

ПРАКТИЧНА РОБОТА
ПРОГРАМУВАННЯ ПОРТІВ ВВЕДЕННЯ/ВИВЕДЕННЯ
МІКРОКОНТРОЛЕРА

Мета роботи: набуття практичних навичок роботи з портами введення/виведення мікроконтролера ATTINY2313.

Програма роботи:

Розробити пристрій управління одним світлодіодним індикатором за допомогою однієї кнопки. При кожному натисненні кнопки світлодіод повинний почергово вмикатись і вимикатись. При першому натисненні кнопки світлодіод повинний увімкнутись, при наступному – вимкнутись.

Застосуємо для вирішення задачі схему, використану в лабораторній роботі №1.

Текст можливого варіанту програми мовою Асемблер, що реалізує поставлену вище задачу, наведений у лістингу 1:

```
;------ Псевдокоманды управления
.include "tn2313def.inc"          ; Присоединение файла описаний
.list                            ; Включение листинга
;------ Начало программного кода
.cseg                            ; Выбор сегмента программного кода
.org 0                           ; Установка текущего адреса на ноль
.def temp = r16                  ; Определение главного рабочего регистра
;------ Инициализация стека
        ldi        temp, 0x7F    ; Выбор адреса вершины стека
        out        SPL, temp     ; Запись его в регистр стека
;------ Инициализация Главного предделителя

        ldi        temp, 0x80    ; Записываем число $80 в регистр temp
        out        CLKPR, temp   ; Записываем в регистр CLKPR
        ldi        temp, 0       ; Записываем 0 в регистр temp
        out        CLKPR, temp   ; Записываем этот ноль в CLKPR

;------ Инициализация портов ВВ
        out        DDRD, temp    ; Записываем этот ноль в DDRD (порт PD на ввод)
        ldi        temp, 0xFF    ; Записываем число $FF в регистр temp
        out        DDRB, temp    ; Записываем это число в DDRB (порт PB на вывод)
        out        PORTB, temp   ; Записываем то же число в PORTB (потушить светодиод)
```

```

        out        PORTD, temp ; Записуємо його же в portd (включаємо внутр. резистори)

;----- Инициализация компаратора

        ldi        temp, 0x80      ; Включеніє компаратора
        out        ACSR, temp

;----- Начало основного цикла
main:
        in         temp, PIND      ; Читаємо содержимое порта PD
        sbrc      temp, 0          ; Проверка младшего разряда
        rjmp      main            ; Если не ноль, переходим в начало

;----- Переключение светодиода

        in         temp, PINB      ; Читаємо содержимое порта PB
        sbrc      temp, 0          ; Проверка младшего разряда
        rjmp      m1
        sbi        PORTB, 0        ; Установка выход PB0 в единицу
        rjmp      m2
m1:     cbi        PORTB, 0        ; Сброс PB0 в ноль

;----- Цикл ожидания отпускания кнопки
m2:     in         temp, PIND      ; Читаємо содержимое порта PD
        sbrc      temp, 0          ; Проверка младшего разряда
        rjmp      m2              ; Продолжить ожидание отпускания кнопки
        rjmp      main            ; К началу цикла

```

Виконати відпрацювання і трансляцію програми у середовищі AVR Studio, створити проект. Виконати програму. Прослідкувати за зміною даних в регістрах та ОЗП мікроконтролера. Пояснити, які складові програмної моделі змінили свій стан.

Зміст звіту:

1. Тема і мета роботи.
2. Блок-схема алгоритму роботи програми мікроконтролера.
3. Текст програми з коментарями, згідно з програмою роботи.
4. Дані реєстрового файлу, реєстрів введення/виведення, комірок ОЗП.

Контрольні запитання:

1. Як проводиться ініціалізація ліній портів для роботи у якості приймачів та передатчиків?
2. Призначення директиви `.include`.
3. Призначення директиви `.cseg`.
4. Призначення директиви `.org`.
5. Призначення директиви `.def`.
6. Логіка роботи команд `sbrs` та `sbrl`.
7. Робота команд `sbi` та `cbi`.