*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего профессионального образования*

|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | ***«Московский государственный технический университет  имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский институт)»***  ***(МГТУ им. Н.Э. Баумана)*** |

ФАКУЛЬТЕТ Информатика и системы управления

КАФЕДРА Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии

**Отчёт**

**по лабораторной работе 3**

**Дисциплина: Архитектура ЭВМ**

**Тема лабораторной работы работы:** Синхронизация микроконтроллера и управление таймерами

Студенты гр. ИУ7-51б **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сушина А.Д.**

(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Преподаватель  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Попов А. Ю.**

(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Москва, 2019г

**Цель работы** – изучение системы синхронизации микроконтроллера NXPLPC2368 и принципов функционирования таймеров общего назначения. В ходе работы студенту необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, касающимся системы синхронизации и таймеров, разработать и отладить программу функционирования микроконтроллера NXPLPC2368 с использованием отладочных плат SK-LPC2368 и TM1638LED&KEY

**Индивидуальные задания.**

Устройство состоит из трех исполнительных механизмов и кнопки,подключенных к устройству управления на основе микроконтроллера NXPLPC2368, подключенного к внешнему генератору синхро сигнала. Разработать программу функционирования микроконтроллера, управляющего работой устройства и обеспечивающую заданную логику его работы при заданных п араметрах частоты генератора, частоты процессорного ядра, частоты синхронизации периферии:

20. Устройство управления хлебопечкой, состоящей из миксера и двухнагревательных элементов. Программа функционирования:

a) перемешивание (2 секунды);

b) подогрев одним нагревателем до фазы с;

c) при нажатии на кнопку: выпекание обоими нагревателями (5секунд);

d) отключение.

Частота внешнего генератора: **12 МГц.**

Частота процессорного ядра: **60 МГц.**

Частота синхронизации таймера: **15 МГц.**

**Практическая часть**

**Задание 1.** Ознакомиться с теоретическим материалом.

**Задание 2.** Создать проект C программы в среде Keil uVision для микроконтроллера NXP LPC2368 с частотой генератора 12 МГц.

**Задание 3.** Определить параметры M, N, CLKSEL(7:0), PCLKSEL0, PCLKSEL1, обеспечивающие указанные в задании значения частот: Fcpu и Fpclk\_timer0.

**Задание 4.** Разработать и отладить в симуляторе программу функционирования микроконтроллера в соответствии с индивидуальным вариантом. Для индикации задействовать светодиоды LED1..LED3 платыTM1638LED&KEY, а также кнопка S1 (аналогично лабораторной работе No2).

**Задание 5.** Выполнить настройку проекта на работу с отладочной платой SK-LPC2368. Выполнить запись информации \*.axf файла проекта в статическую память микроконтроллера.

**Задание 6.** Протестировать правильность функционирования программы с помощью отладочных плат SK-LPC2368 и TM1638LED&KEY. Результаты работы в виде таблицы тестов и кода программы занести в отчет.

**Задание 7.** Используя цифровой осциллограф получить осциллограмму одной фазы работы устройства. Определить длительность фазы и определить погрешность полученного временного интервала относительно интервала,указанного в задании. Результаты занести в отчет.

**Ход работы**

**Листинг программы функционирования микроконтроллера**

#include <LPC23xx.H>#define STB 26 //Port1.26

#define CLK 27 //Port1.27

#define DIO 28 //Port1.28

void **delay**(unsigned int t) {

T0TC = 0x00000000;

T0MR0 = t;

T0TCR = 0x00000001;

while (T0TCR&0x1) {};

}

void **tm1638\_sendbyte**(unsigned int x) {

unsigned int i;

IODIR1 |= (1<<DIO);

for(i = 0; i < 8; i++)

{

IOCLR1=(1<<CLK);

delay(1);

if (x&1) {IOSET1=(1<<DIO);}

else {IOCLR1=(1<<DIO);}

delay(1);

x >>= 1;

IOSET1=(1<<CLK);

delay(2);

}

}

unsigned int **tm1638\_receivebyte**() {

unsigned int i;

unsigned int x=0;

IODIR1 &= ~(1<<DIO);

for(i = 0; i < 32; i++)

{

IOCLR1=(1<<CLK);

delay(1);

if (IOPIN1&(1<<DIO)) {

x |= (1<<i);

}

delay(1);

IOSET1=(1<<CLK);

delay(2);

}

return x;

}

void **tm1638\_sendcmd**(unsigned int x)

{

IOSET1=(1<<STB);

IODIR1 = (1<<CLK)|(1<<DIO)|(1<<STB);

IOCLR1=(1<<STB);

tm1638\_sendbyte(x);

}

void **tm1638\_setadr**(unsigned int adr) {

tm1638\_sendcmd(0xC0|adr);

}

void **tm1638\_init**() {

unsigned int i;

tm1638\_sendcmd(0x88);

tm1638\_sendcmd(0x40);

tm1638\_setadr(0);

for (i=0;i<=0xf;i++)

tm1638\_sendbyte(0);

tm1638\_sendcmd(0x44);

}

void **Timer0\_Init**(void){

T0PR = 12000;

T0TCR = 0x00000002;

T0MCR = 0x00000006;

T0MR0 = 1000;

}

int **main** (void) {

unsigned int n,i;

Timer0\_Init();

tm1638\_init();

while(1) {

tm1638\_setadr(1);

tm1638\_sendbyte(1);

delay(2000);

tm1638\_setadr(1);

tm1638\_sendbyte(0);

while (1) {

/\* Бесконечный цикл \*/

i = 1;

tm1638\_sendcmd(0x46);

i = tm1638\_receivebyte();

if (i) {

tm1638\_setadr(5);

tm1638\_sendbyte(1);

delay(5000);

tm1638\_setadr(5);

tm1638\_sendbyte(0);

tm1638\_setadr(3);

tm1638\_sendbyte(0);

break;

}

else {

tm1638\_setadr(3);

tm1638\_sendbyte(1);

}

}

}

}

Результаты тестирования: При запуске программы загорается первый светодиод(перемешивание) и горит 2 секунды. Затем 1 светодиод выключается и включается светодиод 2(подогрев 1) и ждет нажатия на кнопку. При нажатии на кнопку загорается третий светодиод и горит 5 секунд. Затем оба светодиода отключются и процесс начинается заново. Это демонстрирует правильность работы хлебопечки.

**Выводы**

В ходе лабораторной работы были изучены система синхронизации микроконтроллера NXPLPC2368 и принципы функционирования таймеров общего назначения. Была разработана и отлажена программа функционирования микроконтроллера NXPLPC2368 с использованием отладочных плат SK-LPC2368 и TM1638LED&KEY.