

Контроллер EC3-33x открывает новую серию приборов управления для холодильной техники и кондиционирования. Они имеют компактные размеры корпуса на DIN-рейку в соответствии с промышленным стандартом. Дисплей поставляется отдельно. Контроллеры позволяют управлять перегревом, оттайкой и термостатированием, а также имеют возможность связи по сети с протоколом TCP/IP и встроенные функции Веб-сервера. Для настройки параметров и мониторинга может быть использован любой стандартный Веб-браузер (например, Internet Explorer® или Mozilla Firefox).

Версия приборов с протоколом Echelon LON® используется в системах, где требуется взаимодействие нескольких контроллеров друг с другом.

Характеристики контроллеров серии EC3-33x

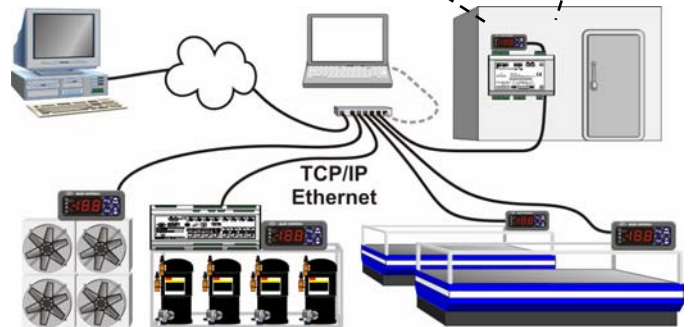
- Управление перегревом с использованием самоподстраивающегося алгоритма и работой электрического регулирующего вентиля с шаговым двигателем (EX5 ... EX8).
- Термостатирование.
- Управление оттайкой и вентиляторами.
- Функция ограничения максимального давления кипения (MOP).
- Работа нескольких контроллеров с одним датчиком давления кипения обеспечивается передачей аналогового сигнала 4 ... 20mA на аналоговый выход.
- 2 цифровых входа: для защиты компрессора и для подключения дверного контакта.
- 4 выходных реле: для компрессора, вентилятора, оттайки и аварийное.
- Поддержка двух сетевых технологий:
TCP/IP Ethernet с Веб-сервером позволяет осуществлять мониторинг и настройку параметров через стандартный Веб-браузер (например, Internet Explorer® или Mozilla Firefox).
Echelon FTT10 LON® позволяет осуществлять мониторинг и настройку параметров посредством использования мониторингового сервера ALCO AMS.
- Встроенная система отправки аварийных сообщений посредством электронной почты (EC3-332).
- Встроенный аккумулятор для закрытия электрического регулирующего вентиля в случае аварийного пропадания электропитания.
- Электрические соединения при помощи винтовых разъемов.
- Алюминиевый корпус для монтажа на DIN-рейку.

Характеристики дисплея ECD-001

- Фронтальная установка для удобства контроля параметров и состояния системы и настройки при помощи клавиатуры.
- 2½ цифровой дисплей с автоматической десятичной точкой.
- Индикация состояния реле компрессора, вентилятора, оттайки и аварийного.
- Соединение с EC3 посредством кабеля ECC-017 или стандартного кабеля CAT5 с разъемами RJ45.
- Стандартные размеры отверстия 71 x 29 мм.
- Класс защиты IP65 с фронтальной панели.



Контроллеры охлаждаемых помещений серии EC3 с дисплеем ECD-001



Вариант заказа:

- EC3-332 контроллер с комплектом разъемов K03-330
- EX5-U21 электрический регулирующий вентиль с кабелем EX5-L30
- ECD-001 дисплей с кабелем ECC-017
- ECT-623 трансформатор
- PT4-07S датчик давления с кабелем PT4-L30
- ECN-N30 воздушный температурный датчик
- ECN-P30 температурный датчик на трубу
- ECN-F60 температурный датчик на ламель

Таблица подбора

Описание	TCP/IP Ethernet		LON® FTT-10	
	Модель	№ заказа	Модель	№ заказа
Контроллер охлаждаемых помещений				
Управление перегревом, для ЭРВ серий EX5 ... EX8*	EC3-332	807 632	EC3-331	807 631

*дополнительная информация: Электрические регулирующие вентили EX5, EX6, EX7, EX8. Техническая информация, EX58rus35008.pdf

Вступление

Контроллеры серии EC3-33x предназначены для использования в коммерческих холодильных установках, преимущественно для управления холодильным контуром в охлаждаемом помещении. Это подразумевает управление расходом хладагента для оптимизации перегрева, поддержание определенной температуры воздуха и управление режимами оттайки. Для изменения расхода хладагента необходимо использовать электрические регулирующие вентили Alco Controls серий EX5... EX8.

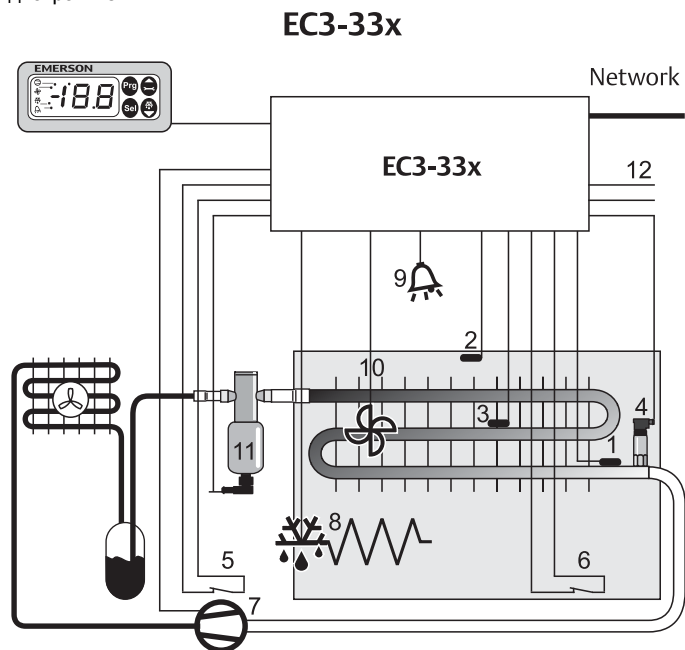
В контроллере совмещены два алгоритма управления: первый по замерам давления кипения и температуры трубы поддерживает оптимальный перегрев, второй служит для поддержания температуры воздуха.

Дополнительно контроллеры управляют длительностью и периодичностью режима оттайки, отправкой аварийных сообщений, осуществляют мониторинг параметров. Хотя контроллеры EC3 могут работать как автономные приборы, максимальное преимущество достигается при построении на их базе сетевых решений.

Контроллеры EC3-33x входят в ряд приборов EC2 и EC3, на базе которых можно легко собрать систему полной автоматизации холодильной установки. Все они имеют возможность удаленного доступа и передачи данных. Для получения детальной информации смотрите технические данные контроллеров.

Применение

Характеристики контроллеров EC3-33x описаны далее, согласно диаграмме:



Перегрев вычисляется контроллером по показаниям датчика температуры трубы на выходе из испарителя (1) и датчика давления кипения (4) и определяет степень открытия электрического регулирующего вентиля (11). Перегрев может быть установлен фиксированный или адаптивный (изменяемый). Датчик температуры (2) является частью контура управления, ответственного за термостатирование. Электрическая Оттайка (8) может быть активирована посредством установки временного интервала на контроллере или по сети. Для окончания оттайки можно использовать датчик температуры (3). Есть возможность управления вентилятором (10) и компрессором (7). Первый цифровой вход предназначен для подключения аварийной цепи компрессора (5). Второй цифровой вход отслеживает состояние дверного контакта (6), который активизирует аварийный сигнал, если дверь не будет закрыта в течении определенного времени. Через аналоговый выход (12) сигнал датчика давления кипения может быть передан на второй контроллер EC3-33x или на другой контроллер на той же линии всасывания, что позволяет отказаться от второго датчика давления.

В случае аварийного отключения электропитания, встроенный в контроллер EC3-33x аккумулятор закрывает электрический

регулирующий вентиль (11), чтобы избежать попадания в компрессор жидкого хладагента. Поскольку вентили EX5 ... 8 полностью перекрывают трубопровод, дополнительный соленоидный вентиль на жидкостной линии не требуется.

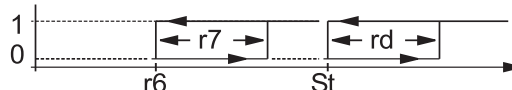
Управление перегревом

Контроллеры серии EC3 управляют перегревом в испарителе, изменяя массовый расход хладагента через электрический регулирующий вентиль (ЭРВ). Контроллер автоматически вычисляет количество шагов, требуемое для корректировки открытия вентиля, по показаниям датчиков давления и температуры на выходе из испарителя. Для этих целей используются датчики давления PT4-07S и датчики температуры на трубу ECN-Pxx от ALCO Controls.

Контроллер работает в двух режимах: с **фиксированным перегревом** и с **адаптивным (изменяемым) перегревом**. В «фиксированном» режиме значение перегрева неизменно. В «адаптивном» режиме контроллер меняет значение перегрева в пределах между 3К и 15К в зависимости от условий в системе для поддержания стабильной работы. Падение давления на распределителе хладагента или от температурного скольжения для некоторых хладагентов (R407C) может быть компенсировано в алгоритме контроллера.

Термостатирование

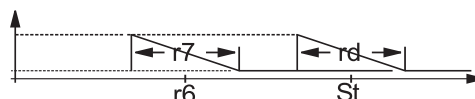
Температурный датчик ECN-Sxx используется для управления температурой в холодильном объеме. Термостатирование по алгоритму «мертвая зона» описано ниже:



Горизонтальная ось – температура, где St – дневная уставка и rd – дневной дифференциал, а r6 – ночная уставка и r7 – ночной дифференциал. Вертикальная ось – режим охлаждения (1 = охлаждение, 0 = нет охлаждения).

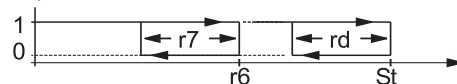
Дополнительный параметр позволяет отключить вентиляторы испарителя во время режима «нет охлаждения».

Более точное поддержание температуры может быть достигнуто при использовании алгоритма **подстраиваемого** перегрева, как показано ниже:



Горизонтальная ось – температура, вертикальная – перегрев. При высокой температуре контроллер работает с минимально возможным перегревом. St – дневная уставка температуры, при которой перегрев уже увеличен. rd – диапазон пропорционального изменения перегрева. По аналогии, r6 – уставка температуры для ночного режима и r7 – диапазон изменения перегрева для ночного режима. В случае если температура достигнет значения St минус $\frac{1}{2} * rd$ (день) или r6 минус $\frac{1}{2} * r7$ (ночь) вентиль закроется.

В случае, если контроллер необходимо использовать в тепловом насосе в режиме **нагрева**, алгоритм управления температурой меняется на противоположный:



При работе со стандартным компрессорно-конденсаторным агрегатом, соответствующее реле контроллера можно использовать для переключения катушки контактора. Если контроллер используется в системах с компрессорными станциями, это реле не задействуется. В этом случае электрический регулирующий вентиль управляется по термостату, а компрессорная станция автоматически отключается в режиме оттачки, если у других потребителей нет потребности в холоде.

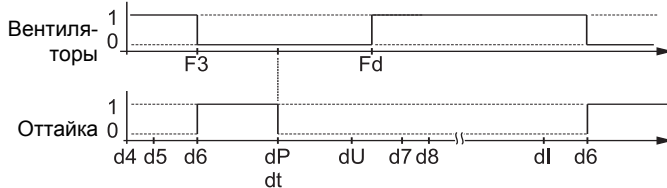
Оттайка

Контроллеры серии EC3-33x позволяют управлять оттайкой, настраивая встроенный таймер на контроллере или программируя его дистанционно по сети. Чтобы использовать сетевой метод, обратитесь к инструкции по эксплуатации.

Используются два алгоритма оттайки:

Оттайка электрическая / горячим газом

Контроллер позволяет запрограммировать различные алгоритмы оттайки при помощи большого количества параметров. Ниже на диаграмме показаны состояния релейных выходов на оттайку и вентиляторы:



Оттайка может быть активирована при включении (d4), с задержкой (d5). Задержка (d6) используется при откатке. Оттайка будет прекращена при достижении температуры (dt) или после окончания периода оттайки (dP). Следующие задержки предназначены для синхронизации нескольких испарителей в одной системе (dU), для удаления влаги с испарителя (d7) и для впрыска (d8). Следующая оттайка произойдет после определенного интервала времени (dI).

Вентиляторы могут быть отключены при оттайке (F3) и включены после задержки на слив конденсата (Fd).

Окончание оттайки определяется по датчику температуры ECN-F60.

Естественная оттайка

Контроллер EC3-33x позволяет использовать алгоритм естественной оттайки. Эта функция была добавлена, поскольку область применения данных контроллеров очень широкая.

Датчики

Точные и дешевые датчики NTC поставляются с кабелями различной длины, чтобы удовлетворить любые потребности клиентов по их оптимальному размещению. Все датчики герметичны и имеют длительный срок службы. Воздушные датчики имеют пластиковый корпус, датчики на трубу и на ребро – металлический для лучшей теплопередачи, а также клипсу для крепления.

Работа и настройка

Работу с контроллерами серии EC3-33x и их настройку можно производить одним из следующих способов:

- для EC3-332 через любой компьютер и сеть с протоколом TCP/IP;
- для EC3-331 через сервер AMS и сеть LON[®];
- через дополнительный дисплей ECD-001;
- через дисплей ECD-001 и пульт ДУ.

Первые два способа настройки являются предпочтительными, в зависимости от используемой сетевой технологии. Настройка осуществляется через систему меню с использованием уставок параметров по умолчанию, что делает процесс настройки простым и удобным. Любой человек, умеющий работать в среде Microsoft Windows[®] с базовыми программами и веб-браузером, сделает это без специального обучения.

Дополнительный дисплей ECD-001

Дисплей ECD-001 может быть присоединен к контроллерам серии EC3 для вывода информации о параметрах системы (обычно температуры). 2½ цифровой дисплей позволяет показывать температуру с точностью 1°C в диапазоне ±199°C и с точностью 0,1°C в диапазоне ±19.9°C. Существует возможность переключения между °C и °F.

Индикаторы показывают состояние реле компрессора, вентилятора, оттайки и аварии. Мигание индикатора сообщает, что контроллер пытается выполнить задачу, но этому препятствует другое ограничение в системе, как пример, минимальное время работы компрессора.

Функция веб-сервера контроллера EC3-332 в сетях с протоколом TCP/IP

Хотя параметры контроллера можно просмотреть на дисплее ECD-001, удобнее использовать компьютер. Все параметры и режимы доступны на одной веб-странице. Чтобы получить более подробную информацию и произвести настройку, необходимо выбрать в меню соответствующую закладку и перейти на другую веб-страницу контроллера. Эти операции доступны при использовании любого стандартного веб-браузера, например Internet Explorer[®], Mozilla Firefox или другой программы. На стр.4 показана веб-страница контроллера EC3-332.

Сетевые возможности контроллера EC3-331 в сетях Echelon LON[®]

По возможностям удаленного доступа, просмотра и мониторинга параметров контроллера EC3 в версии LON[®] намного превышают их аналоги TCP/IP. Хотя удаленный доступ требует установки мониторингового сервера Alco Controls серии AMS или другого, совместимого с LON[®] аппаратного и программного обеспечения, открывающиеся дополнительные функциональные возможности оправдывают это.

Контроллеры EC3-331 поставляются в версии LON-FTT10 (свободная архитектура сети). Это дает пользователю широкое поле для конфигурации сети LON[®] и возможности по передаче данных. При конфигурации сети LON[®] контроллеры EC3 можно объединять в контуры, например, для синхронизации оттайки.

Процесс исправления и загрузки параметров и данных в сетях LON[®] прост и удобен.

Для получения дополнительной информации обратитесь к документу «Организация сетей на базе контроллеров Alco».

Где применяются контроллеры TCP/IP или LON[®]

В основном контроллеры TCP/IP предназначены для применения в небольших холодильных системах. Для организации сети не требуется никакого дополнительного аппаратного или программного обеспечения. Любой пользователь компьютера обладает достаточными знаниями для конфигурации сети на базе контроллеров EC2 и EC3.

LON[®] имеет преимущества на больших объектах. Прокладка сети более простая и дешевая. Возможность работы контроллеров в режиме «мастер-ведомый», исправление и архивация данных являются дополнительными преимуществами. Эти преимущества и дают выигрывать в цене, однако, использование сервера Alco Controls серии AMS требует специально обученного для работы в сетях LON[®] персонала. Все это делает технологию LON[®] оправданной для крупных холодильных систем с большим количеством потребителей холода (супермаркеты, склады, технологические производства).

Monitor
Alarms
Service
Analog sensor configuration
Compressor configuration
Defrost configuration
Fan configuration
Thermostat configuration
Evaporator configuration
Display configuration
TCP/IP Configuration

Monitor

Output states

Compressor ■ Alarm ■

Heater ■ Fan ■

Input states

Compressor Failure ■

Door ■

General Alarm

■

Thermostat controller

Air Temperature 8.37 °C

Cut In Temperature 4.00 °C

Cut Out Temperature 2.00 °C

Cycle Rate 0 1/h

Thermostat state

Thermostat on

Cooling

Modulating

Night operation

Alarm inhibit

Cleaning

Door open

Continuous operation

Defrost controller

Defrost Temperature -16.57 °C

Defrost Duration 0:0:0 h:m:s

Defrost status

Stand by

Pump down

Defrost

Drain down

Injection delay

Defrost

Pulsed defrost

Superheat controller

Coil In Temperature -17.77 °C

Pressure 2.26 barg

Coil Out Temperature -11.62 °C

Superheat 6.15 K

Superheat Setpoint 6.00 K

Valve Opening 31.6 %

Evaporator status

Controller on

Cooling

Modulating

Adaptive operation

Manual mode

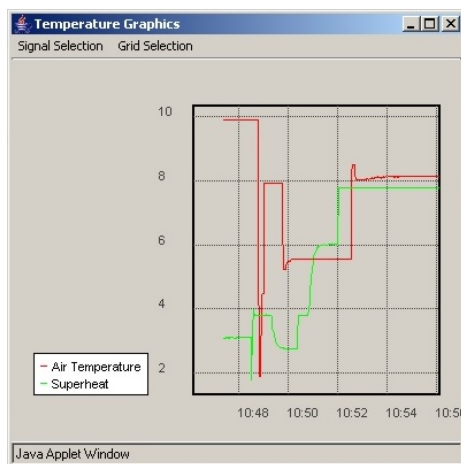
MOT

System failure

Emergency operation

В верхней части страницы слева отображается состояние реле компрессора, ТЭНа оттайки, вентилятора и аварийного выхода, а также цепь управления компрессора и состояние дверного контакта справа. Ниже отображаются показания датчиков температуры и давления, подсоединенных к контроллеру, а также уставки температуры воздуха и перегрева. Температура трубы на входе вычисляется контроллером по давлению кипения. Все сообщения о процессах в системе отображаются обычным шрифтом в нижней части страницы, причем жирным шрифтом выделяются процессы, происходящие в данный момент времени.

Ниже показан пример вывода графической информации в виде скользящего графика температуры воздуха и перегрева за последние 10 минут:



Журналы учета можно архивировать на компьютер. Формат файла – текстовый с разделением «;». На рисунке ниже представлен образец журнала контроллера EC3-332, импортированный в Microsoft Excel®:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Time	Air Temperature	Cut In Temperature	Cut Out Temperature	Coil In Temperature	Coil Out Temperature	Superheat	Superheat Setpoint	Valve Opening
1	11-13:01	3,13	4	2	-4,88	2,22	7,1	6	100
2	11-13:02	3,13	4	2	-4,88	2,21	7,09	6	100
3	11-13:03	3,13	4	2	-4,88	2,21	7,09	6	100

Все веб-страницы, на которых можно изменить параметры контроллера, защищены паролем. Ниже показан пример конфигурации веб-страницы режима термостатирования контроллера EC3-332. Все уставки дневного и ночного режимов, как и настройки аварийных сообщений, могут быть проверены и при первой необходимости изменены:

Thermostat Configuration

Mode [r4] Cooling, DB

Night operation setpoint [r6] 4.0 °C

Allow night operation switching [r3]

difference [r7] 2.0 K

After defrost or cleaning alarm delay [A3] 10 min

Day operation setpoint [St] 2.0 °C

Alarm temperature

low limit [AL] -50 °C

difference [rd] 2.0 K

low limit delay [A1] 5 min

high limit [AH] 40 °C

Minimum setpoint value [r1] -50 °C

high limit delay [A2] 5 min

Maximum setpoint value [r2] 40 °C

limit type [A4] Absolute

Аварийные и сервисные функции

Контроллер EC3-33x может инициировать большое количество аварийных сообщений для облегчения диагностики системы.

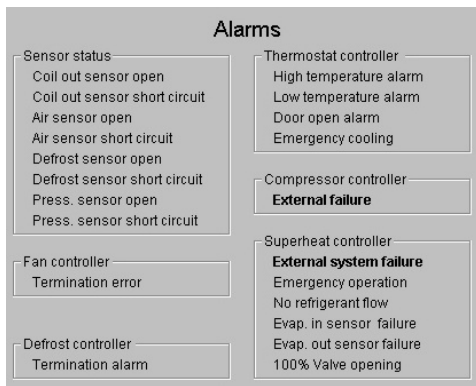
Аварийные сообщения связаны с уставками системы по температуре и давлению (отказ датчика, выход за пределы дифференциала).

Цель управления компрессора может быть подключена к цифровому входу. Это позволит отслеживать работу компрессора и дать сигнал на отключение в случае, если цель управления будет разорвана из-за перегрева электродвигателя или превышения давления.

Система аварийных сообщений включает в себя создание аварийных сообщений, отправку по сети и вывод кода этого сообщения на дисплей. Приоритеты этих сообщений можно определить индивидуально для каждого при подсоединении к компьютеру или мониторинговому серверу AMS.

Контроллер EC3-332 способен отправлять аварийные сообщения напрямую по электронной почте.

На дисплее ECD-001 аварийные сообщения отображаются в виде мигающих точек, а на веб-странице контроллера выведены все аварийные сообщения в виде текста. Активные аварийные сообщения выделены жирным шрифтом:



Защитные функции

Значение защитных функций возрастает при управлении компрессором напрямую с контроллера EC3-33x. Эти функции позволяют предотвратить выход компрессора из строя и включают в себя: ограничение максимального давления кипения (MOP), задержку пуска компрессора после перезапуска системы управления, минимальное время между двумя пусками, минимальное время стоянки и минимальное время работы.

Сохранение параметров рабочего режима позволяет системе продолжать работать в случае поломки или отсутствия связи с одним из датчиков.

Особенно полезными являются сервисные функции, которые позволяют инженеру вручную управлять системой при проведении пусконаладочных работ: отключать/включать компрессор, вентилятор, электрический регулирующий клапан или конфигурировать специальные режимы ночной работы или оттайки:

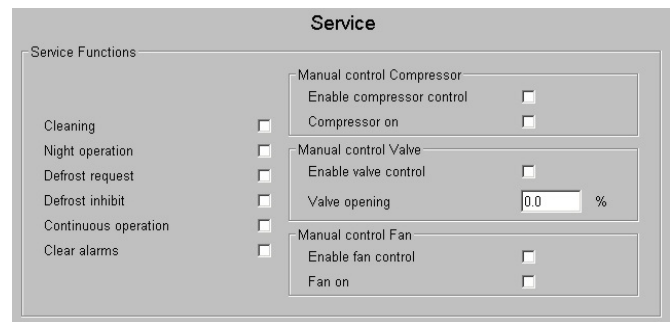
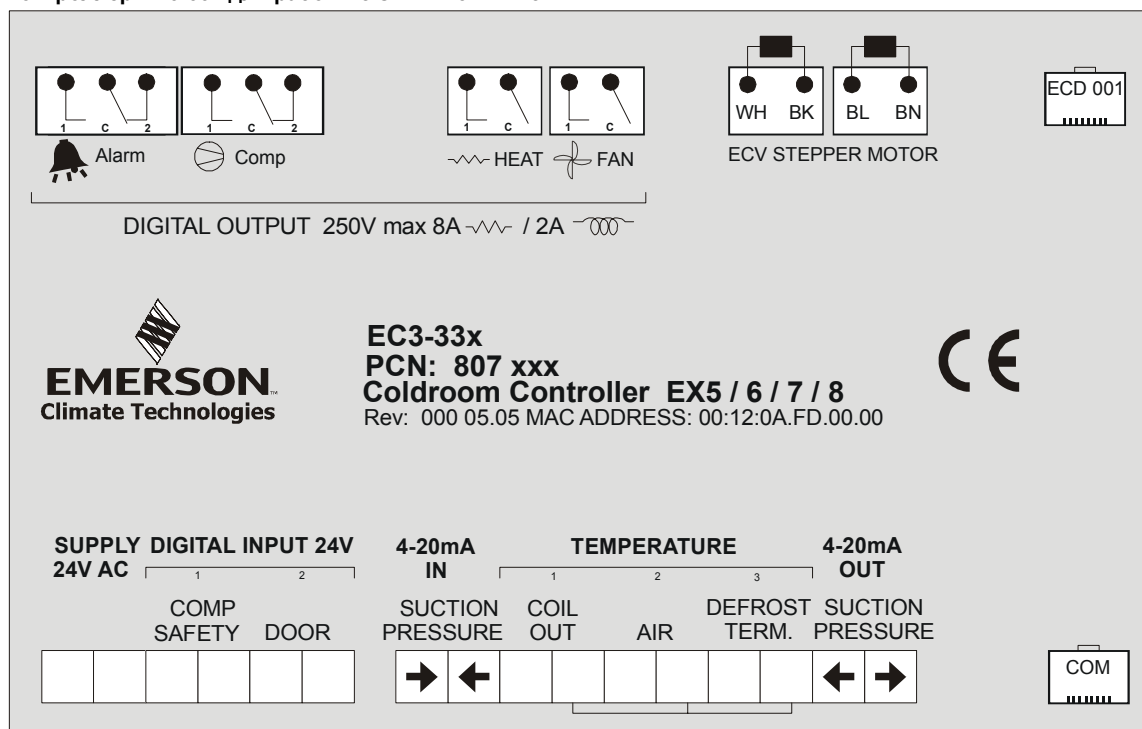


Схема соединений

Контроллер EC3-33x для работы с ЭРВ EX5 ... EX8



Дополнительное оборудование

Комплекты разъемов для EC3:

	Модель	№ заказа
Комплект разъемов для EC3-33x	K03-330	807 651

Дисплей ECD:

Дисплей для EC3-200 ... 500	ECD-001	807 641	
Кабель соединения EC3 и ECD	1.5м.	ECC-017	804 380

Электрические регулирующие вентили с шаговым двигателем*

Номинальная производительность R404A	3 ... 35кВт	EX5-U21	800 600
	8 ... 84кВт	EX6-I21	800 610
	8 ... 84кВт	EX6-M21	800 611
	22 ... 230кВт	EX7-U21	801 686
	60 ... 613кВт	EX8-M21	801 964
*) смотри документ EX58rus35008.pdf для доп. информации	60 ... 613кВт	EX8-U21	801 970
	60 ... 613кВт	EX8-U21	801 970
Кабель с разъемом для соединения с EX5/EX6	1.5м длиной	EX5-C15	804656
	3.0м длиной	EX5-C30	804657
	6.0м длиной	EX5-C60	804658

НТС датчики (воздушные) (10 кОм при 25°C)	1,5 м длиной	ECN-S15	804 304
	3 м длиной	ECN-S30	804 305
	6 м длиной	ECN-S60	804 284
НТС датчики (на трубу) (10 кОм при 25°C)	3 м длиной	ECN-P30	804 280
	6 м длиной	ECN-P60	804 281
	8 м длиной	ECN-P80	804 282
НТС датчики (на ребро) (10 кОм при 25°C)	6 м длиной	ECN-F60	804 283

Датчик давления	-0.8...7бар	PT4-07S	802 320
	0...18бар	PT4-18S	802 322
Кабель для PT4	1.5 м длиной	PT4-L15	804 593
	3.0 м длиной	PT4-L30	804 594
	6.0 м длиной	PT4-L60	804 595

Трансформатор на DIN-рейку, класс II	230ВАС вход, 24В выход, 50ВА	ECT-623	804 421
--------------------------------------	---------------------------------	---------	---------

Инфракрасный пульт ДУ	Английский	EC2-IRE	804 345
	Немецкий	EC2-IRD	804 346
	Французский	EC2-IRF	804 347
	Испанский	EC2-IRS	804 348
	Итальянский	EC2-IRI	804 349
	Язык:		



ECN-Sxx



ECN-Pxx



ECN-Fxx



PT4-07S с кабелем PT4-Lxx



ECT-623



EC2-IRE пульт ДУ

Технические характеристики

Контроллер EC3

Питающее напряжение	24Вперем. $\pm 10\%$, 50/60Гц Класс II, только 6.3мм заземление
Потребление	28ВА макс. (EC3-33х)
Соединительные разъемы	Съемные разъемы «под винт», сечение провода 0.14 ... 1.5мм ²
Сетевые соединения	TCP/IP (EC3-332) LON [®] FTT-10 (EC3-331)
Температура хранения работы	-20 ... +65°C 0 ... +60°C
Влажность	0 ... 80% отн.влажн. без конденсации
Класс защиты	IP20
Вес	~ 800г
Установка	DIN-рейка

Дисплей ECD-001

Питание	от EC3 через соединительный кабель
Индикаторы	Компрессор, вентилятор, Оттайка, авария, LON, состояние инфр.порта
Дисплей	2½-цифровой красный дисплей с автоматической десятичной точкой между ± 19.9 , переключение °C и °F
Соединительный кабель	1,5м (ECC-017) или стандартный кабель CAT5 с разъемами RJ45
Температура хранения работы	-20 ... +65°C 0 ... +60°C
Влажность	0 ... 80% отн.влажн. без конденсации
Класс защиты	IP 65 (с фронтальной поверхности с прокладкой)
Вес	~ 52г
Установка	панель (отверстие 71 x 29мм)

Конфигурация реле входа и выхода контроллера EC3-33х

Описание	Спецификация входов/выходов	Назначение
Температурные входы (3)	10кОм при 25°C, -50 ... 50 °C	Температура трубы на выходе Температура воздуха Окончание оттайки
Вход по давлению	24ВDC, 4 ... 20мА	Давление кипения
Аналоговый выход (давление кипения)	24ВDC, 4 ... 20мА	Давление кипения
Цифровые входы (2)	24VAC/DC	Аварийная цепь компрессора Дверной контакт
Выходные реле (4)	SPDT контакты, AgCdO индукт. (AC15) 250В / 2А, нагр. (AC1) 250В / 8А	Компрессор Авария
	SPDT контакты, AgCdO индукт. (AC15) 250В / 2А, нагр. (AC1) 250В / 8А	Подогреватель вентилятор
Выход на шаговый двигатель	Для электрических регулирующих вентилей EX5 ... EX8	
Соединения	RJ45 10Мбит/сек. Локальная сеть или LON [®] FTT10	

