

簡易砂時計

概要

圧電スピーカは、電極に信号電圧を加えることにより圧電体(圧電素子)が歪み、その振動を音(空気の振動)として聞くものです。逆に、圧電体に加えられた力(音圧など)を電圧に変換することも出来ます。そこでこの特性を利用して、“開始スイッチ”や“停止スイッチ”を使用しない簡易な砂時計を製作し



ました。



<仕様>

- 時計の“開始”は、圧電スピーカを、“指で軽く叩く”だけとする。
- 時計のカウント値は、1分~8分までの8種類とする。(1分間隔)
- 時計のカウント中の“停止”は、再度、圧電スピーカを、“指で軽く叩く”だけとする。
- 時計のカウント中は、1秒毎に“ピッ”という音(約3kHz)を発生させる。
- 時計がタイムアウトすると、ピンポンパンポン、ピンポンパンポンと音を発生させる。

動作原理

<時計の開始の判断> 圧電スピーカからの信号をA/D変換で取り込み、ある値(V1)以上の電圧が得られると開始する。 電源電圧(3V時)□V1=300mV 電源電圧(5V時)□V1=490mV

<時計のカウント>

1. PICのCCPモジュールをキャプチャモードで使用し、0.1秒の周期割り込みを発生させる。
2. 1秒毎に“ピッ”という音(約3kHz)を約50msec間発生させLEDを点滅させる。
3. 圧電スピーカからの信号をA/D変換で取り込み、ある値(V1)以上の電圧が得られると停止する。
これは、カウントを途中で停止させるための処理です。
4. カウント時間が、ディップスイッチ(SW1□SW2□SW3)で指定された時間(1分~8分)経過するとタイムアウトする。

<時計のタイムアウト> 時計がタイムアウトすると、ピンポンパンポーン、ピンポンパンポーンと音を発生させる。

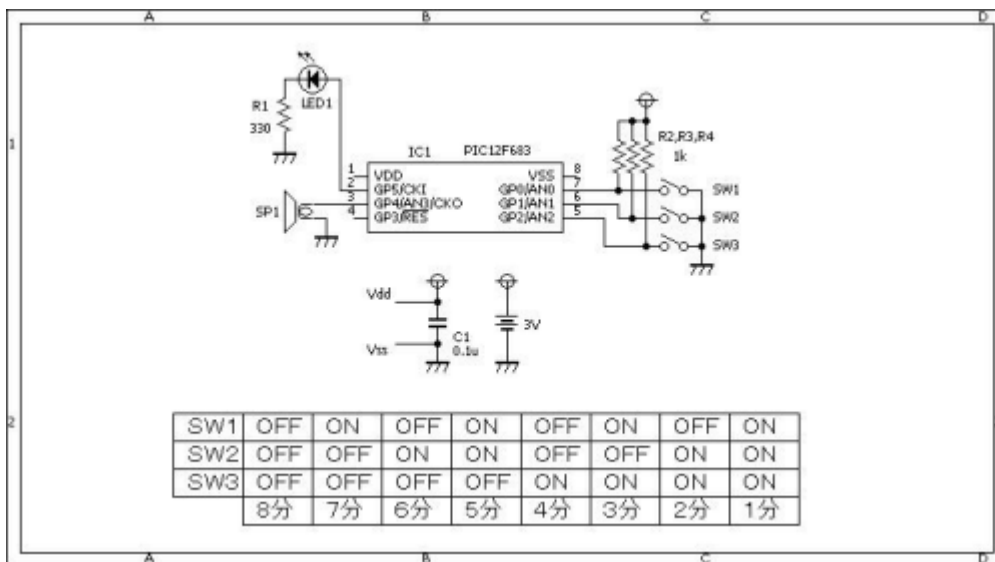
- ピン= “ド”(523Hz/250msec)
- ポン= “ミ”(659Hz/250msec)
- パン= “ソ”(784Hz/250msec)
- ポーン= “ド”(1047Hz/500msec)

休止符(500msec)

- ピン= “ド”(1047Hz/250msec)
- ポン= “ソ”(784Hz/250msec)
- パン= “ミ”(659Hz/250msec)
- ポーン= “ド”(523Hz/500msec)

<時計の停止中> LEDを1秒間隔で点滅させる。

回路図



ソースコード

[sandTimerV1.c](#)

```

//*****
*****
    
```

```
/*
  <簡易砂時計 (スイッチ不要) >
*/
//*****
*****

#define      SW1          GPIO.F0
#define      SW2          GPIO.F1
#define      SW3          GPIO.F2

#define      SP           TRISIO.F4

#define      LED          GPIO.F5

#define      INPUT_MODE   1
#define      OUTPUT_MODE  0

#define      ON           0
#define      OFF          -1

//*****
*****

static int      clock, blink;

void  interrupt(){
  if (PIR1.CCP1IF == 1) {
    PIR1.CCP1IF = 0;
    //
    if (blink != OFF) {
      blink++;
      if (blink == 5) {
        LED = ~LED;
        blink = ON;
      }
    }
    //
    clock++;
  }
}

//*****
*****

short  Delay_sec(unsigned int sec)
{
  clock = 0;
  blink = OFF;
  sec *= 10;
  while (clock < sec) {
    if ((clock % 10) == 0) {
```

```
        LED = 1;
        Sound_Play(3000, 50);    //3kHz×50msec
        LED = 0;
    }
    //
    SP = INPUT_MODE;
    if (Adc_Read(3) > 100) {
        SP = OUTPUT_MODE;
        blink = ON;
        return (-1);
    }
    SP = OUTPUT_MODE;
}
blink = ON;
//
return (0);
}

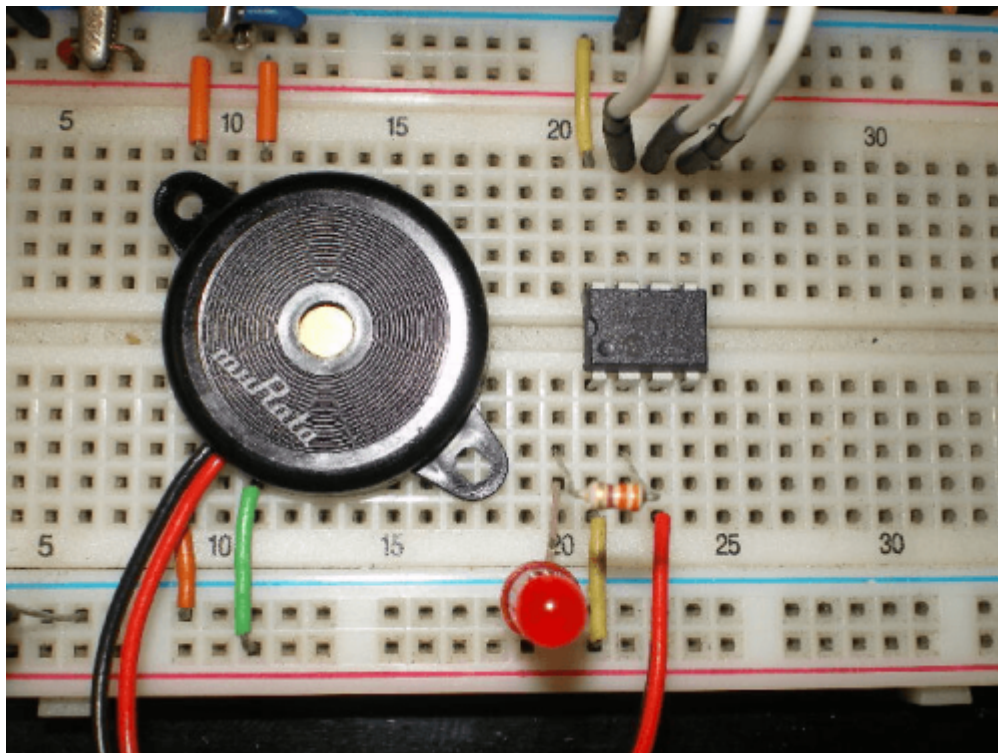
//*****
*****

void main()
{
    //
    OSCCON = 0b01010000;    //クロックを2Mhzに設定
    CMCON0 = 0b00000111;    //コンパレータは使用しない。
    ANSEL  = 0b00001000;    //A/D変換はAN3を使用する。
    TRISIO = 0b00001111;    //入出力ポートを設定する。
    // CCPの設定
    PIE1.CCP1IE = 1;
    PIR1.CCP1IF = 0;
    CCP1CON = 0b00001011;
    CCPR1L = 0x6A;    // 0.1sec...10hz... クロックが2Mhzの時
    CCPR1H = 0x18;    // 0.1sec...(1÷8000000)*4*8*6250
    // TIMER1の設定
    PIE1.TMR1IE = 0;
    PIR1.TMR1IF = 0;
    TMR1L = 0;
    TMR1H = 0;
    T1CON.T1CKPS0 = 1;
    T1CON.T1CKPS1 = 1;
    T1CON.TMR1ON = 1;
    //
    Sound_Init(&GPIO, 4);
    //
    clock = 0;
    blink = ON;
    // 割り込みの設定
    INTCON.PEIE = 1;
    INTCON.GIE = 1;
    while (1) {
```

```
SP = INPUT_MODE;
while (Adc_Read(3) < 100)
;
SP = OUTPUT_MODE;
//
if (Delay_sec(60 + (60 * (GPIO & 0x07))) == 0) {
    LED = 1;
    Sound_Play(523, 250);    //ド(ピン)
    LED = 0;
    Sound_Play(659, 250);    //ミ(ポン)
    LED = 1;
    Sound_Play(784, 250);    //ソ(パン)
    LED = 0;
    Sound_Play(1047, 500);    //ド(ポーン)
    LED = 1;
    Delay_ms(500);
    LED = 0;
    Sound_Play(1047, 250);    //ド(ピン)
    LED = 1;
    Sound_Play(784, 250);    //ソ(ポン)
    LED = 0;
    Sound_Play(659, 250);    //ミ(パン)
    LED = 1;
    Sound_Play(523, 500);    //ド(ポーン)
    LED = 0;
}
//
Delay_ms(500);
}
}

//*****
*****
```

動作確認



如何ですか? 圧電スピーカを指で軽く叩くだけで開始するので、台所等で使用する場合にはとても重宝します。“操作性抜群”

基本的な考え方は、“一つの素子を入力用と出力用”に使い分けるといことです。発想の転換ですね



実は、同じような考え方をしたものが、受光&発光(1個のLED)です。

著作権表示 **copyright notice**

このページは稲崎様の閉鎖したHPのコピーで、著作権は稲崎様にあります。[詳細](#) This page is a copy of Mr. Inasaki's closed website, and the copyright is held by him.[Details](#)

From: <http://www.deepsky.jp/wiki/> - うごくといいな

Permanent link: <http://www.deepsky.jp/wiki/doku.php?id=elechobby:picdic:pic12f683:22>

Last update: **2025/10/17 14:29**

