

ПРАКТИЧНА РОБОТА
ПРОГРАМУВАННЯ НА МОВІ АСЕМБЛЕРА,
ВІДЛАДКА ПРОГРАМ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІДЛАДЧИКА

Мета роботи: набуття практичних навичок роботи з мікросхемою ATtiny2313 та ознайомлення з методами усунення ефекту тремтіння контактів кнопки.

Програма роботи:

Розробити пристрій управління одним світлодіодним індикатором за допомогою однієї кнопки. При натисканні кнопки світлодіод повинний змінювати свій стан на протилежний. При розробці програми прийняти заходи боротьби з тремтінням контактів.

Застосуємо для вирішення задачі схему, використану в лабораторній роботі №1. Текст можливого варіанту програми мовою Асемблер, що реалізує поставлену вище задачу, наведений у лістингу:

```
;----- 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
.def loop = r17 ; Определение регистра организации цикла

;----- 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    ; Записуємо число 0xFF в регістр temp
        out        DDRB, temp    ; Записуємо це число в DDRB (порт PB на вивід)
out      out        PORTB, temp   ; Записуємо те ж число в PORTB (потушити світлодіод)
out      out        PORTD, temp  ; Записуємо його ж в PORTD (включаємо внутр. резистори)
;----- Ініціалізація компаратора
        ldi        temp, 0x80    ; Вимкнення компаратора
        out        ACSR, temp

;----- Початок основного циклу
main:
        in         temp, PIND     ; Читаємо вміст порту PD
        sbrc       temp, 0        ; Перевірка молодшого біту
        rjmp      main           ; Якщо не нуль, повертаємося на початок
        rcall     wait           ; Виклик підпрограми затримки

;----- Переключення світлодіода

        in         temp, PINB     ; Читаємо вміст порту PB
        sbrc       temp, 0        ; Перевірка молодшого біту
        rjmp      m1
        sbi        PORTB, 0      ; Встановлення виходу PB0 в одиницю
        rjmp      m2
m1:     cbi        PORTB, 0      ; Скидання PB0 в нуль

;----- Цикл очікування натискання кнопки
m2:     in         temp, PIND     ; Читаємо вміст порту PD
        sbrc       temp, 0        ; Перевірка молодшого біту
        rjmp      m2            ; Продовжити очікування натискання кнопки

        rcall     wait           ; Виклик підпрограми затримки
        rjmp      main           ; К початку циклу

;----- Підпрограма затримки
wait:   push      loop           ; Зберігаємо вміст регістра loop
        ldi        loop, 200     ; Поміщаємо в loop константу затримки
                                ; Цикл затримки
wt1:    dec        loop          ; Зменшуємо значення регістра loop
        brne      wt1           ; Якщо не нуль, продовжуємо цикл

        pop        loop          ; Відновлюємо значення регістра loop
        ret                          ; Вихід з підпрограми

```

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. Призначення команди rcall.
2. Призначення команди ret.
3. Призначення команди push.
4. Призначення команди pop.
5. Призначення команди dec.
6. Логіка роботи команди brne.
7. Назвіть і охарактеризуйте види пам'яті мікроконтролерів AVR.