

УДК 681.3.06

**ПРОГРАММНО-ВРЕМЕННОЕ УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ****Нефёдов А.О., Краснокутский В.А.**

Донецкий национальный технический университет

кафедра компьютерной инженерии

E-mail: [sanya\\_nefedov@mail.ru](mailto:sanya_nefedov@mail.ru)**Аннотация****Нефёдов А.О., Краснокутский В.А. Программно-временное устройство управления.**

*Рассмотрены вопросы построения программно-временного устройства на базе микроконтроллера ATmega. Приведено описание схемы разработанного устройства. Программно-временное устройство позволяет управлять различными объектами в широком временном диапазоне.*

**Общая постановка проблемы**

В настоящее время, всё большее распространение получают системы автоматического управления различными системами помещений. Эти системы управления представляют собой сложный аппаратно-программный комплекс, который включает в себя большое количество разнообразных датчиков и исполнительных устройств. Датчики и исполнительные устройства подключаются к центральному устройству управления с помощью сети. Такие системы управления решают множество задач, например: мониторинг и управление системами жизнеобеспечения (отопление, кондиционирование, безопасность), управление освещением и электроприборами и др. Из-за высокой стоимости систем управления помещений их используют в крупных промышленных зданиях или крупных офисных учреждениях.

Часто в повседневной жизни требуется осуществлять управление отдельным оборудованием по заданной программе. Для этого могут использоваться достаточно простые и надежные программно-временные устройства, реализованные на базе микроконтроллера. Использование микроконтроллера позволяет построить достаточно интеллектуальные устройства, работающие в большом временном диапазоне. В статье предлагается программно-временное устройство, построенное на микроконтроллере фирмы Atmel Atmega 32.

**Структурная схема устройства**

На рис.1 представлена схема программно-временного устройства.

Основу устройства представляет микроконтроллер ATmega32. К портам ввода-вывода контроллера подключены текстовый двухстрочный индикатор (на базе контроллера H4780), микросхема часов реального времени (DS1307). Использование часов реального времени позволяет задавать управляющие сигналы в широком временном интервале. С целью экономии выводов портов контроллера, блок клавиатуры подключается к одному из входов аналого-цифрового преобразователя. (АЦП). Код нажатой клавиши декодируется аналого-цифровым преобразователем микроконтроллера.

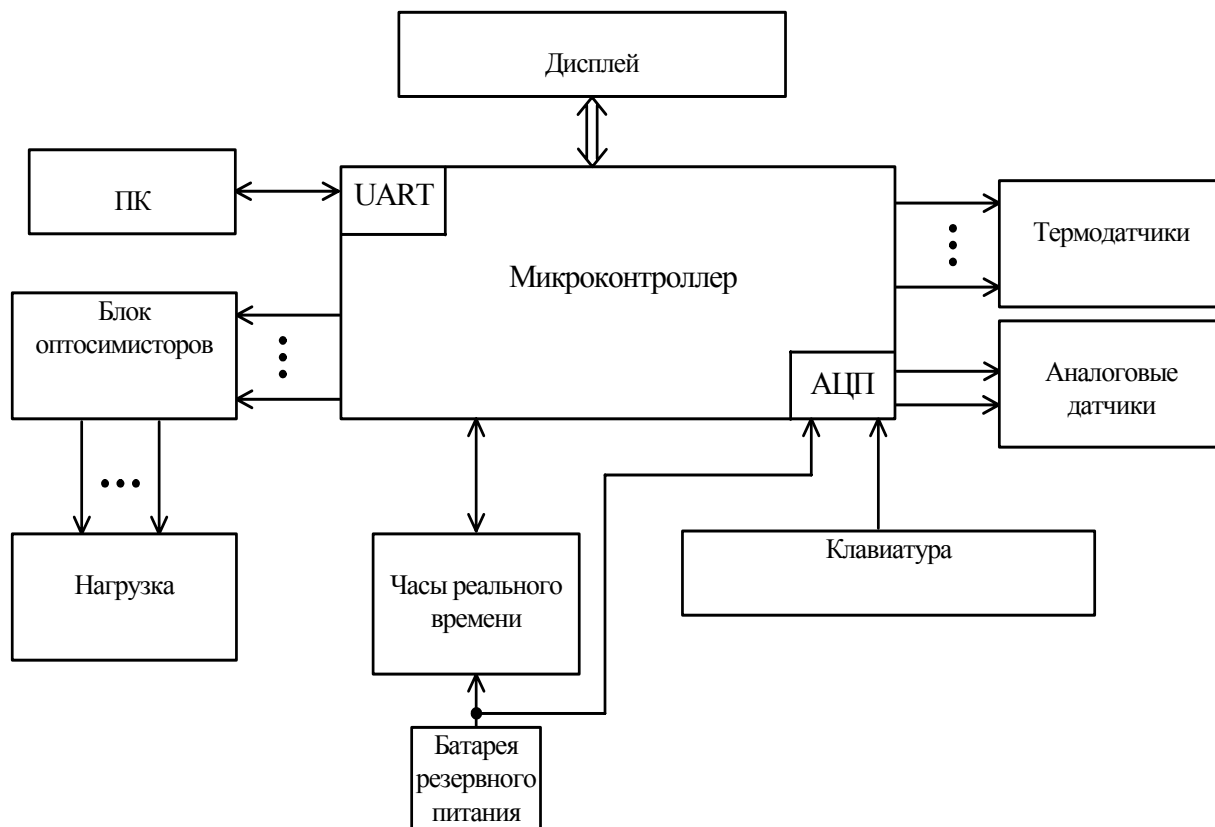


Рисунок 1 – Структурная схема программно-временного устройства управления

Кроме того, АЦП контролирует уровень заряда батареи резервного питания микросхемы часов реального времени.

К устройству подключаются датчики температуры типа DS18X20 по протоколу 1-Wire. Подключение датчиков по этому протоколу позволяет подключить достаточно большое количество датчиков к одной линии микроконтроллера. Датчики DS18X20 подключаются на шину, параллельно друг другу. Каждый из них содержит уникальный серийный номер, запрограммированный на заводе-изготовителе. Это позволяет выполнять адресное обращение к датчику в независимости от его расположения на шине.

К устройству можно подключать два датчика с аналоговым выходом 0 – 5 В. Это позволяет контролировать объекты, имеющие аналоговый выход, то есть выход, напряжение на котором изменяется в зависимости от изменения измеряемого параметра датчика. Аналоговые датчики можно подключать при условии, что они имеют линейную зависимость параметр/выход. После подключения такого датчика необходимо выполнить настройку канала АЦП для преобразования измеряемых величин.

Выходы устройства представляют собой каскад из четырех оптоизолированных симисторов или четырех выходов с TTL уровнями 5В, которые выведены на отдельный разъём. Это позволяет подключать различные типы нагрузок. Таким образом, использование оптоизолированных симисторов позволяет управлять высоковольтной нагрузкой до 220В и током до 2А. При отключении симисторов получаем дискретные выходы управления с выходным током до 10мА.

Задание программы управления и настройка устройства может осуществляться как с помощью персонального компьютера, который подключается через интерфейс RS-232 к последовательному порту UART контроллера, так и с помощью самого устройства.

Питание схемы осуществляется от сетевого адаптера с выходным напряжением от 9 до 15 вольт и током не более 200 мА. Стабилизатор напряжения выполнен на микросхеме LM7805.

### Функции устройства

Программирование и настройка устройства на выполнение тех или иных функций осуществляется с помощью персонального компьютера. Устройство выполняет следующие функции.

1. Управление внешними объектами в моменты времени, задаваемые таймером микроконтроллера. Эта функция используется для задания коротких интервалов управления.
2. Управление внешними объектами в моменты времени, задаваемые часами реального времени. Функция используется для задания длительных интервалов управления.
3. Управление в зависимости от состояния датчиков температуры.
4. Управление в зависимости от состояния аналоговых датчиков.
5. Вывод на экран температуры от любого датчика.
6. Вывод на экран даты и времени.
7. Вывод на экран состояния аналоговых датчиков и служебной информации.

В устройстве все настройки сохраняются в энергонезависимой памяти контроллера и предусмотрено батарейное питание часов реального времени. Это обеспечивает возможность корректной работы устройства в случае временного отключения питания.

### Работа устройства

Устройство работает под управлением программы микроконтроллера. При старте программа производит анализ шины 1-Wire и инициализирует зарегистрированные термодатчики в двенадцати битный режим термопреобразования. Далее инициализируются остальные блоки (текстовый индикатор, схема часов реального времени). После инициализации система переходит в режим основного цикла. В этом режиме происходит постоянная обработка информации от часов реального времени, датчиков, а так же производится опрос кнопок управления. Кроме того, постоянно работает процесс, отвечающий за управление по таймеру. В режиме основного цикла, в зависимости от настроек устройства, на экране могут отображаться показание датчиков, состояния нагрузок, показания каналов АЦП или дата и время.

Для настройки устройства предусмотрено меню, которое дает возможность пользователю установить дату и время, настроить режим отображения, активировать или деактивировать выходы, установить программу управления, настроить один из двух каналов АЦП, проверить уровень заряда батареи.

### Выводы

Недорогое программно-временное устройство с широким диапазоном управляющих интервалов от мс до многих часов, с возможностью подключения мощной нагрузки позволяет создавать различные устройства управления бытовыми приборами, как в помещении, так и на приусадебном участке.

### Список литературы

1. Евстифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. — М.:Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. — 592 с: ил.
2. Баранов, В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы. — М.:Издательский дом «Додэка-XXI», 2007. — 592 с: ил.
3. Трамперт, В. Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров.: Пер.с нем. — К.:”МК-Пресс”,2006. — 208 с.