

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА №31

ОТЧЕТ ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

защитено

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

доцент, канд. тех. наук

должность, уч. степень, звание

В. И. Бойков

подпись, дата

06.12.2022

Бойков В. И.

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 8

ИЗМЕРЕНИЕ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ

по курсу: Микропроцессорные устройства систем управления

СТУДЕНТ ГР. №

3911

номер группы

В. И. Бойков

подпись, дата

06.12.22

Бойков В. И.

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург
2022

1. Цель работы

Освоить основные приемы использования таймера для измерения величины периода или частоты внешнего сигнала.

2. Исходные данные

Вариант №17

Реализовать измерение длительности импульса на выходе ГПИ. Диапазон измерения 0,1-20 мс. Разрешение 0,1 мс. Частота следования импульсов 50 Гц. Результат отобразить на цифровом индикаторе. Выход генератора подключить к линии порта Int0 и использовать этот сигнал для управления блокировкой таймера/счетчика.

3. Ход работы

На рисунке 1 представлен листинг кода программы:

```
txl equ 30h
txh equ 31h

org 0h
jmp main

org 03h
jmp timeOut

org 30h
main:
    mov sp, #100
    mov dptr, #tab
    ;activation
    mov p0, #0
    mov p1, #0
    mov p2, #0
    mov p3, #00100000b
    ;initialize value
    mov tl0, #low(0)
    mov th0, #high(0)
    ;activation int
    mov tmod, #00001001b
    mov tcon, #00010001b
    mov ie, #81

loopMain:
    setb tr0
    jnb ie0, $
    clr tr0
    call timeOut
    call indic
    jmp loopMain

timeOut:
    mov txl, tl0
    mov txh, th0
    mov tl0, #low(0)
    mov th0, #high(0)
    clr ie0
    reti

indic:
    ;подготовка чисел для вывода
    mov a, txh          ;первый байт
```

```

    anl a, #240      ;
    swap a          ;
    mov r0, a        ;
    mov a, txh       ;
    anl a, #15       ;
    mov r1, a        ;

    mov a, txl       ;второй байт
    anl a, #240      ;
    swap a          ;
    mov r2, a        ;

; индикация
    mov a, r2        ;вывод первого разряда
    movc a, @a+dptr  ;
    mov p0, a        ;
    mov a, r1        ;вывод второго разряда
    movc a, @a+dptr  ;
    add a, #80h      ;
    mov p1, a        ;
    mov a, r0        ;вывод третьего разряда
    movc a, @a+dptr  ;
    mov p2, a        ;
    ret

; Таблица кодов индикатора
tab: db 3fh, 06h, 5bh, 4fh, 66h, 6dh, 7dh, 07h, 7fh, 6fh, 77h, 7ch, 39h, 5eh,
79h, 71h, 80h
;      0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   A   B   C   D
E   F   d
sjmp $
end

```

Рисунок 1 – Листинг кода программы

4. Результаты работы программы



Рисунок 2 – Окружение микроконтроллера

РПД - просмотр															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	0	1	2	3
0x	00	00	0C	00	00	00	00	00	00	00	00	↑			
1x	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00				
2x	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00				
3x	C8	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	И			
4x	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00				
5x	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00				
6x	00	00	00	00	00	5E	00	00	00	00	00	^			
7x	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00				
00h: 00h (0) - 00000000															

Рисунок 3 – РПД после запуска моделирования

На рисунке 3:

- в ячейках 30h (txl) и 31h (txh) располагаются данные о сосчитанной длительности импульса;
- в ячейках 00h (r0), 01h (r1) и 02h (r2) находятся первые три тетрады полученного двухбайтного числа, в данном случае только одна ячейка заполнена, остальные равны нулю.

Работа программы «построена» вокруг главного цикла `loopMain`. В начале выполнения программы, после захода в цикл, включается таймер/счетчик T/C0, происходит ожидание прерывания от внешнего сигнала по спадающему фронту, далее, после возникновения флага прерывания, останавливается T/C0, после чего происходит обработка прерывания, в ходе которой сохраняются значения таймера в ячейках ОЗУ и выводятся на индикатор, после этого цикл повторяется.

В соответствии с заданием выполнили измерение длительности импульсов, в зависимости от величины скважности, значение длительности выводится на индикатор в 16-ой системе счисления в *мс*.

5. Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы, были получены основные приемы использования таймера для измерения длительности внешнего поступающего сигнала.