

```

;-----
;Przykładowy program obsługi miernika czestotliwosci CLK_zad1
;8253 pod adresem 80h-83h w osmiobitowej przestrzeni pamieci danych
;Czestotliwosc taktowania mikrokontrolera 6 Mhz
;Licznik T0 pracuje jako generator czestotliwosci wzorcowej 1 kHz
;dla kanalu 2 ukkladu 8253. Kanal 2 generuje impuls podstawy czasu
;bramkujacy kanaly 0 i 1, ktore sluza do zliczania impulsow wejsciowych.
;-----
;Zmienne
;-----
wynik_0 equ 20h ;cztery bajty na wynik pomiaru
wynik_1 equ 21h
wynik_2 equ 22h
wynik_3 equ 23h
;-----
;Poczatek programu
;-----
org 00h ;procesor rozpoczyna dzialanie od adresu 00
sjmp start ;omnienie wektorow przerwan
;-----
;Wektory przerwan
;-----
org 03h
ljmp int_X0 ;procedura obslugi przerwania zewnetrznego INT0
org 0Bh
ljmp int_T0 ;procedura obslugi przerwania od licznika T0
;-----
;Poczatek kodu
;-----
start:
;----- konfiguracja licznika T0 w 8051 -----
mov TMOD,#00000010b ;0 0 0 0 0 0 1 0
;| | | | | ---- 10 - tryb 2 (8 bit, auto reload)
;| | | | | ----- 0 - czasomierz
;| | | | | ----- 0 - wyłączenie bramkowania
;----- 0000 - dotyczy licznika T1

mov TH0,#6 ;licznik ma liczyc 250 impulsow (256-250=6)
setb TR0 ;właczenie zliczania
;----- konfiguracja przerwan w 8051 -----

setb EX0 ;właczenie przerwania zewnetrznego INT0
setb ET0 ;właczenie przerwania od ukkladu czasowego T0
setb EA ;właczenie systemu przerwan
;----- konfiguracja kanalu 0 w 8253 -----

mov R0,#83h ;rejestr sterujacy 8253
mov A,#00110100b ;0 0 1 1 0 1 0 0
;| | | | | | | -- 0 - licznik binarny; 1 - BCD
;| | | | | ----- 010 - tryb 2
;| | | ----- 11 - stala podawana na dwoch bajtach
;----- 00 - numer kanalu (kanal 0)

movx @R0,A
mov R0,#80h ;adres rejestru licznika numer 0
mov A,#FFh ;stala w kanale 0 licznika 8253 (FFFFh)
movx @R0,A ;najpierw mlodszy
movx @R0,A ;potem starszy bajt

```

```

;----- konfiguracja kanału 1 w 8253 -----

mov R0,#83h          ;rejestr sterujacy 8253
mov A,#01110000b    ;0 1 1 1 0 0 0 0
                    ;| | | | | | | -- 0 - licznik binarny; 1 - BCD
                    ;| | | | ----- 000 - tryb 0
                    ;| | ----- 11 - stala podawana na dwoch bajtach
                    ;----- 01 - numer kanału (kanał 1)

movx @R0,A
mov R0,#81h          ;adres rejestru licznika numer 0
mov A,#FFh           ;stala w kanale 1 licznika 8253 (FFFFh)
movx @R0,A           ;najpierw mlodszy
movx @R0,A           ;potem starszy bajt

;----- konfiguracja kanału 2 w 8253 -----

mov R0,#83h          ;rejestr sterujacy 8253
mov A,#10110000b    ;1 0 1 1 0 0 0 0
                    ;| | | | | | | -- 0 - licznik binarny; 1 - BCD
                    ;| | | | ----- 000 - tryb 0
                    ;| | ----- 11 - stala podawana na dwoch bajtach
                    ;----- 10 - numer kanału (kanał 2)

movx @R0,A

;----- ten fragment programu startuje pomiar -----
mov R0,#82h          ;adres rejestru licznika numer 0
mov A,#232           ;stala w kanale 2 licznika 8253 (1000d)
movx @R0,A           ;najpierw mlodszy
mov A,#3
movx @R0,A           ;potem starszy bajt
;----- koniec fragmentu programu do startu pomiaru ---
;...

;-----
;Przerwanie z wejścia INT0 zgłaszane po zakończeniu pomiaru
;-----
int_X0:
  push ACC
  push PSW

  jb P1.0,int_X0_blad ;jesli nastapilo przepelnienie to obsluga bledu
  mov R0,#80h         ;adres zerowego kanału licznika 8253
  movx A,@R0          ;odczyt najmlodszegego bajtu (pierwszy z czterech)
  cpl A               ;wynikiem jest dopelnienie dwojkowe
  add A,#1
  mov wynik_0,A       ;najmlodszy bajt wyniku

  movx A,@R0          ;odczyt mlodszegego bajtu (drugi z czterech)
  cpl A               ;wynikiem jest dopelnienie dwojkowe
  addc A,#0           ;dodanie przeniesienia z poprzedniegego bajtu
  mov wynik_1,A       ;mlodszy bajt wyniku

  mov R0,#81h         ;adres pierwszegego kanału licznika 8253
  movx A,@R0          ;odczyt starszegego bajtu (trzeci z czterech)
  cpl A               ;wynikiem jest dopelnienie dwojkowe
  addc A,#0           ;dodanie przeniesienia z poprzedniegego bajtu
  mov wynik_2,A       ;najmlodszy bajt wyniku

  movx A,@R0          ;odczyt najstarszegego bajtu (ostatni z czterech)
  cpl A               ;wynikiem jest dopelnienie dwojkowe
  addc A,#0           ;dodanie przeniesienia z poprzedniegego bajtu
  mov wynik_3,A       ;mlodszy bajt wyniku

  pop PSW
  pop ACC
  reti

```

```

;-----
;Przerwanie od układu czasowo-licznikowego zgłaszane
;z częstotliwością 2kHz
;-----
int_T0:
    cpl P3.4          ;generowanie fali prostokątnej o częstotliwości 1kHz
    reti

;-----
;----- koniec -----
;-----

;Objasnienia trybów układów czasowo-licznikowych stosowanych w układzie:

;Tryb 2 licznika T0 w 8051
; - impulsy są zliczane w 8-bitowym rejestrze TH0 (w górę)
; - w rejestrze TL0 jest stała automatycznie przepisywana przy przejściu FF-00
; - przy przepelnieniu jest także generowane przerwanie

;Tryb 0 kanałów 1 i 2 układu 8253
; - impulsy są zliczane w 16-bitowym liczniku (w dół) jeśli GATE = 1
; - rozpoczęcie zliczania jest inicjowane programowo przez zapis 16-bitowej
;   stałej (w porcjach po bajcie, najpierw LSB potem MSB)
; - po zakończeniu zliczania (w chwili gdy licznik osiągnął 0)
;   podawana jest na stałe "1" na wyjście OUT

;Tryb 2 kanału 0 układu 8253
; - impulsy są zliczane w 16-bitowym liczniku (w dół) jeśli GATE = 1
; - rozpoczęcie zliczania inicjowane narastającym zboczem na GATE
; - przy przejściu z 0000 na FFFF podawany jest krótki impuls na wyjście OUT

;-----
;-----

```