

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «ЮФУ»)

Институт компьютерных технологий и информационной безопасности

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1
«Основы среды программирования микроконтроллеров»
по курсу: «Введение в инженерную деятельность»

Выполнил студент группы КТБО1-7 _____ Бекезин Сергей Александрович

Принял ассистент _____ Лихтин Семён Сергеевич

Таганрог 2021

Оглавление

Введение	3
Введение	Ошибка! Закладка не определена.
Основная часть	4
1.1 Подготовка оборудования к работе:	4
1.2 Выполнение задания:	4
Заключение	8

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи:

Целью работы является знакомство со средой программирования микроконтроллеров.

Задачами работы являются:

- 1) Изучение среды программирование микроконтроллеров, возможностей записи и отладки программ;
- 2) Предварительная настройка процессорного ядра и базовой периферии ввода/вывода;
- 3) Знакомство с аппаратными средствами, используемыми для подключения и настройки микроконтроллеров;
- 4) Тестирование и отладка приложений.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Подготовка оборудования к работе:

Для программирования микроконтроллера используется программа IAR Embedded Workbench for ARM, в ней был создан проект на языке программирования C++. После создания проекта началась отладка опций подключаемого микроконтроллера.

Были установлены следующие параметры:

Device – STM32F407IG,

stdout/stderr – Via SWO,

CMSIS – Use CMSIS.

Также был задан режим отладки через драйвер ST-LINK, а к компьютеру был подключен лабораторный стенд.

Для начальной настройки проекта и частоты тактирования процессора используются файлы «system_stm32f4xx.c» и «startup_stm32f40xx.s». Доступ к регистрам контроллера осуществляется через файлы «stm32f4xx.h». Файл «stm32f407xG.icf» настраивает регионы памяти МК. Все эти файлы поставляются фирмой производителем контроллера.

через окно Linker установить файл конфигурации регионов памяти «\$PROJ_DIR\$\stm32f407xG.icf». В настройках файла system_stm32f4xx.c задать настройки компилятора для работы с языком «C».

1.2 Выполнение задания:

Первая написанная программа предназначалась для управления светодиодом на порту «I» и выводом 11.

Строка `RCC->AHB1ENR |= RCC_AHB1ENR_GPIOIEN` предназначена для настройки порта GPIOI для управления светодиодом (т.е. порт I задействован);

Строки для настройки режима 11-го контакта:

GPIOI->MODER &= ~GPIO_MODER_MODER11 (т.е. сброс режима);
GPIOI->MODER |= GPIO_MODER_MODER11_0 (т.е. установка PI11
режима на выход);

Строки для управления подачей сигнала на диод:

GPIOI->BSRRL = GPIO_BSRR_BS_11 (Установить значение PI11
HIGH 3.3V);

GPIOI->BSRRH = GPIO_BSRR_BS_11; (Установить значение PI11
LOW 0V);

For (int a=0; a<10000000; a++) (ожидание ~1 сек.)

После настройки порта программа входит в бесконечный цикл while, в котором значение поступающего на светодиод напряжения меняется каждую секунду в диапазоне от 0 до 3.3V, что заставляет светодиод загораться и тухнуть каждую секунду. Происходит «мигание» светодиода.

```
#include "stm32f4xx.h"
int main()
{
    RCC->AHB1ENR |= RCC_AHB1ENR_GPIOIEN;
    GPIOI->MODER &= ~GPIO_MODER_MODER11;
    GPIOI->MODER |= GPIO_MODER_MODER11_0;
    while(true){
        GPIOI->BSRRL = GPIO_BSRR_BS_11;
        for(int a=0; a<10000000; a++);
        GPIOI->BSRRH = GPIO_BSRR_BS_11;
        for(int a=0; a<10000000; a++);
    }
    return 0;
}
```

Рисунок 1 - законченная первая программа

Далее происходит редактирование программы для работы со светодиодом на порту «F» . Это было необходимо, так как в области этого порта есть контакт для съёма показаний.

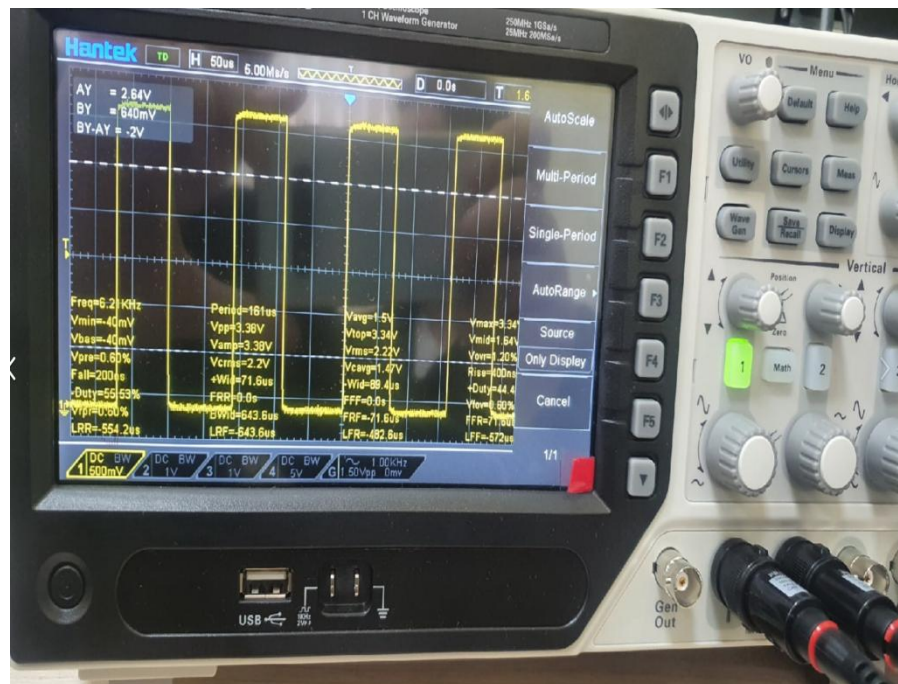


Рисунок 4 - показания осциллографа

На экране осциллографа отобразился график подачи сигнала на светодиод. Изменение было представлено прямоугольной функцией, так как при мигании светодиода значение подаваемого на него напряжения чередовалось между двумя значениями: 0 В и 3,3 В.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По ходу работы мы познакомились со средой программирования микроконтроллеров. Изучили среду программирования микроконтроллеров. Настроили процессорное ядро и базовую периферию ввода/вывода. Познакомились с аппаратными средствами, используемыми для подключения и настройки микроконтроллеров. Протестировали и отладили приложение.