

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

ИНСТИТУТ ХОЛОДА И БИОТЕХНОЛОГИЙ



Н.Ф. Крупененков

**ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ
(КОНТРОЛЛЕРЫ) ФИРМ DANFOSS, ELIWELL, АКО
НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ И АЛГОРИТМА РАБОТЫ
ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

Учебно-методическое пособие



**Санкт-Петербург
2014**

УДК 557.1+663/664

Крупененков Н.Ф. Электронные регуляторы температуры (контроллеры) фирм Danfoss, Eliwell, АКО. Настройка параметров и алгоритма работы холодильной установки: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. – 44 с.

Указаны цель и порядок выполнения практических и лабораторных работ.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов направления специалитета 190603, 140504; бакалавриата 190600.62, 141200.62; магистратуры 190600.68, 141200.68 очной формы обучения.

Рецензент: доктор экон. наук, проф. А.Н. Носков

**Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом
Института холода и биотехнологий**



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена программа его развития на 2009–2018 годы. В 2011 году Университет получил наименование «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики».

© Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2014

© Крупененков Н.Ф., 2014

Лабораторная работа № 1

Изучение конструкции и настройка параметров работы холодильной установки с помощью контроллера типа EWPC 974

Общие положения

Контроллер EWPC 974 – это микропроцессорный цифровой контроллер, предназначенный для управления работой холодильных систем.

Его конструкция включает в себя три реле: для компрессора, вентилятора-воздухоохладителя и системы оттаивания. Этот прибор дополнен внутренним зуммером сигнала тревоги.

Число параметров на буквенно-цифровом индикаторе прибора устанавливается для каждого специального приложения.

1.1. Цель работы

Учебно-методической целью работы является ознакомление студентов с устройством электронных блоков управления (контроллеров) с цифровой индикацией, предназначенных для управления режимами работы холодильных установок. В ходе лабораторной работы студенты знакомятся с настройкой режимов работы холодильной установки с помощью электронного блока управления типа EWPC 974 (производство итальянской фирмы ELIWELL). Задача лабораторной работы – получение навыков по настройке основных эксплуатационных характеристик холодильного оборудования, а также ознакомление с методикой программирования и отображения состояния и настроек всех управляемых и контролируемых параметров работы холодильной установки:

- управление температурой воздуха в охлаждаемом объеме;
- регулирование работы компрессора;
- управление работой вентилятора воздухоохладителя;
- управление режимом оттаивания теплообменной поверхности воздухоохладителя, а также режимом работы аварийной тревожной сигнализации.

Инженер-хладотехник должен знать последовательность действий при наладке режима работы холодильной установки с помощью контроллеров и уметь использовать приобретенные навыки в работе.

1.2. Программа работы

Ознакомиться с правилами техники безопасности при работе на учебном стенде.

Знакомство с порядком проведения лабораторной работы.

Ознакомление с устройством и характеристиками контроллера EWPC 974, схемой холодильной установки, электросхемой подключений контроллера EWPC 974, расположением и креплением датчиков и самого прибора (прил. 2).

Получить у преподавателя значения задаваемых параметров.

Настроить алгоритм работы холодильной установки посредством задания параметров на дисплее контроллера EWPC 974.

Заполнить таблицу параметров выбранными значениями для двух температур воздуха в охлаждаемом объеме (прил. 5).

Оформление отчета.

1.3. Описание лабораторного стенда

Работа проводится на лабораторном стенде, включающем в себя электронный блок управления (контроллер) типа EWPC 974 (производство итальянской фирмы ELIWELL), два датчика температуры, панель сигнальных светодиодов, индицирующих момент включения (выключения) элементов холодильной установки в соответствии с программируемыми параметрами (табл. 1 прил. 2).

Технические характеристики и описание электронного блока управления (контроллера) типа EWPC 974 приведены в прил. 2.

1.4. Порядок проведения работы

Работа проводится группами по 2–3 человека на учебном стенде в лаборатории кафедры холодильных установок.

Перед проведением работы студенты должны ознакомиться с правилами техники безопасности (прил. 1) и получить инструктаж, после чего расписаться в журнале регистрации инструктажа по технике безопасности.

Ознакомиться с устройством лабораторного стенда и методикой проведения работы.

Подготовить бланк отчета о лабораторной работе, включив в него соответствующую таблицу результатов измерений (прил. 5).

Получить у преподавателя значения задаваемых параметров.

Установить значения параметров на дисплее контроллера и занести их результаты в отчет (прил. 5).

1.5. Вывод (заключение)

В этом разделе отчета о лабораторной работе следует оценить возможности эксплуатации контроллера EWPC 974 по основным параметрам настройки работы холодильной установки. Сопоставить возможности управляющих функций контроллера с возможностями механических регуляторов температуры.

1.6. Содержание отчета

Отчет о работе должен включать в себя:

- титульный лист;
- схему включения контроллера в схему холодильной установки;
- описание назначения контроллера;
- таблицу результатов настройки контроллера;
- выводы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Изучение конструкции и настройка параметров работы холодильной установки с помощью контроллера типа ЕКС 102а

Общие положения

Контроллер ЕКС 102а – это микропроцессорный цифровой контроллер, предназначенный для управления работой холодильных систем.

Его конструкция содержит одно реле для включения компрессора (или соленоидного вентиля) и системы оттаивания. Этот же прибор имеет внутренний зуммер сигнала тревоги.

1.1. Цель работы

Цель работы – знакомство студентов с устройством электронных блоков управления (контроллеров) с цифровой индикацией, предназначенных для управления режимами работы холодильных установок. В ходе лабораторной работы обретается умение настройки режимов работы холодильной установки с помощью электронного блока управления типа ЕКС 102а (производство датской фирмы DANFOSS).

Задачей лабораторной работы является получение навыков по настройке основных эксплуатационных характеристик холодильного оборудования, а также ознакомление с методикой программирования и отображения состояния и настроек всех управляемых и контролируемых параметров работы холодильной установки:

- управление температурой воздуха в охлаждаемом объеме;
- управление работой компрессора;
- управление режимом оттаивания теплообменной поверхности воздухоохладителя;
- управление режимом работы аварийной тревожной сигнализации.

Инженер-хладотехник должен знать последовательность действий при наладке режима работы холодильной установки с помощью контроллеров и уметь использовать приобретенные навыки в работе.

1.2. Программа работы

Ознакомиться с правилами техники безопасности при работе на учебном стенде.

Знакомство с порядком проведения лабораторной работы.

Ознакомиться с устройством и характеристиками контроллера ЕКС 102а, схемой холодильной установки, электросхемой подключения контроллера ЕКС 102а, расположением и креплением датчиков и самого прибора (прил. 3).

Получить у преподавателя значения задаваемых параметров.

Настроить алгоритм работы холодильной установки посредством задания параметров на дисплее контроллера ЕКС 102а.

Заполнить таблицу параметров выбранными значениями для двух температур воздуха в охлаждаемом объеме (прил. 6).

Оформление отчета.

1.3. Описание лабораторного стенда

Работа проводится на лабораторном стенде, включающем в себя электронный блок управления (контроллер) типа ЕКС 102а (производство датской фирмы DANFOSS), один датчик температуры, панель сигнальных ламп, индицирующих момент включения (выключения) элементов холодильной установки в соответствии с программируемыми параметрами.

Технические характеристики и описание электронного блока управления (контроллера) типа ЕКС 102а приведены в прил. 3.

1.4. Порядок проведения работы

Работа проводится группами по 2–3 человека на учебном стенде в лаборатории кафедры холодильных установок.

Перед проведением работы студенты должны ознакомиться с правилами техники безопасности (прил. 1) и получить инструктаж, после чего расписаться в журнале регистрации инструктажа по технике безопасности.

Ознакомиться с устройством лабораторного стенда и методикой проведения работы.

Подготовить бланк отчета о лабораторной работе, включив в него соответствующую таблицу результатов (прил. 6).

Получить у преподавателя значения задаваемых параметров.
Установить значения параметров на дисплее контроллера и за-
нести их результаты в отчет (прил. б).
Оформление отчета.

1.5. Вывод (заключение)

В этом разделе отчета о лабораторной работе следует оценить возможности эксплуатации контроллера ЕКС 102а по основным параметрам настройки работы холодильной установки. Сопоставить возможности управляющих функций контроллера с возможностями механических регуляторов температуры.

1.6. Содержание отчета

Отчет о работе должен включать в себя:

- титульный лист;
- схему включения контроллера в схему холодильной установки;
- описание назначения контроллера;
- таблицу результатов настройки контроллера;
- выводы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Изучение конструкции и настройка параметров работы холодильной установки с помощью контроллера типа АКО 14123

Общие положения

Контроллер АКО 14123 – это микропроцессорный цифровой контроллер, предназначенный для управления работой холодильных систем.

Его конструкция имеет одно реле для включения компрессора (или соленоидного вентиля) и системы оттаивания. В дополнение к этому прибор имеет внутренний зуммер сигнала тревоги.

Число параметров на буквенно-цифровом индикаторе прибора устанавливается для каждого специального приложения.

1.1. Цель работы

Цель работы – ознакомление студентов с устройством электронных блоков управления (контроллеров) с цифровой индикацией, предназначенных для управления режимами работы холодильных установок. В ходе лабораторной работы обретается умение настройки режимов работы холодильной установки с помощью электронного блока управления типа АКО 14123 (производство испанской фирмы АКО). Задачей лабораторной работы является получение навыков по настройке основных эксплуатационных характеристик холодильного оборудования, а также ознакомление с методикой программирования и отображения состояния и настроек всех управляемых и контролируемых параметров работы холодильной установки:

- управление температурой воздуха в охлаждаемом объеме;
- управление работой компрессора;
- управление режимом оттаивания теплообменной поверхности воздухоохладителя, а также режимом работы аварийной тревожной сигнализации.

Инженер-хладотехник должен знать последовательность действий при наладке режима работы холодильной установки с помощью контроллеров и уметь использовать приобретенные навыки в работе.

1.2. Программа работы

Ознакомиться с правилами техники безопасности при работе на тренажере.

Знакомство с порядком проведения лабораторной работы.

Ознакомление с устройством и характеристиками контроллера АКО 14123, схемой холодильной установки, электросхемой контроллера АКО 14123, расположением и креплением датчиков и самого прибора (прил. 4).

Получить у преподавателя значения задаваемых параметров.

Настроить алгоритм работы холодильной установки посредством задания параметров на дисплее контроллера АКО 14123.

Заполнить таблицу параметров выбранными значениями для двух температур воздуха в охлаждаемом объеме (прил. 7).

Оформление отчета.

1.3. Описание лабораторного стенда

Работа проводится на лабораторном стенде, включающем в себя электронный блок управления (контроллер) типа АКО 14123 (производство испанской фирмы АКО), один датчик температуры, панель сигнальных ламп, индицирующих момент включения (выключения) элементов холодильной установки в соответствии с программируемыми параметрами.

Технические характеристики и описание электронного блока управления (контроллера) типа АКО 14123 приведены в прил. 4.

1.4. Порядок проведения работы

Работа проводится группами по 2–3 человека на учебном стенде в лаборатории кафедры холодильных установок.

Перед проведением работы студенты должны ознакомиться с правилами техники безопасности (прил. 1) и получить инструктаж, после чего расписаться в журнале регистрации инструктажа по технике безопасности.

Ознакомиться с устройством лабораторного стенда и методикой проведения работы.

Подготовить бланк отчета о лабораторной работе, включив в него соответствующую таблицу результатов (прил. 7).

Получить у преподавателя значения задаваемых параметров.

Установить значения параметров на дисплее контроллера и занести их результаты в отчет (прил. 7).

Оформление отчета.

1.5. Вывод (заключение)

В этом разделе отчета о лабораторной работе следует оценить возможности эксплуатации контроллера АКО 14123 по основным параметрам настройки работы холодильной установки. Сопоставить возможности управляющих функций контроллера с возможностями механических регуляторов температуры.

1.6. Содержание отчета

Отчет о работе должен включать в себя:

- титульный лист;
- схему включения контроллера в схему холодильной установки;
- описание назначения контроллера;
- таблицу результатов настройки контроллера;
- выводы.

Приложение 1

Правила техники безопасности

При выполнении лабораторной работы следует руководствоваться основными правилами техники безопасности: подготовить рабочее место, проверив комплектность и исправность измерительных приборов; удалить посторонние предметы; не прислоняться к элементам стенда; при нарушении снабжения электроэнергией нельзя самостоятельно производить переключение проводов и открывать силовые щиты (эти работы должен выполнять механик). Не открывать защитные кожухи и лючки, не прикасаться к вращающимся элементам холодильных агрегатов. После ознакомления с правилами техники безопасности студент расписывается в журнале регистрации инструктажа. Роспись его свидетельствует о том, что он ознакомился с правилами техники безопасности и будет их строго выполнять.

Приложение 2

Инструкция к контроллеру температуры ELIWELL EWPC 974

Общее описание

Цифровой прибор (рис. 1) на микропроцессорах EWPC 974 предназначен для контроля холодильных установок; чаще всего это устройство находит применение в "вентилируемых" установках нормальной или низкой температуры. Оно объединяет в себе три реле, предназначенных для регулирования трех классических устройств холодильной установки: компрессора, вентиляторов испарителя и системы размораживания.

Принцип работы

Температура регулируется дифференциальным устройством, постоянно настроенным на положительные значения; компрессор останавливается при достижении значения Set point, установленного для повторного пуска, при значении температуры, равном значению

Set point плюс значение на дифференциале. Прибор позволяет устанавливать два различных типа размораживания: электрическое (остановка компрессора) или инверсия цикла (горячий газ; компрессор продолжает работать); кроме того, можно устанавливать интервал между оттаиваниями (как и тип отсчета интервала), температуру их прерывания и максимальное время (time-out), по истечении которого оттаивание прекращается в любом случае. Зонд, контролирующий цикл оттаивания, применяется также и для регулирования вентиляторов испарителя; можно задавать температуру блокирования, время запаздывания после оттаивания и связь вентиляторов с компрессором. Сигнализация минимальной и максимальной температуры может быть отключена при пуске и/или после оттаивания. Ряд предохранительных мер (запаздывание включения, минимальное время отключения, минимальное время между двумя включениями) защищают компрессор от близких по времени пусков. Различные прочие параметры делают прибор пригодным к разнообразному применению (табл. 1).



Рис. 1. Фронтальная панель

Команды на фронтальной панели

SET: нажатием и отпусканием кнопки достигается визуализация Set point, указанная зажиганием светодиода "SET". Для его изменения нажать кнопки "UP" или "DOWN" в течение 5 сек. Запоминание нового значения происходит автоматически по истечении 5 с после последнего нажатия на кнопки.

Таблица 1

Параметры контроллера EWPC 974

Параметр	Описание	Диапазон	Единица измерения	Оттаивание газом			Электрическое оттаивание		
				Н	М	В.К	Н	М	В.К
diF	Приращение	1–15	°С	2	2	2	2	2	2
LSE	Наименьшее значение	–99–HSE	°С	4	–5	–25	4	–5	–25
HSE	Наибольшее значение	LSE–99	°С	14	5	–18	14	5	–18
dtу	Тип оттаивания	EL/in		EL	in	in	EL	EL	EL
dit	Интервал оттаивания	0–31	ч	3	3	3	3	3	3
dct	Алгоритм оттаивания	dF/rt/SC		dF	dF	dF	dF	dF	dF
doh	Задержка оттаивания	0–59	мин	0	0	0	0	0	0
dEt	Длительность оттаивания	1–99	мин	20	20	20	30	30	30
dSt	Температура окончания оттаивания	–70–120	°С	120	20	20	120	20	20
FSt	Температура остановки вентилятора	–70–120	°С	40	40	40	40	40	40
Fdt	Задержка вентилятора	0–99	мин	0	3	3	0	3	3
dt	Время дренажа	0–99	мин	0	2	2	0	2	2
dPo	Иттаивание под напряжением	n/y		n	n	n	n	n	n
ddL	Индикация при оттаивании	n/y/lb		n	n	n	n	n	n
dFd	Отключение вентилятора при оттаивании	n/y		n	y	y	n	y	y
HAL	Тревога: высокая температура	1–50	°С	5	5	5	5	5	5
LAL	Тревога: низкая температура	1–50	°С	5	5	5	5	5	5
Fco	Отключение вентилятора с компрессором	oF/on		on	on	on	on	on	on
cPP	Защита компрессора от датчика	oF/on		oF	oF	on	oF	oF	on
StP	Тип защиты компрессора	nP/don/doF/dbi		doF	doF	doF	doF	doF	doF
cdP	Задержка для компрессора	0–15	мин	2	2	2	2	2	2

Параметр	Описание	Диапазон	Единица измерения	Оттаивание газом			Электрическое оттаивание		
				Н	М	В.К	Н	М	В.К
odo	Задержка вывода	0–99	мин	0	0	0	0	0	0
EPt	Вывод датчика								
CAL	Калибровка	–20–20	°С	0	0	0	0	0	0
tAb	Таблица параметров								

UP: кнопка для увеличения значений. Используется как для изменения Set point, так и параметров. Быстрый рост значений достигается непрерывным нажатием на кнопку.

DOWN: кнопка для уменьшения значений. Используется как для изменения Set point, так и параметров. Быстрое уменьшение значений достигается непрерывным нажатием на кнопку.

DEFROST: кнопка для ручного запуска цикла оттаивания. Функционирует вне фазы программирования Set point и параметров. Держать нажатой более 5 с.

Светодиод "COMP": связан с реле компрессора. Зажжен во время работы компрессора, мигает в случае запаздываний.

Светодиод "SET": зажжен непрерывно во время визуализации Set point, мигает при программировании параметров.

Светодиод "DEF": связан с размораживанием. Зажжен во время размораживания, мигает при ручном управлении оттаиванием.

Примечание: отключение звуковой аварийной сигнализации (зуммер внутри прибора) достигается нажатием на любую из трех кнопок на передней панели.

Программирование параметров

Вход в режим программирования происходит при нажатии кнопки "SET" более 5 с. Появляется первый маркер, и светодиод "SET" мигает в течение всего периода программирования. При переходе к другим параметрам нажать "UP" или "DOWN". Для визуализации значения указанного маркером параметра нажать "SET". В целях его изменений держать нажатой кнопку "SET", одновре-

менно воздействуя на кнопки "UP" и "DOWN". Запоминание новых значений происходит автоматически с выходом из режима программирования, для чего достаточно не воздействовать на кнопки в течение нескольких секунд.

Описание параметров

- diF – приращение: переключаемая разность (гистерезис); она всегда должна иметь положительное значение (сделать приращение).
- LSE – наименьшее значение. Предел, ниже которого не может устанавливаться значение контрольной точки.
- HSE – наибольшее значение. Предел, выше которого не может устанавливаться значение контрольной точки.
- dtu – тип оттаивания.
- EL – электрическое оттаивание:
 - in – оттаивание горячим газом.
 - dit – интервал оттаивания. Частота начала оттаивания в часах.
 - dct – алгоритм оттаивания.
 - dp – время начала оттаивания (вычисляется на основе полного времени работы компрессора).
 - rt – частота начала оттаивания (отсчитывается по реальному времени). Интервал между началом оттаивания всегда один и тот же.
- SC – цикл оттаивания (начинается обычно при остановке компрессора).
- doh – задержка оттаивания. Время задержки начала оттаивания, выраженное в минутах.
- dEt – длительность оттаивания. Предел безопасности оттаивания, выраженный в минутах. Цикл оттаивания прерывается вне зависимости, закончился он полностью или нет.
- dSt – температура окончания оттаивания. Регулируемая температура прекращения оттаивания.
- FSt – температура остановки вентилятора. Установка температуры, измеряемой датчиком оттаивания воздухоохладителя, выше которой вентилятор всегда выключен.

- Fdt – задержка вентилятора. Время задержки вентилятора после оттаивания, выраженное в минутах.
- dt – время дренажа. Когда оттаивание закончено, вентилятор воздухоохладителя и компрессор некоторое время остаются выключенными, пока происходит процесс дренажа (время выражено в минутах).
- dPo – оттаивание под напряжением. Выбор, начнется ли оттаивание при наличии напряжения (или после того, как напряжение отключится): n – нет; y – да.
- ddL – индикация при оттаивании. Выбор, блокировать или нет вывод реальной температуры в камере во время оттаивания; n – нет: во время оттаивания реальная температура в камере выводится; y – да: показывается температура в начале оттаивания, которая не меняется в течение всего цикла оттаивания.
- Ib – метка: во время оттаивания выводится метка "DEF" для индикации процесса оттаивания.
- Замечание:* при выборе "y" и "Ib" вывод заблокирован до тех пор, пока температура не опустится снова и не достигнет контрольной точки.
- dFd – отключение вентилятора при оттаивании: n – нет; y – да.
- HAL – тревога: высокая температура. Это величина превышения контрольной точки, при достижении которой включается звуковой сигнал тревоги (внутренний зуммер).
- LAL – тревога: низкая температура. Это величина отклонения от контрольной точки, при достижении которой включается звуковой сигнал тревоги (внутренний зуммер).
- AFd – разность между сигналом тревоги и включением вентилятора. Диапазон колебаний температуры между включением и выключением тревоги и вентилятора (смотри параметры "FSi", "HAL" и "LAL").
- PAo – задержка тревоги при включении. Время задержки после запуска, в течение которого сигнал тревоги не включается (обозначается в часах).
- dAo – задержка тревоги при оттаивании. Время задержки после оттаивания, в течение которого сигнал тревоги не включается (обозначается в часах).

- Fco – отключение вентилятора совместно с компрессором. Вентилятор воздухоохладителя выключается обычно при отключении компрессора: oF – да; on – нет.
- sPP – защита компрессора от датчика. Выбор состояния реле компрессора в случае дефекта датчика в камере.
 - oF – компрессор выключен при дефекте датчика;
 - on – компрессор включен при дефекте датчика.
- StP – тип защиты компрессора. Выбор типа защиты (от короткого цикла), наиболее подходящий для компрессора. Реальное время задержки программируется следующими параметрами: nP – нет защиты; don – задержка запуска (задержка происходит, когда на реле подано напряжение); doF – задержка выключения (минимальный период выключения); dbi – задержка между двумя успешными включениями (ограничение на число включений в час).
- cdP – задержка для компрессора. Время задержки в минутах (для предыдущего параметра "StP").
- odo – задержка вывода. Время задержки в минутах, относящееся к активизации реле (этот параметр не представлен в стандартной модели).
- EPt – вывод датчика. С этим параметром может быть выведена температура воздухоохладителя во время нормального функционирования.
- CAL – калибровка. Установление фиксированного сдвига в положительную или отрицательную сторону выхода датчика температуры в зависимости от его расположения, если требуется.
- tAb – таблица параметров. Показывает конфигурацию параметров, установленную на заводе: она не может быть изменена (только в целях заводской идентификации и диагностики).

Электропроводка

Прибор (рис. 2) снабжен внутренним блоком контактов для присоединения проводов до 2,5 мм² (один провод в каждый разъем в соответствии с нормами VDE). Убедитесь, что питание соответствует классу, указанному на приборе, т. е. 12 В. Двухпроводной дат-

чик типа PTC не требует соблюдения полярности и может быть легко удлиннен обычным двухжильным проводом.

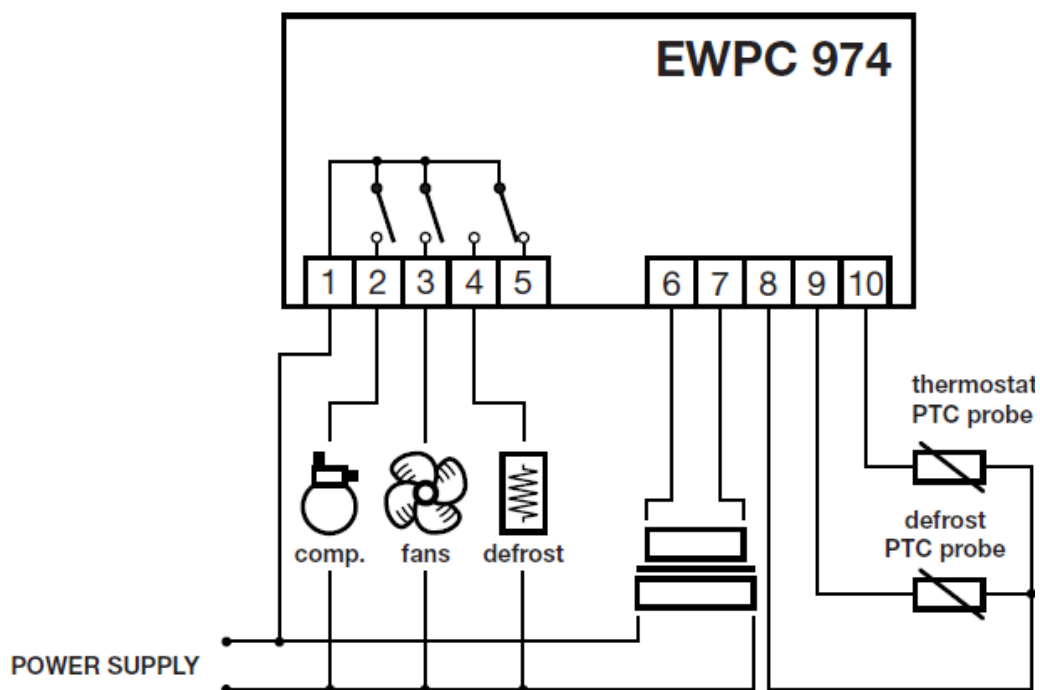


Рис. 2. Схема электрических подключений EWPC 974

Прежде всего следует удалить кабель датчика от проводов питания. Рекомендуется устанавливать наконечник датчика в вертикальном положении и избегать попадания влаги внутрь стального корпуса датчика. Выходные контакты на реле с независимым напряжением пригодны для переключения компрессора мощностью до 0,5 л.с при 220 В (или 0,25 л.с при 110 В). Для большей нагрузки используйте внешние контакторы (табл. 2).

Сообщения об ошибках

Прибор предусматривает индикацию сообщения об ошибке "E1" в случае короткого замыкания зонда, его обрыва или неподсоединения, а также в случае "under range", т. е. выход за нижний предел визуализации (P55) или "over range", т. е. выход за верхний предел визуализации (99). Сообщение ошибки "E2" предусматривает ситуации, перечисленные выше и относящиеся к зонду испарителя (конец размораживания). Перед тем как приступить к замене зонда, рекомендуется в любом случае проверить его соединения.

Таблица 2

Номер контакта	Подключаемые элементы
1	Входное переменное напряжение POWER SUPPLY (~220 В)
2	Компрессор (comp.)
3	Вентилятор (fans)
4	ТЭН размораживания (defrost)
5	Не используется
6	Вход через трансформатор (~12 В)
7	Вход через трансформатор (~12 В)
8	Выход на датчики (PTC probe)
9	Датчик размораживания (defrost PTC probe)
10	Датчик термостата (thermostat PTC probe)

Технические данные

Корпус: пластиковый из ABS, самогасящийся.

Размеры: фронтальный 74×32 мм, глубина 67 мм.

Монтаж: на панель в отверстие размером 29×71 мм.

Защита: передняя IP65; по требованию поставляется крышка, монтируемая в пазы на обратной стороне прибора для защиты винтового клеммника.

Соединения: на винтовой клеммник для проводов сечением 2,5 мм² (один провод на клемму по нормативам VDE).

Визуализация: на дисплее высота цифры 12,5 мм.

Команды: все на передней панели.

Сохранение данных: в энергонезависимой памяти (EEPROM).

Температура окружающей среды: от -5 до 65 °С.

Температура хранения: от -30 до 75 °С.

Выходы: 3 выхода на реле 8(3)А 250 В АС компрессора (обычно откр.), системы размораживания (в обмен) и вентилятора испарителя (обычно откр.).

Входы: 2 зонда РТС для контроля температуры и конца размораживания.

Разрешающая способность: 1 °С.

Точность: точнее 0,5 % фона шкалы.

Питание: 12 В переменный ток/постоянный ток ±15 %.

Инструкция к контроллеру температуры ЕКС 102а

Общее описание

Контроллер (рис. 1) используется для регулирования температуры холодильного оборудования и управления размораживанием испарителя.

Принцип работы

Контроллер управляет температурой в охлаждаемом объеме, получая сигнал от одного температурного датчика. Датчик помещается в поток воздуха после испарителя или непосредственно перед испарителем. Контроллер может управлять системой с естественной разморозкой. Новое включение после оттаивания может производиться по времени или температуре. Температура испарителя может измеряться напрямую датчиком оттаивания S5.

Контроллер снабжен одним релейным выходом и одним температурным датчиком. Регулирование температуры осуществляется пуском/остановом компрессора. Естественное оттаивание проводится при остановке компрессора. Вместо компрессора может использоваться соленоидный вентиль, подсоединенный к жидкостной линии. Контроллер может также использоваться в качестве простого термостата Вкл/Выкл для обогрева помещения.



Рис. 1. Фронтальная панель

Команды на фронтальной панели

Величины отображаются на трехразрядном индикаторе, и посредством настройки вы можете определить, должна ли температура указываться в °С или °F.

На лицевой панели находятся светодиоды, которые загораются при активации соответствующих им реле:

- охлаждение;
- оттаивание.

При аварийном сигнале светодиоды мигают. В этой ситуации вы можете вывести код ошибки на дисплей и снять/подтвердить аварийный сигнал кратким нажатием на верхнюю кнопку.

При изменении настройки верхняя и нижняя кнопки дадут вам большее и меньшее значение в зависимости от того, какую из них вы нажмете. Для того чтобы изменить величину, вы должны получить доступ к меню. Нажав на верхнюю кнопку, в течение нескольких секунд вы попадете в колонку с параметрами кодов. Найдите код параметра, который вы хотите изменить, и нажмите на среднюю кнопку, пока не появится величина параметра. После изменения величины сохраните ее, снова нажав на среднюю кнопку.

Настройка в меню:

1. Нажмите на верхнюю кнопку, пока не будет показан параметр r01.
2. Нажимая на верхнюю или нижнюю кнопку, найдите параметр, который вы хотите изменить.
3. Нажмите на среднюю кнопку, пока не будет показана величина параметра.
4. Нажмите на верхнюю или нижнюю кнопку и выберите новую величину.
5. Снова нажмите на среднюю кнопку для фиксации настройки.

Отключение аварийного реле / получение аварийного сигнала / просмотр аварийного кода: кратковременно нажать на верхнюю кнопку. Если имеется несколько аварийных кодов, их можно найти в списке прокрутки. Для сканирования списка прокрутки нажать на верхнюю или нижнюю кнопку.

Задание уставки температуры:

1. Нажмите на среднюю кнопку, пока не будет показана уставка температуры.

2. Нажмите на верхнюю или нижнюю кнопку и выберите новую величину.

3. Снова нажмите на среднюю кнопку для изменения настройки.

Ручной пуск или остановка оттаивания: нажимайте на нижнюю кнопку в течение четырех секунд.

Просмотр температуры на другом температурном датчике: кратковременно нажать на нижнюю кнопку. Если датчик не установлен, появится «nop».

Функции и параметры контроллера ЕКС 102а представлены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры контроллера ЕКС 102а

Функция	Коды	Минимальное значение	Максимальное значение	Заводская настройка
<i>Нормальная работа</i>				
Температура (уставка, Set point)		-50 °C	99 °C	2 °C
Термостат				
Дифференциал	r01	0,1 К	20 К	2К
Максимальное ограничение уставки	r02	-49 °C	99 °C	99 °C
Минимальное ограничение уставки	r03	-50 °C	99 °C	-50 °C
Коррекция показаний температуры	r04	-20 К	20 К	OK
Единица измерения температуры (°C/°F)	r05	°C	°F	°C
Коррекция сигнала с Saig	r09	-10К	10К	0К
Ручное управление (-1), остановка регулирования (0), пуск регулирования (1)	r12	-1	1	1
<i>Компрессор</i>				
Минимальное время работы	c01	0 мин	30 мин	0 мин
Минимальное время стоянки	c02	0 мин	30 мин	0 мин
Реле компрессора 1 должно включаться и выключаться инверсно (функция NC)	c30	OFF	On	OFF
<i>Оттаивание</i>				
Способ оттаивания (0 – нет; 1 – естественный)	d01	0	1	1
Температура остановки оттаивания	d02	0 °C	25 °C	6 °C

Функция	Коды	Мини-мальное значение	Макси-мальное значение	Заводская настройка
Интервал между запусками оттаивания	d03	0 ч	48 ч	8 ч
Максимальная длительность оттаивания	d04	0 мин	180 мин	45 мин
Смещение включения оттаивания во время запуска	d05	0 мин	240 мин	0 мин
Датчик оттаивания (0 – время, 1 – Sair)	d10	0	1	0
Оттаивание при запуске	d13	no	yes	no
<i>Разное</i>				
Задержка выходного сигнала после запуска	o01	0с	600 с	5с
Пароль	o05	0	100	0
Используемый тип датчика (Pt/ РТС/ NTC)	o06	Pt	ntc	Pt
Охлаждение или нагрев: (rE – охлаждение, HE – нагрев)	o07	rE	HE	nE
Деление дисплея = 0,5 (норма 0,1 при датчике Pt)	o15	no	yes	no
Сохранение действующих настроек контроллера на ключе программирования. Выберите номер записи на ключе	o65	0	25	0
Загрузка набора настроек с ключа программирования (сохранявшихся при помощи параметра o65). Может устанавливаться только при остановленном регулировании (r12=0)	o66	0	25	0
Замена заводских настроек на действующие	o67	OFF	On	OFF
<i>Обслуживание</i>				
Состояние на реле может регулироваться вручную, но только в случае, когда r12 = -1	U58			

Коды аварии

A45 – режим ожидания

Коды ошибки

E1 – неисправность в контроллере

E29 – ошибка датчика SaIr

Коды статуса

S0 – регулирование

S2 – минимальное время включения компрессора (с01)

S3 – минимальное время стоянки компрессора (с02)

S11 – охлаждение остановлено термостатом

S14 – оттаивание

S20 – аварийное охлаждение

S32 – задержка на выходах во время запуска

pop – температура оттаивания не может быть показана. Нет датчика

-d – идет оттаивание

PS – требуется пароль. Введите пароль

Если вы хотите вернуться к заводской настройке, это можно сделать следующим образом:

– отключите подачу питания на контроллер;

– при возобновлении подачи питания держите нажатыми две крайние кнопки.

Схемы соединений и электрических подключений контроллера ЕКС 102 а представлены на рис. 2, 3, 4.

Схемы соединений

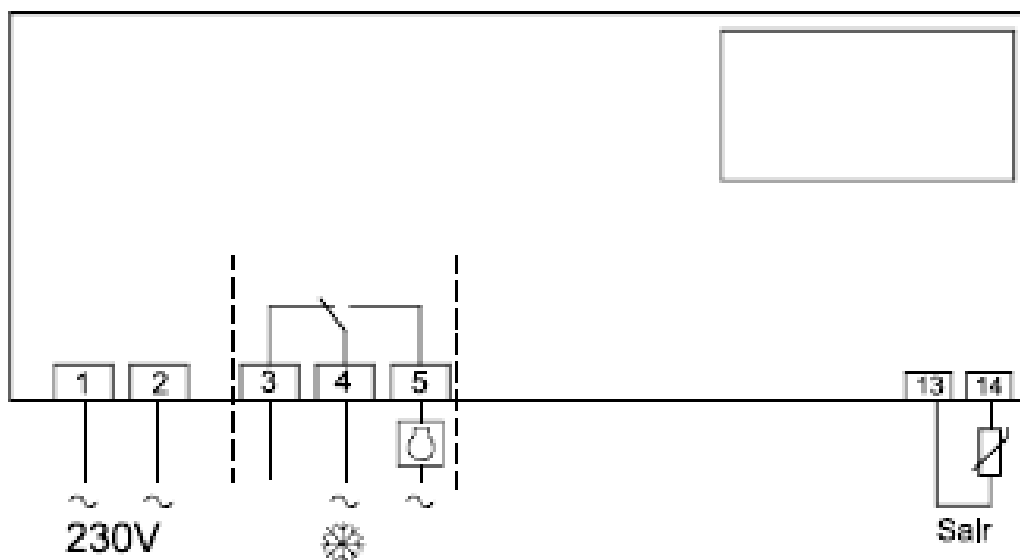


Рис. 2. Схема электрических подключений ЕКС 102а

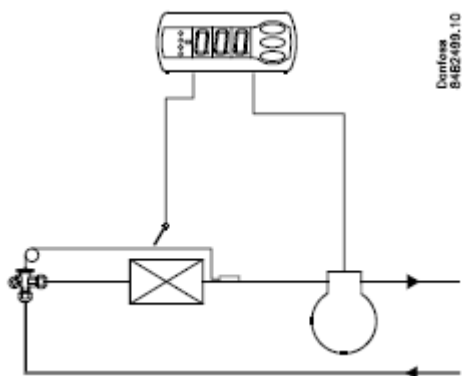


Рис. 3. Режим охлаждения

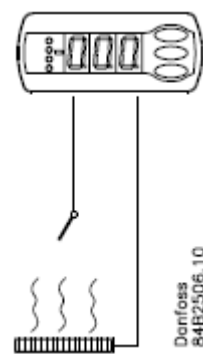


Рис. 4. Режим обогрева

Технические данные

Напряжение питания 230 В пер. тока $\pm 15\%$. 1,5 ВА

Датчики Pt 1000 или РТС (1000 Ом /25 °С) или NTC – М2020 (5000 Ом /25 °С)

Диапазон измерения от -60 до $+99$ °С

Дисплей светодиодный трехзначный

Максимальная длина кабеля 15 м (если кабель длиннее, используйте вспомогательные реле)

Электрический соединительный кабель

Максимальный $1,5 \text{ мм}^2$ многожильный кабель на питание и реле

Максимальный 1 мм^2 на датчики и входы DI

Клеммы на штекерных разъемах

Реле охлаждения SPDT, $I_{\text{max}} = 10$ А омическое/ 6 А; AC 15 – индуктивное

Окружающая среда

Во время работы $0-55$ °С

Во время транспортировки от -40 до $+70$ °С

Недопустимы удары, вибрации

Класс защиты IP 65 лицевой панели

Разрешения EU Low Voltage Directive and EMC demands re

CE-marking Complied with. LVD-tested acc. to

EN 60730-1 og EN 60730-2-9, A1, A9 EMC-tested

acc. to EN 50082 og EN 60730-2-9, A9

Инструкция к электронному термостату АКО 14123

Общее описание

Электронные термометры и термостаты для установки в панель (рис. 1) применяются для отображения на экране, управления и регулирования холодильных установок (с ручным или автоматическим программированием размораживания) или генераторов тепла.

АКО 14123 Термостат. Для установки в панель 13 А, $\cos \phi$ 1ф 230 В переменный ток $\pm 10\%$ 8,2 мА.

Принцип работы

Контроллер управляет температурой в охлаждаемом объеме, получая сигнал от одного температурного датчика. Датчик помещается в поток воздуха после испарителя или непосредственно перед испарителем. Контроллер может управлять системой с естественного оттаивания. Новое включение после оттаивания может быть выполнено по времени или температуре.

Контроллер с одним релейным выходом и одним температурным датчиком. Регулирование температуры осуществляется пуском/остановом компрессора. Естественное оттаивание проводится при остановке компрессора. Вместо компрессора может использоваться соленоидный вентиль, подсоединенный к жидкостной линии. Контроллер может также использоваться в качестве простого термостата Вкл/Выкл для обогрева помещения.

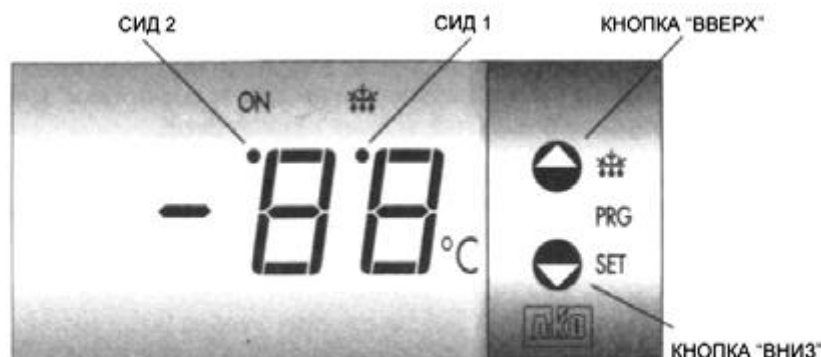


Рис. 1. Фронтальная панель

Команды на фронтальной панели

Кнопка "ВВЕРХ". Нажатие и удержание в течение 5 с включает в ручном режиме оттаивание запрограммированной длительности. В режиме программирования увеличивает значение отображаемой величины.

Кнопка "ВНИЗ". Нажатие и удержание в течение 5 с показывает температурную контрольную точку (Set point).

В режиме программирования уменьшает значение отображаемой величины.

Светодиодные индикаторы (СИД):

СИД 1 – индикатор активации оттаивания;

СИД 2 – индикатор включения реле;

СИД 2 мигающий – фаза программирования.

Программирование

Нажмите и удерживайте кнопку "ВНИЗ" в течение 5 с. Будет отображаться текущая величина SET POINT, и СИД 2 будет мигать.

Нажмите кнопку "ВВЕРХ" или кнопку "ВНИЗ" для настройки требуемой величины SET POINT.

Нажмите кнопку "ВВЕРХ" и кнопку "ВНИЗ" одновременно для установки новой величины. Дисплей вернется в состояние индикации температуры, и СИД 2 погаснет (рис. 2).

Примечание: если никакая из клавиш не нажимается в течение 25 с во время любого из предшествующих действий, контроллер автоматически вернется в состояние индикации температуры без изменения величины SET POINT.

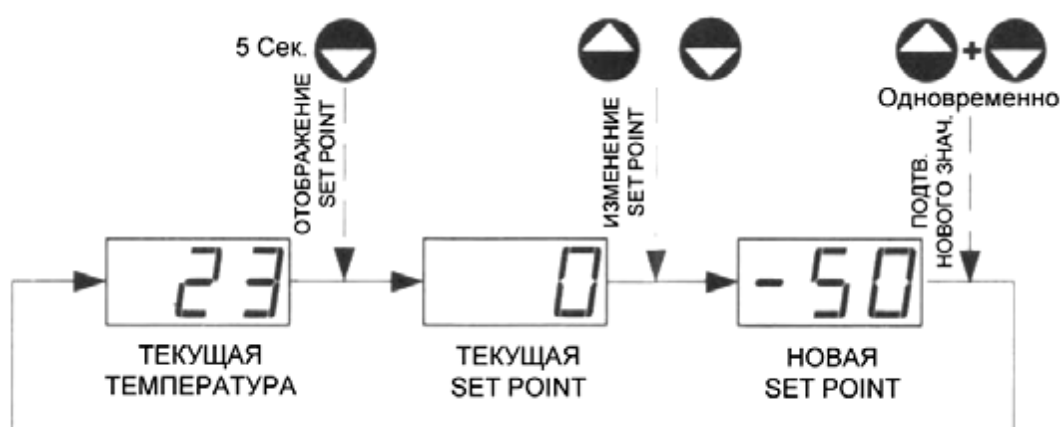


Рис. 2. Алгоритм программирования 1

Параметры могут устанавливаться или изменяться только персоналом, полностью знакомым с тем, как работает система, и спецификой оборудования, на котором установлен этот контроллер (рис. 3).

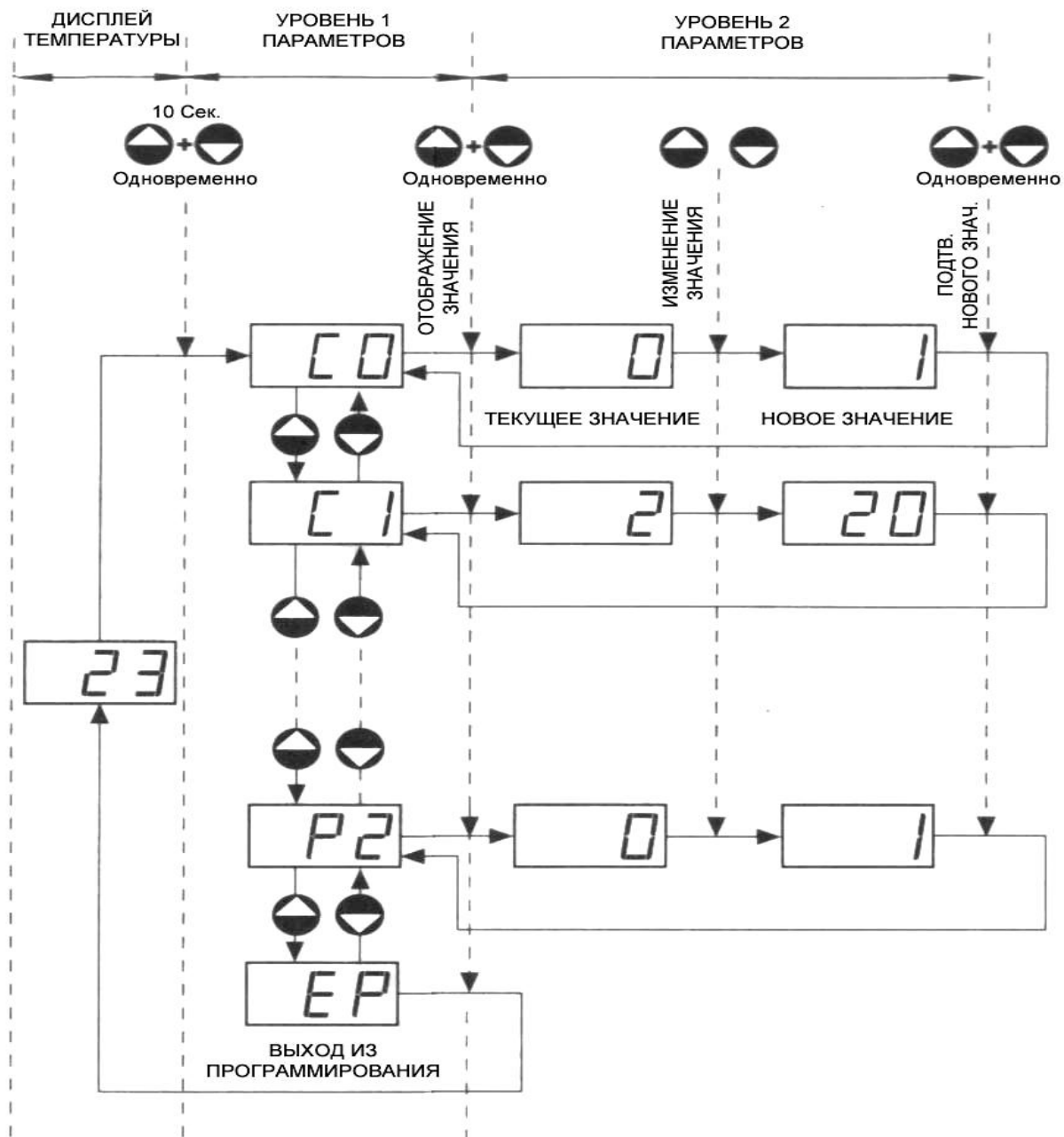


Рис. 3. Алгоритм программирования 2

Уровень 1:

Нажмите кнопку "ВВЕРХ" и кнопку "ВНИЗ" одновременно и удерживайте их в течение 10 с. СИД 2 будет мигать, и первый параметр "С0" появится на дисплее.

Нажмите кнопку "ВВЕРХ" для доступа к следующему параметру или кнопку "ВНИЗ" для возврата к предыдущему параметру.

Нажатие клавиш "ВВЕРХ" и "ВНИЗ" одновременно на последнем параметре "ЕР" приводит к возврату в состояние индикации температуры, и СИД 2 гаснет.

Уровень 2:

Для отображения текущей величины любого параметра найдите требуемый параметр и нажмите кнопку "ВВЕРХ" и кнопку "ВНИЗ" одновременно. Когда текущее значение параметра появится на экране, нажмите кнопку "ВВЕРХ" или кнопку "ВНИЗ" для его изменения. Нажмите кнопку "ВВЕРХ" и кнопку "ВНИЗ" одновременно для установки новой величины. Программирование вернется к уровню 1 (параметры).

Примечание: если никакая из клавиш не нажимается в течение 25 с во время любого из предшествующих действий, контроллер автоматически вернется в состояние индикации температуры без изменения величины параметра.

Характеристики параметров контроллера АКО 14123 представлены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры контроллера АКО 14123

Параметр	Описание параметра	Интервал		По умолчанию
		минимальный	максимальный	
С0	Калибровка датчика (Смещение) Увеличение / уменьшение температуры по сравнению с температурой, определяемой датчиком для приведения показаний	-20 °С	+20 °С	0 °С
С1	Дифференциал (гистерезис) Температурное приращение выше или ниже температуры SET POINT для функционирования реле	1 °С	20 °С	2 °С

Продолжение табл. 1

Параметр	Описание параметра	Интервал		По умолчанию
		минимальный	максимальный	
C2	Ограничение максимальной величины SET POINT (SET POINT не может быть установлена выше этой величины). АН – температурная тревога активируется, если температура выше C2	-50 °C	99 °C	99 °C
C3	Ограничение минимальной величины SET POINT (SET POINT не может быть установлена ниже этой величины). AL – температурная тревога активируется, если температура ниже C3	-50 °C	-99 °C	-50 °C
C4	Тип задержки для защиты компрессора 0=(выкл/вкл.). Задержка включения реле после последнего выключения. 1=(вкл.). Задержка включения реле при активировании от датчика температуры	0	1	0
C5	Время защитной задержки. Числовое значение функции, выбранной в параметре C4	0 мин	99 мин	0 мин
C6	Состояние реле в случае отказа датчика Вариант выбора 0 Последовательность включений/выключений, эквивалентная среднему значению времени за последние 24 ч. Оттаивание выполняется с соблюдением запрограммированного времени Вариант выбора 1 Последовательность функционирования (включений/выключений), как запрограммировано параметрами C7 и C8	0	1	0
C7	Время состояния реле ВКЛ в случае отказа датчика Период, во время которого реле контроллера остается ВКЛ (т. е. компрессор включен). При программировании C7 = 0 и C8 ≠ 0 реле всегда будет ВЫКЛ	0 мин	99 мин	10 мин

Продолжение табл. 1

Параметр	Описание параметра	Интервал		По умолчанию
		минимальный	максимальный	
C 8	Время состояния реле ВЫКЛ в случае отказа датчика. Период, во время которого реле контроллера остается ВЫКЛ (т. е. компрессор выключен). При программировании $C8 = 0$ и $C7 \neq 0$ реле всегда будет ВКЛ	0 мин	99 мин	5 мин
d0	Частота оттаивания (в режиме охлаждения). Время, прошедшее между началом двух оттаиваний	0 ч	99 ч	1 ч
d1	Продолжительность оттаивания (в режиме охлаждения) В течение этого времени индикатор оттаивания (СИД) горит и выход реле будет выключен (компрессор ВЫКЛ)	0 мин	99 мин	0 мин
d2	Тип сообщения во время оттаивания: 0 = контроллер будет отображать реальную температуру 1 = контроллер будет отображать температуру начала оттаивания 2 = контроллер будет отображать сообщение dF	0	2	2
d3	Максимальное время отображения сообщения после окончания оттаивания По истечении этого времени задержки контроллер вернется в состояние индикации температуры	0 мин	99 мин	5 мин
P0	Тип функционирования (холод/тепло) Выбор функционирования термостата для охлаждения или нагрева Вариант выбора 0 = Холод Дифференциал выше SET POINT Вариант выбора 1 = Тепло Дифференциал ниже SET POINT	0	1	0

Параметр	Описание параметра	Интервал		По умолчанию
		минимальный	максимальный	
P1	Задержка всех функций Задерживает все функции при подаче питания на прибор	0 мин	99 мин	0 мин
P2	Блокирование программируемых параметров 1 = да, опция блокирует возможность изменения программируемых параметров 0 = нет, опция разблокирует предыдущую	0 = нет	1 = да	0 = нет
P3	Возвращение к исходным параметрам: 1 = да, заменяет существующие установки всех параметров прибора на величины из колонки "По умолч." данной инструкции и выходит из режима программирования	–	1	–
EP	Выход из режима программирования			

Показания дисплея

Дисплей	Описание параметров
dF	Включено оттаивание
AL	Температура ниже минимальной величины Set point (C3)
АН	Температура выше максимальной величины Set point (C2) или между 99 °С < темп. < 110 °С
E1	Короткое замыкание датчика, обрыв датчика >110 °С или <-50 °С
EE	Ошибка памяти

Схема электрических подключений контроллера АКО 14123 показана на рис. 4.

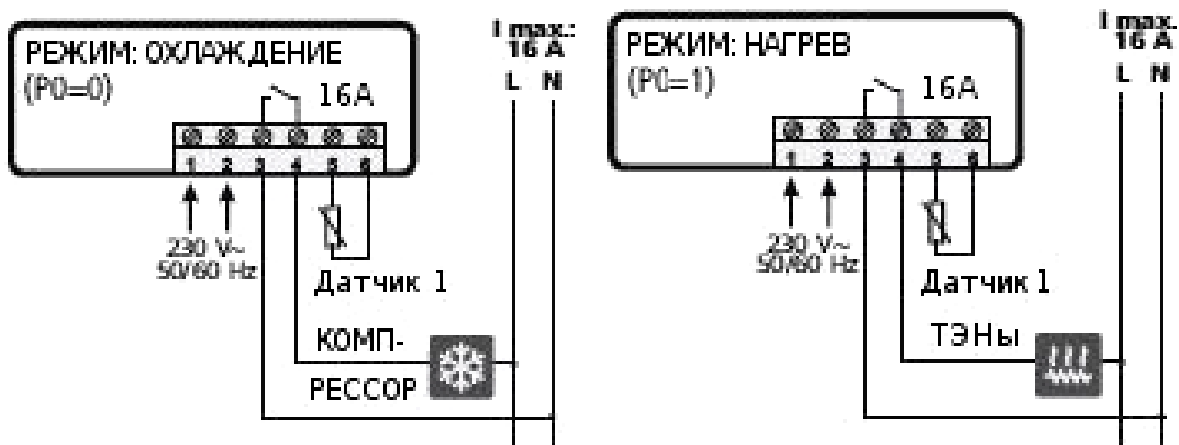


Рис. 4. Схема электрических подключений контроллера АКО 14123

Технические данные

Температурный диапазон: от -50 до 99 °C

Вход датчика NTC: Охл. АКО 14123

Точность контроллера: ± 1 °C

Допустимое отклонение датчика при 25 °C: $\pm 0,4$ °C

Температура окружающей среды: от 5 до 50 °C

Температура хранения: от -30 до 70 °C

Бланк к лабораторной работе № 1

Таблица выбранных параметров контроллера EWPC 974

Параметр	Температура (уставка, Set point)		
diF	Приращение		
LSE	Наименьшее значение		
HSE	Наибольшее значение		
dty	Тип оттаивания		
dit	Интервал оттаивания		
dct	Алгоритм оттаивания		
doh	Задержка оттаивания		
dEt	Длительность оттаивания		
dSt	Температура окончания оттаивания		
FSt	Температура остановки вентилятора		
Fdt	Задержка вентилятора		
dt	Время дренажа		
dPo	Оттаивание под напряжением		
ddL	Индикация при оттаивании		
dFd	Отключение вентилятора при оттаивании		
HAL	Тревога: высокая температура		
LAL	Тревога: низкая температура		
Fco	Отключение вентилятора с компрессором		
cPP	Защита компрессора от датчика		
StP	Тип защиты компрессора		
cdP	Задержка для компрессора		
odo	Задержка ввода		
EPr	Вывод датчика		
CAL	Калибровка		
tAb	Таблица параметров		

Бланк к лабораторной работе № 2

Таблица выбранных параметров контроллера ЕКС 102а

Функция	Коды		
Температура (уставка, Set point))			
<i>Термостат</i>			
Дифференциал	r01		
Максимальное ограничение уставки	r02		
Минимальное ограничение уставки	r03		
Коррекция показаний температуры	r04		
Единица измерения температуры (°C/°F)	r05		
Коррекция сигнала с Sair	r09		
Ручное управление (-1), остановка регулирования (0), пуск регулирования (1)	r12		
<i>Компрессор</i>			
Минимальное время работы	c01		
Минимальное время стоянки	c02		
Реле компрессора 1 должно включаться и выключаться инверсно (функция NC)	c30		
<i>Оттаивание</i>			
Способ оттаивания (0 – нет; 1 – естественный)	d01		
Температура остановки оттаивания	d02		
Интервал между запусками оттаивания	d03		
Максимальная длительность оттаивания	d04		
Смещение включения оттаивания во время запуска	d05		
Датчик оттаивания (0 – время, 1 – Sair)	d10		
Оттаивание при запуске	d13		

Окончание табл.

Функция	Коды		
<i>Разное</i>			
Задержка выходного сигнала после запуска	o01		
Пароль	o05		
Используемый тип датчика (Pt/ PTC/ NTC)	o06		
Охлаждение или нагрев: (rE – охлаждение, HE – нагрев)	o07		
Деление дисплея = 0,5 (норма 0,1 при датчике Pt)	o15		
Сохранение действующих настроек контроллера на ключе программирования Выберите номер записи на ключе	o65		
Загрузка набора настроек с ключа программирования (сохранявшихся при помощи параметра o65). Может устанавливаться только при остановленном регулировании (r12 = 0)	o66		
Замена заводских настроек на действующие	o67		
<i>Обслуживание</i>			
Состояние на реле может регулироваться вручную, но только в случае, когда r12 = -1	U58		

Бланк к лабораторной работе № 3

Таблица выбранных параметров контроллера АКО 14123

Параметр	SET POINT		
C0	Калибровка датчика (смещение) Увеличение / уменьшение температуры по сравнению с температурой, определяемой датчиком для приведения показаний		
C1	Дифференциал (гистерезис) Температурное приращение выше или ниже температуры SET POINT для функционирования реле		
C2	Ограничение максимальной величины SET POINT (SET POINT не может быть установлена выше этой величины). AH – температурная тревога активируется, если температура выше C2		
C3	Ограничение минимальной величины SET POINT (SET POINT не может быть установлена ниже этой величины). AL – температурная тревога активируется, если температура ниже C3		
C4	Тип задержки для защиты компрессора 0=(выкл/вкл.). Задержка включения реле после последнего выключения 1=(вкл.). Задержка включения реле при активировании от датчика температуры		
C5	Время защитной задержки. Числовое значение функции, выбранной в параметре C4		
C6	Состояние реле в случае отказа датчика Вариант выбора 0 Последовательность включений/выключений, эквивалентная среднему значению времени за последние 24 ч. Оттаивание выполняется с соблюдением запрограммированного времени Вариант выбора 1 Последовательность функционирования (включений/выключений), как запрограммировано параметрами C7 и C8		

Параметр	SET POINT		
C7	<p>Время состояния реле ВКЛ в случае отказа датчика</p> <p>Период, при котором реле контроллера остается ВКЛ (т.е. компрессор включен)</p> <p>При программировании $C7 = 0$ и $C8 \neq 0$ реле всегда будет ВКЛ</p>		
C8	<p>Время состояния реле ВЫКЛ. в случае отказа датчика.</p> <p>Период, при котором реле контроллера остается ВЫКЛ. (т. е. компрессор выключен).</p> <p>При программировании $C8 = 0$ и $C7 \neq 0$ реле всегда будет ВКЛ</p>		
d0	<p>Частота оттаивания (в режиме охлаждения).</p> <p>Время, прошедшее между началом двух оттаиваний</p>		
d1	<p>Продолжительность оттаивания (в режиме охлаждения)</p> <p>В течение этого времени индикатор оттаивания (СИД) горит и выход реле будет выключен (компрессор ВЫКЛ.)</p>		
d2	<p>Тип сообщения во время оттаивания</p> <p>0 – контроллер будет отображать реальную температуру.</p> <p>1 – контроллер будет отображать температуру начала оттаивания.</p> <p>2 – контроллер будет отображать сообщение dF</p>		
d3	<p>Максимальное время отображения сообщения после окончания оттаивания</p> <p>По истечении этого времени задержки контроллер вернется в состояние индикации температуры</p>		
P0	<p>Тип функционирования (холод/тепло).</p> <p>Выбор функционирования термостата для охлаждения или нагрева.</p> <p>Вариант выбора 0 – Холод.</p> <p>Дифференциал выше SET POINT</p> <p>Вариант выбора 1 – Тепло.</p> <p>Дифференциал ниже SET POINT</p>		

Окончание

Параметр	SET POINT		
P1	Задержка всех функций Задерживает все функции при подаче питания на прибор		
P2	Блокирование программируемых параметров 1 – да, опция блокирует возможность изменения программируемых параметров. 0 – нет, опция разблокирует предыдущую		
P3	Возвращение к исходным параметрам 1 – да, заменяет существующие установки всех параметров прибора на величины из колонки "По умолч." данной инструкции и выходит из режима программирования		
EP	Выход из режима программирования		

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа № 1. Изучение конструкции и настройка параметров работы холодильной установки с помощью контроллера типа EWPC 974	3
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. Изучение конструкции и настройка параметров работы холодильной установки с помощью контроллера типа ЕКС 102а.....	6
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. Изучение конструкции и настройка параметров работы холодильной установки с помощью контроллера типа АКО 14123	9
Приложение 1	12
Приложение 2	12
Приложение 3	21
Приложение 4	27
Приложение 5	35
Приложение 6	36
Приложение 7	38

Крупененков Николай Федорович

**ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ
(КОНТРОЛЛЕРЫ) ФИРМ DANFOSS, ELIWELL, АКО
НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ И АЛГОРИТМА РАБОТЫ
ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный редактор

Т.Г. Смирнова

Редактор

Р.А. Сафарова

Компьютерная верстка

Н.В. Гуральник

Дизайн обложки

Н.А. Потехина

Подписано в печать 26.02.2014. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 2,56. Печ. л. 2,75. Уч.-изд. л. 2,44

Тираж 50 экз. Заказ № С 14

НИУ ИТМО. 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49
ИИК ИХиБТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9

