

В. В. Юргульский, В. М. Даниленко

V. Jurgulsky, V. Danilenko

*УО «Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка» (Минск, Беларусь)*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛОГОВО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА АТМЕГА 8 ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗАРЯДА ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ

USING ANALOG-DIGITAL CONVERTER OF THE ATMEGA 8 MICROCONTROLLER TO CONTROL THE CHARGE OF POWER SUPPLIES IN A LABORATORY PRACTICE

Плата проверки контроля заряда источников питания на микроконтроллере ATmega8 разработана и реализована в лабораторном практикуме с учетом владения начальными навыками технического проектирования. Изучаются принципы работы с программами эмуляции и отладки устройств на микроконтроллерах AVR.

The board for testing the charge control of power supplies on the ATmega8 microcontroller was developed and implemented in a laboratory workshop, taking into account initial technical design skills. The principles of working with programs for emulating and debugging devices on AVR microcontrollers are studied.

Ключевые слова: микроконтроллер Atmega 8; аналогово-цифровой преобразователь; светодиод; среды для моделирования и программирования ISIS Proteus; AVR Studio 7; AVRDUDE_PROG.

Keywords: Atmega 8 microcontroller; Analog to Digital Converter; LEDs; ISIS Proteus modeling and programming environments; AVR Studio 7; AVRDUDE_PROG.

Использование микроконтроллера Atmega8 в лабораторном практикуме в лаборатории радиоэлектроники БГПУ разнообразно: это и отображение динамической информации на семисегментном индикаторе, и использование интерфейса USART, и использование широтно-импульсной модуляции.

Рассмотрим еще одно направление использования микроконтроллера Atmega8 в лабораторном практикуме на примере аналогово-цифрового преобразователя или АЦП. В технической документации гораздо чаще встречается английская аббревиатура – ADC (Analog-to-Digital Converter).

АЦП – это устройство, преобразующее аналоговый сигнал входного напряжения в цифровой код. В каждый момент времени в АЦП микроконтроллера выполняется сравнение текущего значения напряжения для данной частоты дискретизации с некоторым опорным, заранее известным максимальным напряжением U_{ref} . В качестве источника опорного напряжения используется внутренний источник $U_{ref}=2,56V$. Эти участки напряжения, соответствующие определенной частоте дискретизации, называются разрядностью АЦП. Разрядность АЦП микроконтроллера Atmega8 – 10 бит. 10 бит означает, что входное напряжение будет разбито на 2^{10} равных частей: минимальное 0, максимальное 1023. Частота дискретизации, на которой работает АЦП, должна быть 50–200кГц.

В процессе измерения микроконтроллер может работать в двух режимах: в режиме однократного и непрерывного преобразований.

У микроконтроллера Atmega8 находится 6 входов АЦП, которые задаются с помощью регистра ADMUX. Остальные установки находятся в регистре ADCSR – регистр контроля и состояния АЦП.

Целью использования микроконтроллера Atmega8 в лабораторном практикуме в качестве АЦП является проверка контроля заряда источников питания: аккумулятора или батарейки. На рисунке 1 представлена схемная модель и монтажная плата устройства в программе ISIS Proteus, с помощью которой можно ее протестировать (после загрузки hex-файла), чтобы устранить, если есть недочеты.

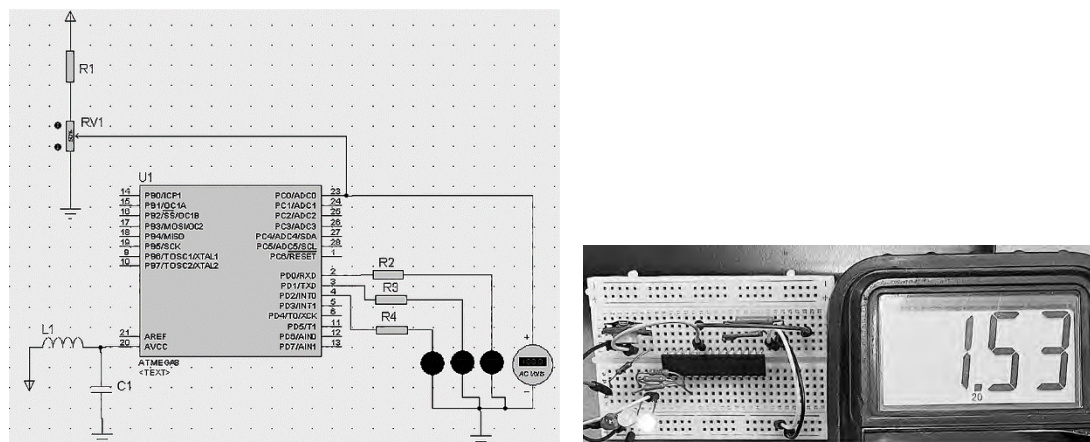


Рисунок 1 – Схемная и монтажная модели проверки контроля заряда источников питания

Электрическая и монтажная схемы модели проверки контроля заряда источников питания состоят из микроконтроллера Atmega8, трех светодиодов: красного, зеленого, желтого, потенциометра, вольтметра и LC-фильтра. Данное устройство работает следующим образом: при значении напряжения 1,4 В будет засвечиваться красный светодиод, остальные будут погашены, при достижении от 1,4 В до 1,5 В засвечивается желтый светодиод и при напряжении от 1,5 В и больше засвечивается зеленый светодиод. Входное напряжение изменяется с помощью потенциометра.

Код управления проверкой контроля заряда источников питания представленной ниже, соответствует условию, когда при изменении значения напряжения потенциометром на входе АЦП изменяется свечение светодиодов.

```
#define F_CPU 1000000
#include <avr/io.h>
int main (void)
{
    DDRD |= (1<<0)|(1<<1)|(1<<2);
    PORTD = 0b00000000;
    DDRC = 0b 00000000;
    ADCSRA |= (1<<ADEN); // Разрешаем работу АЦП
    ADCSRA |= (1<<ADFR); // Режим непрерывного преобразования
    ADCSRA |= (1<<ADPS0)|(1<<ADPS1)|(0<<ADPS2); // Уст. частоты 125 кГц
    ADMUX |= (1<<REFS0)|(1<<REFS1); // Источник ОН 2.56В
    ADMUX &= ~(1<<ADLAR);
    ADMUX &= ~((1<<MUX0)|(1<<MUX1)|(1<<MUX2)|(1<<MUX3); //подк. PC0
    ADCSRA |= (1<<ADSC); //Запуск АЦП
    while(1)
    {
        if(ADCSRA & (1<<4))
        {
            if(ADC >= 600)
            {
                PORTD &= ~(1<<!);
            }
        }
    }
}
```

```

        PORTD &=~(1<<2);PORTD|=(1<<0);
    }
    if(ADC<=560&&ADC<600)
    {
        PORTD&=~(1<<0);
        PORTD |=(1<<1);
        PORTD &=~(1<<2);
    }
    if(ADC<560)
    {
        PORTD&=~(1<<0);
        PORTD |=(1<<1);
        PORTD &=~(1<<2);
    }
}

```

Для того чтобы запрограммировать (прошить) микроконтроллер, используем программатор USBASP (рисунок 2), а программа, которая поддерживает данный программатор AVRDUDE_PROG.

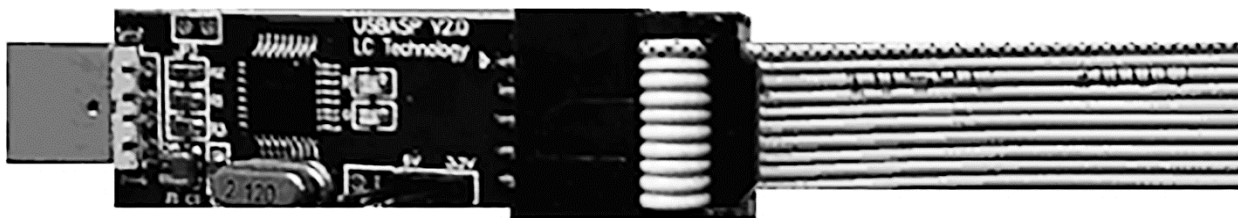


Рисунок 2 – USBasp программатор

Таким образом, рассмотренный пример применения микроконтроллера Atmega8 способствует углублению знаний студентов, формируют мотивацию и потребность к творческой деятельности.

Список использованных источников

1. Баранов, В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритм, программы (+CD) / В. Н. Баранов – 2-е изд. испр. – М. : Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. – 288 с.
2. Кравченко, А. В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. Книга 1 / А. В. Кравченко – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008. – 224 с.
3. Мортон, Дж. Микроконтроллеры AVR. Водный курс / Дж. Мортон; пер. с англ. – М. : Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. – 272 с.
4. Шпак, Ю. А. Программирование на языке C для AVR и PIC микроконтроллеров / Ю. А. Шпак – К. : «МК-Пресс», 2006. – 400 с.