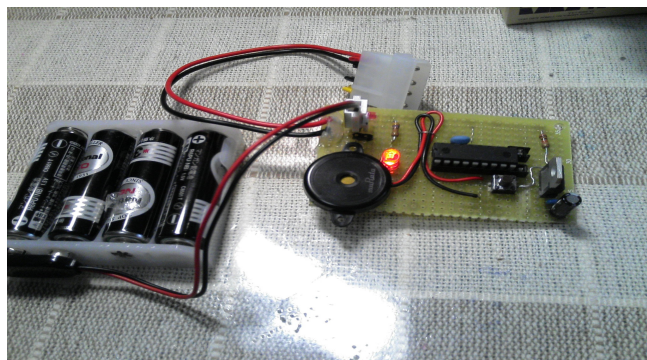


◇ PIC による PC-98xx 起動音の製作 『ピポ♪』 ◇

製作日:2007年2月23日

製作者:KEN



◇ 動機

PIC情報交換会用に、PICを使った工作物の発表のため。

前に携帯で ZnO's Technical Laboratory -PC Research Room のサイトを見たときに、PC-98 xxの起動音の記事を見たことがきっかけになった。

彼が最初にした物は、『発振器に単純なCR発振器を使ったため、調整する箇所が多だけでなく、電源電圧や温度の変化で周波数がかなり変化し、だんだん調子はずれのピポ音になることです。』だそうです。

<http://www7a.biglobe.ne.jp/~znotl/electro/acc-pipo.html>

後に、水晶発振器を使った新設計に変わった。これについても課題を残して終わっている『新回路は調整する箇所もなく、音量や音色も十分満足のいく物でしたが、一つだけ難点があります。それは音程が若干低いことで、51Hzの差とは言っても98の「ピポ」と聞き比べると明らかに違いが分かります。』

<http://www7a.biglobe.ne.jp/~znotl/electro/pipo2.html>

今回は、PICでより正確な『ピポ』を再現してみる。

◇ 分析

PC-98xxの『ピポ』の音を解析してみる。

『PC-98xx Beep ピポっ！ ver1.20』ソフトで、PC-98xxの音を再現したソフトがあった。そのソフトによると、最初の音は2KHzで、二音目は、1KHzだった。音の長さは、それぞれ100msぐらいかと想定される。実際には実物を作って、見本のソフトの音の長さと比べる必要があるようだ。

ZnO's Technical Laboratory -PC Research Room のサイトでは下記のように記載されていた『必要になるのは「ピポ」の「ピ」の2000Hzと「ポ」の1000Hz。それと「ピ」と「ポ」のタイミングを決める4Hzのパルスです。』

使うPICはPIC 16F84 Aである。本来は、もっと小型のPICでも良かったのだが、使い方がわからなかったため、16F84Aを使った。

◇ソース

```
;/;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;/
;2007/02/11
;プログラム作成者:久保 健
;
;製作するプログラム内容
; PC-98xxの『ピポ』と言う起動音を再現する
; 『ピ』が2000Hzで、『ポ』が1000Hzです。
;/;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;/
```

```
;/;;;;;;;;;;;;;;;;;/ 初期設定をする /;;;;;;;;;;;;;;;;/
```

```
LIST P=PIC16F84A ;MPLABに「このプログラムは PIC16F84A のプログラムです」と教えるためのものです
```

```
#include p16f84a.inc ;定義ファイルを読み込み
```

```
;コンフィグ設定
```

```
;HS OSC ;CP OFF ;PWRTE ON ;WDT OFF
```

```
_config_HS_OSC & _CP_OFF & _PWRTE_ON & _WDT_OFF
```

```
;レジスタの設定(使用する変数)
```

```
CT_DELAY1MS equ 0x0c ;レジスタは0x0 Cと0x0 Dを使う
```

```
CT_DELAY05MS equ 0x0d
```

```
CT_BEEP1KHZ equ 0x0e
```

```
CT_BEEP2KHZ equ 0x0f
```

```
CT_DELAY025MS equ 0x10
```

```
CT_DELAY1S equ 0x11
```

```
CT_DELAY10S equ 0x12
```

```
; バンク 0 バンク 1
```

```
;00 Indirect Addr Indirect Addr 00
```

```
;01 TMR0 OPTION 01
```

```
;02 PCL PCL 02
```

```
;03 STATUS STATUS 03
```

```
;04 FSR FSR 04
```

```
;05 PORTA TRISA 05
```

```
;06 PORTB TRISB 06
```

```
;07 07
```

```
;08 EEDATA EECON1 08
```

```
;09 EEADR EECON2 09
```

```
;0A PCLATCH PCLATCH 0A
```

```
;0B INTCON INTCON 0B
```

```
;0C 凡用レジスタ
```

```
;...
```

```
;4F 凡用レジスタ
```

```
;LED ON
```

```
MOVLW 000H ;0で出力 wレジスターに移動
```

```
MOVWF PORTB ;wレジスターから PORT Bに移動
```

```
;出力に設定
```

```
BSF STATUS,5 ;バンクを1に切り替える
```

```
CLRF TRISB ;TRISBをすべて出力にする
```

```
MOVLW 002H ;0で出力 wレジスターに移動
```

```
MOVWF TRISB ;wレジスターから PORT Bに移動
```

```
BCF STATUS,5 ;バンクを0に切り替える
```



```

goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2

goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2

nop     ;1

return  ;2

```

;20MHzで計算した。追加 2007/02/17

delay1ms:

```

movlw   D'92'    ;1
movwf   CT_DELAY1MS ;1
delay1ms11:
call    delay10us ;40
decfsz  CT_DELAY1MS ;1
goto    delay1ms11 ;2

nop     ;1

goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2

goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2

goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2

goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2

return  ;2

```

;20MHzで計算した。追加 2007/02/17

delay05ms:

```

movlw   D'46'    ;1
movwf   CT_DELAY05MS ;1
delay05ms11:
call    delay10us ;40
decfsz  CT_DELAY05MS ;1(次の行を実行)、2(次の行を飛ばす)
goto    delay05ms11 ;2

nop     ;1

goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2
goto    $+1    ;2

```

