

# Контроллер температуры испарения ЕКС 367

## Введение

### Назначение

Регулятор ЕКС367 и работающий в паре с ним вентиль KVQ используются там, где требования к охлаждению неупакованных пищевых продуктов особенно велики, например:

- в выставочных прилавках,
- в холодильных камерах с мясными продуктами,
- в холодильных камерах для фруктов и овощей,
- в холодильных камерах для цветов,
- в контейнерах,
- в установках кондиционирования воздуха.

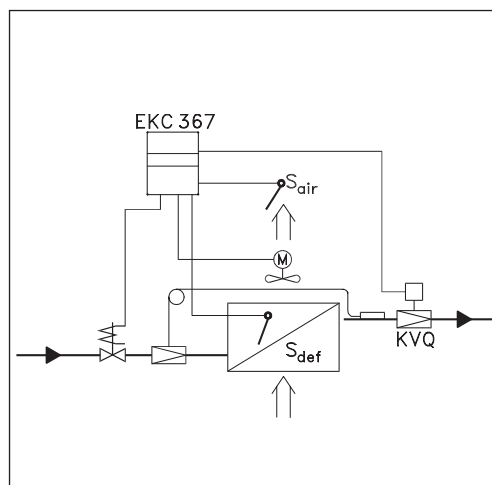
### Система регулирования

В данной системе регулирования используется вентиль KVQ, размер которого определяется производительностью установки. При прекращении охлаждения или отключении подачи электроэнергии вентиль будет полностью открыт. Соленоидный вентиль, установленный в жидкостной линии, в режиме, когда регулятор прекращает охлаждение, должен быть закрыт. Датчик температуры  $S_{air}$  должен располагаться в потоке холодного воздуха за испарителем.



## Преимущества

- Снижаются потери продукта, так как влажность воздуха вокруг него поддерживается на максимально возможном уровне.
- После окончания переходных процессов температура воздуха в камере поддерживается с точностью  $\pm 0,25^\circ\text{C}$  или даже выше.
- Температура в переходных процессах контролируется с помощью специальных функций, поэтому температурные отклонения сведены к минимуму.
- Имеется датчик оттаивания, поэтому время оттаивания будет настолько коротким, насколько это возможно.
- Имеется защита от намораживания инея
- Используется ПИД-регулирование.



## Функции

- Модулированное регулирование температуры.
- Оттаивание: с помощью электричества, горячего газа или естественным путем.
- Выдача аварийного сигнала при превышении допустимых пределов.
- Использование релейных выходов для проведения оттаивания, работы соленоидного вентиля, вентилятора и устройства выдачи аварийного сигнала.
- Использование входного сигнала для смещения заданной температуры.

### Дополнительные возможности

Контроллер может быть снабжен модулем передачи данных и объединен в сеть системы ADAP-KOOL

Светодиоды на передней панели

- Вентиль KVQ
- Охлаждение
- Вентилятор
- Оттаивание

## Функционирование

### Очень точное регулирование температуры

С помощью этой системы, в которой регулятор и клапан оптимально управляют холодильной установкой, охлаждаемые продукты будут храниться при заданной температуре с отклонением от номинального значения, меньшим чем  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .

### Высокая влажность воздуха

Поскольку температура испарителя поддерживается постоянной независимо от тепловой нагрузки и настроена на возможно большее значение с небольшими температурными отклонениями, относительная влажность воздуха в камере всегда будет иметь максимальную величину.

Дегидратация (усушка) продуктов в этом случае будет сведена к минимуму.

### Быстрое достижение заданной температуры

С помощью встроенного в прибор пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) закона регулирования регулятор может выбрать такую температурную функцию, которая была бы оптимальной для данной холодильной установки и осуществлять:

- наиболее быстрое достижение заданного режима,
- охлаждение с наименьшей амплитудой колебания температуры,
- охлаждение с отсутствием колебания температуры.

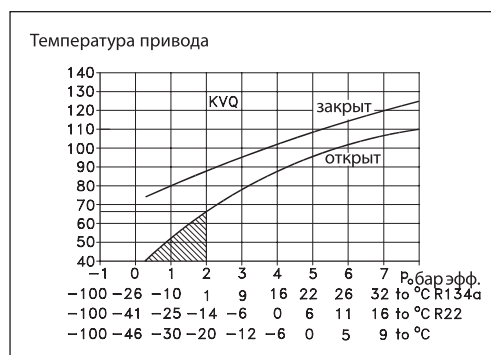
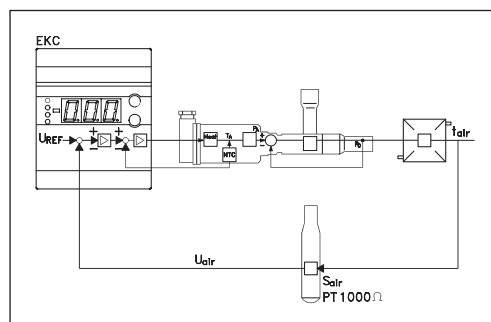
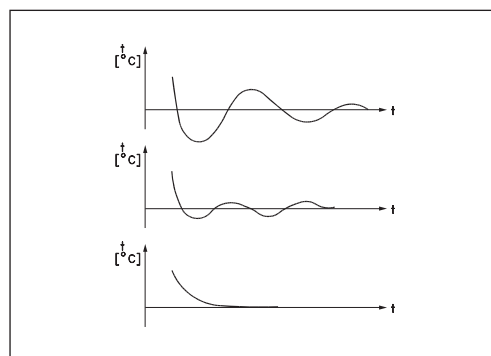
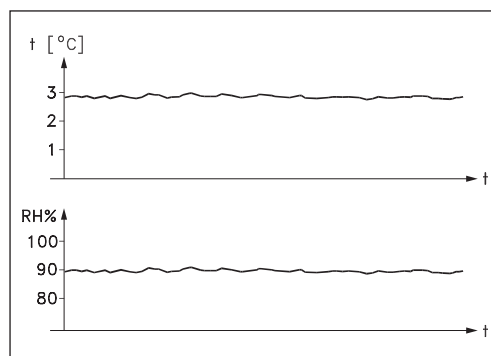
### Регулирование

Регулятор ЕКС367 получает сигнал от датчика температуры  $S_{air}$ , установленного в холодильной камере. Чтобы процесс регулирования осуществлялся наиболее точно, этот датчик должен находиться в потоке воздуха на выходе из испарителя. С помощью данного сигнала регулятор поддерживает заданную температуру воздуха в камере.

Между регулятором и приводом встроен так называемый внутренний контур управления, который регулирует температуру (и связанное с ней давление) в полости давления привода. Таким путем получается очень устойчивая система управления.

Если между заданной и регистрируемой температурами будет обнаружено отклонение, регулятор немедленно пошлет один или несколько импульсов в адрес привода, который должен нейтрализовать это отклонение. Температура и, следовательно, давление в полости привода будут зависеть от числа импульсов. Давление в полости привода и давление кипения  $p_0$  прямо пропорциональны друг другу. Изменение давления в полости ведет к изменению степени открытия клапана.

Давление в испарителе поддерживается постоянным независимо от изменения давления на линии всасывания (на выходе из клапана KVQ).



Ограничение давления кипения (ограничение  $p_0$ )

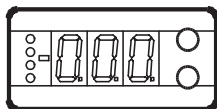
Вышеупомянутый внутренний контур управления ограничивает давление хладагента вниз по течению. Тем самым система охлаждения получает дополнительную защиту от слишком низкой температуры воздуха (защита от намерзания инея). Это дает следующие преимущества:

- высокотемпературные системы можно объединять с блоком низкотемпературных компрессоров,
- приобретает защита от намерзания инея на поверхности испарителя.

## Порядок работы регулятора

### Экран

Показывает трехзначные величины. Вы можете задать единицы измерения в °C или °F.



### Светодиоды на передней панели

На передней панели прибора расположены светодиоды, которые загораются, когда включается соответствующий режим работы. Если возникает ошибка регулирования, три нижних светодиода начинают мигать. В этом случае Вы можете расшифровать код ошибки, появившийся на экране, и отменить аварийный сигнал, нажав верхнюю кнопку.

Регулятор может выдавать следующие сообщения		
E1	Сообщение об ошибке	Ошибка регулятора
E7		Обрыв датчика $S_{air}$
E8		Короткое замыкание на датчике $S_{air}$
E11		Температура привода вышла за пределы
E12		Входной аналоговый сигнал лежит вне заданного диапазона
A1	Аварийное сообщение	Высокая температура
A2		Низкая температура

### Кнопки

Если Вы хотите изменить настройку, кнопки дадут Вам возможность увеличить или уменьшить ее значение в зависимости от того, какую кнопку Вы нажмете. Но для того, чтобы изменить настройку, надо войти в меню. Вы можете сделать это, нажав на пару секунд верхнюю кнопку - этим самым Вы войдете в перечень кодов параметров регулирования. Найдите код параметра, который Вы хотите изменить, и нажмите обе кнопки одновременно. Изменив параметр, сохраните новое значение, снова нажав обе кнопки одновременно.

- Дает доступ к меню
- Дает возможность изменения
- Сохраняет изменение

## Примеры работы

### Настройка заданной температуры

1. Нажмите обе кнопки одновременно.
2. Нажимая одну из кнопок, выберите новое значение температуры.
3. Снова нажмите обе кнопки, чтобы ввести новую настройку в регулятор.

### Настройка других параметров

1. Нажмите верхнюю кнопку, чтобы появились коды параметров.
2. Нажимая одну из кнопок, найдите параметр, который Вы хотите изменить.
3. Нажмите обе кнопки одновременно, когда появится нужный параметр.
4. Нажимая одну из кнопок, выберите новое значение параметра.
5. Снова нажмите обе кнопки, чтобы ввести новую настройку в регулятор.

## Служебное меню

Функция	Параметр	Мин.	Макс
<b>Обычное состояние экрана</b>			
Показывает температуру датчика воздуха в камере	—	°C	
Чтобы увидеть температуру датчика оттаивания, нажмите на короткое время нижнюю кнопку	—	°C	
Настройки			
Настройка заданной температуры воздуха в камере	—	-70°C	160°C
Единицы измерения температуры	r05	°C	°F
Влияние внешних условий на величину настройки	r06	-50K	50K
Корректировка сигнала от датчика $S_{air}$	r09	-10.0K	10.0K
Корректировка сигнала от датчика $S_{def}$	r11	-10.0K	10.0K
Включение/выкл. охлаждения	r12	OFF	ON
<b>Аварийная сигнализация</b>			
Верхнее отклонение (выше температуры уставки)	A01	0	50K
Нижнее отклонение (выше температуры уставки)	A02	0	50K
Задержка аварийного сигнала	AO3	0	180 мин
<b>Оттаивание</b>			
Способ оттаивания (электр./газ)	d01	off	GAS
Температура конца оттаивания	d02	0	25°C
Максимальная длительность оттаивания	d04	0	180 мин.
Время слива конденсата	d06	0	20 мин.
Задержка включения вентилятора или начала оттаивания	d07	0	20 мин.
Температура включения вентилятора	d08	-15	0°C
Включение вентилятора в процессе оттаивания	d09	нет	Да
Задержка выдачи аварийного сигнала по температуре после оттаивания	d11	0	199 мин.
<b>Параметры регулирования</b>			
Макс. температура привода	n01	41 °C	140°C
Мин. температура привода	n02	40°C	139°C
Тип привода 1=CVQ от 1 до 5 бар	n03	1	5
P: Фактор усиления Kp	n04	0,5	20
I: Время интегрирования Tп (600 = выкл.)	n05	60с	600с

Функция	Параметр	Мин.	Макс
D: Время дифференцирования Tп (0 = выкл.)	n06	0с	60с
Временной фактор 0: Быстрое охлаждение 1: Охлаждение с меньшими колебаниями 2: Охлаждение, когда колебания нежелательны	n07	0	2
Время включения после оттайки горячим газом	n08	5 мин.	20 мин.
<b>Разное</b>			
Адрес контроллера	o03	1	60
Переключатель вкл./выкл.	o04*	—	—
Выбор входного сигнала аналогового входа 0: нет сигнала 1: 0-10 В 2: 2-10 В	o10	0	2
Язык (0=Английский, 1=Немецкий, 2=Французский, 3=Датский, 4=Испанский, 5=Итальянский, 6=Шведский) Когда Вы меняете установку на другой язык, необходимо активировать o04 перед тем, как «новый язык» может быть виден из программы АКМ	o11*	0	6
Установка частоты питания	o12	50 Гц	60 Гц
<b>Сервисные параметры</b>			
Прочсть показания датчика $S_{air}$ температуры воздуха	u01		C
Прочсть контролируемое значение	u02		C
Прочсть температуру актуатора	u04		C
Прочсть установленную температуру актуатора	u05		C
Прочсть величину внешнего вольтового сигнала	u07	B	
Прочсть температуру датчика оттайки	u09		C
Прочсть состояние цифрового входа	u10	вкл./выкл.	
Прочсть продолжительность оттайки	u11	м	

\* Данные установки будут возможны в случае установки блока передачи данных.

### Заводская настройка

Если Вы захотите вернуться к заводским настройкам, это можно сделать следующим образом:

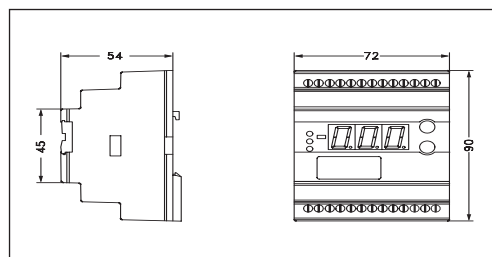
- отключить напряжение питания,
- при повторном включении напряжения держать нажатыми обе кнопки.

## Технические характеристики

Напряжение питания	24 В пер. ток $\pm 15\%$ , 50/60 Гц, 80 ВА (напряжение питания гальванически отделено от входных и выходных сигналов)	
Энергопотребление	Регулятора	5 ВА
	Привода	35 ВА
Входной сигнал	По напряжению	0-10 В или 2-10 В
	Цифровой от внешнего источника	
	Короткое замыкание (импульсный сигнал) 21-22, приводящее к включению оттаивания	
Вход датчика	2 датчика Pt 1000 Ом	
Выход релейный	3 выхода SPST	AC-1: 4 А (омический)
Реле аварийной сигнализации	1 выход SPST	AC-15: 3 А(индукц.)
Привод	Вход	Температурный сигнал от датчика к приводу
	Выход	Импульсный сигнал 24В пер.ток к приводу
Передача данных	Возможность подключения блока передачи данных	
Температура окружающей среды	Во время работы	-10-55°C
	При транспортировке	-40-70°C
Корпус	Класс защиты IP 20	
Вес	300 г	
Крепление	Рейка DIN	
Экран	Светодиодный, трехзначный	
Клеммная колодка	Под многожильный кабель Максимальное сечение провода 2,5 мм <sup>2</sup>	
Разрешения	Соответствует директивам ЕС по работе с оборудованием низкого напряжения, требованиям на электромагнитную совместимость (ЭМС), имеет маркировку CE, испытан на напряжение согласно EN 60730-1 и EN 60730-2-9	

## Оформление заказа

Тип	Назначение	№ кода заказа
ЕКС 367	Регулятор давления кипения	084В7083
ЕКА173А	Блок передачи данных (вспомогательное оборудование) (блок FTT 10)	084В7092
ЕКА173В	Блок передачи данных (вспомогательное оборудование) (блок RS 485)	084В7093



## Соединения

### Обязательные соединения

Выводы:

25 – 26 Напряжение питания 24 В пер. ток

17 – 18 Сигнал от привода (от NTC)

23 – 24 Питание привода (к РТС)

20 – 21 Датчик температуры Pt 1000 на выходе из испарителя

1 – 2 Главный выключатель вкл/выкл работы. Если переключатель не установлен, выводы 1 и 2 должны быть замкнуты накоротко. Соединения, обеспечивающие работу оборудования Выводы:

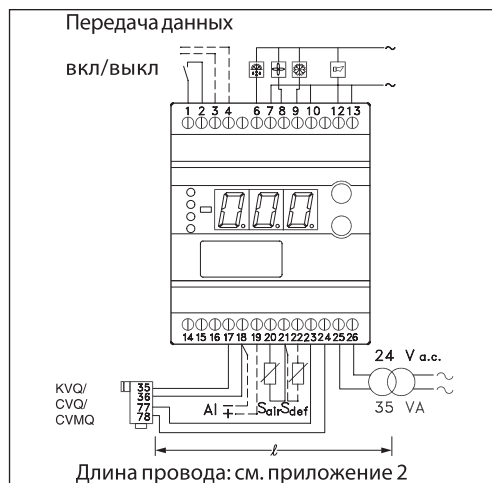
12 – 13 Реле аварийной сигнализации. В аварийной ситуации и когда регулятор не работает, выводы 12 и 13 соединены

6 – 7 Реле включения/выключения оттаивания

8 – 10 Реле включения/выключения вентилятора

9 – 10 Реле включения/выключения охлаждения

18 – 19 Сигнал напряжения от других регуляторов (внешняя настройка)



21 – 22 Датчик температуры Pt 1000 для контроля оттаивания. Замыкание выводов накоротко в течение 2-х секунд ведет к включению устройства оттаивания (импульсный сигнал)

3 – 4 Передача данных. Используется в случае, когда установлен блок передачи данных. При этом важно, чтобы кабель блока передачи данных был установлен правильно.

### Приложение 1

Взаимодействие между внутренними и внешними функциями включения/выключения и активными функциями

Внутренняя функция Вкл/Выкл	Выкл	Выкл	Вкл	Вкл
Внешняя функция Вкл/Выкл	Выкл	Вкл	Выкл	Вкл
Охлаждение	Выкл		Вкл	
Привод/температура привода	Резерв (n02)		Регулир. n02 на n01	
Реле вентилятора	Выкл		Вкл	
Реле регулирующего вентиля	Выкл		Вкл	
Реле оттаивания	Вкл/Выкл		Вкл/Выкл	
Контроль температуры	Нет		Да	
Контроль работы датчика	Да		Да	

Если в процессе оттаивания функция Вкл/Выкл находится в позиции Выкл, оттаивание будет проводиться по плану.

### Приложение 3

Связь между температурой воздуха в холодильной камере и температурой кипения ( $t_0$ )

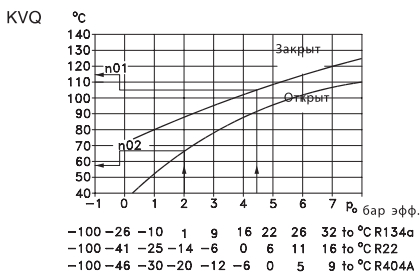


### Приложение 4

Можно сократить рабочий диапазон клапанов (сокращение дает клапану возможность быстрее работать). Связь между температурой кипения и температурой привода (значения приближенные).

n01: Величину настройки n01 определяет самая высокая регулируемая температура камеры, обозначаемая  $t_0$ . Из-за допусков в приводе величина настройки должна быть на 10 K выше, чем показано на графике.

n02: Величину настройки n02 определяет самое низкое значение давления всасывания. Из-за допусков в приводе величина настройки должна быть на 10 K ниже, чем показано на графике.



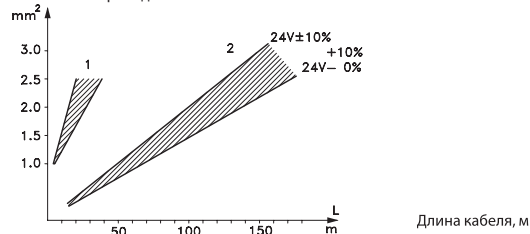
### Приложение 2

Длина кабеля привода

К приводу подводится напряжение 24 В пер. тока  $\pm 10\%$ . Чтобы избежать ненужного падения напряжения на кабеле, на больших расстояниях используйте более толстый кабель. Если клапан KVQ установлен в горизонтальном положении, можно использовать более короткий кабель, чем в случае, когда он установлен в вертикальном положении. Клапан KVQ нельзя устанавливать в горизонтальном положении при проведении оттаивания горячим газом, если температура среды около клапана будет ниже  $0^\circ\text{C}$ .

Оттаивание									
Электричество				Горячий газ					
				$t_{qv} > 0$			$t_{qv} < 0$		
1	2	2	2	1	2	1	2	—	1

Поперечное сечение провода  $\text{мм}^2$



### Другие клапаны

Все значения в данном Каталоге приведены для регуляторов с клапанами KVQ; в особых случаях регулятор может работать с клапанами CVMQ или CVQ.

