RUS

# µChiller

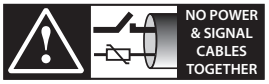
Чиллер / контроллер теплового насоса




# РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Прочтите и сохраните эти инструкции

READ AND SAVE THESE INSTRUCTIONS




READ CAREFULLY IN THE TEXT!

**µChiller**

+0300053RU - RUS

Up to date version available on

**www.carel.com**

## ОБЩИЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ



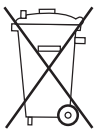
**Компания CAREL** разрабатывает свою продукцию на основе своего многолетнего опыта работы в области систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, постоянных инвестиций в технологическое обновление продукции, процессов и процедур жесткого контроля качества с внутрисистемными и функциональными испытаниями 100 % своей продукции, на основе самых передовых технологий, имеющихся на рынке. Однако компания CAREL INDUSTRIES и ее действующие филиалы не гарантируют полного соответствия выпускаемой продукции и программного обеспечения индивидуальным требованиям отдельных областей применения данной продукции, несмотря на применение самых передовых технологий. Вся ответственность и риски при изменении конфигурации оборудования и адаптации для соответствия конечным требованиям Заказчика полностью возлагаются на самого Заказчика (производителя, разработчика или наладчика конечной системы). В подобных случаях компания CAREL предлагает заключить дополнительные соглашения, согласно которым специалисты компании выступят в качестве экспертов и предоставят необходимые консультации для достижения требуемых результатов по конфигурированию и адаптации оборудования. Продукция компании CAREL разрабатывается по современным технологиям, и все подробности работы и технические описания приведены в эксплуатационной документации, прилагающейся к каждому изделию. Кроме этого, технические описания продукции опубликованы на сайте www.carel.com. Для гарантии оптимального использования каждое изделие компании CAREL в зависимости от степени его сложности требует определенной настройки конфигурации, программирования и правильного ввода в эксплуатацию. Несоблюдение требований и инструкций, изложенных в руководстве пользователя, может привести к неправильной работе или поломке изделия; компания CAREL не несет ответственности за подобные повреждения. К работам по установке и техническому обслуживанию оборудования допускается только квалифицированный технический персонал. Эксплуатация оборудования должна осуществляться только по назначению и в соответствии с правилами, изложенными в технической документации. Кроме предостережений, приведенных далее в техническом руководстве, необходимо соблюдать следующие правила в отношении любых изделий компании CAREL:

- Защита электроники от влаги. Берегите от воздействия влаги, конденсата, дождя и любых жидкостей, которые содержат коррозионные вещества, способные повредить электрические цепи. Разрешается эксплуатировать изделие только в подходящих местах, отвечающих требованиям по температуре и влажности, приведенным в техническом руководстве.
- Запрещается устанавливать изделие в местах с повышенной температурой. Повышенные температуры существенно снижают срок службы электронных устройств и могут привести к повреждениям пластиковых деталей и нарушению работы изделия. Разрешается эксплуатировать изделие только в подходящих местах, отвечающих требованиям по температуре и влажности, приведенным в техническом руководстве.
- Разрешается открывать изделие только согласно инструкциям, приведенным в данном руководстве.
- Берегите изделие от падений, ударов. В противном случае могут повредиться внутренние цепи и механизмы изделия.
- Запрещается использовать коррозионные химические вещества, растворители и моющие средства.
- Запрещается использовать изделие в условиях, отличающихся от указанных в техническом руководстве.

Все вышеприведенные требования также распространяются на контроллеры, ключи программирования, адаптеры последовательного интерфейса и другие устройства, представляемые компанией CAREL.

Компания CAREL регулярно занимается разработкой новых и совершенствованием имеющихся изделий. Поэтому компания CAREL сохраняет за собой право изменения и усовершенствования любых упомянутых в данном руководстве изделий без предварительного уведомления. Изменение технических данных, приведенных в руководстве, также осуществляется без обязательного уведомления. Степень ответственности компании CAREL в отношении собственных изделий регулируется общими положениями договора CAREL, представленного на сайте www.carel.com, и/или дополнительными соглашениями, заключенными с заказчиками; в частности, компания CAREL INDUSTRIES, ее сотрудники и филиалы/подразделения не несут ответственности за возможные издержки, отсутствие продаж, утрату данных и информации, расходы на взаимозаменяемые товары и услуги, повреждения имущества и травмы людей, а также возможные прямые, косвенные, случайные, наследственные, особые и вытекающие повреждения имущества вследствие халатности, установки, использования или невозможности использования оборудования, даже если представители компании CAREL INDUSTRIES или филиалов/подразделений были уведомлены о вероятности подобных повреждений.

## УТИЛИЗАЦИЯ



## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ О НАДЛЕЖАЩЕЙ УТИЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ДИРЕКТИВА ЕС ОБ ОТХОДАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ)

Изделие произведено с применением металлических и пластиковых деталей. В соответствии с требованиями европейской директивы 2002/96/EC от 27 января 2003 г. и применимыми требованиями действующего национального законодательства, необходимо соблюдать следующие правила:

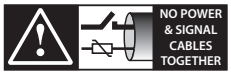
- Изделия не утилизируются вместе с обычными городскими отходами, а собираются и утилизируются отдельно;
- Следует направлять изделие в государственные или частные системы по сбору и переработке отходов, утвержденные государственными законами. Также можно

вернуть отработавшее ресурс оборудование дистрибьютору при приобретении нового оборудования.
- Изделие может содержать опасные для здоровья вещества. Ненадлежащая эксплуатация или утилизация изделия может нанести вред здоровью людей и окружающей среде;
- Символ перечеркнутого мусорного ящика, указанный на изделии, упаковочном материале или руководстве по эксплуатации, означает, что изделие выпущено на рынок позднее 13 августа 2005 г. и утилизируется отдельно;
- Наказание за незаконную утилизацию отходов производства электрических и электронных изделий устанавливается государственными органами надзора за ликвидацией отходов.

**Гарантия на материалы:** 2 года (с даты производства, не включая расходные материалы).

**Сертификат:** изделия компании CAREL S.p.A. соответствуют требованиям стандарта качества ISO 9001.

ВНИМАНИЕ




READ CAREFULLY IN THE TEXT!

Во избежание электромагнитных наводок не рекомендуется прокладывать кабели датчиков и цифровые сигнальные линии вблизи силовых кабелей и кабелей индуктивных нагрузок. Запрещается прокладывать силовые кабели (включая провода распределительного щитка) в одном кабелеканале с сигнальными кабелями.

Символьные обозначения:

**Важно:** Данным знаком отмечаются очень важные указания по работе с изделием.

**Примечание:** Данным знаком отмечаются важные параграфы документа, в частности практическое применение разных функций устройства.

**Важно:** Данное устройство встраивается и/или применяется в составе системы или агрегата. Ответственность за соблюдение всех соответствующих требований технических стандартов и законодательства страны, где будет применяться система или агрегат в составе с данным изделием, возлагается на его производителя. Перед поставкой с завода-изготовителя Carel изделие проходит все необходимые проверки и испытания, считающиеся обязательными по требованиям соответствующих европейских директив и стандартов, на стандартном испытательном стенде, но это не значит, что в рамках данных мероприятий изделие подвергается всем возможным условиям, которые могут иметь место в составе системы или агрегата.

# Оглавление


1. ВВЕДЕНИЕ 7
- 1.1 Основные функции ..... 7
- 1.2 Модели ..... 8
- 1.3 Принадлежности ..... 9

2. МОНТАЖ 12
- 2.1 Предупреждения ..... 12
- 2.2 Модель для врезного монтажа ..... 12
- 2.3 Модель для монтажа на DIN-рейку ..... 13
- 2.4 Электромонтаж ..... 13
- 2.5 Подсоединение датчика ..... 15
- 2.6 Размещение в шкафу ..... 16
- 2.7 Электромонтаж ..... 16
- 2.8 Подключение последовательных портов контроллеров при наличии двух контуров ..... 16
- 2.9 Подключение привода Power+ (для компрессора BLDC) ..... 17
- 2.10 Место размещения датчиков/устройств ..... 18
- 2.11 Функциональные схемы ..... 19

3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 36
- 3.1 Приложение APPLICA ..... 36
- 3.2 Applica Desktop ..... 40

4. ГРАФИЧЕСКИЙ ТЕРМИНАЛ 42
- 4.1 Введение ..... 42
- 4.2 Графический терминал ..... 42
- 4.3 Стандартное окно ..... 43

5. ФУНКЦИИ 47
- 5.1 Регулирование температуры ..... 47
- 5.2 Насосы потребителя ..... 51
- 5.3 Защита от обмерзания ..... 52
- 5.4 Чередование компрессоров ..... 55
- 5.5 Управление компрессорами ..... 57
- 5.6 Защита компрессора BLDC ..... 59
- 5.7 Удержание компрессора в пределах рабочего диапазона ..... 61
- 5.8 Сигналы тревоги компрессора ..... 64
- 5.9 инвертор Power+ ..... 65
- 5.10 Привод терморегулирующего вентиля ..... 65
- 5.11 Управление терморегулирующим вентилем ..... 66
- 5.12 Насос источника ..... 66
- 5.13 Вентиляторы источника ..... 66
- 5.14 Естественное охлаждение ..... 70
- 5.15 Типы естественного охлаждения ..... 71
- 5.16 Функции естественного охлаждения ..... 74
- 5.17 Оттайка ..... 75
- 5.18 Управление 4-ходовым вентилем ..... 82
- 5.19 Ручное управление устройствами ..... 82

6. ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ 84
- 6.1 Системные ..... 84
- 6.2 Компрессор ..... 88
- 6.3 Компрессор BLDC и инвертор ..... 90
- 6.4 Вентиль ..... 91
- 6.5 Источник ..... 92
- 6.6 Параметры входов/выходов ..... 95
- 6.7 Порт BMS ..... 97
- 6.8 Пароль ..... 97
- 6.9 Сводка данных ..... 97
- 6.10 Настройки ..... 100

6. ТАБЛИЦА ПЕРЕМЕННЫХ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ 101
- 6.1 Регистры флагов ..... 101
- 6.2 Состояние входов ..... 102
- 6.3 Регистры хранения ..... 105
- 6.4 Входной регистр ..... 109

7. АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ 111
- 7.1 Типы тревоги ..... 111
- 7.2 Таблица сигналов тревоги ..... 112

8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 116
- 8.1 Таблица кабелей/клеммных колодок ..... 118

9. ВЕРСИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 119

# 1. Введение

Контроллер µChiller производства компании Carel предназначен для организации полноценного управления теплонасосами и холодильными машинами с воздушным и водяным охлаждением. Контроллер может управлять максимум двумя компрессорами на каждом контуре (двухпозиционного регулирования или с бесщеточными двигателями постоянного тока), всего таких контуров может быть до двух (для второго контура устанавливается дополнительная плата). Характерным отличием контроллера µChiller считается возможность полноценного управления энергоэффективным оборудованием за счет интегрированного управления электронным терморегулирующим вентилем (ЭРВ) и компрессорами с бесщеточными двигателями постоянного тока (BLDC). Это обеспечивает высокую степень защиты компрессора, надежность и энергоэффективность. Есть графический терминал, поддерживающий беспроводное соединение с мобильными устройствами. У моделей контроллеров, предназначенных под врезной монтаж, он встроенный, а для моделей под монтаж на DIN- рейку он приобретается отдельно. Для настройки параметров конфигурации и управления контроллером можно пользоваться мобильными устройствами с установленным программным приложением CAREL "APPLICA", которое скачивается из магазина Google Play для устройств с операционной системой Android.

## 1.1 Основные функции

| Параметр | Описание |
|---|---|
| **Основные характеристики** | До двух контуров и 2+2 компрессоров |
| | Параллельное соединение компрессоров (тандем) и поддержка компрессоров с бесщеточным двигателем постоянного тока (BLDC) |
| | Теплонасос или холодильная машина с воздушным охлаждением |
| | Теплонасос или холодильная машина с водяным охлаждением |
| | По одному испарителю на каждое устройство |
| | Конденсатор с воздушным охлаждением и отдельным/общим воздушным контуром для теплонасоса/холодильной машины с воздушным охлаждением |
| | Конденсатор с водяным охлаждением и одним контуром для теплонасоса/холодильной машины с водяным охлаждением |
| **Модели** | Модель под врезной монтаж: управление компрессорами двухпозиционного регулирования |
| | Модель под монтаж на DIN- рейку: управление компрессорами двухпозиционного регулирования |
| | Модель Enhanced под монтаж на DIN- рейку (усовершенствованная): управление компрессорами двухпозиционного регулирования |
| | Модель High Efficiency под монтаж на DIN- рейку: управление компрессорами с бесщеточными двигателями постоянного тока (BLDC) |
| **Графический терминал** | 7-позиционный 2-строчный светодиодный дисплей, графический терминал pGDx (опция), подключение мобильных устройств через приложение APPLICA (поддержка технологий NFC и BTLE) |
| **Регулирование температуры** | ПИД-регулирование при запуске |
| | ПИД-регулирование во время работы |
| | Коррекция заданной температуры по температуре наружного воздуха |
| **Чередование компрессоров** | По времени или в порядке включения (FIFO) |
| **Управление компрессорами** | Поддерживаемые компрессоры с бесщеточными двигателями постоянного тока (см. список в разделе KSA - µChiller) |
| | Стандартные спиральные компрессоры |
| **Управление маслом в компрессорах BLDC** | Возврат масла (длительная работа под неполной нагрузкой) |
| | Выравнивание по маслу (при работе в тандеме с компрессором BLDC) |
| **Дестабилизация контура** | Принудительное чередование компрессоров (длительная работа под неполной нагрузкой) |
| **Привод ExV** | Встроенный привод вентиля в моделях enhanced и high efficiency |
| | Управление внешним приводом по порту FieldBus (во всех моделях) |
| **Расписания** | Включение и выключение машины или 2-я заданная температура (по одному расписание на |

| Параметр | Описание |
|---|---|
| | день) |
| | "Тихий режим" вентиляторов конденсатора (по одному расписанию на день) |
| **Насосы потребителя** | 1/2 насоса (2 насоса только при 2 контурах) |
| | Чередование по времени или по тревоге перегрузки насоса |
| **Конденсатор с водяным охлаждением** | 1 общий насос на оба контура |
| **Конденсатор с воздушным охлаждением** | Отдельные вентиляторы на каждом контуре или общий вентилятор для обоих контуров |
| | Управление вентиляторами по температуре конденсации (двухпозиционное управление вентиляторами модулем CAREL CONVONOFF0) |
| | Оптимизированный запуск для быстрого выхода компрессора (-ов) на установившийся режим |
| | Защита от заклинивания вентилятора (в неблагоприятных условиях работы) |
| **Оттайка** | Синхронная |
| | По отдельности |
| | Независимая |
| | Периодичность оттайки определяется температурой наружного воздуха ("скользящая оттайка") |
| **Защита** | Защита от выхода спирального компрессора за пределы рабочего диапазона в зависимости от температуры конденсации и испарения |
| | Защита от обмерзания испарителя |
| | Полноценный контроль рабочего диапазона компрессора с бесщеточным двигателем постоянного тока (BLDC) |
| **Тревога** | Автоматический и ручной сброс состояния тревоги в зависимости от степени ее критичности (подробнее см. раздел, посвященный аварийной сигнализации) |
| | Журнал тревоги (до 20 событий): регистрация события тревоги и даты/времени сброса состояния тревоги |
| **Порты передачи данных** | Последовательный порт RS485 |
| | Modbus RTU |
| | Скорость передачи данных до 115 200 бит/с |
| | Настройка передачи кадров по контролю четности/нечетности (нет, четность, нечетность) и стоповым битам (1 или 2); биты данных постоянные (8 бит). |

**Tab.1.a**

## 1.2 Модели

| Артикул | Монтаж | Передача данных | Управление компрессором: | Примечания | Управление ЭРВ |
|---|---|---|---|---|---|
| UCHBP00000090 | врезной | NFC | Двухпозиционное регулирование | | биполярный двигатель: привод EVD Evolution |
| UCHBP00000100 | врезной | NFC, Bluetooth (BLE) | Двухпозиционное регулирование | | биполярный двигатель: привод EVD Evolution |
| UCHBD00001130 | DIN-рейка | - | Двухпозиционное регулирование | | биполярный двигатель: привод EVD Evolution |
| UCHBDE0001140 | DIN-рейка | - | Двухпозиционное регулирование | Модель Enhanced | униполярный двигатель: встроенный; биполярный двигатель: внешний привод EVD Evolution |
| UCHBDH0001150 | DIN-рейка | - | Двухпозиционное регулирование и BLDC | Модель high efficiency | униполярный двигатель: встроенный; биполярный двигатель: внешний привод EVD Evolution |
| UCHBE00001130: 2-й контур | DIN-рейка | - | Двухпозиционное регулирование | | биполярный двигатель: внешний привод EVD Evolution |
| UCHBE00001140: 2-й контур | DIN-рейка | - | Двухпозиционное регулирование | Модель Enhanced | униполярный двигатель: встроенный; биполярный двигатель: внешний |

| Артикул | Монтаж | Передача данных | Управление компрессором: | Примечания | Управление ЭРВ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | привод EVD Evolution |

**Tab.1.b**

## 1.3 Принадлежности

### 1.3.1 Графический терминал

Отдельный терминал для моделей под монтаж на DIN-рейку (у моделей под врезной монтаж графический терминал встроенный). Графический терминал представляет собой дисплей с четырьмя кнопками. Кнопки работают по отдельности и в различных комбинациях и служат для доступа к параметрам уровня доступа "User" и "Service" (подробнее см. раздел "Ввод в эксплуатацию"). В зависимости от модели графический терминал поддерживает технологию NFC или NFC + Bluetooth (BLE) для беспроводного подключения мобильных устройств и удобства проведения мероприятий по вводу в эксплуатацию (на мобильное устройство необходимо установить приложение CAREL "Applica" для операционной системы Android, см. разделы "Ввод в эксплуатацию" и "Графический терминал"). Порядок монтажа см. в техническом документе +0500146IE.




**Fig.1.a**

| Артикул | Наименование |
|---|---|
| AX5000PD20A20 | Графический терминал (NFC) |
| AX5000PD20A30 | Графический терминал (NFC, Bluetooth BLE) |
| ACS00CB000020 | Соединительный кабель длиной 1.5м |
| ACS00CB000010 | Соединительный кабель длиной 3,5 м |

**Tab.1.c**

### 1.3.2 Привод вентиля EVD Evolution/EVD Evolution twin

В контроллерах моделей Enhanced и High Efficiency есть встроенный привод, предназначенный для управления вентилями с униполярными двигателями (до Carel E3V холодопроизводительностью менее 90-100 кВт). К контроллеру любой модели можно подсоединить внешний привод EVD Evolution для управления вентилями с биполярным двигателем (более высокой холодопроизводительности).



**Fig.1.b**

## 1.3.3 Датчики температуры

Датчики NTC предназначены для измерения температуры в контуре потребителя, температуры наружного воздуха или источника, а также температуры в холодильном контуре. Датчики NTC**HT рекомендуется применять для измерения температуры нагнетания (компрессоров BLDC в режиме теплонасоса).



**Fig.1.c**

| Артикул | Тип | Диапазон |
|---|---|---|
| NTC060HF01 | 10 кОм ±1 % при 25 °C, IP67 | от -50 до 90 °C, с хомутом |
| NTC060HP00 | 10 кОм ±1 % при 25 °C, IP67 | от -50 до 50 °C (105 °C в воздухе) |
| NTC060HT00 | 50 кОм ±1 % при 25 °C, IP67 | от - 30 до 100 °C при отн. влажности воздуха 95 % (150 °C в сухих условиях) |

**Tab.1.d**

**Примечание:** Инструкции по монтажу датчиков см. в руководстве +040010025 (ITA- ENG) /+040010026 (FRE-GER).

## 1.3.4 Датчики давления

Предназначены для измерения:

1. давления испарения в контуре с целью регулирования температуры перегрева, защиты компрессора от обмерзания и предотвращения выхода компрессора за пределы рабочего диапазона
2. давления конденсации в контуре с целью контроля стадии конденсации и предотвращения выхода за пределы рабочего диапазона

См. техническое описание +050000488.



**Fig.1.d**

| Артикул | Тип | Назначение | Диапазон |
|---|---|---|---|
| SPKT0*13P* | 0-5 В | LP R407C, R290 | от -1 до 9,3 бар |
| SPKT0*43P* | 0-5 В | LP R410A, R32 | от 0 до 17,3 бар |
| SPKT0*33P* | 0-5 В | HP R407C, R290 | от 0 до 34,5 бар |
| SPKT0*B6P* | 0-5 В | HP R410A, R32 | от 0 до 45 бар |
| SPKT0011C* | 4-20 мА | LP R407C, R290 | от 0 до 10 бар |
| SPKT0041C* | 4-20 мА | LP R410A, R32 | от 0 до 18,2 бар |
| SPKT0031C* | 4-20 мА | HP R407C, R290 | от 0 до 30 бар |

| Артикул | Тип | Назначение | Диапазон |
|---|---|---|---|
| SPKT00B1C* | 4-20 мА | HP R410A, R32 | от 0 до 44,8 бар |
| SPKC00*310 | соединительный кабель, класс защиты IP67 | | длина от 2 до 12 м |
| SPKC00*311 | соединительный кабель, класс защиты IP67 - 50 шт. | | длина от 0,65 до 1,3 м |

**Tab.1.e**

## 1.3.5 Вентиль с униполярным двигателем (арт. E2V**FSAC*)

Применяется с совместимым статором серии E2VSTA03**. Электронный терморегулирующий вентиль с униполярным двигателем, работающий под непосредственным управлением контроллера, обеспечивает точное регулирование расхода хладагента даже при низких скоростях расхода. См. техническое описание +050001680.



**Fig.1.e**

## 1.3.6 Модуль аварийного питания Ultracap (EVD0000UC0)

Модуль аварийного питания Ultracap (EVD0000UC0) представляет собой отдельный внешний модуль, обеспечивающий аварийное питание приводу EVD Evolution для закрытия вентиля при отказе основного электропитания. Модуль обеспечивает временное электроснабжение одного привода EVD Evolution (на один или два ЭРВ) только при отказе основного электроснабжения на время, достаточное для немедленного закрытия ЭРВ (одного или двух). За счет применения данного модуля снимается необходимость установки электромагнитного вентиля в контуре хладагента или приобретения комплекта резервной батареи.



**Fig.1.f**

## 1.3.7 Адаптер USB/RS485 (CVSTDUMOR0)

Адаптер USB/RS485 представляет собой электронное устройство, предназначенное для подключения сети (RS485) к персональному компьютеру через порт USB. См. техническое описание +050000590.



**Fig.1.g**

# 2. Монтаж

## 2.1 Предупреждения

**Важно:** Запрещается устанавливать контроллеры в следующих условиях:

- температура и влажность не соответствуют указанным требованиям (см. раздел "Технические характеристики");
- сильная вибрация или удары;
- попадание воды или конденсата;
- воздействие агрессивных и загрязняющих веществ (например, серные и аммиачные газы, солевой туман, дым), которые могут вызвать коррозию и/или окисление;
- источники сильных магнитных и/или радиочастотных помех (запрещается размещать вблизи антенн передатчиков);
- прямые солнечные лучи и осадки;
- значительные и резкие колебания температуры окружающего воздуха;
- воздействие пыли (образование коррозионной патины с возможным окислением и ухудшением изоляции).

## 2.2 Модель для врезного монтажа

### 2.2.1 Размеры - мм (дюймы)

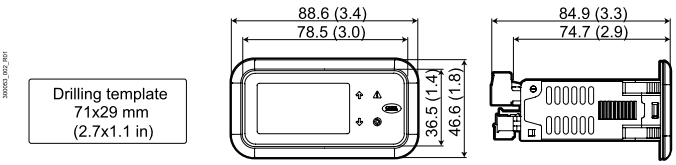



**Fig.2.a**

### 2.2.2 Монтаж

**Важно:** Перед выполнением любых работ по техобслуживанию отключите контроллер от сети питания, установив автоматический выключатель в положение «ВЫКЛ».

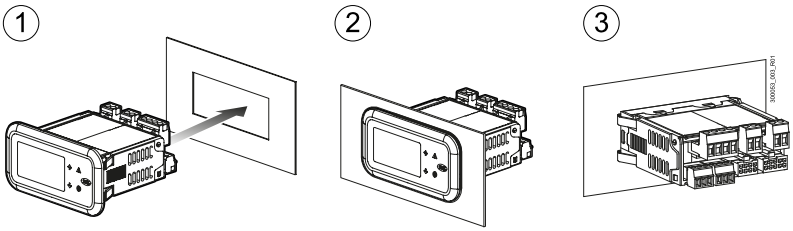



**Fig.2.b**

1. Вставьте контроллер в подготовленное отверстие и слегка надавите на боковые защелки.
2. Далее надавите по центру вставленного в отверстие контроллера, чтобы боковые защелки загнулись и зафиксировали контроллер на месте.

**Важно:** Класс защиты IP65 гарантируется только при условии соблюдения следующих требований:

- Неровность поверхности краев прямоугольного монтажного отверстия под контроллер, не более: ≤0,5 мм;
- Толщина листового металла шкафа управления: 0,8-2 мм;
- Неровность поверхности, куда прикладывается уплотнительная прокладка, не более: ≤120 мкм.

**Примечание:** Толщина листа металла или материала, из которого сделана стенка шкафа управления, должна быть достаточной для безопасного и надежного монтажа контроллера;

### 2.2.3 Снятие

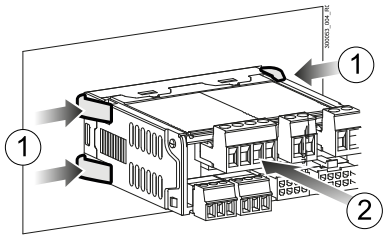



**Fig.2.c**

Откройте шкаф управления и задней стороны надавите на защелки, чтобы освободить контроллер.

1. Аккуратно сожмите боковые защелки контроллера;
2. Слегка нажмите на контроллер, чтобы вытащить его.

⚠ **Важно:** Для работы не требуется отвертка и другой инструмент.

## 2.3 Модель для монтажа на DIN-рейку

### 2.3.1 Размеры - мм (дюймы)

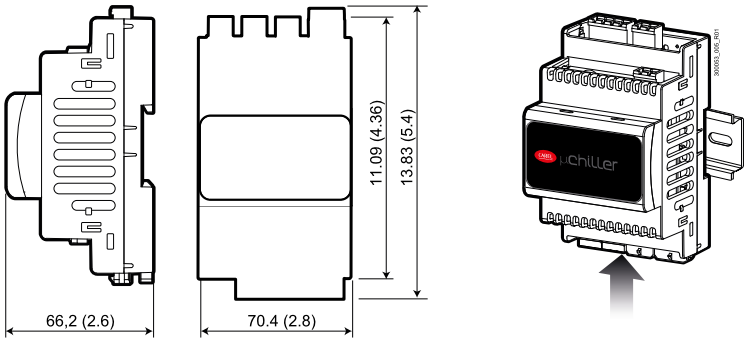



**Fig.2.d**

Наденьте контроллер на DIN- рейку и слегка надавите до щелчка задней защелки, чтобы зафиксировать его на рейке.

### 2.3.2 Снятие

Вставьте отвертку в отверстие, чтобы подцепить и освободить защелку. Защелка удерживается в закрытом положении пружинками.

## 2.4 Электромонтаж

⚠ **Важно:** Перед выполнением любых работ по техобслуживанию отключите контроллер от сети питания, установив автоматический выключатель в положение «ВЫКЛ».

## 2.4.1 Назначение контактов

Модель под врезной монтаж

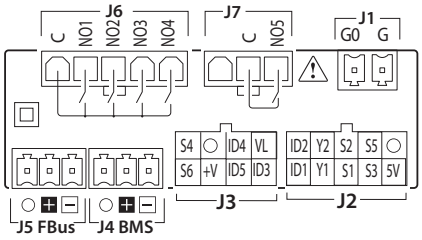
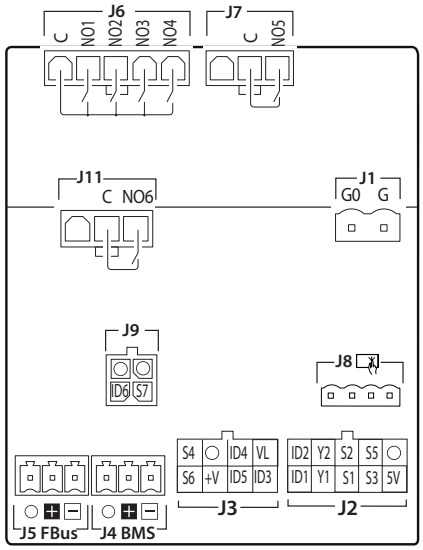
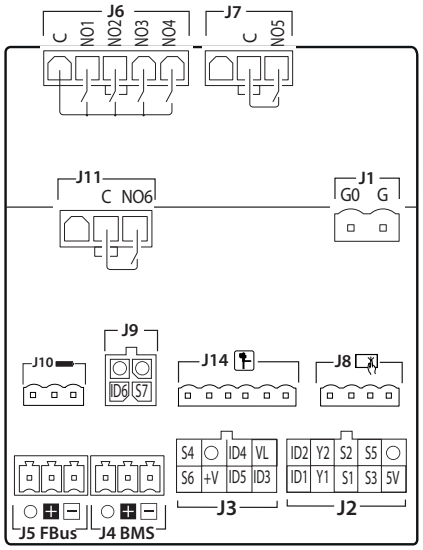



**Fig.2.e**

Модель под монтаж на DIN-рейку




Стандартная модель




Модель Enhanced / High Efficiency

**Fig.2.f**

| **Поз.** | | **Описание** |
|---|---|---|
| J1 | G | Фаза |
| | G0 | Ноль |
| J2 | 5 В | Питание логометрического датчика |
| | S3 | Аналоговый вход 3 |
| | S1 | Аналоговый вход 1 |
| | Y1 | Аналоговый выход 1 |
| | ID1 | Цифровой вход 1 |
| | O | GND: земля датчиков, цифровых входов и аналоговых выходов |
| | S5 | Аналоговый вход 5 |
| | S2 | Аналоговый вход 2 |
| | Y2 | Аналоговый выход 2 |
| | ID2 | Цифровой вход 2 |

| Поз. | | Описание |
|---|---|---|
| J3 | ID3 | Цифровой вход 3 |
| | ID5 | Цифровой вход 5 |
| | +B | Питание активных датчиков 4-20 мА |
| | S6 | Аналоговый вход 6 |
| | VL | не используется |
| | ID4 | Цифровой вход 4 |
| | O | GND: земля аналоговых и цифровых входов |
| | S4 | Аналоговый вход 4 |
| J4 | - | Последовательный порт BMS (RS485): Rx/Tx- |
| | + | Последовательный порт BMS (RS485): Rx/Tx+ |
| | O | Последовательный порт BMS (RS485): GND |
| J5 | - | Последовательный порт Fieldbus (RS485): Rx/Tx - |
| | + | Последовательный порт Fieldbus (RS485): Rx/Tx + |
| | O | Последовательный порт Fieldbus (RS485): GND |
| J6 | C | Общий контакт релейных выходов 1, 2, 3, 4 |
| | NO1 | Цифровой выход (релейный) 1 |
| | NO2 | Цифровой выход (релейный) 2 |
| | NO3 | Цифровой выход (релейный) 3 |
| | NO4 | Цифровой выход (релейный) 4 |
| J7 | C | Общий контакт релейного выхода 5 |
| | NO5 | Цифровой выход (релейный) 5 |
| J8 | - | Разъем внешнего графического дисплея |
| J9 | S7 | Аналоговый вход 7 |
| | ID6 | Цифровой вход 6 |
| | O | Земля входа |
| | O | Земля входа |
| J10(*) | G | Питание модуля Ultracap (при условии подключения) |
| | G0 | |
| | Vbat | Аварийное питание от модуля Ultracap (при условии подключения) |
| J11 | - | (не используются) |
| | C | Общий контакт релейного выхода 6 |
| | NO6 | Цифровой выход (релейный) 6 |
| J14(*) | | Разъем для подключения вентиля с униполярным двигателем Carel ExV |

**Tab.2.a**

(*) только для моделей Enhanced / High Efficiency с монтажом на DIN-рейку

## 2.5 Подсоединение датчика

Датчики NTC

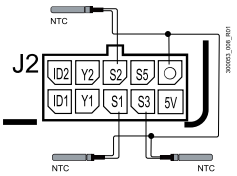



**Fig.2.g**

Датчики 4-20 мА

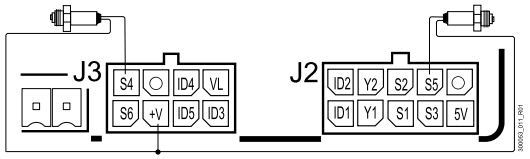



**Fig.2.h**

Датчики 0-10 В=

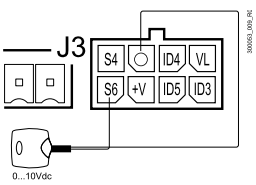



**Fig.2.i**

Логометрические датчики давления 0-5 В

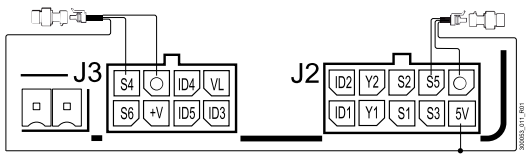



**Fig.2.j**

**Примечание:** O = земля

## 2.6 Размещение в шкафу

Контроллер следует размещать внутри электрического шкафа таким образом, чтобы гарантировать достаточное физическое расстояние от силовых компонентов (электромагнитов, контакторов, приводов, инверторов и т. п.) и подключенных к ним кабелей. Близость к таким устройствам может вызвать случайные неисправности, которые будут заметны не сразу. Конструкция шкафа должна обеспечивать хорошую вентиляцию для охлаждения.

## 2.7 Электромонтаж

**Важно:**

При прокладке проводов следует «физически» отделять провода питания от проводов управления. Близость этих двух комплектов проводов в большинстве случаев вызывает проблемы с наведенными помехами и со временем приводит к неисправности или повреждению компонентов. Идеальным решением является размещение этих двух комплектов в отдельных шкафах. Иногда это невозможно, в таких случаях силовая сция и сция управления размещаются в отдельных зонах внутри одного шкафа.

Для сигналов управления рекомендуется использовать экранированные кабели со скрученными проводами. Если кабели управления будут пересекать силовые кабели, угол их пересечения должен быть максимально приближен к 90°; нельзя прокладывать кабели управления параллельно силовым кабелям.

Обращайте внимание на следующее:

- следует использовать наконечники кабелей, подходящие к соответствующим зажимам. Ослабить винт, вставить наконечник кабеля и затянуть винт. По завершении операции слегка потянуть кабель, чтобы убедиться в прочности соединения.
- Во избежание возможных электромагнитных помех не рекомендуется прокладывать кабели датчиков, кабели цифровых входов и кабели последовательных портов вблизи силовых кабелей и кабелей индуктивных нагрузок. Запрещается прокладывать силовые кабели (включая электрические кабели) в одном кабелеканале с сигнальными кабелями. Запрещается прокладывать кабели датчиков вблизи силового оборудования (контакторов, автоматических выключателей и др.).
- Длина кабелей датчиков должна быть максимально короткой. Избегайте прокладывать кабели вокруг силовых устройств.
- Запрещается касаться электронных компонентов, установленных на платах, для предотвращения электростатических разрядов (чрезвычайно опасных), передающихся от человека устройствам.
- При закреплении кабелей в электрических зажимах нельзя слишком сильно нажимать на отвертку, чтобы не повредить контроллер. Максимальный момент затяжки 0,22-0,25 Н•м.
- при использовании в местах с сильной вибрацией (1,5 мм, полный размах, 10/55 Гц) закрепляйте подсоединенные к контроллеру кабели хомутами примерно на расстоянии 3 см от разъемов;
- все низковольтные электрические соединения (аналоговые и цифровые входы, аналоговые выходы, последовательные порты, питание) должны иметь усиленную или двойную изоляцию от цепей питающего напряжения.

## 2.8 Подключение последовательных портов контроллеров при наличии двух контуров

Последовательные порты FBus и BMS подсоединяются подходящими кабелями стандарта RS485 (экранированная витая пара, см. характеристики в следующей таблице). Экран кабеля заземляется наикратчайшим путем на металлическую пластину в нижней части электрического шкафа.

| Ведущее устройство | Последовательный порт | Длина, не более (м) | Емкость между жилами (пФ/м) | Резистор на первом и последнем устройствах | Максимальное количество ведомых устройств на шине | Скорость передачи данных (бит/с) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| µChiller | FBus | 10 | <90 | 120 Ом | 16 | 19200 |
| ПК (диспетчерское управление) | BMS | 500 | <90 | 120 Ом | 16 | 115 200 |

**Примечание:** На первом и последнем устройстве линии включается согласующее сопротивление 120 Ом 1/4 Вт, если ее длина более 100 м.

Если контуров два, кабели питания обоих контроллеров подключаются одинаково (клемма G0 ведущего контроллера и клемма G0 ведомого контроллера подсоединяются к одной цепи питания);

последовательные порты двух контроллеров (клеммные колодки J5 FBus на ведущем и J4 BMS на ведомом контроллерах) подключаются, как показано на рисунке (плюс к плюсу и минус к минусу).

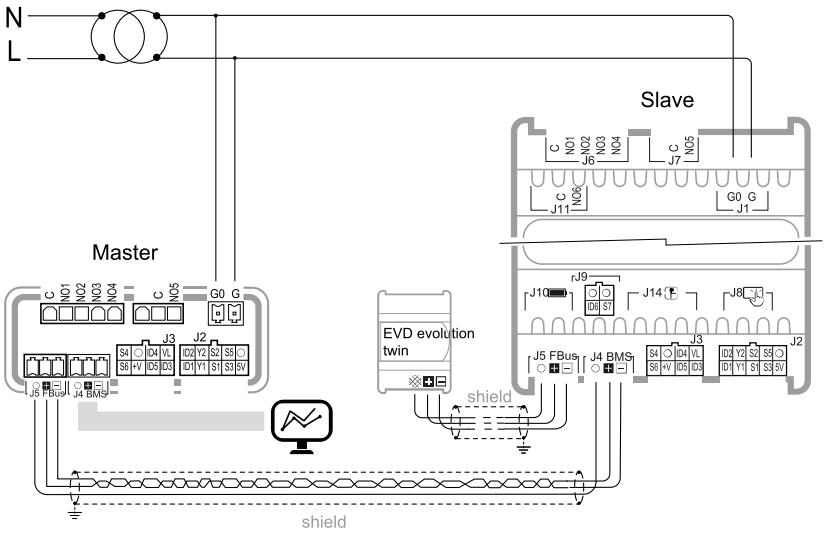



**Fig.2.k**

## 2.9 Подключение привода Power+ (для компрессора BLDC)

Инструкции по подключению привода Power+ к последовательному порту контроллера см. в отдельном руководстве. Так же см. следующий рисунок.

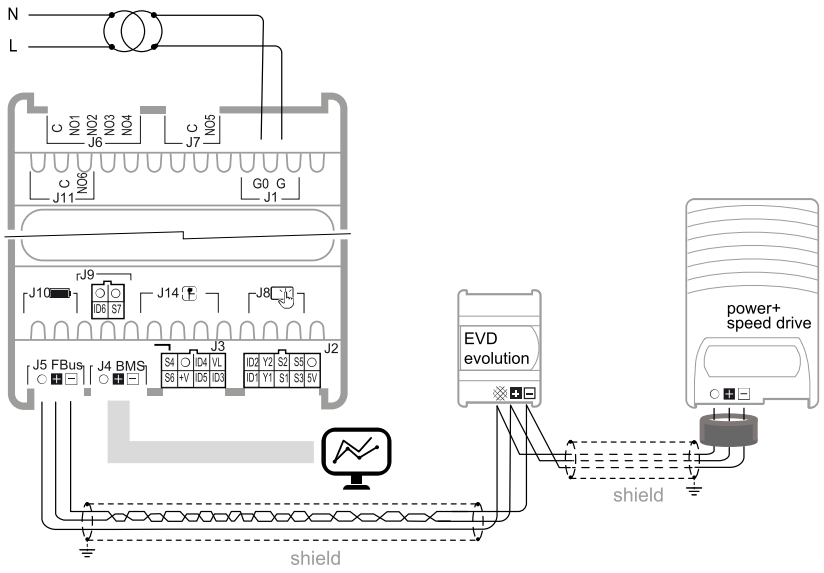



**Fig.2.l**

**Примечание:** Если контуров два и планируется использовать привод EVD Evolution, он подключается к порту FieldBus (клеммная колодка J5) ведомого контроллера.

## 2.10 Место размещения датчиков/устройств

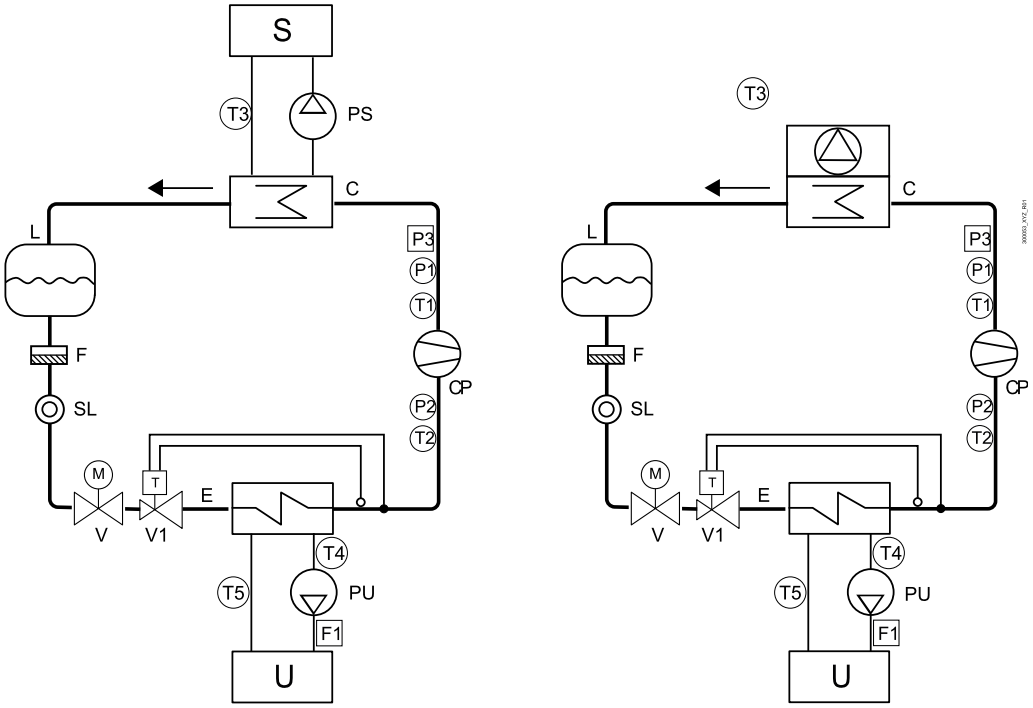



**Fig.2.m**: машина с водяным охлаждением (слева) и машина с воздушным охлаждением (справа)

| Поз. | Описание |
|---|---|
| S | Источник |
| U | Потребитель |
| E | Испаритель |
| F | Фильтр-осушитель |
| L | Приемник жидкости |
| CP | Компрессор |
| C | Конденсатор |
| SL | Смотровое окошко жидкости |
| P1 | Датчик давления конденсации |
| V | Электромагнитный вентиль |
| V1 | ТРВ |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| PU | Насос потребителя |
| PS | Насос источника |
| P2 | Датчик давления испарения |
| T1 | Датчик температуры нагнетания |
| T2 | Датчик температуры всасывания |
| P3 | Реле высокого давления |
| T3 | Датчик температуры на возврате (от) источника/наружного воздуха |
| F1 | Реле расхода насоса потребителя |
| T4 | Температуры воды, идущей к потребителю |
| T5 | Температура воды, идущей от источника |
| | |

**Tab.2.b**

## 2.11 Функциональные схемы

### 2.11.1 Холодильные машины, компрессоры с двухпозиционным регулированием и ТРВ

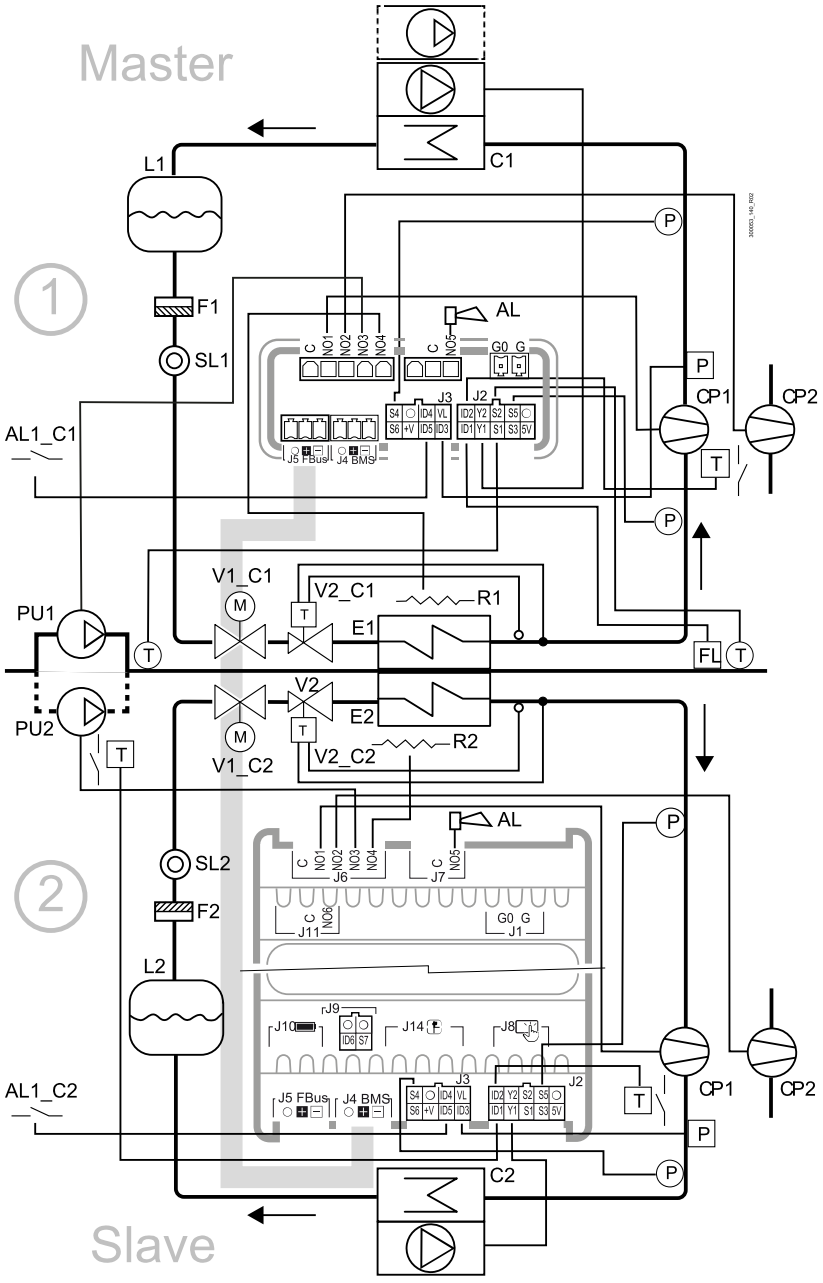



**Fig.2.n**

| Поз. | Описание |
|---|---|
| C1/C2 | Конденсатор 1/2 |
| E1/E2 | Испаритель 1/2 |
| V1_C1 | Электромагнитный вентиль на контуре 1 |
| V1_C2 | Электромагнитный вентиль на |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| SL1/2 | Смотровое окошко жидкости 1/2 |
| F1/2 | Фильтр-осушитель 1/2 |
| FL | Реле расхода |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| R1/2 | Нагреватель защиты от обмерзания 1/2 |
| P | Датчик давления/реле давления |
| T | Датчик температуры/термостат |
| AL | Тревога |
| AL1_C1/2 | Внешний сигнал тревоги по контуру |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| | контуре 2 |
| V2_C1 | TPB на контуре 1 |
| V2_C2 | TPB на контуре 2 |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| CP1/2 | Компрессор 1/2 |
| PU1/2 | Насос потребителя 1/2 |
| L1/2 | Приемник жидкости 1/2 |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| | 1/2 |
| | |

Tab.2.c

### Аналоговые входы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Тип | Параметры |
|---|---|---|---|
| S1 | Температура воды от источника | NTC | -- |
| S2 | Температуры воды к потребителю | NTC | -- |
| S3 | Отсутствует | - | Hc00 |
| S4 | Давление конденсации | 0-5 В | Hc01; Hc02; C040; C041; C042 |
| S5 | Давление испарения | 0-5 В | Hc01; C037; C038; C039 |
| S6 | Отсутствует | - | Hc03; U025; U026; U027 |

### Аналоговые входы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Тип | Параметры |
|---|---|---|---|
| S1 | Отсутствует | - | -- |
| S2 | Отсутствует | - | -- |
| S3 | Отсутствует | - | Hc00 |
| S4 | Давление конденсации | 0-5 В | Hc01; Hc02; C040; C041; C042 |
| S5 | Давление испарения | 0-5 В | Hc01; C037; C038; C039 |
| S6 | Отсутствует | - | Hc05; U025; U026; U027 |

**Примечание:**

- датчики S1 и S2 не настраиваются, другие датчики см. в таблице параметров;
- датчику температуры нагнетания автоматически присваивается тип NTC-HT.

### Цифровые входы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| ID1 | Реле расхода насоса потребителя | U060 |
| ID2 | Перегрузка компрессора 1 | C035 |
| ID3 | Реле высокого давления | C034 |
| ID4 | Отсутствует | Hc06; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID5 | Внешний сигнал тревоги | Hc07; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |

### Цифровые входы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| ID1 | Перегрузка насоса 2 | U061 |
| ID2 | Перегрузка компрессора 1 | C035 |
| ID3 | Реле высокого давления | C034 |
| ID4 | Отсутствует | Hc09; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID5 | Внешний сигнал тревоги | Hc10; C035; |

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| | | U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID6 | не используется | -- |

Цифровые выходы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| C-NO1 | Компрессор 1 | C036 |
| C-NO2 | Компрессор 2 | C036 |
| C-NO3 | Насос потребителя 1 | U063 |
| C-NO4 | Нагреватель защиты от обмерзания (*) | U066; S063; U065 |
| C5-NO5 | Тревога | U064 |

Цифровые выходы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| C-NO1 | Компрессор 1 | C036 |
| C-NO2 | Компрессор 2 | C036 |
| C-NO3 | Насос потребителя 2 | U063 |
| C-NO4 | Нагреватель защиты от обмерзания (*) | U066; S063; U065 |
| C5-NO5 | Тревога | U064 |
| C6-NO6 | не используется | -- |

**Примечание:** (*) Конфигурация выходов определяется типом машины: теплонасос (обратный цикл) => реверсивный клапан; холодильная машина с естественным охлаждением (только ведущий контроллер) => вентиль естественного охлаждения; если нет => нагреватель защиты от обмерзания.

Аналоговые выходы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Тип | Примечания |
|---|---|---|---|
| Y1 | Вентилятор с двухпозиционным/плавным регулированием | 0-10 В | FCS1*0 /CONVONOFF |
| Y2 | Не используется | 0-10 В | |

Аналоговые выходы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Тип | Примечания |
|---|---|---|---|
| Y1 | Вентилятор с двухпозиционным/плавным регулированием | 0-10 В | FCS1*0 /CONVONOFF |
| Y2 | Не используется | 0-10 В | |

## 2.11.2 Холодильные машины, компрессоры с двухпозиционным регулированием и естественным охлаждением, TPB

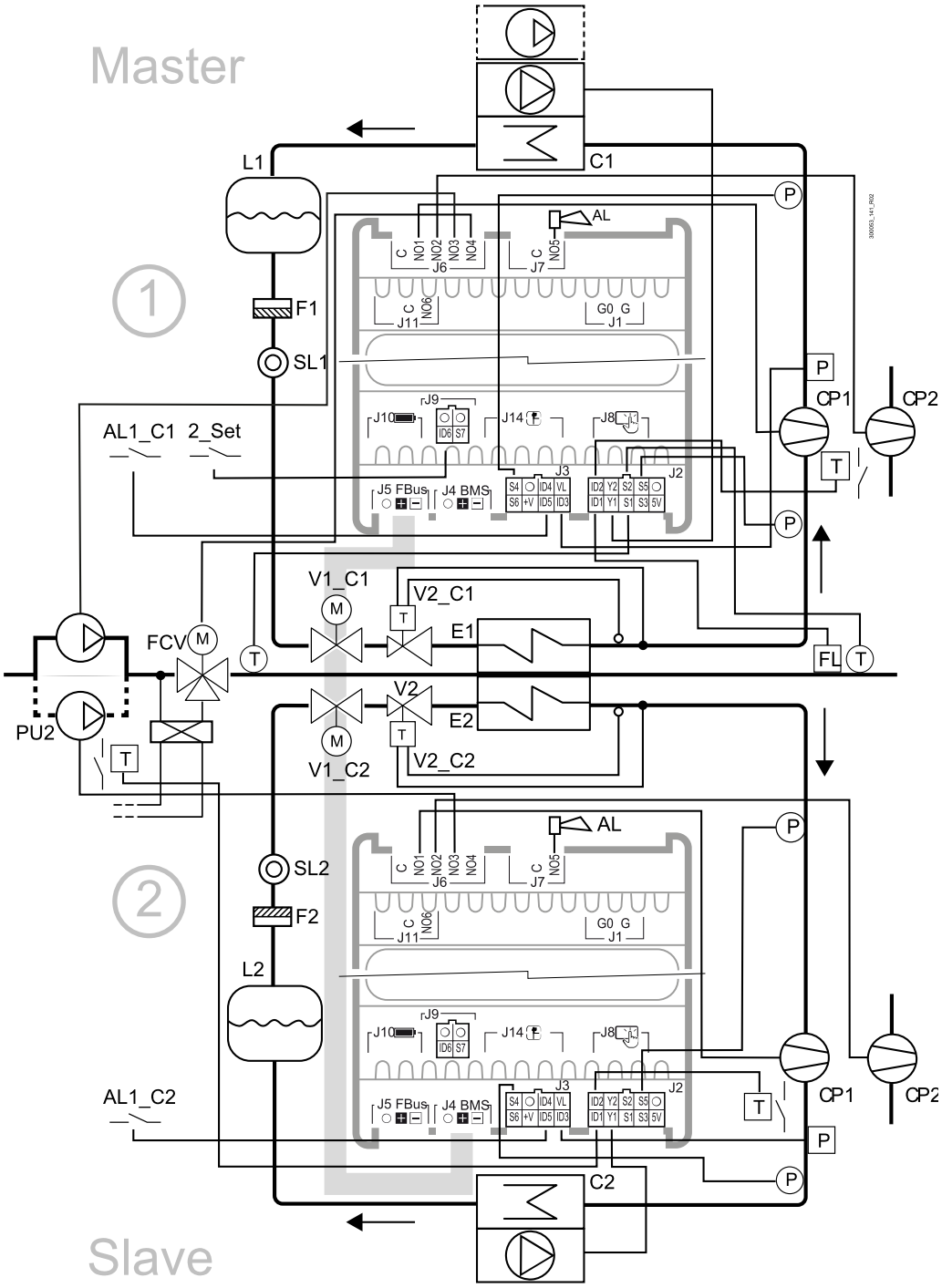



**Fig.2.o**

| Поз. | Описание |
|---|---|
| C1/C2 | Конденсатор 1/2 |
| E1/E2 | Испаритель 1/2 |
| V1_C1 | Электромагнитный вентиль на контуре 1 |
| V1_C2 | Электромагнитный вентиль на контуре 2 |
| V2_C1 | ТРВ на контуре 1 |
| V2_C2 | ТРВ на контуре 2 |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| SL1/2 | Смотровое окошко жидкости 1/2 |
| F1/2 | Фильтр-осушитель 1/2 |
| FL | Реле расхода |
| CP1/2 | Компрессор 1/2 |
| PU1/2 | Насос потребителя 1/2 |
| L1/2 | Приемник жидкости 1/2 |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| FCV | Вентиль естественного охлаждения |
| P | Датчик давления/реле давления |
| T | Датчик температуры/термостат |
| AL | Тревога |
| AL1_C1/2 | Внешний сигнал тревоги по контуру 1/2 |
| 2_Set | 2-я уставка |

**Tab.2.d**

### Аналоговые входы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Тип | Параметры |
|---|---|---|---|
| S1 | Температура воды от источника | NTC | -- |
| S2 | Температуры воды к потребителю | NTC | -- |
| S3 | Отсутствует | - | Hc00 |
| S4 | Давление конденсации | 0-5 В | Hc01; Hc02; C040; C041; C042 |
| S5 | Давление испарения | 0-5 В | Hc01; C037; C038; C039 |
| S6 | Отсутствует | - | Hc03; U025; U026; U027 |

### Аналоговые входы - ведомый контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Тип | Параметры |
|---|---|---|---|
| S1 | Отсутствует | - | -- |
| S2 | Отсутствует | - | -- |
| S3 | Отсутствует | - | Hc00 |
| S4 | Давление конденсации | 0-5 В | Hc01; Hc02; C040; C041; C042 |
| S5 | Давление испарения | 0-5 В | Hc01; C037; C038; C039 |
| S6 | Отсутствует | - | Hc05; U025; U026; U027 |

**Примечание:**

- датчики S1 и S2 не настраиваются, другие датчики см. в таблице параметров;
- датчику температуры нагнетания автоматически присваивается тип NTC-HT.

### Цифровые входы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| ID1 | Реле расхода насоса потребителя | U060 |
| ID2 | Перегрузка компрессора 1 | C035 |
| ID3 | Реле высокого давления | C034 |
| ID4 | Отсутствует | Hc06; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID5 | Внешний сигнал тревоги | Hc07; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID6 | 2-я уставка | HC08; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |

### Цифровые входы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| ID1 | Перегрузка насоса 2 | U061 |
| ID2 | Перегрузка компрессора 1 | C035 |
| ID3 | Реле высокого давления | C034 |
| ID4 | Отсутствует | Hc09; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID5 | Внешний сигнал тревоги | Hc10; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID6 | Не используется | -- |

### Цифровые выходы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| C-NO1 | Компрессор 1 | C036 |
| C-NO2 | Компрессор 2 | C036 |
| C-NO3 | Насос потребителя 1 | U063 |
| C-NO4 | Вентиль естественного охлаждения (*) | U066; S063; U065 |
| C5-NO5 | Тревога | U064 |
| C6-NO6 | Не используется | -- |

### Цифровые выходы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| C-NO1 | Компрессор 1 | C036 |
| C-NO2 | Компрессор 2 | C036 |
| C-NO3 | Насос потребителя 2 | U063 |
| C-NO4 | Не используется | U066; S063; U065 |
| C5-NO5 | Тревога | U064 |
| C6-NO6 | Не используется | -- |

**Примечание:** (*) Конфигурация выходов определяется типом машины: теплонасос (обратный цикл) => реверсивный клапан; холодильная машина с естественным охлаждением => вентиль естественного охлаждения; если нет => нагреватель защиты от обмерзания.

### Аналоговые выходы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Тип | Примечания |
|---|---|---|---|
| Y1 | Вентилятор с двухпозиционным/плавным регулированием | 0-10 В | FCS1*0 /CONVONOFF |
| Y2 | Не используется | 0-10 В | |

### Аналоговые выходы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Тип | Примечания |
|---|---|---|---|
| Y1 | Вентилятор с двухпозиционным/плавным регулированием | 0-10 В | FCS1*0 /CONVONOFF |
| Y2 | Не используется | 0-10 В | |

## 2.11.3 Холодильные машины/теплонасосы, компрессоры с двухпозиционным регулированием и TPB ExV с биполярным двигателем

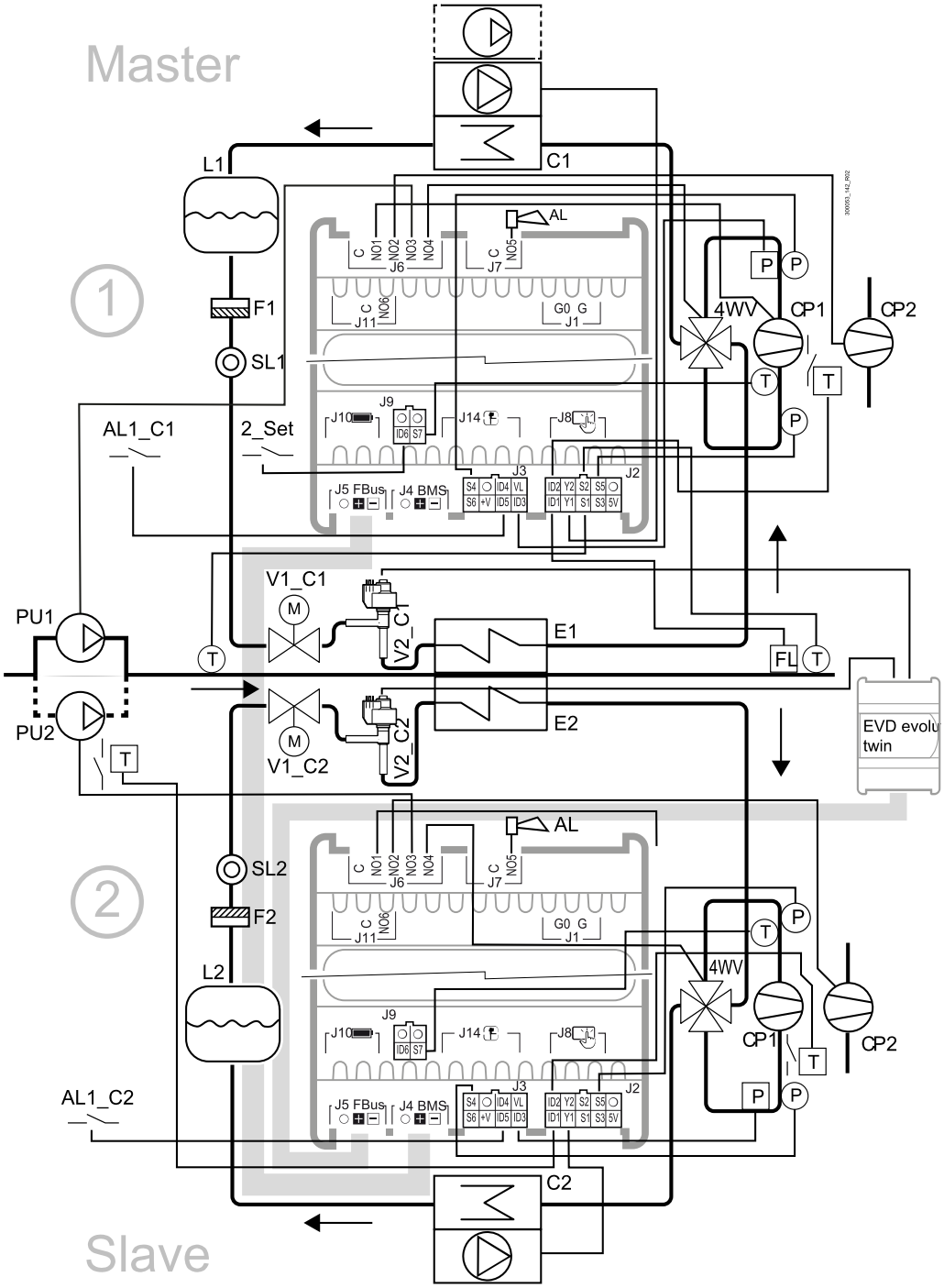



**Fig.2.p**

| Поз. | Описание |
|---|---|
| C1/C2 | Конденсатор 1/2 |
| E1/E2 | Испаритель 1/2 |
| V1_C1 | Электромагнитный вентиль на контуре 1 |
| V1_C2 | Электромагнитный вентиль на контуре 2 |
| V2_C1 | ЭРВ на контуре 1 |
| V2_C2 | ЭРВ на контуре 2 |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| SL1/2 | Смотровое окошко жидкости 1/2 |
| F1/2 | Фильтр-осушитель 1/2 |
| FL | Реле расхода |
| CP1/2 | Компрессор 1/2 |
| PU1/2 | Насос потребителя 1/2 |
| L1/2 | Приемник жидкости 1/2 |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| 4WV | Реверсивный клапан |
| P | Датчик давления/реле давления |
| T | Датчик температуры/термостат |
| AL | Тревога |
| AL1_C1/2 | Внешний сигнал тревоги по контуру 1/2 |
| 2_Set | 2-я уставка |

**Tab.2.e**

### Аналоговые входы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Тип | Параметры |
|---|---|---|---|
| S1 | Температура воды от источника | NTC | -- |
| S2 | Температуры воды к потребителю | NTC | -- |
| S3 | Отсутствует | - | Hc00 |
| S4 | Давление конденсации | 0-5 В | Hc01; Hc02; C040; 041; C042 |
| S5 | Давление испарения | 0-5 В | Hc01; C037; C038; C039 |
| S6 | Отсутствует | - | Hc03; U025; U026; U027 |
| S7 | Температура всасывания | NTC | Hc04 |

### Аналоговые входы - ведомый контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Тип | Параметры |
|---|---|---|---|
| S1 | Отсутствует | - | -- |
| S2 | Отсутствует | - | -- |
| S3 | Отсутствует | - | Hc00 |
| S4 | Давление конденсации | 0-5 В | Hc01; Hc02; C040; C041; C042 |
| S5 | Давление испарения | 0-5 В | Hc01; C037; C038; C039 |
| S6 | Отсутствует | - | Hc05; U025; U026; U027 |
| S7 | Температура всасывания | NTC | Hc04 |

**Примечание:**

- датчики S1 и S2 не настраиваются, другие датчики см. в таблице параметров;
- датчику температуры нагнетания автоматически присваивается тип NTC-HT.

### Цифровые входы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| ID1 | Реле расхода насоса потребителя | U060 |
| ID2 | Перегрузка компрессора 1 | C035 |
| ID3 | Реле высокого давления | C034 |
| ID4 | Отсутствует | Hc06; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID5 | Внешний сигнал тревоги | Hc07; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID6 | 2-я уставка | HC08; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |

### Цифровые входы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| ID1 | Перегрузка насоса 2 | U061 |
| ID2 | Перегрузка компрессора 1 | C035 |
| ID3 | Реле высокого давления | C034 |
| ID4 | Отсутствует | Hc09; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID5 | Внешний сигнал тревоги | Hc10; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID6 | Не используется | -- |

### Цифровые выходы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| C-NO1 | Компрессор 1 | C036 |
| C-NO2 | Компрессор 2 | C036 |
| C-NO3 | Насос потребителя 1 | U063 |
| C-NO4 | Реверсивный клапан | U066; S063; U065 |
| C5-NO5 | Тревога | U064 |
| C6-NO6 | Не используется | -- |

### Цифровые выходы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| C-NO1 | Компрессор 1 | C036 |
| C-NO2 | Компрессор 2 | C036 |
| C-NO3 | Насос потребителя 2 | U063 |
| C-NO4 | Реверсивный клапан | U066; S063; U065 |
| C5-NO5 | Тревога | U064 |
| C6-NO6 | Не используется | -- |

**Примечание:** (*) Конфигурация выходов определяется типом машины: теплонасос (обратный цикл) => реверсивный клапан; холодильная машина с естественным охлаждением => вентиль естественного охлаждения; если нет => нагреватель защиты от обмерзания.

### Аналоговые выходы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Тип | Примечания |
|---|---|---|---|
| Y1 | Вентилятор с двухпозиционным/плавным регулированием | 0-10 В | FCS1*0 /CONVONOFF |
| Y2 | Не используется | 0-10 В | |

### Аналоговые выходы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Тип | Примечания |
|---|---|---|---|
| Y1 | Вентилятор с двухпозиционным/плавным регулированием | 0-10 В | FCS1*0 /CONVONOFF |
| Y2 | Не используется | 0-10 В | |

## 2.11.4 Холодильные машины, компрессоры с двухпозиционным регулированием и TPB ExV с униполярным двигателем

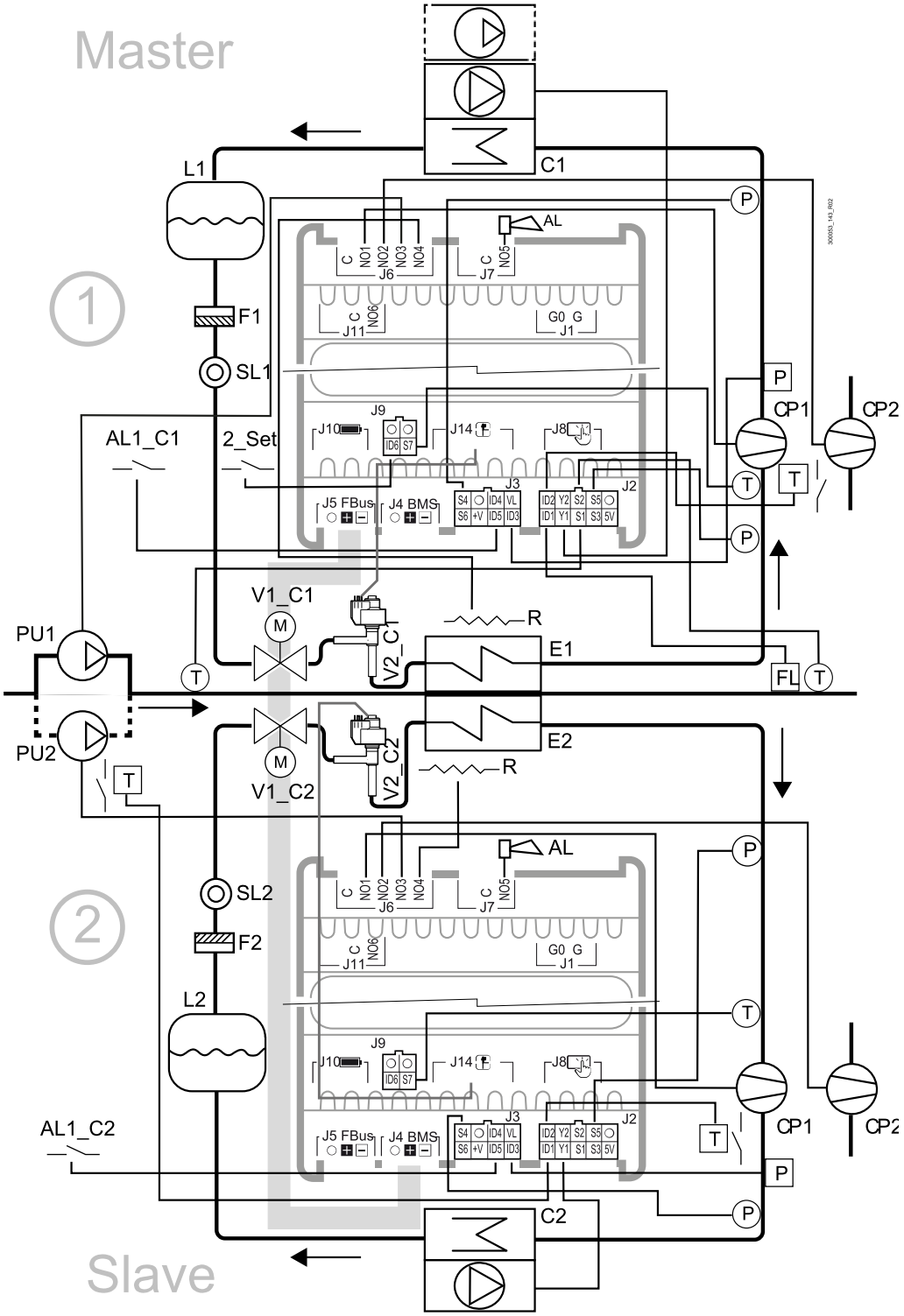



**Fig.2.q**

| Поз. | Описание |
|---|---|
| C1/C2 | Конденсатор 1/2 |
| E1/E2 | Испаритель 1/2 |
| V1_C1 | Электромагнитный вентиль на контуре 1 |
| V1_C2 | Электромагнитный вентиль на контуре 2 |
| V2_C1 | ЭРВ на контуре 1 |
| V2_C2 | ЭРВ на контуре 2 |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| SL1/2 | Смотровое окошко жидкости 1/2 |
| F1/2 | Фильтр-осушитель 1/2 |
| FL | Реле расхода |
| CP1/2 | Компрессор 1/2 |
| PU1/2 | Насос потребителя 1/2 |
| L1/2 | Приемник жидкости 1/2 |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| R1/2 | Нагреватель защиты от обмерзания |
| P | Датчик давления/реле давления |
| T | Датчик температуры/термостат |
| AL | Тревога |
| AL1_C1/2 | Внешний сигнал тревоги по контуру 1/2 |
| 2_Set | 2-я уставка |

**Tab.2.f**

### Аналоговые входы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Тип | Параметры |
|---|---|---|---|
| S1 | Температура воды от источника | NTC | -- |
| S2 | Температуры воды к потребителю | NTC | -- |
| S3 | Отсутствует | - | Hc00 |
| S4 | Давление конденсации | 0-5 В | Hc01; Hc02; C040; 041; C042 |
| S5 | Давление испарения | 0-5 В | Hc01; C037; C038; C039 |
| S6 | Отсутствует | - | Hc03; U025; U026; U027 |
| S7 | Температура всасывания | NTC | Hc04 |

### Аналоговые входы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Тип | Параметры |
|---|---|---|---|
| S1 | Отсутствует | - | -- |
| S2 | Отсутствует | - | -- |
| S3 | Отсутствует | - | Hc00 |
| S4 | Давление конденсации | 0-5 В | Hc01; Hc02; C040; C041; C042 |
| S5 | Давление испарения | 0-5 В | Hc01; C037; C038; C039 |
| S6 | Отсутствует | - | Hc05; U025; U026; U027 |
| S7 | Температура всасывания | NTC | Hc04 |

**Примечание:**

- датчики S1 и S2 не настраиваются, другие датчики см. в таблице параметров;
- датчику температуры нагнетания автоматически присваивается тип NTC-HT.

### Цифровые входы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| ID1 | Реле расхода насоса потребителя | U060 |
| ID2 | Перегрузка компрессора 1 | C035 |
| ID3 | Реле высокого давления | C034 |
| ID4 | Отсутствует | Hc06; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID5 | Внешний сигнал тревоги | Hc07; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID6 | 2-я уставка | HC08; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |

### Цифровые входы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| ID1 | Перегрузка насоса 2 | U061 |
| ID2 | Перегрузка компрессора 1 | C035 |
| ID3 | Реле высокого давления | C034 |
| ID4 | Отсутствует | Hc09; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID5 | Внешний сигнал тревоги | Hc10; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID6 | Не используется | -- |

### Цифровые выходы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| C-NO1 | Компрессор 1 | C036 |
| C-NO2 | Компрессор 2 | C036 |
| C-NO3 | Насос потребителя 1 | U063 |
| C-NO4 | Нагреватель защиты от обмерзания (*) | U066; S063; U065 |
| C5-NO5 | Тревога | U064 |
| C5-NO6 | Не используется | |

### Цифровые выходы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| C-NO1 | Компрессор 1 | C036 |
| C-NO2 | Компрессор 2 | C036 |
| C-NO3 | Насос потребителя 2 | U063 |
| C-NO4 | Нагреватель защиты от обмерзания (*) | U066; S063; U065 |
| C5-NO5 | Тревога | U064 |
| C6-NO6 | Не используется | -- |

**Примечание:** (*) Конфигурация выходов определяется типом машины: теплонасос (обратный цикл) => реверсивный клапан; холодильная машина с естественным охлаждением (только ведущий контроллер) => вентиль естественного охлаждения; если нет => нагреватель защиты от обмерзания.

### Аналоговые выходы - ведущий контроллер контура 1

| Поз. | Описание | Тип | Примечания |
|---|---|---|---|
| Y1 | Вентилятор с двухпозиционным/плавным регулированием | 0-10 В | FCS1*0 /CONVONOFF |
| Y2 | Не используется | 0-10 В | |

### Аналоговые выходы - ведомый контроллер контура 2

| Поз. | Описание | Тип | Примечания |
|---|---|---|---|
| Y1 | Вентилятор с двухпозиционным/плавным регулированием | 0-10 В | FCS1*0 /CONVONOFF |
| Y2 | Не используется | 0-10 В | |

## 2.11.5 Холодильные машины/теплонасосы, компрессор BLDC + компрессор с двухпозиционным регулированием и TPB ExV с биполярным двигателем

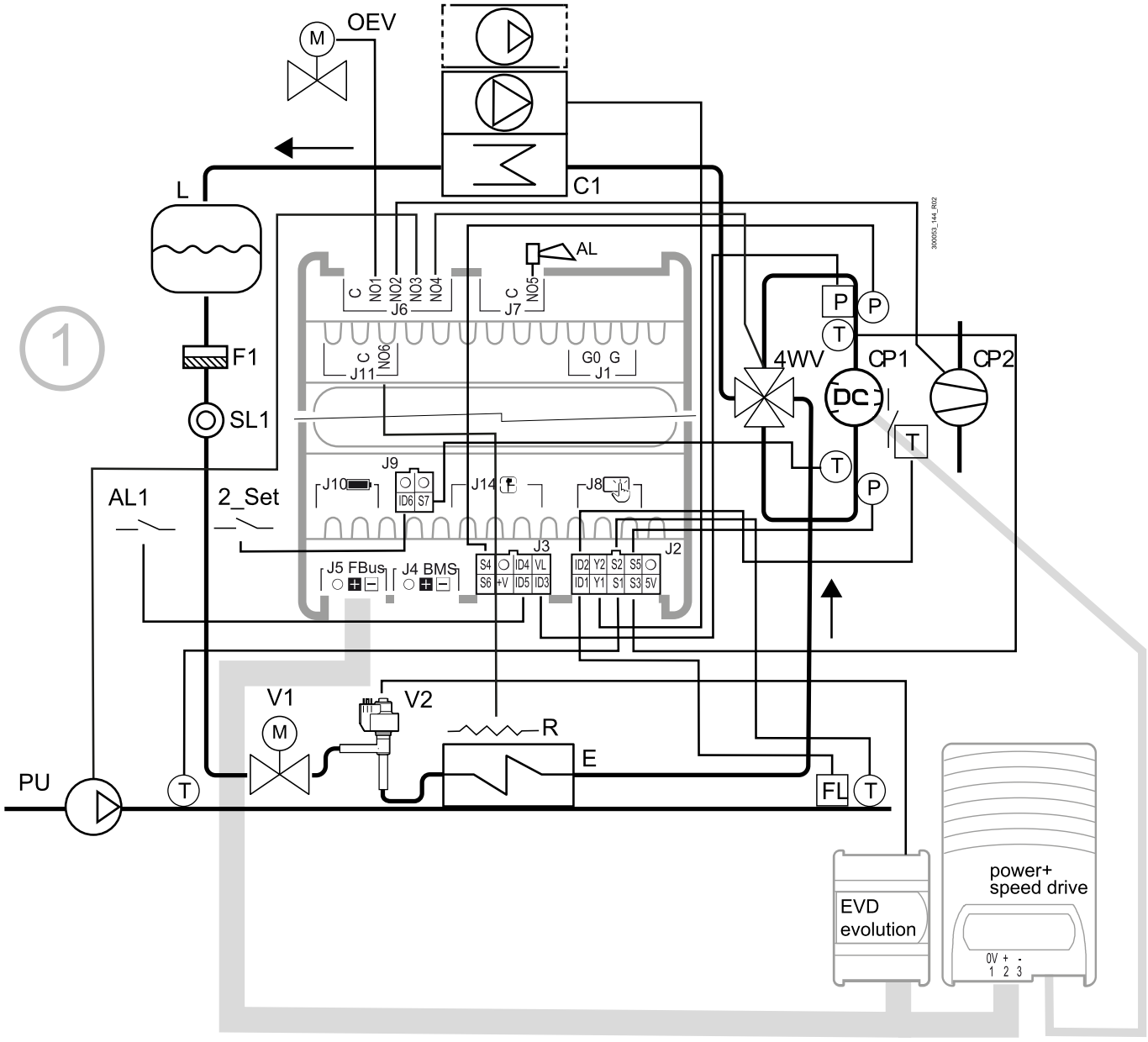



**Fig.2.r**

| Поз. | Описание |
|---|---|
| C | Конденсатор |
| E | Испаритель |
| V1 | Электромагнитный вентиль |
| V2 | Электронный расширительный вентиль |
| SL | Смотровое окошко жидкости |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| FL | Реле расхода |
| CP1/2 | Компрессор 1/2 |
| PU | Насос потребителя |
| L | Приемник жидкости |
| OEV | Вентиль выравнивания по маслу |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| 4WV | 4-ходовый реверсивный вентиль |
| P | Датчик давления/реле давления |
| T | Датчик температуры/термостат |
| AL | Тревога |
| AL1 | Внешний сигнал тревоги |
| 2_Set | 2-я уставка |

| Поз. | Описание | Поз. | Описание |
|---|---|---|---|
| F1 | Фильтр-осушитель | | |

Tab.2.g

## Аналоговые входы

| Поз. | Описание | Тип | Параметры |
|---|---|---|---|
| S1 | Температура воды от источника | NTC | -- |
| S2 | Температуры воды к потребителю | NTC | -- |
| S3 | температурой нагнетания | - | Hc00 |
| S4 | Давление конденсации | 0-5 В | Hc01; Hc02; C040; 041; C042 |
| S5 | Давление испарения | 0-5 В | Hc01; C037; C038; C039 |
| S6 | Отсутствует | - | Hc03; U025; U026; U027 |
| S7 | Температура всасывания | NTC | Hc04 |

**Примечание:**

- датчики S1 и S2 не настраиваются, другие датчики см. в таблице параметров;
- датчику температуры нагнетания автоматически присваивается тип NTC-HT.

## Цифровые входы

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| ID1 | Реле расхода насоса потребителя | U060 |
| ID2 | Перегрузка компрессора 1 | C035 |
| ID3 | Реле высокого давления | C034 |
| ID4 | Отсутствует | Hc06; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID5 | Внешний сигнал тревоги | Hc07; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID6 | 2-я уставка | HC08; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |

## Цифровые выходы

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| C-NO1 | Вентиль выравнивания по маслу (только для компрессоров в тандеме) | P017 |
| C-NO2 | Компрессор 2 | C036 |
| C-NO3 | Насос потребителя 1 | U063 |
| C-NO4 | Реверсивный вентиль (*) | U066; S063; U065 |
| C-NO5 | Тревога | U064 |
| C-NO6 | Нагреватель защиты от обмерзания | Hc12 |

**Примечание:**

- Компрессор BLDC под управлением инвертора Power+.
- (*) конфигурация выхода определяется типом машины: теплонасос (обратный цикл) => реверсивный клапан; холодильная машина с естественным охлаждением (только ведущий контроллер) => вентиль естественного охлаждения; если нет => нагреватель защиты от обмерзания.

## Аналоговые выходы

| Поз. | Описание | Тип | Примечания |
|---|---|---|---|
| Y1 | Вентилятор с двухпозиционным/плавным регулированием | 0-10 В | FCS1*0 /CONVONOFF |

| Поз. | Описание | Тип | Примечания |
|---|---|---|---|
| Y2 | Не используется | 0-10 В | |

## 2.11.6 Холодильные машины/теплонасосы, компрессор BLDC + компрессор с двухпозиционным регулированием и TPB ExV с биполярным двигателем

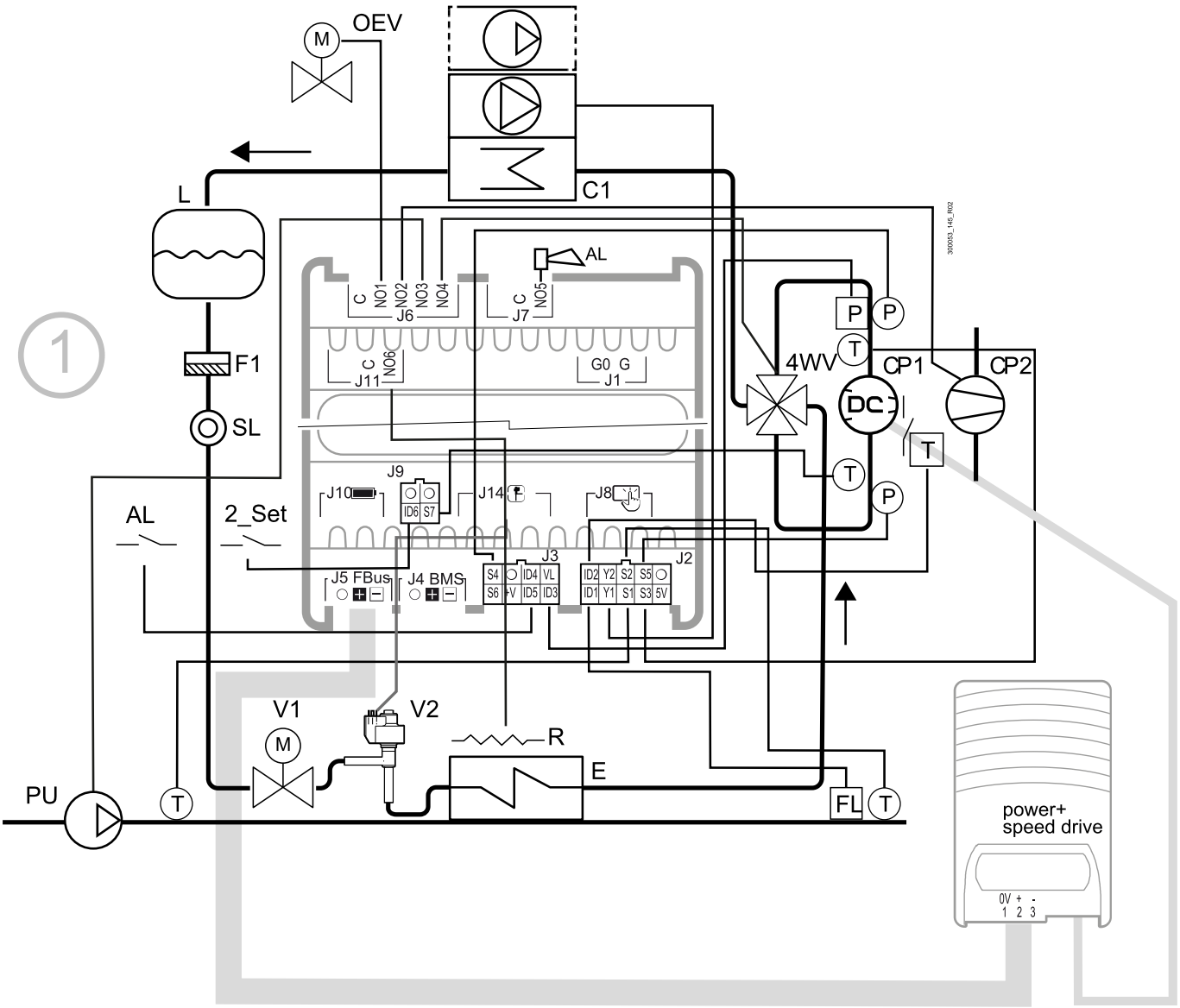



**Fig.2.s**

| Поз. | Описание |
|---|---|
| C | Конденсатор |
| E | Испаритель |
| V1 | Электромагнитный вентиль |
| V2 | Электронный расширительный вентиль |
| SL | Смотровое окошко жидкости |
| F1 | Фильтр-осушитель |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| FL | Реле расхода |
| CP1/2 | Компрессор 1/2 |
| PU | Насос потребителя |
| L | Приемник жидкости |
| OEV | Вентиль выравнивания по маслу |
| | |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| 4WV | 4-ходовый реверсивный вентиль |
| P | Датчик давления/реле давления |
| T | Датчик температуры/термостат |
| AL | Тревога |
| AL1 | Внешний сигнал тревоги |
| 2_Set | 2-я уставка |

**Tab.2.h**

### Аналоговые входы

| Поз. | Описание | Тип | Параметры |
|---|---|---|---|
| S1 | Температура воды от источника | NTC | -- |
| S2 | Температуры воды к потребителю | NTC | -- |
| S3 | температурой нагнетания | - | Hc00 |
| S4 | Давление конденсации | 0-5 В | Hc01; Hc02; C040; 041; C042 |
| S5 | Давление испарения | 0-5 В | Hc01; C037; C038; C039 |
| S6 | Отсутствует | - | Hc03; U025; U026; U027 |
| S7 | Температура всасывания | NTC | Hc04 |

**Примечание:**

- датчики S1 и S2 не настраиваются, другие датчики см. в таблице параметров;
- датчику температуры нагнетания автоматически присваивается тип NTC-HT.

### Цифровые входы

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| ID1 | Реле расхода насоса потребителя | U060 |
| ID2 | Перегрузка компрессора 1 | C035 |
| ID3 | Реле высокого давления | C034 |
| ID4 | Отсутствует | Hc06; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID5 | Внешний сигнал тревоги | Hc07; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |
| ID6 | 2-я уставка | HC08; C035; U059; U058; U062; U057; U061 |

### Цифровые выходы

| Поз. | Описание | Параметры |
|---|---|---|
| C-NO1 | Вентиль выравнивания по маслу (только для компрессоров в тандеме) | P017 |
| C-NO2 | Компрессор 2 | C036 |
| C-NO3 | Насос потребителя 1 | U063 |
| C-NO4 | Реверсивный вентиль (*) | U066; S063; U065 |
| C-NO5 | Тревога | U064 |
| C-NO6 | Нагреватель защиты от обмерзания | Hc12 |

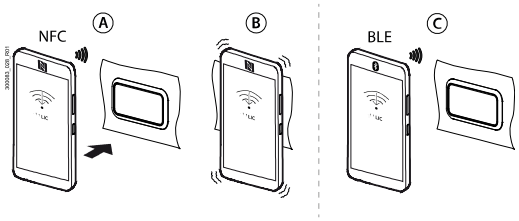
**Примечание:** (*) Конфигурация выходов определяется типом машины: теплонасос (обратный цикл) => реверсивный клапан; холодильная машина с естественным охлаждением (только ведущий контроллер) => вентиль естественного охлаждения; если нет => нагреватель защиты от обмерзания.

### Аналоговые выходы

| Поз. | Описание | Тип | Примечания |
|---|---|---|---|
| Y1 | Вентилятор с двухпозиционным/плавным регулированием | 0-10 В | FCS1*0 /CONVONOFF |
| Y2 | Не используется | 0-10 В | |

# 3. Ввод в эксплуатацию

## 3.1 Приложение APPLICA




Параметры контроллера можно настраивать через приложение “Applica”, установленное на мобильном устройстве (смартфоне или планшете), по беспроводному соединению NFC (Near Field Communication) и Bluetooth (BLE). Можно просто настраивать параметры в рамках ввода контроллера в эксплуатацию или загружать готовые варианты конфигурации в зависимости от поставленных перед контроллером задач.

**Примечание:** Перед вводом контроллера в эксплуатацию необходимо посетить сайт KSA: если у вас еще нет своей учетной записи, выберите пункт "Create account" и заполните поля формы регистрации, следуя указаниям.

### Подготовка

1. Откройте сайт KSA, далее перейдите в раздел "Software & Support" и выберите пункт "µChiller”.
2. Выберите папку "Configurations".
3. Если контроллер µChiller модели Standard или Enhanced (и компрессор двухпозиционного регулирования), откройте раздел "Refrigerants" и выберите хладагент, который заправлен в машину;
4. Скачайте конфигурацию параметров на мобильное устройство.
5. (ПРИМЕЧАНИЕ: Если компрессор BLDC, конфигурация параметров загружается при ВЫКЛЮЧЕННОМ устройстве и выключенной функции "Нагреватель картера" (параметр P034 = 0). Если контроллер модели High Efficiency (HE) и компрессор типа BLDC, сначала скачайте конфигурацию параметров компрессора BLDC в разделе "BLDC Compressors", а затем выберите марку и модель компрессора.
6. Загрузите скачанную конфигурацию параметров на мобильное устройство (данный вариант конфигурации уже будет с настроенными параметрами хладагента).

### Загрузка конфигурации параметров

Установите и откройте приложение Carel “Applica” на мобильном устройстве (см. раздел “Мобильное устройство”), далее выполните следующие действия:

7. Если мобильное устройство поддерживает беспроводную связь NFC (A), поднесите его к графическому терминалу контроллера µChiller (найдите антенну NFC на мобильном устройстве, чтобы правильно расположить его над дисплеем), и дождитесь, когда будет пойман сигнал (B).
8. Если мобильное устройство поддерживает беспроводную связь Bluetooth (C), откройте пункт "SCAN BLUETOOTH" и далее выберите устройство из списка.
9. Загрузите конфигурацию параметров, нажав кнопку + на панели "Configurations"










**Fig.3.c**

**Fig.3.a** **Fig.3.b**

10. На дисплее появится диалоговое окно "open from":

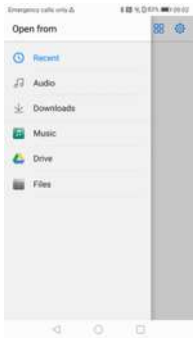



**Fig.3.d**

11. Выберите соответствующий пункт меню для загрузки конфигурации параметров (на скриншоте, показанном в качестве примера, показаны имеющиеся на мобильном устройстве файлы, поэтому меню может отличаться в зависимости от модели мобильного устройства и установленного на нем файл-менеджера).
12. Загрузите выбранный вариант конфигурации параметров по беспроводному соединению NFC или Bluetooth в память контроллера µChiller.
13. Откройте пункт меню "Unit set-up" и настройте все остальные параметры контроллера (окна параметров конфигурации можно листать кнопками PREV / NEXT).







**Fig.3.e** **Fig.3.f**

## 3.1.1 Список параметров в пункте меню Unit set-up

| Пар. | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|
| U077 | Тип машины (0=холодильная машина; 1=теплонасос; 2=холодильная машина/теплонасос) | 0 | 0 | 2 | - |
| S068 | Тип машины (0=воздушное охлаждение, 1=водяное охлаждение) | 0 | 0 | 1 | - |
| U076 | Количество насосов потребителя | 1 | 1 | 2 | - |
| C046 | Количество контуров | 1 | 1 | 2 | - |
| C047 | Тип компрессоров (0=1 компрессор двухпозиционного регулирования; 1=2 компрессора двухпозиционного регулирования; 2=1 компрессор BLDC; 3=1 компрессор BLDC+ компрессор двухпозиционного регулирования) | 0 | 0 | 1 | - |
| S065 | Тип вентилятора источника (0/1=плавное/двухпозиционное регулирование) | 0 | 0 | 1 | - |
| S064 | Тип воздушного контура источника (0=отдельный; 1=общий) | 0 | 0 | 1 | - |
| E047 | Привод ExV (0=выключен; 1=встроенный; 2=EVD Evolution) | 0 | 0 | 2 | - |
| E046 | EVD Evolution: вентиль (1=CAREL ExV, ...) (*)<br>(*) полный список вентилей см. в руководстве привода EVD Evolution | 1 | 1 | 24 | - |

| Пар. | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|
| E020 | Максимальная температура испарения в режиме охлаждения | 30.0 | -60.0 | 200.0 | °C |
| E022 | Максимальная температура испарения в режиме обогрева | 20.0 | -60.0 | 200.0 | °C |
| C017 | Максимальное высокое давление | 65.0 | 0.0 | 999.9 | °C |
| C018 | Минимальное низкое давление | 0.2 | -99.9 | 99.9 | бар |
| U068 | Естественное охлаждение: (0/1=выключить/включить) | 0 | 0 | 1 | - |
| U071 | Расчетная разность температур в режиме естественного охлаждения (дельта T) | 8.0 | 0.0 | 99.9 | K |
| U074 | Тип естественного охлаждения (0= воздушное; 1= выносной теплообменник; 2= водяное) | 0 | 0 | 2 | - |
| Hc02 | Аналоговый вход S4 (0/1=выключить/включить) | 1 | 0 | 1 | |
| Hc06 | Конфигурация цифрового входа 4 (0=не используется; 1=перегрузка компрессора 2 контура 1; 2= дистанционное управление; 3=охлаждение/обогрев; 4=2- я уставка; 5=внешний сигнал тревоги; 6=перегрузка насоса потребителя 1) | 0 | 0 | 6 | |
| Hc07 | Конфигурация цифрового входа 5 (0=не используется; 1=перегрузка компрессора 2 контура 1; 2= дистанционное управление; 3=охлаждение/обогрев; 4=2- я уставка; 5=внешний сигнал тревоги; 6=перегрузка насоса потребителя 1) | 5 | 0 | 6 | |
| Hc03 | Конфигурация аналогового входа S6 (0=не используется; 1=внешняя уставка; 2=температура источника; 3=зарезервировано) | 0 | 0 | 3 | |
| Hc09 | Конфигурация цифрового входа 4 (ведомый контроллер) (0=не используется; 1=перегрузка компрессора 2 контура 2 ; 2=дистанционное управление; 3=охлаждение/обогрев; 4=2-я уставка; 5=перегрузка насоса потребителя 1) | 0 | 0 | 5 | |
| Hc10 | Конфигурация цифрового входа 5 (ведомый контроллер) (0=не используется; 1=перегрузка компрессора 2 контура 2 ; 2=дистанционное управление; 3=охлаждение/обогрев; 4=2-я уставка; 5=перегрузка насоса потребителя 1) | 0 | 0 | 5 | |
| U061 | Защита от перегрузки насоса потребителя: логическая схема входа (0/1=размыкающий/замыкающий) | 0 | 0 | 1 | - |
| U065 | Вентиль естественного охлаждения: логическая схема выхода (0/1=замыкающий/размыкающий) | 0 | 0 | 1 | - |
| S063 | Реверсивный вентиль: логическая схема выхода (0/1=замыкающий/размыкающий) | 0 | 0 | 1 | - |
| S054 | 4-ходовый клапан: разность давления для реверсирования | 3.0 | 0.0 | 999.9 | бар |
| S053 | Оттайка (0=независимая, 1=по отдельности, 2=одновременная) | 0 | 0 | 2 | - |
| C037 | Давление всасывания: тип датчика (0=0-5 В; 1=4-20 мА) | 0 | 0 | 1 | - |
| C038 | Датчик давления всасывание: минимум | 0.0 | -1.0 | 99.9 | бар |
| C039 | Датчик давления всасывание: максимум | 17.3 | 0.0 | 99.9 | бар |
| C040 | Давление нагнетания: тип датчика (0=0-5 В; 1=4-20 мА) | 0 | 0 | 1 | - |
| C041 | Датчик давления нагнетания: минимум | 0.0 | -1.0 | 99.9 | бар |
| C042 | Датчик давления нагнетания: максимум | 45.0 | 0.0 | 99.9 | бар |
| U006 | Заданная температура в режиме охлаждения: минимальная | 5.0 | -99.9 | 999.9 | °C |
| U007 | Заданная температура в режиме охлаждения: максимальная | 20.0 | -99.9 | 999.9 | °C |
| U008 | Заданная температура в режиме обогрева: минимальная | 30.0 | 0.0 | 999.9 | °C |
| U009 | Заданная температура в режиме обогрева: максимальная | 45.0 | 0.0 | 999.9 | °C |

**Tab.3.a**

## 3.1.2 Applica: настройка даты и времени

При помощи приложения Applica можно быстро и легко настроить дату и время контроллера µChiller простым копированием правильной даты и времени с мобильного устройства.



**Fig.3.g**

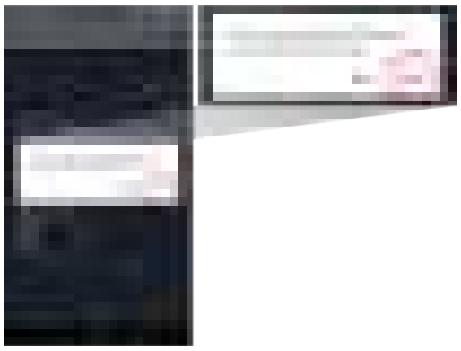


**Fig.3.h**

Порядок действий:

1. откройте приложение Applica на мобильном устройстве;
2. введите пароль и установите соединение с контроллером по беспроводной связи NFC или Bluetooth;
3. откройте меню в верхней левой части панели;
4. выберите пункт меню "set date/time":
5. подтвердите;
6. если соединение установлено по беспроводной технологии NFC, поднесите мобильное устройство к графическому терминалу, чтобы скопировать дату и время.

**Примечание:** Если соединение установлено по беспроводной технологии Bluetooth, дата и время будут скопированы сразу после подтверждения.

## 3.1.3 Applica: копирование конфигурации

В приложении Applica есть функция "Clone", при помощи которой можно создать копию конфигурации одного контроллера и перенести ее “один в один” на другие контроллеры.

Порядок действий:

1. откройте приложение Applica на мобильном устройстве;
2. введите пароль уровня доступа “Service” или “Manufacturer” и установите соединение с контроллером по беспроводной связи NFC или Bluetooth;
3. откройте пункт меню "Configurations/Clone";
4. введите имя копии конфигурации;
5. если подключение по беспроводному соединению NFC: поднесите мобильное устройство к графическому терминалу контроллера µChiller, копия конфигурации которого будет создаваться; когда появится сообщение, подтверждающее создание копии конфигурации, она будет записана в память мобильного устройства (появится иконка 2, показана на следующем рисунке);
6. выберите копию конфигурации; если подключение по беспроводному соединению NFC, поднесите мобильное устройство к графическому терминалу контроллера µChiller, в память которого будет записываться эта копия;
7. подтвердите и дождитесь подтверждающего сообщения.

**Примечание:** Если соединение установлено по беспроводной технологии Bluetooth, конфигурация копируется/применяется сразу после подтверждения.




**Fig.3.i**

Иконки на предыдущем рисунке:

- 1: доступ к вариантам конфигурации;
- 2: доступ к сохраненным копиям конфигураций;
- 3: доступ к вариантам конфигурации, созданным компанией Carel;

## 3.2 Applica Desktop

### Программа для ввода в эксплуатацию (Applica Desktop)

Applica Desktop - это программа, предназначенная для производителей оборудования, в состав которого входит контроллер µChiller, и специалистов организаций, осуществляющих монтаж оборудования, в составе которого есть контроллер µChiller. Скачать программу можно по адресу ksa.carel.com.

Программа Applica Desktop поддерживает следующий функционал:

- доступ к контроллеру по паролю, определяющему уровень прав доступа;
- создание конфигураций параметров;
- применение конфигураций параметров;
- создание и перенос копий конфигураций, т. е. копирование все параметров контроллера
- ввод в эксплуатацию;
- диагностика неисправностей контроллера.

**Примечание:**

- Программой Applica Desktop можно пользоваться вместо приложения Applica, и для этого понадобится выход в Интернет;
- компьютер можно напрямую подключать к контроллеру µChiller через порт BMS при помощи адаптера USB/RS485 (арт. CVSTDUMOR0).

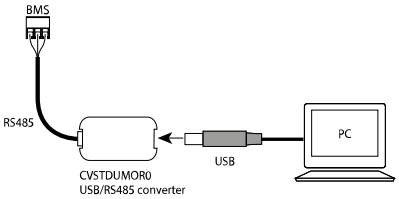



**Fig.3.j**

### Подготовка

1. Откройте сайт KSA, далее перейдите в раздел "Software & Support" и выберите пункт "µChiller".
2. Выберите папку "Configurations".
3. Если контроллер µChiller модели Standard или Enhanced (и компрессор двухпозиционного регулирования), откройте раздел "Refrigerants" и выберите хладагент, который заправлен в машину.
4. (ПРИМЕЧАНИЕ: Если компрессор BLDC, конфигурация параметров загружается при ВЫКЛЮЧЕННОМ устройстве и выключенной функции "Нагреватель картера" (параметр P034 = 0). Если контроллер модели High Efficiency (HE) и компрессор типа BLDC, сначала скачайте конфигурацию параметров компрессора BLDC в разделе "BLDC Compressors", а затем выберите марку и модель компрессора.

### Загрузка конфигурации параметров

1. Подключите компьютер к порту BMS контроллера µChiller, как показано на рисунке;
2. Откройте программу Applica Desktop; в левой верхней части окна будет меню, как показано на рисунке:




**Fig.3.k**

3. Откройте пункт меню "Add target" и введите описательное имя, например "µChiller";
4. В параметре "COM Port" введите номер COM-порта, к которому подсоединен адаптер USB/RS485;
5. Настройте параметры соединения (скорость передачи данных =115 200, Биты =8, Контроль четности/нечетности =нет, Стоповые биты =2, сетевой узел в последовательной сети =1), как показано на рисунке (данные сохраняются автоматически);

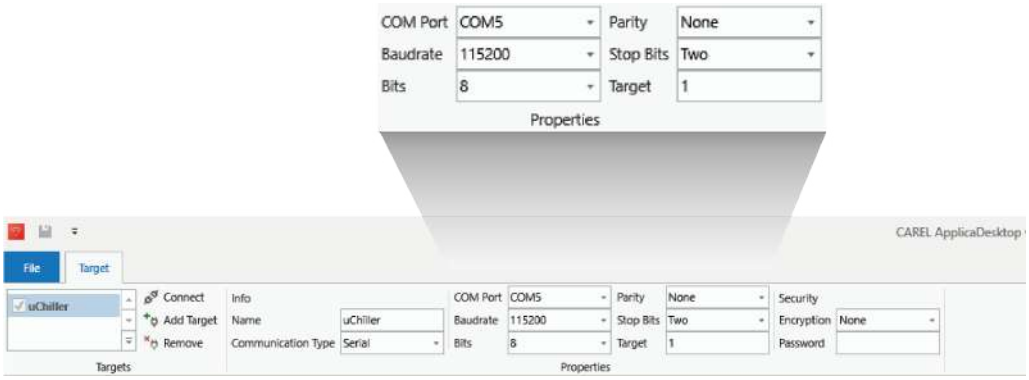



**Fig.3.l**

6. Нажмите кнопку "Connect", чтобы установить соединение с контроллером µChiller (он должен быть включен);
7. Когда соединение будет установлено, откройте закладку "Configurations" и появится показанная на рисунке панель инструментов:

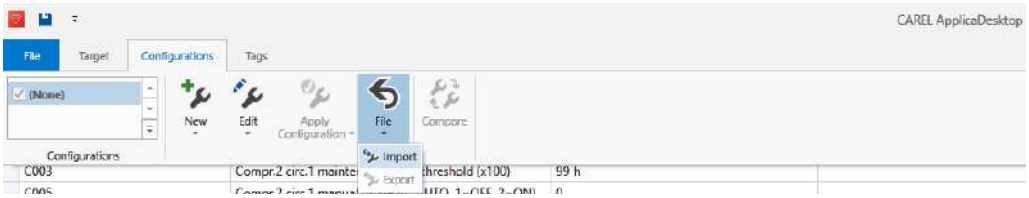



**Fig.3.m**

8. Откройте меню "File -> Import", чтобы загрузить конфигурацию параметров, скачанную с сайта KSA;
9. Выберите конфигурацию параметров, которая будет загружаться в память контроллера µChiller, и нажмите кнопку "Apply Configuration";




**Fig.3.n**

10. Когда все параметры будут загружены, программа Applica Desktop выдаст соответствующее сообщение, которое в том числе покажет все параметры, которые были загружены, но не соответствуют текущему уровню доступа пользователя (некоторые параметры будут ему не видны).
11. Чтобы загрузить другие варианты конфигурации параметров в память контроллера, повторите шаги 8 и 9.

**Примечание:** В программе Applica Desktop есть полноценная сетевая служба справки, которая вызывается кнопкой "?" в верхней правой части окна (см. рисунок):

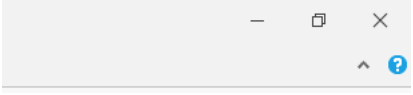


**Fig.3.o**

# 4. Графический терминал

## 4.1 Введение

Графический терминал контроллера µChiller показывает сообщения тревоги и основные переменные, используется для настройки параметров уровня доступа User и ручного управления (уровень доступа Service). Терминал имеет 7-позиционный 2-строчный светодиодный дисплей: верхняя строка показывает 3 позиции, знак и десятичную запятую; нижняя строка показывает 4 позиции и знак (здесь же выводится время в формате чч:мм и дата в формате ММ:ГГ). Есть звуковое оповещение, 14 иконок и 4 кнопки для навигации и настройки параметров. В зависимости от модели графический терминал поддерживает беспроводную связь NFC (Near Field Communication) и Bluetooth для подключения мобильных устройств с установленным приложением Carel "Applica", которое скачивается в магазине Google Play для операционной системы Android.

**Примечание:** Уровни доступа: U=User; S=Service; M=Manufacturer. См. таблицу параметров.

Единица измерения на дисплее меняется в параметре UoM (уровень доступа Service). Единицу измерения можно менять через быстрый доступ.

| Параметр | Описание | По ум. | Ед.изм. | Мин. | Макс. | Уровень доступа |
|---|---|---|---|---|---|---|
| UoM | Единица измерения<br>0=°C/barg<br>1=°F/psig | 0 | - | 0 | 1 | S |

Список данных и параметров, доступных на графическом терминале и в приложении Applica, зависит от уровня доступа и параметров конфигурации устройства.

## 4.2 Графический терминал

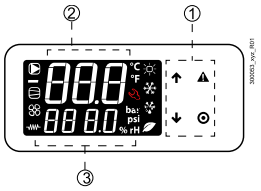



**Fig.4.a**

| Обозначения | |
|---|---|
| 1 | Кнопки |
| 2 | Главное окно |
| 3 | Иконки режимов работы и состояния |

**Примечание:** На графическом терминале можно получить доступ только к определенному набору параметров уровня доступа User и Service: доступ ко всем параметрам уровня Service и Manufacturer можно получить в приложении Carel Applica и программе для ввода в эксплуатации и настройки контроллера.

### 4.2.1 Кнопки

| Кнопка | Описание | Назначение |
|---|---|---|
|  | ВВЕРХ | - в режиме навигации: возврат к предыдущему параметру<br>- в режиме настройки параметров: увеличение значения |
|  | ВНИЗ | - в режиме навигации: переход к следующему параметру<br>- в режиме настройки параметров: увеличение значения<br>- главное меню:<br>- короткое нажатие: просмотр сводки данных<br>- длительное нажатие (3 с): доступ к параметрам уровня User (заданная температура, включение и выключение, ...) |
|  | Тревога | - короткое нажатие: просмотр текущих сообщений тревоги и отключение звукового оповещения<br>- длительное нажатие (3 с): сброс сообщений тревоги. |
|  | PRG | - в режиме навигации: вход в режим настройки параметров<br>- в режиме настройки:<br>- короткое нажатие: подтверждение ввода значения<br>- длительное нажатие (3 с): возврат в главное меню |

### 4.2.2 Иконки

Иконки показывают текущее состояние устройства и режим работы, как показано ниже в таблице.

| Иконка | Назначение | Горит | Мигает |
|---|---|---|---|
|  | Насос системы | Работает | В режиме ручного управления |
|  | Состояние источника (насос/вентилятор) | Работает | В режиме ручного управления |
|  | Compressor status | Работает | В режиме ручного управления (с вентилем ExV) |
|  | Нагреватель защиты от обмерзания | Работает | - |
|  | Режим работы | Отопление | - |
|  | | Охлаждение | Высокая температура воды |
|  | | Оттайка | Сток конденсата после оттайки |
|  | | Естественное охлаждение | - |
|  | Обслуживание | Достигнуто определенное время наработки: требуется техобслуживание | Серьезная тревога и требуется вмешательство квалифицированных специалистов |

## 4.3 Стандартное окно

После включения на графическом терминале на короткое время появляется надпись "NFC", показывающая поддержку беспроводного соединения NFC для обмена данными с мобильными устройствами, и затем появляется стандартное окно. Стандартное окно показывает следующие сведения:

- верхняя строка: температура подаваемой воды;
- нижняя строка: если машина работает, температура воды от источника; если машина выключена, надпись "OFF".

**Примечание:** Если есть подключение по "Bluetooth", мигает надпись "bLE".

### 4.3.1 Сводка данных

Нажмите кнопку ВНИЗ в главном меню, чтобы посмотреть данные состояния устройства, температуру, перегрев и другие сведения по двум контурам:

- устройство выключено ("OFF"), и причина выключения:
  - выключено местной кнопкой ("diSP");
  - выключено сигналом по цифровому входу дистанционного управления ("dI");
  - выключено по расписанию ("Schd");
  - выключено командой от автоматизированной системы управления ("bMS");
  - смена режима обогрева/охлаждения ("ChnG");
  - выключено по тревоге ("AlrM").
- "CMP": компрессоры;
- "EuP1": температура испарения контура 1;
- "SSH1": температура перегрева контура 1;
- "Cnd1": температура конденсации контура 1;
- "dSt1": температура нагнетания компрессора BLDC контура 1;
- "EuP2": температура испарения контура 2;
- "SSH2": температура перегрева контура 2;

- "Cnd2": температура конденсации контура 2;
- "dSt2": температура нагнетания компрессора BLDC контура 2;

и если уровень доступа "Service":

- "Hd00": адрес в сети диспетчеризации (АСУ);
- "Hd01": скорость передачи данных по сети;
- "Hd02": параметры сетевого соединения;
- "ESC": выход из сводки данных.

Пример




Откройте стандартное окно;




Нажмите кнопку ВНИЗ: в окне CMP показано, что компрессор 1 работает (o), а компрессор 2 выключен (_).




Нажмите кнопку ВНИЗ: в окне EuP1 показано, что температура испарения в контуре 1 равна 3,8 °C.




Нажмите кнопку ВНИЗ: в окне Cnd1 показано, что температура конденсации в контуре 1 равна 40,8 °C.




Нажмите кнопку PRG, чтобы вернуться в стандартное окно (аналог кнопки ESC).

## 4.3.2 Список быстрого доступа

Графический терминал предоставляет доступ без пароля только к базовым параметрам из списка быстрого доступа и текущим сообщениям тревоги, а для доступа к параметрам настройки и оптимизации работы устройства необходим пароль.

Нажмите и держите кнопку ВНИЗ 3 с, чтобы список быстрого доступа:

- заданная температура;
- включение и выключение устройства;
- смена режима работы (охлаждение/обогрев только на машинах с поддержкой обратного цикла);
- выбор единицы измерения.

В режиме настройки в нижней строке дисплея показывается код параметра, а в верхней строке его значение.

### Порядок действий

Нажмите:

- кнопку ВНИЗ и держите ее 3 с, чтобы открыть список параметров (все параметры уровня доступа User, поэтому пароль не требуется);
- кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ выберите нужный параметр;
- кнопку PRG, чтобы изменить значение параметра и сохранить изменения в памяти;
- нажмите кнопку PRG (3 с) или ESC для возврата в стандартное окно.




1. Откройте стандартное окно




2. Нажмите и держите кнопку ВНИЗ 3 с: на дисплее появится текущая заданная температура (SEtA).




3. Нажмите кнопку ВНИЗ: на дисплее появится заданная температура охлаждения (SEtC)




4. Нажмите кнопку PRG: значение начнет мигать; кнопками ВВЕРХ/ВНИЗ измените его; нажмите кнопку PRG для

Изменить ее нельзя, можно только посмотреть.

подтверждения.




5. Нажмите кнопку ВНИЗ: на дисплее появится заданная температура обогрева (SEtH). Это только для теплонасосов.




6. Нажмите кнопку ВНИЗ: включение и выключение устройства (UnSt).



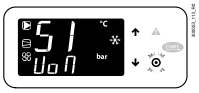

7. Нажмите кнопку ВНИЗ: смена режима охлаждения (C) на обогрев (H) (ModE). Это только для теплонасосов.




8. Нажмите кнопку ВНИЗ: ручное управление оттайкой (dFr). Необходим пароль уровня доступа Service. Только для машин с воздушным охлаждением и обратным циклом.




9. Нажмите кнопку ВНИЗ: удаление сообщений из журнала тревоги (ClrH). Необходим пароль уровня доступа Service.




10. Нажмите кнопку DOWN: выбор единицы измерения (UoM).




11. По завершении редактирования параметров нажмите: a) кнопку ESC и затем кнопку PRG; или b) нажмите и держите кнопку PRG 3 с, чтобы выйти

## 4.3.3 Настройка параметров

Откройте стандартное окно и нажмите кнопку PRG, чтобы перейти в режим настройки параметров.

### Порядок действий

Нажмите:

- кнопку PRG, чтобы открыть доступ к параметрам, защищенным паролем;
- кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ выберите нужный параметр;
- кнопку PRG, чтобы изменить значение параметра и сохранить изменения в памяти;
- нажмите кнопку PRG (3 с) или ESC для возврата в стандартное окно.




1. Откройте стандартное окно



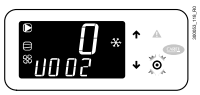

2. Нажмите кнопку PRG: появится диалоговое окно ввода пароля (PSd).



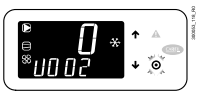

3. Нажмите кнопку PRG: первая цифра пароля начнет мигать; введите ее и нажмите кнопку PRG. Теперь начнет мигать вторая цифра пароля; введите таким образом все цифры пароля.




4. Нажмите кнопку PRG: если пароль введен правильно, появится первая категория параметров: PLt (= системные)




5. Нажмите кнопку PRG: появится первый параметр: U002 (Ручное управление насосом 1)




6. Нажмите кнопку PRG: значение начнет мигать; кнопками ВВЕРХ/ВНИЗ измените его; нажмите кнопку PRG для




7. Кнопками ВВЕРХ/ВНИЗ выберите другой параметр.




8. Нажмите и держите кнопку PRG 3 с или, находясь в списке параметров, нажмите кнопку ESC и затем

подтверждения.

кнопку PRG, чтобы вернуться к категориям параметров.

**Примечание:** Пароль уровня доступа User: 1000; пароль уровня доступа Service: 2000; пароль уровня доступа Manufacturer: 1234. См. таблицу параметров.

## 4.3.4 Окна параметров




Параметры категории PLt (системные): имеют код Uxxx. Все эти параметры относятся к регулированию и управлению оборудованием системы.




Параметры категории EEV (вентиль ExV): имеют код Exxx. Все эти параметры относятся к регулированию и управлению ЭРВ (одним или несколькими).




Параметры категории CMP (компрессоры): имеют код Cxxx. Все эти параметры относятся к регулированию и управлению компрессорами и холодильными контурами.




Параметры категории Src (источник): имеют код Sxxx. Все эти параметры относятся к регулированию и управлению конденсатором/источником.




Параметры категории Clc (часы): имеют код Haxx. Все эти параметры относятся к настройке даты и времени.




Параметры категории Hst (журнал тревоги): доступ к журналу событий тревоги. Каждая запись в журнале имеет дату (в формате ДД:ММ) и время (в формате чч:мм), мигающие по очереди.




Окно Log- Out для выхода из категории параметров.




Нажмите кнопку ESC для возврата в стандартное окно.

**Примечание:**

- пароль уровня доступа Service открывает доступ в том числе и к параметрам, защищенным паролем уровня доступа User;
- примерно после 3- минутного бездействия (без нажатия кнопок) на дисплее графического терминала автоматически появляется стандартное окно.

# 5. Функции

## 5.1 Регулирование температуры

Контроллер µChiller может осуществлять управление машиной по температуре воды от источника или по температуре подаваемой воды. Независимо от реверсирования цикла (водяной или холодильный контур), датчики S1 и S2 всегда считаются датчиками температуры возвращающейся воды (от источника) и температуры подаваемой (потребителю) воды. См. раздел Монтаж.

### 5.1.1 ПИД-регулирование

Существует два типа ПИД-регулирования:

- ПИД-регулирование в момент запуска;
- ПИД-регулирование в установившемся режиме.

Для каждого типа ПИД-регулирования настраиваются следующие параметры:

- Датчик регулирования (от или к потребителю);
- Пропорциональная составляющая (Kp);
- Интегральная составляющая (чтобы выключить, введите время равное 0);
- Дифференциальная составляющая (чтобы выключить, введите время равное 0);

Заданная температура регулирования и режим работы (обогрев/охлаждение) одинаковые для обеих функций регулирования:

- Регулирование температуры в момент запуска предотвращает чрезмерное повышение производительности. Естественно, при запуске точное состояние оборудования (нагрузки) неизвестно, а известна только температура, поэтому производительность необходимо наращивать постепенно, отслеживая реакцию оборудования. Регулирование может производиться по температуре возвращающейся от источника воды, используя малое значение, пропорциональное составляющей, и относительно большое значение, интегральное составляющей регулирования, превышающее по времени временную константу системы (120-180 с при временной константе системы как минимум 60 с соответствует минимальному количеству воды, равному 2.5 л/кВт).
- Регулирование температуры в установившемся режиме, наоборот, должно быть более оперативным, чтобы быстро реагировать на любые изменения нагрузки и поддерживать температуру воды на выходе максимально приближенной к заданной. В этом случае временная константа определяется быстротой реагирования связки компрессор - испаритель и колеблется в пределах нескольких десятков с (время короче, если испарители кожухотрубные, и дольше, если испарители пластинчатые).

Ниже в таблице приведены рекомендованные значения, которые при необходимости корректируются на этапе вводе в эксплуатацию в зависимости от типа установленного машине испарителя.

| | | **Испаритель** | |
|---|---|---|---|
| **Код** | **Описание** | **Кожухотрубный** | **Пластинчатый** |
| U036 | Датчик регулирования в момент запуска<br>0= от источника<br>1= к потребителю | от источника | от источника |
| U039 | ПИД-регулирование при запуске: Kp | 6.0 | 6.0 |
| U040 | ПИД-регулирование при запуске: Ti<br>0: интегральная составляющая выключена | 180 с | 180 с |
| U041 | ПИД-регулирование при запуске: Td<br>0: дифференциальная составляющая выключена | 0 с | 0 с |
| U038 | Датчик ПИД-регулирования в установившемся режиме<br>0= от источника<br>1= к потребителю | К потребителю | К потребителю |
| U042 | ПИД-регулирование во время работы: Kp | 10.0 | 10.0 |
| U043 | ПИД-регулирование во время работы: Ti<br>0: интегральная составляющая выключена | 120 с | 120 с |

| | | Испаритель | |
|---|---|---|---|
| **Код** | **Описание** | **Кожухотрубный** | **Пластинчатый** |
| U044 | ПИД-регулирование во время работы: Td<br>0: дифференциальная составляющая выключена | 3 c | 3 c |

**Tab.5.a**

Принцип регулирования выглядит следующим образом:

1. когда устройство выключено, обе функции ПИД-регулирования выключены;
2. в момент включения после отсчета заданного времени задержки запуска насоса-компрессора запускается функция ПИД-регулирования при запуске и формируется запрос производительности в процентном выражении, который обрабатывается и соответствующие команды передаются на компрессоры;
3. если для удовлетворения данной производительности достаточно одного компрессора, он включается;
4. после запуска компрессора через заданный промежуток времени вместо функции ПИД-регулирования, действующей в момент запуска, начинает работать функция ПИД-регулирования, действующая в установившемся режиме.
5. когда контроллер передает команду выключения компрессоров, они останавливаются;
6. после остановки последнего компрессора машина при необходимости возобновит работу под управлением функции ПИД-регулирования, предназначенной для применения в момент запуска.

Если время задержки переключения с функции ПИД-регулирования, действующей в момент запуска, на функцию ПИД-регулирования, действующую в установившемся режиме, будет равно нулю, значит всегда будет работать только функция ПИД-регулирования в установившемся режиме.

| **Уровень доступа** | **Код** | **Описание** | **По ум.** | **Мин.** | **Макс.** | **Ед.изм.** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | U047 | Время задержки запуска компрессора после включения насоса потребителя | 30 | 0 | 999 | c |
| S | U037 | Время задержки переключения функций ПИД-регулирования в момент запуска/в установившемся режиме | 180 | 0 | 999 | c |

## 5.1.2 Коррекция заданной температуры

Контроллер µChiller подстраивает заданную температуру в зависимости от температуры окружающего воздуха.

**Примечание:** Данной функцией можно пользоваться только при условии, что установлен датчик температуры наружного воздуха..

| **Уровень доступа** | **Код** | **Описание** | **По ум.** | **Мин.** | **Макс.** | **Ед.изм.** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | Hc00 | Конфигурация аналогового входа S3<br>0 = не используется<br>1= темп. источника /наружного воздуха<br>2=темп. нагнетания<br>3= темп. всасывания | 0 | 0 | 1 | - |
| M | Hc03 | Конфигурация аналогового входа S6<br>0 = не используется<br>1= внешняя уставка<br>2= темп. источника /наружного воздуха<br>3= зарезервировано | 0 | 0 | 3 | - |

Коррекция заданной температуры (положительной или отрицательной) определяется:

1. температурой начала коррекции (в режиме охлаждения/обогрева);
2. температурой завершения коррекции (в режиме охлаждения/обогрева);
3. максимальной величиной коррекции (в режиме охлаждения/обогрева);

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | U010 | Коррекция заданной температуры 0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - |
| U | SEtC | Заданная температура в режиме охлаждения | 7.0 | U006 | U007 | °C/°F |
| S | U011 | Коррекция заданной температуры в режиме охлаждения: температура начала | 25.0 | -99.9 | 999.9 | °C |
| S | U012 | Коррекция заданной температуры в режиме охлаждения: температура завершения | 35.0 | -99.9 | 999.9 | °C |
| S | U013 | Коррекция заданной температуры в режиме охлаждения: максимальное значение | 5.0 | -99.9 | 999.9 | K |
| U | SEtH | Заданная температура в режиме обогрева | 40.0 | U008 | U009 | °C/°F |
| S | U014 | Коррекция заданной температуры в режиме обогрева: температура начала | 5.0 | -99.9 | 999.9 | °C |
| S | U015 | Коррекция заданной температуры в режиме обогрева: температура завершения | -10 | -99.9 | 999.9 | °C |
| S | U016 | Коррекция заданной температуры в режиме обогрева: максимальное значение | 5.0 | -99.9 | 999.9 | K |

**Коррекция заданной температуры в режиме охлаждения:**

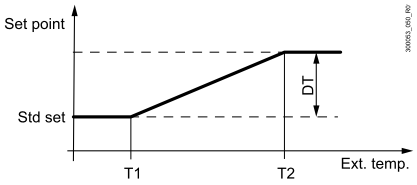



**Fig.5.a**

**Обозначения**

| | |
|---|---|
| Темп. наружного воздуха | Температура наружного воздуха |
| Стандартная уставка | Заданная температура регулирования |
| T1 | Температура наружного воздуха для запуска коррекции заданной температуры в режиме охлаждения |
| T2 | Температура наружного воздуха для завершения коррекции заданной температуры в режиме охлаждения |
| DT | Максимальная величина коррекции в режиме охлаждения |

**Коррекция заданной температуры в режиме обогрева:**

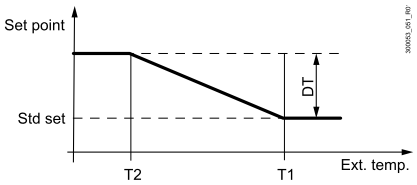



**Fig.5.b**

**Обозначения**

| | |
|---|---|
| Темп. наружного воздуха | Температура наружного воздуха |
| Стандартная уставка | Заданная температура регулирования |
| T1 | Температура наружного воздуха для запуска коррекции заданной температуры в режиме обогрева |
| T2 | Температура наружного воздуха для завершения коррекции заданной температуры в режиме |

| Обозначения | |
|---|---|
| | обогрева |
| DT | Максимальная величина коррекции в режиме обогрева |

## 5.1.3 Регулирование производительности командой от мониторинга

Управление производительностью машины может осуществляться напрямую от автоматизированной системы управления в обход стандартной схемы регулирования температуры. Это делается при помощи внешнего сигнала регулирования производительности (0- 100.0 %) и специальной переменной последовательного интерфейса Modbus (BMS_PwrReq, HR 331). Но сначала данную операцию необходимо разрешить другой переменной (En_BMS_PwrReq, CS 22).

**Примечание:** Если соединение с сетью диспетчерского управления отсутствует, контроллер продолжает работать в автономном режиме (офлайн) и не реагирует на команды от мониторинга.

## 5.1.4 Тревога высокой температуры на выходе испарителя

Контроллер µChiller формирует сигнал тревоги, когда температура на выходе испарителя становится больше заданной температуры (в виде отклонения относительно заданной температуры регулирования). Когда температура на выходе становится больше допустимого значения, начинается отсчет настраиваемого времени задержки, по истечении которого срабатывает тревога. Время задержки вводится с целью игнорирования сигналов тревоги в момент запуска машины.

**Примечание:**

- Данная тревога только для холодильных машин.
- тревога высокой температуры может использоваться для включения резервного оборудования в составе систем критического значения.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| U | SetA | Текущая заданная температура | - | -999.9 | 999.9 | °C |
| S | U031 | Тревога высокой температуры воды: отклонение | 10.0 | 0.0 | 99.9 | K |
| S | U032 | Время задержки тревоги высокой температуры воды в момент включения машины | 15 | 0 | 99 | мин. |
| S | U033 | Время задержки тревоги высокой температуры воды во время работы машины | 180 | 0 | 999 | с |

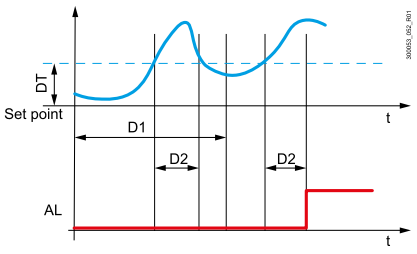



**Fig.5.c**

| Обозначения | |
|---|---|
| Уставка | Текущая заданная температура |
| DT | Отклонение |
| D1 | Время задержки в момент запуска машины |
| D2 | Время задержки в установившемся режиме работы |
| AL | Тревога |

## 5.2 Насосы потребителя

Контроллер µChiller может управлять максимум двумя насосами потребителя (в зависимости от используемого оборудования и конфигурации).

Можно ввести время задержки запуска компрессора после включения насоса (= регулирование по температуре включено). Кроме этого, можно указать время задержки выключения насоса после выключения последнего компрессора. Если на момент выключения устройства компрессоры уже оставались выключенными в течение времени, превышающего время задержки выключения насоса потребителя после выключения компрессора, тогда насос выключается сразу же.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | U047 | Время задержки запуска компрессора после включения насоса потребителя | 30 | 0 | 999 | c |
| S | U048 | Время задержки выключения насоса потребителя после выключения компрессора | 180 | 0 | 999 | c |

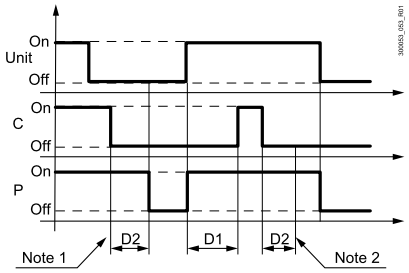



**Fig.5.d**

| Обозначения | |
|---|---|
| Устр-во | Включение и выключение устройства (местно или дистанционно) |
| C | Компрессор |
| P | Насос потребителя |
| D1 | Время задержки запуска компрессора после включения насоса потребителя |
| D2 | Время задержки выключения насоса потребителя после выключения компрессора |
| Примечание 1 | Регулирование не работает: компрессоры выключены своими таймерами отсчета безопасного времени включения/выключения |
| Примечание 2 | В данном случае насос может выключаться сразу же. |

Ниже приведена блок-схема, иллюстрирующая пример работы машины с одним насосом:

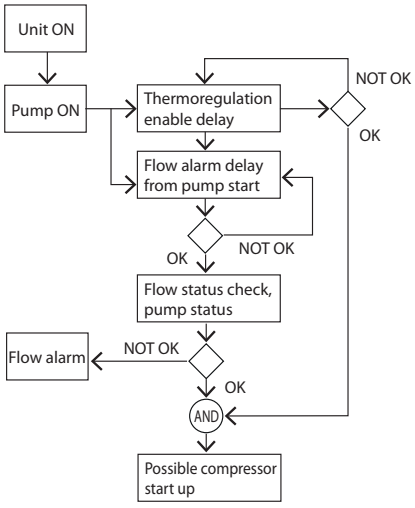


**Fig.5.e**

Регулирование температуры начинается только после отсчета времени задержки тревоги отсутствия расхода после включения насоса, чтобы компрессоры не начали работать без воды.

В зависимости от конфигурации может быть до двух насосов потребителя. Контроллер µChiller поддерживает следующие функции:

- автоматическое чередование двух насосов с целью обеспечения нормальной циркуляции воды и выравнивания насосов по времени наработки Чередование выполняется:
  - с заданной периодичностью в часах;
  - при получении сигнала тревоги перегрузки от работающего насоса.
- тревога перегрузки насоса (если данная возможность поддерживается в зависимости от конфигурации и контроллера). Сигнализация неисправности и немедленное выключение насоса.
- отслеживание состояния реле расхода, контролирующего циркуляцию воды в системе.
- защита от обмерзания, когда машина выключена: насос включается для возобновления циркуляции воды (когда машина включается, данная функция выключается).
- защита от заклинивания насоса: если насос выключен больше одной недели, он включается на 3 с.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | U049 | Периодичность чередования насосов потребителя | 12 | 0 | 999 | ч |

## 5.3 Защита от обмерзания

Защита от обмерзания работает по показаниям датчика давления испарения, который напрямую отслеживает состояние испарителя. Показания датчика температуры подаваемой потребителю воды игнорируются, потому что их нельзя считать достоверными показателями вероятности образования наледи внутри испарителя.

### 5.3.1 Тревога защиты от обмерзания

При поступлении сигнала тревоги обмерзания испарителя соответствующий контур перекрывается. У каждого контура свой датчика давления испарения и, соответственно, своя тревога защита от обмерзания. Результат измерения температуры испарения проверяется по формуле экспоненциального распределения, которая учитывает тепловую массу испарителя во избежание формирования ложных сигналов тревоги в момент запуска машины. Проверенное по данной формуле значение передается специальному алгоритму, который формирует тревогу при условии превышения заданной величины.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | U050 | Защита от обмерзания: температура срабатывания | -0.8 | -99.9 | 999.9 | °C |
| S | U051 | Защита от обмерзания: разность температур | 30.0 | 0.0 | 999.9 | K |
| S | U052 | Защита от обмерзания: время задержки при 1K | 30 | 0 | 999 | c |

На рисунке показан принцип проверки температуры испарения по формуле экспоненциального распределения.

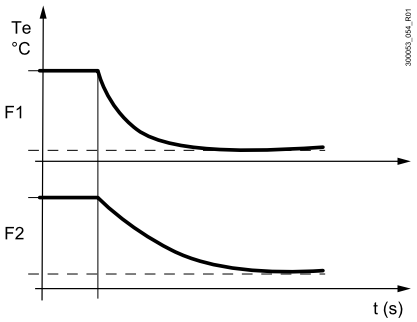



**Fig.5.f**

| **Обозначения** | |
|---|---|
| Te | Проверенная по формуле температура испарения |
| F1 | Проверка с маленьким временем задержки |
| F2 | Проверка с большим временем задержки |

Когда проверенная по формуле температура испарения оказывается ниже температуры срабатывания защиты от обмерзания, запускается счетчик и время отсчета увеличивается или уменьшается в зависимости от степени отклонения температуры испарения от температуры срабатывания защиты от обмерзания. Если отклонение от температуры срабатывания защиты от обмерзания становится больше разности температур, время отсчета по гиперболе уменьшается до нуля. Таким образом достигается имитация реальных условий формирования наледи и обеспечивается максимально надежная защита от обмерзания. На следующем рисунке показан график изменения времени задержки срабатывания защиты от обмерзания в зависимости от степени отклонения от температуры срабатывания защиты при следующих значениях параметров: время задержки при 1K=60 с и разность температур =30K. В точке температуры срабатывания защиты время задержки 10-кратно превосходит заданное значение (600 с в данном случае).

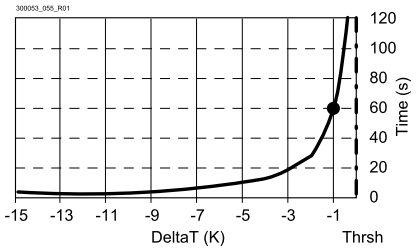



**Fig.5.g**

| **Обозначения** | |
|---|---|
| Время [c] | Время задержки защиты от обмерзания |
| Предел | Температура срабатывания защиты от обмерзания |
| Дельта T [K] | Отклонение от температуры срабатывания защиты от обмерзания |

Принцип работы защиты от обмерзания:

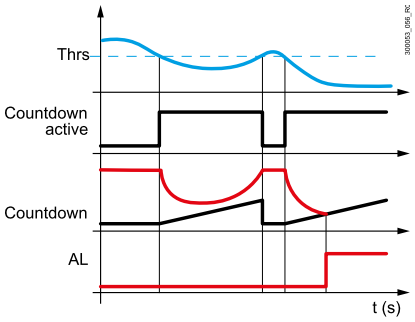



**Fig.5.h**

| **Обозначения** | |
|---|---|
| t [s] | Время [c] |
| Предел | Температура срабатывания защиты от обмерзания |
| AL | Тревога защиты от обмерзания |

Время задержки (при 1K) на предыдущем примере приведено для пластинчатого теплообменника; если теплообменник кожухотрубный, тепловая инерция у него будет выше и время задержки (при 1K) увеличивается на подходящую величину. В следующей таблице приведены рекомендуемые значения температуры срабатывания защиты (для чистой воды), разности температур и времени задержки в зависимости от типа испарителя.

| | | **Рекомендованные значения параметров для разных теплообменников** | |
|---|---|---|---|
| **Код** | **Описание** | **Кожухотрубный** | **Пластинчатый** |
| U050 | Защита от обмерзания: температура срабатывания | -0.3 °C | -1.2 °C |
| U051 | Защита от обмерзания: разность температур | 30 °C | 30 °C |
| U052 | Защита от обмерзания: время задержки при 1K | 90 c | 60 c |

**Tab.5.b**

Для чистой воды температуры срабатывания защиты от обмерзания вводится чуть ниже нуля (от -0.8 °C до - 1.5 °C) с целью учета колебаний температуры теплопередачи по всей металлической поверхности, контактирующей с хладагентом и водой. Учитывая особенности конструкции кожухотрубных теплообменников, для их надежной защиты рекомендуется использовать значение около нуля (выше -0.5 °C).

## 5.3.2 Температура срабатывания защиты от обмерзания для хладагентов с температурным глайдом (R407C)

Чтобы ввести правильную температуру срабатывания защиты от обмерзания, необходимо учитывать минимальную температуру, которая может достигаться внутри испарителя. Для хладагентов без так называемого температурного глайда или с минимальным его присутствием (например, R410A, R134a) это значение будет совпадать с результатом преобразования давления-температуры (точкой росы), которое выполняется датчиком со встроенным преобразователем, устанавливаемым на линии всасывания, а для хладагентов с температурным глайдом (например, R407C) это значение получится ниже результата преобразования давления-температуры (для хладагента R407C это будет 5-6 °C). На следующем рисунке наглядно показана разница между двумя температурами (Tin и Tout) при давлении испарения (Pevap), которая объясняется эффектом “температурного глайда”, который имеет этот хладагент.

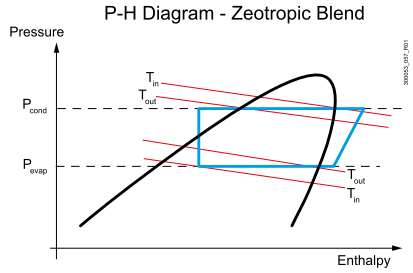



**Fig.5.i**

| **Обозначения** | |
|---|---|
| Tin (Pevap) | Температура хладагента на входе испарителя |
| Tout (Pevap) | Температура насыщенного испарения |
| Pcond | Давление конденсации |
| Pevap | Давление испарения |

**Примечание:** Из вышесказанного следует, что рекомендованная температура срабатывания защиты от обмерзания при использовании чистой воды и хладагента R407C составляет 4-4.5 °C.

### 5.3.3 Защита от обмерзания

Температура срабатывания защиты от обмерзания по температуре испарения используется как минимальная предельная температура для предотвращения формирования наледи. Образование наледи предотвращается путем ограничения расхода в контуре при превышении предельного значения.

### 5.3.4 Защита от обмерзания выключенной машины

Когда машина выключена, контроллер µChiller все равно обеспечивает защиту от обмерзания: чтобы вода не замерзала, контроллер включает насос и/или нагреватель защиты от обмерзания. Если температура воды в теплообменниках машины опускается до температуры срабатывания защиты, контроллер включает соответствующее устройство.

Используются показания датчика, установленного на выходе теплообменника потребителя и входе теплообменника источника.

Контроллер может включать следующие устройства:

- электронагреватель (ТЭН);
- насос;
- электронагреватель и насос.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | U053 | Защита от обмерзания выключенной машины: температура срабатывания | 4.0 | -99.9 | 999.9 | °C |
| S | U054 | Защита от обмерзания выключенной машины: разность температур | 2.0 | 0.0 | 99.9 | K |
| S | U075 | Тип защиты от обмерзания<br>0=электронагреватель<br>1=насос<br>2=электронагреватель/насос | 2 | 0 | 2 | - |

## 5.4 Чередование компрессоров

Если компрессор один, регулирование температуры будет производиться обычным образом, потому что компрессор только один. Если компрессоров два, контроллер µChiller управляет чередованием компрессоров с целью выравнивания компрессоров по времени наработки и количеству запусков, обеспечивая оптимальную производительность.

## 5.4.1 Принцип чередования

Контроллер µChiller включает и выключает компрессоры по следующему принципу:

- по порядку включения (FIFO). Первым выключается тот компрессор, который первым включился;
- по времени работы: первым включается компрессор с наименьшим количеством часов наработки.

Если на контуре установлен компрессор регулируемой производительности (BLDC), он всегда включается первым и выключается последним.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | C048 | Принцип чередования компрессоров<br>1= по порядку включения (FIFO)<br>2= по времени наработки | 1 | 1 | 2 | - |

## 5.4.2 Распределение нагрузки

Контроллер µChiller оптимальным образом распределяет нагрузку по контурам, повышая общую производительность машины. Принцип распределения нагрузки зависит от следующих факторов:

- 1 или 2 контура;
- тип компрессора (-ов): регулируемой производительности (BLDC) или постоянной;
- разница в производительности компрессоров.

Во избежание одновременного включения или выключения нескольких компрессоров вводится две фиксированных по времени минимальных задержки: задержка между запусками (30 с) и задержка между остановками (10 с).

### Распределение нагрузки по компрессорам по ступеням

Ниже показан пример распределения нагрузки в машине с двумя контурами и двумя спиральными компрессорами нерегулируемой производительности в тандеме. Оба компрессора одинаковой производительности и чередуются по принципу FIFO.

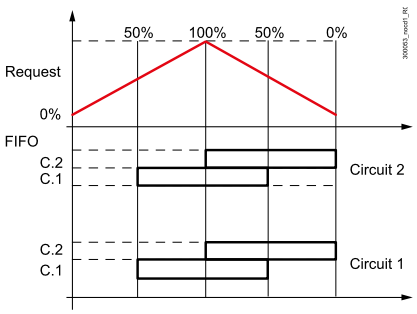



**Fig.5.j**

| Обозначения | |
|---|---|
| Производительность | Производительность компрессора (регулирование температуры) |
| C.1 | Компрессор 1 |
| C.2 | Компрессор 2 |

### Распределение нагрузки при наличии BLDC-компрессора

Если на контуре установлен компрессор BLDC, он всегда включается первым и выключается последним. Принцип управления состоит в том, чтобы обеспечивать необходимую производительность за счет плавного регулирования оборотов BLDC- компрессора и периодического включения и выключения компрессора двухпозиционного регулирования.

### 5.4.3 Чередование по тревоге

Если для регулирования температуры воды есть необходимость в работе компрессора и при этом один компрессор переходит в состояние тревоги, вместо него включается следующий доступный компрессор.

### 5.4.4 Принудительное чередование (дестабилизация)

Некоторые производители компрессоров указывают, что в машинах с несколькими компрессорами они должны чередоваться по определенному времени простоя, даже если регулирование стабильное.

Контроллер поддерживает функцию дестабилизации, удовлетворяющую этому требованию:

- включается в параметре;
- препятствует перетеканию хладагента в течение длительных периодов простоя;
- может применяться для поддержания рабочей температуры во всех компрессорах.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | C020 | Максимальное время дестабилизации контура | 240 | 5 | 999 | мин. |
| M | C044 | Дестабилизация контура 0/1 = нет/да | 1 | 0 | 1 | - |

## 5.5 Управление компрессорами

Контроллер µChiller управляет спиральными компрессорами с прямым запуском и спиральными и роторными BLDC-компрессорами. Всего может быть 4 спиральных компрессора в тандеме на двух контурах; модель HE (high efficiency + BLDC-компрессор): максимум 1 BLDC-компрессор + 1 компрессор двухпозиционного регулирования на одном контуре. На блок-схеме ниже показан принцип расчета производительности компрессоров:

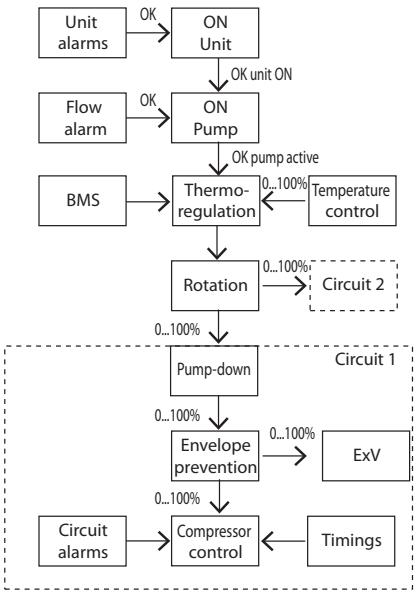



**Fig.5.k**

**Примечание:** Для простоты показаны параметры только для одного компрессора и одного контура, поэтому у всех компрессоров и контуров машины будут одинаковые параметры.

## 5.5.1 Поддерживаемые компрессоры BLDC

Тип компрессора BLDC можно выбрать в списке компрессоров на сайте KSA (ksa.carel.com) в разделе, посвященном контроллерам µChiller.

При выборе компрессора определенного типа следующие параметры выставляются по техническим характеристикам от производителя компрессора:

1. двигатель компрессора:
   - все основные электрические характеристики двигателя компрессора;
   - минимальная и максимальная частота, хар-ки разгона и торможения
2. рабочий диапазон компрессора:
   - все основные параметры, определяющие форму рабочего диапазона компрессора;
   - максимальная температура нагнетания (на выходе компрессора).
3. Управление рабочим диапазоном компрессора:
   - максимальное рабочее давление и разность давлений (дельта P), минимальное открытие вентиля ExV;
   - параметры управления рабочей точкой;
   - параметры предотвращения выхода за пределы диапазона.

## 5.5.2 Безопасность компрессора

Контроллер µChiller обеспечивает высокую степень безопасности компрессора, соблюдая следующие требования по времени:

- минимальное время пребывания во включенном состоянии;
- минимальное время пребывания в выключенном состоянии после запроса включения от контроллера;
- минимальное время между последовательными пусками.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | C012 | Минимальное время пребывания компрессора во включенном состоянии | 180 | 30 | 999 | c |
| M | C013 | Минимальное время пребывания компрессора в выключенном состоянии | 60 | 30 | 999 | c |
| M | C014 | Минимальное время между последовательными запусками компрессора | 360 | 300 | 999 | c |

## 5.5.3 Запуск компрессора BLDC

Контроллер µChiller управляет процессом включения компрессоров BLDC в полном соответствии с требованиями производителя: при запуске компрессор работает на начальной скорости независимо от требуемой для регулирования температуры воды производительности в течение указанного минимального времени.

По истечении данного периода времени контроллер начинает регулировать обороты двигателя компрессора в зависимости от:

- требуемой производительности;
- положения рабочей точки относительно рабочего диапазона компрессора (см. параграф "Превентивные меры").

**Примечание:** Если в момент запуска дифференциальное давление больше максимально допустимого давления, компрессор остается в готовности и ожидании падения давления до приемлемого уровня. Если через 5 мин компрессору не удается запуститься, выдается соответствующий сигнал тревоги (A43/A76). Но этот сигнал тревоги при этом не препятствует запуску других компрессоров.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | P021 | Максимальная разность давления в момент запуска компрессора | 900.0 | 0.0 | 2000.0 | кПа |

### 5.5.4 Возврат масла в компрессора BLDC

Если расход газообразного хладагента в контуре меньше значения, необходимого для удержания масла, необходимо периодически поднимать производительность до уровня, достаточного для возврата масла в картер компрессора. Когда контур некоторое время остается под неполной нагрузкой (параметр P007), производительность компрессора BLDC принудительно повышается на на минимальное время (параметр P008).

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | P018 | Возврат масла в компрессор<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - |
| M | P007 | Возврат масла в компрессор: мин. скорость для запуска процедуры | 35.0 | 0.0 | 999.9 | об/с |
| M | P008 | Возврат масла в компрессор: время работы на низких оборотах | 15 | 0 | 999 | мин. |
| M | P009 | Возврат масла:время принудительного повышения производительности компрессора | 3 | 0 | 999 | мин. |
| M | P010 | Возврат масла в компрессор: степень принудительного повышения производительности компрессора | 50.0 | 0.0 | 999.9 | об/с |

### 5.5.5 Выравнивание компрессоров BLDC в тандеме по маслу

Электромагнитный вентиль открывается, забирая избыточное масло в картере каждого компрессора и возвращая его в циркуляцию (например, подавая на вход общего коллектора). Если данная функция включена, в момент запуска компрессора с нерегулируемой производительностью электромагнитный вентиль сначала открывается на время, заданное параметром P011, а затем периодически открывается и закрывается по времени, заданному параметрами P012 и P013 соответственно. Время, которое вентиль остается закрытым, постепенно увеличивается от минимального, заданного параметром P013, до максимального, заданного параметром P014 в течение времени, заданного параметром P015.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | P017 | Вентиль выравнивания по маслу<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - |
| M | P011 | Выравнивание по маслу: время открытия электромагнитного вентиля при запуске компрессора | 30 | 0 | 999 | с |
| M | P012 | Выравнивание по маслу: время открытия электромагнитного вентиля | 3 | 0 | 999 | с |
| M | P013 | Выравнивание по маслу: минимальное время закрытия электромагнитного вентиля | 1 | 0 | 999 | мин. |
| M | P014 | Выравнивание по маслу: максимальное время закрытия электромагнитного вентиля | 15 | 0 | 999 | мин. |
| M | P015 | Выравнивание по маслу: период увеличения времени закрытия электромагнитного вентиля | 20 | 0 | 999 | мин. |

## 5.6 Защита компрессора BLDC

Чтобы компрессор BLDC всегда работал в пределах указанного производителем компрессора безопасного диапазона, контроллер µChiller постоянно отслеживает его рабочий диапазон. Кроме рабочего диапазона, указанного производителем компрессора, можно указать максимальную температуру конденсации (параметр P001) и минимальную температуру испарения (параметр P000); контроллер будет учитывать эти параметры только если они будут «жестче» тех, что указаны

производителем компрессора. У компрессоров двухпозиционного регулирования данных по рабочему диапазону нет: границы рабочего диапазона можно выставить через параметры максимального давления (параметр C017), защиты от обмерзания (параметры U050 и S057), максимальной температуры испарения (параметры E020 и E022).

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | P000 | Минимальная температура испарения: пользовательская настройка | -25.0 | -99.9 | 999.9 | °C/°F |
| S | P001 | Максимальная температура конденсации: пользовательская настройка | 70.0 | -99.9 | 999.9 | °C/°F |
| M | C017 | Максимальное давление | 65.0 | 0.0 | 999.9 | °C |
| M | C018 | Минимальное давление | 0.2 | -99.9 | 99.9 | бар |
| S | U050 | Защита от обмерзания: температура срабатывания | -0.8 | -99.9 | 999.9 | °C |
| S | S057 | Температура срабатывания защиты от обмерзания | -0.8 | -999.9 | 999.9 | K |
| M | E020 | Максимальная температура испарения в режиме охлаждения | 30.0 | -60.0 | 200.0 | °C |
| M | E022 | Максимальная температура испарения в режиме обогрева | 20.0 | -60.0 | 200.0 | °C |

Ниже приводится описание рабочих зон в пределах рабочего диапазона компрессора BLDC:

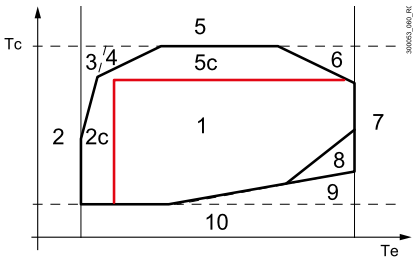



**Fig.5.I**

| Зона | Пар. | Описание |
|---|---|---|
| 1 | | Зона в пределах рабочего диапазона компрессора (функция защиты работает и препятствует выходу компрессора за границы рабочего диапазона) |
| 2 | | Минимальное давление испарения |
| 2 c | P000 | Минимальное давление испарения (пользовательская настройка) |
| 3 | | Максимальный коэффициент сжатия 1 |
| 4 | | Максимальный коэффициент сжатия 2 |
| 5 | | Максимальное давление конденсации |
| 5 c | P001 | Максимальное давление конденсации (пользовательская настройка) |
| 6 | | Максимальный ток двигателя |
| 7 | | Максимальное давление испарения |
| 8 | | Минимальный коэффициент сжатия |
| 9 | | Минимальное дифференциальное давление |
| 10 | | Минимальное давление конденсации |
| 11 | | Высокая температура нагнетания (но рабочее давление в пределах рабочего диапазона компрессора) |

Когда во время работы параметры компрессора выходят за границы рабочего диапазона, начинается отсчет времени задержки тревоги: если параметры работы компрессора остаются за пределами рабочего диапазона по завершении отсчета времени задержки, выдается соответствующий сигнал тревоги и компрессор выключается, а если параметры работы компрессора за время отсчета успевают вернуться в пределы рабочего диапазона, состояние тревоги сбрасывается.

В качестве максимального давления конденсации берется минимальное из:

- номинального предельного значения компрессора;
- самостоятельно заданного значения (уровень доступа Service, параметр P001).

В качестве максимального давления испарения берется минимальное из:

- номинального предельного значения компрессора;
- максимальная температура испарения (параметр E020: холодильная машина или параметр E022: теплонасос);

В качестве минимального давления испарение берется максимальное из:

- номинального предельного значения компрессора;
- самостоятельно заданного значения (уровень доступа Service, параметр P000);
- температура срабатывания защиты от обмерзания в зависимости от режима работы (параметр U050 в режиме охлаждения и параметр S057 в режиме обогрева в машинах с водяным охлаждением).

Кроме границ, определенных формой рабочего диапазона компрессора, еще существует такой параметр, как «Максимальная температура нагнетания» (только для теплонасоса), которая указывается производителем компрессора и при достижении которой компрессор выключается.

## 5.7 Удержание компрессора в пределах рабочего диапазона

Давление всасывания и нагнетания определяют «рабочее положение» компрессора в пределах его рабочего диапазона и в зависимости от зоны, в которой находится его «рабочее положение» контроллер принимает необходимые меры для удержания или возврата компрессора BLDC в пределы рабочего диапазона.

### 5.7.1 Превентивные меры по удержанию компрессора BLDC в пределах рабочего диапазона

Ниже приводится описание рабочих зон в пределах рабочего диапазона компрессора BLDC:

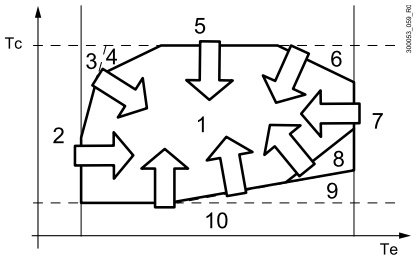



**Fig.5.m**

| Зона | Описание |
|---|---|
| 1 | Зона в пределах рабочего диапазона компрессора |
| 2 | Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине низкого давления испарения |
| 3-4 | Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине высокого коэффициента сжатия |
| 5 | Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине высокого давления конденсации |
| 6 | Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине сильного тока двигателя |
| 7 | Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине высокого давления испарения |
| 8 | Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине низкого коэффициента сжатия |
| 9 | Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине низкого дифференциального давления |

| Зона | Описание |
|---|---|
| 10 | Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине низкого давления конденсации |

**Tab.5.c**

Чтобы компрессор оставался в предела рабочего диапазона, принимаются специальные превентивные меры, которые выражаются в регулировании производительности контура, изменении уставки вентилятора источника и степени открытия вентиля ExV.

В частности, меры по регулированию производительности контура следующие:

- снижение интенсивности поступления команд повышения/понижения производительности компрессора от контроллера температуры по мере приближения рабочего состояния компрессора к границе рабочего диапазона
- ограничение/увеличение производительности контура.

Меры по регулированию положения вентиля ExV выражаются в виде изменения максимальной температуры испарения: алгоритм стремится поддерживать заданное значение, уменьшая степень открытия вентиля и, таким образом, уменьшая массовый расход хладагента, что в свою очередь понижает температуру испарения. Данная превентивная мера действительна как для компрессоров BLDC, так и для компрессоров постоянной производительности.

Превентивные меры, призванные снижать интенсивность изменения производительности компрессора, начинают применяться, когда рабочее состояние компрессора оказывается на заданном расстоянии до границы рабочего диапазона. Но эти меры принимаются только для компрессоров BLDC.

Если компрессор постоянной производительности, единственной превентивной мерой может быть ограничение производительности контура изменением количества работающих компрессоров: эта мера начинает применяться, как только рабочее состояние компрессора оказывается больше максимальной температуры конденсации (параметр C017), минимальной температуры испарения (параметр U050/S057), минимального давления испарения (параметр C018) или минимум двух.

Ниже подробнее рассматриваются разные превентивные меры, препятствующие выходу компрессора за пределы рабочего диапазона; под цифрой 1 идет действие по удержанию компрессора в пределах рабочего диапазона (пока он его не покинул), а под цифрой 2 - действие по ограничению (когда он уже покинул пределы рабочего диапазона).

### Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине низкого давления испарения (зона 2)

В качестве минимального давления испарение берется максимальное из:

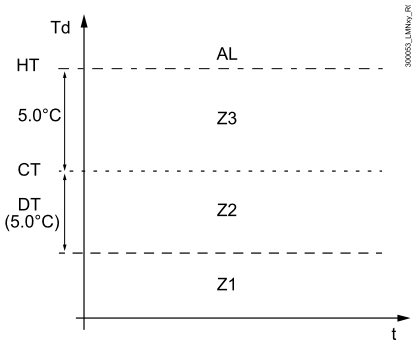
- номинального предельного значения компрессора (только BLDC);
- самостоятельно заданного значения (уровень доступа "Manufacturer" , параметр C018/P000 для компрессора двухпозиционного регулирования/BLDC);
- температура срабатывания защиты от обмерзания в зависимости от режима работы: параметр U050 в режиме охлаждения и параметр S057 в режиме обогрева для машин с водяным охлаждением.

| Устройство | Описание |
|---|---|
| BLDC-компрессор | 1. Уменьшение интенсивности увеличения производительности<br>2. Ограничение производительности |
| Компрессоры двухпозиционного регулирования в тандеме | 1. -<br>2. Выключение компрессора |
| Вентиль EXV | - |
| Вентилятор | - |

### Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине высокого коэффициента сжатия (зоны 3-4)

Высокий коэффициент сжатия - это тепловое ограничение работы компрессора: как правило, когда рабочее состояние компрессора приближается к границе рабочего диапазона, принимаются меры по удержанию в пределах рабочего диапазона, а когда компрессор выходит за границы диапазона, его

производительность ограничивается; если установлен датчика температуры нагнетания (только в моделях HP), то когда температура приближается к предельной начинается регулирование производительности компрессора для предотвращения критического состояния. Специальный алгоритм сначала медленно понижает повышение производительности, а когда температура доходит до предельной (на 5 °C ниже максимальной), полностью прекращает повышать производительность компрессора; если температура продолжает расти, алгоритм постепенно медленно понижает производительность компрессора с учетом тепловой инерции компрессора.




**Обозначения**

| | |
|---|---|
| Td | Температура нагнетания |
| HT | Порог срабатывания тревоги низкой температуры нагнетания |
| CT | Высокая температура нагнетания: меры по удержанию |
| DT | Изменение регулирования |
| AL | Зона тревоги высокой температуры нагнетания |
| Z3 | Зона понижения производительности |
| Z2 | Зона усиления регулирования |
| Z1 | Зона нормальной работы |

| **Устройство** | **Описание** |
|---|---|
| BLDC-компрессор | 1. Уменьшение интенсивности увеличения производительности<br>2. Ограничение производительности |
| Компрессоры двухпозиционного регулирования в тандеме | - |
| Вентиль ExV | - |
| Вентилятор | - |

### Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине высокого давления конденсации (зона 5)

| **Устройство** | **Описание** |
|---|---|
| BLDC-компрессор | 1. Уменьшение интенсивности увеличения производительности<br>2. Ограничение производительности |
| Компрессоры двухпозиционного регулирования в тандеме | 1. -<br>2. Выключение компрессора |
| Вентиль ExV | - |
| Вентилятор | - |

### Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине сильного тока двигателя (зона 6)

| **Устройство** | **Описание** |
|---|---|
| BLDC-компрессор | 1. Уменьшение интенсивности увеличения производительности<br>2. Ограничение производительности |
| Компрессоры двухпозиционного регулирования в тандеме | 1. -<br>2. Выключение компрессора |
| Вентиль ExV | Максимальная температура испарения по специальному алгоритму |

| Устройство | Описание |
|---|---|
| Вентилятор | - |

### Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине высокого давления испарения (зона 7)

| Устройство | Описание |
|---|---|
| BLDC-компрессор | 1. Уменьшение интенсивности снижения производительности<br>2. - |
| Компрессоры двухпозиционного регулирования в тандеме | - |
| Вентиль ExV | Максимальная температура испарения |
| Вентилятор | - |

### Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине низкого коэффициента сжатия (зона 8)

| Устройство | Описание |
|---|---|
| BLDC-компрессор | 1. Уменьшение интенсивности снижения производительности<br>2. Повышение производительности |
| Компрессоры двухпозиционного регулирования в тандеме | - |
| Вентиль ExV | Переменная максимальная температура испарения |
| Вентилятор | Увеличение заданного давления конденсации/уменьшение заданного давления испарения |

### Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине низкого дифференциального давления (зона 9)

| Устройство | Описание |
|---|---|
| BLDC-компрессор | 1. Уменьшение интенсивности снижения производительности<br>2. Повышение производительности |
| Компрессоры двухпозиционного регулирования в тандеме | - |
| Вентиль ExV | Переменная максимальная температура испарения |
| Вентилятор | Увеличение заданного давления конденсации/уменьшение заданного давления испарения |

### Предотвращение выхода компрессора за границы диапазона по причине низкого давления конденсации (зона 10)

| Устройство | Описание |
|---|---|
| BLDC-компрессор | 1. Уменьшение интенсивности снижения производительности<br>2. Повышение производительности |
| Компрессоры двухпозиционного регулирования в тандеме | - |
| Вентиль ExV | - |
| Вентилятор | - |

## 5.8 Сигналы тревоги компрессора

### Выключение компрессора

Если происходит аварийная ситуация и меры по предотвращению выхода компрессора за пределы рабочего диапазона оказываются неэффективными, компрессор выключается во избежание повреждений как самого компрессора, так и другого оборудования, т. е. алгоритм регулирования останавливает компрессоры и закрывает терморегулирующий вентиль.

Компрессоры будут снова включены после:

- Минимальное время пребывания компрессора в выключенном состоянии (параметр C013);
- Минимальное время между последовательными запусками компрессора (параметр C014).

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | C013 | Минимальное время пребывания компрессора в выключенном состоянии | 60 | 30 | 999 | c |
| M | C014 | Минимальное время между последовательными запусками компрессора | 360 | 300 | 999 | c |

### Задержка запуска компрессора при включении/во время работы

Запуск компрессора - это важная процедура. Поэтому контроллер µChiller управляет компрессором по разному в зависимости от аварийной ситуации, чтобы компрессор после пуска плавно переходил в нормальный установившийся режим работы. Аварийные ситуации следующие:

- низкое дифференциальное давление;
- выход компрессора за пределы рабочего диапазона.

Для этих видов тревоги существует два типа задержки времени:

- время задержки в момент запуска машины;
- время задержки во время работы машины.

Состояние тревоги игнорируется, когда компрессор выключен и в момент его запуска. Если компрессор вышел на установившийся режим и происходит авария, соответствующий сигнал тревоги выдается после отсчета времени задержки.

Выглядит это следующим образом:

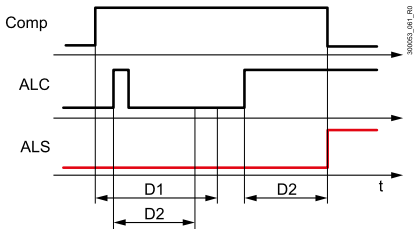



**Fig.5.n**

| Обозначения | |
|---|---|
| Компрессор | Состояние компрессора |
| ALC | Условие тревоги |
| ALS | Аварийный сигнал |
| D1 | Тревога отключена во время запуска компрессора |
| D2 | Задержка тревоги во время работы |
| t | Время |

## 5.9 инвертор Power+

Если машина укомплектована компрессором BLDC, он будет работать под управлением инвертора Power+, который подключается к последовательному порту FBus контроллера µChiller по протоколу Modbus Master и скорость передачи данных составляет 19 200 бит/с. Подсоединяется специальным кабелем RS485 (сечение AWG20-22, 1½ витая пара + экран). Подробнее см. руководство инвертора Power+ под шифром +0300048EN.

## 5.10 Привод терморегулирующего вентиля

Привод управления электронным терморегулирующим вентилем (ЭРВ) является важным устройством в составе контроллера µChiller. Он обеспечивает безопасное управление компрессором и, соответственно, контуром, постоянно отслеживая температуру нагнетания и рабочее состояние компрессора относительно его рабочего диапазона. Встроенный привод (только в моделях под монтаж на DIN- рейку) рассчитан на управление вентилями с униполярными двигателями определенной холодопроизводительности (Carel E3V - холодопроизводительность до 90-100 кВт), а для управления вентилями с биполярными двигателями большей холодопроизводительности понадобится внешний привод EVD Evolution. Привод подсоединяется к последовательному порту FBus контроллера µChiller и работает по протоколу Modbus Master со скоростью передачи данных 19 200 бит/с. Подсоединяется специальным кабелем RS485 (сечение AWG20-22, 1½ витая пара + экран). См. раздел “Монтаж”.

**Примечание:** Привод EVD Evolution работает только как позиционер терморегулирующего вентиля.

## 5.11 Управление терморегулирующим вентилем

Схема управления вентилем поддерживает следующий набор функций:

- обмен данными с подключенным приводом EVD Evolution (чтение/запись параметров по последовательному порту FBus);
- регулирование температуры перегрева на всасывании (SSH);
- регулирование и тревога низкой температуры перегрева (Low SH);
- регулирование и тревога минимальной температуры испарения (LOP);
- регулирование и тревога максимальной температуры испарения (MOP);
- регулирование холодопроизводительности с целью обеспечения правильного открытия и закрытия вентиля на переходном этапе в зависимости от состояния контура;
- алгоритм регулирования, вычисляющий шаги открытия вентиля;
- степень открытия вентиля передается на привод вентиля.

При потере соединения с приводом EVD Evolution все компрессоры моментально выключаются.

### Отдельные параметры ЭРВ

Отдельные параметры ЭРВ зависят от режима работы:

- холодильная машина;
- теплонасос.

В частности, это:

- параметры перегрева (заданная температура и ПИД-регулирование);
- значения срабатывания тревоги и интегральные составляющие защиты: минимальная и максимальная температуры испарения, низкая температура перегрева.

## 5.12 Насос источника

Контроллер µChiller может управлять одним насосом источника (только в машинах с водяным охлаждением). Как и насосы потребителя, насос источника включается при включении машины и выключается с отсчетом настраиваемого времени задержки после выключения последнего компрессора.

Контроллер µChiller обеспечивает следующие функции:

- защита от обмерзания, когда машина выключена: насос включается для возобновления циркуляции воды (когда машина включается, данная функция выключается).
- защита от заклинивания насоса: если насос выключен больше одной недели, он включается на 3 с.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S027 | Время задержки выключения насоса после выключения компрессора | 10 | 0 | 999 | с |

## 5.13 Вентиляторы источника

В машинах с двумя контурами контроллер µChiller управляет источником (конденсатором) отдельно (отдельные воздушные контура) или вместе, если воздушный контур общий. Это выбирается в параметре. Если воздушный контур общий, вентилятор 1 работает, ориентируясь по контуру 1 или 2 в зависимости от того, какой больше нагружен.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S064 | Тип воздушного контура источника<br>0 = отдельный<br>1 = общий | 0 | 0 | 1 | - |

Ниже приведена сводная таблица датчиков, предназначенных для управления вентиляторами в каждом из случаев:

| Контур | Датчики для регулирования | |
|---|---|---|
| | Холодильная машина | Теплонасос |
| 1 | Температура/давление конденсации контура 1 | Температура/давление испарения контура 1 |
| 2 | Температура/давление конденсации контура 2 | Температура/давление испарения контура 2 |

Режим регулирования меняется в зависимости от режима работы машины (холодильная машина или теплонасос).

## 5.13.1 Вентиляторы с двухпозиционым/плавным регулированием

У контроллера µChiller, рассчитанного под врезной монтаж, всего один аналоговый выход Y1: соответственно, для управления вентилятором двухпозиционного регулирования необходим модуль Carel CONVONOFF, который преобразует аналоговый сигнал напряжения 0-10 В в релейный. У контроллеров, предназначенных для монтажа на DIN-рейку, есть релейный выход NO6, который можно использовать для управления вентилятором. Далее необходимо настроить параметры вентиляторов двухпозиционного регулирования.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | Hc12 | Конфигурация выхода NO6<br>0=защита от обмерзания<br>1=вентилятор/насос источника | 0 | 0 | 1 | - |
| S | S065 | Тип вентилятора источника<br>0/1=плавное/двухпозиционное регулирование | 0 | 0 | 1 | - |
| S | S028 | Заданная температура вентилятора источника в режиме охлаждения | 30.0 | -999.9 | 999.9 | °C |
| S | S029 | Заданная температура вентилятора источника в режиме обогрева | 10.0 | 0.0 | 99.9 | °C |
| S | S031 | Заданная температура вентилятора источника в режиме охлаждения в момент запуска | 45.0 | 0.0 | 999.9 | °C |
| S | S032 | Время задержки вентилятора источника в режиме охлаждения в момент запуска | 240 | 0 | 999 | c |
| S | S034 | Разность температур вентилятора источника в режиме охлаждения | 15.0 | 0.0 | 99.9 | K |
| S | S035 | Разность температур вентилятора источника в режиме обогрева | 5.0 | 0.0 | 99.9 | K |
| S | S036 | Минимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием | 20.0 | 0.0 | 100.0 | % |
| S | S037 | Максимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием | 80.0 | 0.0 | 100.0 | % |

На следующем рисунке показан пример управления двумя вентиляторами (двухпозиционного и плавного регулирования), когда машина работает в режиме охлаждения.

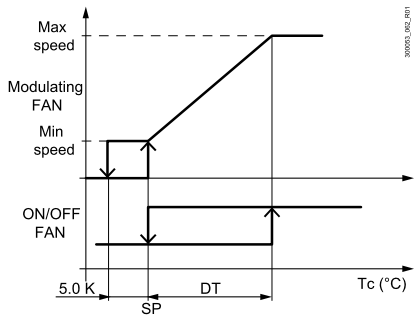



**Fig.5.o**

**Обозначения**

| | |
|---|---|
| Max speed | Максимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием |
| Min speed | Минимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием |

| Обозначения | |
|---|---|
| SP | Заданная температура регулирования |
| DT | Дифференциал регулирования |
| Tc | Температура конденсации |

## 5.13.2 Регулирование в режиме холодильной машины

Управление вентиляторами может быть плавным или двухпозиционным и выполняется по температуре насыщенного испарения, аналогичной давлению конденсации и ограниченной максимальной температурой конденсации (Tc max).

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | C017 | Максимальное давление | 65.0 | 0.0 | 999.9 | °C |
| S | S028 | Заданная температура вентилятора источника в режиме охлаждения | 30.0 | -999.9 | 999.9 | °C |
| S | S034 | Разность температур вентилятора источника в режиме охлаждения | 15.0 | 0.0 | 99.9 | K |
| S | S036 | Минимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием | 20.0 | 0.0 | 100.0 | % |
| S | S037 | Максимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием | 80.0 | 0.0 | 100.0 | % |

Принцип управления показан ниже:

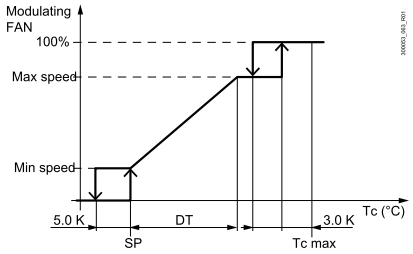



**Fig.5.p**

| Обозначения | |
|---|---|
| Max speed | Максимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием |
| Min speed | Минимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием |
| SP | Заданная температура регулирования |
| DT | Дифференциал регулирования |
| Tc max | Максимальная температура конденсации |
| Tc | Температура конденсации |

На графике некоторые отклонения показаны цифрами, и это значит, что их нельзя изменить, потому что это фиксированные параметры. Текущая вычисленная заданная температура выводится в сводке данных на дисплее.

### Заданная величина регулирования

В режиме охлаждения можно ввести отдельную температуру конденсации для запуска компрессора большей, чем номинальная заданная температура, чтобы компрессор быстрей выходил на установившийся режим работы. Переход на номинальная заданную температуру происходит постепенно в течение времени, равного времени отсчета задержки при запуске.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S031 | Заданная температура вентилятора источника в режиме охлаждения в момент запуска | 45.0 | 0.0 | 999.9 | °C |
| S | S032 | Время задержки вентилятора источника в режиме охлаждения в момент запуска | 240 | 0 | 999 | c |

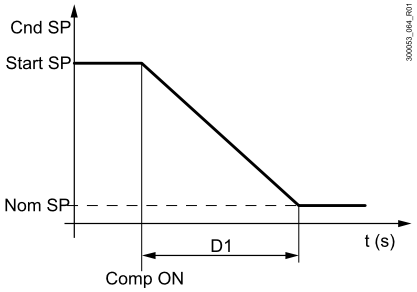



**Fig.5.q**

| Обозначения | |
|---|---|
| Cnd SP | Заданная температура конденсации |
| Start SP | Заданная температура при запуске |
| Nom SP | Номинальная заданная температура |
| Cmp ON | Запуск компрессора |
| D1 | Время задержки в момент запуска машины |

## 5.13.3 Регулирование в режиме теплового насоса.

Управление вентиляторами может быть плавным или двухпозиционным и выполняется по температуре насыщенного испарения, аналогичной давлению испарения.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | C017 | Максимальное давление | 65.0 | 0.0 | 999.9 | °C |
| S | S029 | Заданная температура вентилятора источника в режиме обогрева | 10.0 | 0.0 | 99.9 | °C |
| S | S035 | Разность температур вентилятора источника в режиме обогрева | 5.0 | 0.0 | 99.9 | K |
| S | S036 | Минимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием | 20.0 | 0.0 | 100.0 | % |
| S | S037 | Максимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием | 80.0 | 0.0 | 100.0 | % |

Принцип управления показан ниже:

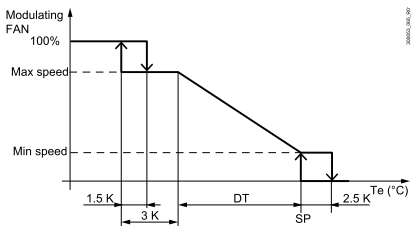



**Fig.5.r**

| Обозначения | |
|---|---|
| Max speed | Максимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием |

| Обозначения | |
|---|---|
| Min speed | Минимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием |
| SP | Заданная температура регулирования |
| DT | Дифференциал регулирования |
| Tc max | Максимальная температура конденсации |
| Te | Температура испарения |

На графике некоторые отклонения показаны цифрами, и это значит, что их нельзя изменить на дисплее, потому что это фиксированные параметры. Текущая вычисленная заданная температура выводится в сводке данных на дисплее.

### 5.13.4 "Тихий режим" вентиляторов

Предназначен для снижения уровня шума от работы вентиляторов путем повышения уставки в ночное время суток.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S020 | Тихий режим вентиляторов 0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - |
| S | S021 | Расписание тихого режима вентиляторов: время начала в часах | 22 | 0 | 23 | ч |
| S | S022 | Расписание тихого режима вентиляторов: время начала в минутах | 30 | 0 | 59 | мин. |
| S | S023 | Расписание тихого режима вентиляторов: время окончания в часах | 8 | 0 | 23 | ч |
| S | S024 | Расписание тихого режима вентиляторов: время окончания в минутах | 30 | 0 | 59 | мин. |
| S | S025 | Заданная температура вентиляторов источника в тихом режиме | 45.0 | 0.0 | 999.9 | °C |

### 5.13.5 Функция защиты от заклинивания вентиляторов

В машинах, рассчитанных на работу в холодном климате, контроллер µChiller управляет оборотами вентиляторов, препятствуя выключению машины по причине образования наледи. Данная функция включается, когда температура наружного воздуха опускается ниже заданной и вентиляторы не выключаются, а переходят на минимальные обороты. Если температура наружного воздуха опускается ниже критической, когда вентиляторы выключены, она запускаются с начальной скоростью и некоторое время работают так, а потом скорость понижается до минимальной.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S016 | Предельная температура вентилятора источника в условиях холодного климата | -0.5 | -999.9 | 999.9 | °C |
| S | S017 | Минимальная скорость вентилятора источника в условиях холодного климата | 10.0 | 0.0 | 100.0 | % |
| S | S018 | Минимальная начальная скорость вентилятора источника в условиях холодного климата | 50.0 | 0.0 | 100.0 | % |
| S | S019 | Время работы вентилятора источника на начальной скорости после запуска в условиях холодного климата | 5 | 0 | 300 | с |

## 5.14 Естественное охлаждение

Функция естественного охлаждения (FC) включается только для холодильных машин.

Естественное охлаждение выбирается в параметре и может быть следующим:

- естественное воздушное охлаждение для машин с воздушным охлаждением, оснащенных теплообменниками воздушного охлаждения перед конденсатором, и вентилятором с плавным регулированием скорости;
- выносной блок естественного воздушного охлаждения (см. соответствующий параграф).
- естественное водяное охлаждение для машин с водяным охлаждением, предусматривающих смешивание с водой источника или оснащенных теплообменником водяного охлаждения перед испарителем и 3-ходовым регулирующим вентилем на контуре естественного охлаждения;

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | U068 | Естественное охлаждение<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - |
| S | U069 | Разность температур для запуска естественного охлаждения | 3.0 | 0.0 | 99.9 | K |
| S | U070 | Гистерезис для запуска естественного охлаждения | 1.5 | 0.0 | 99.9 | K |
| S | U071 | Расчетная разность температур для режима естественного охлаждения (дельта T) | 8.0 | 0.0 | 99.9 | K |
| S | U072 | Температура закрытия вентиля в режиме естественного водяного охлаждения | 5.0 | -999.9 | 999.9 °C | °C |
| S | U073 | Разность температур для закрытия вентиля в режиме естественного водяного охлаждения | 3.0 | 0.0 | 99.9 | K |
| M | U074 | Тип естественного охлаждения<br>0=воздушное<br>1=выносной теплообменник<br>2=водяное | 0 | 0 | 2 | - |

Когда температура наружного воздуха становится значительно ниже температуры воды на входе машины, включается естественное охлаждение, как показано на следующем рисунке:

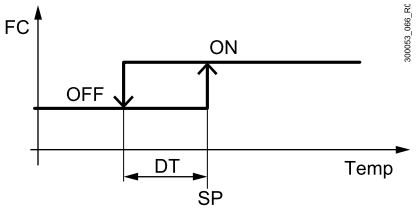



**Fig.5.s**

| Обозначения | |
|---|---|
| FC | Естественное охлаждение |
| DT | Гистерезис |
| SP | Разность температур для включения |
| Temp | Температура воды от источника - температура наружного воздуха |

В машинах с воздушным охлаждением вентиляторы работают по температуре конденсации, пока включен компрессор на контуре; как только компрессор выключается, вентилятор естественного охлаждения начинает работать так, чтобы поддерживать заданную температуру воды.

## 5.15 Типы естественного охлаждения

### 5.15.1 Конденсатор с общим воздушным контуром

Естественное охлаждение работает по принципу сравнения температуры воды, возвращающейся от источника, и температуры наружного воздуха; данный принцип напрямую управляет работой 3-ходового вентиля, который направляет воду от источника через теплообменник естественного охлаждения, и только потом она попадает в испаритель. Производительность естественного охлаждения регулируется оборотами вентилятора (компрессор выключен); если компрессор работает (естественное охлаждение + механическое), обороты вентилятора регулируются таким образом, чтобы поддерживать правильную конденсацию.

Задействованные входы:

Для нормальной работы естественного охлаждения:

- Датчик температуры воды от источника;
- Датчик температуры наружного воздуха;

Для регулирования производительности в режиме естественного охлаждения:

- температура воды от/к потребителю (в зависимости от используемого датчика регулирования).

Задействованные выходы:

- 0-10 В для управления общим вентилятором между теплообменником естественного охлаждения и конденсатором;
- двухпозиционное регулирование вентиля естественного охлаждения.

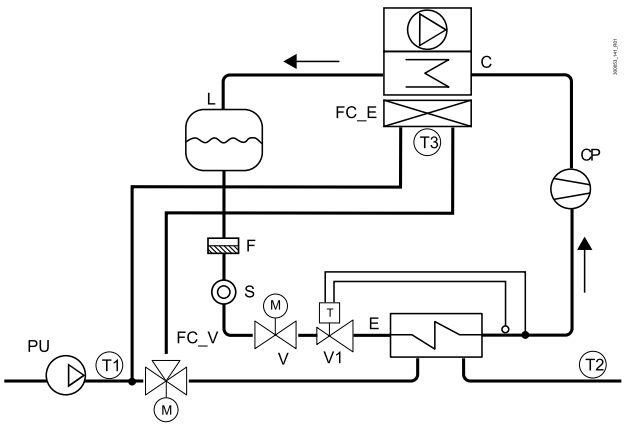



**Fig.5.t**

| Поз. | Описание |
|---|---|
| FC_E | Теплообменник естественного охлаждения |
| C | Конденсатор |
| E | Испаритель |
| F | Фильтр-осушитель |
| L | Приемник жидкости |
| CP | Компрессор |
| S | Смотровое окошко жидкости |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| FC_V | Вентиль естественного охлаждения |
| PU | Насос потребителя |
| T1 | Датчик температуры воды от источника |
| T2 | Датчик температуры воды к потребителю |
| T3 | Датчик температуры наружного воздуха |
| V1 | Терморегулирующий вентиль |
| B | Электромагнитный вентиль |

**Tab.5.d**

## 5.15.2 Конденсатор с воздушным охлаждением и отдельным воздушным контуром

Естественное охлаждение работает по принципу сравнения температуры воды, возвращающейся от источника, и температуры наружного воздуха; данный принцип напрямую управляет работой 3-ходового вентиля, который направляет воду от источника через теплообменник естественного охлаждения, и только потом она попадает в испаритель. Производительность естественного охлаждения регулируется изменением оборотов вентилятора; если компрессор работает (естественное охлаждение + механическое), вентилятор естественного охлаждения всегда работает на скорости 100 %.

Задействованные входы:

Для нормальной работы естественного охлаждения:

- Датчик температуры воды от источника;
- Датчик температуры наружного воздуха;

Для регулирования производительности в режиме естественного охлаждения:

- температура воды от/к потребителю (в зависимости от используемого датчика регулирования).

Задействованные выходы:

- 0-10 В для управления вентилятором конденсатора (Y1: ведущий и ведомый)
- 0-10 В для управления вентилятором естественного охлаждения (Y2: ведущий);
- двухпозиционное регулирование вентиля естественного охлаждения.

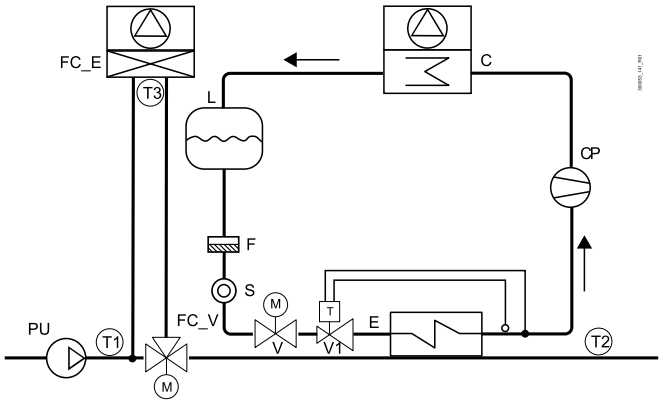



**Fig.5.u**

| Поз. | Описание |
|---|---|
| FC_E | Теплообменник естественного охлаждения |
| C | Конденсатор |
| E | Испаритель |
| F | Фильтр-осушитель |
| L | Приемник жидкости |
| CP | Компрессор |
| S | Смотровое окошко жидкости |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| FC_V | Вентиль естественного охлаждения |
| PU | Насос потребителя |
| T1 | Датчик температуры воды от источника |
| T2 | Датчик температуры воды к потребителю |
| T3 | Датчик температуры наружного воздуха |
| V1 | Терморегулирующий вентиль |
| B | Электромагнитный вентиль |

**Tab.5.e**

## 5.15.3 Конденсатор с водяным охлаждением

Естественное охлаждение работает по принципу сравнения температур воды, возвращающейся от источника, и температуры воды источника. Данный принцип управляет 3-ходовым вентилем, который смешивает воду источника с возвращающейся от источника водой в теплообменнике естественного охлаждения перед испарителем.

Производительность естественного охлаждения регулируется изменением положения 3-ходового вентиля естественного охлаждения; если компрессор работает (естественное охлаждение + механическое), 3-ходовый вентиль естественного охлаждения всегда полностью открыт (100 %).

Задействованные входы:

Для нормальной работы естественного охлаждения:

- Датчик температуры воды от источника;
- Температура воды на входе от источника;

Для регулирования производительности в режиме естественного охлаждения:

- температура воды от/к потребителю (в зависимости от используемого датчика регулирования).

Задействованные выходы:

- 0-10 В для управления вентилятором конденсатора
- 0-10 В для управления вентилем естественного охлаждения.

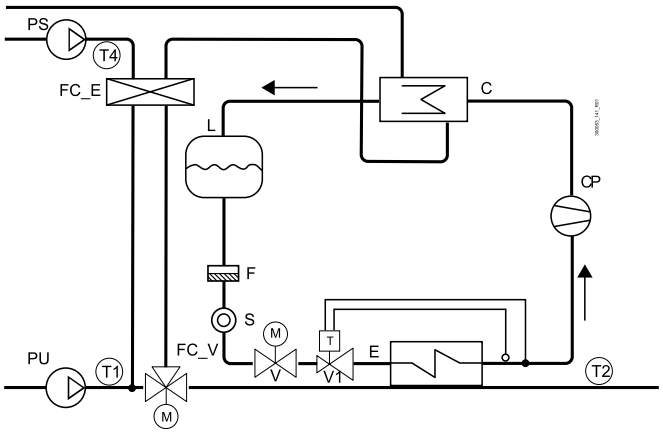



**Fig.5.v**

| Поз. | Описание |
|---|---|
| FC_E | Теплообменник естественного охлаждения |
| C | Конденсатор |
| E | Испаритель |
| F | Фильтр-осушитель |
| L | Приемник жидкости |
| CP | Компрессор |
| FC_E | Теплообменник естественного охлаждения |
| S | Смотровое окошко жидкости |

| Поз. | Описание |
|---|---|
| B | Электромагнитный вентиль |
| FC_V | Вентиль естественного охлаждения |
| PU | Насос потребителя |
| PS | Насос источника |
| T1 | Датчик температуры воды от источника |
| T2 | Датчик температуры воды к потребителю |
| T4 | Датчик температуры воды от источника |
| V1 | Терморегулирующий вентиль |

**Tab.5.f**

## 5.16 Функции естественного охлаждения

### 5.16.1 Динамическое усиление регулирования

Данная специальная функция обеспечивает выравнивание нагрузки на теплообменник естественного охлаждения и испаритель. Это призвано оптимизировать плавность и стабильность регулирования.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | U070 | Гистерезис для запуска естественного охлаждения | 1.5 | 0.0 | 99.9 | K |
| S | U069 | Разность температур для запуска естественного охлаждения | 3.0 | 0.0 | 99.9 | K |
| S | U071 | Расчетная разность температур для режима естественного охлаждения (дельта T) | 8.0 | 0.0 | 99.9 | K |

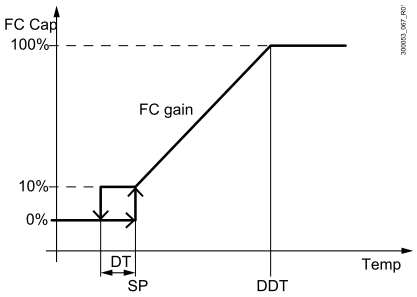



**Fig.5.w**

| Обозначения | |
|---|---|
| FC Cap | Производительность естественного охлаждения |
| DT | Гистерезис |
| SP | Разность температур для включения |
| DDT | Расчетная разность температур для режима естественного охлаждения (дельта T) |
| Temp. | Температура воды от источника -температура воды от источника |

На рисунке ниже показано идеальное поведение регулирования естественного охлаждения относительно пропорциональности производительности; "Расчетная разность температур для режима естественного охлаждения" - это разность температур (воды на входе - источника), необходимая для покрытия паспортной производительности машины только одним теплообменником естественного охлаждения.

Полученная величина, т. е. "усиление естественного охлаждения", используется для адаптации кривой регулирования к разным источникам охлаждения, как показано на рисунке.

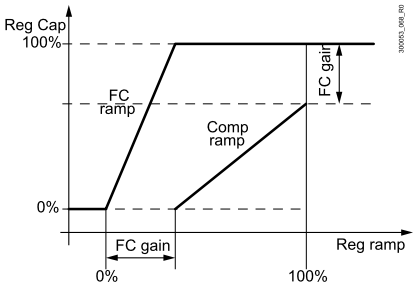



**Fig.5.x**

| Обозначения | |
|---|---|
| Reg Cap | Регулирование производительности |
| FC ramp | Линейное изменение регулирования естественного охлаждения |
| FC gain | Динамическое усиление регулирования естественного охлаждения |
| Comp ramp | Линейное изменение регулирования компрессора |
| Reg ramp | Линейное изменение регулирования |

В результате получается идеальный баланс производительности теплообменника естественного охлаждения и испарителя и одинаковая пропорциональность при любой нагрузке. Иными словами, процент производительности получается одинаковым для одного изменения температуры при любой нагрузке.

### 5.16.2 Эффективность регулирования

Контроллер µChiller задействует данную функцию и запускает компрессоры, когда теплообменник естественного охлаждения самостоятельно не может довести воду до заданной температуры несмотря на то, что условия источника теоретически позволяют охлаждать воду до нужного состояния за счет одного естественного охлаждения. Когда такое случается, возможно, неисправны устройства, включенные во время естественного охлаждения; таким образом, для нормальной работы машины необходимо запустить компрессоры и выключить режим естественного охлаждения.

Данное состояние сигнализируется "Предупреждением режима естественного охлаждения".

### 5.16.3 Защита от заклинивания вентиля

Чтобы предотвратить механическое заклинивание вентиля, который более одной недели находится в одном состоянии (закрытом или открытом), он соответственно открывается или закрывается на 30 с.

## 5.17 Оттайка

Когда машина с воздушным охлаждением работает в режиме теплонасоса, внешний теплообменник работает как испаритель. Когда температура наружного воздуха опускается, на теплообменнике может образовываться наледь, которая снижает производительность машины. Чтобы освободить теплообменник от наледи и восстановить нормальную производительность машины, контроллер µChiller запускает функцию оттайки. Запуск оттайки определяются следующими критериями:

показаниями контрольного датчика (датчик давления на стороне низкого давления -> температура испарения на графике), предельной температурой и возможной задержкой по времени.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S039 | Температура запуска оттайки | -1.0 | -99.9 | 99.0 | °C |
| S | S040 | Температура отмены оттайки во время отсчета времени задержки запуска оттайки | 1.0 | S039 | 99.9 | °C |
| S | S041 | Задержка запуска оттайки при включении машины | 30 | 0 | 999 | мин. |
| S | S042 | Температура завершения оттайки | 52.0 | -999.9 | 999.9 | °C |
| S | S046 | Минимальная продолжительность оттайки | 1 | 0 | 99 | мин. |
| S | S047 | Максимальная продолжительность оттайки | 5 | 0 | 99 | мин. |

Пример запуска оттайки

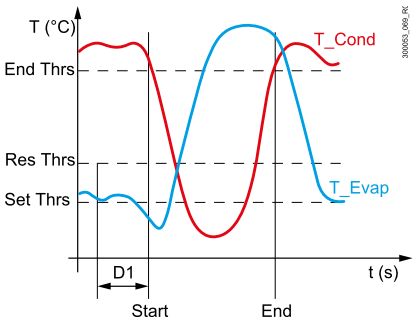



**Fig.5.y**

| Обозначения | |
|---|---|
| T | Температура |
| End Thrs | Температура завершения цикла оттайки |
| Res Thrs | Температура отмены оттайки во время отсчета времени задержки запуска оттайки |
| Set Thrs | Температура завершения цикла оттайки |
| D1 | Задержка запуска оттайки |
| Пуск | Запуск оттайки |
| End | Завершение оттайки |
| T_Cond | Температура конденсации |
| T_Evap | Температура испарения |

Если во время отсчета времени задержки запуска оттайки температура не поднимается выше температуры отмены оттайки, цикл оттайки запускается. Цикл оттайки завершается, когда показания контрольного датчика (датчик давления на стороне высокого давления -> температура конденсации на графике) становятся больше температуры завершения оттайки или истекает максимальное время длительности оттайки.

**Примечание:** Для оптимального управления оттайкой рекомендуется брать в качестве температуры запуска оттайки температуру испарения, при которой начинается образование наледи на поверхности теплообменника (-1.0 °C / -1.5 °C); время задержки запуска оттайки представляет собой время, необходимое для формирования достаточного слоя наледи, чтобы была необходимость запуска оттайки (30-60 мин). Так же см. параграф “Скользящая оттайка”.

## 5.17.1 Процедура оттайки

**Примечание:** Ниже в описании встречается два варианта:

- вариант "со включенным компрессором" означает, что данный этап оттайки выполняется только при условии, что в параметре конфигурации контроллера указано, что компрессор во

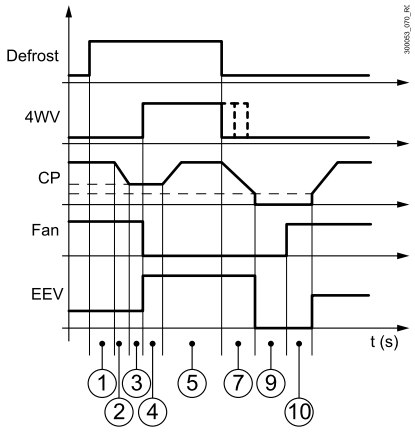
время оттайки не выключается;
- вариант "с выключением компрессора" означает, что данный этап оттайки выполняется только при условии, что в параметре конфигурации контроллера указано, что компрессор во время оттайки выключается;

Цикл оттайки может завершаться двумя способами:

- с выключением компрессора: тепловая инерция конденсатора используется для завершения оттайки;
- без выключения компрессора: для максимально быстрого выполнения оттайки.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | S055 | Состояние компрессора по завершении оттайки<br>0/1=включен/выключен | 0 | 0 | 1 | - |

По завершении оттайки компрессор выключается:




По завершении оттайки компрессор не выключается:

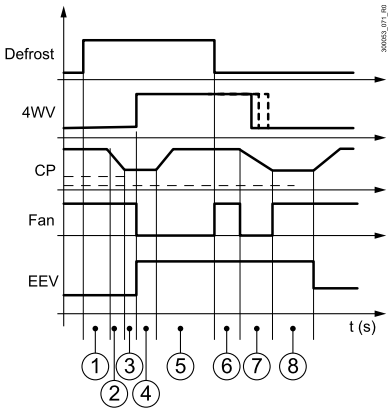



**Fig.5.z**

| Обозначения | |
|---|---|
| Defrost | Оттайка |
| 4WV | Реверсирования цикла (4-ходовый клапан) |
| CP | Производительность компрессора |
| Fan | Вентиляторы |
| EEV | Электронный терморегулирующий вентиль |

Подробнее стадии оттайки рассмотрены ниже.

### Синхронизация (1)

Если условие запуска оттайки удовлетворено, начинается отсчет фиксированной 10- секундной задержки с целью проверки необходимости оттайки других контуров, и если данная необходимость существует, оттайка будет запущено одновременно всех контуров.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S053 | Оттайка<br>0=независимая<br>1=по отдельности<br>2=одновременная | 40.0 | 0.0 | 999.9 | об/с |

### Снижение производительности компрессора перед запуском оттайки (2)

Данном этапе производительность контура, на котором стоит компрессор BLDC, снижается до минимальной, а если на контуре стоит компрессор двухпозиционного регулирования, один

компрессор выключается.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S052 | Скорость компрессора BLDC при реверсировании цикла для оттайки | 40.0 | 0.0 | 999.9 | об/с |

### Время ожидания перед реверсированием цикла (3)

Компрессор работает на заданной скорости перед реверсированием цикла в течение заданного времени: если это компрессор BLDC, это время увеличивается настолько, чтобы компрессор смог снизить обороты до минимальных. Другие устройства регулирования контура, например вентили реверсирования цикла и вентиляторы, продолжают работать в режиме теплового насоса.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S044 | Время работы компрессора на минимальной скорости перед реверсированием цикла | 20 | 0 | 999 | с |

### Реверсирование цикла и время ожидания после реверсирования (4)

4- ходовый вентиль переводится в положение, соответствующее режиму холодильной машины, вентиляторы выключаются, а компрессор продолжает работать на заданной минимальной скорости в течение 5 с. Как правило на данном этапе электронный терморегулирующий вентиль старается закрыться по причине низкой температуры перегрева. В результате он принудительно удерживается максимально открытым, чтобы поддерживать постоянный расход хладагента и максимальную мощность оттайки.

### Оттайка (5)

Начинается процесс оттайки: компрессор выходит на полную мощность, чтобы разморозить внешний теплообменник. На данном этапе компрессор BLDC переходит на скорость, заданную соответствующим параметром, электронный терморегулирующий вентиль остается максимально открытым, а вентиляторы выключенными. Идет отсчет минимальной/максимальной продолжительности цикла оттайки и минимального времени между двумя циклами оттайки.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S046 | Минимальная продолжительность оттайки | 1 | 0 | 99 | мин. |
| S | S047 | Максимальная продолжительность оттайки | 5 | 0 | 99 | мин. |
| S | S050 | Максимальное время между циклами оттайки | 20 | 0 | 999 | мин. |
| S | S051 | Скорость компрессора BDLC во время оттайки | 80.0 | 0.0 | 999.9 | об/с |

Параметр, устанавливающий минимальную длительность оттайки, защищает компрессоры и другие устройства контура, находящиеся друг около друга, от эффекта переходных процессов. Параметр, устанавливающий максимальную длительность оттайки, - это мера безопасности на случай внештатных ситуаций, когда не удается завершить оттайку, например из- за сильного ветра. Производство горячей воды в этом случае прекращается. Параметр, устанавливающий минимальную паузу между двумя циклами оттайки, защищает машину от слишком частого размораживания и, соответственно, от лишнего несоответствия требуемой производительности. Поэтому процедура оттайки завершается по истечении максимально допустимого времени оттайки или по достижении заданной температуры конденсации. Если компрессор останавливается на данном этапе, счетчики времени обнуляются.

### Сток конденсата (со включенным компрессором) (6)

На данном этапе компрессор продолжает работать на скорости, заданной для режима оттайки, электронный вентиль полностью открыт, а вентиляторы запускаются на максимальных оборотах и работают так на протяжении всего времени стока конденсата. Длительность стадии стока конденсата настраивается.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S048 | Длительность стадии стока конденсата | 90 | 0 | 999 | с |

### Снижение производительности компрессора по завершении оттайки (7)

Производительность контура снижается до минимальной и происходит реверсирование цикла. На данном этапе вентиляторы выключаются (включаются, только когда необходимо предотвратить рост давления), клапан реверсирования цикла переводится в положение, соответствующее режиму теплонасоса, а регулирование производится по разности давлений нагнетания и всасывания: как только разность данных давлений становится ниже минимального дифференциального давления +1 бар, вентиль производит смену цикла (машина снова начинает работать в режиме теплонасоса). Если дифференциальное давление, необходимое для реверсирования цикла, не достигнуто, реверсирование цикла производится через фиксированное время, равное 60 с. Электронный терморегулирующий вентиль полностью открывается.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | S054 | 4-ходовый клапан: разность давлений для реверсирования цикла | 3.0 | 0.0 | 999.9 | бар |

### Время ожидания после реверсирования цикла (со включенным компрессором) (8)

После смены цикла отсчитывается время задержки, необходимое для восстановления правильного расхода хладагента; на данном этапе вентиль ExV так же остается полностью открытым.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S045 | Время работы компрессора на минимальной скорости после реверсирования цикла | 30 | 0 | 999 | с |

### Сток конденсата (с выключенным компрессором) (9)

На данном этапе компрессоры и вентиляторы выключены, ЭРВ закрыт и машина ждет полного завершения оттайки теплообменника силой тепловой инерции и стока всего конденсата. Длительность стадии стока конденсата настраивается.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S048 | Длительность стадии стока конденсата 0=стадия стока конденсата отсутствует | 90 | 0 | 999 | с |

### Стадия подготовки после стока конденсата (с выключенным компрессором) (10)

На данном этапе вентиляторы запускаются на полных оборотах, чтобы удалить все капли воды, оставшиеся на поверхности теплообменника. Длительность стадии подготовки после стока конденсата настраивается. По окончании этапа подготовки после стока конденсата работа контура нормально возобновляется в режиме теплонасоса.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S049 | Длительность стадии подготовки после стока конденсата<br>0=стадия подготовки после стока конденсата отсутствует | 30 | 0 | 999 | с |

### Быстрый запуск (с выключенным компрессором) (11)

Компрессор запускается в соответствии с требуемой производительностью и машина возвращается в нормальный режим работы. Время процесса запуска сокращено, чтобы компрессор максимально быстро вышел на требуемую производительность.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S056 | Время укороченного запуска компрессора BLDC (*) | 20 | 0 | 999 | с |

(*) укороченный запуск компрессора после оттайки

При этом подразумевается, что компрессор оставался выключенным очень короткое время, поэтому нет необходимости выполнять подогрев, как делается в рамках стандартной процедуры запуска компрессора.

Во время оттайки (когда машина работает в режиме производства холода) вентиляторы включаются, если давление конденсации становится больше предельного давления конденсации - 5K.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | C017 | Максимальное давление | 65.0 | 0.0 | 999.9 | °C |

## 5.17.2 Скользящая оттайка

Поскольку содержание влаги в воздухе уменьшается по мере понижения температуры наружного воздуха, время, необходимое для формирования слоя наледи и, соответственно, запуска оттайки, увеличивается пропорционально снижению температуры наружного воздуха. Следовательно, добавлена специальная функция, которая включается в параметре при условии, что установлен датчик температуры наружного воздуха. Данная функция увеличивает время задержки оттайки по принципу, показанному на графике ниже.

**Примечание:** Датчик температуры наружного воздуха подсоединяется ко входам S3/S6 (параметр: температура источника/наружного воздуха)

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | Hc00 | Конфигурация аналогового входа S3<br>0 = не используется<br>1= темп. источника/наружного воздуха<br>2=темп. нагнетания<br>3= темп. всасывания | 0 | 0 | 1 | - |
| M | Hc03 | Конфигурация аналогового входа S6<br>0 = не используется<br>1= внешняя уставка<br>2=темп. источника/наружного воздуха<br>3= зарезервировано | 0 | 0 | 3 | - |
| S | S041 | Задержка запуска оттайки при включении машины | 30 | 0 | 999 | мин. |
| S | S043 | Скользящая оттайка<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - |

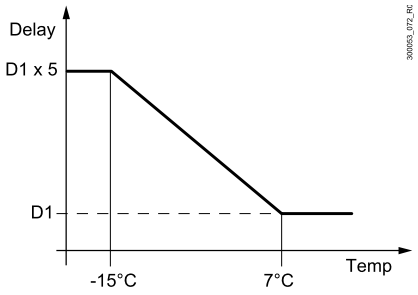



**Fig.5.aa**

| **Обозначения** | |
|---|---|
| Delay | Расчетное время задержки запуска оттайки |
| D1 | Задержка запуска оттайки |
| D1 x 5 | Максимальная задержка цикла оттайки (5 x D1) |
| Temp | Температура наружного воздуха |

## 5.17.3 Оттайка

В машинах с двумя контура процедуру оттайки можно выполнять одновременно по обоим контурам.

| **Уровень доступа** | **Код** | **Описание** | **По ум.** | **Мин.** | **Макс.** | **Ед.изм.** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | S053 | Оттайка<br>0=независимая<br>1=по отдельности<br>2=одновременная | 0 | 0 | 2 | - |

### Независимая

Оттайка каждого из двух контуров производится независимо друг от друга по мере необходимости. Иначе говоря, синхронизации оттайки нет и контуры при этом могут размораживаться одновременно.

### По отдельности

Если появляется необходимость оттайки первого контура:

- начинается процедура оттайки;
- другой контур продолжает работать в режиме теплонасоса.

Когда оттайка первого контура завершается, может начинаться оттайка второго контура.

### Одновременная

Синхронная оттайка применяется, если поток воздуха, охлаждающего конденсатор одного контура, также охлаждает конденсатор и другого контура: в контексте оттайки это значило бы значительную потерю энергии, которая тратится на восстановление теплоты, потерянной в воздушном потоке другого контура. Поэтому, когда включен режим синхронной оттайки, то как только появляется какой-то контур, нуждающийся в оттайке, вся машина переходит в состояние оттайки. Если начинается оттайка только одного контура, пока проходят все ее стадии, второй контур остается выключенным. Если другой контур нуждается в оттайке, но находится в состоянии ожидания отсчета времени задержки запуска оттайки, данная задержка отменяется и начинается размораживание и этого контура. Когда оттайка одного из контуров завершается (достигнута требуемая температура для завершения оттайки), он переходит в состояние стока конденсата и пребывает в нем, пока не завершится оттайка другого контура. Таким образом, на стадии стока конденсата оказываются оба контура, чтобы поток воздуха, идущего на конденсаторы, не мешает процессу оттайки. На данной стадии компрессор выключается, а не работает на заданной для оттайки мощности, чтобы предотвратить ожидание другим компрессором и слишком сильного понижения температуры воды потребителя.

**Примечание:** Если у конденсаторов общий воздушный канал, синхронная оттайка выбирается

автоматически.

## 5.18 Управление 4-ходовым вентилем

Контроллер поддерживает специальную функцию, обеспечивающую правильное управление 4-ходовым вентилем реверсирования цикла. Когда появляется необходимость реверсирования цикла, прежде чем привести в действие вентиль, контроллер проверяет, что разность давлений больше заданного дифференциального давления: если разность давлений меньше, контроллер ждет запуска компрессора и приводит вентиль в действие только тогда, когда разность давлений станет достаточной.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M | S054 | 4-ходовый клапан: разность давлений для реверсирования цикла | 3.0 | 0.0 | 999.9 | бар |

При повторном запуске после отказа электропитания контроллер переводит 4-ходовый вентиль в физическое положение с учетом состояния контура на момент сбоя электропитания.

## 5.19 Ручное управление устройствами

В меню параметров устройств можно менять автоматическое управление отдельными приводами на ручное. У цифровых выходов меняется состояние (включен или выключен), а у аналоговых выходов меняется уровень сигнала от 0 до 100 %. По умолчанию все параметры имеют значение Авто.

| Уровень доступа | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S | E000 | Ручное управления вентилем ExV контура 1<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - |
| S | E001 | Шаги ручного управления вентилем ExV контура 1 | 0 | 0 | 65535 | шаги |
| S | E002 | Ручное управления вентилем ExV контура 2<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - |
| S | E003 | Шаги ручного управления вентилем ExV контура 2 | 0 | 0 | 65535 | шаги |
| S | U002 | Режим работы насоса потребителя 1<br>0=АВТО; 1=ВЫКЛ; 2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - |
| S | U005 | Режим работы насоса потребителя 2<br>0=АВТО; 1=ВЫКЛ; 2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - |
| S | C002 | Режим работы компрессора 1 контура 1<br>0=АВТО; 1=ВЫКЛ; 2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - |
| S | C005 | Режим работы компрессора 2 контура 1<br>0=АВТО; 1=ВЫКЛ; 2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - |
| S | C008 | Режим работы компрессора 1 контура 2<br>0=АВТО; 1=ВЫКЛ; 2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - |
| S | C011 | Режим работы компрессора 2 контура 2<br>0=АВТО; 1=ВЫКЛ; 2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - |
| S | S002 | Режим работы насоса источника 1<br>0=АВТО; 1=ВЫКЛ; 2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - |
| S | S011 | Режим работы вентилятора источника с плавным регулированием на контуре 1<br>0=АВТО; 1=0 %; 2=1 %, .. ; 101=100 % | 0 | 0 | 101 | - |
| S | S014 | Режим работы вентилятора источника с двухпозиционным регулированием 1 на контуре 2<br>0=АВТО; 1=ВЫКЛ; 2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - |
| S | S015 | Режим работы вентилятора источника с плавным регулированием на контуре 2<br>0=АВТО; 1=0 %; 2=1 %, .. ; 101=100 % | 0 | 0 | 101 | - |

Ручное управление отменяет регулирование температуры, но аварийная сигнализация продолжает работать из соображений безопасности машины; как правило ручное управление используется для

проверки исправности отдельных приводов после монтажных работ. Подробности ручного управления разными устройствами:

| **Устройство** | **Комментарии** |
|---|---|
| Компрессоры | Время функций защиты компрессора соблюдается<br>Все настройки тревоги компрессоров соблюдаются |
| Насосы потребителя | Настройки тревоги расхода и перегрузки насоса соблюдаются |
| Насос источника | - |
| Оттайка | - |
| Вентиляторы источника | Повышение скорости запрещено |
| Вентиль EXV | Вся аварийная сигнализация выключена |

# 6. Таблица параметров

**Примечание:** Уровни доступа: U=User; S=Service; M=Manufacturer; Дисплей: символ x показывает, что параметр доступен на графическом терминале.

## 6.1 Системные

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plt = системные** | | | | | | | | | |
| S | | U000 | Счетчик времени до техобслуживания насоса потребителя 1 (x100) | 99 | 0 | 999 | ч | Ч/З | HR002 |
| S | | U001 | Обнуление счетчика часов наработки насоса потребителя 1 | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS000 |
| S | x | U002 | Режим работы насоса потребителя 1<br>0=АВТО<br>1=ВЫКЛ<br>2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR003 |
| S | | U003 | Счетчик времени до техобслуживания насоса потребителя 2 (x100) | 99 | 0 | 999 | ч | Ч/З | HR004 |
| S | | U004 | Обнуление счетчика часов наработки насоса потребителя 2 | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS001 |
| S | x | U005 | Режим работы насоса потребителя 2<br>0=АВТО<br>1=ВЫКЛ<br>2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR005 |
| S | | U006 | Заданная температура в режиме охлаждения: минимальная | 5.0 | -99.9 | 999.9 | °C | Ч/З | HR00 (2R) |
| S | | U007 | Заданная температура в режиме охлаждения: максимальная | 20.0 | -99.9 | 999.9 | °C | Ч/З | HR00 (2R) |
| S | | U008 | Заданная температура в режиме обогрева: минимальная | 30.0 | 0.0 | 999.9 | °C | Ч/З | HR01 (2R) |
| S | | U009 | Заданная температура в режиме обогрева: максимальная | 45.0 | 0.0 | 999.9 | °C | Ч/З | HR01 (2R) |
| S | | U010 | Коррекция заданной температуры<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS002 |
| S | | U011 | Коррекция заданной температуры в режиме охлаждения: температура начала | 25.0 | -99.9 | 999.9 | °C | Ч/З | HR01 (2R) |
| S | | U012 | Коррекция заданной температуры в режиме охлаждения: температура завершения | 35.0 | -99.9 | 999.9 | °C | Ч/З | HR01 (2R) |
| S | | U013 | Коррекция заданной температуры в режиме | 5.0 | -99.9 | 999.9 | K | Ч/З | HR01 (2R) |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | охлаждения: максимальное значение | | | | | | |
| S | | U014 | Коррекция заданной температуры в режиме обогрева: температура начала | 5.0 | -99.9 | 999.9 | °C | Ч/З | HR02 (2R) |
| S | | U015 | Коррекция заданной температуры в режиме обогрева: температура завершения | -10 | -99.9 | 999.9 | °C | Ч/З | HR02 (2R) |
| S | | U016 | Коррекция заданной температуры в режиме обогрева: максимальное значение | 5.0 | -99.9 | 999.9 | K | Ч/З | HR02 (2R) |
| S | | U017 | Расписания<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS003 |
| S | | U018 | Время начала расписания в часах | 17 | 0 | 23 | ч | Ч/З | HR027 |
| S | | U019 | Время начала расписания в минутах | 30 | 0 | 59 | мин. | Ч/З | HR028 |
| S | | U020 | Время окончания расписания в часах | 7 | 0 | 23 | ч | Ч/З | HR029 |
| S | | U021 | Время окончания расписания в минутах | 0 | 0 | 59 | мин. | Ч/З | HR030 |
| S | | U022 | Смена заданной температуры в расписании<br>0=выкл<br>1=2-я заданная температура | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS004 |
| U | x | U023 | 2-я заданная температура в режиме охлаждения | 10.0 | U006 | U007 | °C | Ч/З | HR03 (2R) |
| U | x | U024 | 2-я заданная температура в режиме обогрева | 35.0 | U008 | U009 | °C | Ч/З | HR03 (2R) |
| S | | U025 | Внешний сигнал заданной температуры по аналоговому входу<br>0=0-5 В<br>1=0-10 В<br>2=4-20 мВ | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR035 |
| S | | U026 | Минимальная заданная температура, задаваемая внешним сигналом | 5.0 | -99.9 | 999.9 | °C | Ч/З | HR03 (2R) |
| S | | U027 | Максимальная заданная температура, задаваемая внешним сигналом | 35.0 | -99.9 | 99.9 | °C | Ч/З | HR03 (2R) |
| S | | U028 | Коррекция заданной температуры, задаваемой внешним сигналом | 0.0 | -99.9 | 99.9 | K | Ч/З | HR04 (2R) |
| S | x | U031 | Коррекция тревоги высокой температуры воды | 10.0 | 0.0 | 99.9 | K | Ч/З | HR04 (2R) |
| S | x | U032 | Время задержки тревоги высокой температуры воды в момент включения машины | 15 | 0 | 99 | мин. | Ч/З | HR051 |
| S | x | U033 | Время задержки тревоги высокой температуры воды во время работы машины | 180 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR052 |
| S | | U034 | Смена режима работы<br>0=кнопками<br>1=по цифровому входу | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS005 |
| S | | U035 | Время задержки смены режима | 15 | 0 | 999 | мин. | Ч/З | HR053 |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | охлаждения/обогрева | | | | | | |
| S | | U036 | Датчик регулирования в момент запуска<br>0= от источника<br>1= к потребителю | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS006 |
| S | | U037 | Время задержки переключения функций ПИД-регулирования в момент запуска/в установившемся режиме | 180 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR054 |
| S | | U038 | Датчик ПИД-регулирования в установившемся режиме<br>0= от источника<br>1= к потребителю | 1 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS007 |
| S | | U039 | ПИД-регулирование при запуске: Kp | 6.0 | 0.0 | 999.9 | - | Ч/З | HR05 (2R) |
| S | | U040 | ПИД-регулирование при запуске: Ti<br>0: интегральная составляющая выключена | 180 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR057 |
| S | | U041 | ПИД-регулирование при запуске: Td<br>0: дифференциальная составляющая выключена | 0 | 0 | 99 | с | Ч/З | HR058 |
| S | | U042 | ПИД-регулирование во время работы: Kp | 10.0 | 0.0 | 999.9 | - | Ч/З | HR05 (2R) |
| S | | U043 | ПИД-регулирование во время работы: Ti<br>0: интегральная составляющая выключена | 120 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR061 |
| S | | U044 | ПИД-регулирование во время работы: Td<br>0: дифференциальная составляющая выключена | 3 | 0 | 99 | с | Ч/З | HR062 |
| S | | U045 | Время задержки тревоги расхода воды насоса потребителя в момент включения машины | 10 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR063 |
| S | | U046 | Время задержки тревоги расхода воды насоса потребителя во время работы | 3 | 0 | 99 | с | Ч/З | HR064 |
| S | | U047 | Время задержки запуска компрессора после включения насоса потребителя | 30 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR065 |
| S | | U048 | Время задержки выключения насоса потребителя после выключения компрессора | 180 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR066 |
| S | | U049 | Периодичность чередования насосов потребителя | 12 | 0 | 999 | ч | Ч/З | HR067 |
| S | | U050 | Защита от обмерзания: температура срабатывания | -0.8 | -99.9 | 999.9 | °C | Ч/З | HR06 (2R) |
| S | | U051 | Защита от обмерзания: разность температур | 30.0 | 0.0 | 999.9 | K | Ч/З | HR07 (2R) |
| S | | U052 | Защита от обмерзания: время задержки при 1K | 30 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR072 |
| S | | U053 | Защита от обмерзания выключенной машины: температура срабатывания | 4.0 | -99.9 | 999.9 | °C | Ч/З | HR07 (2R) |
| S | | U054 | Защита от обмерзания | 2.0 | 0.0 | 99.9 | K | Ч/З | HR07 |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | выключенной машины: разность температур | | | | | | (2R) |
| S | | U055 | Коррекция показаний датчика температуры воды от источника | 0.0 | -99.9 | 99.9 | K | Ч/З | HR07 (2R) |
| S | | U056 | Коррекция показаний датчика температуры воды к потребителю | 0.0 | -99.9 | 99.9 | K | Ч/З | HR08 (2R) |
| S | | U057 | Логическая схема входа внешнего сигнала тревоги 0/1=размыкающий/замыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS008 |
| S | | U058 | Логическая схема входа сигнала режима охлаждения/обогрева 0/1=замыкающий/размыкающий | 1 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS009 |
| S | x | U059 | Логическая схема входа дистанционного управления 0/1=замыкающий/размыкающий | 1 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS010 |
| S | | U060 | Логическая схема входа реле расхода насоса потребителя 0/1=размыкающий/замыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS011 |
| S | | U061 | Логическая схема входа защиты насоса потребителя от перегрузки 0/1=размыкающий/замыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS012 |
| S | | U062 | Логическая схема входа сигнала второй уставки 0/1=замыкающий/размыкающий | 1 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS013 |
| M | | U063 | Логическая схема выхода насоса потребителя 0/1=размыкающий/замыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS014 |
| S | | U064 | Логическая схема релейного выхода общей тревоги 0/1=размыкающий/замыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS015 |
| S | | U065 | Логическая схема выхода вентиля естественного охлаждения 0/1=замыкающий/размыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS016 |
| M | | U066 | Логическая схема выхода нагревателя защиты от обмерзания 0/1=замыкающий/размыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS017 |
| S | | U067 | Назначение релейного выхода тревоги 0/1=тревога регулирования/все тревоги | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS018 |
| S | | U068 | Естественное охлаждение 0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS019 |
| S | | U069 | Разность температур для запуска естественного охлаждения | 3.0 | 0.0 | 99.9 | K | Ч/З | HR08 (2R) |
| S | | U070 | Гистерезис для запуска естественного охлаждения | 1.5 | 0.0 | 99.9 | K | Ч/З | HR08 (2R) |
| S | | U071 | Расчетная разность температур для режима естественного охлаждения (дельта T) | 8.0 | 0.0 | 99.9 | K | Ч/З | HR08 (2R) |
| S | | U072 | Температура закрытия вентиля в режиме естественного водяного охлаждения | 5.0 | -999.9 | 999.9 °C | °C | Ч/З | HR09 (2R) |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | | U073 | Разность температур для закрытия вентиля в режиме естественного водяного охлаждения | 3.0 | 0.0 | 99.9 | K | Ч/З | HR09 (2R) |
| M | | U074 | Тип естественного охлаждения<br>0=воздушное<br>1=выносной теплообменник<br>2=водяное | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR095 |
| S | | U075 | Тип защиты от обмерзания<br>0=электронагреватель<br>1=насос<br>2=электронагреватель/насос | 2 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR096 |
| M | | U076 | Количество насосов потребителя | 1 | 1 | 2 | - | Ч/З | HR097 |
| M | | U077 | Тип машины<br>0=холодильная машина<br>1=теплонасос<br>2=холодильная машина/теплонасос | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR098 |

**Tab.6.a**

## 6.2 Компрессор

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CMP = компрессор** | | | | | | | | | |
| S | | C000 | Счетчик времени до техобслуживания компрессора 1 контура 1 | 99 | 0 | 999 | ч | Ч/З | HR153 |
| S | | C001 | Обнуление счетчика часов наработки компрессора 1 контура 1 | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS023 |
| S | x | C002 | Режим работы компрессора 1 контура 1<br>0=АВТО<br>1=ВЫКЛ<br>2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR154 |
| S | | C003 | Счетчик времени до техобслуживания компрессора 2 контура 1 (x100) | 99 | 0 | 999 | ч | Ч/З | HR155 |
| S | | C004 | Обнуление счетчика часов наработки компрессора 2 контура 1 | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS024 |
| S | x | C005 | Режим работы компрессора 2 контура 1<br>0=АВТО<br>1=ВЫКЛ<br>2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR156 |
| S | | C006 | Счетчик времени до техобслуживания компрессора 1 контура 2 (x100) | 99 | 0 | 999 | ч | Ч/З | HR157 |
| S | | C007 | Обнуление счетчика часов наработки компрессора 2 контура 1 | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS025 |
| S | x | C008 | Режим работы компрессора 2 контура 1<br>0=АВТО<br>1=ВЫКЛ<br>2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR158 |
| S | | C009 | Счетчик времени до техобслуживания компрессора 2 контура 2 (x100) | 99 | 0 | 999 | ч | Ч/З | HR159 |
| S | | C010 | Обнуление счетчика часов наработки компрессора 2 контура 2 | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS026 |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | x | C011 | Режим работы компрессора 2 контура 2<br>0=АВТО<br>1=ВЫКЛ<br>2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR160 |
| M | | C012 | Минимальное время пребывания компрессора во включенном состоянии | 180 | 30 | 999 | с | Ч/З | HR161 |
| M | | C013 | Минимальное время пребывания компрессора в выключенном состоянии | 60 | 30 | 999 | с | Ч/З | HR162 |
| M | | C014 | Минимальное время между последовательными запусками компрессора | 360 | 300 | 999 | с | Ч/З | HR163 |
| M | | C017 | Максимальное давление | 65.0 | 0.0 | 999.9 | °C | Ч/З | HR324 (2R) |
| M | | C018 | Минимальное давление | 0.2 | -99.9 | 99.9 | бар | Ч/З | HR326 (2R) |
| M | | C020 | Максимальное время дестабилизации контура | 240 | 5 | 999 | мин. | Ч/З | HR168 |
| S | | C022 | Коррекция температуры нагнетания контура 1 | 0.0 | -99.9 | 99.9 | K | Ч/З | HR170 (2R) |
| S | | C023 | Коррекция температуры всасывания контура 1 | 0.0 | -99.9 | 99.9 | K | Ч/З | HR172 (2R) |
| S | | C024 | Коррекция температуры нагнетания контура 2 | 0.0 | -99.9 | 99.9 | K | Ч/З | HR174 (2R) |
| S | | C025 | Коррекция температуры всасывания контура 2 | 0.0 | -99.9 | 99.9 | K | Ч/З | HR176 (2R) |
| S | | C026 | Коррекция давления нагнетания контура 1 | 0.0 | -99.9 | 99.9 | бар | Ч/З | HR178 (2R) |
| S | | C027 | Коррекция давления всасывания контура 1 | 0.0 | -99.9 | 99.9 | бар | Ч/З | HR180 (2R) |
| S | | C028 | Коррекция температуры конденсации контура 1 | 0.0 | -99.9 | 99.9 | K | Ч/З | HR182 (2R) |
| S | | C029 | Коррекция температуры испарения контура 1 | 0.0 | -99.9 | 99.9 | K | Ч/З | HR184 (2R) |
| S | | C030 | Коррекция давления нагнетания контура 2 | 0.0 | -99.9 | 99.9 | бар | Ч/З | HR186 (2R) |
| S | | C031 | Коррекция давления всасывания контура 2 | 0.0 | -99.9 | 99.9 | бар | Ч/З | HR188 (2R) |
| S | | C032 | Коррекция температуры конденсации контура 2 | 0.0 | -99.9 | 99.9 | K | Ч/З | HR190 (2R) |
| S | | C033 | Коррекция температуры испарения контура 2 | 0.0 | -99.9 | 99.9 | K | Ч/З | HR192 (2R) |
| M | | C034 | Логическая схема входа реле высокого давления<br>0/1=размыкающий/замыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS027 |
| M | | C035 | Логическая схема входа защиты компрессора от перегрузки<br>0/1=размыкающий/замыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS028 |
| M | | C036 | Логическая схема выхода компрессора<br>0/1=замыкающий/размыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS029 |
| M | | C037 | Тип датчика давления всасывания<br>0=0-5 В<br>1=4-20 мА | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | HR194 |
| M | | C038 | Датчик давления всасывания: минимум | 0.0 | -1.0 | 99.9 | бар | Ч/З | HR195 (2R) |
| M | | C039 | Датчик давления всасывания: максимум | 17.3 | 0.0 | 99.9 | бар | Ч/З | HR197 (2R) |
| M | | C040 | Тип датчика давления нагнетания<br>0=0-5 В<br>1=4-20 мА | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | HR199 |
| M | | C041 | Датчик давления нагнетания: минимум | 0.0 | -1.0 | 99.9 | бар | Ч/З | HR200 (2R) |
| M | | C042 | Датчик давления нагнетания: максимум | 45.0 | 0.0 | 99.9 | бар | Ч/З | HR202 (2R) |
| M | | C044 | Дестабилизация контура<br>0/1 = нет/да | 1 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS030 |
| S | | C045 | Хладагент<br>3=R407C<br>4=R410a<br>6=R290<br>10=R744<br>22=R32 | 0 | 0 | 30 | - | R | HR205 |
| M | | C046 | Количество контуров | 1 | 1 | 2 | - | Ч/З | HR206 |
| M | | C047 | Тип компрессоров<br>0=1 компрессор двухпозиционного | 0 | 0 | 3 | - | Ч/З | HR207 |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | регулирования<br>1=2 компрессора двухпозиционного регулирования<br>2=1 компрессор BLDC<br>3= 1 компрессор BLDC+ компрессор двухпозиционного регулирования | | | | | | |
| M | | C048 | Принцип чередования компрессоров<br>1= по порядку включения (FIFO)<br>2= по времени наработки | 1 | 1 | 2 | - | Ч/З | HR208 |

**Tab.6.b**

**Примечание:** (1) параметр C045 только чтение.

## 6.3 Компрессор BLDC и инвертор

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | | P000 | Минимальная температура испарения: пользовательская настройка | -25.0 | -99.9 | 999.9 | °C/°F | Ч/З | HR335 (2R) |
| S | | P001 | Максимальная температура конденсации: пользовательская настройка | 70.0 | -99.9 | 999.9 | °C/°F | Ч/З | HR337 (2R) |
| M | | P003 | Время задержки тревоги выхода за пределы рабочего диапазона | 120 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR340 |
| M | | P004 | Время задержки тревоги низкой разности давлений | 60 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR341 |
| M | | P006 | Возврат масла в компрессор: мин. требуемая производительность для запуска процедуры | 35.0 | 0.0 | 100.0 | % | Ч/З | HR344 (2R) |
| M | | P007 | Возврат масла в компрессор: мин. скорость для запуска процедуры | 35.0 | 0.0 | 999.9 | об/с | Ч/З | HR346 (2R) |
| M | | P008 | Возврат масла в компрессор: время работы на низких оборотах | 15 | 0 | 999 | мин. | Ч/З | HR348 |
| M | | P009 | Возврат масла:время принудительного повышения производительности компрессора | 3 | 0 | 999 | мин. | Ч/З | HR349 |
| M | | P010 | Возврат масла в компрессор: степень принудительного повышения производительности компрессора | 50.0 | 0.0 | 999.9 | об/с | Ч/З | HR350 (2R) |
| M | | P011 | Выравнивание по маслу: время открытия электромагнитного вентиля при запуске компрессора | 30 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR352 |
| M | | P012 | Выравнивание по маслу: время открытия электромагнитного вентиля | 3 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR353 |
| M | | P013 | Выравнивание по маслу: минимальное время закрытия электромагнитного вентиля | 1 | 0 | 999 | мин. | Ч/З | HR354 |
| M | | P014 | Выравнивание по маслу: максимальное время закрытия электромагнитного вентиля | 15 | 0 | 999 | мин. | Ч/З | HR355 |
| M | | P015 | Выравнивание по маслу: период увеличения времени закрытия электромагнитного вентиля | 20 | 0 | 999 | мин. | Ч/З | HR356 |
| S | | P016 | Логическая схема выхода вентиля выравнивания по маслу<br>0/1=замыкающий/размыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS66 |
| M | | P017 | Вентиль выравнивания по маслу<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS67 |
| M | | P018 | Возврат масла в компрессор | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS68 |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0/1 = нет/да | | | | | | |
| S | x | P019 | Режим работы компрессора BLDC<br>0=АВТО;<br>1=0 %, …<br>101=100 % | 0 | 0 | 101 | - | Ч/З | HR357 |
| M | | P021 | Максимальная разность давления в момент запуска компрессора | 900.0 | 0.0 | 2000.0 | кПа | Ч/З | HR359 (2R) |
| M | | P022 | Привод EVD: максимальное время предварительного открытия вентиля для выравнивания давлений | 10 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR361 |
| M | | P023 | Привод EVD: степень предварительного открытия вентиля для выравнивания давлений | 50.0 | 0.0 | 100.0 | % | Ч/З | HR362 (2R) |
| M | | P024 | Скорость в момент запуска | 50.0 | 20.0 | 120.0 | об/с | Ч/З | HR363 (2R) |
| M | | P025 | Пользовательская настройка скорости: максимум | 120.0 | 0.0 | 999.9 | об/с | Ч/З | HR365 (2R) |
| M | | P026 | Пользовательская настройка скорости: минимум | 20.0 | 0.0 | 999.9 | об/с | Ч/З | HR367 (2R) |
| S | | P030 | Пропуск частоты: центральная [010] | 0.0 | 0.0 | 999.9 | Гц | Ч/З | HR375 (2R) |
| S | | P031 | Пропуск частот: диапазон [011] | 0.0 | 0.0 | 999.9 | Гц | Ч/З | HR377 (2R) |
| M | | P032 | Тревога перегрева двигателя (термистор) [027]<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | | Ч/З | HR379 |
| M | | P033 | Время задержки тревоги перегрева двигателя (термистор) [028] | 0 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR380 |
| M | | P034 | Электронагреватель картера<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | | Ч/З | CS69 |
| M | | P035 | Ток электронагревателя картера (% от паспортного тока двигателя) | 30.0 | 0.0 | 100.0 | % | Ч/З | HR381 (2R) |

**Tab.6.c**

## 6.4 Вентиль

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **EEU = вентиль** | | | | | | | | | |
| S | | E000 | Ручное управление вентилем ExV контура 1<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS020 |
| S | | E001 | Шаги ручного управления вентилем ExV контура 1 | 0 | 0 | 65535 | шаги | Ч/З | HR099 |
| S | | E002 | Ручное управление вентилем ExV контура 2<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS021 |
| S | | E003 | Шаги ручного управления вентилем ExV контура 2 | 0 | 0 | 65535 | шаги | Ч/З | HR100 |
| S | x | E004 | Перегрев в режиме охлаждения: заданная температура | 6.0 | -40.0 | 180.0 | K | Ч/З | HR101 (2R) |
| S | | E005 | Перегрев в режиме охлаждения: Kp | 15.0 | 0.0 | 800.0 | - | Ч/З | HR103 (2R) |
| S | | E006 | Перегрев в режиме охлаждения: Ti | 150.0 | 0.0 | 1000.0 | с | Ч/З | HR105 (2R) |
| S | | E007 | Перегрев в режиме охлаждения: Td | 1.0 | 0.0 | 800.0 | с | Ч/З | HR107 (2R) |
| S | x | E008 | Перегрев в режиме обогрева: заданная температура | 6.0 | -40.0 | 180.0 | K | Ч/З | HR109 (2R) |
| S | | E009 | Перегрев в режиме обогрева:Kp | 15.0 | 0.0 | 800.0 | - | Ч/З | HR111 (2R) |
| S | | E010 | Перегрев в режиме обогрева:Ti | 150.0 | 0.0 | 1000.0 | с | Ч/З | HR113 (2R) |
| S | | E011 | Перегрев в режиме обогрева:Td | 1.0 | 0.0 | 800.0 | с | Ч/З | HR115 (2R) |
| S | | E012 | Заданная температура, низкого перегрева в режиме охлаждения: температура срабатывания | 1.0 | -40.0 | 180.0 | K | Ч/З | HR117 (2R) |
| S | | E013 | Низкий перегрев в режиме охлаждения: Ti | 10.0 | 0.0 | 800.0 | с | Ч/З | HR119 (2R) |
| S | | E014 | Заданная температура, низкого перегрева в | 1.0 | -40.0 | 180.0 | K | Ч/З | HR121 (2R) |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | режиме обогрева: температура срабатывания | | | | | | |
| S | | E015 | Заданная температура, низкого перегрева в режиме обогрева: Ti | 10.0 | 0.0 | 800.0 | c | Ч/З | HR123 (2R) |
| S | | E016 | Минимальная температура испарения в режиме охлаждения | -5.0 | -60.0 | 200.0 | °C | Ч/З | HR125 (2R) |
| S | | E017 | Минимальная температура испарения в режиме охлаждения: Ti | 5.0 | 0.0 | 800.0 | c | Ч/З | HR127 (2R) |
| S | | E018 | Минимальная температура испарения в режиме обогрева | -50.0 | -60.0 | 200.0 | °C | Ч/З | HR129 (2R) |
| S | | E019 | Минимальная температура испарения в режиме обогрева: Ti | 5.0 | 0.0 | 800.0 | c | Ч/З | HR131 (2R) |
| M | | E020 | Максимальная температура испарения в режиме охлаждения | 30.0 | -60.0 | 200.0 | °C | Ч/З | HR133 (2R) |
| M | | E021 | Максимальная температура испарения в режиме охлаждения:Ti | 15.0 | 0.0 | 800.0 | c | Ч/З | HR135 (2R) |
| M | | E022 | Максимальная температура испарения в режиме обогрева | 20.0 | -60.0 | 200.0 | °C | Ч/З | HR137 (2R) |
| M | | E023 | Максимальная температура испарения в режиме обогрева: Ti | 15.0 | 0.0 | 800.0 | c | Ч/З | HR139 (2R) |
| M | | E024 | Время задержки тревоги низкой температуры перегрева | 300 | 0 | 18000 | c | Ч/З | HR141 |
| M | | E025 | Время задержки тревоги минимальной температуры испарения | 300 | 0 | 18000 | c | Ч/З | HR142 |
| M | | E026 | Время задержки тревоги максимальной температуры испарения | 300 | 0 | 18000 | c | Ч/З | HR143 |
| M | | E032 | Открытие вентиля в процентах при запуске (отношение производительности испарителя/вентиля) в режиме охлаждения | 100 | 0 | 100 | % | Ч/З | HR144 |
| M | | E033 | Открытие вентиля в процентах при запуске (отношение производительности испарителя/вентиля) в режиме обогрева | 100 | 0 | 100 | % | Ч/З | HR145 |
| M | | E034 | Время задержки регулирования после предварительного позиционирования | 6 | 3 | 18000 | c | Ч/З | HR146 |
| M | | E046 | EVD Evolution: вентиль (1=CAREL EXV, ...) (*) | 1 | 1 | 24 | - | Ч/З | HR048 |
| S | | E047 | Привод ExV (0=выключен; 1=встроенный; 2=EVD Evolution) | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR328 |

**Tab.6.d**

**Примечание:** (*) полный список вентилей см. в руководстве привода EVD Evolution

## 6.5 Источник

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Src = источник** | | | | | | | | | |
| S | | S000 | Счетчик времени до техобслуживания насоса источника 1 (x100) | 99 | 0 | 999 | ч | Ч/З | HR209 |
| S | | S001 | Обнуление счетчика часов наработки насоса источника 1 | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS026 |
| S | x | S002 | Режим работы насоса источника 1<br>0=АВТО<br>1=ВЫКЛ<br>2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR210 |
| S | | S008 | Счетчик времени до техобслуживания вентилятора источника 1 контура 1 (X100) | 99 | 0 | 999 | ч | Ч/З | HR214 |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | | S009 | Обнуление счетчика часов наработки вентилятора источника 1 контура 1 | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS033 |
| S | x | S010 | Режим работы вентилятора источника с двухпозиционным регулированием 1 на контуре 1<br>0=АВТО<br>1=ВЫКЛ<br>2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR215 |
| S | x | S011 | Режим работы вентилятора источника с плавным регулированием на контуре 1<br>0=АВТО<br>1=0 %<br>2=1 %, ..<br>101=100 % | 0 | 0 | 101 | - | Ч/З | HR216 |
| S | | S012 | Счетчик времени до техобслуживания вентилятора источника 1 контура 2 (X100) | 99 | 0 | 999 | ч | Ч/З | HR217 |
| S | | S013 | Обнуление счетчика часов наработки вентилятора источника 1 контура 2 | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS034 |
| S | x | S014 | Режим работы вентилятора источника с двухпозиционным регулированием 1 на контуре 2<br>0=АВТО<br>1=ВЫКЛ<br>2=ВКЛ | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR218 |
| S | x | S015 | Режим работы вентилятора источника с плавным регулированием на контуре 2<br>0=АВТО<br>1=0 %<br>2=1 %, ..<br>101=100 % | 0 | 0 | 101 | - | Ч/З | HR219 |
| S | | S016 | Предельная температура вентилятора источника в условиях холодного климата | -0.5 | -999.9 | 999.9 | °C | Ч/З | HR220 (2R) |
| S | | S017 | Минимальная скорость вентилятора источника в условиях холодного климата | 10.0 | 0.0 | 100.0 | % | Ч/З | HR222 (2R) |
| S | | S018 | Минимальная начальная скорость вентилятора источника в условиях холодного климата | 50.0 | 0.0 | 100.0 | % | Ч/З | HR224 (2R) |
| S | | S019 | Время работы вентилятора источника на начальной скорости после запуска в условиях холодного климата | 5 | 0 | 300 | с | Ч/З | HR226 |
| S | x | S020 | Тихий режим вентиляторов<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS035 |
| S | | S021 | Расписание тихого режима вентиляторов: время начала в часах | 22 | 0 | 23 | ч | Ч/З | HR167 |
| S | | S022 | Расписание тихого режима вентиляторов: время начала в минутах | 30 | 0 | 59 | мин. | Ч/З | HR212 |
| S | | S023 | Расписание тихого режима вентиляторов: время окончания в часах | 8 | 0 | 23 | ч | Ч/З | HR041 |
| S | | S024 | Расписание тихого режима вентиляторов: время окончания в минутах | 30 | 0 | 59 | мин. | Ч/З | HR042 |
| S | | S025 | Заданная температура вентиляторов источника в тихом режиме | 45.0 | 0.0 | 999.9 | °C | Ч/З | HR231 (2R) |
| S | | S026 | Время задержки запуска компрессора после включения насоса | 30 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR233 |
| S | | S027 | Время задержки выключения насоса после выключения компрессора | 10 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR234 |
| S | | S028 | Заданная температура вентилятора источника в режиме охлаждения | 30.0 | -999.9 | 999.9 | °C | Ч/З | HR235 (2R) |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | | S029 | Заданная температура вентилятора источника в режиме обогрева | 10.0 | 0.0 | 99.9 | °C | Ч/З | HR237 (2R) |
| S | | S031 | Заданная температура вентилятора источника в режиме охлаждения в момент запуска | 45.0 | 0.0 | 999.9 | °C | Ч/З | HR241 (2R) |
| S | | S032 | Время задержки вентилятора источника в режиме охлаждения в момент запуска | 240 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR243 |
| S | | S034 | Разность температур вентилятора источника в режиме охлаждения | 15.0 | 0.0 | 99.9 | K | Ч/З | HR246 (2R) |
| S | | S035 | Разность температур вентилятора источника в режиме обогрева | 5.0 | 0.0 | 99.9 | K | Ч/З | HR248 (2R) |
| S | | S036 | Минимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием | 20.0 | 0.0 | 100.0 | % | Ч/З | HR250 (2R) |
| S | | S037 | Максимальная скорость вентилятора источника с плавным регулированием | 80.0 | 0.0 | 100.0 | % | Ч/З | HR252 (2R) |
| S | | S039 | Температура запуска оттайки | -1.0 | -99.9 | 99.0 | °C | Ч/З | HR254 (2R) |
| S | | S040 | Температура отмены оттайки во время отсчета времени задержки запуска оттайки | 1.0 | S039 | 99.9 | °C | Ч/З | HR256 (2R) |
| S | | S041 | Задержка запуска оттайки | 30 | 0 | 999 | мин. | Ч/З | HR258 |
| S | | S042 | Температура завершения оттайки | 52.0 | -999.9 | 999.9 | °C | Ч/З | HR259 (2R) |
| S | | S043 | Скользящая оттайка<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS037 |
| S | | S044 | Время работы компрессора на минимальной скорости перед реверсированием цикла | 20 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR261 |
| S | | S045 | Время работы компрессора на минимальной скорости после реверсирования цикла | 30 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR262 |
| S | | S046 | Минимальная продолжительность оттайки | 1 | 0 | 99 | мин. | Ч/З | HR263 |
| S | | S047 | Максимальная продолжительность оттайки | 5 | 0 | 99 | мин. | Ч/З | HR264 |
| S | | S048 | Длительность стадии стока конденсата<br>0=стадия стока конденсата отсутствует | 90 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR265 |
| S | | S049 | Длительность стадии подготовки после стока конденсата<br>0=стадия подготовки после стока конденсата отсутствует | 30 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR266 |
| S | | S050 | Минимальное время между циклами оттайки | 20 | 0 | 999 | мин. | Ч/З | HR267 |
| S | | S051 | Скорость компрессора BDLC во время оттайки | 80.0 | 0.0 | 999.9 | об/с | Ч/З | HR382 (2R) |
| S | | S052 | Скорость компрессора BLDC при реверсировании цикла для оттайки | 40.0 | 0.0 | 999.9 | об/с | Ч/З | HR384 (2R) |
| S | | S053 | Оттайка<br>0=независимая<br>1=по отдельности<br>2=одновременная | 0 | 0 | 2 | - | Ч/З | HR272 |
| M | | S054 | 4-ходовый клапан: разность давлений для реверсирования цикла | 3.0 | 0.0 | 999.9 | бар | Ч/З | HR274 (2R) |
| M | | S055 | Состояние компрессора по завершении оттайки<br>0/1=включен/выключен | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS038 |
| S | | S056 | Время укороченного запуска компрессора BLDC (*) | 20 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR278 |
| S | | S057 | Температура срабатывания защиты источника от обмерзания | -0.8 | -999.9 | 999.9 | K | Ч/З | HR279 (2R) |
| S | | S058 | Разность температур для срабатывания защиты источника от обмерзания | 30.0 | 0.0 | 999.9 | K | Ч/З | HR281 (2R) |
| S | | S059 | Время задержки защиты от обмерзания при -1K | 30 | 0 | 999 | с | Ч/З | HR283 |
| S | | S060 | Источник: коррекция показаний датчика температуры воды /температуры воздуха от источника | 0.0 | -99.9 | 99.9 | K | Ч/З | HR284 (2R) |
| M | | S061 | Логическая схема выхода вентилятора источника | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS039 |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0/1=замыкающий/размыкающий | | | | | | |
| M | | S062 | Логическая схема выхода насоса источника<br>0/1=замыкающий/размыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS040 |
| S | | S063 | Логическая схема выхода реверсивного вентиля<br>0/1=замыкающий/размыкающий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS041 |
| S | | S064 | Тип воздушного контура источника<br>0=независимый<br>1=общий | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS042 |
| S | | S065 | Тип вентилятора источника<br>0/1=плавное/двухпозиционное регулирование | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS044 |
| S | | S068 | Тип машины<br>0=воздушное охлаждение<br>1=водяное охлаждение | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS046 |

**Tab.6.e**

**Примечание:** (*) укороченный запуск компрессора после оттайки

## 6.6 Параметры входов/выходов

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M | | Hc00 | Конфигурация аналогового входа S3<br>0 = не используется<br>1= темп. источника/наружного воздуха<br>2=темп. нагнетания<br>3= темп. всасывания | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | HR286 |
| M | | Hc01 | Конфигурация аналоговых входов S4 и S5<br>0=давление<br>1=температура | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | HR287 |
| M | | Hc02 | Аналоговый вход S4<br>0/1 = нет/да | 1 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS048 |
| M | | Hc03 | Конфигурация аналогового входа S6<br>0 = не используется<br>1= внешняя уставка<br>2= темп. источника/наружного воздуха<br>3= зарезервировано | 0 | 0 | 3 | - | Ч/З | HR288 |
| M | | Hc04 | Конфигурация аналогового входа S7 (DIN)<br>0 = не используется<br>1=температура всасывания | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | HR289 |
| M | | Hc05 | Конфигурация аналогового входа S6 (ведомый)<br>0 = не используется<br>1= внешняя уставка | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | HR290 |
| M | | Hc06 | Конфигурация цифрового входа 4 (ID4)<br>0 = не используется<br>1=перегрузка компрессора 2 контура 1<br>2=дистанционное управление<br>3=охлаждение/обогрев<br>4=2-я заданная температура<br>5=внешний сигнал тревоги<br>6=перегрузка насоса потребителя 1 | 0 | 0 | 6 | - | Ч/З | HR291 |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M | | Hc07 | Конфигурация цифрового входа 5 (ID5)<br>0 = не используется<br>1=перегрузка компрессора 2 контура 1<br>2=дистанционное управление<br>3=охлаждение/обогрев<br>4=2-я заданная температура<br>5=внешний сигнал тревоги<br>6=перегрузка насоса потребителя 1 | 5 | 0 | 6 | - | Ч/З | HR292 |
| M | | Hc08 | Конфигурация цифрового входа 6 (ID6)<br>0 = не используется<br>1=перегрузка компрессора 2 контура 1<br>2=дистанционное управление<br>3=охлаждение/обогрев<br>4=2-я заданная температура<br>5=внешний сигнал тревоги<br>6=перегрузка насоса потребителя 1 | 4 | 0 | 6 | - | Ч/З | HR293 |
| M | | Hc09 | Конфигурация цифрового входа ID4 (ведомый)<br>0 = не используется<br>1=перегрузка компрессора 2 контура 2<br>2=дистанционное управление<br>3=охлаждение/обогрев<br>4=2-я заданная температура<br>5=перегрузка насоса потребителя 1 | 0 | 0 | 5 | - | Ч/З | HR294 |
| M | | Hc10 | Конфигурация цифрового входа ID5 (ведомый)<br>0 = не используется<br>1=перегрузка компрессора 2 контура 2<br>2=дистанционное управление<br>3=охлаждение/обогрев<br>4=2-я заданная температура<br>5=перегрузка насоса потребителя 1 | 0 | 0 | 5 | - | Ч/З | HR295 |
| M | | Hc11 | Конфигурация цифрового входа ID6 (ведомый)<br>0 = не используется<br>1=перегрузка компрессора 2 контура 2<br>2=дистанционное управление<br>3=охлаждение/обогрев<br>4=2-я заданная температура<br>5=перегрузка насоса потребителя 1 | 0 | 0 | 5 | - | Ч/З | HR299 |
| M | | Hc12 | Конфигурация цифрового выхода 6 (NO6)<br>0=защита от обмерзания<br>1=вентилятор/насос источника | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS049 |
| S | | Hc13 | Звуковое оповещение (зуммер)<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS050 |

**Tab.6.f**

**Примечание:** (1) максимум = 3 у модели под врезной монтаж, максимум = 2 у модели под монтаж на DIN-рейку.

## 6.7 Порт BMS

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | x | Hd00 | BMS: адрес в последовательной сети | 1 | 1 | 247 | - | - | - |
| S | x | Hd01 | BMS: скорость передачи данных по сети<br>3=9600;<br>4=19200;<br>5=38400;<br>6=57600;<br>7=115 200;<br>8=375000 | 7 | 3 | 8 | - | - | - |
| S | x | Hd02 | BMS: параметры настройки соединения<br>0=8-НЕТ-1<br>1=8-НЕТ-2<br>2=8-КОНТРОЛЬ ЧЕТНОСТИ-1<br>3=8-КОНТРОЛЬ ЧЕТНОСТИ-2<br>4=8-КОНТРОЛЬ НЕЧЕТНОСТИ-1<br>5=8-КОНТРОЛЬ НЕЧЕТНОСТИ-2 | 1 | 0 | 5 | - | - | - |

**Tab.6.g**

## 6.8 Пароль

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U | | He00 | Пароль уровня доступа User | 1000 | 0000 | 9999 | - | - | - |
| S | | He01 | Пароль уровня доступа Service | 2000 | 0000 | 9999 | - | - | - |
| M | | He02 | Пароль уровня доступа Manufacturer | 1234 | 0000 | 9999 | - | - | - |
| M | | He03 | Пароль профиля 1 | 0001 | 0000 | 9999 | - | - | - |
| M | | He04 | Пароль профиля 2 | 0002 | 0000 | 9999 | - | - | - |
| M | | He05 | Пароль профиля 3 | 0003 | 0000 | 9999 | - | - | - |
| M | | He06 | Пароль профиля 4 | 0004 | 0000 | 9999 | - | - | - |
| M | | He07 | Пароль профиля 5 | 0005 | 0000 | 9999 | - | - | - |
| M | | He08 | Пароль профиля 6 | 0006 | 0000 | 9999 | - | - | - |
| M | | He09 | Пароль профиля 7 | 0007 | 0000 | 9999 | - | - | - |

**Tab.6.h**

## 6.9 Сводка данных

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U | x | EuP1 | Температура испарения контура 1 (или преобразованное значение) | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR026 (2R) |
| U | x | EuP2 | Температура испарения контура 2 (или преобразованное значение) | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR034 (2R) |
| U | | dSP1 | Давление нагнетания контура 1 | - | -999.9 | 999.9 | бар | R | IR020 (2R) |
| U | | dSP2 | Давление нагнетания контура 2 | - | -999.9 | 999.9 | бар | R | IR028 (2R) |
| U | x | dSt1 | Температура нагнетания контура 1 | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR012 (2R) |
| U | x | dSt2 | Температура нагнетания контура 2 | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR016 (2R) |
| U | x | rUSr | Температура воды от источника | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR054 (2R) |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U | x | dUSr | Температура воды к потребителю | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR056 (2R) |
| U | x | Cnd1 | Температура конденсации контура 1 (или преобразованное значение) | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR024 (2R) |
| U | x | Cnd2 | Температура конденсации контура 2 (или преобразованное значение) | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR032 (2R) |
| U | | Sprb | Источник: температура воды от источника/температура воздуха | | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR044 (2R) |
| U | | ScP1 | Давление всасывания контура 1 | - | -999.9 | 999.9 | бар | R | IR022 (2R) |
| U | | ScP2 | Давление всасывания контура 2 | - | -999.9 | 999.9 | бар | R | IR030 (2R) |
| U | | Sct1 | Температура всасывания контура 1 | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR014 (2R) |
| U | | Sct2 | Температура всасывания контура 2 | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR018 (2R) |
| U | x | SetA | Текущая заданная температура | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR046 (2R) |
| U | | rSPt | Внешняя уставка | | -999.9 | 999.9 | °C | | IR090 (2R) |
| U | | Opn1 | Положение вентиля ExV контура 1 | - | 0 | 9999 | % | R | IR050 |
| U | | Opn2 | Положение вентиля ExV контура 2 | - | 0 | 9999 | % | R | IR053 |
| U | x | SSH1 | Температура перегрева на всасывании контура 1 | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR048 (2R) |
| U | x | SSH2 | Температура перегрева на всасывании контура 2 | - | -999.9 | 999.9 | °C | R | IR051 (2R) |
| S | x | Hd00 | BMS: адрес в последовательной сети | 1 | 1 | 245 | - | | |
| S | x | Hd01 | BMS: скорость передачи данных по сети<br>3=9600<br>4=19200<br>5=38400<br>6=57600<br>7=115 200<br>8=375000 | 7 | 3 | 8 | - | | |
| S | x | Hd02 | BMS: параметры настройки соединения<br>0=8-НЕТ-1<br>1=8-НЕТ-2<br>2=8-КОНТРОЛЬ ЧЕТНОСТИ-1<br>3=8-КОНТРОЛЬ ЧЕТНОСТИ-2<br>4=8-КОНТРОЛЬ НЕЧЕТНОСТИ-1<br>5=8-КОНТРОЛЬ НЕЧЕТНОСТИ-2 | 0 | 0 | 5 | - | | |
| S | | H1C1 | Счетчик времени наработки компрессора 1 контура 1 | - | 0 | 99999 | ч | R | IR004 (2R) |
| S | | H1C2 | Счетчик времени наработки компрессора 2 контура 1 | - | 0 | 99999 | ч | R | IR006 (2R) |
| S | | H2C1 | Счетчик времени наработки компрессора 2 контура 1 | - | 0 | 99999 | ч | R | IR008 (2R) |
| S | | H2C2 | Счетчик времени наработки компрессора 2 контура 2 | - | 0 | 99999 | ч | R | IR010 (2R) |
| S | | HSP1 | Счетчик часов наработки насоса источника | - | 0 | 99999 | ч | R | IR036 (2R) |
| S | | HuP1 | Счетчик часов наработки насоса потребителя 1 | - | 0 | 99999 | ч | R | IR000 (2R) |
| S | | HuP2 | Счетчик часов наработки насоса потребителя 2 | - | 0 | 99999 | ч | R | IR002 (2R) |
| S | | HFn1 | Счетчик времени наработки вентилятора контура 1 | - | 0 | 99999 | ч | R | IR040 (2R) |
| S | | HFn2 | Счетчик времени наработки вентилятора контура 2 | - | 0 | 99999 | ч | R | IR042 (2R) |
| S | x | об/с | Скорость компрессора BLDC | - | 0 | 999.9 | об/с | R | IR100 (2R) |
| S | x | Mc | Ток компрессора BLDC | - | 0 | 99.9 | A | R | IR102 (2R) |
| S | | MP | Мощность компрессора BLDC | - | 0 | 99.9 | кВт | R | IR104 (2R) |
| S | | Drt | Текущая температура инвертора | - | 0 | 999.9 | °C/°F | R | IR106 (2R) |
| S | | AlHs1 | Журнал событий тревоги инвертора: последняя запись | - | 0 | 99 | | R | IR108 |
| S | | AlHs2 | Журнал событий тревоги инвертора: предпоследняя запись | - | 0 | 99 | | R | IR109 |

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | | AlHs3 | Журнал событий тревоги инвертора: третья запись с конца | - | 0 | 99 | | R | IR110 |
| S | | AlHs4 | Журнал событий тревоги инвертора: четвертая запись с конца | - | 0 | 99 | | R | IR111 |

**Tab.6.i**

## 6.10 Настройки

| Уровень доступа | Дисплей | Код | Описание | По ум. | Мин. | Макс. | Ед.изм. | Ч/З | Modbus |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U | x | SEtC | Заданная температура в режиме охлаждения | 7.0 | U006 | U007 | °C/°F | Ч/З | HR307 (2R) |
| U | x | SEtH | Заданная температура в режиме обогрева | 40.0 | U008 | U009 | °C/°F | Ч/З | HR309 (2R) |
| U | x | 0-1 | Управление включением/выключением кнопками<br>0=ВЫКЛ<br>1=ВКЛ | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS54 |
| U | x | ModE | Управление охлаждением/обогревом кнопками<br>0=охлаждение<br>1=обогрев | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS55 |
| - | | RES | Сброс тревоги командой от мониторинга<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS56 |
| S | x | DFr | Принудительная оттайка<br>0=нет<br>1=контур 1<br>2=контур 2<br>3=контур 1 и 2 | 0 | 0 | 3 | - | Ч/З | HR78 |
| S | x | ClrH | Очистка журнала тревоги<br>0/1 = нет/да | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS59 |
| S | x | UoM | Единица измерения<br>0= °C/barg<br>1=°F/psig | 0 | 0 | 1 | - | Ч/З | CS47 |

**Tab.6.j**

# 6. Таблица переменных диспетчерского управления

Контроллер µChiller поддерживает набор переменных диспетчерского управления по протоколу Modbus RTU по интерфейсу RS485 (порт BMS контроллера µChiller).

У порта BMS следующие настройки по умолчанию:

- скорость передачи данных 115,200;
- битов данных 8;
- без контроля четности/нечетности;
- стоповых битов 1.

Другие значения см. "таблица параметров: порт BMS".

"Адрес" - это адрес, указываемый в кадре Modbus®.

## 6.1 Регистры флагов

| Адрес | Размер | Код | Тип | Мин/Макс | Ч/З | Ед.изм. | Описание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | U001 | BOOL | | Ч/З | | Обнуление счетчика часов наработки насоса потребителя 1 |
| 1 | 1 | U004 | BOOL | | Ч/З | | Обнуление счетчика часов наработки насоса потребителя 2 |
| 2 | 1 | U010 | BOOL | | Ч/З | | Коррекция заданной температуры (0=выключено, 1=включено) |
| 3 | 1 | U017 | BOOL | | Ч/З | | Расписания (0=выключено, 1=включено) |
| 4 | 1 | U022 | BOOL | | Ч/З | | Принцип работы расписания (0=выключение, 1=изменение заданной температуры) |
| 5 | 1 | U034 | BOOL | | Ч/З | | Принцип смены режима охлаждения/обогрева (0=кнопками, 1=сигналом по цифровому входу) |
| 6 | 1 | U036 | BOOL | | Ч/З | | Датчик регулирования в момент запуска машины (0=от источника, 1=к потребителю) |
| 7 | 1 | U038 | BOOL | | Ч/З | | Датчик регулирования во время работы машины (0=от источника, 1=к потребителю) |
| 8 | 1 | U057 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема входа внешнего сигнала тревоги (0=размыкающий, 1=замыкающий) |
| 9 | 1 | U058 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема входа сигнала смены режима обогрева/охлаждения (0=замыкающий, 1=размыкающий) |
| 10 | 1 | U059 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема входа сигнала дистанционного управления (0=замыкающий, 1=размыкающий) |
| 11 | 1 | U060 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема входа реле расхода насоса потребителя (0=размыкающий; 1=замыкающий) |
| 12 | 1 | U061 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема входа реле перегрузки насоса потребителя (0=размыкающий; 1=замыкающий) |
| 13 | 1 | U062 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема входа второй уставки (0=замыкающий; 1=размыкающий) |
| 14 | 1 | U063 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема выхода насоса потребителя (0=замыкающий, 1=размыкающий) |
| 15 | 1 | U064 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема релейного выхода общей тревоги (0=размыкающий, 1=замыкающий) |
| 16 | 1 | U065 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема выхода вентиля естественного охлаждения (0=замыкающий, 1=размыкающий) |
| 17 | 1 | U066 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема выхода электронагревателей для защиты от обмерзания (0=замыкающий, 1=размыкающий) |
| 18 | 1 | U067 | BOOL | | Ч/З | | Назначение релейного выхода тревоги (0=тревоги регулирования, 1=все тревоги) |
| 19 | 1 | U068 | BOOL | | Ч/З | | Режим естественного охлаждения (0=выключено, 1=включено) |
| 20 | 1 | E000 | BOOL | | Ч/З | | Ручной режим управления вентилем ExV контура 1 |
| 21 | 1 | E002 | BOOL | | Ч/З | | Ручной режим управления вентилем ExV контура 2 |
| 22 | 1 | Hd06 | BOOL | | Ч/З | | Регулирование производительности командами от мониторинга (0=выключено, 1=включено) |
| 23 | 1 | C001 | BOOL | | Ч/З | | Обнуление счетчика часов наработки компрессора 1 контура 1 |
| 24 | 1 | C004 | BOOL | | Ч/З | | Обнуление счетчика часов наработки компрессора 2 контура 1 |
| 25 | 1 | C007 | BOOL | | Ч/З | | Обнуление счетчика часов наработки компрессора 1 контура 2 |
| 26 | 1 | C010 | BOOL | | Ч/З | | Обнуление счетчика часов наработки компрессора 2 контура 2 |

| Адрес | Размер | Код | Тип | Мин/Макс | Ч/З | Ед.изм. | Описание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | 1 | C034 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема входа реле высокого давления (0=размыкающий; 1=замыкающий) |
| 28 | 1 | C035 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема входа реле перегрузки компрессора (0=размыкающий; 1=замыкающий) |
| 29 | 1 | C036 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема выхода компрессора (0=замыкающий, 1=размыкающий) |
| 30 | 1 | C044 | BOOL | | Ч/З | | Дестабилизация контура (0=выключено, 1=включено) |
| 31 | 1 | S001 | BOOL | | Ч/З | | Обнуление счетчика часов наработки насоса источника 1 |
| 33 | 1 | S009 | BOOL | | Ч/З | | Обнуление счетчика часов наработки вентилятора источника 1 контура 1 |
| 34 | 1 | S013 | BOOL | | Ч/З | | Обнуление счетчика часов наработки вентилятора источника 1 контура 2 |
| 35 | 1 | S020 | BOOL | | Ч/З | | Тихий режим вентиляторов (0=выключено, 1=включено) |
| 37 | 1 | S043 | BOOL | | Ч/З | | Скользящая оттайка (0=выключено, 1=включено) |
| 38 | 1 | S055 | BOOL | | Ч/З | | Состояние компрессора на стадии после оттайки (0=компрессор выключен, 1=компрессор включен) |
| 39 | 1 | S061 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема выхода вентилятора источника (0=замыкающий; 1=размыкающий) |
| 40 | 1 | S062 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема выхода насоса источника (0=замыкающий, 1=размыкающий) |
| 41 | 1 | S063 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема выхода реверсивного вентиля (0=замыкающий; 1=размыкающий) |
| 42 | 1 | S064 | BOOL | | Ч/З | | Тип расхода источника (0=независимый, 1=общий) |
| 44 | 1 | S065 | BOOL | | Ч/З | | Тип вентилятора источника (0=инверторный, 1=двухпозиционного регулирования) |
| 46 | 1 | S068 | BOOL | | Ч/З | | Тип машины (0=воздушное охлаждение, 1=водяное охлаждение) |
| 47 | 1 | Ед.изм. | BOOL | | Ч/З | | Единица измерения во второй строке дисплея (0= °C/bar, 1=°F/PSI) |
| 48 | 1 | Hc02 | BOOL | | Ч/З | | Аналоговый вход 4 (0=выключено, 1=включено) |
| 49 | 1 | Hc12 | BOOL | | Ч/З | | Конфигурация цифрового выхода 6 (0=защита от обмерзания, 1=насос источника/вентилятор источника) |
| 50 | 1 | Hc13 | BOOL | | Ч/З | | Звуковое оповещение (0=выключено, 1=включено) |
| 52 | 1 | Ha02 | BOOL | | Ч/З | | Встроенные часы контроллера (0=не настроены, 1=настроены) |
| 53 | 1 | Hd03 | BOOL | | Ч/З | | NFC (0=выключено, 1=включено) |
| 54 | 1 | UnSt | BOOL | | Ч/З | | Управление включением/выключением устройства кнопками (0=выключено 1=включено) |
| 55 | 1 | ModE | BOOL | | Ч/З | | Управление режимом обогрева/охлаждения кнопками (0=охлаждение, 1=обогрев) |
| 56 | 1 | RES | BOOL | | Ч/З | | Сброс текущих сигналов тревоги командой от мониторинга (0=нет, 1=сброс) |
| 59 | 1 | ClrH | BOOL | | Ч/З | | Стирание журнала тревоги (0=нет, 1=да) |
| 63 | 1 | Hd05 | BOOL | | Ч/З | | Управление включением/выключением устройства командами от мониторинга (0=выключено, 1=включено) |
| 64 | 1 | | BOOL | | Ч/З | | Включение/выключение устройства командами от мониторинга |
| 66 | 1 | P016 | BOOL | | Ч/З | | Логическая схема выхода электромагнитного вентиля выравнивания по маслу контура 1 (0: включен при закрытом, 1: включен при открытом) |
| 67 | 1 | P017 | BOOL | | Ч/З | | Выравнивание по маслу |
| 68 | 1 | P018 | BOOL | | Ч/З | | Возврат масла в компрессор (0=выключено, 1=включено) |
| 69 | 1 | P034 | BOOL | | Ч/З | | Электронагреватель картера компрессора (0=выключен, 1=включен) |

**Tab.6.a**

## 6.2 Состояние входов

| Адрес | Размер | Код | Тип | Мин/Макс | Ч/З | Ед.изм. | Описание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | A01 | BOOL | | R | | Устройство - ошибка записи в несколько сегментов памяти |
| 1 | 1 | A02 | BOOL | | R | | Устройство - ошибка записи в память |
| 2 | 1 | A03 | BOOL | | R | | Устройство - внешний сигнал тревоги по цифровому входу |
| 3 | 1 | A04 | BOOL | | R | | Устройство - тревога состояния внешнего датчика заданной температуры (обрыв цепи или поломка) |
| 4 | 1 | A05 | BOOL | | R | | Устройство - тревога состояния датчика температуры воды от источника (обрыв цепи или поломка) |
| 5 | 1 | A06 | BOOL | | R | | Устройство - тревога состояния датчика температуры воды к потребителю (обрыв цепи или поломка) |
| 6 | 1 | A07 | BOOL | | R | | Устройство - тревога состояния датчика температуры резервуара (обрыв цепи или поломка) |
| 7 | 1 | A08 | BOOL | | R | | Устройство - перегрузка насоса потребителя 1 |
| 8 | 1 | A09 | BOOL | | R | | Устройство - перегрузка насоса потребителя 2 |

| Адрес | Размер | Код | Тип | Мин/Макс | Ч/З | Ед.изм. | Описание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 1 | A10 | BOOL | | R | | Устройство - тревога реле расхода, нет расхода при включенном насосе потребителя 1 |
| 10 | 1 | A11 | BOOL | | R | | Устройство - тревога реле расхода, нет расхода при включенном насосе потребителя 2 |
| 11 | 1 | A12 | BOOL | | R | | Устройство - тревога группы насосов потребителя |
| 12 | 1 | A13 | BOOL | | R | | Устройство - техобслуживание насоса потребителя 1 |
| 13 | 1 | A14 | BOOL | | R | | Устройство - техобслуживание насоса потребителя 2 |
| 14 | 1 | A15 | BOOL | | R | | Устройство - высокая температура охлажденной воды |
| 15 | 1 | A16 | BOOL | | R | | Устройство - тревога состояния датчика температуры воды от источника/наружного воздуха (обрыв цепи или поломка) |
| 16 | 1 | A17 | BOOL | | R | | Устройство - техобслуживание насоса источника 1 |
| 17 | 1 | A18 | BOOL | | R | | Устройство - проблема с естественным охлаждением |
| 18 | 1 | A19 | BOOL | | R | | Контур 1 - тревога состояния датчика давления нагнетания (обрыв цепи или поломка) |
| 19 | 1 | A20 | BOOL | | R | | Контур 1 - тревога состояния датчика температуры конденсации (обрыв цепи или поломка) |
| 20 | 1 | A21 | BOOL | | R | | Контур 1 - тревога состояния датчика давления всасывания (обрыв цепи или поломка) |
| 21 | 1 | A22 | BOOL | | R | | Контур 1 - тревога состояния датчика температуры испарения (обрыв цепи или поломка) |
| 22 | 1 | A23 | BOOL | | R | | Контур 1 - тревога состояния датчика температуры нагнетания (обрыв цепи или поломка) |
| 23 | 1 | A24 | BOOL | | R | | Контур 1 - тревога состояния датчика температуры всасывания (обрыв цепи или поломка) |
| 24 | 1 | A25 | BOOL | | R | | Контур 1 - тревога высокого давления от реле давления |
| 25 | 1 | A26 | BOOL | | R | | Контур 1 - тревога высокого давления от датчика |
| 26 | 1 | A27 | BOOL | | R | | Контур 1 - тревога низкого давления от датчика |
| 27 | 1 | A28 | BOOL | | R | | Контур 1 - температура испарения, тревога обмерзания |
| 29 | 1 | A30 | BOOL | | R | | Контур 1 - перегрузка компрессора 1 |
| 30 | 1 | A31 | BOOL | | R | | Контур 1 - перегрузка компрессора 2 |
| 31 | 1 | A32 | BOOL | | R | | Контур 1 - техобслуживание компрессора 1 |
| 32 | 1 | A33 | BOOL | | R | | Контур 1 - техобслуживание компрессора 2 |
| 33 | 1 | A34 | BOOL | | R | | Контур 1 - техобслуживание вентилятора источника 1 |
| 34 | 1 | A35 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 1 - Заданная температура, низкого перегрева |
| 35 | 1 | A36 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 1 - минимальное давление испарения |
| 36 | 1 | A37 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 1 - максимальное давление испарения |
| 37 | 1 | A38 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 1 - неисправность двигателя |
| 38 | 1 | A39 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 1 - аварийное закрытие вентиля |
| 39 | 1 | A40 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 1 - неполное закрытие вентиля |
| 40 | 1 | A41 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 1 - потеря соединения |
| 41 | 1 | A42 | BOOL | | R | | Рабочий диапазон контура 1 - общая тревога выхода за пределы рабочего диапазона + зона тревоги внутри диапазона |
| 42 | 1 | A43 | BOOL | | R | | BLDC-компрессор контура 1 - разность давлений больше допустимой в момент запуска |
| 43 | 1 | A44 | BOOL | | R | | BLDC-компрессор контура 1 - неисправность при запуске |
| 44 | 1 | A45 | BOOL | | R | | Компрессор BLDC контура 1 - низкое дифференциальное давление |
| 45 | 1 | A46 | BOOL | | R | | Компрессор BLDC контура 1 - высокая температура нагнетания газообразного хладагента |
| 46 | 1 | A47 | BOOL | | R | | инвертор контура 1 - потеря соединения |
| 47 | 1 | A48 | BOOL | | R | | инвертор контура 1 - общая тревога + код ошибки |
| 48 | 1 | A49 | BOOL | | R | | Устройство - потеря соединения с ведомым контроллером |
| 49 | 1 | A50 | BOOL | | R | | Устройство - ошибка записи в несколько сегментов памяти на ведомом контроллере |
| 50 | 1 | A51 | BOOL | | R | | Устройство - ошибка записи в память на ведомом контроллере |
| 51 | 1 | A52 | BOOL | | R | | Контур 2 - тревога состояния датчика давления нагнетания (обрыв цепи или поломка) |
| 52 | 1 | A53 | BOOL | | R | | Контур 2 - тревога состояния датчика температуры конденсации (обрыв цепи или поломка) |
| 53 | 1 | A54 | BOOL | | R | | Контур 2 - тревога состояния датчика давления всасывания (обрыв цепи или поломка) |
| 54 | 1 | A55 | BOOL | | R | | Контур 2 - тревога состояния датчика температуры испарения (обрыв цепи или поломка) |
| 55 | 1 | A56 | BOOL | | R | | Контур 2 - тревога состояния датчика температуры нагнетания (обрыв цепи или поломка) |
| 56 | 1 | A57 | BOOL | | R | | Контур 2 - тревога состояния датчика температуры всасывания (обрыв цепи или поломка) |
| 57 | 1 | A58 | BOOL | | R | | Контур 2 - тревога высокого давления от реле давления |
| 58 | 1 | A59 | BOOL | | R | | Контур 2 - тревога высокого давления от датчика |
| 59 | 1 | A60 | BOOL | | R | | Контур 2 - тревога низкого давления от датчика |

| Адрес | Размер | Код | Тип | Мин/Макс | Ч/З | Ед.изм. | Описание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60 | 1 | A61 | BOOL | | R | | Контур 2 - температура испарения, тревога обмерзания |
| 62 | 1 | A63 | BOOL | | R | | Контур 2 - перегрузка компрессора 1 |
| 63 | 1 | A64 | BOOL | | R | | Контур 2 - перегрузка компрессора 2 |
| 64 | 1 | A65 | BOOL | | R | | Контур 2 - техобслуживание компрессора 1 |
| 65 | 1 | A66 | BOOL | | R | | Контур 2 - техобслуживание компрессора 2 |
| 66 | 1 | A67 | BOOL | | R | | Контур 2 - техобслуживание вентилятора источника 1 |
| 67 | 1 | A68 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 2 - Заданная температура, низкого перегрева |
| 68 | 1 | A69 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 2 - минимальное давление испарения |
| 69 | 1 | A70 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 2 - максимальное давление испарения |
| 70 | 1 | A71 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 2 - неисправность двигателя |
| 71 | 1 | A72 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 2 - аварийное закрытие вентиля |
| 72 | 1 | A73 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 2 - неполное закрытие вентиля |
| 73 | 1 | A74 | BOOL | | R | | Привод EVD контура 2 - потеря соединения |
| 74 | 1 | A75 | BOOL | | R | | Рабочий диапазон контура 2 - общая тревога выхода за пределы рабочего диапазона + зона тревоги внутри диапазона |
| 75 | 1 | A76 | BOOL | | R | | BLDC-компрессор контура 2 - разность давлений больше допустимой в момент запуска |
| 76 | 1 | A77 | BOOL | | R | | BLDC-компрессор контура 2 - неисправность при запуске |
| 77 | 1 | A78 | BOOL | | R | | Компрессор BLDC контура 2 - низкое дифференциальное давление |
| 78 | 1 | A79 | BOOL | | R | | Компрессор BLDC контура 2 - высокая температура нагнетания газообразного хладагента |
| 79 | 1 | A80 | BOOL | | R | | инвертор контура 2 - потеря соединения |
| 80 | 1 | A81 | BOOL | | R | | инвертор контура 2 - общая тревога + код ошибки |
| 81 | 1 | | BOOL | | R | | PrevAFreeze_C1 - предотвращение угрозы замерзания контура 1 |
| 82 | 1 | | BOOL | | R | | PrevHP_C1 - предотвращение формирования высокого давления в контуре 1 |
| 83 | 1 | | BOOL | | R | | PrevAFreeze_C2 - предотвращение угрозы замерзания контура 2 |
| 84 | 1 | | BOOL | | R | | PrevHP_C2 - предотвращение формирования высокого давления в контуре 2 |
| 102 | 1 | | BOOL | | R | | Comp1Circ1_On - состояние компрессора 1 контура 1 (0=выключен 1=включен) |
| 103 | 1 | | BOOL | | R | | Comp2Circ1_On - состояние компрессора 2 контура 1 (0=выключен 1=включен) |
| 104 | 1 | | BOOL | | R | | Comp1Circ2_On - состояние компрессора 1 контура 1 (0=выключен 1=включен) |
| 105 | 1 | | BOOL | | R | | Comp2Circ2_On - состояние компрессора 2 контура 2 (0=выключен 1=включен) |
| 106 | 1 | | BOOL | | R | | RelayAlrm - релейный выход общей тревоги |
| 107 | 1 | | BOOL | | R | | CoolHeat - машина в режиме обогрева (0=охлаждение, 1=обогрев) |
| 108 | 1 | | BOOL | | R | | FC_Status - состояние вентиля естественного охлаждения (0=выключен, 1=включен) |
| 109 | 1 | | BOOL | | R | | Состояние электронагревателя защиты от обмерзания |
| 110 | 1 | | BOOL | | R | | Состояние расписания работы |
| 120 | 1 | | BOOL | | R | | SrcFanCirc1_On - состояние вентилятора источника контура 1 (0=выключен, 1=включен) |
| 121 | 1 | | BOOL | | R | | Состояние насоса источника 1 (0=выключен, 1=включен) |
| 122 | 1 | | BOOL | | R | | UsrPmp1_On - состояние насоса потребителя 1 |
| 123 | 1 | | BOOL | | R | | Состояние вентиля реверсирования цикла контура 1 |
| 124 | 1 | | BOOL | | R | | Состояние вентиля выравнивания по маслу контура 1 |
| 125 | 1 | | BOOL | | R | | SrcFanCirc2_On - состояние вентилятора источника контура 2 (0=выключен, 1=включен) |
| 127 | 1 | | BOOL | | R | | UsrPmp2_On - состояние насоса потребителя 2 |
| 128 | 1 | | BOOL | | R | | Состояние вентиля реверсирования цикла контура 2 |
| 129 | 1 | | BOOL | | R | | Состояние вентиля выравнивания по маслу контура 2 |
| 131 | 1 | | BOOL | | R | | Идет оттайка контура 1 |
| 132 | 1 | | BOOL | | R | | Идет оттайка контура 2 |
| 134 | 1 | | BOOL | | R | | Состояние увлажнителя |
| 143 | 1 | | BOOL | | R | | Компрессор 1 контура 1 принудительно включен для возврата масла |
| 144 | 1 | | BOOL | | R | | Компрессор 2 контура 1 принудительно включен для возврата масла |
| 145 | 1 | | BOOL | | R | | Компрессор 1 контура 2 принудительно включен для возврата масла |
| 146 | 1 | | BOOL | | R | | Компрессор 2 контура 2 принудительно включен для возврата масла |
| 148 | 1 | | BOOL | | R | | UsrFlw_Absent - нет расхода насоса потребителя (0=расход в порядке, 1=расхода нет) |

**Tab.6.b**

## 6.3 Регистры хранения

| Адрес | Размер | Код | Тип | Мин/Макс | Ч/З | Ед.изм. | Описание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | U000 | INT | 0..999 | Ч/З | ч | Счетчик времени до техобслуживания насоса потребителя 1 (x100) |
| 3 | 1 | U002 | INT | 0..2 | Ч/З | | Ручное управление насосом потребителя 1 (0=АВТО, 1=ВЫКЛ, 2=ВКЛ) |
| 4 | 1 | U003 | INT | 0..999 | Ч/З | ч | Счетчик времени до техобслуживания насоса потребителя 2 (x100) |
| 5 | 1 | U005 | INT | 0..2 | Ч/З | | Ручное управление насосом потребителя 2 (0=АВТО, 1=ВЫКЛ, 2=ВКЛ) |
| 7 | 2 | U006 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Минимальная заданная температура в режиме охлаждения |
| 9 | 2 | U007 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Максимальная заданная температура в режиме охлаждения |
| 11 | 2 | U008 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | °C/°F | Минимальная заданная температура в режиме обогрева |
| 13 | 2 | U009 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | °C/°F | Максимальная заданная температура в режиме обогрева |
| 15 | 2 | U011 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Температура для начала коррекции заданной температуры в режиме охлаждения |
| 17 | 2 | U012 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | °C/°F | Температура для завершения коррекции заданной температуры в режиме охлаждения |
| 19 | 2 | U013 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Максимальная величина коррекции заданной температуры в режиме охлаждения |
| 21 | 2 | U014 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Температура для начала коррекции заданной температуры в режиме обогрева |
| 23 | 2 | U015 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | °C/°F | Температура для завершения коррекции заданной температуры в режиме обогрева |
| 25 | 2 | U016 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Максимальная величина коррекции заданной температуры в режиме обогрева |
| 27 | 1 | U018 | INT | 0..23 | Ч/З | ч | Время начала расписания: часы |
| 28 | 1 | U019 | INT | 0..59 | Ч/З | мин. | Время начала расписания: минуты |
| 29 | 1 | U020 | INT | 0..23 | Ч/З | ч | Время завершения расписания: часы |
| 30 | 1 | U021 | INT | 0..59 | Ч/З | мин. | Время завершения расписания: минуты |
| 31 | 2 | U023 | REAL | U006..U007 | Ч/З | °C/°F | Вторая заданная температура в режиме охлаждения |
| 33 | 2 | U024 | REAL | U008..U009 | Ч/З | °C/°F | Вторая заданная температура в режиме обогрева |
| 35 | 1 | U025 | INT | 0..2 | Ч/З | | Тип аналогового входящего сигнала заданной температуры (0=0-5 В, 1=0-10 В, 2=4-20 мА) |
| 37 | 2 | U026 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | °C/°F | Минимальная заданная температура, задаваемая внешним сигналом |
| 39 | 2 | U027 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | °C/°F | Максимальная заданная температура, задаваемая внешним сигналом |
| 41 | 1 | S023 | INT | 0..23 | Ч/З | ч | Время завершения режима тихой работы вентиляторов: часы |
| 42 | 1 | S024 | INT | 0..59 | Ч/З | мин. | Время завершения режима тихой работы вентиляторов: минуты |
| 43 | 2 | U028 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция внешнего сигнала заданной температуры |
| 48 | 1 | E046 | INT | 1..24 | Ч/З | | Тип вентиля ExV для привода EVD EVO (1=CAREL EXV, ...) |
| 49 | 2 | U031 | REAL | 0..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция уставки тревоги высокой температуры воды |
| 51 | 1 | U032 | INT | 0..99 | Ч/З | мин. | Время задержки тревоги высокой температуры воды в момент запуска машины |
| 52 | 1 | U033 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки тревоги высокой температуры воды во время работы машины |
| 53 | 1 | U035 | INT | 0..999 | Ч/З | мин. | Время задержки смены режима охлаждения/обогрева |
| 54 | 1 | U037 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки переключения функций ПИД-регулирования в момент запуска/в установившемся режиме |
| 55 | 2 | U039 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | | ПИД-регулирование при запуске: Kp |
| 57 | 1 | U040 | INT | 0..999 | Ч/З | с | ПИД-регулирование при запуске: Ti |
| 58 | 1 | U041 | INT | 0..99 | Ч/З | с | ПИД-регулирование при запуске: Td |
| 59 | 2 | U042 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | | ПИД-регулирование во время работы: Kp |
| 61 | 1 | U043 | INT | 0..999 | Ч/З | с | ПИД-регулирование во время работы: Ti |
| 62 | 1 | U044 | INT | 0..99 | Ч/З | с | ПИД-регулирование во время работы: Td |
| 63 | 1 | U045 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки тревоги расхода воды насоса потребителя в момент включения машины |
| 64 | 1 | U046 | INT | 0..99 | Ч/З | с | Время задержки тревоги расхода воды насоса потребителя во время работы |
| 65 | 1 | U047 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки запуска компрессора после включения насоса потребителя |
| 66 | 1 | U048 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки выключения насоса потребителя после выключения компрессора |
| 67 | 1 | U049 | INT | 0..999 | Ч/З | ч | Периодичность чередования насосов потребителя |
| 68 | 2 | U050 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Защита от обмерзания: температура срабатывания |
| 70 | 2 | U051 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | K/R | Защита от обмерзания: разность температур |
| 72 | 1 | U052 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Защита от обмерзания: время задержки при 1K ниже температуры срабатывания |
| 73 | 2 | U053 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Защита от обмерзания выключенной машины: температура срабатывания |
| 75 | 2 | U054 | REAL | 0..99.9 | Ч/З | K/R | Защита от обмерзания выключенной машины: разность температур |
| 78 | 1 | DFr | INT | 0..3 | Ч/З | | Принудительная оттайка вручную (0= нет, 1= принудительная оттайка контура 1, 2= принудительная оттайка контура 2, 3= принудительная оттайка всех контуров) |
| 79 | 2 | U055 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция показаний датчика температуры воды от источника |

| Адрес | Размер | Код | Тип | Мин/Макс | Ч/З | Ед.изм. | Описание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 83 | 2 | U056 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция показаний датчика температуры воды к потребителю |
| 85 | 2 | U069 | REAL | 0..99.9 | Ч/З | K/R | Разность температур для запуска естественного охлаждения |
| 87 | 2 | U070 | REAL | 0..99.9 | Ч/З | K/R | Гистерезис для запуска естественного охлаждения |
| 89 | 2 | U071 | REAL | 0..99.9 | Ч/З | K/R | Расчетная разность температур для режима естественного охлаждения (для выхода машины на номинальную производительность) |
| 91 | 2 | U072 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Температура закрытия вентиля в режиме естественного охлаждения (потому что он сильно понижает температуру воды) |
| 93 | 2 | U073 | REAL | 0..99.9 | Ч/З | K/R | Разность температур для закрытия вентиля в режиме естественного охлаждения |
| 95 | 1 | U074 | INT | 0..2 | Ч/З | | Тип естественного охлаждения (0= воздушное; 1= выносной теплообменник; 2= водяное) |
| 96 | 1 | U075 | INT | 0..2 | Ч/З | | Тип защиты от обмерзания (0=электронагреватель, 1=насос, 2=электронагреватель-насос) |
| 97 | 1 | U076 | INT | 1..2 | Ч/З | | Количество насосов потребителя |
| 98 | 1 | U077 | INT | 0..2 | Ч/З | | Тип машины (0=холодильная машина, 1=теплонасос, 2=холодильная машина/теплонасос) |
| 99 | 1 | E001 | INT | 0..65535 | Ч/З | Шаги | Шаги ручного управления вентилем ExV контура 1 |
| 100 | 1 | E003 | INT | 0..65535 | Ч/З | Шаги | Шаги ручного управления вентилем ExV контура 2 |
| 101 | 2 | E004 | REAL | -40..180 | Ч/З | K/R | Вентиль ExV - перегрев в режиме охлаждения: заданная температура |
| 103 | 2 | E005 | REAL | 0..800 | Ч/З | | Вентиль ExV - перегрев в режиме охлаждения: Kp |
| 105 | 2 | E006 | REAL | 0..1000 | Ч/З | с | Вентиль ExV - перегрев в режиме охлаждения: Ti |
| 107 | 2 | E007 | REAL | 0..800 | Ч/З | с | Вентиль ExV - перегрев в режиме охлаждения: Td |
| 109 | 2 | E008 | REAL | -40..180 | Ч/З | K/R | Вентиль ExV - перегрев в режиме обогрева: заданная температура |
| 111 | 2 | E009 | REAL | 0..800 | Ч/З | | Вентиль ExV - перегрев в режиме обогрева: Kp |
| 113 | 2 | E010 | REAL | 0..1000 | Ч/З | с | Вентиль ExV - перегрев в режиме обогрева: Ti |
| 115 | 2 | E011 | REAL | 0..800 | Ч/З | с | Вентиль ExV - перегрев в режиме обогрева: Td |
| 117 | 2 | E012 | REAL | -40..180 | Ч/З | K/R | Вентиль ExV - заданная температура, низкого перегрева в режиме охлаждения |
| 119 | 2 | E013 | REAL | 0..800 | Ч/З | с | Вентиль ExV - Заданная температура, низкого перегрева в режиме охлаждения: Ti |
| 121 | 2 | E014 | REAL | -40..180 | Ч/З | K/R | Вентиль ExV - Заданная температура, низкого перегрева в режиме обогрева: температура срабатывания |
| 123 | 2 | E015 | REAL | 0..800 | Ч/З | с | Вентиль ExV - Заданная температура, низкого перегрева в режиме обогрева: Ti |
| 125 | 2 | E016 | REAL | -60..200 | Ч/З | °C/°F | Вентиль ExV - минимальная температура испарения в режиме охлаждения |
| 127 | 2 | E017 | REAL | 0..800 | Ч/З | с | Вентиль ExV - минимальная температура испарения в режиме охлаждения: Ti |
| 129 | 2 | E018 | REAL | -60..200 | Ч/З | °C/°F | Вентиль ExV - минимальная температура испарения в режиме обогрева |
| 131 | 2 | E019 | REAL | 0..800 | Ч/З | с | Вентиль ExV - минимальная температура испарения в режиме обогрева: Ti |
| 133 | 2 | E020 | REAL | -60..200 | Ч/З | °C/°F | Вентиль ExV - максимальная температура испарения в режиме охлаждения |
| 135 | 2 | E021 | REAL | 0..800 | Ч/З | с | Вентиль ExV - максимальная температура испарения в режиме охлаждения:Ti |
| 137 | 2 | E022 | REAL | -60..200 | Ч/З | °C/°F | Вентиль ExV - максимальная температура испарения в режиме обогрева |
| 139 | 2 | E023 | REAL | 0..800 | Ч/З | с | Вентиль ExV - максимальная температура испарения в режиме обогрева:Ti |
| 141 | 1 | E024 | INT | 0..18000 | Ч/З | с | Вентиль ExV - время задержки тревоги низкой температуры перегрева |
| 142 | 1 | E025 | INT | 0..18000 | Ч/З | с | Вентиль ExV - время задержки тревоги минимальной температуры испарения |
| 143 | 1 | E026 | INT | 0..18000 | Ч/З | с | Вентиль ExV - время задержки тревоги максимальной температуры испарения |
| 144 | 1 | E032 | INT | 0..100 | Ч/З | % | Открытие вентиля ExV в процентах при запуске (отношение производительности испарителя/вентиля) в режиме охлаждения |
| 145 | 1 | E033 | INT | 0..100 | Ч/З | % | Открытие вентиля ExV в процентах при запуске (отношение производительности испарителя/вентиля) в режиме обогрева |
| 146 | 1 | E034 | INT | 0..18000 | Ч/З | с | Время задержки регулирования вентиля ExV после предварительного позиционирования |
| 153 | 1 | C000 | INT | 0..999 | Ч/З | ч | Счетчик времени до техобслуживания компрессора 1 контура 1 (x100) |
| 154 | 1 | C002 | INT | 0..2 | Ч/З | | Ручное управление компрессором 1 контура 1 (0=АВТО, 1=ВЫКЛ, 2=ВКЛ) |
| 155 | 1 | C003 | INT | 0..999 | Ч/З | ч | Счетчик времени до техобслуживания компрессора 2 контура 1 (x100) |
| 156 | 1 | C005 | INT | 0..2 | Ч/З | | Ручное управление компрессором 2 контура 1 (0=АВТО, 1=ВЫКЛ, 2=ВКЛ) |
| 157 | 1 | C006 | INT | 0..999 | Ч/З | ч | Счетчик времени до техобслуживания компрессора 1 контура 2 (x100) |
| 158 | 1 | C008 | INT | 0..2 | Ч/З | | Ручное управление компрессором 1 контура 2 (0=АВТО, 1=ВЫКЛ, 2=ВКЛ) |
| 159 | 1 | C009 | INT | 0..999 | Ч/З | ч | Счетчик времени до техобслуживания компрессора 2 контура 2 (x100) |
| 160 | 1 | C011 | INT | 0..2 | Ч/З | | Ручное управление компрессором 2 контура 2 (0=АВТО, 1=ВЫКЛ, 2=ВКЛ) |
| 162 | 1 | C012 | INT | 30..999 | Ч/З | с | Минимальное время пребывания компрессора во включенном состоянии |
| 163 | 1 | C013 | INT | 30..999 | Ч/З | с | Минимальное время пребывания компрессора в выключенном состоянии |

| Адрес | Размер | Код | Тип | Мин/Макс | Ч/З | Ед.изм. | Описание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 164 | 1 | C014 | INT | 300..999 | Ч/З | с | Минимальное время между последовательными запусками одного компрессора |
| 167 | 1 | S021 | INT | 0..23 | Ч/З | ч | Расписание тихого режима вентиляторов: время начала в часах |
| 168 | 1 | C020 | INT | 5..999 | Ч/З | мин. | Максимальное время дестабилизации контура с одним или более выключенными компрессорами |
| 170 | 2 | C022 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция показаний датчика температуры нагнетания контура 1 |
| 172 | 2 | C023 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция показаний датчика температуры всасывания контура 1 |
| 174 | 2 | C024 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция показаний датчика температуры нагнетания контура 2 |
| 176 | 2 | C025 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция показаний датчика температуры всасывания контура 2 |
| 178 | 2 | C026 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | бар/psi | Коррекция показаний датчика давления нагнетания контура 1 |
| 180 | 2 | C027 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | бар/psi | Коррекция показаний датчика давления всасывания контура 1 |
| 182 | 2 | C028 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция показаний датчика температуры конденсации контура 1 probe offset for circ.1 |
| 184 | 2 | C029 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция показаний датчика температуры испарения контура 1 probe offset for circ.1 |
| 186 | 2 | C030 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | бар/psi | Коррекция показаний датчика давления нагнетания контура 2 |
| 188 | 2 | C031 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | бар/psi | Коррекция показаний датчика давления всасывания контура 2 |
| 190 | 2 | C032 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция показаний датчика температуры конденсации контура 2 probe offset for circ.2 |
| 192 | 2 | C033 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция показаний датчика температуры испарения контура 2 probe offset for circ.2 |
| 194 | 1 | C037 | INT | 0..1 | Ч/З | | Тип датчика давления всасывания (0=0..5 В, 1=4..20 мА) |
| 195 | 2 | C038 | REAL | -1.0..99.9 | Ч/З | бар/psi | Датчик давления всасывания: минимум |
| 197 | 2 | C039 | REAL | 0.0..99.9 | Ч/З | бар/psi | Датчик давления всасывания: максимум |
| 199 | 1 | C040 | INT | 0..1 | Ч/З | | Тип датчика давления нагнетания (0=0..5 В, 1=4..20 мА) |
| 200 | 2 | C041 | REAL | -1.0..99.9 | Ч/З | бар/psi | Датчик давления нагнетания: минимум |
| 202 | 2 | C042 | REAL | 0.0..99.9 | Ч/З | бар/psi | Датчик давления нагнетания: максимум |
| 206 | 1 | C046 | INT | 1..2 | Ч/З | | Количество контуров машины |
| 207 | 1 | C047 | INT | 0..1 | Ч/З | | Тип компрессоров (0=1 компрессор двухпозиционного регулирования; 1=2 компрессора двухпозиционного регулирования) |
| 208 | 1 | C048 | INT | 1..2 | Ч/З | | Принцип чередования компрессоров (1= по порядку включения (FIFO), 2=по времени наработки) |
| 209 | 1 | S000 | INT | 0..999 | Ч/З | ч | Счетчик времени до техобслуживания насоса источника 1 (x100) |
| 210 | 1 | S002 | INT | 0..2 | Ч/З | | Ручное управление насосом источника 1 (0=АВТО, 1=ВЫКЛ, 2=ВКЛ) |
| 212 | 1 | S022 | INT | 0..59 | Ч/З | мин. | Расписание тихого режима вентиляторов: время начала в минутах |
| 214 | 1 | S008 | INT | 0..999 | Ч/З | ч | Счетчик времени до техобслуживания вентилятора источника 1 контура 1 (x100) |
| 215 | 1 | S010 | INT | 0..2 | Ч/З | | Ручное управление вентилятором источника с двухпозиционным регулированием на контуре 1 (0=АВТО, 1=ВЫКЛ, 2=ВКЛ) |
| 216 | 1 | S011 | INT | 0..101 | Ч/З | % | Ручное управление инверторным вентилятором источника контура 1 (0=АВТО, 1=0 %, 2=1 %, .. 101=100 %) |
| 217 | 1 | S012 | INT | 0..999 | Ч/З | ч | Счетчик времени до техобслуживания вентилятора источника 1 контура 2 (x100) |
| 218 | 1 | S015 | INT | 0..101 | Ч/З | % | Ручное управление инверторным вентилятором источника контура 2 (0=АВТО, 1=0 %, 2=1 %, .. 101=100 %) |
| 219 | 1 | S016 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Предельная температура вентилятора источника в условиях холодного климата |
| 220 | 2 | S016 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Предельная температура вентилятора источника в условиях холодного климата |
| 222 | 2 | S017 | REAL | 0..100 | Ч/З | % | Минимальная скорость вентилятора источника в условиях холодного климата |
| 224 | 2 | S018 | REAL | 0..100 | Ч/З | % | Минимальная начальная скорость вентилятора источника в условиях холодного климата |
| 226 | 1 | S019 | INT | 0..300 | Ч/З | с | Время работы вентилятора источника на начальной скорости после запуска в условиях холодного климата |
| 231 | 2 | S025 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | °C/°F | Заданная температура вентиляторов источника в тихом режиме в режиме охлаждения |
| 233 | 1 | S026 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки запуска компрессора после включения насоса потребителя |
| 234 | 1 | S027 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки выключения насоса источника после выключения компрессора |
| 235 | 2 | S028 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Заданная температура вентилятора источника в режиме охлаждения |
| 237 | 2 | S029 | REAL | 0..99.9 | Ч/З | °C/°F | Заданная температура вентилятора источника в режиме обогрева |
| 241 | 2 | S031 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | °C/°F | Заданная температура вентилятора источника в режиме охлаждения в момент запуска |
| 243 | 1 | S032 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки вентилятора источника в режиме охлаждения в момент запуска |
| 246 | 2 | S034 | REAL | 0..99.9 | Ч/З | K/R | Разность температур вентилятора источника в режиме охлаждения |
| 248 | 2 | S035 | REAL | 0..99.9 | Ч/З | K/R | Разность температур вентилятора источника в режиме обогрева |
| 250 | 2 | S036 | REAL | 0..100 | Ч/З | % | Минимальная скорость инверторного вентилятора источника |
| 252 | 2 | S037 | REAL | 0..100 | Ч/З | % | Максимальная скорость инверторного вентилятора источника |
| 254 | 2 | S039 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | °C/°F | Температура запуска оттайки |

| Адрес | Размер | Код | Тип | Мин/Макс | Ч/З | Ед.изм. | Описание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 256 | 2 | S040 | REAL | S039..99.9 | Ч/З | °C/°F | Температура отмены оттайки во время отсчета времени задержки запуска оттайки |
| 258 | 1 | S041 | INT | 0..999 | Ч/З | мин. | Задержка запуска оттайки |
| 259 | 2 | S042 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Температура завершения оттайки |
| 261 | 1 | S044 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки начала оттайки до регулирования 4-ходового вентиля |
| 262 | 1 | S045 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки окончания оттайки после регулирования 4-ходового вентиля |
| 263 | 1 | S046 | INT | 0..99 | Ч/З | мин. | Минимальная продолжительность оттайки |
| 264 | 1 | S047 | INT | 0..99 | Ч/З | мин. | Максимальная продолжительность оттайки |
| 265 | 1 | S048 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Длительность стадии стока конденсата |
| 266 | 1 | S049 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Длительность стадии подготовки после стока конденсата |
| 267 | 1 | S050 | INT | 0..999 | Ч/З | мин. | Минимальное время между циклами оттайки |
| 272 | 1 | S053 | INT | 0..2 | Ч/З | | Тип оттайки (0=независимая, 1=по отдельности, 2=одновременная) |
| 274 | 2 | S054 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | бар/psi | 4-ходовый клапан: разность давлений для реверсирования цикла |
| 278 | 1 | S056 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Время укороченного запуска компрессора |
| 279 | 2 | S057 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Температура срабатывания защиты источника от обмерзания |
| 281 | 2 | S058 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | K/R | Разность температур для срабатывания защиты источника от обмерзания |
| 283 | 1 | S059 | INT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки защиты от обмерзания при -1K |
| 284 | 2 | S060 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | K/R | Коррекция показаний датчика температуры воды / температуры воздуха от источника |
| 286 | 1 | Hc00 | INT | 0..3 | Ч/З | | Конфигурация аналогового входа 3 (0=не используется, 1=температура источника, 2=температура нагнетания., 3=температура всасывания) |
| 287 | 1 | Hc01 | INT | 0..1 | Ч/З | | Конфигурация аналоговых входов 4 и 5 (0=давление, 1=температура) |
| 288 | 1 | Hc03 | INT | 0..3 | Ч/З | | Конфигурация аналогового входа 6 (0=не используется, 1=внешняя уставка, 2=температура источника) |
| 289 | 1 | Hc04 | INT | 0..1 | Ч/З | | Конфигурация аналогового входа 7 (0=не используется, 1=температура всасывания) |
| 290 | 1 | Hc05 | INT | 0..1 | Ч/З | | Конфигурация аналогового входа 6 ведомого контроллера (0=не используется, 1=внешняя уставка) |
| 291 | 1 | Hc06 | INT | 0..6 | Ч/З | | Конфигурация цифрового входа 4 (0=не используется, 1=перегрузка компрессора 2 контура 1, 2=дистанционное управление, 3=охлаждение/обогрев, 4=2-я уставка, 5=внешний сигнал тревоги, 6=перегрузка насоса потребителя 1) |
| 292 | 1 | Hc07 | INT | 0..6 | Ч/З | | Назначение цифрового входа 5 (0=не используется, 1=перегрузка компрессора 2 контура 1, 2=дистанционное управление, 3=охлаждение/обогрев, 4=2-я уставка, 5=внешний сигнал тревоги, 6=перегрузка насоса потребителя 1) |
| 293 | 1 | Hc08 | INT | 0..6 | Ч/З | | Назначение цифрового входа 6 (0=не используется, 1=перегрузка компрессора 2 контура 1, 2=дистанционное управление, 3=охлаждение/обогрев, 4=2-я уставка, 5=внешний сигнал тревоги, 6=перегрузка насоса потребителя 1) |
| 294 | 1 | Hc09 | INT | 0..5 | Ч/З | | Назначение цифрового входа 4 ведомого контроллера (0=не используется, 1=перегрузка компрессора 2 контура 2, 2=дистанционное управление, 3=охлаждение/обогрев, 4=2-я уставка, 5=перегрузка насоса потребителя 1) |
| 295 | 1 | Hc10 | INT | 0..5 | Ч/З | | Назначение цифрового входа 5 ведомого контроллера (0=не используется, 1=перегрузка компрессора 2 контура 2, 2=дистанционное управление, 3=охлаждение/обогрев, 4=2-я уставка, 5=перегрузка насоса потребителя 1) |
| 296 | 1 | Hc11 | INT | 0..5 | Ч/З | | Назначение цифрового входа 6 ведомого контроллера (0=не используется, 1=перегрузка компрессора 2 контура 2, 2=дистанционное управление, 3=охлаждение/обогрев, 4=2-я уставка, 5=перегрузка насоса потребителя 1) |
| 307 | 2 | SEtC | REAL | U006..U007 | Ч/З | °C/°F | Заданная температура в режиме охлаждения |
| 309 | 2 | SEtH | REAL | U008..U009 | Ч/З | °C/°F | Заданная температура в режиме обогрева |
| 324 | 2 | C017 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | °C/°F | Высокое давление |
| 326 | 2 | C018 | REAL | -99.9..99.9 | Ч/З | бар/psi | Низкое давление |
| 328 | 1 | E047 | INT | 0..2 | Ч/З | | Тип привода вентиля ExV (0= выключено, 1= встроенный привод EVD, 2=привод EVD EVO) |
| 331 | 2 | | REAL | 0.0…100.0 | Ч/З | % | Команда изменения производительности от мониторинга |
| 335 | 2 | P000 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Минимальная температура испарения: Пользовательская настройка |
| 337 | 2 | P001 | REAL | -99.9..999.9 | Ч/З | °C/°F | Максимальная температура конденсации: Пользовательская настройка |
| 340 | 1 | P003 | UINT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки тревоги выхода за пределы рабочего диапазона |
| 341 | 1 | P004 | UINT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки тревоги низкой разности давлений |
| 344 | 2 | P006 | REAL | 0..100 | Ч/З | % | Возврат масла в компрессор: мин. требуемая производительность для запуска процедуры |
| 346 | 2 | P007 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | об/с | Возврат масла в компрессор: мин. скорость для запуска процедуры |
| 348 | 1 | P008 | UINT | 0..999 | Ч/З | мин. | Возврат масла в компрессор: время работы на низких оборотах |
| 349 | 1 | P009 | UINT | 0..999 | Ч/З | мин. | Возврат масла:время принудительного повышения производительности компрессора |

| Адрес | Размер | Код | Тип | Мин/Макс | Ч/З | Ед.изм. | Описание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 350 | 2 | P010 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | об/с | Возврат масла в компрессор: степень принудительного повышения производительности компрессора |
| 352 | 1 | P011 | UINT | 0..999 | Ч/З | с | Выравнивание по маслу: время открытия электромагнитного вентиля при запуске компрессора |
| 353 | 1 | P012 | UINT | 0..999 | Ч/З | с | Выравнивание по маслу: время открытия электромагнитного вентиля |
| 354 | 1 | P013 | UINT | (0..999) | Ч/З | мин. | Выравнивание по маслу: минимальное время закрытия электромагнитного вентиля |
| 355 | 1 | P014 | UINT | (0..999) | Ч/З | мин. | Выравнивание по маслу: максимальное время закрытия электромагнитного вентиля |
| 356 | 1 | P015 | UINT | (0..999) | Ч/З | мин. | Выравнивание по маслу: длительность изменения времени закрытия клапана от минимума до максимума |
| 357 | 1 | P019 | USINT | 0..101 | Ч/З | | Ручной режим управления компрессором 1 контура 1 (0=АВТО, 1=0 %, ... 101=100 %) |
| 359 | 2 | P021 | REAL | 0..2000 | Ч/З | кПа | Максимальная разность давлений в момент запуска компрессора |
| 361 | 1 | P022 | UINT | 0..999 | Ч/З | с | Привод EVD: максимальное время предварительного открытия вентиля для выравнивания давлений |
| 362 | 1 | P023 | UINT | 0..100 | Ч/З | % | Привод EVD: степень предварительного открытия вентиля для выравнивания давлений |
| 363 | 2 | P024 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | об/с | Скорость в момент запуска |
| 365 | 2 | P025 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | об/с | Пользовательская настройка скорости: максимум (об/с) |
| 367 | 2 | P026 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | об/с | Пользовательская настройка скорости: минимум (об/с) |
| 369 | 2 | P027 | REAL | 0..100 | Ч/З | % | Требуемая производительность компрессора BLDC в процентах для его запуска |
| 371 | 2 | Cb39 | REAL | 20.0..120.0 | Ч/З | об/с | Предельная скорость компрессора BLDC для запуска компрессора с нерегулируемой производительностью |
| 373 | 2 | Cb40 | REAL | 20.0..120.0 | Ч/З | об/с | Предельная скорость компрессора BLDC для выключения компрессора с нерегулируемой производительностью |
| 375 | 2 | P030 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | Hz | Пропуск частоты: одна [010] |
| 377 | 2 | P031 | REAL | 0..999.9 | Ч/З | Hz | Пропуск частот: один диапазон [011] |
| 379 | 1 | P032 | UINT | 0..1 | Ч/З | | Тревога перегрева двигателя (термистор) (0=ВЫКЛ, 1=ВКЛ) [027] |
| 380 | 1 | P033 | UINT | 0..999 | Ч/З | с | Время задержки тревоги перегрева двигателя [028] |
| 381 | 2 | P035 | REAL | 0..100.0 | Ч/З | % | Ток электронагревателя картера (% от паспортного тока двигателя) |
| 383 | 2 | S051 | REAL | 20.0..120.0 | Ч/З | об/с | Скорость компрессора BLDC во время оттайки |
| 385 | 2 | S052 | REAL | 20.0..120.0 | Ч/З | об/с | Скорость компрессора BLDC при реверсировании цикла для оттайки |

**Tab.6.c**

## 6.4 Входной регистр

| Адрес | Размер | Код | Тип | Мин/Макс | Ч/З | Ед.изм. | Описание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 2 | HuP2 | INT | | R | ч | Счетчик часов наработки насоса потребителя 2 |
| 2 | 2 | HuP2 | INT | | R | ч | Счетчик часов наработки насоса потребителя 2 |
| 4 | 2 | H1C1 | INT | | R | ч | Счетчик времени наработки компрессора 1 контура 1 |
| 6 | 2 | H1C2 | INT | | R | ч | Счетчик времени наработки компрессора 2 контура 1 |
| 8 | 2 | H2C1 | INT | | R | ч | Счетчик времени наработки компрессора 1 контура 2 |
| 10 | 2 | H2C2 | INT | | R | ч | Счетчик времени наработки компрессора 2 контура 2 |
| 12 | 2 | dSt1 | REAL | | R | °C/°F | Датчик температуры нагнетания контура 1 |
| 14 | 2 | Sct1 | REAL | | R | °C/°F | Датчик температуры всасывания контура 1 |
| 16 | 2 | dSt2 | REAL | | R | °C/°F | Датчик температуры нагнетания контура 2 |
| 18 | 2 | Sct2 | REAL | | R | °C/°F | Датчик температуры всасывания контура 2 |
| 20 | 2 | dSP1 | REAL | | R | бар/psi | Датчик давления нагнетания контура 1 |
| 22 | 2 | ScP1 | REAL | | R | бар/psi | Датчик давления всасывания контура 1 |
| 24 | 2 | Cnd1 | REAL | | R | °C/°F | Датчик температуры конденсации (или преобразованное значение датчика давления) контура 1 |
| 26 | 2 | EuP1 | REAL | | R | °C/°F | Датчик температуры испарения (или преобразованное значение датчика давления) контура 1 |
| 28 | 2 | dSP2 | REAL | | R | бар/psi | Датчик давления нагнетания контура 2 |
| 30 | 2 | ScP2 | REAL | | R | бар/psi | Датчик давления всасывания контура 2 |
| 32 | 2 | Cnd2 | REAL | | R | °C/°F | Датчик температуры конденсации (или преобразованное значение датчика давления) контура 2 |
| 34 | 2 | EuP2 | REAL | | R | °C/°F | Датчик температуры испарения (или преобразованное значение датчика давления) контура 2 |

| Адрес | Размер | Код | Тип | Мин/Макс | Ч/З | Ед.изм. | Описание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 36 | 2 | HSP1 | INT | | R | ч | Счетчик часов наработки насоса источника 1 |
| 38 | 1 | C045 | INT | | R | - | Тип хладагента 3=R407C, 4=R410a, 6=R290, 10=R744, 22=R32) |
| 40 | 2 | HFn1 | INT | | R | ч | Счетчик часов наработки вентилятора источника 1 контура 1 |
| 42 | 2 | HFn2 | INT | | R | ч | Счетчик часов наработки вентилятора источника 1 контура 2 |
| 44 | 2 | Sprb | REAL | | R | °C/°F | Температура воды от источника/температура воздуха |
| 46 | 2 | SEtA | REAL | | R | °C/°F | Текущая заданная температура |
| 48 | 2 | SSH1 | REAL | | R | K/R | Температура перегрева на всасывании контура 1 |
| 50 | 1 | Opn1 | INT | | R | % | Положение ЭРВ контура 1 |
| 51 | 2 | SSH2 | REAL | | R | K/R | Температура перегрева на всасывании контура 2 |
| 53 | 1 | Opn2 | INT | | R | % | Положение ЭРВ контура 2 |
| 54 | 2 | rUSr | REAL | | R | °C/°F | Температура воды от источника |
| 56 | 2 | dUSr | REAL | | R | °C/°F | Температура воды к потребителю |
| 65 | 2 | | REAL | | R | % | Требуемая производительность инверторного вентилятора источника контура 1 |
| 67 | 2 | | REAL | | R | % | Требуемая производительность инверторного вентилятора источника контура 2 |
| 71 | 1 | | INT | | R | | Состояние устройства (0=выключено по сигналу дист. управ. по цифровому входу, 1=выключено кнопками, 2=выключено по расписанию, 3=выключено командой от мониторинга, 4=выключено сменой режима охлаждения/обогрева, 5=выключено по тревоге, 6=машина в процессе оттайки, 7=включено) |
| 90 | 2 | rSPt | REAL | | R | °C/°F | Внешний сигнал заданной температуры (по аналоговому входу) |
| 92 | 2 | | REAL | | R | % | PwrReq - требуемая производительность |
| 94 | 2 | | REAL | | R | % | FC_PrwReq - кривая регулирования естественного охлаждения |
| 96 | 2 | | REAL | | R | °C/°F | SrcSetP_Circ1 - уставка вентилятора источника контура 1 |
| 98 | 2 | | REAL | | R | °C/°F | SrcSetP_Circ2 - уставка вентилятора источника контура 2 |
| 100 | 2 | rps | REAL | | R | об/с | Текущая скорость ротора от инвертора |
| 102 | 2 | Mc | REAL | | R | A | Текущий ток двигателя [A] |
| 104 | 2 | MP | REAL | | R | кВт | Текущая мощность потребления двигателя [кВт] |
| 106 | 2 | Drt | REAL | | R | °C/°F | Текущая температура инвертора [°C] |
| 108 | 1 | AlHs1 | UINT | | R | | Последняя запись в журнале тревоги (самая свежая) |
| 109 | 1 | AlHs2 | UINT | | R | | Предпоследняя запись в журнале тревоги |
| 110 | 1 | AlHs3 | UINT | | R | | Третья запись с конца в журнале тревоги |
| 111 | 1 | AlHs4 | UINT | | R | | Четвертая запись с конца в журнале тревоги |

**Tab.6.d**

# 7. Аварийная сигнализация

## 7.1 Типы тревоги

Контроллер поддерживает три категории сигналов тревоги, которые отличаются вариантом сброса:

- A - автоматический сброс: после устранения причины состояние тревоги автоматически сбрасывается и устройство снова запускается;
- R - полуавтоматический сброс: если причина тревоги появляется несколько раз, тревогу требуется сбрасывать вручную и необходимо самостоятельно физически повторно запускать устройство.
- M - ручной сброс: необходимо самостоятельно физически повторно запускать устройство.

Сообщения тревоги, требующие технического обслуживания, сопровождаются на дисплее мигающим значком ключа.

Если значок ключа горит, значит достигнуто заданное количество часов наработки и требуется техобслуживание (код сообщения тревоги показывает, какое именно устройство нуждается в техобслуживании).

### 7.1.1 Активные сигналы тревоги

**Примечание:** На графическом терминале можно посмотреть только текущие сигналы тревоги, не требующие ввода пароля, а также сигналы тревоги, требующие ввода пароля, но имеющие отношение только к инициализации и оптимизации работы устройства.

Появление сигнала тревоги сигнализируется звуковым оповещением, при это загорается кнопка Тревога. Нажмите кнопку Тревога, чтобы отключить звуковое оповещение и вывести в верхней строке дисплея код тревоги, а во второй строке - все дополнительные сведения. Событие тревоги регистрируется в журнале тревоги.

Если состояние тревоги сбрасывается автоматически, кнопка Тревога гаснет, код тревоги удаляется из списка и событие сброса тревоги записывается в журнале тревоги.

Порядок действий (подтверждение тревоги):

1. нажмите кнопку Тревога: звуковое оповещение выключится и на дисплее появится код тревоги;
2. кнопками ВВЕРХ/ВНИЗ пролистайте список сигналов тревоги;
3. по завершении нажмите кнопку Esc и кнопку PRG, чтобы выйти.

**Порядок действий:**




При появлении сигнала тревоги включается звуковое оповещение и загорается кнопка Тревога.




Нажмите кнопку Тревога, чтобы выключить звуковое оповещение и вывести на дисплее код тревоги; кнопками ВВЕРХ/ВНИЗ пролистайте список сигналов тревоги.




Когда дойдете до конца списка, на дисплее появится надпись "ESC": нажмите кнопку PRG, чтобы выйти из журнала тревоги.




Нажмите и держите кнопку Тревога более 3 с, чтобы сбросить тревогу: если все тревоги сброшены, появится надпись noAL. Нажмите кнопку PRG для выхода из журнала тревоги.

Один сигнал тревоги можно сбросить длительным нажатием кнопки Тревога (более 3 с). Если причина тревоги не исчезла, тревога снова сработает. Стереть записи в журнале тревоги можно в параметре ClrH, требующем уровня доступа Service, на графическом терминале или при помощи специальной функции в окне журнала тревоги, также требующей уровня доступа Service, приложения APPLICA на смартфоне с поддержкой беспроводной связи BLE. Все эти действия также можно выполнять в приложении APPLICA на смартфоне при помощи специальной функции в журнале тревоги (потребуется подключение по беспроводному соединению BLE и уровень доступа "Service").

**Примечание:**

- удаленные записи в журнале тревоги восстановить нельзя;
- Параметры тревоги см. в разделе “Функции”: температура на выходе испарителя, защита от

обмерзания, компрессор.

## 7.2 Таблица сигналов тревоги

| Код | Описание | Сброс | Результат | Звуковое оповещение (зуммер) | Светодиод | Приоритет | Задержка | Количество попыток | Время оценки (с) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A01 | Устройство: количество постоянных операций записи в память | M | - | X | X | Неисправность | Нет | - | - |
| A02 | Устройство: постоянные операции записи в память | M | - | - | X | Неисправность | Нет | - | - |
| A03 | Устройство: внешний сигнал тревоги по цифровому входу | M | Выключение | X | X | Серьезная, устр-во | Нет | - | - |
| A04 | Устройство: внешний датчик заданной температуры | A | Переход на стандартную заданную температуру | X | X | Неисправность | 10 с | - | - |
| A05 | Устройство: датчик температуры воды от источника | A | Выключение | - | X | Серьезная, устр-во | 10 с | - | - |
| A06 | Устройство: температура воды к потребителю | A | Выключение | - / X | X | Серьезная, устр-во | 10 с | - | - |
| | | | | | | | | | |
| A08 | Устройство: перегрузка насоса потребителя 1 | M | - | - | X | Неисправность | Нет | - | - |
| A09 | Устройство: перегрузка насоса потребителя 2 | M | - | X | X | Неисправность | Нет | - | - |
| A10 | Устройство: реле расхода (насос потребителя 1 работает) | M | Выключение | X | X | Серьезная, устр-во | Пар. U046/U047 | - | - |
| A11 | Устройство: реле расхода (насос потребителя 2 работает) | M | Выключение | - | X | Серьезная, устр-во | Пар. U046/U047 | - | - |
| A12 | Устройство: группа насосов потребителя | M | Выключение | - / X | X | Серьезная, устр-во | Нет | - | - |
| A13 | Устройство: техобслуживание насоса потребителя 1 | A | - | - | - | Неисправность | Пар. U000 | - | - |
| A14 | Устройство: техобслуживание насоса потребителя 2 | A | - | - | - | Неисправность | Пар. U003 | - | - |
| A15 | Устройство: высокая температура охлажденной воды | A | - | X | X | Неисправность | Пар. U033/U034 | - | - |
| A16 | Устройство: датчик температуры воды от источника/температуры воздуха | A | Выключение естественного охлаждения и коррекции (на машинах с воздушным охлаждением) | X | X | Неисправность | 10 с | - | - |
| A17 | Устройство: техобслуживание насоса источника 1 | A | - | - | - | Неисправность | Пар. S000 | - | - |
| A18 | Устройство: предупреждение естественного охлаждения | M | Выключение естественного охлаждения | X | X | Неисправность | Пар. U033/180 с | - | - |
| A19 | Датчик давления нагнетания контура 1 | A | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | 10 с | - | - |

| Код | Описание | Сброс | Результат | Звуковое оповещение (зуммер) | Светодиод | Приоритет | Задержка | Количество попыток | Время оценки (с) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A20 | Датчик температуры конденсации контура 1 | A | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | 10 с | - | - |
| A21 | Датчик давления всасывания контура 1 | A | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | 10 с | - | - |
| A22 | Датчик температуры испарение контура 1 | A | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | 10 с | - | - |
| A23 | Датчик температуры нагнетания контура 1 | A | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | 10 с | - | - |
| A24 | Датчик температуры всасывания контура 1 | A | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | 10 с | - | - |
| A25 | Реле высокого давления контура 1 | M | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | Нет | - | - |
| A26 | Датчик высокого давления контура 1 | M | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | Пар. C017 | - | - |
| A27 | Датчик низкого давления контура 1 | A (R) | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | Пар. C018 | 3 | 3600 |
| A28 | Срабатывание защиты от обмерзания по температуре испарения контура 1 | M | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | Пар. U053 | - | - |
| | | | | | | | | | |
| A30 | Перегрузка компрессора 1 контура 1 | M | Выключение компрессора 1. контура 1 | X | X | Неисправность, контур 1 | Нет | 3 | 3600 |
| A31 | Перегрузка компрессора 2 контура 1 | M | Выключение компрессора 2. контура 1 | X | X | Неисправность, контур 1 | Нет | - | - |
| A32 | Техобслуживание компрессора 1 контура 1 | A | - | - / X | - / X | Неисправность, контур 1 | Пар. C000 | - | - |
| A33 | Техобслуживание компрессора 2 контура 1 | A | - | - | - | Неисправность, контур 1 | Пар. C003 | - | - |
| A34 | Техобслуживание вентилятора источника контура 1 | A | - | - | - | Неисправность, контур 1 | Пар. S008 | - | - |
| A35 | Привод EVD контура 1: Заданная температура, низкого перегрева | M | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | Пар. E024 | - | - |
| A36 | Привод EVD контура 1: минимальная температура испарения | A | - | X | X | Неисправность, контур 1 | Пар. E025 | 3 | 3600 |
| A37 | Привод EVD контура 1: максимальная температура испарения | A | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | Пар. E026 | - | - |
| A38 | Отказ двигателя привода EVD контура 1 | M | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | Нет | - | - |
| A39 | Аварийное закрытие вентиля приводом EVD контура 1 | A | - | X | X | Неисправность, контур 1 | Нет | - | - |
| A40 | Неполное закрытие вентиля приводом EVD контура 1 | A | - | X | X | Неисправность, контур 1 | Нет | - | - |
| A41 | Потеря соединения с приводом EVD контура 1 | A | Выключение контура 1 и 2 | - | X | Серьезная, контур 1 и 2 | Нет | - | - |
| A42 | Тревога нарушения рабочего диапазона + зона тревоги по контуру 1 | A (R) | Выключение контура 1 | - / X | X | Серьезная, контур 1 | Пар. Cb17 | 3 | 3600 |
| A43 | Высокая разность давления в момент запуска компрессора BLDC контура 1 | A | Компрессор BLDC контура 1 не может запуститься | X | X | Серьезная, контур 1 | 5 мин | - | - |
| A44 | Неудачная попытка запуска | A (R) | - | - / X | - / X | Серьезная, | 45с | 5 | 3600 |

| Код | Описание | Сброс | Результат | Звуковое оповещение (зуммер) | Светодиод | Приоритет | Задержка | Количество попыток | Время оценки (с) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | компрессора BLDC контура 1 | | | | | контур 1 | | | |
| A45 | Низкая разность давлений компрессора BLDC контура 1 | A | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | | - | - |
| A46 | Высокая температура нагнетания газообразного хладагента компрессора BLDC контура 1 | M | Выключение контура 1 | X | X | Серьезная, контур 1 | | - | - |
| A47 | Потеря соединения с инвертором контура 1 | A | Выключение контура 1 / компрессора BLDC 1 | - | X | Серьезная, контур 1 | 30 с | - | - |
| A48 | Тревога + код ошибки инвертора контура 1 | A | Выключение контура 1 / компрессора BLDC 1 | - / X | X | Серьезная, контур 1 | Нет | 3 | 3600 |
| A49 | Устройство: потеря соединения с ведомым контроллером | A | - | X | X | Серьезная, контур 2 | Нет | - | - |
| A50 | Ведомый контроллер: количество постоянных операций записи в память | M | - | - | X | Неисправность | Нет | - | - |
| A51 | Ведомый контроллер: постоянные операции записи в память | M | - | X | X | Неисправность | Нет | - | - |
| A52 | Датчик давления нагнетания контура 2 | A | Выключение контура 2 | X | X | Серьезная, контур 2 | 10 с | - | - |
| A53 | Датчик температуры конденсации контура 2 | A | Выключение контура 2 | - | X | Серьезная, контур 2 | 10 с | - | - |
| A54 | Датчик давления всасывания контура 2 | A | Выключение контура 2 | - / X | X | Серьезная, контур 2 | 10 с | 3 | 3600 |
| A55 | Датчик температуры испарение контура 2 | A | Выключение контура 2 | X | X | Серьезная, контур 2 | 10 с | - | - |
| A56 | Датчик температуры нагнетания контура 2 | A | Выключение контура 2 | - | X | Серьезная, контур 2 | 10 с | - | - |
| A57 | Датчик температуры всасывания контура 2 | A | Выключение контура 2 | X | X | Серьезная, контур 2 | 10 с | - | - |
| A58 | Реле высокого давления контура 2 | M | Выключение контура 2 | X | X | Серьезная, контур 2 | Нет | - | - |
| A59 | Датчик высокого давления контура 2 | M | Выключение контура 2 | - | X | Серьезная, контур 2 | Пар. Cb17 | - | - |
| A60 | Датчик низкого давления контура 2 | A (R) | Выключение контура 2 | - / X | X | Серьезная, контур 2 | | 3 | 3600 |
| A61 | Срабатывание защиты от обмерзания по температуре испарения контура 2 | M | Выключение контура 2 | X | X | Серьезная, контур 2 | Пар. A041 | - | - |
| | | | | | | | | | |
| A63 | Перегрузка компрессора 1 контура 2 | M | Выключение компрессора 1. контура 2 | X | X | Неисправность, контур 2 | Нет | - | - |
| A64 | Перегрузка компрессора 2 контура 2 | M | Выключение компрессора 2. контура 2 | X | X | Неисправность, контур 2 | Нет | - | - |
| A65 | Техобслуживание компрессора 1 контура 2 | A | - | - | - | Неисправность | Пар. Ca00 | - | - |
| A66 | Техобслуживание компрессора 2 контура 2 | rr | - | - | - | Неисправность | Пар. Ca02 | 3 | 3600 |
| A67 | Техобслуживание вентилятора источника контура 2 | A | - | - | - | Неисправность | Пар. E006 | - | - |
| A68 | Привод EVD контура 2: Заданная температура, | M | Выключение контура 2 | - | X | Серьезная, контур 2 | Пар. B024 | - | - |

| Код | Описание | Сброс | Результат | Звуковое оповещение (зуммер) | Светодиод | Приоритет | Задержка | Количество попыток | Время оценки (с) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | низкого перегрева | | | | | | | | |
| A69 | Привод EVD контура 2: минимальная температура испарения | A | Выключение контура 2 | X | X | Серьезная, контур 2 | Пар. B025 | - | - |
| A70 | Привод EVD контура 2: максимальная температура испарения | A | Выключение контура 2 | X | X | Серьезная, контур 2 | Пар. B026 | - | - |
| A71 | Отказ двигателя привода EVD контура 2 | M | Выключение контура 2 | - | X | Серьезная, контур 2 | Нет | - | - |
| A72 | Аварийное закрытие вентиля приводом EVD контура 2 | A | Выключение контура 2 | - / X | X | Серьезная, контур 2 | Нет | 3 | 3600 |
| A73 | Неполное закрытие вентиля приводом EVD контура 2 | A | Выключение контура 2 | X | X | Серьезная, контур 2 | Нет | - | - |
| A74 | Потеря соединения с приводом EVD контура 2 | A | Выключение контура 2 | - | X | Серьезная, контур 2 | Нет | - | - |
| A75 | Тревога нарушения рабочего диапазона + зона тревоги по контуру 2 | A | Выключение контура 2 | X | X | Серьезная, контур 2 | Пар. Cb17 | - | - |
| A76 | Высокая разность давления в момент запуска компрессора BLDC контура 2 | A | Компрессор BLDC контура 2 не может запуститься | X | X | Серьезная, контур 2 | 5 мин | - | - |
| A77 | Неудачная попытка запуска компрессора BLDC контура 2 | R | - | - | X | Серьезная, контур 2 | 45 | - | - |
| A78 | Низкая разность давлений компрессора BLDC контура 2 | A | Выключение контура 2 | - / X | X | Серьезная, контур 2 | | 3 | 3600 |
| A79 | Высокая температура нагнетания газообразного хладагента компрессора BLDC контура 2 | M | Выключение контура 2 | X | X | Серьезная, контур 2 | | - | - |
| A80 | Потеря соединения с инвертором контура 2 | A | Выключение контура 2 / компрессора BLDC 2 | - | X | Серьезная, контур 2 | 30 с | - | - |
| A81 | Тревога + код ошибки инвертора контура 2 | A | Выключение контура 2 / компрессора BLDC 2 | X | X | Серьезная, контур 2 | Нет | - | - |

# 8. Технические характеристики

| Модель | | UCHBP* (модели под врезной монтаж) | UCHBD* (модели под монтаж на DIN-рейку) |
|---|---|---|---|
| **Физические хар-ки** | | | |
| | Размеры | См. рисунки | |
| | Корпус | Поликарбонат | |
| | Монтаж | врезной | DIN-рейка |
| | Температура испытания вдавливанием шарика | 125 °C | |
| | Класс защиты | IP20 (сзади) - IP65 (спереди) | IP00 |
| | Уход за передней поверхностью | Протирать чистой мягкой тканью с водой или нейтральным моющим средством | - |
| **Условия окружающей среды** | | | |
| | Условия хранения | от -40 до 85 °C, отн. влажность <90 %, без конденсата | |
| | Условия работы | -20 до 60 °C, отн. влажность менее 90 %, без конденсата | |
| **Электрические хар-ки** | | | |
| | Питание по паспорту | Безопасное низкое напряжение (SELV или PELV), класс 2 | |
| | Рабочее напряжение питания | 24В~/=, + 10 % -15 % | |
| | Частота тока | 50/60 Гц | |
| | Ток потребления, не более | 600 мА скв. | |
| | Мин. потребляемая мощность | 400 мВт | |
| | Часы | точность хода: ± 50 ppm; мин. время работы после отключения питания: 72 ч | |
| | Класс и структура программного обеспечения | A | |
| | Класс загрязнения | 3 | |
| | Класс защиты от удара электрического тока | устанавливается в устройства класса I и II | |
| | Тип действия и отсоединения | 1.c | |
| | Номинальное импульсное напряжение | релейные выходы: 4 кВ; вход 24В: 0.5 кВ | |
| | Устойчивость к перепадам напряжения | релейные выходы: 3; вход 24: 2 | |
| | Конструкция контроллера | встраиваемый | |
| | Клеммная колодка | съемная (вилки-розетки). Сечение проводника: см. таблицу разъемов | |
| | Назначение контроллера | Управление электрическими сигналами | |
| **Графический терминал** | | | |
| | Звуковое оповещение (зуммер) | встроенный | отсутствует на контроллере, есть встроенный на графическом терминале |
| | Дисплей | 2-строчный светодиодный, десятичная запятая и многофункциональные иконки | |
| **Передача данных** | | | |
| | NFC | Дальность до 10 мм в зависимости от мобильного устройства | |
| | Bluetooth Low Energy | Дальность до 10 м в зависимости от мобильного устройства | |
| | Последовательный порт BMS | Modbus по RS485, порт без оптоизоляции | |
| | Последовательный порт FieldBUS | Modbus по RS485, порт без оптоизоляции | |
| | Порт HMI | Modbus по RS485, порт без оптоизоляции | |
| **Аналоговые входы (Lmax=10 м)** | | | |
| **J2** | S1, S2, S3: NTC | вход датчика NTC: разрешение 0.1 °C; 10кОм при 25 °C, погрешность:±1 °C в диапазоне от -50 до 50 °C, ±3 °C в диапазоне от 50 до 90 °C; вход логометрического датчика 0-5 В: погрешность 2% от полной шкалы, стандартная 1 %; вход датчика с сигналом 4-20 мА: погрешность 5 % от полной шкалы, стандартная 1 %; вход датчика с сигналом 0-10 В: погрешность 2% от полной шкалы, стандартная 1 % | |
| | S5: логометрический датчик 0-5 В / 4-20 мА / NTC | | |
| **J3** | S4: логометрический датчик 0-5 В / 4-20 мА / NTC | | |
| | S6: логометрический датчик 0-5 В / 0-10 В / 4-20 мА / NTC | | |
| **J9** | S7: датчик NTC (только в модели под монтаж на DIN-рейку) | | вход датчика NTC: разрешение 0.1 °C; 10кОм при 25 °C, погрешность:±1 °C в диапазоне от -50 до 50 °C, ±3 °C в диапазоне от 50 до 90 °C; |

| Модель | | UCHBP* (модели под врезной монтаж) | UCHBD* (модели под монтаж на DIN-рейку) |
|---|---|---|---|
| **Цифровые входы (Lmax=10 м)** | | | |
| **J2** | ID1(*) | сухой контакт, без гальванической развязки, стандартный ток замыкания контакта 6мА, напряжение разомкнутого контакта 13В, максимальное сопротивление контакта 50Ω (*) Высокочастотный цифровой вход: 0-2 кГц; погрешность 2% от полной шкалы | |
| **J2** | ID2 | | |
| **J3** | ID3(*), ID4, ID5, | | |
| **J9** | ID6 - есть только в моделях под монтаж на DIN-рейку | | |
| **Выход управления вентилем** | | | |
| **J14** | Есть только в моделях под монтаж на DIN-рейку | Питание вентиля с униполярным двигателем CAREL E*V: 13В=, мин. сопротивление обмотки 40 Ом | |
| **Аналоговые выходы (Lmax=10 м)** | | | |
| **J14** | Y1, Y2 | 0-10 В=: не более 10 мА | |
| **Цифровые выходы (Lmax=10 м)** | | | |
| ПРИМЕЧАНИЕ: сумма тока потребления выходов NO1, NO2, NO3 и NO4 не может превышать 8 А | | | |
| **J6** | NO1(5A), NO2(5A), NO3(5A), NO4(5A); NO5; J11: NO6 (только в моделях под монтаж на DIN-рейку) | 5A: EN60730: ток резистивной нагрузки 5А, 250 В~, 50k циклов; 4(1), 230 В~, 100k циклов; 3 (1), 230 В~, 100k циклов UL60730: ток резистивной нагрузки 5 А, 250 В~, 30k циклов; ток полной нагрузки 1А, пусковой ток 6А, 250 В~, 30k циклов; категория C300, 30k циклов | |
| **J7** | NO5 (5A); J11: NO6 (только в моделях под монтаж на DIN-рейку) | | |
| **J11** | NO6 (5A) - только в моделях под монтаж на DIN-рейку) | | |
| **Аварийное питание** | | | |
| | J10: модуль Ultracap (опция только для моделей под монтаж на DIN-рейку) | - | 13В= ±10 % |
| **Питание датчиков и графического терминала (Lmax=10 м)** | | | |
| | 5 В | 5 В= ± 2% для питания логометрических датчиков от 0 до 5 В. максимальный ток: 10 мА, защита от короткого замыкания | |
| | +B | 8-11В для питания датчиков с сигналом тока 4-20 мА максимальный ток 25 мА, защита от короткого замыкания. | |
| | VL | не используется | |
| **J8** | | Питание графического терминала | |
| **Последовательные порты** | | | |
| **BMS** | Lmax=500 м, экранированный кабель (витая пара RS485 1½) **(1)** | • встроенный<br>• Протокол: Modbus<br>• Драйвер HW: асинхронный, полудуплекс, RS485 Slave<br>• Без оптоизоляции<br>• 3-контактный разъем, шаг 3.81 мм<br>• Скорость передачи данных, не более: 115 200 бит/с<br>• Максимальное количество подключаемых устр-в: 16 | |
| **FieldBus** | J5: Lmax=10 м, экранированный кабель (витая пара RS485 1½ ) **(1)** | • встроенный<br>• Драйвер HW: асинхронный, полудуплекс, RS485 Master Стандартное сопротивление приема 96 кОм, равное 1/8 единичной нагрузки, т. е. 1/256 максимальной нагрузки линии<br>• Без оптоизоляции<br>• Скорость передачи данных, не более: 19200 бит/с<br>• Максимальное количество подключаемых устр-в: 16<br>• Протокол: Modbus RTU | |
| **Длина кабелей** | | | |
| Аналоговые входы/выходы, цифровые входы/выходы, питание датчиков | | <10 м (*) (**) (*) для моделей под врезной монтаж при использовании питания +13В в жилых помещениях максимальная длина кабеля 2 м. (**) для моделей под монтаж на DIN-рейку, работающих от 115 В~ , при использовании +VDC в жилых помещениях максимальная длина кабеля 2 м. | |
| Вентиль | | < 2 м, < 6 м при использовании экранированного кабеля | |
| Кабели последовательных портов BMS и Fieldbus | | <500 м для экранированного кабеля | |
| **Стандарты** | | | |
| | Электробезопасность | EN/UL 60730-1, EN/UL 60335-1 | |
| | Электромагнитная совместимость | EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4 | |
| | Горючий газообразный хладагент | EN/UL 60079-15, EN/UL 60335-2-34, EN/UL 60335-2-40, EN/UL 60335-2-89 | |
| | Беспроводная передача данных | RED, FCC, IC | |

**Примечание:** (1) рекомендуется кабель BELDEN 8761 (AWG 22).

## 8.1 Таблица кабелей/клеммных колодок

| Поз. | Описание | Клеммная колодка | Сечение проводника ($мм^2$) | Lmax (м) |
|---|---|---|---|---|
| J1 | Питание контроллера | модели под врезной монтаж: 2-контактная съемная винтовая колодка с шагом 5.08 | 0.5-1.5 | 10 |
| | | модели под монтаж на DIN-рейку: 2-контактная съемная винтовая колодка с шагом 5.08 | 0.21-3.31 | 10 |
| J2 | Входы S1, S2, S3, S5, ID1, ID2; выходы Y2, Y2 | 10-контактный разъем Microfit под обжим | 0.05-0.52 | 10 |
| J3 | Входы S4, S6, ID3, ID4. ID5 | 8-контактный разъем Microfit под обжим | 0.05-0.52 | 10 |
| J4 | BMS | Съемная винтовая 3-контактная клеммная колодка с шагом 3.81 | 0.081-1.31 | 500 |
| J5 | Fbus | Съемная винтовая 3-контактная клеммная колодка с шагом 3.81 | 0.081-1.31 | 10 |
| J6 | Выход NO1, NO2, NO3, NO4 | 6-контактный разъем Microfit под обжим | 0.5-1.31 | 10 |
| J7 | Выход NO5 | 3-контактный разъем Microfit под обжим | 0.5-1.31 | 10 |
| J8 | Выносной графический терминал | Соединительный кабель арт.: ACS00CB000010 (L=3 м)- /20 (L=1.5м) | 0.13 | 2 |
| J9 | Входы S7, ID6 | 4-контактный разъем Microfit под обжим | 0.05-0.52 | 10 |
| J10 | Ultracap | 3-контактный разъем JST | 0.13 | 2 |
| J11 | Выход NO6 | 3-контактный разъем Microfit под обжим | 0.5-1.31 | 10 |
| J14 | Вентиль с униполярным двигателем ExV | Разъем для подключения вентиля с униполярным двигателем Carel ExV, готовый разъем | - | 2, 6 при использовании экранированного кабеля |

**Tab.8.a**

# 9. Версия программного обеспечения

| Версия программного обеспечения - дата | Версия руководства - дата | Выпуск |
|---|---|---|
| 1.1.9; 08/03/2018 | 1.0; 16/03/2018 | Первый |
| 1.1.15 (компрессор двухпозиционного регулирования); 11-09-2018<br>1.0.3 (компрессор BLDC); 12-09-2018 | 1.1; 11-09-2018 | Второй |

**Tab.9.a**

**CAREL INDUSTRIES S.p.A. - Headquarters**
Via dell'Industria, 11
35020 Brugine - Padova (Italy)
Tel. (+39) 049.9716611
Fax (+39) 049.9716600
email: carel@carel.com - www.carel.com

Компания CAREL не несет ответственности за возможные ошибки в данном руководстве.
CAREL оставляет за собой право изменять свою продукцию без предварительного уведомления.

µChiller +0300053RU rel. 1.1 - 11.09.2018