерживалась нажатой при перезагрузке компьютера или при запитанном агрегате.  |
| 51                       | Крит.        | TT Overcurrent Limit                  | В процессе изменения скорости с использованием функции TruTorque ток превысил уровень отключения по чрезмерному току TruTorque.  |
| 52                       | Крит.        | Curr. At Stop                         | При остановленном пускателе обнаружен ток, превышающей уставку отсутствия тока при работе.<br>Проверить тиристоры пускателя на предмет коротких замыканий.   |
| 53                       | Некр.        | No Curr. At Run                       | При работающем пускателе обнаружен ток ниже уставки отсутствия тока при работе.<br>Отсоединение нагрузки во время работы.<br>Электродвигатель приводится нагрузкой.  |
| 56                       | Некр.        | Phase Detection (Определение фазы)    |  |
| 64                       | Опис.        | Bad RTD Detected                      | Обнаружен неисправный термометр сопротивления (обрыв или короткое замыкание в проводке).   |
| 65                       | Некр.        | RTD Alarm Limit                       | Превышена уставка сигнала тревоги термометра сопротивления.  |
| 66                       | Некр.        | RTD Comm Loss                         | Потеряна связь с модулем термометров сопротивления.<br>Проверить линию RS-485 между модулем термометров сопротивления и платой.<br>Проверить питание 24 В постоянного тока модуля термометров сопротивления.       |
| 67                       | Некр.        | PWR DIP data Lost                     | Потеря данных пакета микровыключателей цепи питания.   |
| 68                       | Некр.        | Jog Timer Limit                       | Истекло время таймера толчкового режима (см. стр.).<br>Проверить возможные причины продолжения толчкового режима.  |
| 69                       | Некр.        | Zero Speed Timer                      | Истекло время таймера нулевой скорости (см. стр. 71).<br>• Проверить электродвигатель на предмет заклинивания или перегрузки.  |
| 70                       | Некр.        | Low Control PWR                       | Слишком низкое напряжение в цепи управления.<br>Проверить входное и выходное напряжения трансформатора питания цепи управления.<br>Проверить проводку между источником питания для цепей управления и пускателем.  |
| 71                       | Некр.        | Замыкание на землю                    | Обнаружен ток замыкания на землю, превышающий уставку замыкания на землю.  |
| 72                       | Крит.        | DIP SW set Wrong                      | Неправильная установка пакета микровыключателей нагрузки трансформатора тока.<br>Выставить микровыключатели надлежащим образом (см. стр. 21).  |
| 73                       | Некр.        | Bypass Fault                          | Потеря напряжения на контакторе обходной линии.<br>Проверить проводку отдельной обходной линии.<br>Проверить предохранители платы управления внутренней обходной линии (устройства RSxB) control card fuses.       |
| 74                       | Некр.        | UTS Timer Limit                       | Электродвигатель не вышел на полную скорость до истечения времени выхода на скорость.<br>Проверить электродвигатель на предмет заклинивания или перегрузки.  |
| 75                       | Некр.        | External Trip                         | Снято питание на внешнем входе отключения компьютерной платы (JC13-1).<br>Задана слишком маленькая задержка входа отключения.  |
| 76                       | Крит.        | Disconnect Open                       | Команда пуска подана при разомкнутом разъединителе.  |
| 77                       | Некр.        | In-line Fault                         | Контактор входной линии не замкнут.<br>Проверить проводку катушки контактора.<br>Проверить проводку обратной связи от вспомогательного контактора до вывода JC13-4.<br>Проверить задержку по отказу входной линии. |
| 78                       | Некр.        | Over Curr Trip                        | Ток превысил уставку отключения по чрезмерному току.   |
| 79                       | Некр.        | Under Curr Trip                       | Ток ниже уставки отключения по недостаточному току.  |
| 80                       | Некр.        | High Field Curr.                      | Ток возбуждения оказался выше уставки максимального тока возбуждения.<br>• Проверить настройки параметров.<br>• Проверить возможные причины высокого тока возбуждения.   |
| 81                       | Некр.        | Field Loss                            | Отсутствие синхронного тока возбуждения.<br>Проверить проводку и электродвигатель на предмет обрыва цепи   |

|    |       |                 |  |
|----|-------|-----------------|--|
|    |       |                 | возбуждения.   |
| 82 | Некр. | Loss of SYNC    | Нарушение синхронизации электродвигателя во время его работы.<br>Проверить нагрузку электродвигателя на предмет перегрузки.<br>Увеличить ток возбуждения до максимально допустимого для данного электродвигателя.<br>При переменной нагрузке перейти из режима управления коэффициентом мощности в режим управления током. |
| 83 | Некр. | High PF Trip    | Коэффициент мощности электродвигателя превысил уставку отключения по верхнему предельному значению коэффициента мощности.  |
| 84 | Некр. | Low PF Trip     | Коэффициент мощности электродвигателя опустился ниже уставки отключения по нижнему предельному значению коэффициента мощности.   |
| 87 | Некр. | Incomplete Seq. | Электродвигатель не синхронизирован до истечения времени таймера последовательности.   |
| 90 | Крит. | OL Lock         | Используется для настройки управления перегрузкой.   |

Продолжение на следующей странице

| Номер отказа или журнала | Класс отказа | Отображаемый текст отказа или события | Описание и возможные решения   |
|--------------------------|--------------|---------------------------------------|--|
| 91                       | Крит.        | Unauthorized RUN                      | Отказ в цепи пуска-останова.<br>Выполнена быстрая последовательность пуска-останова.<br>Проверить присоединение провода к выводу JC13-3. |
| 92                       | Крит.        | Shorted SCR                           | Обнаружено короткое замыкание в тиристоре линии 1.<br>• Проверить все три тиристора на предмет коротких замыканий.                       |
| 93                       | Крит.        | Shorted SCR                           | Обнаружено короткое замыкание в тиристоре линии 2.<br>Проверить все три тиристора на предмет коротких замыканий.                         |
| 94                       | Крит.        | Shorted SCR                           | Обнаружено короткое замыкание в тиристоре линии 3.<br>Проверить с помощью омметра все три тиристора на предмет коротких замыканий.       |
| 95                       | Крит.        | Shorted SCR                           | Обнаружены короткие замыкания в тиристорах линий 2 и 3.<br>Проверить с помощью омметра все три тиристора на предмет коротких замыканий.  |
| 96                       | Крит.        | Shorted SCR                           | Обнаружены короткие замыкания в тиристорах линий 1 и 3.<br>Проверить с помощью омметра все три тиристора на предмет коротких замыканий.  |
| 97                       | Крит.        | Shorted SCR                           | Обнаружены короткие замыкания в тиристорах линий 1 и 2.<br>Проверить с помощью омметра все три тиристора на предмет коротких замыканий.  |
| 98                       | Некр.        | No Mains Power                        | Команда пуска подана при отсутствии питания.   |
| 99                       | Крит.        | I. O. C.                              | Обнаружен очень высокий ток.<br>Проверить электродвигатель и проводку на предмет короткого замыкания.                                    |
| 101                      |              | Blank Log                             | Пустой журнал.   |
| 102                      |              | Log:Disconnect O                      | Журнал: размыкание разъединителя.  |
| 103                      |              | Log:DIR Change                        | Изменено направление пускателя.  |
| 104                      |              | Start Commanded                       | Подана команда пуска.  |
| 105                      |              | Stop Commanded                        | Подана команда останова.   |
| 106                      |              | Stop Complete                         | Последовательность останова завершена, и пускатель снял питание электродвигателя.  |
| 107                      |              | Log: System UTS                       | Журнал: Заданное время выхода на скорость  |
| 147                      |              | Log:BIST Entered                      | Журнал: запущен встроенный тест самодиагностики  |
| 148                      |              | Log:BIST Passed                       | Журнал: встроенный тест самодиагностики успешно пройден  |
| 154                      |              | Log:Password CLR                      | Журнал: очистка пароля   |
| 155                      |              | Log:Events CLR                        | Журнал: очищен журнал событий.   |
| 156                      |              | Log:System Reset                      | Журнал: перезагрузка системы   |
| 157                      |              | Log:Hardware PWR UP                   | Журнал: включение питания аппаратуры   |
| 158                      |              | Log:Emerg Reset                       | Журнал: аварийный сброс.   |
| 159                      |              | Log:Time Changed                      | Журнал: время изменено.  |
| 160                      |              | PWR Ret BYP IN                        | Питание линии возобновилось при замкнутом контакторе обходной линии.   |
| 161                      |              | PWR Ret BYP OUT                       | Питание линии возобновилось после отключения контактора обходной линии.  |
| 162                      |              | PWR Loss Voltage                      | Произведено переключение в режим PORT вследствие низкого напряжения в линии.   |
| 163                      |              | PWR Loss Current                      | Произведено переключение в режим PORT вследствие исчезновения тока.  |
| 164                      |              | PORT BYP Open                         | Контактор обходной линии отключился в режиме PORT.   |
| 165                      |              | Log:System Reset                      | Перезагрузка устройства.   |
| 169                      |              | RTD Warn Limit                        | Превышена одна из уставок предупреждающего уровня температуры.   |
| 185                      |              | Log:Loss of SYNC                      | Журнал: сбой синхронизации   |
| 186                      |              | Log:If Ctrl Mode                      | Журнал: если режим управления.   |
| 188                      |              | Log:By-Pass Drop                      | Внутренние контакторы обходной линии отключились и были запитаны снова.<br>Возможное кратковременное падение напряжения линии.           |
| 189                      |              | Log:OL Warn                           | Тепловая перегрузка превысила 90 %.  |
| 190                      |              | Log:OL Lock                           | Отключение по тепловой перегрузке.<br>Проверить электродвигатель и нагрузку на предмет причины   |

|  |  |             |
|--|--|-------------|
|  |  | перегрузки. |
|--|--|-------------|

## Диагностика по светодиодам

На платах Micro II имеется несколько светодиодов, предназначенных для облегчения диагностики пускателя. Расположение светодиодов см. на компоновках плат.

**Таблица 46. Диагностика по светодиодам**

| ПЛАТА                                    | НОМЕР СВЕТОДИОДА        | НАЗВАНИЕ   | ИНДИКАЦИЯ  |
|--|-------------------------|--|--|
| Компьютер                                | LEDC1                   | Система безопасности/сбой питания/сброс  | Горит в случае сброса, ошибки ЦП или сбоя питания управления.  |
|  | LEDC2                   | Питание управления   | Горит, если подается питание управления.   |
|  | NS                      | Статус сети DeviceNet  | См. руководство по DeviceNet.  |
|  | MS                      | Статус модуля DeviceNet  | См. руководство по DeviceNet.  |
| Локальная интерфейсная плата контроллера | DE                      | Разрешение передачи данных   | Горит, когда плата передает данные.  |
|  | TXD                     | Передача данных  | Горит, когда плата передает данные.  |
|  | RXD                     | Получение данных   | Горит, когда плата принимает данные.   |
|  | LED1                    | Работа   | Мигает, когда плата работает.  |
|  | LED2                    | Связь  | Горит, при получении данных по основному каналу.   |
| Питание                                  | LEDP1<br>LEDP2<br>LEDP3 | Статус тиристора   | Указывает состояние переднего тиристора:<br>Останов – светодиоды должны гореть (если нет – в тиристоре короткое замыкание).  |
|  |                         |  | Пуск – в процессе разгона электродвигателя светодиоды тускнеют.  |
|  |                         |  | Работа – светодиоды должны быть полностью выключенными (если нет – обрыв или пропуск импульсов в тиристоре).   |
|  | L1 – L6                 | Состояние тиристоров:<br>L1 и L2 – тиристоры A и B<br>L3 и L4 – тиристоры C и D<br>L5 и L6 – тиристоры E и F | Указывает состояние тиристора:<br>Останов – светодиоды должны быть выключены.<br>Пуск – при запитанной входной линии светодиоды ярко горят. По мере разгона электродвигателя светодиоды постепенно тускнеют.<br>Работа – после выхода электродвигателя на полную скорость светодиоды гаснут. |
| Генератор импульсов                      | A – F                   | Напряжение на затворе тиристора  | Горят при изменении скорости, указывая на поступление питания затворов в тиристоры.  |

## Планово-предупредительное техническое обслуживание

### При вводе в эксплуатацию

- В процессе ввода в эксплуатацию затянуть все силовые соединения, в том числе предварительно разведенного оборудования.
- Проверить всю проводку управления на предмет ослабленных соединений.
- Проверить правильность работы вентиляторов (если они установлены).

### Один месяц после ввода в эксплуатацию

- Перезатянуть все силовые соединения, в том числе предварительно разведенного оборудования.

- Проверить правильность работы вентиляторов (если они установлены).

**После первого месяца эксплуатации**

- Ежегодно перезатягивать все силовые соединения, в том числе предварительно разведенного оборудования.
- Очистить оборудование от скопившейся пыли чистым сжатым воздухом.
- Вентиляторы охлаждения (если имеются) осматривать каждые три месяца.
- Каждые три месяца очищать или заменять фильтры вентиляторов.

# Последовательность работы

---

## Работа агрегата

Ниже приведена типичная последовательность пуска охладителя DWDC и порядок ступенчатого включения второго компрессора. Описание некоторых функций обработки непредвиденных ситуаций может отсутствовать. В этом документе содержатся лишь базовые сведения о пуске и ступенчатом включении/выключении компрессоров с помощью системы распределенного управления центробежным охладителем.

Программа рассчитана на управление четырьмя охладителями, каждый из которых оснащен четырьмя компрессорами. В описанной ниже процедуре опроса выполняется поиск по всем возможным компрессорам (всего 16 компрессоров); программа работает примерно одинаково как для автономного охладителя DWSC, так и для установки с двумя охладителями DWDC. Уставка максимального количества работающих компрессоров (Max Comp On) ограничивает количество одновременно работающих компрессоров (но не количество опрашиваемых компрессоров). **Ступенчатое включение/выключение охладителей**

1. Когда двух- или многокомпрессорный агрегат работает в автоматическом режиме, его компрессоры опрашивают друг друга с периодичностью в одну–две минуты, чтобы определить следующий включаемый компрессор (NEXT\_ON). Результат поиска компрессора NEXT\_ON определяется последовательностью ступенчатого включения/выключения, заданной оператором. В каждый момент времени может быть только один компрессор NEXT\_ON, причем он не должен иметь активных аварийных сигналов. О статусе NEXT\_ON компрессора свидетельствует кнопка с красной стрелкой, светящаяся на клавиатуре контроллера этого компрессора. Если в компрессоре NEXT\_ON работает таймер «пуск-пуск» или «стоп-пуск», охладитель ждет завершения отсчета этих таймеров.
2. Когда в контроллер агрегата поступает сигнал о назначении одному из компрессоров флага NEXT\_ON, он запускает насос испарителя (состояние Evap Start) для этого компрессора, отсчитывает задержку не менее периода рециркуляции (Recirculation), затем ждет, пока замкнется реле расхода. После подтверждения наличия потока параметру Evap State (Состояние испарителя) назначается значение Run (Пуск).
3. Примерно через одну минуту после назначения компрессору флага NEXT\_ON этот компрессор начинает отслеживать параметр Evap LWT, чтобы определить, не превышена ли уставка Start-Delta-T (Перепад температур для пуска). Если это так, устанавливается флаг Stage-Up-Now (Включить немедленно). Если параметр Evap State (Состояние испарителя) имеет значение Run (Пуск), начинается последовательность ступенчатого включения компрессора (пуск масляного насоса — состояние Comp Start (Пуск компрессора)).
4. При достижении требуемого давления масла компрессор переключается в состояние PreLube (Предварительное смазывание). При замыкании реле Vanes\_Closed (Лопасти закрыты) компрессор считается готовым к пуску, контроллер агрегата запускает насос конденсатора.

Если реле Vanes\_Closed\_(Лопасти закрыты) не замкнулось в течение периода предварительного смазывания и следующих за ним 30 секунд, активируется аварийный сигнал Vanes-Open-No-Start (Лопасти открыты, пуск не выполнен).

Если поток в конденсаторе не устанавливается в течение определенного периода после поступления сигнала о закрытии лопастей, активируется аварийный сигнал Condenser Flow (Поток в конденсаторе). Этот период равен длительности предварительного

смазывания плюс 30 секунд. **Примечание.** Компрессор может работать в состоянии предварительного смазывания (Prelube) в течение удвоенного периода Prelube плюс 60 секунд; в это время аварийный сигнал не активируется.

5. Для перехода из состояния Prelube (Предварительное смазывание) в состояние Compressor run (Работа компрессора) должны быть установлены флаги Unit\_State\_Auto (Автом. режим работы агрегата), Evap\_State\_Run (Испаритель запущен), Cond\_State\_Run (Конденсатор запущен) и Vanes\_Closed (Лопасти закрыты), также должен истечь таймер функции предварительного смазывания. При соблюдении этих условий запускается компрессор, работающий с опережением.

### **Ступенчатое включение/выключение компрессоров**

1. Если в охладителе DWDC параметру Staging Sequence (Последовательность ступенчатого включения/выключения) задано значение Normal (Нормальная, принято по умолчанию) и при этом только что запущен работающий с опережением компрессор, флаг NEXT\_ON назначается компрессору, работающему с запаздыванием.
2. Когда нагрузка работающего с опережением компрессора плавно повышается до полной (флаг Full Load), работающий с запаздыванием компрессор (в многокомпрессорном агрегате) определяет момент ступенчатого включения.
3. Работающий с запаздыванием компрессор начинает последовательность пуска, когда соблюдены следующие условия: а) от работающего с опережением компрессора получен флаг Full Load (Полная нагрузка); б) значение параметра Evap LWT Slope меньше минимальной скорости понижения; с) значение параметра Evap LWT превышает уставку Stage-Delta-T (Перепад температур для ступенчатого включения).
4. Работающий с запаздыванием компрессор начинает последовательность включения с пересылки флага в работающий с опережением компрессор, который с помощью лопастей постепенно снижает нагрузку в течение двух периодов завершающего смазывания. При этом снижается напор, который в момент включения придется преодолеть компрессору, работающему с запаздыванием. Отметим, что по истечении двух периодов завершающего смазывания работающий с опережением компрессор вновь наращивает нагрузку вне зависимости от того, запущен ли работающий с запаздыванием компрессор или нет.
5. Перед пуском своего масляного насоса работающий с запаздыванием компрессор ожидает в течение времени, равного разности периода завершающего смазывания и периода предварительного смазывания. При этом два компрессора координируют свою работу таким образом, что в момент закрытия лопастей (и минимизации нагрузки) опережающего компрессора запаздывающий компрессор завершает предпусковое смазывание, после чего оба компрессора одновременно начинают повышение нагрузки. Через одну минуту после пуска запаздывающего компрессора активируется функция балансировки по току; происходит разделение нагрузки.

### **Определение состояния полной нагрузки**

Поскольку состояние полной нагрузки охладителя не соответствует 100%-й номинальной нагрузке, прямое сравнение невозможно. Иными словами, охладитель может работать с максимальной производительностью (при полностью открытых лопастях), но нагрузка будет равна 90 % от номинального значения. Значение нагрузки в процентах от номинальной сильно зависит от рабочих условий охладителя (параметров воды в конденсаторе, перепада температуры в испарителе и т. д.).

Ниже описаны шесть параметров, на основе которых задается значение полной нагрузки компрессора.

1. Vane position (Положение лопастей) — непосредственное измерение положения лопастей не производится. Охладители с ЧРП оснащены реле, определяющим открытие лопастей. Охладители без ЧРП оснащены таймером полной нагрузки (Set Comp SPs (4)). Этот таймер суммирует время подачи питания на электромагнитный клапан открытия лопастей (повышения нагрузки). Этот таймер обнуляется при подаче питания на электромагнитный клапан закрытия лопастей. Когда время подачи питания на электромагнитный клапан открытия лопастей превышает уставку, устанавливается флаг Vanes\_Open (Лопасти открыты).
2. VFD Speed (Скорость ЧРП) — этот флаг устанавливается, когда ЧРП работает со скоростью, равной или близкой к 100 %.
3. Max\_Amps (Макс. ток) — этот флаг устанавливается, когда нагрузка в процентах от номинальной равна значению Max\_Amps или превышает его.
4. Demand Limit (Ограничение потребления) — этот флаг устанавливается, когда нагрузка в процентах от номинальной равна значению ограничения потребления в процентах (сигнал 4–20 mA или предельный ток сети) или превышает его.
5. Max Capacity (pressure) (Максимальная производительность по давлению) — этот флаг устанавливается, когда давление насыщения в испарителе не превышает уставку блокировки нагрузки испарителя LowEvPrHold, определяемую согласно SET ALARM LMTs (1).  
При недостаточном заряде хладагента этот флаг устанавливается при меньшей производительности; тем не менее, это означает, что охладитель достиг своей максимальной производительности.
6. Soft loading (Плавное нагружение) — если активна функция плавного нагружения, компрессор сети pLAN, который должен включиться первым, «замораживает» значение следующих флагов, пока работает таймер SET UNIT SPs (6) «SoftLoadRamp»: Vanes\_Open, Max\_Amps, Demand Limit и Max Capacity.

Состояние полной нагрузки компрессора может достигаться в двух режимах: с ЧРП и без ЧРП.

1. С ЧРП: состояние полной нагрузки регистрируется, когда установлен флаг Vaness\_Open и значение параметра VFD Speed превышает 100 %.
2. Без ЧРП: состояние полной нагрузки регистрируется, когда функция плавного нагружения неактивна и при этом установлен любой из следующих флагов: Vaness\_Open, Max-Amps, Demand Limit или Max Capacity (pressure).

Для охладителя регистрируется состояние полной нагрузки (бит 0 целого значения 22 устанавливается и передается через интерфейс BAS), когда количество компрессоров данного охладителя, работающих с полной нагрузкой, равно или превышает суммарное количество работающих и готовых к пуску компрессоров данного охладителя. Компрессор находится в состоянии готовности, либо когда таймеры пуска и останова равны нулю, флаги и реле блокировки установлены и активны, отсутствуют активные аварийные сигналы, а компрессор обменивается данными с сетью pLAN, либо когда компрессор работает и обменивается данными с сетью.

Находящиеся в состоянии готовности компрессоры (биты 1–4 целого параметра 22) заблокированы, если параметр Unit Mode Source (Источник режима агрегата) не отсылается в сеть через интерфейс BAS. Однако состояние полной нагрузки агрегата считается действительным вне зависимости от типа этого источника.

## Работа с системой управления охладителем

### Включение и выключение интерфейсной панели

Для включения и выключения интерфейсной панели оператора служит двухкнопочный выключатель, расположенный в верхнем левом углу на тыльной стороне панели. Включение: нажата наружная кнопка выключателя, на выключателе видна белая полоса. Выключение: нажата внутренняя кнопка выключателя, белая полоса не видна.

Имеется экранная заставка, затемняющая экран в случае неактивности. Чтобы вновь активировать экран, нужно коснуться любой его точки. Если экран черный, прежде чем нажимать выключатель, коснитесь экрана, чтобы проверить, включена ли панель.

### Пуск и остановка агрегата

Пуск и остановку охладителя можно осуществлять четырьмя разными способами. Три способа можно выбирать, задавая значение уставки 3 (SP3) в подэкране MODE (Режим) экрана SETPOINT (Уставка). Четвертый способ заключается в применении выключателей панели.

#### Локальная интерфейсная панель оператора

В первом основном экране имеются кнопки AUTO (Авто) и STOP (Останов). Эти кнопки активны лишь в случае, когда агрегат находится в режиме ручного управления. Тем самым исключается случайный пуск или останов агрегата, управление которым осуществляется дистанционным выключателем или через интерфейс BAS. При нажатии одной из этих кнопок агрегат выполняет стандартную последовательность пуска или остановки. Если агрегат оснащен сдвоенным компрессором, оба компрессора будут остановлены, после чего будет выполнена стандартная процедура пуска сдвоенного компрессора.

#### Дистанционный выключатель

Если выбрать пункт SWITCH (Выключатель) в SP3, агрегат перейдет под управление дистанционного выключателя (должен быть соединен кабелем с панелью управления, см. Рисунок 2 на стр. 16).

## **BAS**

Входной сигнал интерфейса BAS поступает в плату, установленную на заводе-изготовителе в контроллер агрегата.

### **Выключатели панели управления**

Внутри панели управления агрегатом, расположенной рядом с интерфейсной панелью, имеются выключатели для остановки агрегата и компрессоров. Если установить выключатель агрегата в положение выключения, охладитель прекратит работу, применив стандартную последовательность останова (вне зависимости от количества компрессоров).

Выключатель компрессора (или два выключателя в агрегате с двумя компрессорами) служит для немедленной остановки компрессора (без выполнения стандартной последовательности останова). По принципу работы он эквивалентен выключателю аварийного останова.

## **Изменение уставок**

Значения уставок можно легко менять с помощью сенсорного экрана OITS. Полное описание этой процедуры начинается на стр. 32. Также уставки можно менять с помощью контроллера агрегата, однако такой способ не рекомендуется. Применять его лишь в крайнем случае, когда невозможно использовать сенсорный экран OITS.

## **Alarms (Аварийные сигналы)**

Красный аварийный индикатор, расположенный в центре нижней части любого экрана, загорается при наличии аварийного сигнала. Если подсоединен дополнительный кабель дистанционного аварийного сигнала, на него тоже будет подано напряжение.

Имеются три типа аварийных сигналов:

- ОТКАЗ — аварийные сигналы защиты оборудования — останавливают агрегат или компрессор.
- НЕПОЛАДКА — ограничивающие аварийные сигналы — ограничивают нагрузку компрессора при выявлении нештатных условий. При устраниении условия, вызвавшего активацию ограничивающего аварийного сигнала, аварийный индикатор гаснет автоматически.
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — исключительно с целью уведомления оператора, контроллер не выполняет никаких действий.

Аварийный индикатор загорается при активации аварийного сигнала любого типа. Порядок действий при активации аварийного сигнала:

1. Нажать кнопку аварийного индикатора. Откроется экран активных аварийных сигналов.
2. В этом экране отображается описание аварийного сигнала с указанием даты.
3. Нажать кнопку квитирования аварийного сигнала (ACKNOWLEDGE).
4. УстраниТЬ условие, вызвавшее активацию аварийного сигнала.
5. Нажать кнопку сброса (CLEAR) для сброса аварийного сигнала в контроллере. Если не устраниТЬ причину активации аварийного сигнала, этот аварийный сигнал останется активным, а пуск агрегата будет заблокирован.

## **Неисправность компонентов**

### **Работа охладителя без интерфейсной панели оператора**

Интерфейсная панель обменивается данными с контроллерами агрегата и компрессоров. Она служит для отображения данных и передачи введенных посредством сенсорного экрана данных в контроллеры. Эта панель ничем не управляет, охладитель может работать без нее. В случае отказа сенсорного экрана нет необходимости в вводе каких-либо команд для

продолжения работы агрегата. При необходимости для просмотра эксплуатационных данных и изменения уставок можно использовать контроллер агрегата.

### **Работа охладителя без контроллера агрегата**

На сенсорный экран поступает большая часть эксплуатационных данных от контроллера агрегата. При отказе этого контроллера на экране перестанут отображаться важные сведения. Управление градирней (вентиляторами и (или) перепускным клапаном) будет заблокировано; градирня приостановит работу. Для возобновления работы градирни требуется вмешательство оператора.





Настоящая публикация предоставляется исключительно в информационных целях и не является документом, накладывающим какое-либо обязательство на компанию 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, согласованные при размещении заказа. Компания Daikin Applied Europe S.p.A. явно отказывается от какой-либо ответственности за любой прямой или косвенный ущерб, в самом широком толковании этого слова, вызванный использованием или интерпретацией этой публикации. Авторские права на все содержимое принадлежат компании Daikin Applied Europe S.p.A.

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

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00040 Ariccia (Рим) — Италия  
Тел.: (+39) 06 93 73 11 - Факс: (+39) 06 93 74 014  
<http://www.daikinapplied.eu>

---