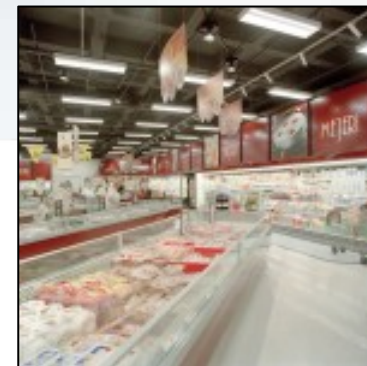


AK-CC 550 - Контроллер испарителя



REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Новые функции в АК-СС 550 по сравнению с ЕКС 414А1

- ✓ Встроенный дисплей с тремя кнопками
- ✓ Выбор применения
- ✓ Выбор преднастроек
- ✓ Три цифровых входа
- ✓ Улучшенная функция МКТ
- ✓ Диапазон термостата
- ✓ Пульсирующая работа вентилятора при выключенном термостате
- ✓ Датчик температуры продукта
- ✓ Функция обогрева



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Новые функции в АК-СС 550 по сравнению с ЕКС 414А1

- ✓ Возможность управления двумя компрессорами
- ✓ Адаптивная оттайка
- ✓ Оттайка горячим газом
- ✓ Принудительное охлаждение
- ✓ Встроенная функция освещения
- ✓ Управление ночными шторками
- ✓ Уборка
- ✓ Управление кантовым подогревом в соответствии с «точкой росы»

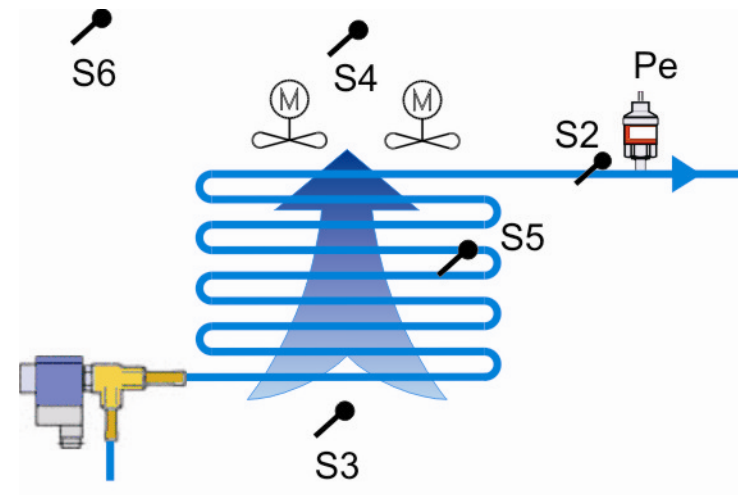


AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Преимущества

- ✓ Оптимизация энергопотребления
- ✓ Качество продуктов / функция НАССР
- ✓ Настройка и эксплуатация



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Преимущества – Оптимизация энергопотребления

Адаптивный перегрев (с клапаном АКV)

- ✓ Оптимальное заполнение испарителя во всех режимах работы => Непременное условие для основной экономии электроэнергии при оптимизации давления кипения и плавающей уставке давления конденсации

Адаптивная оттайка

- ✓ Интеллектуальная оттайка, основанная на контроле производительности испарителя

Пульсирующая работа кантового подогрева в зависимости от «точки росы»

- ✓ Пульсирующая работа кантового подогрева соответствует действительной потребности

Пульсирующая работа вентиляторов

- ✓ Пульсирующая работа вентиляторов при выключенном состоянии термостата



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Преимущества – Качество продуктов / функция НАССР

Модуляционный контроль температуры

- ✓ Точное поддержание температуры

Необходимая точность

- ✓ Заводская калибровка гарантирует точность выше чем требует стандарт EN 441-13 – без последующей калибровки на объекте (с датчиком Pt 1000)



Температура продукта

- ✓ Отдельное измерение температуры продукта в соответствии со стандартами EN 12830 и EN 13485

Уборка

- ✓ Эта функция позволяет сохранять информацию об уборках в соответствии с требованиями НАССР

АК-СС 550 – Контроллер испарителя



Преимущества – Настройка и эксплуатация

Простая настройка и эксплуатация

- ✓ Встроенный дисплей
- ✓ Простое меню настроек

Многофункциональный контроллер

- ✓ Один контроллер служит для большого количества применений
- ✓ Один или два дополнительных дисплея
- ✓ Гибкая система сетевой интеграции (MOD-bus, LON, IP)

Быстрый и простой ввод в эксплуатацию

- ✓ Предустановки для быстрого запуска
- ✓ Всего 5 обязательных настроек



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Технические данные

Входы

- ✓ Питание 230 В перем. ток
- ✓ 2 x DI (сухой контакт)
- ✓ 1 x DI (230 В перем. ток)
- ✓ 6 входов для датчиков

Выходы

- ✓ Выход для АКВ (перем. ток)
- ✓ 5 реле

Дисплей

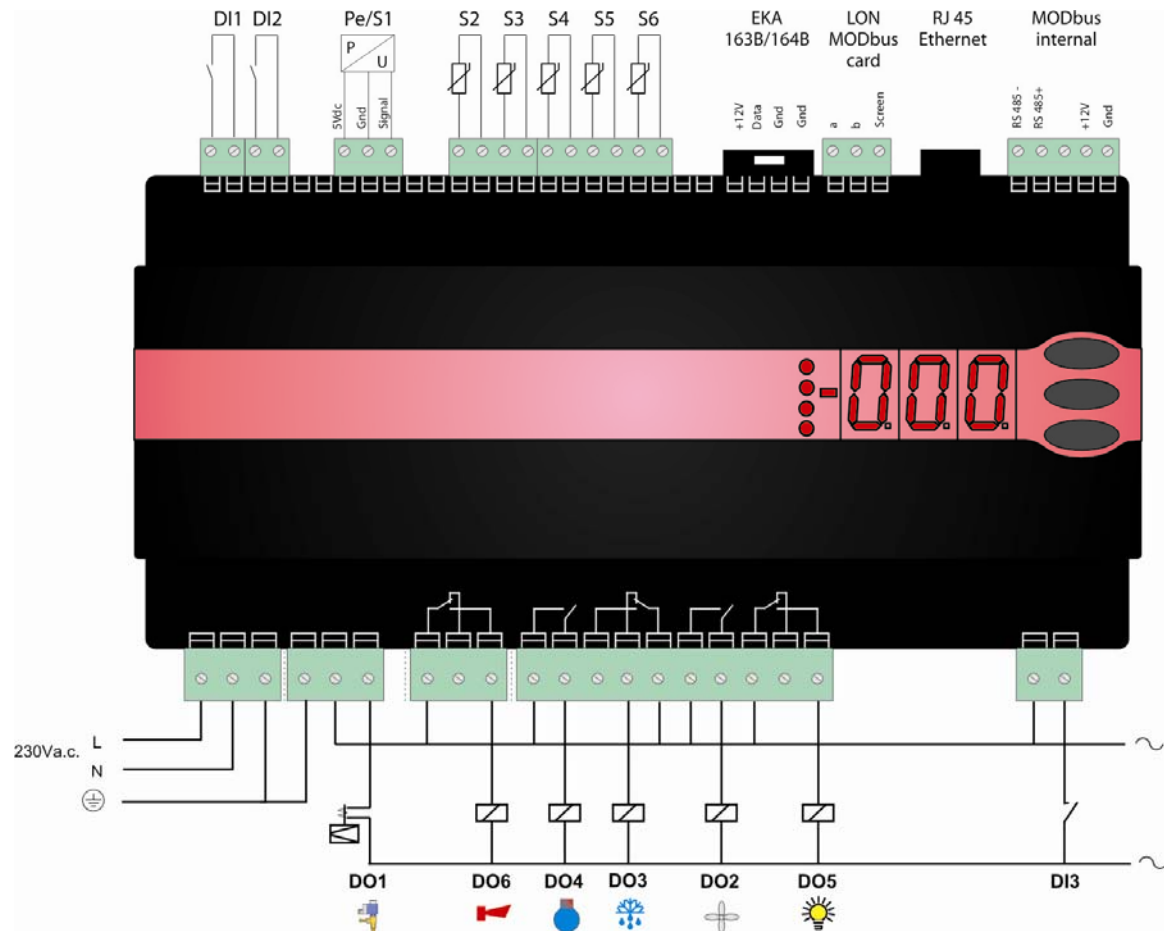
- ✓ 1 x EKA 163B/164B

Передача данных

- ✓ Встроенная сетевая карта MOD-bus
- ✓ Дополнительные сетевые карты MOD-bus, Lon, Ethernet

Модули

- ✓ Часы реального времени



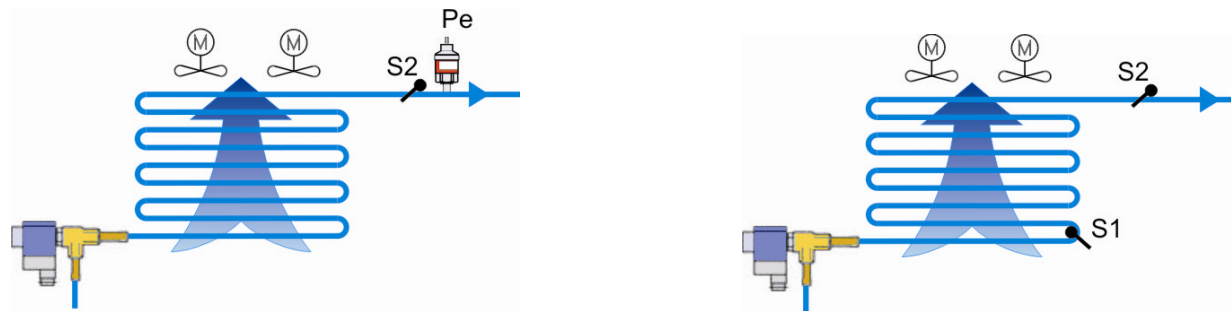
AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Применения АК-СС 550 - Выходы

Контроллер может быть настроен на 10 различных применений. Настройка определяет назначения реле в соответствии с выбранным применением.

Application	DO1	DO2	DO3	DO4	DO5	DO6	DI1	DI2	DI3	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6
1							X	X	X	Po/S1	S2	S3	S4	S5	S6
2							X	X	X	Po/S1	S2	S3	S4	S5	S6
3							X	X	X	Po/S1	S2	S3	S4	S5	S6
4							X	X	X	Po/S1	S2	S3	S4	S5	S6
5							X	X	X	Po/S1	S2	S3	S4	S5	S6
6							X	X	X	Po/S1	S2	S3	S4	S5	S6
7							X	X	X	Po/S1	S2	S3	S4	S5	S6
8							X	X	X	Po/S1	S2	S3	S4	S5	S6
9							X	X	X	Po/S1	S2	S3	S4	S5	S5B
10							X	X	X	Po/S1	S2	S3	S4	S5	S3B

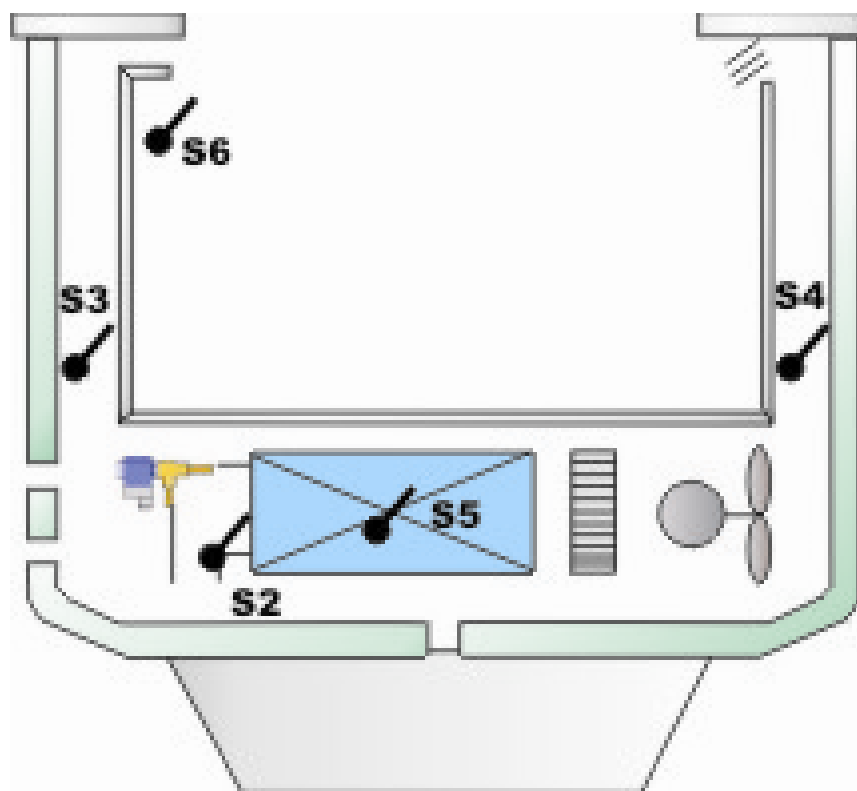


АК-СС 550 – Контроллер испарителя



Применения АК-СС 550 - Входы

Применения 1-8



Стандартные витрины/ холодильные камеры

Pe: температура кипения

S2: температура пара на выходе из испарителя

S3: температура воздуха на входе в испаритель

S4: температура воздуха на выходе из испарителя

S5: температура окончания оттайки

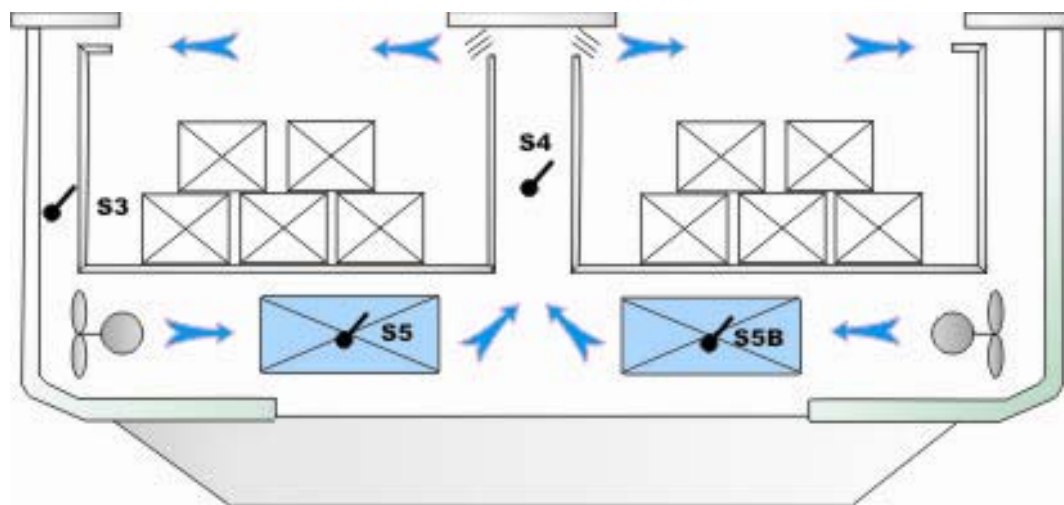
S6: температура продукта

AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Применения АК-СС 550 - Входы

Применение 9



1 клапан – 2 испарителя – 2 секции

Pe: температура кипения

S2: температура пара на выходе из испарителя

S3: температура аварийная/ на дисплее

S4: температура термостата

S5: температура окончания оттайки

S5B: температура окончания оттайки второго испарителя

AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Предустановки

Выбор предустановок нужен для того, чтобы в сжатые сроки сделать важные для текущего применения настройки и быстро запустить установку.

	Витрина			Холодильная камера		
	Остановка оттайки по времени	Остановка оттайки по температуре S5		Остановка оттайки по времени	Остановка оттайки по температуре S5	
o62 Быстрая настройка:	1	2	3	4	5	6
Уставка, °C	2	-2	-28	4	0	-22
r02 Мах огранич. уставки, °C	6	4	-22	8	5	-20
r03 Min огранич. уставки, °C	0	-4	-30	0	-2	-24
d03 Интервал между оттайками	6	6	12	8	8	6
o02 Конфигурация DI1	уборка	уборка	уборка	дверь	дверь	дверь
r15 Температ. термостата S4, %	100	100	100	0	0	0
A36 Аварийн. температ. S4, %	0	0	100	0	0	0
o17 Температ. на дисплее S4, %	0	0	0	0	0	0
A13 Верхний авар. предел, °C	8	6	-15	10	8	-15
A14 Нижний авар. предел, °C	-5	-5	-30	0	0	-30
d10 Датчик оконч. оттайки	нет	S5	S5	нет	S5	S5

Настройка осуществляется за 5 шагов:

1) Выбор применения => 2) Выбор предустановок => 3) Выбор Re/S1 => 4) Выбор хладагента => 5) Включение регулирования (Main switch = ON).

AK-CC 550 – Контроллер испарителя



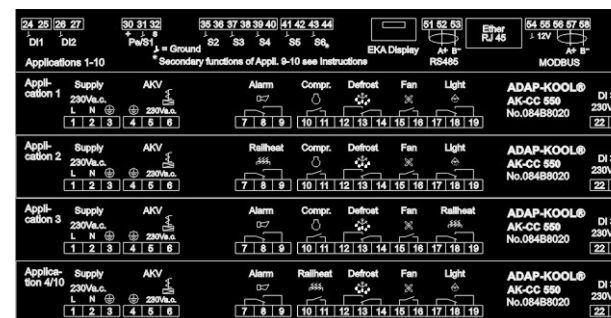
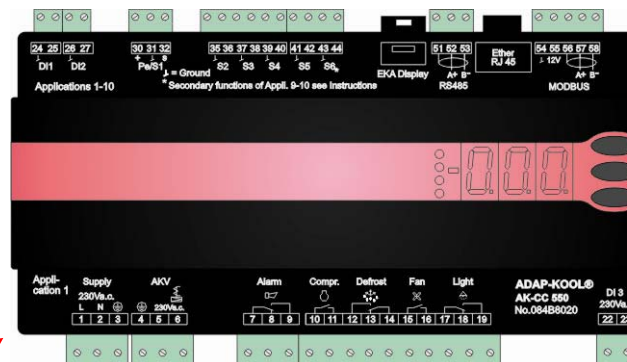
Простой запуск

Процедура настройки:

- ✓ Выбор применения
- ✓ Выбор предустановок
- ✓ Выбор типа хладагента
- ✓ Запуск регулирования

Подключения:

- ✓ Приклеить этикетку соответствующую применению



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Многоцелевые цифровые входы

Контроллер снабжен тремя цифровыми входами:

- ✓ 2 низковольтных
- ✓ 1 высоковольтный (230 В перемен. ток).

AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Многоцелевые цифровые входы

Функции цифровых входов:

0. Вход не используется
1. Отправка информации о статусе входа по сети
2. Функция двери
3. Авария при открытой двери
4. Запуск оттайки
5. Внешнее вкл./ выкл. регулирования (Main switch)
6. Режимы день/ночь
7. Выбор диапазона термостата
8. Авария при замкнутом контакте DI
9. Авария при разомкнутом контакте DI
10. Уборка
11. Принудительное охлаждение (при оттайке горячим паром)
12. Ручное управления шторами в ночном режиме
13. Координированная оттайка (только для DI2)
14. Принудительное закрытие клапана (только для DI 3)

AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Датчики температуры

Контроллер поддерживает несколько типов датчиков:

- ✓ PTC
- ✓ Pt 1000

Заводская калибровка гарантирует точность выше, чем требует стандарт EN 441-13 – без последующей калибровки на объекте (с датчиком Pt 1000)

Тип	-30°C	+15°C
PTC	+/- 1,5°C	+/- 1,5°C
Pt1000	+/- 0,45°C	+/- 0,375°C



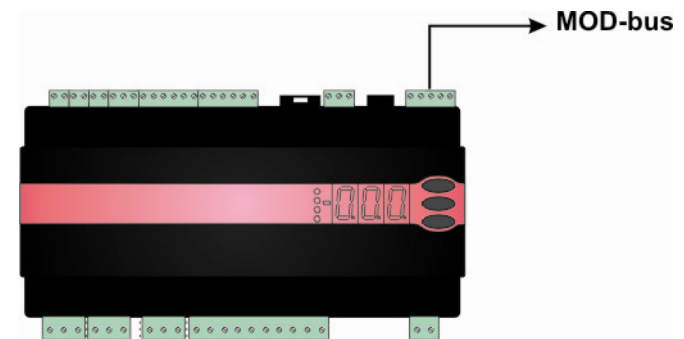
AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Передача данных

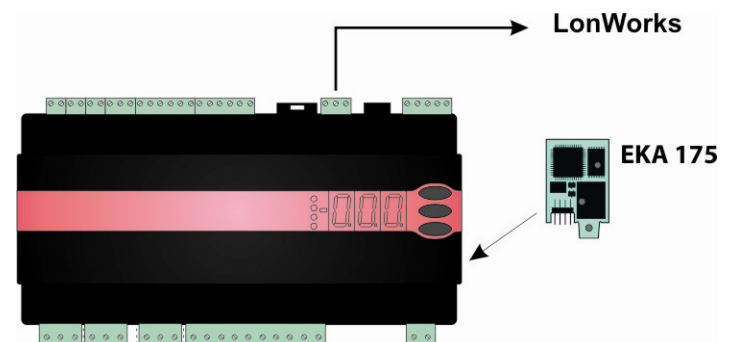
Протокол MOD-bus

- ✓ Встроенная сетевая карта RS 485 MOD-bus
- ✓ Гальваническая развязка



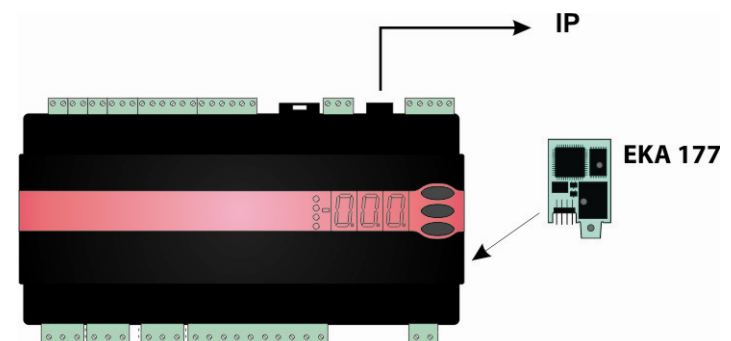
Протокол Lon Works

- ✓ Дополнительная сетевая карта RS 485 Lon



Протокол IP

- ✓ Дополнительная сетевая карта IP



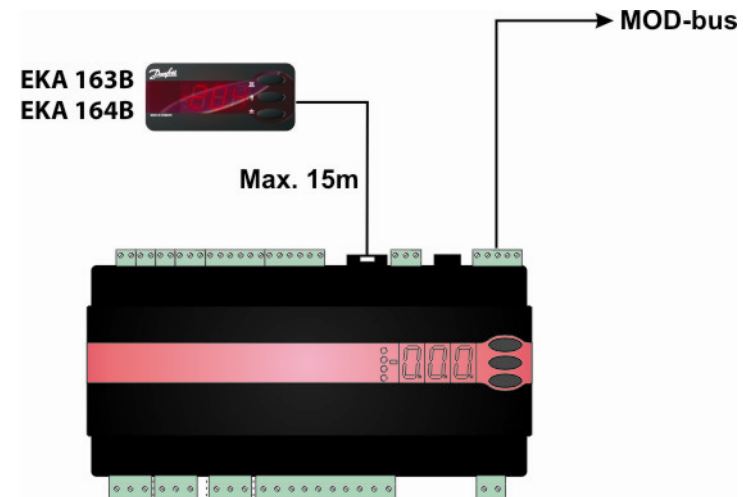
AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Дисплеи

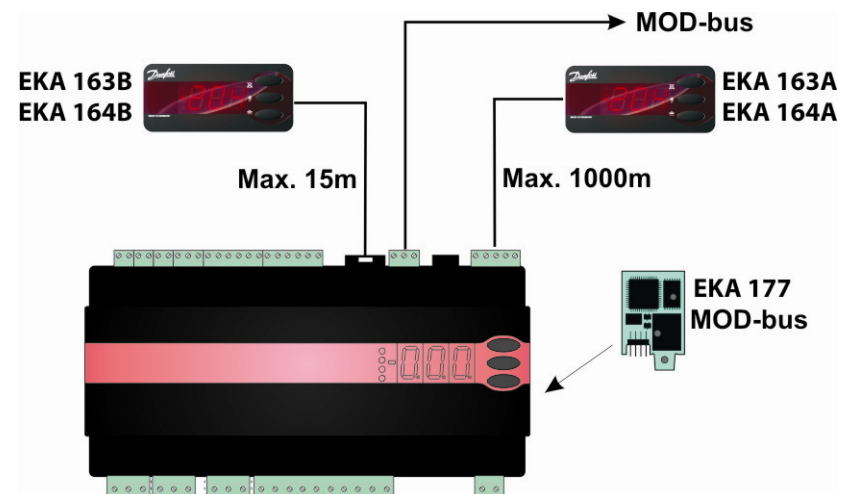
Подключение одного дисплея

- ✓ EKA 163B/164B
- ✓ Максимальная длина кабеля 15 м
- ✓ Встроенная сетевая карта MOD-bus для передачи данных



Подключение двух дисплеев

- ✓ EKA 163B/164B (max 15m)
- ✓ EKA 163A/164A (max 1000m)
- ✓ Необходима дополнительная сетевая карта для передачи данных



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



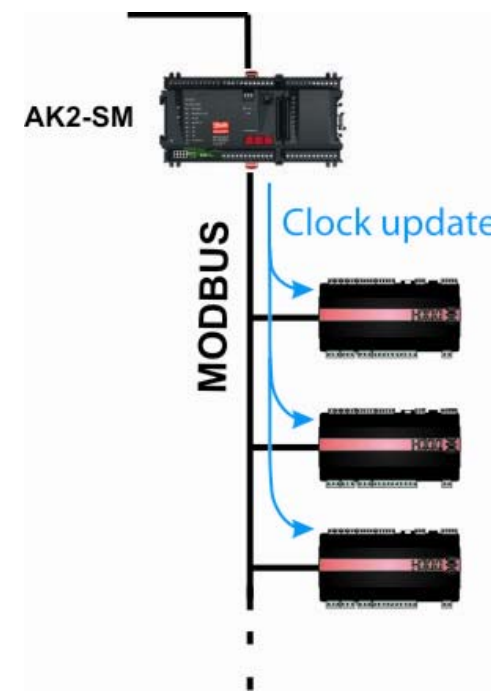
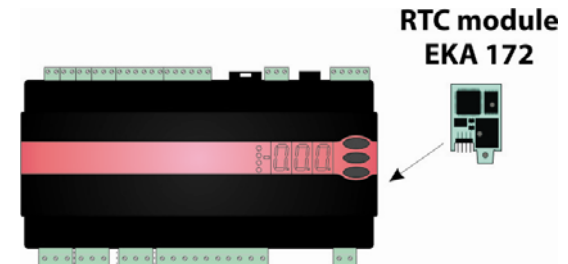
Часы реального времени

Контроллер содержит встроенные часы реального времени с ограничением времени работы после сброса питания 4 часа.

При добавлении модуля с батареей время работы часов после отключения питания увеличивается.

Часы реального времени могут использоваться для настройки внутреннего графика оттайки.

Если контроллер включен в сеть, часы автоматически обновляются интерфейсным модулем (модуль с батареей не требуется)



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Обзор функций

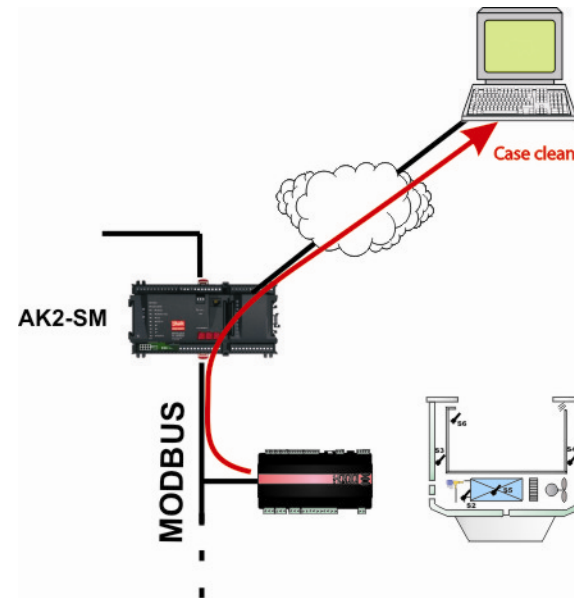
- Дневной/ночной термостат работающий по модуляционному или двухпозиционному принципу
- Температура и аварии основаны на показаниях датчиков S3 и/или S4
- Датчик температуры продукта S6 с отдельными аварийными пределами
- Переключение между диапазонами термостата с помощью цифрового входа
- Адаптивный перегрев для оптимального заполнения испарителя
- Запуск оттайки с помощью внутреннего графика, цифрового входа или сетевого сигнала
- Воздушная, электрическая оттайка или оттайка горячим паром
- Остановка оттайки по времени или по температуре
- Адаптивная оттайка основанная на мониторинге характеристик испарителя
- Координированная оттайка
- Пульсирующая работа вентиляторов, когда термостат выключен
- Функция уборки для документирования в соответствии с требованиями HACCP
- Управление кантовым подогревом в соответствии с дневной/ночной нагрузкой или действительной точкой росы
- Функция двери
- Управление двумя компрессорами
- Управление ночными шторами
- Управление светом в соответствии с дневным/ночным, сетевым или дверным сигналом
- Термостат нагрева
- Многофункциональные цифровые входы
- Заводская калибровка гарантирует точность выше, чем требует стандарт EN 441-13 – без последующей калибровки на объекте (с датчиком Pt 1000)
- Встроенные часы реального времени (ограничение времени работы примерно 4 часа)
- Встроенная сетевая карта MODBUS

AK-CC 550 – Контроллер испарителя






Уборка – требования НАССР

Когда начинается уборка, в мониторинговый центр отправляется авария.
Это позволяет сохранять информацию об уборках в соответствии с требованиями НАССР.



Последовательность

1. Вентиляторы запущены => Оттайка
2. Все Выключено => Уборка
3. Запуск охлаждения

DI input			
---	ON	ON	temp °C
1	OFF	ON	Fan
2	OFF	OFF	OFF
3	ON	ON	temp °C

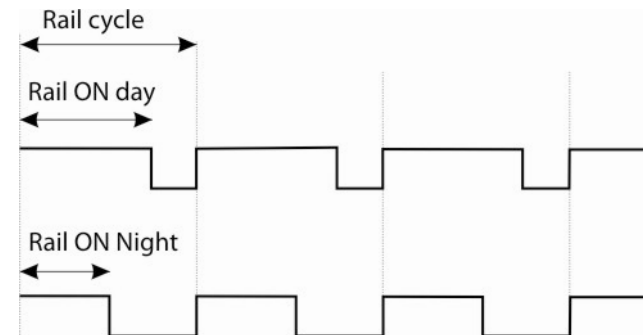
AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Кантовый подогрев/Вентилятор – дневной и ночной режимы

Кантовый подогрев

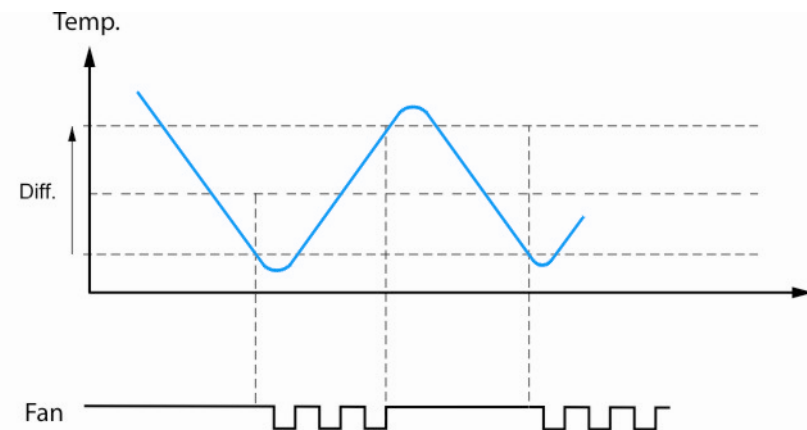
В качестве альтернативы импульсному режиму работы, основанному на точке росы, кантовый подогрев может работать импульсно в ночном и дневном режимах.



Вентилятор

Вентиляторы могут работать в импульсном режиме, когда ночные шторы закрыты и термостат выключен.

Пульсирующая работа вентиляторов может также применяться в холодильных камерах.



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



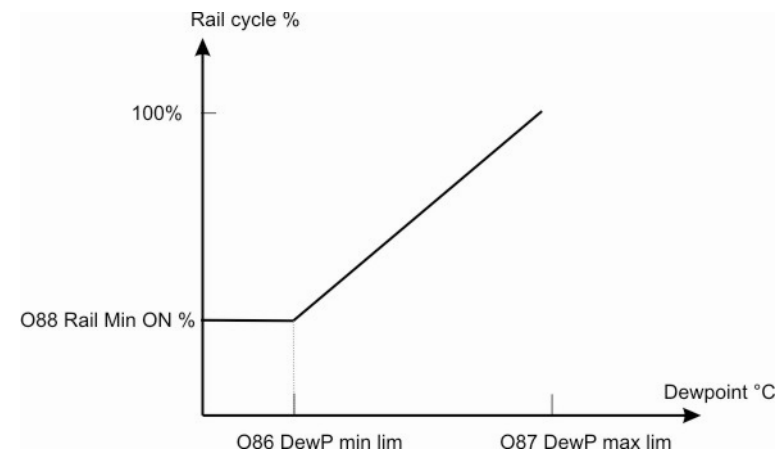
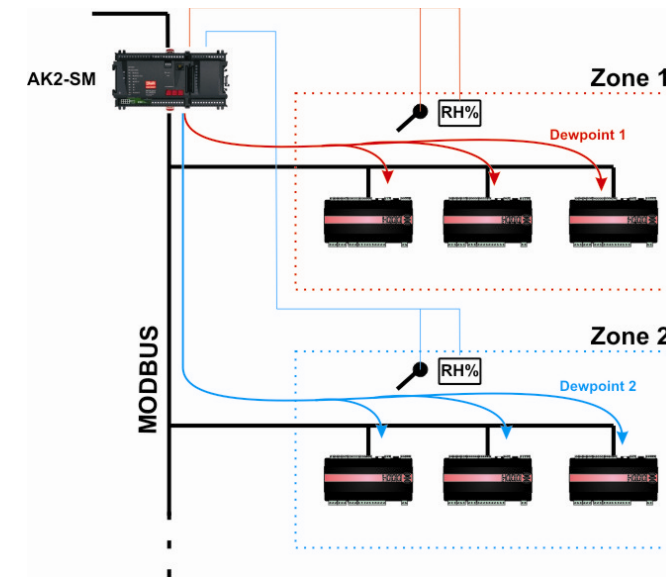
Кантовый подогрев – управление по точке росы

Кантовый подогрев рассчитан на самый худший для витрины режим: +25 °С и относительная влажность 85%.

При управлении кантовым подогревом основанном на действительном значении величины точки росы, измеренной в магазине, можно достичь значительной экономии электроэнергии.

Принцип:

- ✓ Относительная влажность и температура измеряются интерфейсным модулем.
- ✓ Рассчитанная точка росы отправляется контроллеру испарителя.
- ✓ Управление кантовым подогревом осуществляется в соответствии с индивидуальными настройками (в каждом контроллере), соответствующими режиму работы витрины



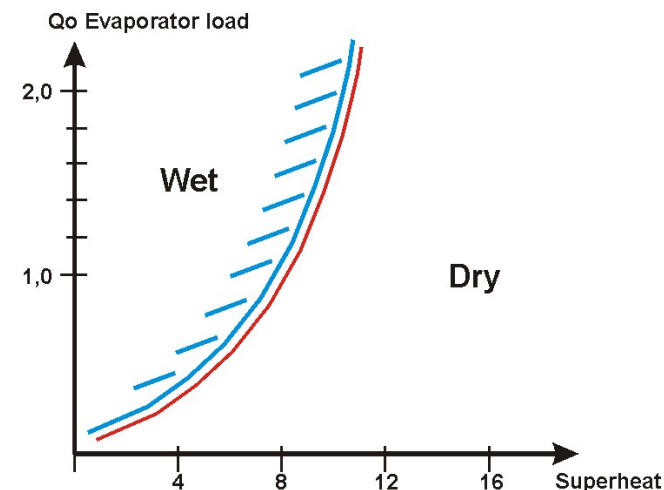
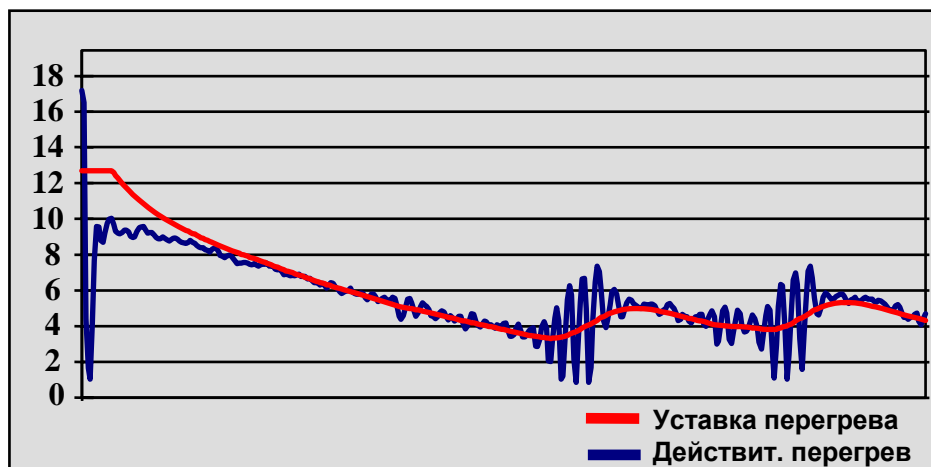
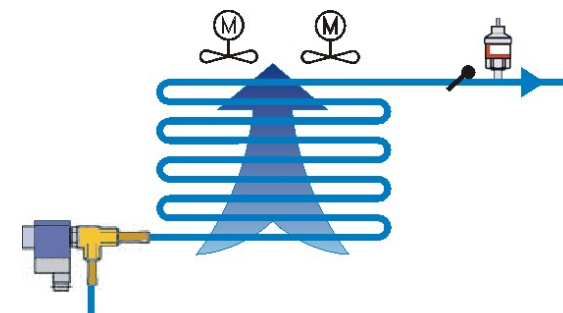
AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Впрыск

Клапан АКВ

- ✓ Является соленоидным клапаном
- ✓ Адаптивное регулирование
- ✓ Оптимальный режим работы при любой нагрузке
- ✓ Невосприимчив к условиям эксплуатации
- ✓ Не нуждается в перегреве для открытия
- ✓ Компенсация низкого P_c большей степенью открытия
- ✓ Обычно 8 - 12% экономии электроэнергии



AK-CC 550 – Контроллер испарителя

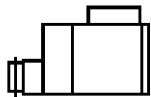
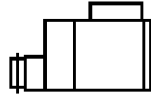



Катушки переменного тока для клапанов АКВ



Выход переменного тока для клапанов АКВ

- ✓ Можно использовать стандартные катушки переменного тока
- ✓ Полупроводниковый выход с защитой от перегрузки

Катушка	Тип катушки	Комментарии
018F6701 230 V/10 W/50 Hz		Может работать со вставками до №5 (Не может работать со вставкой №6, если падение напряжения 15%)
018F6801 230 V/12 W/50 Hz		Может работать со вставками до №6 (Не может работать со вставкой №7, если падение напряжения 15%)
018F6445 240V/20W/50Hz		Может работать со вставкой №7

AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Термостат

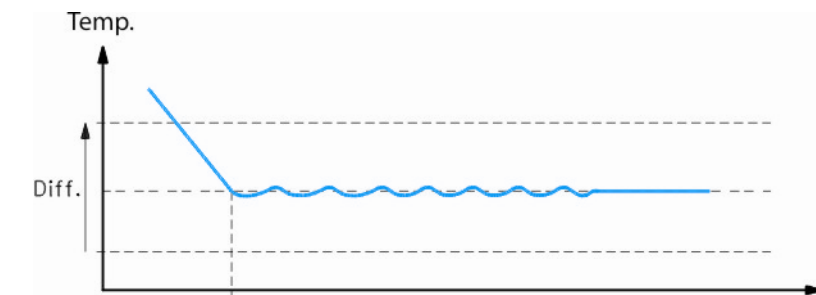
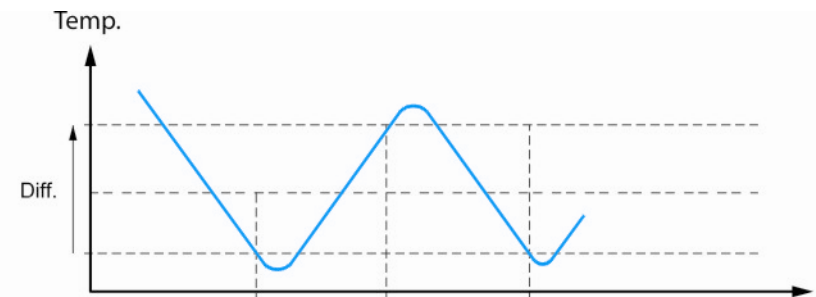
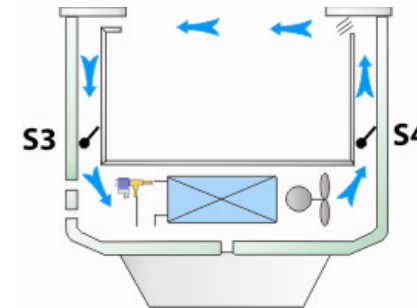
Термостат использует два датчика температуры S3 (Вход воздуха) и S4 (Выход воздуха) для регулирования.

Поддерживаемая температура настраивается как среднее значение между показаниями S3 и S4 (расчетная температура продукта).

Регулирование температуры может осуществляться двумя способами:

- ✓ Регулирование пуском/остановкой
- ✓ Модуляционный контроль температуры

Аварийное значение температуры настраивается также как среднее значение между показаниями S3 и S4

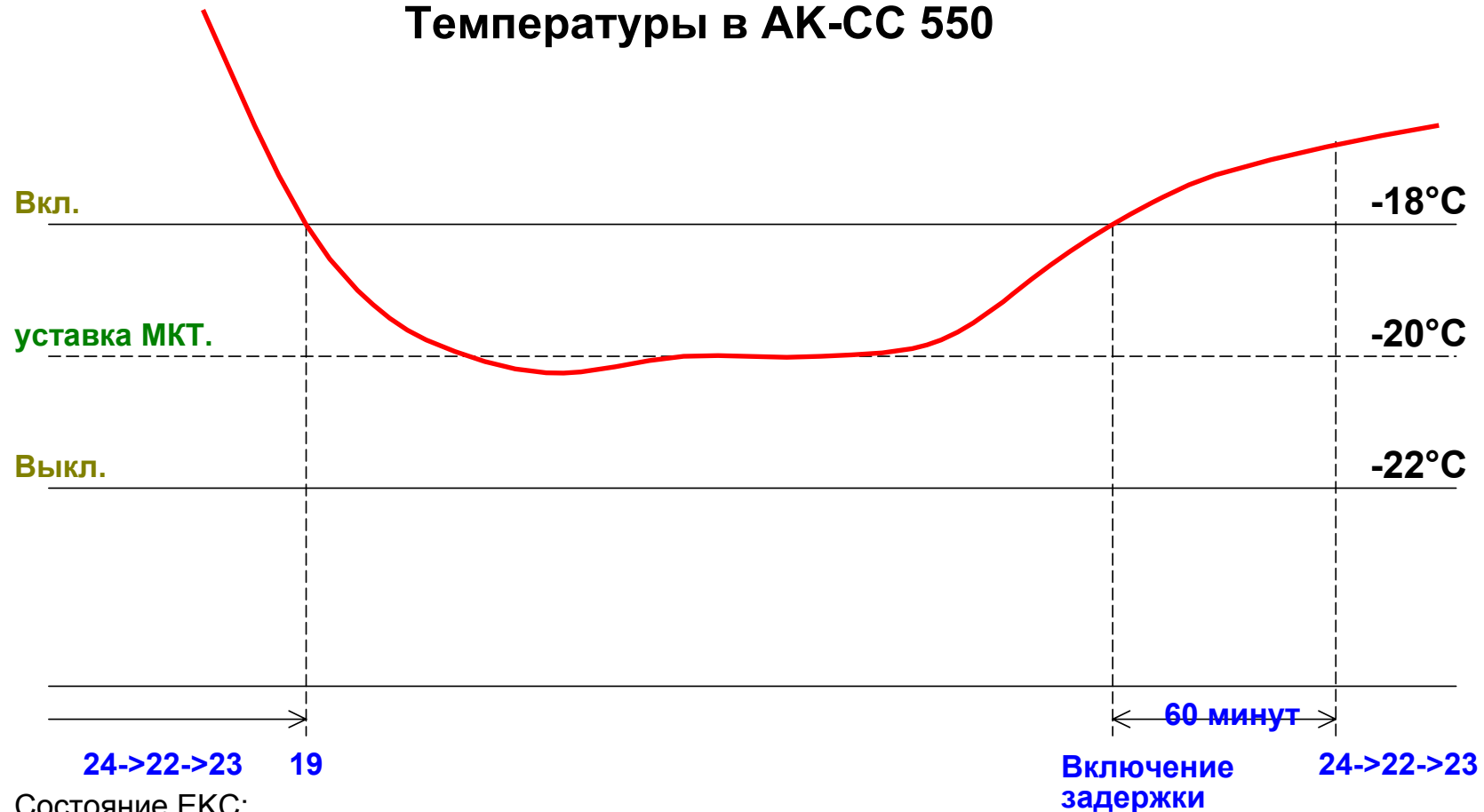


АК-СС 550 – Контроллер испарителя



Термостат

Как работает функция Модуляционного Контроля Температуры в АК-СС 550



Состояние ЕКС:

13 = Выкл.

24 - 22 - 23 = начало работы и работа в режиме регулирования пуском/остановкой

19 = Работа в режиме МКТ (Модуляционного Контроля Температуры)

AK-CC 550 – Контроллер испарителя



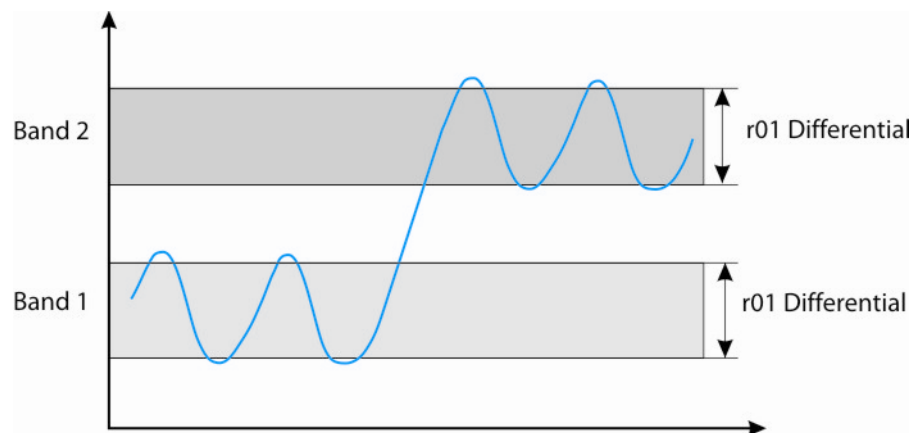
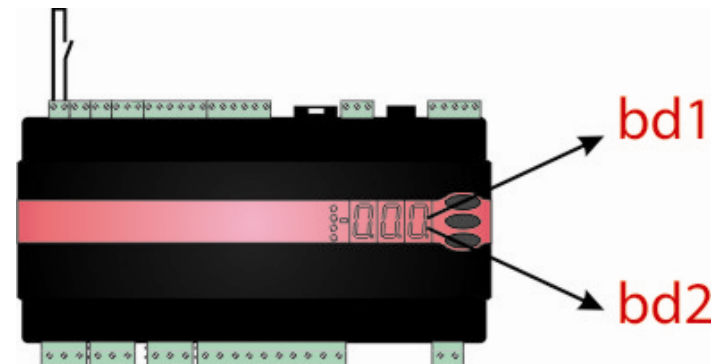
Диапазон термостата

Диапазоны термостата используются для витрин, где могут храниться различные типы товаров.

Посредством сигнала на цифровом входе термостат переключается между двумя диапазонами.

На дисплее отображается, какой диапазон термостата сейчас включен.

У каждого диапазона термостата свои величины отключения, аварийные пределы (в том числе и для температуры продукта).



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Диапазон термостата

Как работает регулирование в разных диапазонах термостата в АК-СС 550



AK-CC 550 – Контроллер испарителя

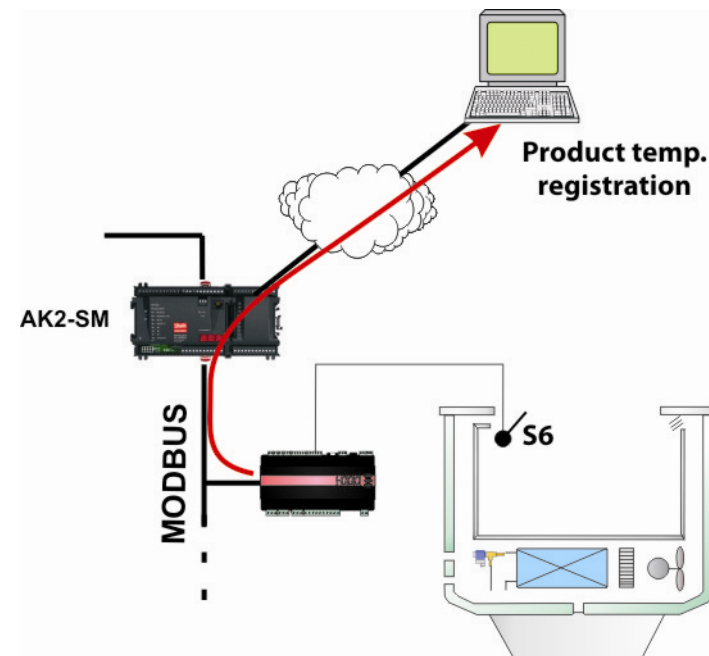


Датчик температуры продукта

Отдельный датчик продукта S6 может быть установлен в самом теплом месте витрины для аварийной сигнализации.

Температура, измеренная датчиком продукта имеет отдельные аварийные пределы и задержки.

Датчик продукта может также использоваться для регистрации температуры посредством сохранения записей о температуре продукта в интерфейсном модуле, в соответствии со стандартами EN 13485 и EN 12830.



AK-CC 550 – Контроллер испарителя

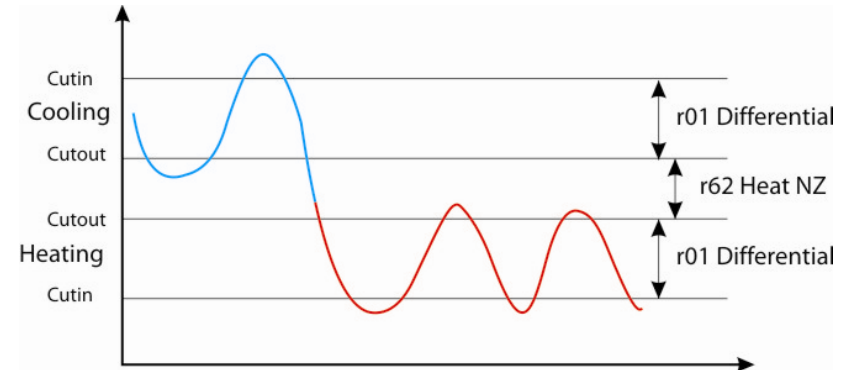


Термостат нагрева

Термостат нагрева используется в помещениях, где температура не должна быть слишком низкой.

Между диапазонами термостатов нагрева и охлаждения присутствует смещение, таким образом, предотвращается одновременная работа в режимах охлаждения и нагрева.

Для предотвращения включения режима охлаждения на короткое время, предусмотрена временная задержка, которая включается, когда происходит переключение с режима охлаждения на нагрев.



АК-СС 550 – Контроллер испарителя



Термостат нагрева

Как работает регулирование в режиме нагрева в АК-СС 550



AK-CC 550 – Контроллер испарителя

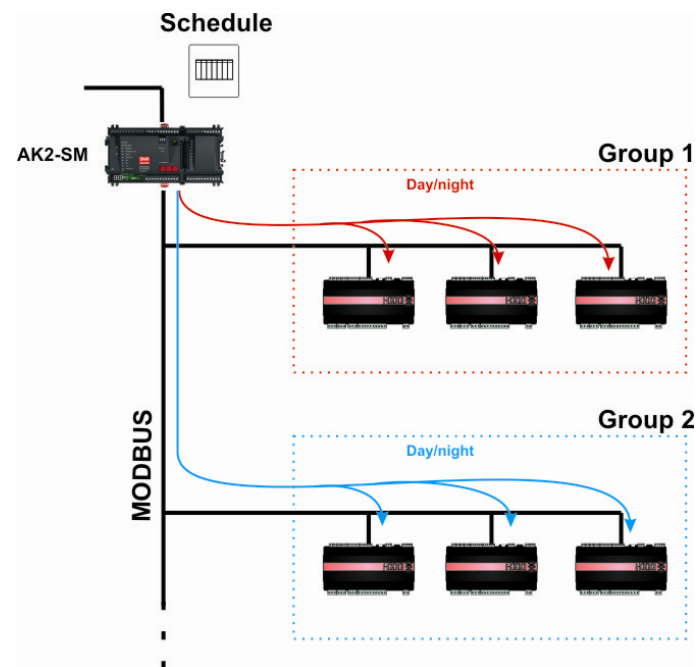


Управление освещением

Управление освещением может осуществляться тремя способами:

- ✓ В соответствии с режимами день/ночь
- ✓ Посредством сигнала от интерфейсного модуля
- ✓ Посредством контакта двери холодильной камеры

Контакт SPDT для освещения позволяет однозначно определить выключено освещение контроллером или же пропало электропитание.



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



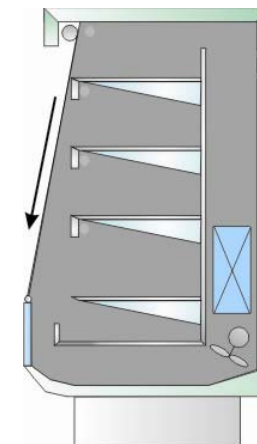
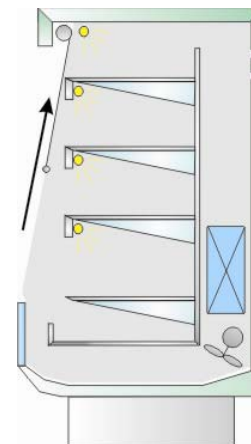
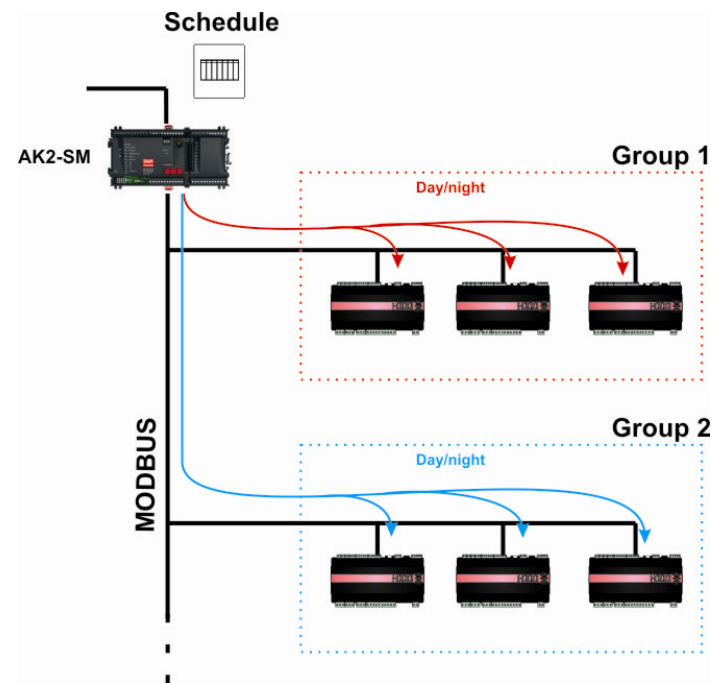
Шторки

Контроллер может управлять шторками с электроприводом.

Когда освещение включено, ночные шторы открыты. Когда освещение выключено, ночные шторы закрыты.

Если витрина загружена товаром, ночные шторы могут быть открыты вручную при подаче импульсного сигнала на цифровой вход.

Когда ночные шторы закрыты, термостат может работать в соответствии с другим средним значением между показаниями S3 и S4.



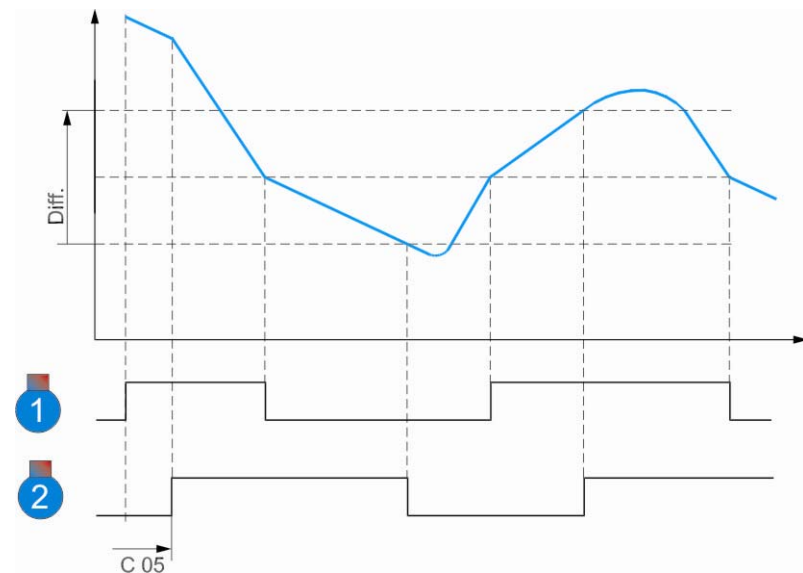
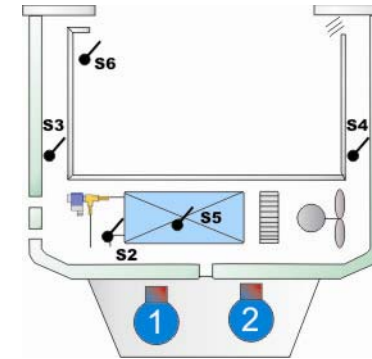
AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Управление двумя компрессорами

Контроллер может использоваться для управления витриной с двумя компрессорами (одинаковой производительности).

- Первым запускается компрессор с меньшим временем наработки. После задержки "c05 Step delay" запускается второй компрессор.
- Когда температура снижается до половины дифференциала, компрессор с большим временем наработки останавливается.
- При достижении температуры отключения останавливается второй компрессор.
- Когда температура возрастает до половины дифференциала, запускается компрессор с меньшей наработкой.
- Присутствует защита от частых запусков: минимальное время работы компрессора и минимальное время между запусками.

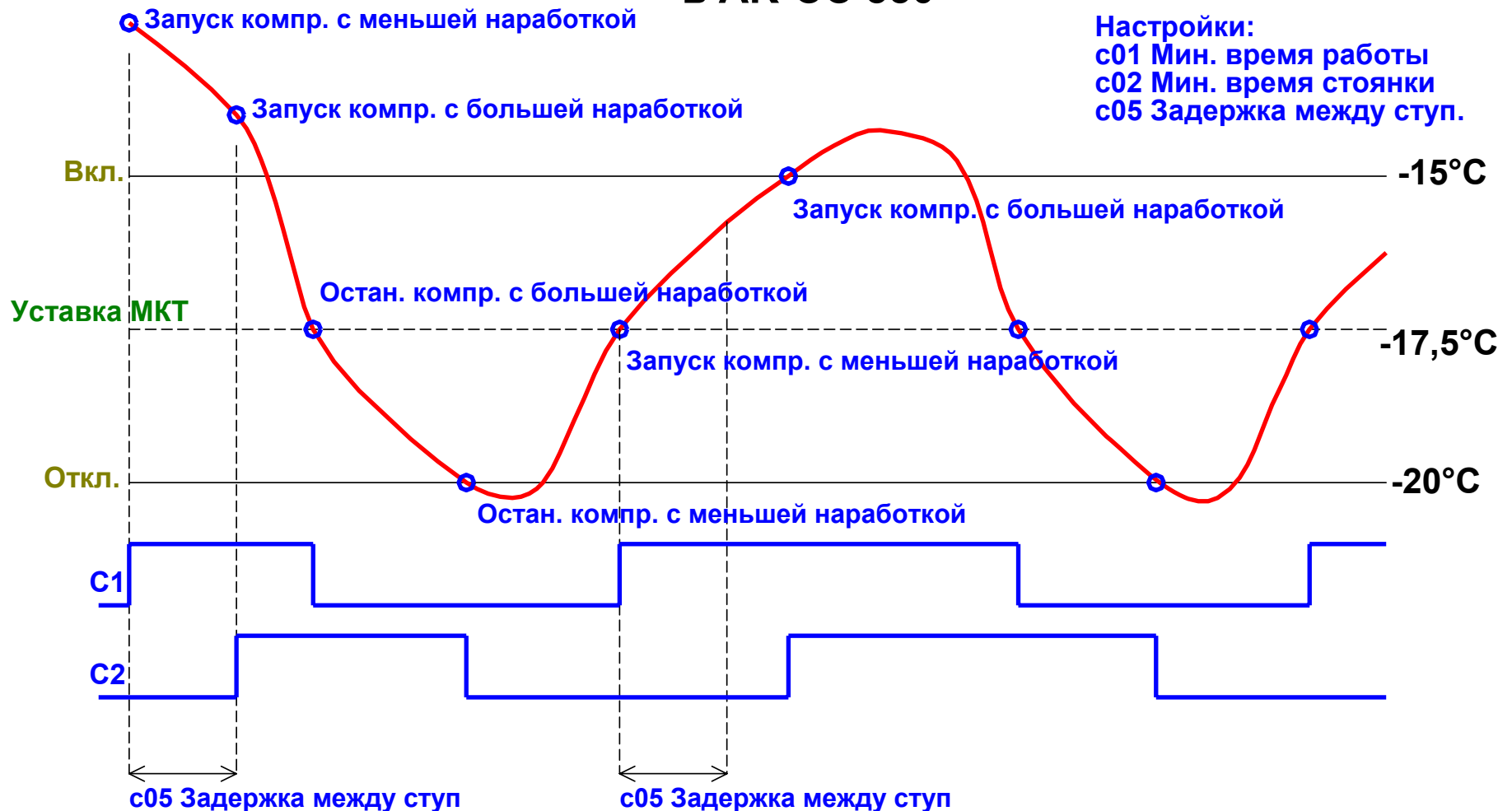


AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Управление двумя компрессорами

Как работает управление двумя компрессорами в АК-СС 550



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Функции для холодильной камеры

Дверной контакт:

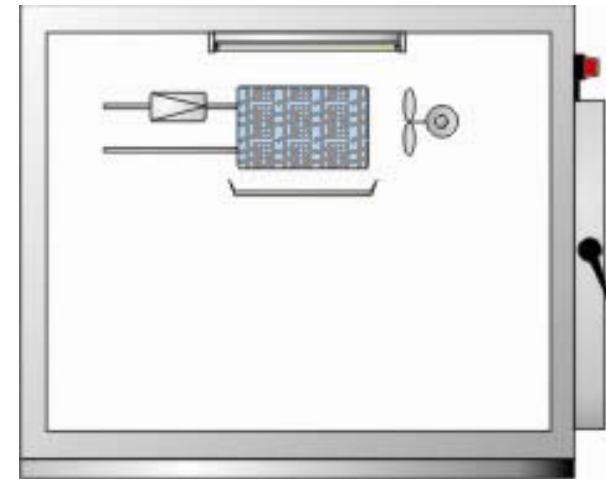
Цифровой вход может быть настроен как дверной контакт.

Авария открытой двери:

Освещение включится при открытии двери и останется включенным в течение времени задержки после закрытия двери. Авария открытой двери появится, если дверь не будет закрыта в течение заданного периода времени.

Функция двери:

Вентилятор и охлаждение выключены, когда дверь открыта. Освещение включится при открытии двери и останется включенным в течение времени задержки после закрытия двери. Если дверь не будет закрыта в течение заданного периода времени, охлаждение и вентилятор снова будут запущены и появится авария открытой двери.



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Оттайка

Способы оттайки:

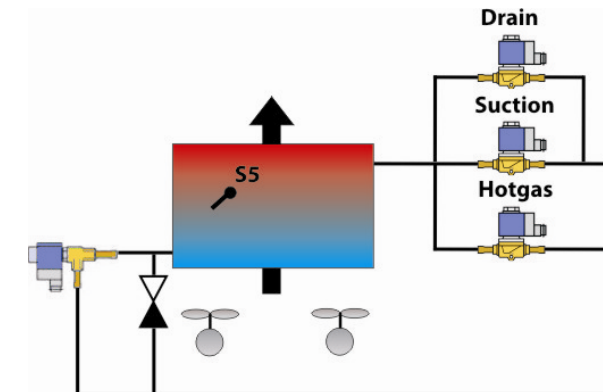
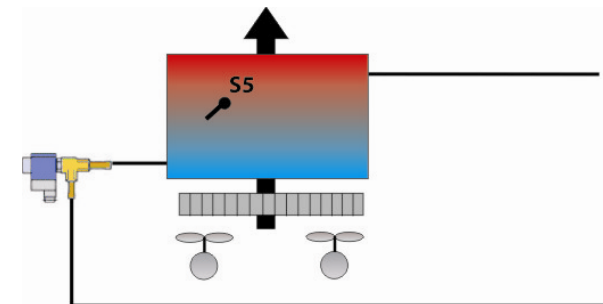
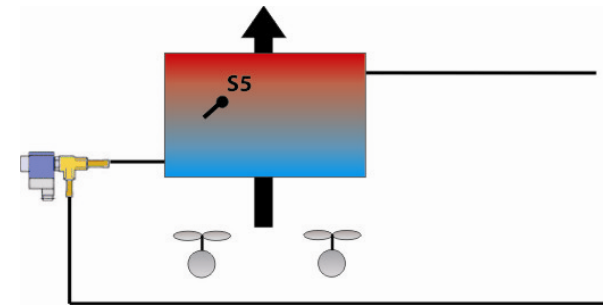
- ✓ Естественная
- ✓ Электрическая
- ✓ Горячим паром

Запуск оттайки:

- ✓ Вручную
- ✓ В соответствии с внутренним графиком (6 оттаек)
- ✓ Сигналом из сети
- ✓ Сигналом на цифровом входе
- ✓ Адаптивная оттайка
- ✓ Временной интервал
- ✓ В соответствии с временем работы термостата

Остановка оттайки:

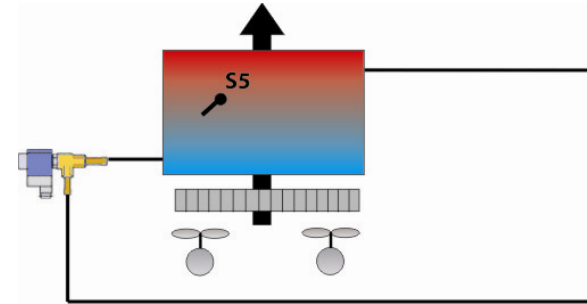
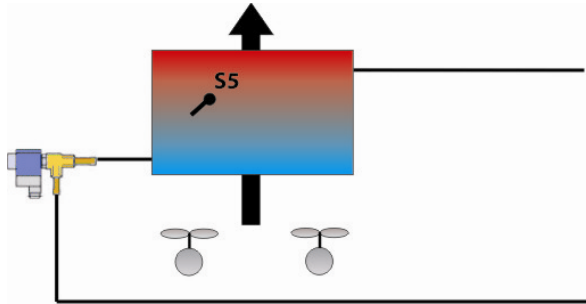
- ✓ По времени
- ✓ По температуре (время в качестве защиты)



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



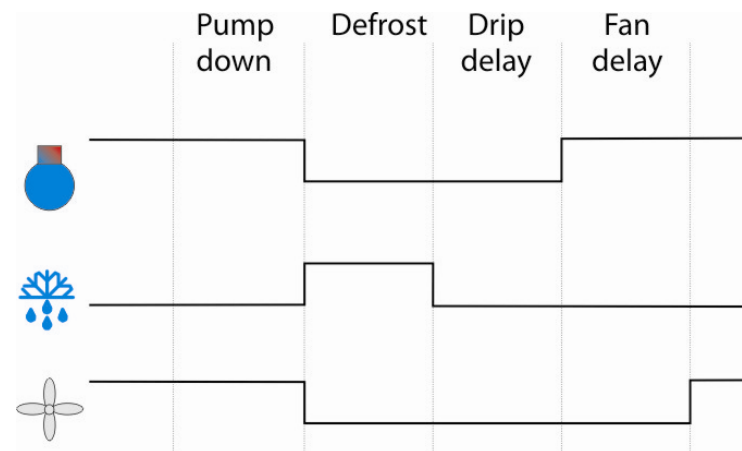
Оттайка – естественная и электрическая



Цикл оттайки

Этапы оттайки:

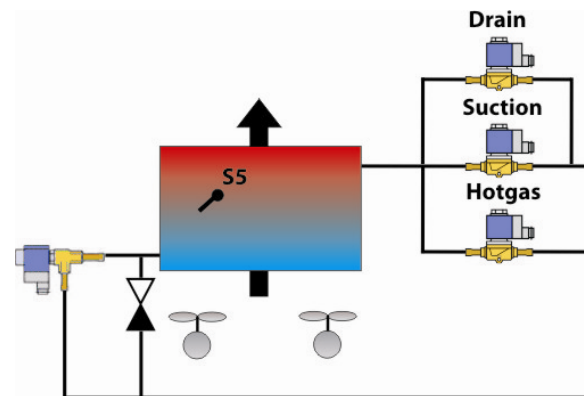
- ✓ Откачка хладагента
- ✓ Оттайка
- ✓ Задержка для слива талой воды
- ✓ Задержка запуска вентилятора



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



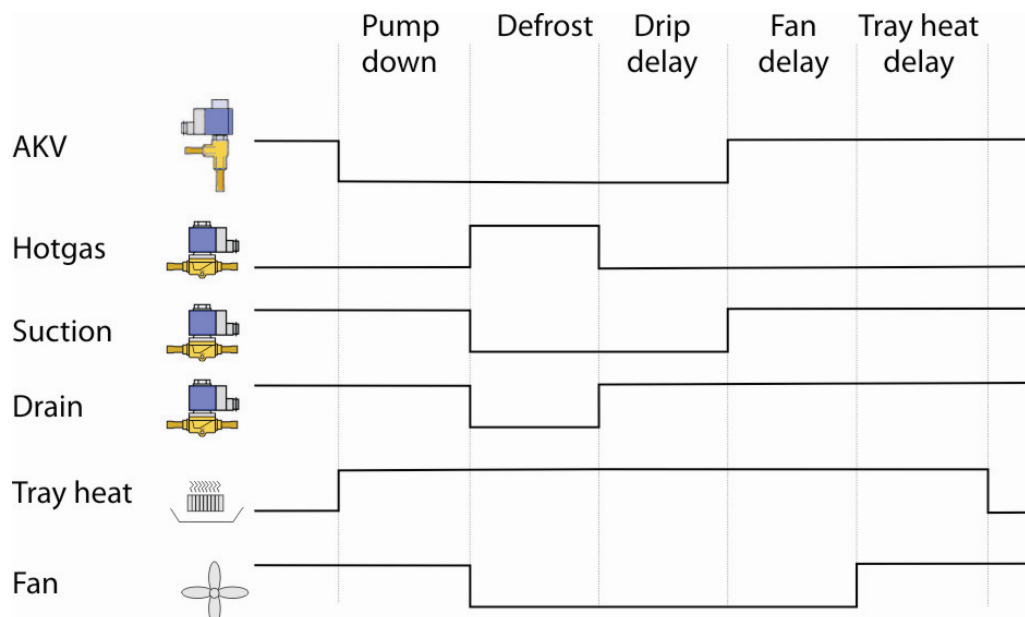
Оттайка горячим паром



Особенности оттайки горячим паром:

Контакт SPDT используется для вкл./выкл. дренажного клапана и клапана на линии подачи горячего пара

Обогрев поддона работает во время откачки, оттайки и в течение задержки после окончания оттайки (закрытия клапана на линии подачи горячего пара).



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Координированная оттайка

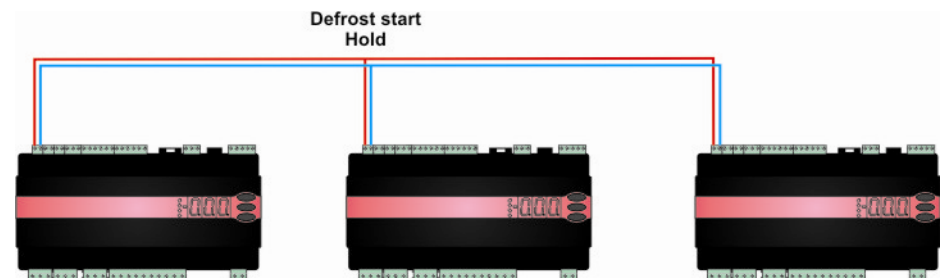
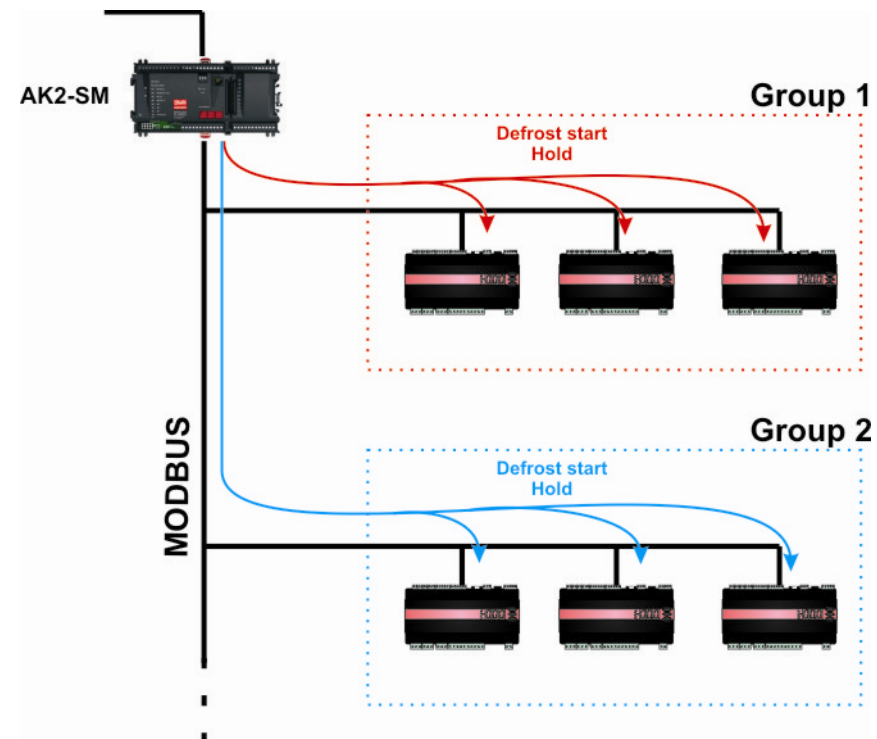
При наличии сети

Интерфейсный модуль запускает оттайку во всех витринах посредством сетевого сигнала. Для того, чтобы снова началось охлаждение, во всех витринах в группе должна закончиться оттайка.

Без сети

Цифровые входы всех контроллеров в группе подключаются параллельно.

Когда один контроллер включает оттайку, другие также включают оттайку. Для того, чтобы снова началось охлаждение, во всех витринах в группе должна закончиться оттайка.



AK-CC 550 – Контроллер испарителя



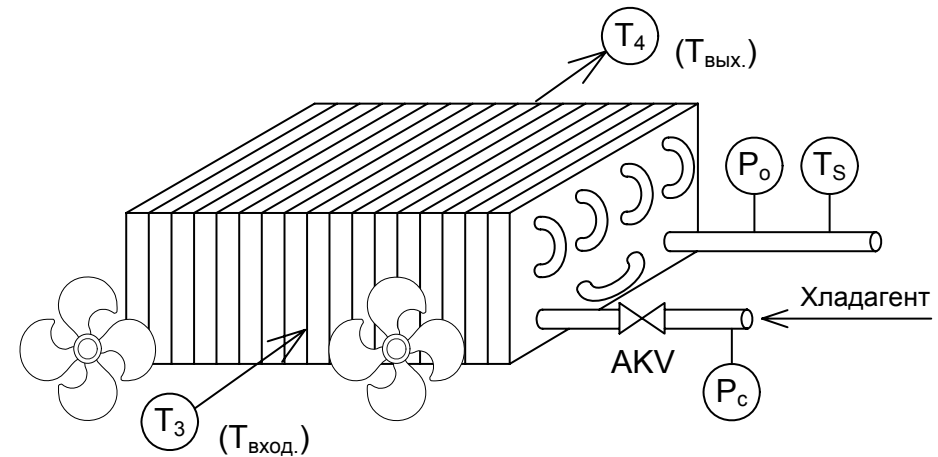
Адаптивная оттайка

Адаптивная оттайка, основана на мониторинге характеристик испарителя.

Зная расход хладагента через клапан АКВ, для испарителя можно составить энергетический баланс между хладагентом и воздухом.

При помощи этого сравнения можно рассчитать расход воздуха через испаритель и таким образом определить много ли льда на испарителе.

Если количество льда достигло определенного уровня, запустится оттайка.



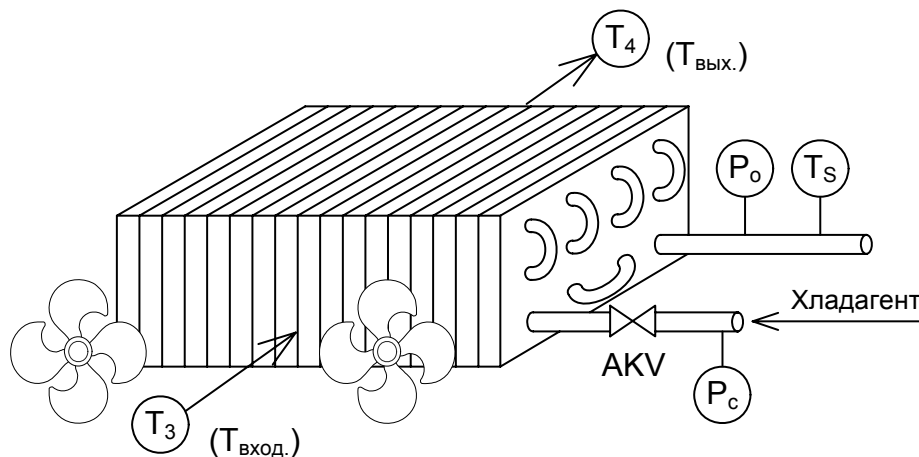
Энергетический баланс:

$$\dot{Q}_{REF} = \dot{Q}_{AIR}$$

AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Адаптивная оттайка



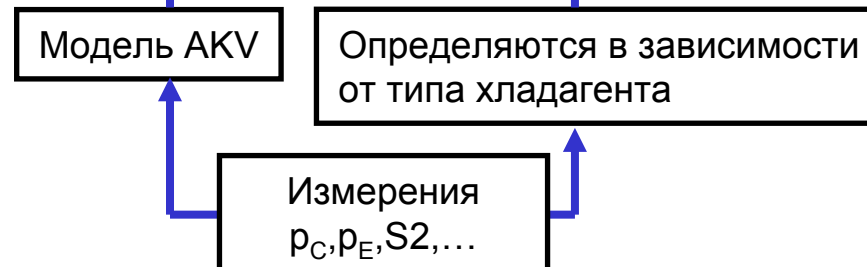
Энергетический баланс:

$$\dot{Q}_{REF} = \dot{Q}_{AIR}$$

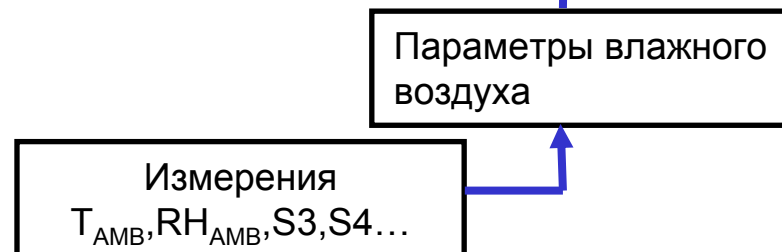
Принцип:

- ✓ Энергетический баланс "хладагент <-> воздух"
- ✓ АКВ используется как расходомер
- ✓ Определяется расход воздуха при чистом испарителе (расчетная величина)
- ✓ Определяется количество льда на испарителе
- ✓ При необходимости проводится дополнительная оттайка

$$\dot{Q}_{REF} = \dot{m}_{REF} (h_{REF,OUT} - h_{REF,IN})$$



$$\dot{Q}_{AIR} = \dot{m}_{AIR} (h_{AIR,IN} - h_{AIR,OUT})$$

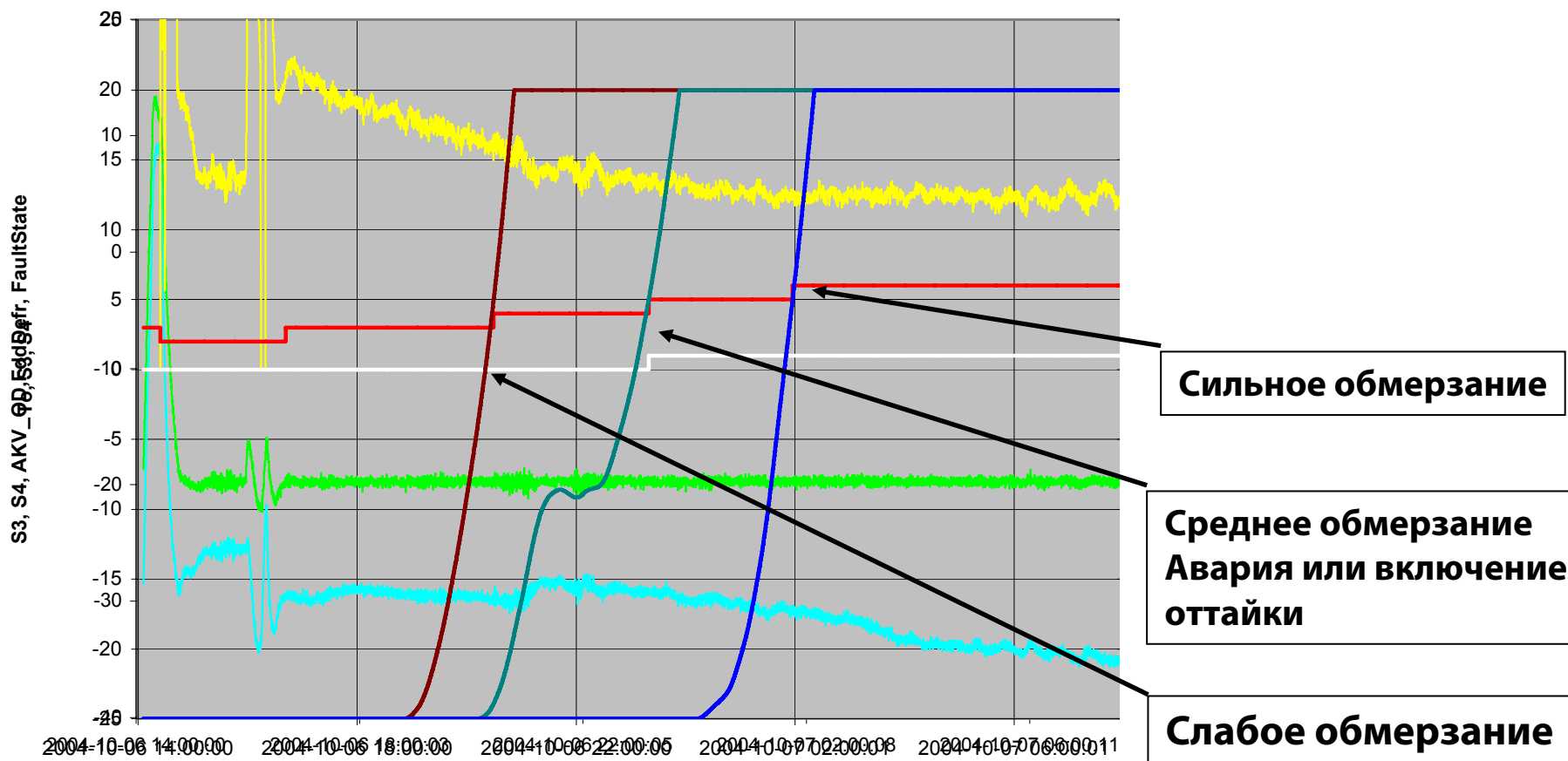


AK-CC 550 – Контроллер испарителя



Адаптивная оттайка

Test, Modulation, Fault Indication, Regulation



✓ **Функция обнаруживает обмерзание за несколько часов до возникновения проблем с температурой.**