

БЛОК КЛИМАТ КОНТРОЛЯ ПОМЕЩЕНИЯ

Черных А.А.

Научный руководитель: Тутов И.А., ассистент
Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: russklj@mail.ru

Введение

Для контроля используется микроконтроллер, который собирает данные с датчиков и управляет работой всех агрегатов. Городские квартиры проектировались как инерционная система, где тяга воздуха происходит по законам физики и не требует дополнительных систем вентиляции. Но в жаркую погоду из окна тянет не запахами цветов, а угарными газами и испарениями асфальтового покрытия дорог. Для очистки воздуха кондиционер не подходит, можно для начала использовать канальный вентилятор и пылевой фильтр от мелких частиц, этого вполне хватит для очистки воздуха. А с более качественной очистки необходим блок приточно-вытяжной системы.

Для комфортной температуры при небольших экономических затратах возможна установка основных компонентов по упрощенной схеме: охлаждающее устройство, отопитель (нагревательный элемент) и управляющее устройство. Этого будет достаточно для комфортной работы или отдыха и довольно бюджетный вариант, который могут позволить себе простые семьи. Это важный фактор при выборе системы климат контроля. Варианты, описанные выше очень дорогостоящие. И установка не оправдана, например, в Сибири, когда жаркое время года июнь-июль не большое. Поэтому ставить дорогое оборудование на 2 месяца в год не рационально.

Также, используя данную систему, можно легко установить дополнительную периферию в зависимости от помещения и целей. Получаем гибкость в настройке устройства.

Реализация климат контроля помещения

Для реализации данного проекта была использована упрощенная схема для возможности показать проект на реальном устройстве, при этом, чтобы решение было экономически выгодно.

Использована следующая элементная база:

1. Вольфрамовая нить 1кВт;
2. Вентилятор на ДПТ 2,5Вт;
3. Микроконтроллер AVR Atmega 8515;
4. Потенциометр b5k (5кОм);
5. LCD 1602ZFC (Рис.1);
6. Транзистор KT817Г;
7. Резистор 5,1 кОм;
8. Релейный модуль 10А (Рис.2);
9. Датчик температуры DS18B20 (Рис.3).

Источник питания 5В. Отдельно для питания нагревательного элемента используем напряжение с сети ~220В.



Рис.1. LCD 1602ZFC

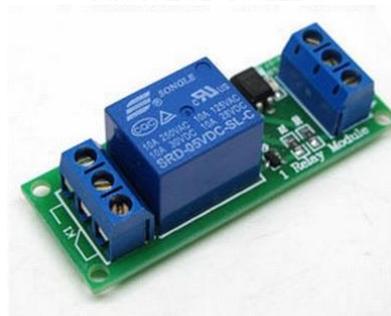


Рис.2. Релейный модуль 10А

Сборка и отладка устройства

Основным элементом устройства, кроме микроконтроллера, является термодатчик (Рис.3).



Рис.3. Датчик температуры DS18B20

DS18B20 – это цифровой термометр с программируемым разрешением, от 9 до 12-bit, которое может сохраняться в EEPROM памяти прибора. DS18B20 обменивается данными по 1-Wire шине и при этом может быть как единственным устройством на линии, так и работать в группе. Все процессы на шине управляются центральным микропроцессором.

DS18B20 состоит из ПЗУ содержащее 64-битный последовательный код, который позволяет общаться с множеством датчиков DS18B20, установленных на одной шине, контроллера MicroLAN, температурного датчика, двух регистров для хранения верхнего и нижнего порогов температуры и регистра конфигурации.

Термометр не содержит внутреннего источника, а использует "паразитное" питание от однопроводной шины. Однако при измерении температуры и записи данных в ЭПЗУ ток потребления микросхемы превышает 1 мА, в то время как максимальный ток, который может обеспечить ведущий шины с помощью нагрузочного резистора 1,5...5 кОм, составляет 3,3...1 мА. Применение внешнего источника питания ускоряет преобразование температуры, поскольку от ведущего шины не требуется ожидания в течение максимально возможного времени преобразования. В этом случае все приборы DS18B20, расположенные на шине, могут выполнять преобразование температуры одновременно и во время обмена данными шины MicroLAN.

После завершения преобразования полученное значение сравнивается с величинами, хранящимися в регистрах TH и TL. Если измеренная температура выходит за установленные пределы, устанавливается сигнальный "флаг" (впрочем, его установка производится после каждого измерения). Выходные температурные данные DS18B20 калиброваны в градусах Цельсия.

Схема подключения датчика к микроконтроллеру показана на рисунке 4.

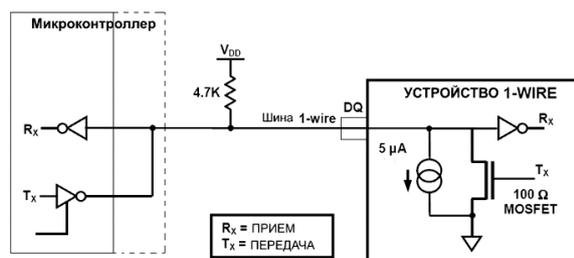


Рис.4. Конфигурация шины

Описание работы устройства

При включении устройства на дисплей выводится информация о подключенных датчиках. В нашем случае один датчик измерения температуры. Показано, что датчик подключен. Затем снимаются с него данные и выводятся на дисплей. После этого происходит сравнение температуры окружающей среды с температурой, которую нужно поддерживать. При необходимости включается либо кондиционер (в виде вентилятора), либо нагревательный элемент (вольфрамовая нить). Соответственно при

превышении поддерживаемой температуры включается кондиционер, и наоборот, в случае перехода нижнего температурного порога включается нагревательный элемент. Температуру поддержания задаем программно. При модернизации устройства можно ввести потенциометр и им регулировать температуру, которую нужно поддерживать. Например крайние положения потенциометра задать как 18°C и 30°C, а весь диапазон вращения потенциометра будет соответствовать промежуточным значениям температуры 18-30 градусов.

Принципиальная электрическая схема показана на рисунке 5.

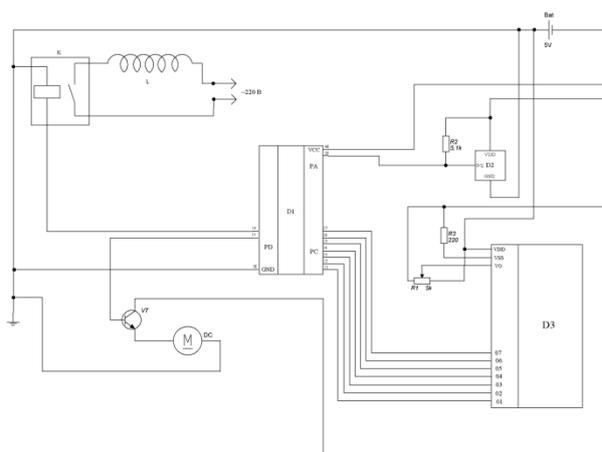


Рис.5. Принципиальная электрическая схема устройства

Заключение

В данной системе в перспективе планируется установить регулятор мощности, основанный на алгоритме Брезенхема для управления нагревательным элементом. Также реализация ПИД регулятора для управления вентилятором и нагревательным элементом для ускорения переходного процесса по регулированию температуры в помещении.

Литература

1. Сайт: CHIPINFO - электронные компоненты и радиодетали для радиолюбителей [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chipinfo.ru/dsheets/transistors/1817.html> Режим доступа: свободный (дата обращения: 10.01.2014)
2. Лебедев М.Б. CodeVisionAVR пособие для начинающих. – Москва, издательский дом "Додэка – XXI", 2008. – 594с.
3. Электронная энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.wikipedia.org> Режим доступа: свободный (дата обращения: 15.01.2014).
4. Datasheet на микроконтроллер Atmega 8515.
5. Datasheet на термодатчик DS18B20.