

СЕКЦИЯ 1. Физика и инновационные методы обучения физике

УДК 004.94

ШИРОТНО – ИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ ATmega8

К. А. Блажиевская

УО «Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

Минск (Республика Беларусь)

Науч.рук. – В. В. Юргульский

BROADLY – PULSE MODULATION IN A LABORATORY WORKSHOP ON MICROCONTROLLERS ATmega 8

К. А. Blazhiyevskaya

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank Minsk
(Republic of Belarus)

Scientific adviser – V. V. Yurgulsky

Разработана и реализована монтажная плата Широтно – импульсной модуляции на микроконтроллере ATmega 8 в лабораторном практикуме по дисциплине «Основы микроэлектроники». Предложена работа и методика ее выполнения с программами эмуляции и отладки устройств на микроконтроллерах AVR.

A pulse width modulation circuit board was developed and implemented on the ATmega 8 microcontroller in a laboratory workshop in the discipline “Fundamentals of Microelectronics”. The work and methodology for its implementation with programs for emulating and debugging devices on AVR microcontrollers are proposed.

Ключевые слова: микроконтроллер ATmega 8; среда ISIS Proteus; AVR Studio 7; LPT- программатор, USBasp программатор

Key words: microcontroller ATmega 8; ISIS Proteus environment; AVR Studio 7; LPT programmer, USBasp programmer

Широтно – импульсная модуляция (ШИМ) это способ задания аналогового сигнала цифровым методом, то есть из цифрового выхода, в виде нулей и единиц, можно получить плавно меняющиеся величины. Используя это свойство, ШИМ в большинстве случаев применяется для плавного регулирования мощности на нагрузке. Меняя скважность, можно плавно менять напряжения на выходе

$$U_{\text{вых}} = U_{\text{ист}} \frac{t_u}{T}.$$

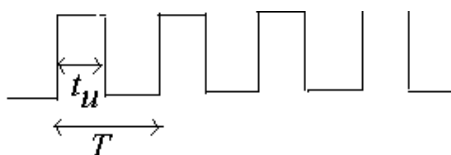


Рис.1. – Цифровой сигнал

Целью использования микроконтроллера ATmega 8 в лабораторном практикуме является плавное изменение скорости вращения двигателя и яркости светодиода.

На рисунке 2 представлена схемная модель устройства в программе ISIS Proteus, с помощью которой можно ее протестировать (после загрузки hex – файла), чтобы устранить, если есть, недочеты, а на рисунке 3 – монтажная плата.

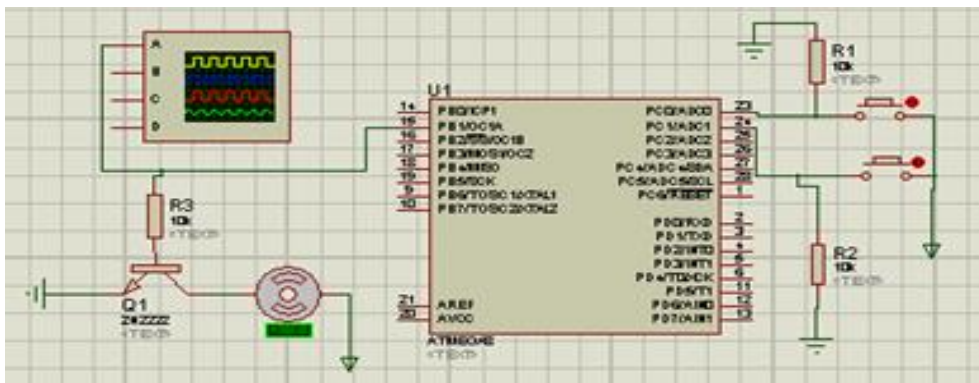


Рис.2 – Схемная модель изменения скорости вращения двигателя

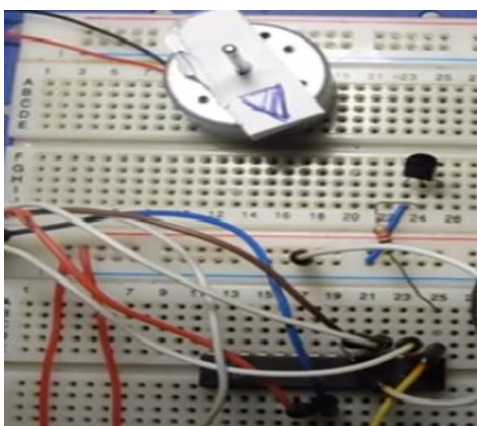


Рис.3 – Монтажная плата изменения скорости вращения двигателя

Электрическая и монтажная схемы модели плавного изменения скорости вращения двигателя и яркости светодиода состоят из микроконтроллера Atmega8, двигателя на напряжение 5 вольт, светодиода, осциллографа, двух кнопок.

Код управления плавным изменениям скорости вращения двигателя и яркостью светодиода, представленный ниже, соответствует условию, когда меняя значение в регистрах OCR^{***}, изменяется напряжение на нагрузках.

```
#define F_CPU 10000000
#include<avr/io.h>
#include<util/delay.h>
Int main(void)
```

```

{
DDRB=0b11111111;// подключаем выход ОСВ
PORTB=0b00000000;
DDRC=0b00000000;
PORTC=0b11111111;
TCCR1A|=(0<<COM1A0);// запуск ШИМ
TCCR1A|=(1<<COM1A1);
TCCR1A|=(1<<WGM10)|(1<<WGM11);// запуск режима быстросействующей
ШИМ 10 бит (1023)
TCCR1B|=(0<<WGM12)|(0<<WGM13);
TCCR1B|=(1<<CS11)|(0<<CS10)|(0<<CS12);// Предделитель на 8
OCR1A=512;

while(1)
{
if(PINC&=(1<<PC0))
{
OCR1A+=5;
_delay_ms(500);
}
if(OCR1A==1023)
{
OCR1A=512;
}
if(PINC&=(1<<PC1))
{OCR1A-=5;
_delay_ms(500);
}
if(OCR1A==0)
{
OCR1A=512;
}
}
}
}

```

Для того чтобы запрограммировать («прошить») микроконтроллер, необходим программатор. Программатор представляет собой программно-аппаратный комплекс, состоящий непосредственно из устройства, связывающего микроконтроллер с компьютером, и программы, которая этим

устройством управляет. Существует большое множество программаторов, различающихся сложностью сборки, скоростью прошивки и надежностью работы. Самым простым из них является вариант, называемый LPT-программатор (рис.3), который совместим с классическими программаторами STK 200/300, а значит, он поддерживается многими программами для «прошивки» ATmega 8, одной из которых является программа UniPro.

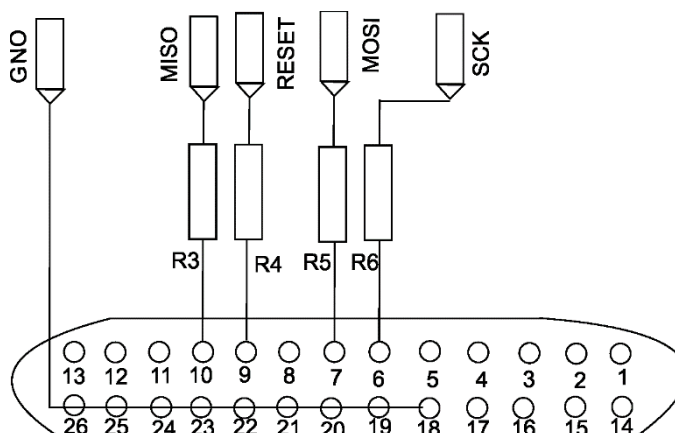


Рис.3 – LPT-программатор

В лабораторном практикуме используется программатор USBasp (рис.4), а программа, которая поддерживает данный программатор – AVRDUDE_PROG.



Рис.4 – USBasp программатор

Проверяем работоспособность наших моделей на монтажной плате, предварительно подав на них питание.

Таким образом, рассмотренный пример применения микроконтроллеров в лабораторном практикуме, а количество таких примеров для технического моделирования можно расширить, способствует углублению знаний студентов, которые им понадобятся для получения профессии в будущем.

Библиографические ссылки

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