



**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

ФАКУЛЬТЕТ _____ Информатика и системы управления

КАФЕДРА Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии

Отчет по лабораторной работе №2 по курсу: «Архитектура ЭВМ»

По теме: «Изучение средств ввода и вывода алфавитно-цифровой информации и индикации с использованием микроконтроллеров ARM7»

Студент: Аминов Т.С
Группа: ИУ7-55Б

Преподаватель:
Попов А.Ю.

Москва, 2019 г.

Цель работы - изучение средств управления LED индикаторами и клавиатурными матрицами на базе микросхемы TM1638, а также изучение средств внутрисхемной отладки программ микроконтроллеров ARM7 TDMI. В ходе работы необходимо ознакомиться с особенностями функционирования средств индикации и кнопочных клавиатур на основе микросхемы TM1638, ознакомиться со средствами внутрисхемной отладки программ, разработать и отладить программу индикации и сканирования клавиатуры с использованием отладочной платы SK-LPC2368 и платы индикации TM1638LED&KEY.

Задание.

Вариант 1. Устройство прогрева двигателя внутреннего сгорания, включающее клапан подачи горючей смеси, устройство зажигания, стартер. Программа функционирования: а) одновременный пуск стартера, попеременное открытие клапана горючей смеси и зажигание при закрытом клапане; б) при нажатии на кнопку: отключение стартера;

Листинг программы:

```
/*
Управление портами ввода/вывода.
Для правильного связывания модулей отметить
Options -> Linker -> Use Memory Layout from Target Dialog
*/

#include <LPC23xx.H> /* Описание LPC23xx */
#define STB 26 //Port1.26
#define CLK 27 //Port1.27
#define DIO 28 //Port1.28

void delay(unsigned int count)
{
    unsigned int i;
    for (i = 0; i < count; i++){ }
}

void tm1638_sendbyte(unsigned int x) {
    unsigned int i;

    IODIR1 |= (1<<DIO); //Устанавливаем пин DIO на вывод
    for(i = 0; i < 8; i++)
    {
        IOCLR1 = (1<<CLK); //Сигнал CLK устанавливаем в 0
        delay(0xffff); //Задержка
        if (x & 1)
        {
            IOSET1=(1<<DIO);
        }
    }
}
```

```

        //Устанавливаем значение на выходе DIO
        else
        {
            IOCLR1=(1<<DIO);
        }
        delay(0xffff); //Задержка
        x >>= 1;
        IOSET1 = (1<<CLK); //Сигнал CLK устанавливаем в 1
        delay(0x1fff);
    }
}

unsigned int tm1638_receivebyte()
{
    unsigned int i;
    unsigned int x = 0;

    IODIR1 &= ~(1<<DIO); //Устанавливаем пин DIO на ввод
    for(i = 0; i < 32; i++)
    {
        IOCLR1 = (1<<CLK); //Сигнал CLK устанавливаем в 0
        delay(0xffff); //Задержка
        if (IOPIN1 & (1<<DIO))
        {
            x |= (1<<i);
        }
        delay(0xffff); //Задержка
        IOSET1 = (1<<CLK); //Сигнал CLK устанавливаем в 1
        delay(0x1fff);
    }
    return x;
}

void tm1638_sendcmd(unsigned int x)
{
    //Устанавливаем пассивный высокий уровень сигнала STB
    IOSET1 = (1<<STB);
    //Устанавливаем пины CLK,DIO,STB на вывод
    IODIR1 = (1<<CLK)|(1<<DIO)|(1<<STB);
    //Устанавливаем активный низкий уровень сигнала STB
    IOCLR1 = (1<<STB);
    tm1638_sendbyte(x);
}

```

```

void tm1638_setadr(unsigned int adr)
{
    //Установить адрес регистра LED индикации
    tm1638_sendcmd(0xC0|adr);
}

void tm1638_init()
{
    unsigned int i;
    tm1638_sendcmd(0x88); //Разрешить работу индикации

    //Установить режим адресации: автоинкремент
    //Установить адрес регистра LED индикации
    tm1638_sendcmd(0x40);
    tm1638_setadr(0); //Сбросить адрес
    for (i = 0; i <= 0xf; i++)
    {
        tm1638_sendbyte(0); //Установить режим адресации: фиксированный
    }
    tm1638_sendcmd(0x44);
}

int main (void)
{
    unsigned int n, i;
    tm1638_init();

    //26 - клапан - 1
    //27 - зажигание - 3
    //28 - стартер - 5

    while (1) /* Бесконечный цикл */
    {
        i=1;

        tm1638_sendcmd(0x46);
        i = tm1638_receivebyte();

        if (i == 1)
        {
            tm1638_setadr(1);
            tm1638_sendbyte(0);

            tm1638_setadr(3);
            tm1638_sendbyte(0);
        }
    }
}

```

```

        tm1638_setadr(5);
        tm1638_sendbyte(0);

        delay(0xfffff);
    }
    else
    {
        tm1638_setadr(5);
        tm1638_sendbyte(1);

        tm1638_setadr(1);
        tm1638_sendbyte(1);

        delay(0xfffff);

        tm1638_setadr(1);
        tm1638_sendbyte(0);

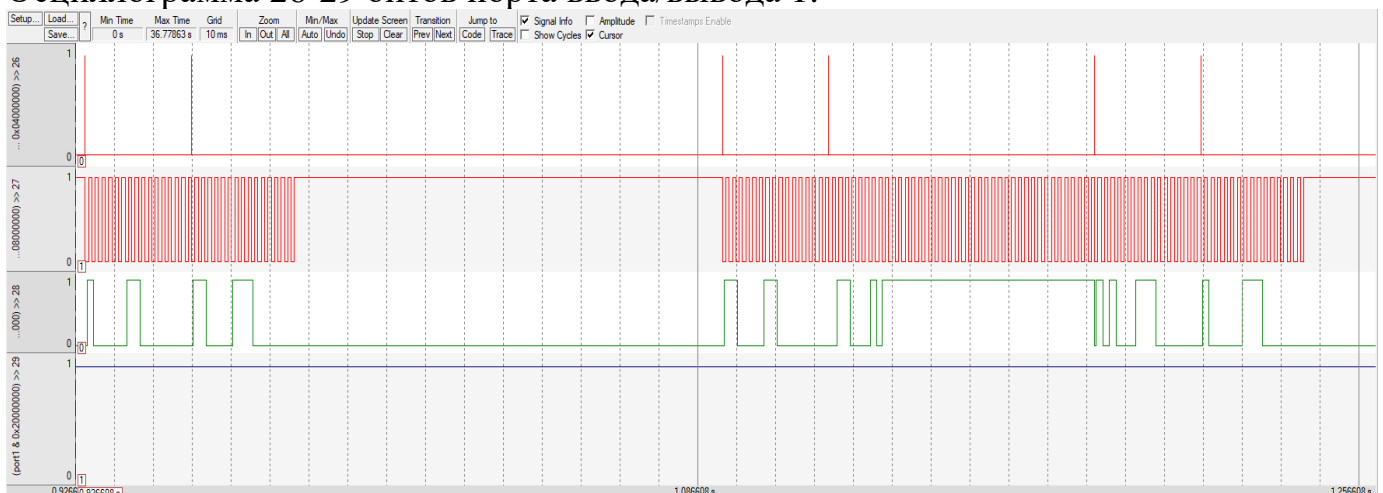
        tm1638_setadr(3);
        tm1638_sendbyte(1);

        delay(0xfffff);

        tm1638_setadr(3);
        tm1638_sendbyte(0);
    }
}

```

Осциллограмма 26-29 битов порта ввода/вывода 1:



По осциллограмме мы видим, что при установленном выключателе стартер работает постоянно, клапан открывается и закрывается, а зажигание происходит при закрытом клапане. При сброшенном выключателе ничего не работает.

Вывод.

В ходе лабораторной работы были получены навыки по написанию простейших программ для микроконтроллеров на базе микросхемы TM1638 на языке С и были освоены базовые навыки для работы в среде Keil uVISION».