

---

## 5. Функции управления

---

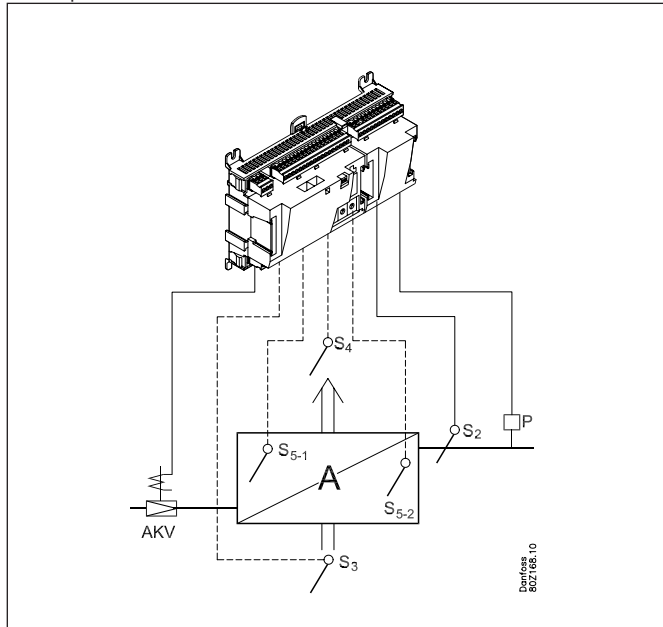
В этом разделе описывается работа различных функций контроллера.

# Введение

## Применение

АКонтроллеры АК-СС 750 являются комплексными управляющими устройствами, которые вместе с вентилями и датчиками составляют систему управления испарителями холодильного оборудования и камер коммерческих холодильных установок. В сущности, контроллеры заменяют традиционную механическую автоматику и содержат, среди прочего, термостаты дневного и ночного режимов работы, функцию оттаивания, управления вентилятором, кантовым подогревом, аварийной сигнализацией, управления освещением, и т. д. Контроллер снабжен системой передачи данных и управляется посредством ПК.

В дополнение к управлению испарителем, контроллер может выдавать сигналы на другие контроллеры относительно статуса регулирования, например о принудительном закрытии расширительных вентилей, аварийные сигналы и аварийные сообщения.



Основной функцией контроллера является управление испарителем таким образом, чтобы система постоянно работала в наиболее энергетически выгодном режиме охлаждения. Уникальная функция оттаивания по необходимости самостоятельно определяет необходимость оттаивания, адаптируя количество оттаиваний таким образом, чтобы уменьшить затраты энергии на ненужные оттаивания и последующие охлаждение для выхода на режим.

Среди различных функций кратко упомянем следующие:

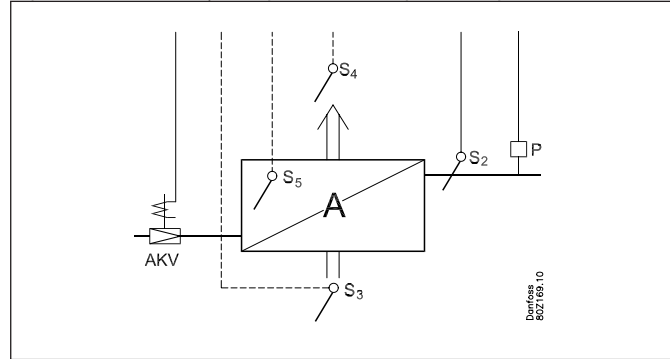
- Управление до четырех секций испарителей
- Электронный впрыск посредством вентиля АКВ
- Обычный термостат ВКЛ/ВЫКЛ или модулированное управление температурой
- Взвешенный термостат и аварийный термостат
- Оттаивание по необходимости на основе производительности испарителя
- Режим уборки оборудования.

Полный обзор функций контроллера можно посмотреть в данном Руководстве в разделе «Проектирование управления испарителем».

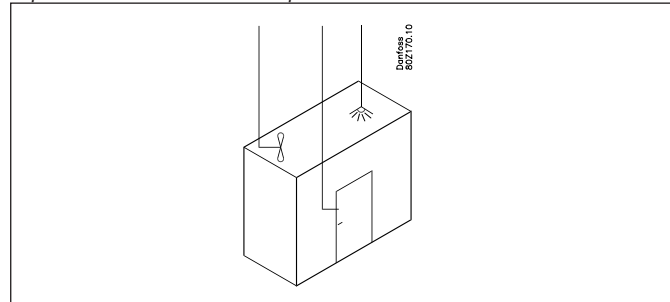
## Примеры

Контроллер был разработан для управления одним из четырех типов установок. При программировании вы определяете каким именно.

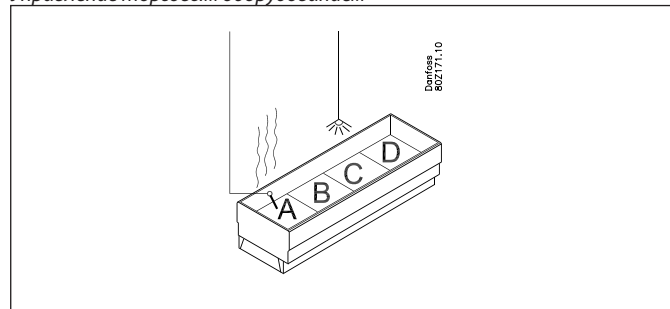
Управление одним, двумя, тремя или четырьмя испарителями



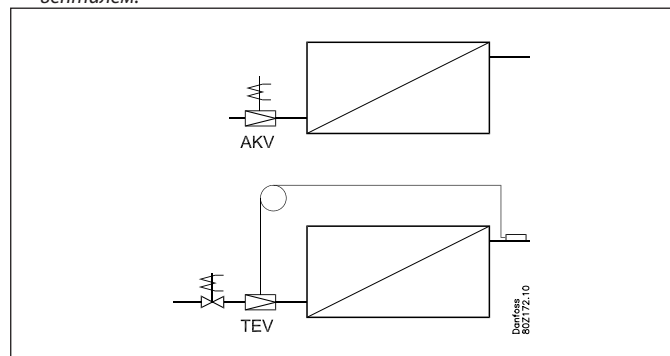
Управление холодильной камерой



Управление торговым оборудованием



- Впрыск хладагента регулируется:
  - Электронным расширительным вентилем тип АКВ или
  - Соленоидным вентилем и термостатическим расширительным вентилем.



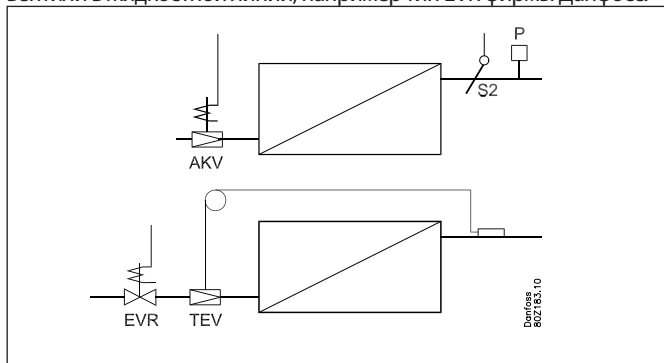
# Функции термостата

## Тип вентиля и термостат

### Принцип

К контроллеру можно подключить до 4-х вентилях, по одному к каждому тиристорному выходу (твердотельному реле).

Для регулирования впрыска хладагента есть возможность использовать электронные расширительные вентили типа АКВ или, в другом случае, термостатические регулирующие вентили (ТЕВ), при этом для регулирования температуры применяется соленоидные вентили в жидкостной линии, например тип EVR фирмы Данфосс.



Функция термостата может быть задана различными способами в зависимости от применения. Например:

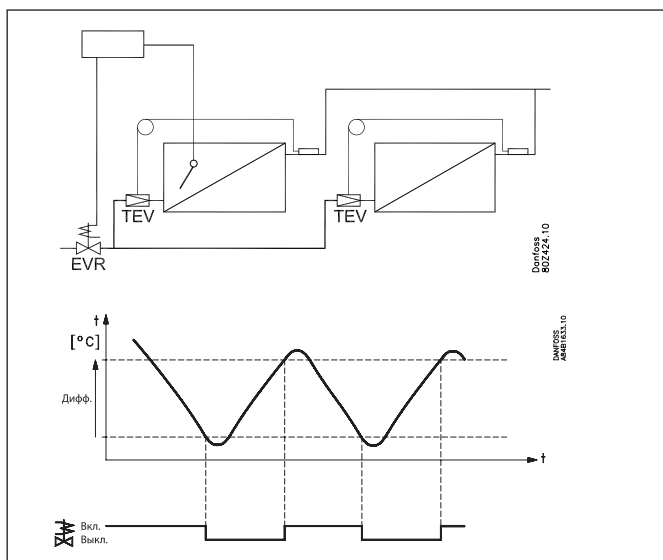
- принцип регулирования/
- какие датчики используются/
- применяется ли смещение диапазона термостата и т. д.

**Необходимо, чтобы для каждой секции испарителя был установлен, по крайней мере, один датчик температуры воздуха.** Это требование не зависит от того, какая функция термостата выбрана — даже если функция термостата и не нужна вовсе. Таким же образом обязательным условием является установка правильной температуры воздуха для отключения термостата, поскольку эта величина используется функцией впрыска.

Тип термостата = ВКЛ./ВЫКЛ.

### Один общий вентиль для всех испарителей + общий термостат ВКЛ./ВЫКЛ.

Типичный пример – это линейное торговое оборудование, в котором поддерживается одинаковая температура. Температура поддерживается по принципу регулирования ВКЛ./ВЫКЛ в соответствии с настройками термостата секции А.



Термостат может регулировать температуру по:

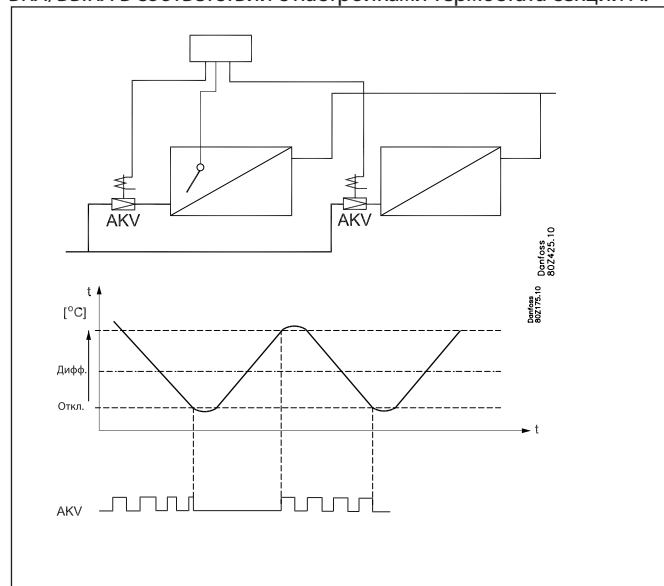
- сигналу от S3/S4 в секции А, или
- мин/макс или средней температуре во всех используемых секциях (см. раздел по выбору датчика).

### Вентиль АКВ

Этот же принцип можно использовать с электронными расширительными вентилями типа АКВ. Например, холодильное оборудование, в котором один вентиль используется для двух испарителей. Такое оборудование должно быть специально спроектировано для данного применения, поскольку площадь испарителя разделена две холодильные секции, чтобы получить одинаковую нагрузку по обоим контурам.

### Индивидуальный вентиль для каждого испарителя + общий термостат ВКЛ./ВЫКЛ.

В данном случае используется один вентиль на каждый испаритель, и регулирование температуры производится по принципу ВКЛ./ВЫКЛ в соответствии с настройками термостата секции А.

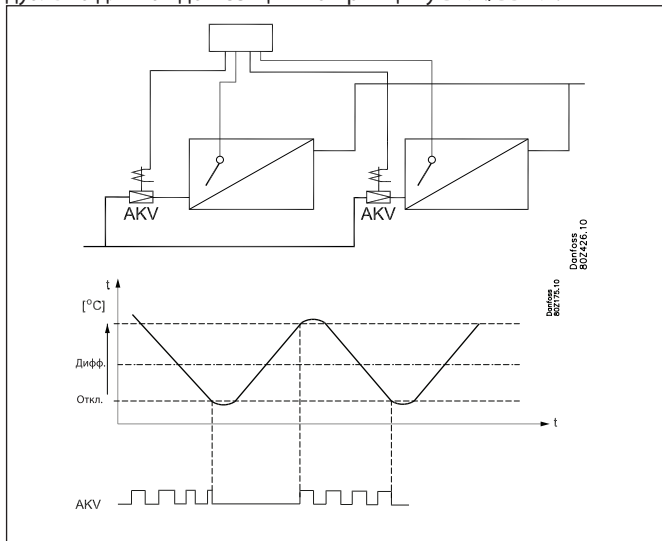


Термостат может регулировать температуру по:

- сигналу от S3/S4 в секции А, или
- мин/макс или средней температуре во всех используемых секциях (см. раздел по выбору датчика).

**Индивидуальный вентиль для каждого испарителя + индивидуальный термостат ВКЛ./ВЫКЛ.**

В данном случае используется один вентиль на каждый испаритель, и регулирование температуры производится индивидуально для каждой секции по принципу ВКЛ./ВЫКЛ.



Термостат в каждой секции регулирует температуру по датчикам S3/S4 соответствующей секции.

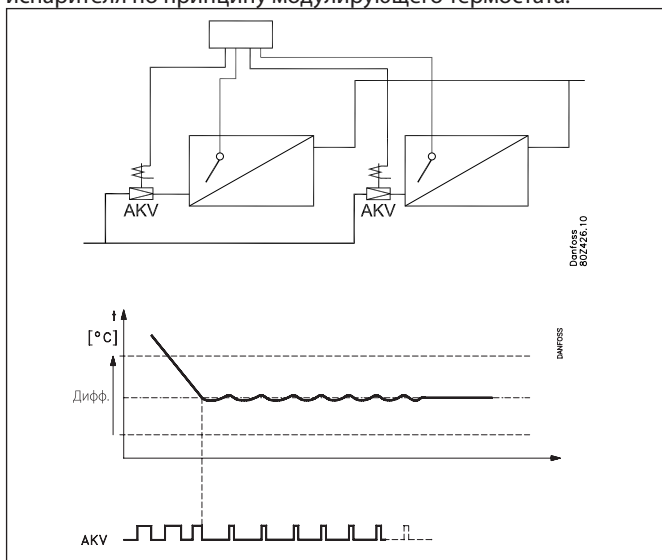
**Тип термостата = Модулирующий**

Модулирующее регулирование температуры позволяет более точно поддерживать температуру, а также выравнивает нагрузку на систему, таким образом обеспечивая лучшие условия работы для компрессоров.

- Данную функцию можно использовать только для:
  - централизованных систем с вентилями АКВ
  - централизованных систем с соленоидными вентилями
  - рассольных систем с соленоидными вентилями.
- Каждая секция испарителя управляется индивидуально с использованием функции модулирующего термостата.
- Температура отключения и дифференциал должны быть настроены как для обычного термостата ВКЛ./ВЫКЛ.

**Индивидуальный вентиль АКВ для каждого испарителя + модулирующий термостат.**

Здесь используется один вентиль для каждого испарителя, и температура регулируется индивидуально для каждой секции испарителя по принципу модулирующего термостата.

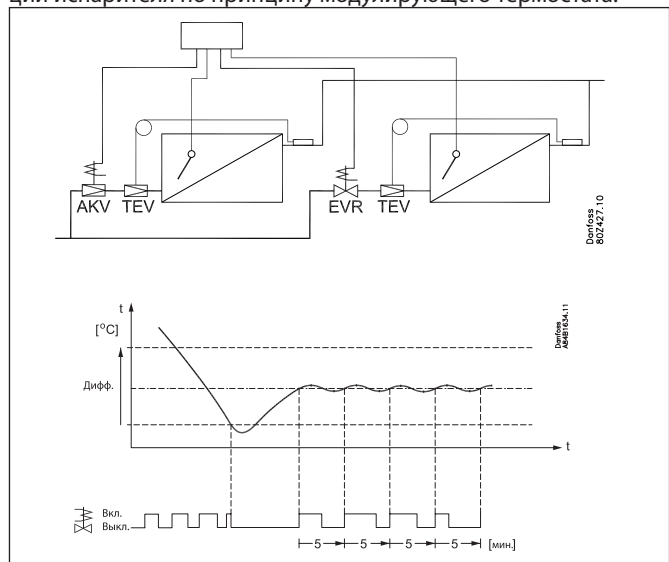


Термостат в каждой секции регулирует температуру по датчикам S3/S4 соответствующей секции.

Во время охлаждения и в случае значительных колебаний нагрузки, при которых температура выходит за пределы термостата, впрыск регулируется так, чтобы испаритель работал с минимальным возможным стабильным перегревом. Это обеспечит максимально быстрое охлаждение продукта. В случае стабильной нагрузки, термостат уменьшает время работы вентиля АКВ, так чтобы точно ограничить расход хладагента до количества, необходимого для поддержания заданной температуры (зональное управление).  
 Заданная температура будет: установленная температура отключения + половина дифференциала.  
 Температура отключения и дифференциал устанавливаются так же, как и в случае обычного термостата ВКЛ./ВЫКЛ. Дифференциал должен быть не меньше чем 2К. (В случае меньшего дифференциала, изменения нагрузки могут пересекаться с функцией модулирующего термостата.)

**Один соленоидный вентиль для каждого испарителя + модулирующий термостат.**

Здесь используется один вентиль на каждый испаритель и температура регулируется индивидуально для каждой секции испарителя по принципу модулирующего термостата.



С соленоидными вентилями используется принцип широтно-импульсной модуляции с настраиваемым периодом. Вентиль открывается и закрывается в течение определенного периода (например, 5 мин.). PI – контроллер рассчитывает время вентиля в открытом состоянии, так чтобы поддерживать постоянную температуру.

Заданная температура будет: установленная температура отключения + половина дифференциала.  
 Температура отключения и дифференциал устанавливаются так же, как и в случае стандартного термостата ВКЛ./ВЫКЛ. Дифференциал должен быть не меньше чем 2К. (В случае меньшего дифференциала, изменения нагрузки могут пересекаться с функцией модулирующего термостата.)  
 Текущую нагрузку на оборудование можно оценить по процентному отношению открытого вентиля за установленный период работы.

### Десинхронизация открытия вентилей

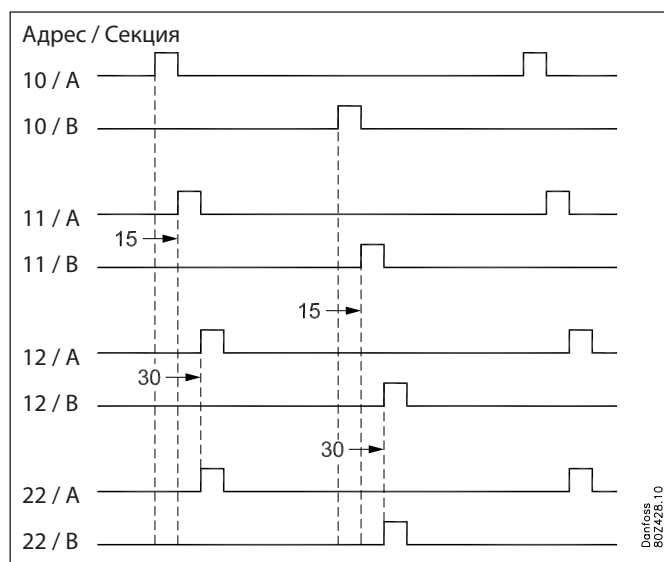
Чтобы получить равномерную нагрузку на компрессоры, контроллер имеет встроенную функцию десинхронизации, которая обеспечивает смещение во времени открытия соленоидных вентилей.

#### В пределах одного контроллера

Если несколько вентилей используются с одним контроллером, то время открытия смещается относительно друг друга. На пример, если используются два вентиля, то время открытия смещается относительно друг друга на половину периода.

#### Между контроллерами

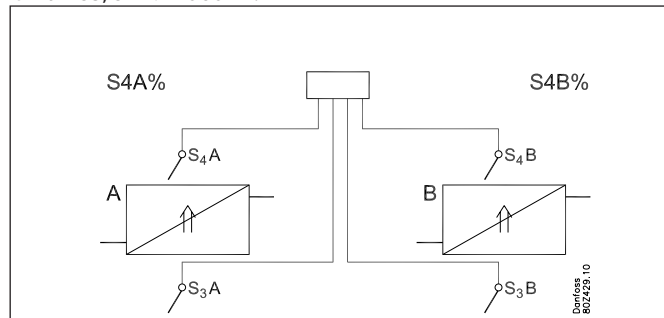
Смещение открытия соленоидных вентилей происходит по принципу установленных адресов контроллеров. Если используется период времени 300 секунд (заводская установка), то открытие соленоидного вентиля секции А будет смещено на 15 секунд х последняя цифра в настройке адреса. Например: Адреса 0, 10, 20: будут смещены на 0 секунд  
Адреса 1, 11, 21: будут смещены на 15 секунд, и т.д.  
Десинхронизация между контроллерами происходит во время пуска и один раз в сутки примерно в полночь, 00:00.



### Датчик термостата

#### Индивидуальный термостат

При использовании индивидуального термостата в каждой секции, регулирование температуры осуществляется по датчикам S3, S4 или обоим.



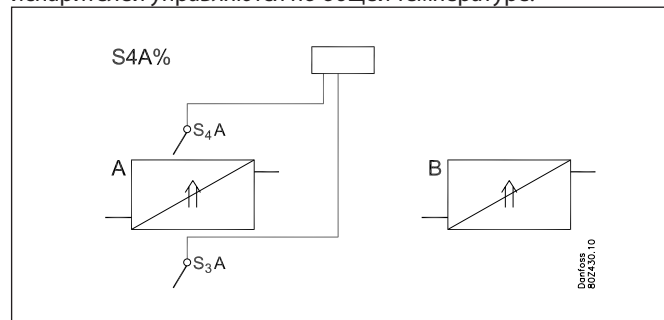
Определение температуры термостата происходит по одной установке, которая базируется на значении S4. При установке 100% используется только S4. При установке 0%, используется только S3. При значении уставки между 0 и 100%, используются оба значения.

Если применяются вентили AKV, то всегда должен использоваться хотя бы один датчик в каждой секции, независимо от выбора функции термостата. Данное измерение используется функцией впрыска для управления перегревом.

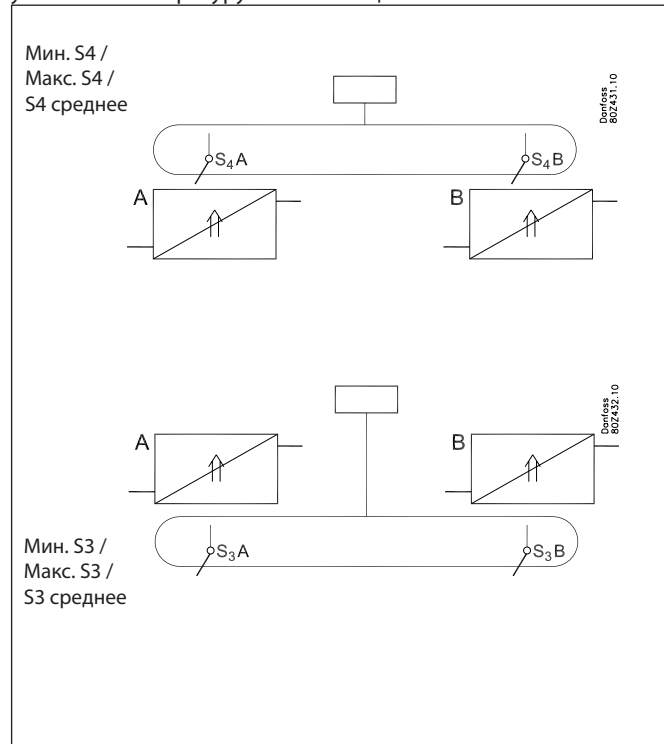
#### Общий термостат

Если используется общий термостат, то регулирование температуры осуществляется по настройкам термостата секции А.

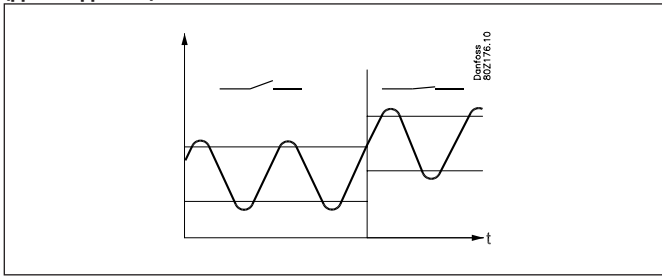
Температурой термостата может быть взвешенное значение датчиков S3 и S4 в секции А, как было описано для индивидуального термостата. Как правило, такое решение используется в холодильных и морозильных камерах, в которых несколько испарителей управляются по общей температуре.



Как альтернатива, температурой термостата может быть минимальное значение, максимальное значение или среднее значение всех датчиков S3 или S4, используемых в секциях. Как правило, такое решение применяется в установках, где один соленоидный вентиль используется для нескольких секций оборудования, там где нужно обеспечить, чтобы термостат учитывал температуру во всех секциях.



### Переключение между двумя диапазонами термостата (два задания)

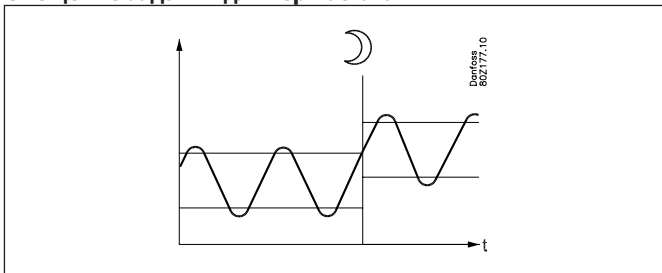


Эту функцию хорошо использовать в холодильном оборудовании, в котором часто меняются температурные режимы. Используя функцию переключения, можно осуществлять переключение между двумя настройками термостата, в зависимости от продукта находящегося в камере. Переключение между двумя диапазонами термостата активируется через контакт или импульсный сигнал продолжительностью не менее трех секунд. Как правило, для этого используют клавишный переключатель или тумблер, размещенный на оборудовании. При активации переключателя изменятся настройки термостата, так же как и пределы аварийного термостата и датчика продукта.

Переключение между двумя диапазонами термостата может отображаться на дисплее, но только если переключение осуществляется по импульсному сигналу.

Когда активируется переключение, дисплей покажет, какой диапазон является рабочим.

### Смещение задания для термостата



В торговом оборудовании может быть большая разница в нагрузке при работающем магазине и после его закрытия, особенно когда используются ночные крышки/шторки. В этом случае настройка термостата может быть поднята без какого-либо ее влияния на температуру продукта.

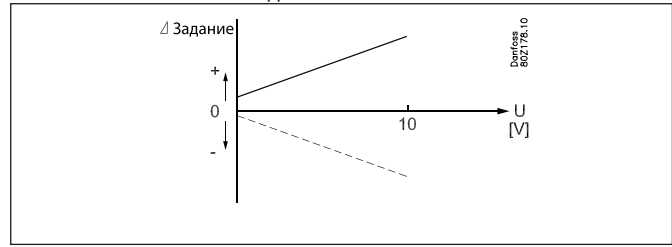
Переход между дневной и ночной работой может происходить следующим образом:

- посредством внутреннего недельного расписания;
- посредством внешнего сигнала;
- посредством сигнала от системы передачи данных

При включении ночного режима работы настройка термостата смещается на величину смещения, которая обычно бывает положительной. При необходимости аккумуляции холода в ночное время она будет отрицательной.

Если используется ночная крышка, распределение воздуха в охлаждающем объеме радикально меняется. Поэтому требуется изменение взвешенной пропорции термостата S3/S4. Как правило, ночью доля S4 устанавливается на более низкую величину, чем во время дневной работы.

Задание термостата может быть смещено при помощи внешнего сигнала напряжения, который хорошо подходит для технологического охлаждения.



Сигнал напряжения может быть 0–5 В, 0–10 В, 1–5 В или 2–10 В. Обязательно нужно установить две величины смещения: одна – указывающая сдвиг при минимальном сигнале, и вторая, указывающая сдвиг при максимальном сигнале. Это смещение будет применяться ко всем секциям.

Это смещение не будет влиять на пределы аварийной сигнализации.

### Функция таяния

Эта функция предотвращает уменьшение потока воздуха через испаритель из-за его обмерзания при длительной непрерывной работе.

Функция активируется, если температура термостата остается в диапазоне между  $-5^{\circ}\text{C}$  и  $+10^{\circ}\text{C}$  в течение большего периода, чем установлено для интервала таяния. Затем охлаждение будет прекращено (закрыт вентиль) на время заданного периода таяния. В это время иней тает и производительность испарителя значительно улучшается.

Настройки для интервала и периода таяния являются общими для всех секций, однако контроллер сместит время таяния для различных секций таким образом, чтобы не было синхронизации.

Если в одной и той же группе таяния находятся несколько контроллеров, то в контроллерах должно быть установлено разное время между двумя периодами таяния. Таким образом, будет исключена синхронизация времени включения термостатов.

### Таймер для реле компрессора

Если выбрано управление компрессором, таймер компрессора будет иметь приоритет выше, чем термостат. Т. е. если термостат набрал температуру, но не истекло минимальное время работы компрессора, компрессор не отключится.

# Аварии по температуре

## Аварийный термостат

Эта функция используется для выдачи аварийного сигнала до того, как температура продукта станет критической.

Вы можете установить пределы аварийной сигнализации и время задержки для высоких и низких температур. Сигнал будет выдан, если установленный предел превышен, но не раньше истечения задержки по времени.

Аварийные сигналы будут отсутствовать, если охлаждение остановлено для уборки или если главный выключатель установлен в положение ВЫКЛ.

Датчик аварийной сигнализации может быть выбран независимо от датчика, используемого для функции термостата.

### Датчик аварии

В качестве аварийного датчика может быть выбран как датчик S3, так и S4, или взвешенная величина обоих.

Настройка выполняется в виде процентной величины S4. Необходимость взвешивания не будет такой же, как для функции термостата. Другими словами, термостат может регулировать в соответствии с показаниями датчика S4, а аварийный термостат может выдавать сигналы по S3.

### Аварийные пределы

Для индивидуальных секций могут быть установлены различные пределы аварийной сигнализации. Аварийные пределы устанавливаются как абсолютные величины в °C. Если используется два диапазона термостата, отдельные пределы могут быть установлены для каждого диапазона. Аварийные пределы не изменяются при работе в ночном режиме, или когда происходит внешне смещение посредством сигнала напряжения.

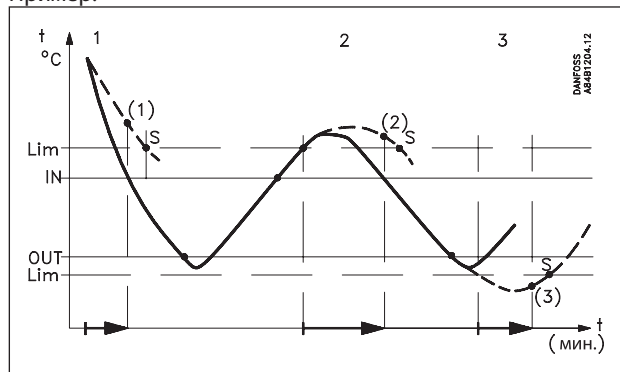
### Временная задержка

Для выдачи аварийного сигнала устанавливаются три задержки по времени:

- Для слишком низкой температуры.
- Для слишком высокой температуры во время нормального регулирования.
- Для слишком высокой температуры во время выхода на режим:
  - после активации внутреннего или внешнего пуска/останова;
  - после оттаивания;
  - после неполадки с энергоснабжением;
  - после уборки оборудования.

Задержка времени будет действовать до тех пор, пока фактическая температура воздуха не упадет ниже «верхнего аварийного предела».

Пример:



N: значение включения термостата  
 OUT: значение отключения термостата  
 Lim: аварийный предел для высокой температуры и низкой температуры  
 S: случаи возникновения аварии

Кривая 1: Стадия охлаждения

(1): Превышена задержка по времени. Активируется авария.

Кривая 2: Нормальное регулирование, когда температура становится слишком высокой.

(2): Превышена задержка по времени. Активируется авария.

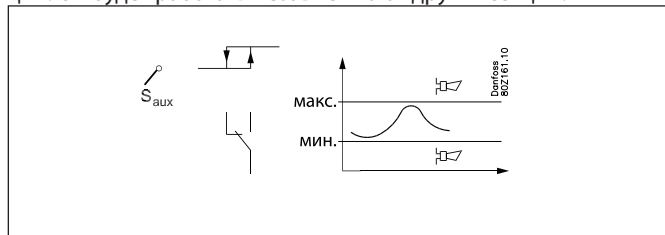
Кривая 3: Температура становится слишком низкой

(3) Превышена задержка по времени. Активируется авария.

Если осуществляется регулирование с двумя диапазонами термостата, то каждый из диапазонов будет иметь свои настройки температуры. Задержки по времени будут общими для обоих диапазонов.

## Датчик температуры продукта с аварийными функциями

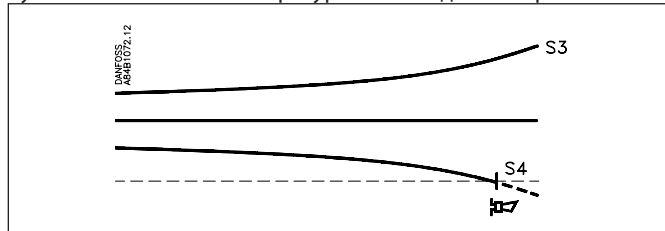
К каждой секции может быть подключен дополнительный датчик для контроля температуры внутри охлаждаемой продукции. Он будет работать независимо от других секций.



Аварийные пределы и задержки времени могут быть установлены как для аварийного термостата.

## Авария замерзания

Если термостат управляется по температуре S3 или по взвешенной от S3 и S4, то существует риск, особенно в охлаждаемых витринах, что продукты помещенные на самые задние участки полок, могут обдуваться слишком холодным воздухом от испарителя. Во избежание этого контроллер имеет встроенную сигнализацию переохлаждения. Если температура S4 падает ниже установленного предела, выдается аварийный сигнал, так чтобы можно было найти и устранить причину слишком низкой температуры на выходе с испарителя.



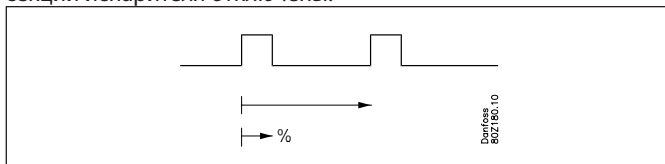


## Общие функции

### Управление вентилятором

Для достижения дополнительного энергосберегающего эффекта можно использовать пульсирующий режим работы вентиляторов испарителей. Импульсное регулирование может осуществляться в одном из следующих случаев:

- в период отключения термостата (холодильная камера);
  - во время ночного режима работы и в периоды отключения термостата (торговое оборудование с ночными шторками).
- Импульсное регулирование осуществляется только когда все секции испарителя отключены.



Устанавливается период времени, а также процентный параметр от этого периода, когда вентиляторы будут работать.

### Отключение вентиляторов при отсутствии охлаждения

Если останавливается охлаждение при выходе из строя установки, температура в охлаждаемых объемах может быстро подняться вследствие теплопритоков от больших вентиляторов. Во избежание такой ситуации контроллер может остановить вентиляторы, если температура на датчике S5 превышает величину установленного предела. Эта функция может также использоваться, как функция MOP во время пуска с горячим испарителем. Вентиляторы не начнут работать до тех пор, пока температура S5 не упадет ниже установленной предельной величины. Другими словами испаритель, а следовательно и компрессор не будут так сильно нагружены во время фазы пуска.

Эта функция использует датчик S5 секции A.

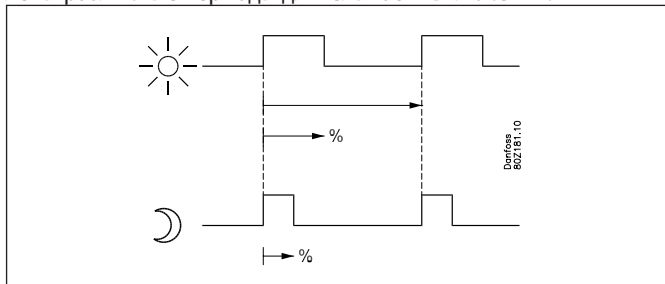
Функция не работает, когда охлаждение остановлено.

### Управление кантовым подогревом

В целях экономии электроэнергии можно осуществлять импульсную подачу питания для управления кантовым подогревом. Импульсное управление может осуществляться по нагрузке днем/ночью или по точке росы.

#### Импульсное управление по нагрузке днем/ночью

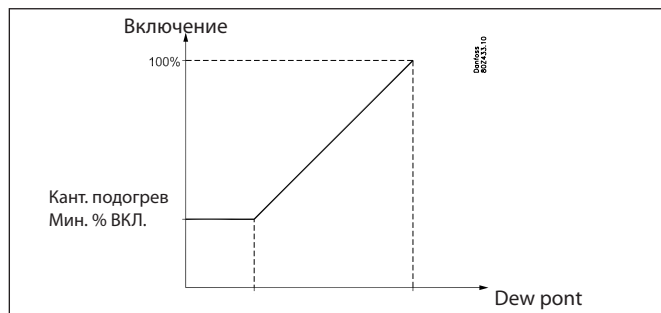
Для дневного и ночного режимов работы могут быть установлены различные периоды длительности включения.



Установите период (цикл) времени, а также процент этого периода, когда подогрев стекол будет включен.

#### Импульсное управление по точке росы

Для использования этой функции нужно применять системные модули АК-SM720 или АК-SC 255, которые могут измерять точку росы и передавать текущее значение и передавать его контроллерам торгового оборудования. Таким образом, время включения кантового подогрева управляется текущей точкой росы.



В контроллере торгового оборудования задаются два значения точки росы:

- Одно, при котором включение максимальное, т. е. 100%.
- Другое, при котором включение минимальное.

Если точка росы меньше или равна указанной величине, то действующее значение будет указанное в параметре «Кантовый обогрев Мин. ВКЛ %» (Rail heat Min ON %).

В области между двумя значениями точки росы контроллер будет регулировать подачу питания для кантового обогрева. Текущее значение точки росы и % от периода включения кантового обогрева можно увидеть как статусные величины.

Если сигнал точки росы не может передаваться к контроллеру, то кантовый обогрев перейдет к режиму управления по нагрузке день/ночь.

Во время оттаивания кантовый обогрев будет всегда 100 % ВКЛ.

Если выбрано «Подогрев при оттайке = Да», он будет работать на 100% во время оттаивания + время после оттаивания, если температура термостата выше границы включения (но макс. 15 минут).

### Управление компрессором

Контроллер имеет функцию управления компрессором. Когда выбрано включение этой функции, реле автоматически отсоединяет состояние термостата. Реле находится в положении ВКЛ., когда термостат требует охлаждения. Если функция термостата установлена в положение ВЫКЛ., выход компрессора будет постоянно в положении ВКЛ.

Данная функция определяет минимальное время работы и минимальное время повторного запуска реле.

Во время оттаивания реле будет в положении ВЫКЛ.

Контроллер ведет следующую статистику:

- наработка за последние 24 часа
- общая наработка в часах
- число циклов за последние 24 часа
- общее число циклов

### Режим уборки оборудования

Эта функция позволяет рабочему персоналу упростить процедуру уборки холодильной мебели в соответствии со стандартной процедурой.

#### Функционирование

Режим уборки оборудования активируется посредством импульсного сигнала длительностью минимум три секунды – как правило при помощи кнопки, размещенной на оборудовании. Тем не менее включение может быть также произведено через систему передачи данных. Уборка оборудования производится в три этапа:

- 1) При первом нажатии охлаждение останавливается, но вентиляторы продолжают работать, чтобы разморозить испарители. На дисплее высвечивается «Fan».
- 2) При втором нажатии останавливаются вентиляторы, и теперь можно производить уборку. На дисплее высвечивается «OFF».
- 3) При третьем нажатии охлаждение возобновляется. Дисплей показывает фактическую температуру в установке.



Для максимально быстрой уборки низкотемпературного оборудования, можно производить уборку одновременно с процедурой оттаивания.

Когда включается режим уборки, сигнал об этом передается получателю аварийной сигнализации. Дальнейшая обработка этих аварийных сигналов документально подтвердит, что уборка проводилась с запланированной регулярностью. Эта функция сохраняет информацию о том, когда последний раз была проведена уборка и как долго она длилась.

### **Концевой выключатель двери**

Функция концевика двери может быть определена для двух различных применений:

#### *-Аварийный мониторинг.*

Контроллер производит мониторинг дверного контакта и выдает аварийное сообщение, если дверь остается открытой дольше установленной временной задержки подачи аварийного сигнала.

#### *-Остановка охлаждения + авария двери.*

Когда дверь открыта, охлаждение останавливается, т. е. прекращается впрыскивание хладагента, останавливается работа компрессора и вентилятора. Если дверь остается открытой в течение более длительного времени, чем установлено для повторного запуска, охлаждение возобновляется. Это обеспечивает поддержание охлаждения в случае, когда дверь оставлена открытой или дверной контакт неисправен. Если дверь остается открытой дольше периода установленной задержки, выдается аварийный сигнал.

В обоих случаях аварийная функция выдает предупреждение по истечении 75% установленного времени. Сообщения появляются только на подключенном дисплее и их назначением является напоминание о том, что дверь должна быть закрыта, прежде чем будет выдан аварийный сигнал об открытой двери.

С контроллера можно считать следующую информацию:

- длительность последнего периода открытого состояния двери;
- общая длительность открытого состояния за последние 24 часа;
- количество открытий двери в течение последних 24 часов.

Оттаивание имеет более высокий приоритет, чем функция двери. На практике это означает, что охлаждение и вентиляторы не запустятся, пока не завершится оттаивание.

Функция концевика двери может также включать освещение, чтобы свет включался и оставался включенным до тех пор, пока дверь вновь не закроется. См. описание функции освещения.

### **Управление освещением**

Эта функция может использоваться для управления освещением в торговом оборудовании или в холодильной камере. Ее также можно использовать для управления механизированной ночной шторой.

Функция освещения может определяться тремя способами:

- Освещение управляется сигналом с концевика двери. При этом может быть установлена задержка времени, чтобы свет продолжал гореть некоторое время после закрытия двери.
- Освещение управляется функцией день/ночь.
- Освещение управляется посредством системы передачи данных от системного модуля.

Есть возможность настроить включение или выключение света при активации главного выключателя контроллера. Это настраивается в функции «Light at main SW=OFF» (Освещение при гл. выключателе = ВКЛ).

Если «Light at main SW=OFF» установлен на ВКЛ, то при выключении главного выключателя функция освещения будет работать как обычно.

Если в данной настройке выбрано ВЫКЛ, то при выключении главного выключателя освещение будет выключено.

### **Ночные шторы**

Механизированными ночными шторами можно автоматически управлять сигналом от контроллера. Ночные шторы будут следовать статусу функции освещения. При включении освещения ночные шторы открываются, при выключении освещения ночные шторы закрываются.

Когда ночные шторы закрыты, то их можно открыть используя сигнал включения на цифровом входе. При активировании данного входа ночные шторы откроются и холодильное оборудование можно загрузить новой продукцией. При повторном активировании входа шторы закроются.

Если используются ночные шторы, то функция термостата может работать с различным взвешиванием сигналов датчиков S3 и S4. Процент взвешивания во время дневной работы должен быть другой, чем когда шторы закрыты.

Ночные шторы открываются при активировании функции уборки оборудования.

### **Принудительное закрытие**

Вентили АКВ могут быть закрыты внешним сигналом («Inject ON»).

Эта функция должна быть использована для защиты компрессора (ов), чтобы не произошел впрыск жидкости в испаритель, когда компрессор остановлен контуром защиты (кроме низкого давления – НД).

Если происходит цикл оттаивания, состояние принудительного закрытия не восстанавливаются, пока этот цикл не завершится. Сигнал может быть также получен с цифрового входа DI или получен через систему передачи данных.

Во время принудительного закрытия можно установить, будут ли вентиляторы остановлены или продолжать работать.

### **Реле аварийной сигнализации**

Если контроллер должен выдавать аварию на релейный выход, это реле должно быть определено.

Настройкой определяется когда активизируется реле:

- Только для аварий с «высоким» приоритетом.
- Для аварий с «низким» и «средним» приоритетом.
- Для аварий с «низким», «средним» и «высоким» приоритетом.

### **Пуск/остановка охлаждения (главный выключатель)**

Для запуска и остановки управления используется параметр контроллера «Главн. выкл.».

ВКЛ = Нормальная функция регулирования

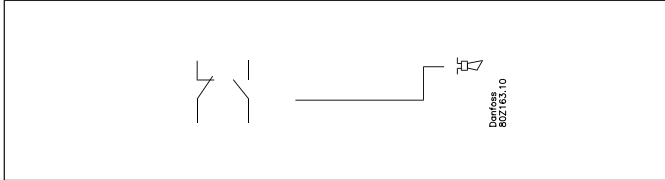
ВЫКЛ = Регулирование остановлено. Все выходы в режиме ожидания. Прекращена подача всех аварийных сигналов. Однако выдается аварийный сигнал об остановке регулирования. Эта функция относится ко всем секциям.

Вы также можете определить внешний выключатель для пуска/остановки регулирования.

Если определен внешний выключатель, регулирование может осуществляться только тогда, когда оба выключателя находятся в положении «ВКЛ».

## Общие функции мониторинга

**Дополнительные аварийные входы (General Alarms Inputs)** 10 шт.  
Аварийные входы можно использовать для мониторинга внешних сигналов.

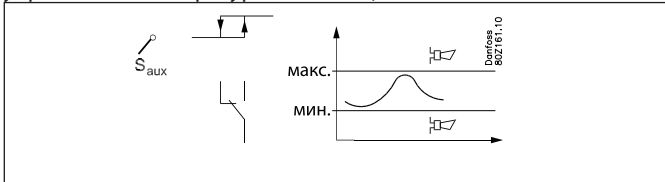


Каждый сигнал можно настроить под соответствующую задачу путем присвоения названия аварийной функции и ввода текста аварийного сообщения.

Можно настроить временную задержку для аварии.

**Дополнительные термостаты** (5 шт.)

Данная функция может быть использована для аварийного мониторинга температуры или для управления температурой ВКЛ/ВЫКЛ. Как пример можно привести термостатическое управление температурой в помещении.



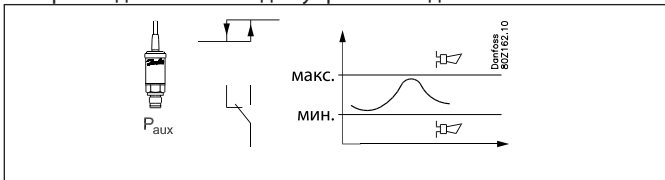
Термостат может использовать как один из датчиков, используемых в управлении (S3, S4), так и независимый датчик (Saux1, Saux2, Saux3, Saux4).

Для термостата устанавливаются границы включения и выключения. Срабатывание выхода термостата будет базироваться на действительной температуре датчика. Аварийные пределы можно устанавливать для низкой и высокой температуры соответственно, включая отдельные временные задержки срабатывания.

Каждую функцию термостата можно настроить под соответствующее применение, поскольку есть возможность присвоить название термостату и определить текст аварии.

**Дополнительные регуляторы давления (прессостаты)** (5 шт.)

Данная функция может быть использована для аварийного мониторинга давления или для управления давлением ВКЛ./ВЫКЛ.



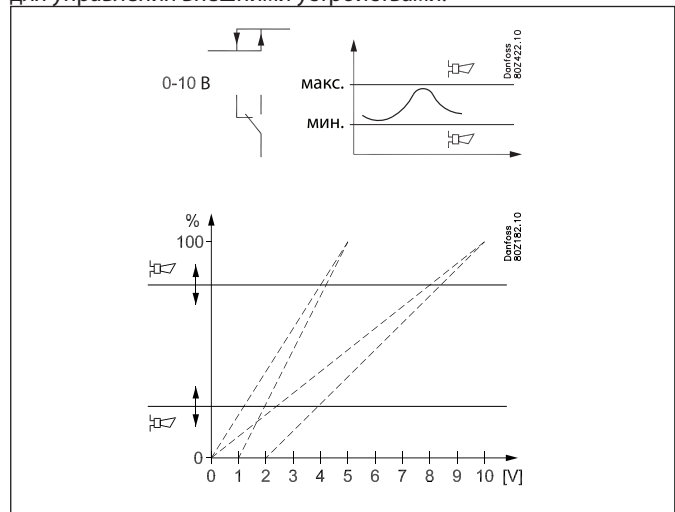
Регулятор давления может использовать или один из датчиков, используемых в управлении (Po, Pc), или независимый датчик (Paux1, Paux2, Paux3).

Для регулятора давления устанавливаются границы включения и выключения. Срабатывание выхода регулятора будет базироваться на действительном давлении датчика. Аварийные пределы можно устанавливать для низкого и высокого давления соответственно, включая отдельные временные задержки срабатывания.

Каждый регулятор давления можно настроить под соответствующее применение, поскольку есть возможность присвоить название регулятору и определить текст аварии.

**Дополнительные входы напряжения со вспом. реле** (5 шт.)

Для мониторинга различных измеряемых в установке сигналов напряжения можно использовать 5 дополнительных входов напряжения. Как пример можно привести мониторинг утечки хладагента, измерение влажности или сигнала уровня – все со вспомогательной аварийной функцией. Входы напряжения можно использовать для мониторинга сигналов с напряжением (0-5В, 1-5В, 2-10В или 0-10В). При необходимости, они могут быть использованы для сигналов 0-20мА или 4-20мА, если к входу подключить внешнее сопротивление для преобразования токового сигнала в сигнал с напряжением. Возможно присоединение к мониторингу релейного выхода для управления внешними устройствами.



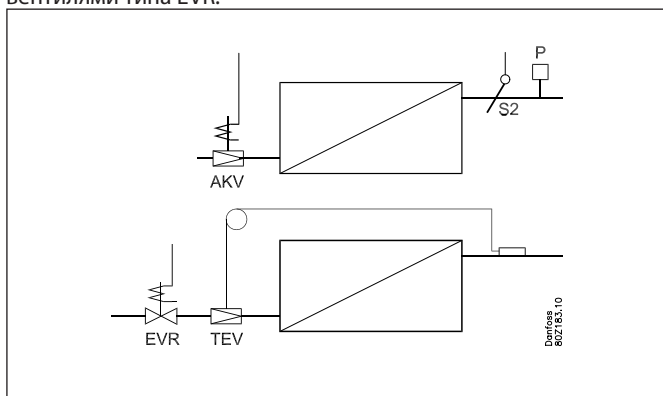
Для каждого из входов существуют следующие настройки/отображаемые величины:

- Название (свободная установка).
- Выбор типа сигнала (0-5В, 1-5В, 2-10В или 0-10В).
- Масштабирование отображаемой величины, так чтобы соответствовать единицам измерения.
- Высокий и низкий аварийные пределы, включая временные задержки.
- Текст аварии (свободная установка).
- Присоединенный релейный выход с пределами включения и отключения, включая временные задержки.

## Впрыск хладагента

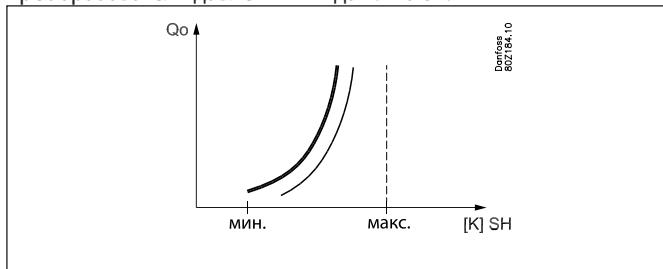
### Принцип работы

К контроллеру можно подключить до четырех вентиляй. По одному на каждый твердотельный выход. Регулирование может производиться при помощи электрически управляемых вентиляй типа AKV. Альтернативно впрыск может производиться при помощи термостатических расширительных вентиляй (TEV), при этом температура регулируется соленоидными вентилями типа EVR.



### Адаптивный перегрев при управлении вентилем AKV

Температура кипения пересчитывается из измеренного датчиком P давления, а перегрев рассчитывается по данным с преобразователя давления P и датчика S2.



Функция включает адаптивный алгоритм, который регулирует степень открытия вентиля таким образом, чтобы постоянно обеспечивать оптимальное охлаждение при минимально возможном перегреве.

Задание перегрева будет ограничиваться установками минимального и максимального перегрева.

При слишком низком значении перегрева можно быстро закрыть вентиль используя настройку "SH close" (перегрев закрытия). Если перегрев падает на 1 К выше предела "SH close", данная функция уменьшает степень открытия вентиля так чтобы обеспечить закрытие вентиля при падении перегрева до величины "SH close". Чтобы исключить влияние функции закрытия на общее управление перегревом, настройка "SH close" должна быть не как минимум на 1 К ниже, чем "Мин. перегрев".

Один преобразователь давления может подавать сигналы на несколько контроллеров, если они управляют испарителями на одной и той же линии всасывания. Но если на линии всасывания испарителя установлен какой-нибудь вентиль, скажем KVP/KVQ или PM, преобразователь давления должен быть смонтирован перед этим вентилем. Тогда сигнал с преобразователя может быть использован только соответствующим контроллером.

### Хладагент

Перед включением регулирования необходимо выбрать хладагент. Вы можете непосредственно выбрать один из следующих: R12, R13, R13b1, R22, R23, R32, R114, R134a, K142b, R170, R227, R290, R401A, R402A, R404A, R407A, R407B, R407C, R410A, R417A, R500, R502, R503, R507, R600, R600a, R717, R744, R1270.

Если требуется хладагент, который еще не содержится в списке, вы можете выбрать «User defined» (Определенный пользователем), который в последствии вводится вместе с данными соответствующего хладагента. Параметры могут быть заказаны на фирме Данфосс.

Внимание! В случае неправильного выбора хладагента может быть поврежден компрессор.

### Регулирование MOP

(MOP = максимальное рабочее давление)

Функция MOP ограничивает величину открытия вентиля пока температура испарения выше установленной температуры MOP. Данная функция работает только тогда, когда включена функция впрыска.

### Пуск/остановка впрыска

Впрыск может останавливаться отдельно для каждой секции.

## Оттаивание

Начало оттаивания общее для всех секций испарителя. Остановка оттаивания общая по времени или индивидуальная, если она завершается по температуре. Повторное охлаждение не начнется, пока не завершится оттаивание во всех секциях.

### Управление вентиляторами во время оттаивания

Выберите, будут ли работать или остановлены вентиляторы во время цикла оттаивания.

### Координированное оттаивание

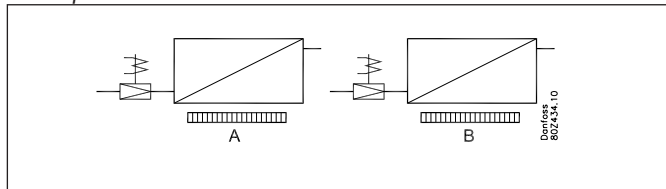
Если несколько контроллеров должны совершать оттаивание одновременно, они могут быть разбиты на соответствующие группы в системном модуле. По сигналу системного модуля одновременно запускается оттаивание на всех контроллерах группы. Позже, по окончании оттаивания они переходят в состояние "stand-by"(готовность), пока не завершится оттаивание во всех контроллерах. Затем охлаждение возобновляется.

### Обогреватель дренажа (Drip tray heater)

Есть возможность управлять нагревательным элементом в дренажной системе при оттаивании горячим газом. При начале оттаивания включается нагревательный элемент. Он остается включенным до истечения установленного времени по окончании оттаивания.

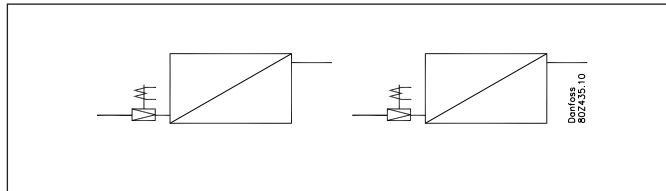
## Тип оттаивания

### Электрическое оттаивание



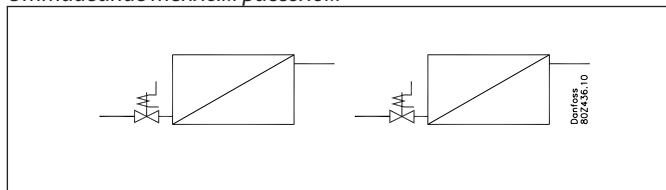
При электрическом оттаивании нагревательные элементы каждой секции регулируются индивидуально.

### Естественное оттаивание



Здесь оттаивание производится циркуляцией воздуха через испарители при помощи вентиляторов.

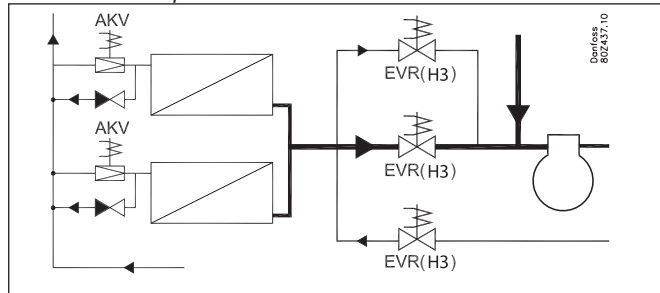
### Оттаивание теплым рассолом



Оттаивание теплым рассолом может использоваться в системах с непрямым охлаждением при помощи соленоидных вентилялей.

При оттаивании теплым рассолом соленоидный вентиль держится открытым во время оттаивания, так чтобы теплый рассол протекал через «испаритель».

### Оттаивание горячим газом



Во время оттаивания горячим газом контроллер управляет вентилями в жидкостной линии, вентилями горячего газа, вентилем линии всасывания и дренажным вентилем.

### Запуск оттаивания

Запуск оттаивания можно производить несколькими способами. После запуска оттаивание будет продолжаться до получения сигнала для остановки оттаивания.

#### - Ручное оттаивание

Ручное оттаивание можно осуществить в настройках контроллера или путем нажатия кнопки на дисплее.

При активации настройка возвращается в положение ВЫКЛ. после завершения оттаивания.

#### - Внешний сигнал на входе

Запуск оттаивания осуществляется по сигналу на цифровом входе. Сигнал должен быть импульсным продолжительностью не менее трех секунд. Оттаивание запускается, когда сигнал переходит с ВЫКЛ. на ВКЛ.

#### - По графику – недельная программа

Оттаивание может запускаться по внутреннему графику контроллера или по внешнему графику, находящемуся в системном модуле коммуникационной сети.

##### • Внутренний график

Оттаивания запускается по недельному графику, устанавливаемому в контроллере. Указанные временные параметры имеют отношение к функции часов контроллера. Можно настроить до 8 оттаиваний в сутки. График можно посмотреть через "Окно обзора"/"Оттайка"/"График оттайки".

##### • Внешней график

Оттаивания запускаются по сигналу от системного модуля сети передачи данных (например: АКА 245, АК-SM 350 или АК-SM 720).

#### - Интервал

Оттаивания запускаются с определенным интервалом, например, каждые восемь часов. Установленный интервал ВСЕГДА должен быть больше, чем период между двумя оттаиваниями, когда применяется расписание или сигнал по сети. Оттаивание по интервалу обеспечит резервное оттаивание на случай, если контроллер не получит сигнал от системного модуля по сети.

#### - Адаптивное оттаивание

Данная функция может отменять запланированные оттаивания, в которых нет необходимости и по своей собственной инициативе может произвести дополнительное оттаивание, если испаритель почти заблокирован инеем или льдом. (Функция "Адаптивного оттаивания" описана в конце данного раздела).

## Цикл оттаивания

Каждое оттаивание работает по следующему циклу:

- откачка испарителя (состояние 1);
- запуск оттаивания (состояние 3);
- состояние ожидания (используется для координированного оттаивания) (состояние 4);
- стекание капель (задержка впрыска) (состояние 5);
- выравнивание давления, когда открывается дренажный вентиль (только для оттаивания горячим газом) (состояние 6);
- задержка вентиляторов (состояние 7).

### Откачка испарителя (состояние 1)

Перед включением нагревательных элементов оттаивания можно произвести опустошение испарителя. В течение установленной задержки времени вентиль удерживается в закрытом состоянии и испаритель освобождается от хладагента.

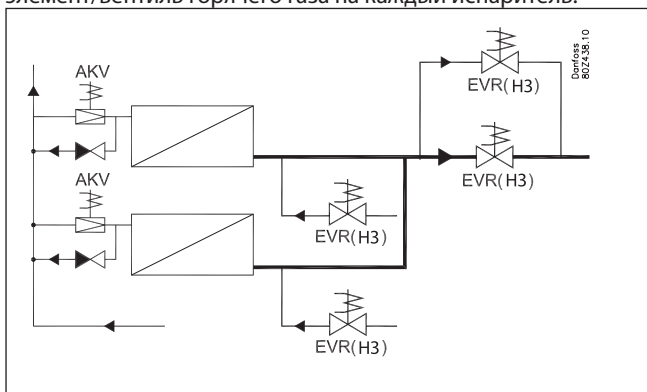
### Оттаивание (состояние 3)

- Электрическое оттаивание.  
Здесь активируются электрические нагревательные элементы.
- Естественное оттаивание.  
Здесь будут работать вентиляторы, чтобы обеспечить оттаивание испарителя циркуляцией воздуха.
- Оттаивание горячим газом.  
Здесь закрываются дренажный вентиль и вентиль всасывающей линии. Вентиль горячего газа открывается для подачи через испаритель горячего газа.
- Оттаивание теплым рассолом.  
Здесь соленоидный вентиль открывается, чтобы теплый рассол протекал через «испаритель».

### Остановка оттаивания

Существует четыре способа завершения оттаивания на выбор.

- Индивидуальная остановка по температуре и по времени для подстраховки. В случае электрического оттаивания или горячим газом, используется один выход на каждый испаритель, т.к. применяется индивидуальный нагревательный элемент/вентиль горячего газа на каждый испаритель.



Пример использования оттаивания горячим газом с индивидуальной остановкой для каждого испарителя.

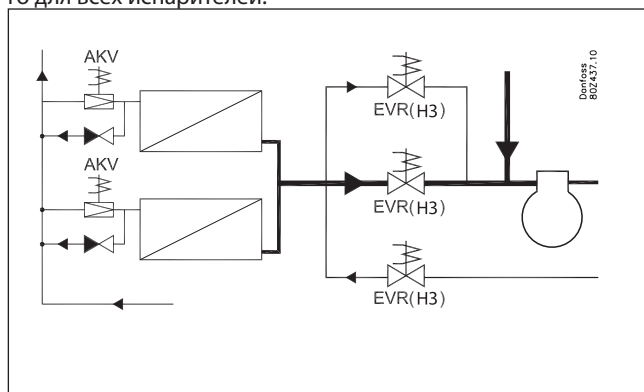
Температура каждого испарителя измеряется датчиком температуры. Когда эта температура равна или больше установленной температуры конца оттаивания, оттаивание в данной секции останавливается. Цикл оттаивания продолжается только когда все секции закончили оттаивание.

Когда используется электрическое оттаивание, в качестве датчика оттаивания обычно используется S5, однако можно также выбрать и S3, S4 или S2. (S3 – это датчик температуры воздуха, расположенный на входе в испаритель, а S4 – это датчик температуры воздуха, расположенный на выходе из испарителя).

Для больших испарителей нужно использовать два датчика S5 - S5-1 и S5-2. Оттаивание останавливается, когда оба достигли установленной температуры.

Если время оттаивания превысит установленное максимальное время оттаивания, то оттаивание останавливается. Это произойдет даже если не достигнута температура окончания оттаивания (макс. время оттаивания будет работать как защита). Если остановка оттаивания произойдет по времени, то появится аварийное сообщение «Превышено макс. время оттаивания» для данной секции. Если эта авария не была принята в течение пяти минут, она автоматически снимается. Если есть неполадка в датчике оттаивания, то появится авария, а остановка оттаивания в данной секции будет происходить по времени. Остановка оттаивания в остальных секциях будет происходить по времени.

- Общая остановка по температуре и по времени для гарантии. В случае электрического оттаивания или горячим газом, здесь используется один выход для всех испарителей, т.к. применяется один нагревательный элемент/вентиль горячего для всех испарителей.



Пример использования оттаивания горячим газом с общей остановкой для всех испарителей.

Температура каждого испарителя измеряется датчиком. Когда температуры всех испарителей равны или больше установленной температуры окончания оттаивания, оттаивание останавливается во всех секциях и цикл оттаивания продолжается. Выбор датчика окончания оттаивания также как и защитной остановки по времени на случай, если температура остановки не может быть достигнута, точно такой же, как и описано для индивидуальной остановки.

- Остановка по времени  
Здесь устанавливается фиксированное время оттаивания. По истечении этого времени оттаивание останавливается и возобновляется охлаждение. (При остановке по времени контроллер не может проверить, нужно ли еще оттаивать испарители).

- Ручная остановка  
Процесс оттаивания может быть остановлен вручную, путем задействования функции «Остановка оттаивания».

Если в процессе оттаивания получен сигнал на принудительное закрытие, то статус принудительного закрытия не появится до завершения оттаивания.

### Координированное оттаивание (статус 4)

Есть возможность произвести групповое оттаивание вместе с другими контроллерами, используя системный модуль. В этом случае системный модуль инициирует оттаивание и передает сигнал



через систему передачи данных. Когда первая секция контроллера закончила оттаивание, контроллер запускает функцию «Макс. время удержания» и когда все секции закончили оттаивание, передается сигнал на системный модуль. После этого контроллер переходит в режим ожидания, до тех пор пока не получит сигнал на возобновление охлаждения. Сигнал приходит, когда все контроллеры в группе завершили оттаивание. В случае, если контроллер не получает сигнала в течение «Макс. времени ожидания», контроллер возобновляет охлаждение при любых обстоятельствах.

#### Задержка на стекание капель (состояние 5)

Есть возможность настроить временную задержку, таким образом, чтобы при возобновлении охлаждения капли воды не стекали с испарителя. Таким образом, обеспечивается наименьшее количество воды оставшееся на испарителе в момент возобновления охлаждения.

#### Задержка на дренаж / выравнивание давление при оттаивании горячим газом. (состояние 6)

По истечении времени на стекание капель, можно добавить задержку времени на дренаж, при котором меньший дренажный ventиль открывается к всасывающей линии, обеспечивая, таким образом, выравнивание давления. Сразу по истечении времени задержки на дренаж основной ventиль в линии всасывания открывается и охлаждение возобновляется.

#### Задержка включения вентилятора (состояние 7)

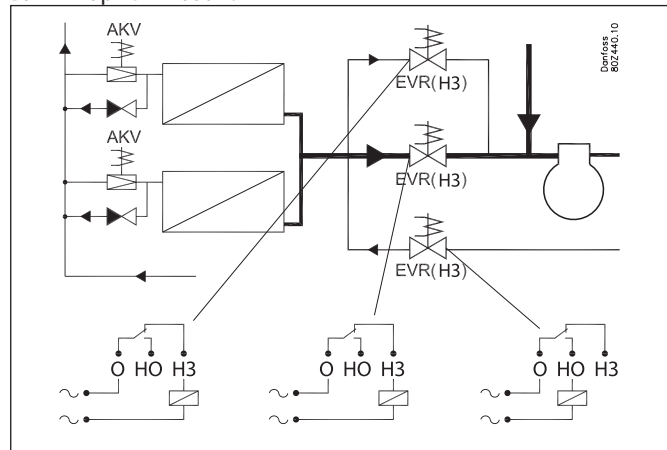
Не зависимо от того работают ли вентиляторы во время цикла оттаивания или стоят, их можно остановить во время данной задержки.

Оставшиеся на испарителе после оттаивания капли воды должны оставаться на испарителе (обычно используется в морозильных камерах). После цикла оттаивания начинается впрыск жидкости и испаритель охлаждается, но вентиляторы будут включены немного позже. В течение данного периода контроллер принудительно управляет расширительным ventилем, непрерывно следя за перегревом.

Устанавливается температура, при которой включаются вентиляторы (всегда измеряется датчиком S5). Также устанавливается максимально допустимое время задержки в минутах. Время задержки вентилятора не будет включаться до истечения задержки перед включением впрыска жидкости (если такое используется). Вентиляторы включатся, только если все датчики S5 зарегистрируют температуру ниже заданной. Если по истечении времени задержки все датчики S5 так и не зарегистрируют температуру ниже заданной, вентиляторы будут запущены в любом случае. В то же время выдается авария, предупреждающая что в определенной секции превышено максимальное время задержки начала работы вентиляторов. Если получение аварии не подтверждается в течение пяти минут, она автоматически снимается. Если какие-то из датчиков S5 повреждены, будут использоваться сигналы с исправных датчиков.

#### Пример

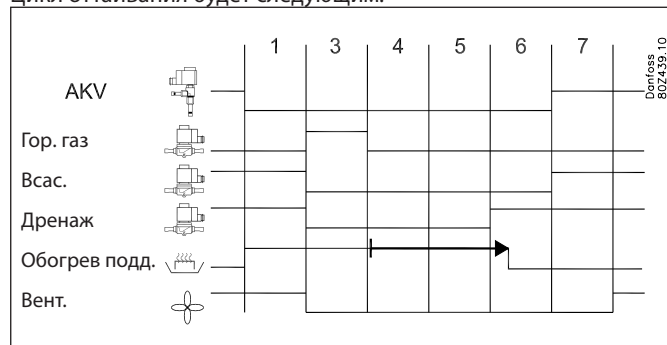
Внизу приведен пример последовательности цикла при оттаивании горячим газом.



В данном примере используется:

- Оттаивание горячим газом с общим ventилем горячего газа.
- Оттаивание испарителей останавливается индивидуально используя датчик температуры S5.
- Во время оттаивания вентиляторы стоят.

Цикл оттаивания будет следующим:



- Откачка испарителя (состояние 1). Ventиль AKV закрывается, активируется нагревательный элемент дренажного поддона, вентиляторы работают.
- Оттаивание (состояние 3). Вентиляторы останавливаются, основной и дренажный ventили в линии всасывания закрыты и открывается ventиль горячего газа. Оттаивание останавливается, когда датчик температуры S5 достигает температуры завершения оттаивания.
- Ожидание (состояние 4). Если применяется координированное оттаивание, контроллер для продолжения цикла оттаивания будет ожидать разрешающего сигнала от системного модуля сети. Как альтернатива, при превышении максимального времени ожидания, контроллер выходит из ожидания.
- Задержка на стекание капель (состояние 5). Охлаждение задерживается, чтобы капли воды могли стечь с испарителя.
- Задержка на дренаж / выравнивание давления (состояние 6) Дренажный ventиль открывается, чтобы произошло выравнивание давления в испарителе.
- Задержка вентилятора (состояние 7). Основной ventиль в линии всасывания открывается и возобновляется впрыск жидкости. Включение ventилей задерживается, чтобы последние капли воды остались на испарителе. Вентиляторы будут запущены, когда на датчике S5 будет достигнута температура включения вентиляторов или по истечении установленного времени задержки.
- Нагревательный элемент дренажного поддона.



Нагревательный элемент дренажного поддона отключается, когда истекло установленное время задержки. Эта задержка отсчитывается от завершения оттаивания ( состояние 3).

### Адаптивное оттаивание

Данная функция может отменять плановые оттаивания, в которых нет необходимости и по своей собственной инициативе, при необходимости, она может запускать оттаивание, если испаритель заблокирован льдом или инеем.

Эта функция основывается на контроле потока воздуха, проходящего через испаритель. Используя вентиль AKV в качестве массового расходомера для потока хладагента можно сравнить поступление энергии на стороне хладагента с эмиссией энергии на стороне воздуха. Посредством этого сравнения может быть определен поток воздуха для подачи через испаритель и, следовательно, количество намороженного льда/инея на поверхности испарителя.

### Автоматическая адаптация к испарителю

Когда активировано адаптивное оттаивание, оно произведет автоматическую настройку, чтобы адаптировать настройки к соответствующему испарителю. Первая настройка происходит после первого оттаивания так чтобы настройка происходила на испарителе без льда/инея. Дальше после каждого оттаивания происходит новая настройка (за исключением ночной работы с ночными шторками). В редких случаях может случиться, что функция оттаивания по требованию неправильно адаптировалась под данный испаритель. Обычно это является следствием того, что автоматическая настройка производилась при ненормальных условиях работы во время запуска/испытания системы. Это приводит к тому, что система неправильно определяет состояние испарителя. Если такое происходит, нужно произвести ручной сброс данной функции путем кратковременного переключения установки функции в состояние «ВЫКЛ.».

### Отображение на дисплее

Для каждого испарителя можно вывести на дисплей текущее рабочее состояние адаптивного оттаивания:

0: OFF. Функция не активирована.

1: Ошибка. Необходимо произвести сброс.

2: Настройка. Функция производит автоматическую адаптацию под испаритель.

3: ОК – нет обмерзания.

4: Небольшое обмерзание.

5: Среднее обмерзание.

6: Сильное обмерзание.

### Ограничения и сигналы с датчиков:

Необходимо использовать следующие подсоединения/сигналы:

- Расширительный вентиль типа AKV.

- Сигналы температуры с обоих датчиков S3 и S4.

Датчики S3 и S4 обязательно должны быть расположены в воздушных потоках на входе и выходе с испарителя. Место расположения и монтаж выбирают таким образом, чтобы влияние от внешних тепловых источников, таких как вентиляторы, было как можно меньшим.

- Сигнал давления от давления конденсации Pс.

Сигнал Pс может быть получен от датчика давления, подключенного к контроллеру. Также он может быть получен через коммуникационную сеть от системного модуля, например, АКА 245 или АК-5M720. (Несколько контроллеров могут использовать один и тот же сигнал Pс.) Если контроллер не получает сигнал Pс, он будет использовать постоянное значение давления конденсации.

Данная функция может только отменять запланированные оттаивания, которые запускаются по графику оттаиваний – внутреннему графику или внешнему в системном модуле. По другим сигналам пуска оттаивания будет производиться оттаивание.

Данная функция будет отменять оттаивания только в тех случаях, когда будет состояние испарителя будет позволять это сделать.

### Выбор функции

Данную функцию можно настроить на работу следующим образом:

1. Не используется:

Функция остановлена. Все аварии сняты и функция сброшена.

2. Мониторинг обмерзания.

Функция используется исключительно для мониторинга информации об обрастании испарителя – функция не будет отменять запланированные оттаивания.

Если функция обнаружит сильное обмерзание испарителя, будет передана авария «Оборудование А – пониженный поток воздуха». Авария снимается при запуске следующего оттаивания.

3. Пропускание дневных оттаиваний (skip day) - оборудование с ночными шторками. Эта установка позволит отменять ненужные оттаивания днем. И, если ночью используются шторки, данная функция производит новую настройку только если оттаивание происходит при работе днем.

Когда активируются ночные шторки, контроллер ДОЛЖЕН быть установлен на ночной режим работы - это можно сделать используя график внутри контроллера или, как альтернатива, по сигналу от системного модуля. Это важно учесть, поскольку существует риск, что функция ложно определит обмерзание испарителя, при закрытых ночных шторках. (Снижение потока воздуха может случиться вследствие небольшого расстояния между поверхностью штор и продукцией).

Также важно открыть на витринах ночные шторки, когда контроллер переключается на дневной режим работы. В противном случае существует риск неправильной настройки и, как следствие, некорректное определение ненужных оттаиваний. Правильная настройка произойдет только после следующего оттаивания.

4. Пропускание оттаиваний днем и ночью (skip day and night) - холодильные камеры и витрины без ночных шторок.

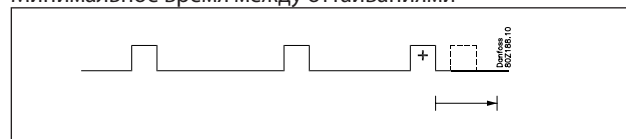
Данная настройка используется, если функция должна отменять оттаивания в холодильных камерах и витринах без ночных шторок.

После каждого оттаивания производится новая настройка данной функции.

5. Полностью адаптивные оттаивания (full adaptive).

Данная настройка используется, если функция запускает оттаивания по своей собственной инициативе. Данная настройка идеально подходит для холодильных/морозильных камер, для которых время проведения оттаивания не имеет значения. При этом оттаивания по графику будут проводиться всегда. Другими словами, можно ввести основное расписание оттаиваний и тогда адаптивная функция сама запустит дополнительные оттаивания, когда необходимо.

### Минимальное время между оттаиваниями



Есть возможность ввести минимальное время между оттаиваниями. Таким образом, можно избежать, чтобы запланированные согласно недельному расписанию оттаивания проводились сразу после завершения адаптивного оттаивания. Указанный временной период – это время от окончания адаптивного оттаивания и до того момента, когда снова может проводиться запланированное оттаивание.

Сохранение данных.

Есть возможность посмотреть количество проведенных и отмененных оттаиваний.

#### **Аварии**

- Оборудование не оттаяло.

Если эта функция регистрирует обмерзание сразу после оттаивания, то появляется авария «Оборудование не оттаяло». Данная ошибка могла произойти из-за неправильного оттаивания испарителя вследствие неполадок с вентилятором или нагревательным элементом. После данной аварии функция не будет отменять оттаивания.

Эта авария снимается при запуске следующего оттаивания. При этом снова будет разрешена отмена оттаиваний.

- Снижение воздушного потока.

Если данная функция определяет значительное обмерзание испарителя, то передается авария «Оборудование X - снижение возд. потока». Данная ошибка обычно происходит из-за значительного обмерзания испарителя, но также может быть следствием снижения воздушного потока из-за существенной перегрузки товаром или остановки вентиляторов.

После данной аварии функция не будет отменять оттаивания. Авария снимается при запуске следующего оттаивания. При этом снова будет разрешена отмена оттаиваний.

- Неполадка датчика.

Данная функция сообщает о неполадке датчика:

- Если нет сигнала от S3 или S4.
- Если датчик S4 не выходит на температуру после оттаивания
- Если датчики S3 и S4 перепутаны.

После данной аварии функция не будет отменять оттаивания. Авария снимается при запуске следующего оттаивания. При этом снова будет разрешена отмена оттаиваний.

- Авария вскипания хладагента.

Данная функция производит мониторинг наличия кипения хладагента в расширительном вентиле. Если регистрируется вскипание хладагента на протяжении достаточно длительного периода, появляется авария «Оборудование X - авария вскипания хладагента». Авария снимается, когда исчезает вскипание хладагента или при запуске следующего оттаивания.

## Разное

### Приоритеты аварий

Различным аварийным сигналам, которые могут быть выданы контроллером, можно назначить приоритеты.

«Приоритет» активирует аварийное реле, если оно на это настроено. Аварийные сигналы вносятся в список аварий и пересылаются по системе передачи данных, если контроллер подключен к ней. Аварии с приоритетом «Только запись» будут только занесены в список аварий контроллера.

Настройка	Запись	Выбор аварийного реле				Сеть	Приор. в АКМ
		Нет	Высокий	Низкий-средний	Низкий-высокий		
Высокий	X		X		X	X	1
Средний	X			X	X	X	2
Низкий	X			X	X	X	3
Только запись	X						
Отключен							

### Коррекция сигналов датчиков

Входящие сигналы со всех подсоединенных датчиков могут быть скорректированы. Эта коррекция необходима только в том случае, если кабель датчика длинный и имеет малое поперечное сечение. На дисплеях и в функциях будут отображаться откорректированные значения.

### Функция часов

Контроллер имеет функцию часов реального времени, которая может быть использована вместе с расписанием для оттаивания и работы в режиме день/ночь.

При неполадках с подачей питания время необходимо выставить заново.

Если контроллер соединен с системным модулем через систему передачи данных, то системный модуль автоматически переставит время.

### Сигналы системы передачи данных

Контроллер содержит ряд функций, которые могут быть активированы/отменены центральным интерфейсным модулем сети: *Работа ночью*

Работа контроллеров в режиме день/ночь может задаваться по расписанию с системного модуля.

#### *Прекращение впрыска*

Системный модуль может подать сигнал на принудительное закрытие вентилей АКВ, если все компрессоры центральной холодильной машины остановятся по аварии и не могут быть запущены снова.

#### *Управление освещением*

В контроллерах торгового оборудования освещение может включаться по недельному расписанию в системном модуле.

#### *Координированное оттаивание*

Несколько контроллеров торгового оборудования могут быть сгруппированы в системном модуле для того, чтобы они одновременно начинали оттаивание и одновременно запускались после оттаивания.

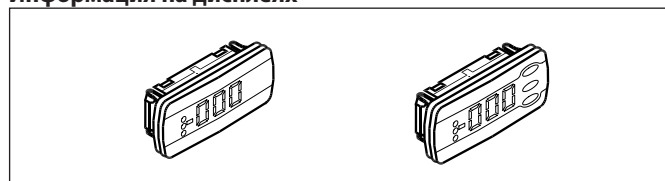
#### *Оптимизация давления всасывания*

Контроллеры испарителей могут передавать в системный модуль информацию необходимую для того, чтобы он мог производить оптимизацию давления всасывания по испарителю, работающему с наибольшей нагрузкой.

#### *Принудительное охлаждение*

Контроллер будет производить охлаждение, когда получит соответствующий сигнал. Охлаждение будет продолжаться до тех пор, пока сигнал не снимется.

### Информация на дисплеях



Обычно на дисплее отображается температура воздуха в охлаждаемом объеме. Дисплеи должны быть типов ЕКА 163В или ЕКА 164В. Как правило, дисплей устанавливают непосредственно на оборудовании, чтобы клиент мог увидеть температуру воздуха. К контроллеру можно подключить до четырех дисплеев.

Подсоединение осуществляется при помощи специального кабеля со штекерными соединениями. Если используется дисплей с кнопками, то можно осуществлять простое управление контроллером через меню настроек, а также получать информацию о температурах и состояниях работы.

#### *Информация на дисплеях*

Можно выбрать отображение температуры с датчика продукта или, как альтернатива, взвешенная температура между датчиками S3 и S4. Настройка отображается как процентное содержание сигнала S4.

Температура дисплея не зависит от температуры термостата. Для дисплея может быть установлено определенное смещение.

Значения отображаются при помощи трех цифр. Настройкой определяется, в каких единицах будет отображаться температура °C или °F.

#### *Светодиоды на дисплее*

Светодиоды включаются, когда активируются соответствующие реле:

2-й светодиод = охлаждение

3-й светодиод = оттаивание

4-й светодиод = работа вентилятора

Все светодиоды начинают мигать при срабатывании аварии.

В такой ситуации вы можете вызвать на дисплей код аварии путем нажатия верхней кнопки.

#### *Кнопки*

При необходимости изменить настройку, используйте верхнюю и нижнюю кнопки для увеличения или уменьшения значения. Перед тем как изменить настройку, нужно войти в меню. Это производится путем нажатия в течение нескольких секунд верхней кнопки, после чего вы попадаете в список кодов параметров. Найдите нужный вам параметр, после этого нажмите среднюю кнопку, чтобы увидеть значение параметра. После того как вы изменили значение, сохраните новое значение путем повторного нажатия на среднюю кнопку.

#### *Примеры:*

Настройка параметров меню.

1. Нажмите на несколько секунд верхнюю кнопку для вхождения в меню.
2. Нажимая верхнюю или нижнюю кнопки, найдите нужный вам параметр.
3. Нажмите среднюю кнопку, чтобы увидеть настройку.
4. Нажимая верхнюю или нижнюю кнопки, установите новое значение.
5. Снова нажмите среднюю кнопку, чтобы сохранить значение.

#### Задание температуры.

1. Нажмите на среднюю кнопку для отображения заданной температуры.
2. Нажимая верхнюю или нижнюю кнопки установите новое значение.
3. Нажмите среднюю кнопку для сохранения настройки.

#### Просмотр температуры датчика оттаивания.

- Кратковременно нажмите нижнюю кнопку.

#### Ручной пуск или остановка оттаивания.

- Нажмите нижнюю кнопку в течение 4-х секунд.

#### Коды дисплея

Обычно на дисплее отображается температура с выбранного датчика, но в некоторых случаях для информирования пользователя о различных режимах могут отображаться другие коды (сигналы).

Функция	Отображение на дисплее
Главный выключатель	Когда "главный выключатель" установлен на ВЫКЛ, на дисплее будет отображаться "OFF"
Оттаивание	Во время оттаивания дисплей будет показывать «-d-». По окончании оттаивания, когда температура вернется в нормальные пределы, осуществляется переход к отображению фактической температуры, но не раньше, чем через 15 минут.
Уборка	Во время уборки оборудования дисплей будет показывать "Fan" для индикации работы вентиляторов, чтобы оттаять испаритель. При активации второй стадии уборки дисплей будет показывать "OFF", чтобы показать, что все выходы в режиме ожидания и можно производить уборку оборудования.
PAS	Требование кода доступа. Если работа с дисплеем нужно защитить кодом доступа, защита, так же как и код доступа, должны быть установлены в меню контроллера для местного дисплея (LOCD).
Авария	При срабатывании аварии все три светодиода начнут мигать. Можно увидеть код аварии, если нажать на верхнюю кнопку.
---	Если на дисплее появляется три тире, значит, есть неисправность в отображении температуры (датчик отключен или закорочен), или дисплей не активирован.
th1/th2	При изменении диапазона термостата путем нажатия на кнопку (имп.сигнал), дисплей будет отображать какой диапазон активирован в течение 10 сек.

#### Процедура быстрого запуска

Следование данной процедуре поможет осуществить быстрый запуск управления:

1. Откройте параметр r12 и остановите управление (в новом, до этого неиспользованном, контроллере r12 установлено на 0, что означает, что управление остановлено)
2. Откройте параметр o93 и установите блокировку конфигурации на значение 0 (=ВЫКЛ)
3. Откройте параметр o62 и выберите предустановленную конфигурацию, используя электрические подсоединения, приведенные в конце данного руководства. После конфигурирования данной функции контроллер отключится и перезапустится.
4. После перезапуска контроллера откройте параметр o93 и откройте блокировку конфигурации = значение 0.
5. Если используются вентили АКВ, обязательно нужно выбрать тип хладагента через параметр o30.
6. Откройте параметр r12 и запустите управление.
7. Если используется сеть, установите адрес на адресных переключателях в контроллере.
8. Отправьте этот адрес на системный модуль путем активирования сервисной кнопки (Service pin).

#### Обзор параметров меню:

Есть возможность подключить по одному дисплею для каждого испарителя. Через любой дисплей можно сделать следующие настройки/ отображения для соответствующего испарителя.

Название параметра	Функция	При запуске
o46	Функция уборки оборудования. Настройки: 0: Уборка не запущена 1: Только вентиляторы работают (оттаивание испарителя) 2: Все выходы ВЫКЛ (можно производить уборку)	
r12	Главный выключатель: 0: Контролер остановлен 1: Управление	x
r22	Выбор диапазона термостата: 1 = активирован диапазон термостата 1 2 = активирован диапазон термостата 2	
r37	Настройка значения отключения термостата для секций A/B/C/D	
r38	Настройка значения отключения для диапазона термостата 2	
u17	Фактическая температура термостата в секции A/B/C/D	
u36	Фактическая температура датчика продукта в секции A/B/C/D	
u68	Фактическая температура аварийного термостата в секции A/B/C/D	
o93	Блокировка конфигурации При открытой блокировке конфигурации можно выбрать только предустановленную конфигурацию и изменить хладагент. 0 = Конфигурация открыта 1 = Конфигурация заблокирована	x
o30	Настройка хладагента (обязательно для настройки, если используются вентили АКВ) 0= не выбран, 1=R12. 2=R22. 3=R134a. 4=R502. 5=R717. 6=R13. 7=R13b1. 8=R23. 9=R500. 10=R503. 11=R114. 12=R142b. 13=Опр.пользователем. 14=R32. 15=R227. 16=R401A. 17=R507. 18=R402A. 19=R404A. 20=R407C. 21=R407A. 22=R407B. 23=R410A. 24=R170. 25=R290. 26=R600. 27=R600a. 28=R744. 29=R1270. 30=R417A	x
o62	Выбор предустановленной конфигурации. Данная настройка позволяет сделать выбор из серии предустановленных комбинаций, которые одновременно определяют точки подключения. В конце данного руководства приведен обзор возможных вариантов с точками подключения. После конфигурирования данной функции контроллер отключится и перезапустится.	x

X = Если контроллер не настроен, то на дисплее будут отображаться только обозначенные настройки.

## Информация

Контроллер дает возможность для просмотра довольно большого количества параметров, которые необходимы при запуске и настройке установки.

### Функция термостата

Показания датчика S3 на входе воздушного потока.  
Показания датчика S4 на выходе воздушного потока.  
Показания взвешенной температуры термостата S3/S4.  
Минимальная, максимальная и средняя температура термостата за сутки.  
Среднее время работы термостата в % за сутки.  
Длительность включения текущего цикла работы или последнего цикла работы.

### Аварийный термостат

Показания взвешенной аварийной температуры S3/S4.  
Минимальная, максимальная и средняя аварийная температура за сутки.  
Процент времени за сутки, когда аварийная температура была вне аварийных пределов.

### Датчик температуры продукта

Показания температуры датчика продукта.  
Минимальная, максимальная и средняя температура продукта за сутки.  
Процент времени за сутки, когда температура продукта была вне аварийных пределов.

### Функция впрыска

Степень открытия АКВ в %.  
Средняя степень открытия за сутки.  
Давление испарения.  
Температура газа на датчике S2.  
Перегрев.  
Задание перегрева.

### Оттаивание

Фактическое состояние оттаивания.  
Степень обмерзания испарителя.  
Продолжительность текущего оттаивания или последнего оттаивания.  
Средняя длительность последних десяти оттаиваний.  
Длительность охлаждения после оттаивания.  
Температура датчика оттаивания.

### Компрессор

Время работы за сутки.  
Общее время работы.  
Количество циклов за сутки.  
Общее количество циклов.

### Концевик двери

Состояние концевика двери.  
Длительность последнего открытия.  
Количество открытий двери за сутки.  
Время в открытом состоянии за сутки.

### Кантовый обогрев

Точка росы.  
Фактический рабочий цикл.

### Уборка

Время последней уборки.  
Длительность последней уборки.

### Состояние входов и выходов

Показания состояния всех входов и выходов.  
Ручное управление всеми выходами.

Внимание! Не все показания доступны через АКМ — обращайтесь к описанию меню через АКМ.

### Состояние регулирования

Контроллер проходит через определенные стадии управления. Все стадии управления приведены здесь.  
При управлении с помощью АК-СТ— Service Tool состояние отображается на экране каждой секции в текстовом виде.  
При управлении посредством АКМ рабочее состояние имеет цифровую величину.  
Эти цифры обозначают следующее:  
0: Охлаждение остановлено главным выключателем.  
1: Стартовый период функции впрыска.  
2: Адаптивное регулирование перегрева.  
3: -  
4: Оттаивание.  
5: Запуск после оттаивания.  
6: Принудительное закрытие.  
7: Неполадка в функции впрыска.  
8: Ошибка датчика и аварийное охлаждение.  
9: Модулированное управление термостатом.  
10: Активирована функция таяния.  
11: Открытая дверь.  
12: Уборка оборудования.  
13: Отключенный термостат.  
14: Принудительное охлаждение.

### Состояние оттаивания

В течение и непосредственно после оттаивания состояние оттаивания будет следующим:  
1: Испаритель осушен.  
2: Оттаивание.  
5: Давление испарения понижено.  
6: Задержка впрыска жидкости.  
7: Задержка пуска вентилятора.

### Рекомендации по установке

Важно знать, что случайное повреждение, ненадежная установка или неблагоприятные рабочие условия увеличивают вероятность неполадок системы управления и неизбежно приведут выходу из строя оборудования.

Чтобы предотвратить это в продукте используются все возможные защитные меры. Однако, например, неправильная установка может привести к проблемам при эксплуатации. При монтаже даже самых передовых контроллеров нужно руководствоваться нормами и правилами электрического монтажа.

Данфосс не несет ответственность за продукты или компоненты, поврежденные вследствие упомянутых выше причин. Монтажник обязан произвести тщательную проверку монтажа и условий эксплуатации и, если необходимо, то установить защитные устройства.  
Особое внимание обращаем на необходимость использования для контроллеров сигналов на принудительное закрытие впрыска в случае остановки компрессоров.

Более подробную информацию вы можете получить у представителей компании Данфосс.



## Текст аварий

Название	Приоритет по умолчанию	Текст аварии	Описание
----------	------------------------	--------------	----------

### Температурные аварии

Высокая темп. возд. секции А	Высокий	Высокая темп. возд. секции (А,В,С,Д)	Температура воздуха была выше верхнего аварийного предела дольше, чем установленная задержка
Низкая темп.возд. секции А	Высокий	Низкая темп.возд. секции (А,В,С,Д)	Температура воздуха была ниже нижнего аварийного предела дольше, чем установленная задержка
Защита от заморозки А	Высокий	Защита от заморозки, низк. S4 (А,В,С,Д)	Температура воздуха на выходе (S4) ниже установленной защиты от замерзания
Выс. темп. продукта секции А	Высокий	Выс. темп продукта секции (А,В,С,Д)	Температура продукта была выше верхнего аварийного предела дольше, чем установленная задержка
Низк. темп прод. секции А	Высокий	Низк. темп прод. секции (А,В,С,Д)	Температура продукта была ниже нижнего аварийного предела дольше, чем установленная задержка
Такое же для В, С, D			

### Неполадки датчиков

Ошибка датчика Pe	Низкий	Ошибка датчика Pe	Неправильный сигнал с датчика давления кипения
Ошибка датчика S2A	Высокий	Ошибка датчика S2A (В,С,Д)	Неправильный сигнал с датчика температуры S2A
Ошибка датчика S3A	Высокий	Ошибка датчика S3A (В,С,Д)	Неправильный сигнал с датчика температуры S3A
Ошибка датчика S4A	Высокий	Ошибка датчика S4A (В,С,Д)	Неправильный сигнал с датчика температуры S4A
Ошибка датчика S5-1A	Высокий	Ошибка датчика S5-1A (В,С,Д)	Неправильный сигнал с датчика температуры S5-1A
Ошибка датчика S5-2A	Высокий	Ошибка датчика S5-2A (В,С,Д)	Неправильный сигнал с датчика температуры S5-2A
Ошибка датчика продукта А	Высокий	Ошибка датчика температуры продукта А (В,С,Д)	Неправильный сигнал с датчика температуры продукта
Такое же для В, С, D			

Ошибка датчика Saux1	Высокий	Ошибка датчика Saux1	Неправильный сигнал с датчика температуры Saux1
Ошибка датчика Saux2	Высокий	Ошибка датчика Saux2	Неправильный сигнал с датчика температуры Saux2
Ошибка датчика Saux3	Высокий	Ошибка датчика Saux3	Неправильный сигнал с датчика температуры Saux3
Ошибка датчика Saux4	Высокий	Ошибка датчика Saux4	Неправильный сигнал с датчика температуры Saux4
Ошибка датчика Pc	Высокий	Ошибка датчика Pc	Неправильный сигнал с датчика давления конденсации
Ошибка датчика Paux1	Высокий	Ошибка датчика Paux1	Неправильный сигнал с датчика давления Paux1
Ошибка датчика Paux2	Высокий	Ошибка датчика Paux2	Неправильный сигнал с датчика давления Paux2
Ошибка датчика Paux3	Высокий	Ошибка датчика Paux3	Неправильный сигнал с датчика давления Paux3

### Другие аварии

Режим ожидания	Средний	Управление остановлено, Главный выключатель = ВЫКЛ	Управление было остановлено путем установки " Главный выключатель " = ВЫКЛ или вход, сконфигурированный под главный выключатель
Изменен хладагент	Низкий	Изменен хладагент	Изменена настройка хладагента
Уборка оборудования	Высокий	Запущена режим уборки	Запущена уборка оборудования
Предв. авария открытой аварии	Низкий	Предупрежд. об откр. двери	Дверь была открыта дольше, чем 75% времени от задержки аварии
Авария открытой аварии	Средний	Ошибка откр. двери	Дверь была открыта дольше, чем время задержки аварии
Проблемы впрыска А, В, С, D	Средний	Проблема впрыска в секции (А,В,С,Д)	Вентиль АКВ не справляется с управлением перегревом испарителя
Макс. время оттаивания А,В,С,Д	Низкий	Истекло макс время оттайки (А,В,С,Д)	Последний цикл оттаивания был остановлен по времени, а не по температуре
Макс. задержка вентилятора А,В,С,Д	Низкий	Истекла макс задержк. вент (А,В,С,Д)	После оттаивания вентиляторы были запущены по времени, а не по температуре
Макс время ожид. после отт. А,В,С,Д	Низкий	Макс время ожид. после отт (А,В,С,Д)	После цикла оттаивания испаритель возобновил охлаждение, поскольку не получил пусковой сигнал от функции координированного оттаивания в системном модуле (интерфейсном модуле АКА)
АО - Авария воздушного потока А,В,С,Д	Низкий	AD - Case X - Air flow reduced	Поток воздуха через испаритель значительно уменьшился в результате значительного обмерзания испарителя, неполадки вентилятора или по другой причине
АО - Секция А не оттаяла (В,С,Д)	Низкий	AD - case X not defrosted	После проведения оттаивания поток воздуха постоянно сниженный
АО - Неполадка в секции А,В,С,Д	Низкий	AD - Sensor error А,В,С,Д	Неполадка в сигнале датчика для адаптивного оттаивания как следствие слишком медленного охлаждения, замененных датчиков или неполадки датчиков (Pe, S2, S3 или S4)
АО - Обнаружен кипящий хладагент А,В,С,Д	Низкий	AD - flashgas case А,В,С,Д	Обнаружено наличие кипящего хладагента в испарителе на протяжении продолжительного времени

### Общие аварии

Термостат X – Авария низкой темп.	Низкий	Термостат X – Нижн. авария	Температура для термостата X была ниже нижнего аварийного предела дольше, чем установленная задержка
Термостат X – Авария высокой темп.	Низкий	Термостат X – Верхн. авария	Температура для термостата X была выше верхнего аварийного предела дольше, чем установленная задержка
Прессостат X – Авария низкого давления	Низкий	Прессостат X – Нижн. авария	Температура прессостата X была ниже нижнего аварийного предела дольше, чем установленная задержка
Прессостат X – Авария высокого давления	Низкий	Прессостат X – Верхн. авария	Температура прессостата X была выше верхнего аварийного предела дольше, чем установленная задержка
Вход напряжения X- Низкая авария	Низкий	Вход напр. X - Низк. авария	Сигнал с напряжением был ниже нижнего аварийного предела дольше, чем установленная задержка
Вход напряжения X- Высокая авария	Низкий	Вход напр. X - Высок. авария	Сигнал с напряжением был выше верхнего аварийного предела дольше, чем установленная задержка
DI X Аварийный вход	Низкий	DI X - Авария	Авария на общем аварийном входе DI X



**Аварии системы**

Для аварий системы нельзя изменять приоритет			
	Средний	Часы не настроены	Не произведена настройка времени на часах
	Средний	Критическая ошибка системы	Произошла непоправимая поломка системы– замените контроллер
	Средний	Несущественная ошибка системы	Произошла несущественная поломка системы– перезапустите контроллер
	Средний	Деактивация получателя аварий	Данная авария активируется, когда деактивируется передача аварий на получатель аварий. Данная авария снимается при активации передачи аварий получателю аварий
	Средний	Ошибка маршрутизатора аварий	Аварии не могут передаваться получателю аварий – проверьте связь
	Высокий	Накопитель аварий переполнен	Переполнен внутренний накопитель аварий. Это может произойти, если контроллер не может отправить аварии на получатель аварий. Проверьте связь между контроллером и системным/интерфейсным модулем.
	Средний	Контроллер перезапускается	Контроллер перезагружается после обновления программного обеспечения
	Средний	Ошибка модуля IO	Проблемы связи между контроллером и модулем расширения – исправить неполадку в кратчайшее время
	Низкий	РУЧН. DI.....	Данный вход переведен в ручное управление через программу AK-ST 500 Service tool
	Низкий	РУЦН. DO.....	Данный выход переведен в ручное управление через программу AK-ST 500 Service tool



<b>(Модуль 2 = АК-ХМ 101А)</b>	
	<b>(Модуль 2 = АК-ХМ 204)</b>
<b>(Модуль по. 2 = АК-ХМ 205)</b>	

		Модуль 2														Установка № применения через АКМ		
	DO7	DO8	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	DO1	DO2	DO3	DO4	DO5	DO6	Высок. темп.	Низк. темп.
	pt 18	pt 19																
Свет	Вент.																6	
Свет	Вент.																7	8
Свет	Вент.																9	10
Свет	Вент.																16	
Свет	Вент.																17	18
Свет	Вент.																19	20
Свет	Вент.																26	
Свет	Вент.																27	28
Всас.	Дренаж										Обогрев	Свет	Вент.				29	30
Свет	Вент.																36	
Отт. С	Def. D										Обогрев	Свет	Вент.				37	38
Отт. С	Def. D										Обогрев	Свет	Вент.		Всас.	Дренаж	39	40
Свет	Вент.																1	
Свет	Вент.																2	3
Свет	Вент.																4	5
Свет	Вент.																11	
Свет	Вент.																12	13
Свет	Вент.																14	15
Свет	Вент.																21	
Свет	Вент.		S2C	S3C	S4C	S5C											22	23
Всас.	Дренаж		S2C	S3C	S4C	S5C					Обогрев	Свет	Вент.	Шторки			24	25
Свет	Вент.		S2C	S3C	S4C		S2D	S3D	S4D								31	
Отт. С	Отт. D		S2C	S3C	S4C	S5C	S2D	S3D	S4D	S5D	Обогрев	Свет	Вент.	Шторки			32	33
Отт. С	Отт. D		S2C	S3C	S4C	S5C	S2D	S3D	S4D	S5D	Обогрев	Свет	Вент.	Шторки	Всас.	Дренаж	34	35



		Модуль 2 = АК-ХМ 204										Установка № применения через АКМ					
DO7	DO8	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8							Высок. темп.	Низк. темп.
pt 18	pt 19	2-pt1	2-pt2	2-pt3	2-pt4	2-pt5	2-pt6	2-pt7	2-pt8								
Свет	Вент															46	
Свет	Вент															47	48
Свет	Вент															49	50
Свет	Вент															56	
Свет	Вент															57	58
Свет	Вент															59	60
Свет	Вент															66	
Свет	Вент															67	68
Всас.	Дренаж	Обогрев	Свет	Вент.												69	70
Свет	Вент															76	
Отт. С	Отт. D	Обогрев	Свет	Вент.												77	78
Отт. С	Отт. D	Обогрев	Свет	Вент.			Всас.	Дренаж								79	80
Свет	Вент															41	
Свет	Вент															42	43
Свет	Вент															44	45
Свет	Вент															51	
Свет	Вент															52	53
Свет	Вент															54	55
Свет	Вент															61	
Свет	Вент															62	63
Всас.	Дренаж	Обогрев	Свет	Вент.												64	65
Свет	Вент															71	
Отт. С	Отт. D	Обогрев	Свет	Вент.	Шторки											72	73
Отт. С	Отт. D	Обогрев	Свет	Вент.	Шторки	Всас.	Дренаж									74	75

**Данфосс ТОВ:** Украина, 04080, г.Киев, ул. В. Хвойки, 11. Тел. (+38 044) 461-8700, факс (044) 461-8707. [www.danfoss.ua](http://www.danfoss.ua)

Фирма Danfoss не несет ответственности за опечатки в каталогах, брошюрах и других изданиях, а также оставляет за собой право на модернизацию своей продукции без предварительного оповещения. Это относится и к уже указанным изделиям при условии, что такие изменения не повлекут за собой последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Все торговые марки в этом издании являются собственностью компании. «Данфосс», логотип Danfoss являются торговыми марками компании Данфосс. Все права защищены.