

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Севастопольский государственный университет

Кафедра ИС

Отчёт

По дисциплине: «Встроенные микропроцессорные системы»

Лабораторная работа № 4

«ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРЕРЫВАНИЙ И ПРОЦЕДУР
ПРОГРАММИРОВАНИЯ ВОСЬМИБИТОВЫХ ТАЙМЕРОВ/СЧЕТЧИКОВ
МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ СЕМЕЙСТВА ATMEGA»

Выполнил студент группы ИС/б-17-2-о

Горбенко К.Н.

Проверил

Чернега В.С.

Севастополь

2020

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью работы является изучение схем построения программируемых таймеров/счетчиков и системы прерывания однокристальных микро-ЭВМ, исследование процедур программирования таймеров/счетчиков, а также приобретение практических навыков программирования микроконтроллеров.

2 ВАРИАНТ ЗАДАНИЯ

№ Вар.	Тип микро-контроллера	Кол-во датчиков	Кол-во свето-диодов	Алгоритм работы
2	ATmega8	1	8	При сигнале датчика 0 светящиеся диоды перемещаются от старшего разряда к младшему, при сигнале 1 – от младшего к старшему

3 ХОД РАБОТЫ

1. Напишем код программы:

```
.include "m8def.inc" ;Присоединение файла описания
.def temp=r16 ;Определение главного регистра
.def rab=r17 ;Определение раб. регистра для команд сдвига
.equ kdel=780 ; Задание коэффициента деления предделителя
; ----- Резервирование ячеек памяти -----
.dseg ; выбор сегмента ОЗУ
.org 0x60 ; установка текущего адреса сегмента
Buf:
.byte 1 ; выделение одного байта для хранения рабочего регистра
;
;----- начало программного кода -----
.cseg ; Выбор сегмента программного кода
.org 0 ; Установка текущ адреса на ноль
; ----- Переопределение векторов прерывания -----
Start:
Rjmp init ; 0x00 переход на начало программы (перепрыгивание
```

```

; векторов прерывания)
Reti ; 0x01 внешнее прерывание 0
Reti ; 0x02 внешнее прерывание 1
Reti ; 0x03 прерывание таймер 2, Compare
Reti ; 0x04 прерывание таймер 2 OVF
Reti ; 0x05 таймер/счетчик 1, TI CAPT
Rjmp prtim1 ; 0x06 таймер/счетчик 1, совпадение. Канал A
Reti ; 0x07 таймер/счетчик 1, совпадение. Канал B
Reti ; 0x08 таймер/счетчик 1, OVF прерывание по переполнению
Reti ;
Reti ;
Reti ;
Reti ;
Reti ;
Reti ;
Reti ; Reti -команда-заглушка, возврат из прерывания
; ----- Модуль инициализации -----
Init:
; ----- Инициализация стека -----
Ldi temp,Low(RAMEND)
Out SPL,temp
Ldi temp,High(RAMEND)
Out SPH,temp
; ----- Инициализация портов BB -----
Ldi temp, 0
Out DDRD,temp ;
Ldi temp,0xFF
Out DDRB,temp ;
Out PORTB,temp
Out PortD,temp ;
; ----- Инициализация таймера T1 -----
Ldi temp,0x0D ;
Out TCCR1B,temp
Ldi temp,high(kdel) ;

```

```

Out OCR1AH, temp ;
Ldi temp,low(kdel);
Out OCR1AL,temp
;
; ----- Определение маски прерываний -----
Ldi temp,0x14 ;
Out TIMSK,temp ;
; ----- Инициализация компаратора -----
Ldi temp,0x80 ;
Out ACSR,temp ;
; ----- Начало основной программы -----
Ldi rab,0b00010000 ;
Sts buf,rab ;
Sei ;
m1:
Rjmp m1 ;
; -----
; Подпрограмма обработки прерываний
; -----
Prtim1:
Push temp ;
Push rab
Lds rab,buf ;
In temp,PIND ;
Sbrs temp,0 ;
Rjmp p2 ;
; ----- Сдвиг вправо -----
p1:
Lsr rab ;
Brcc p3 ;
Ldi rab,0b10000000 ;
Rjmp p3 ;
; ----- Сдвиг влево -----
p2:

```

```

Lsl rab ;
Brcc p3 ;
Ldi rab,0b00000001 ;
;
; ----- Конец процедуры обработки прерываний -----
p3:
Ldi temp,0xFF
Eor temp,rab ;
Out PORTB,temp
Sts buf,rab ;
Pop rab ;
Pop temp
Reti

```

2. Составим схему в Proteus (см. рисунок 1)

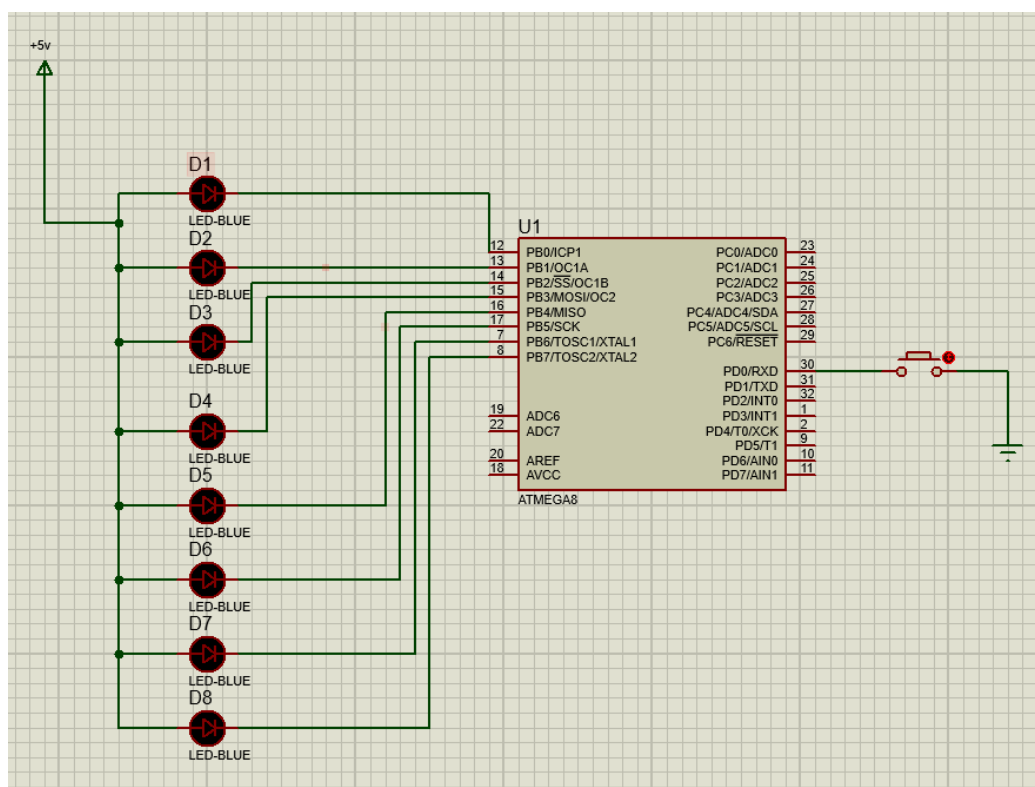


Рисунок 1 – Схема микроконтроллера с подключёнными светодиодами в среде Proteus

3. Выполнение в AVR Studio:

Name	Address	Value	Bits
ICR1	0x26 (0x46)	0x0000	
OCR1A	0x2A (0x4A)	0x030C	
OCR1AH	0x2B (0x4B)	0x03	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
OCR1AL	0x2A (0x4A)	0x0C	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
OCR1B	0x28 (0x48)	0x0000	
TCCR1A	0x2F (0x4F)	0x00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
TCCR1B	0x2E (0x4E)	0x0D	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
TCNT1	0x2C (0x4C)	0x0000	
TIFR	0x38 (0x58)	0x00	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
TIMSK	0x39 (0x59)	0x00	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 2 – Инициализация таймера T1

TIMSK	0x39 (0x59)	0x14	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
TICIE1		0x00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
OCIE1A		0x01	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
OCIE1B		0x00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
TOIE1		0x01	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Рисунок 3 – Определение маски прерываний

ACSR	0x08 (0x28)	0x80	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ACD		0x01	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ACBG		0x00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ACO		0x00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ACI		0x00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ACIE		0x00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ACIC		0x00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ACIS		0x00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Рисунок 4 – Инициализация компаратора

SREG ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Рисунок 5 – Общее разрешение прерываний (команда SEI)

ВЫВОДЫ

В ходе выполнения данной лабораторной работы были изучены схемы построения программируемых таймеров/счетчиков и системы прерывания однокристальных микро-ЭВМ, исследованы процедуры программирования

таймеров/счетчиков, а также приобретены практические навыки программирования микроконтроллеров.