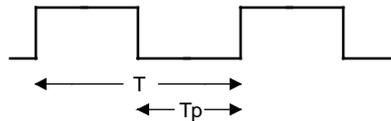


## Mikrocomputertechnik

### Sommersemester 2009 - Aufgabenblatt 4 - Praktikum

#### Thema: Erzeugung von Rechtecksignalen

In diesem Versuch sollen Sie die Verwendung der internen Timerregister des 80535 Mikrocontrollers erlernen. Diese Register können sehr vorteilhaft dazu benutzt werden Taktsignale definierter Frequenz an den Prozessorports zu erzeugen. Eine Anwendung hierfür ist z.B., mit dem am Versuchssystem angeschlossenen Lautsprecher Töne zu erzeugen.



$$Tp = \frac{T}{2} = \frac{1}{2 \cdot f}$$

Soll z.B. eine Signal der Frequenz  $f$  erzeugt werden, dann muß der Ausgang P4.7 des Mikrocontrollers nach Ablauf der Pulsdauer  $Tp$  invertiert werden.

#### Beispielprogramm:

```

$NOMOD51
$INCLUDE (reg515.inc)

    org 0

    mov tmod,#11H      ; Timer 0 und 1 als Zeitgeber benutzen
    clr tr0            ; Timer 0 anhalten (Run-Bit = 0)
    clr tf0            ; Timer Überlauf Bit rücksetzen

start:  jnb p5.0, start ; warten bis Taste gedrückt

        mov th0,#0f8H  ; Zeitgeber 0 laden
        mov tl0,#089H  ;

        setb tr0       ; Timer 0 starten
warten:  jnb tf0, warten ; warten bis Timer 0 = 0000 (Overflow)
        clr tr0        ; Timer 0 anhalten
        clr tf0        ; Überlauf-Bit rücksetzen

        cpl p4.7       ; Lautsprecherausgang invertieren
        sjmp start

end

```

**Aufgabe 1:** Testen Sie das Beispielprogramm. Berechnen Sie aus dem Zeitgeber-Anfangswert die Frequenz des ausgegebenen Tonsignals. Beachten Sie hierbei, daß der Zeitgeber einmal pro Maschinenzyklus inkrementiert wird. Das Zeitgeberflag TF0 wird gesetzt, sobald der Zeitgeberinhalt #0000H erreicht ist (Überlauf).

**Aufgabe 2:** Schreiben Sie ein Programm, das die Tasten abfragt und je nachdem welche der Tasten gedrückt ist, die Töne C, D, E, und F der 4. Oktave ausgibt. Die zugehörigen Frequenzen und die Zeitgeber-Anfangswerte sind in den folgenden Tabellen aufgelistet.

Ton	Frequenz in Hz	Zählerstartwerte
C	262	F889
D	294	F95A
E	330	FA14
F	349	FA69