

タッチ式電鍵

概要

アマチュア無線では音声による交信の他に、電鍵を使ったモールス符号(トン・ツー)で交信を行う、モールス通信(CW)があります。

モールス通信を行う際には、無線機+電鍵を使用します。電鍵には、ストレートキー(縦振り電鍵)、エレキー、バグキー等いろいろなタイプのものが販売されています。しかしこれらは何らかの機械的な部分が存在するため、接点不良を発生する可能性があります。



ストレートキー(例)

今回は、一切、機械的部分の無い、人の指で軽く触れるだけで操作可能な「タッチ式電鍵」を製作してみました。

<仕様>

- 操作は、金属部分(1円玉位の大きさ)に指で触れるだけとします。
- 金属部分に指で触れるとLEDが点灯し、圧電スピーカからブザー音(約1kHz)が出ます。
- 無線機のCW端子の制御は、トランジスタ(オープンコレクタ)を使用します。
- 電源は、電池2本(3V)で動作可能とします。
- ブザー音が出るのでモールス練習機として使用すること出来ます。

動作原理

静電容量の変化により、タッチの有無を判別し、無線機のCW端子のオン・オフ制御を行います。

動作原理(ハードウェア)

静電容量検出

- センサー部分は、1円玉位の大きさの金属(銅板など)を使用します。
- 詳細については、簡易静電容量スイッチを参照してください。

◎CW端子制御

- 無線機のCW端子をオン・オフさせるためにトランジスタ(オープンコレクタ)を使用します。

動作原理(ソフトウェア)

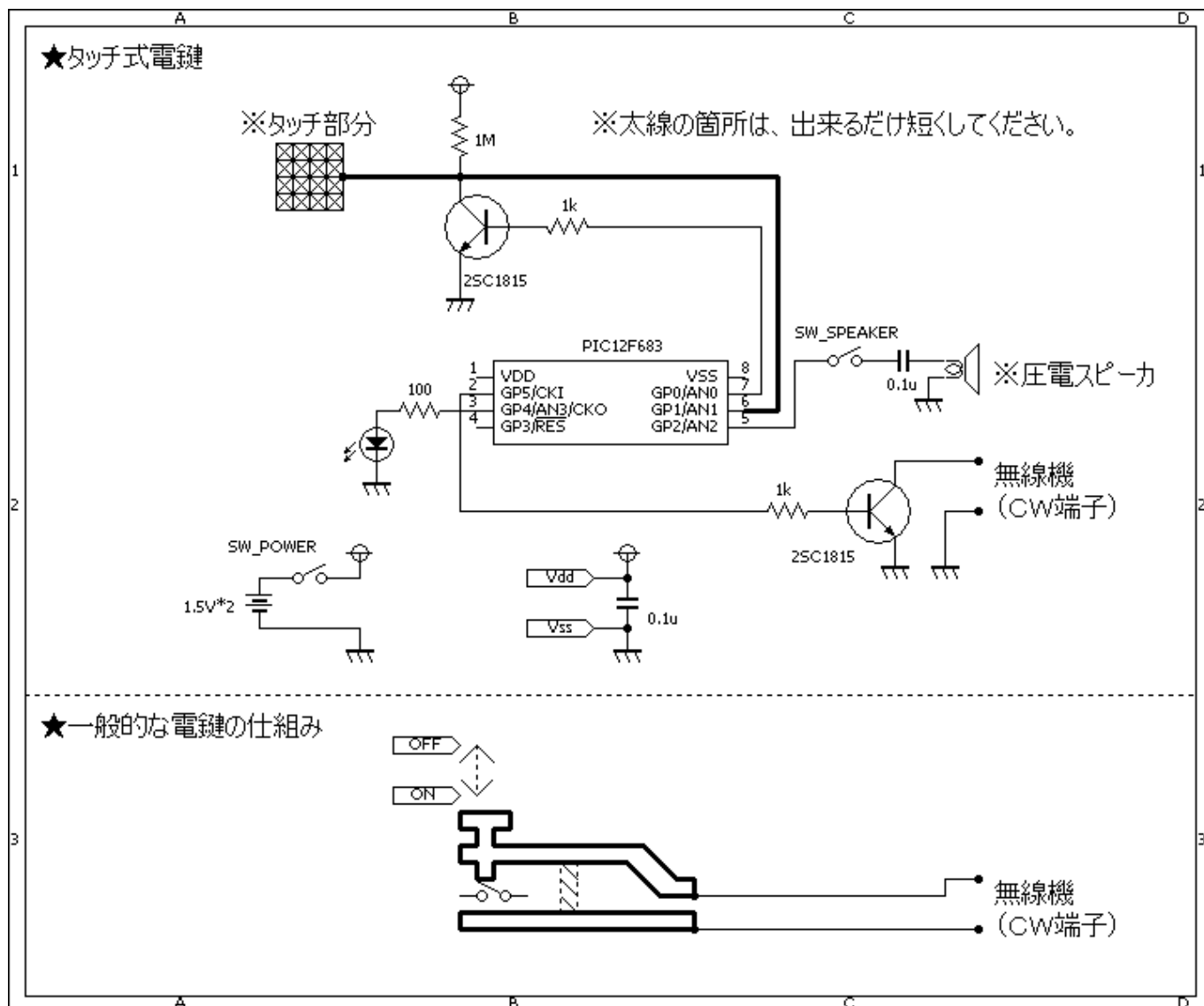
メイン処理(main)

- PWMを初期化します。
- コンパレータ参照電圧をオンにします。
- LEDを3回点滅させます。
- 静電容量を100回測定し平均値を求め、これを基準値(tm1)とします。
- LEDを3回点滅させます。
- 静電容量を測定します(tm2)
- tm1とtm2を比較し、20%以上変動していればタッチされたとみなします。
- タッチされていればLEDを点灯し、圧電スピーカからブザー音を出し、出力トランジスタ(CW用)をオンします。

静電容量測定処理(measurement)

- 詳細については、簡易静電容量スイッチを参照してください。

回路図



ソースコード

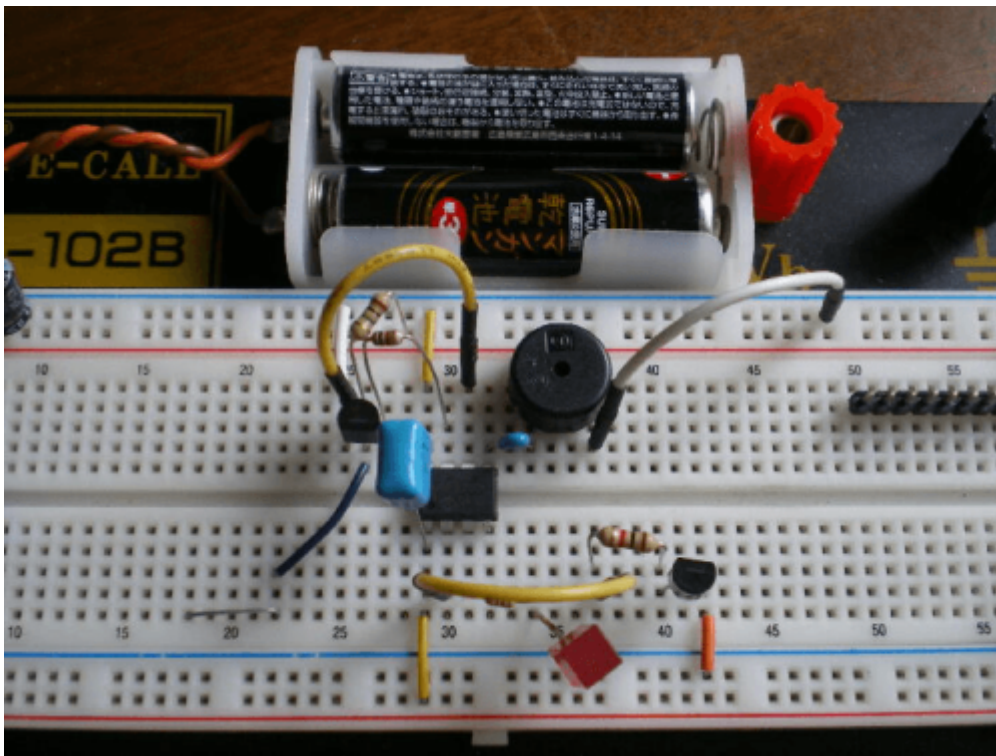
telegraph_key_v1_00.c

```
//*****
*
*/
< タッチ式電鍵 ( 静電容量方式 ) >
*/
//*****
*
//      マクロ定義
#define BYTE      unsigned   char
#define WORD      unsigned   int
#define DWORD     unsigned   long
//
#define KEY       GPIO.B5
#define LED       GPIO.B4
#define SW        GPIO.B3
//*****
*
extern void      main();
extern void      PWM1_Change_DutyEx(WORD duty_ratio);
extern WORD      measurement();
extern WORD      average(BYTE cnt);
//*****
*
void main()
{
    long    tm1, tm2;
    BYTE    cnt, on_cnt;
    //
    OSCCON = 0b01110000;           // クロックは8Mhz
    CMCON0  = 0b00000100;         // コンパレータを使用する。
    ANSEL   = 0b00000000;         // □□変換は使用しない。
    TRISIO  = 0b00001010;
    GPIO    = 0b00000000;
    //
    KEY = 0;
    //
    T1CON.T1CKPS1 = 0;
    T1CON.T1CKPS0 = 0;
    //
    PWM1_Init(1000);
    PWM1_Change_DutyEx((PR2 * 4) / 2);
    PWM1_Stop();
    //
    VRCON.VREN = 1;
    VRCON.VRR = 1;
    //
}
```

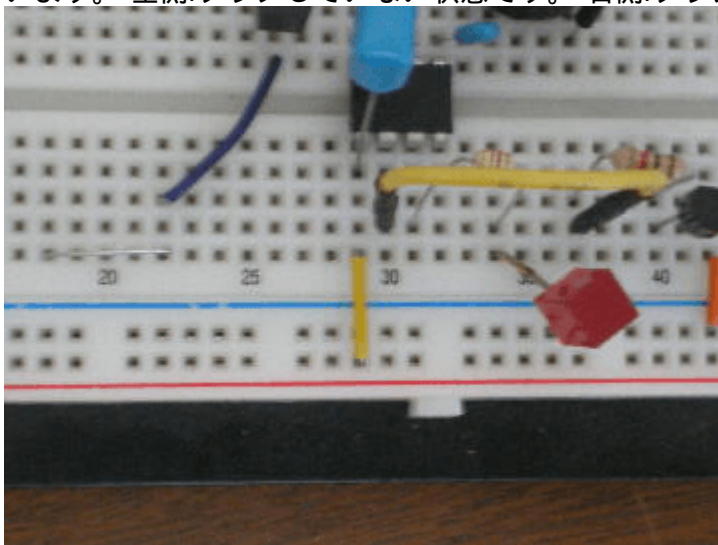
```
    for (cnt = 0; cnt < 3; cnt++) {
        LED = 1;
        Delay_ms(100);
        LED = 0;
        Delay_ms(100);
    }
    tm1 = Average(100);
    Delay_ms(500);
    //
    for (cnt = 0; cnt < 3; cnt++) {
        LED = 1;
        Delay_ms(100);
        LED = 0;
        Delay_ms(100);
    }
    //
    while (1) {
        on_cnt = 0;
        for (cnt = 0; cnt < 10; cnt++) {
            tm2 = average(5);
            if (labs(tm1 - tm2) > (tm1 / 5)) {
                on_cnt++;
            }
        }
        if (on_cnt > 5) {
            LED = 1;
            KEY = 1;
            PWM1_Start();
        } else {
            LED = 0;
            KEY = 0;
            PWM1_Stop();
        }
    }
}
//*****
*
WORD    measurement()
{
    WORD    tm;
    //
    TMR1L = 0;
    TMR1H = 0;
    PIR1.TMR1IF = 0;
    T1CON.TMR1ON = 0;
    //
    VRCON.VR3 = 0;
    VRCON.VR2 = 0;
    VRCON.VR1 = 0;
    VRCON.VR0 = 1;
```

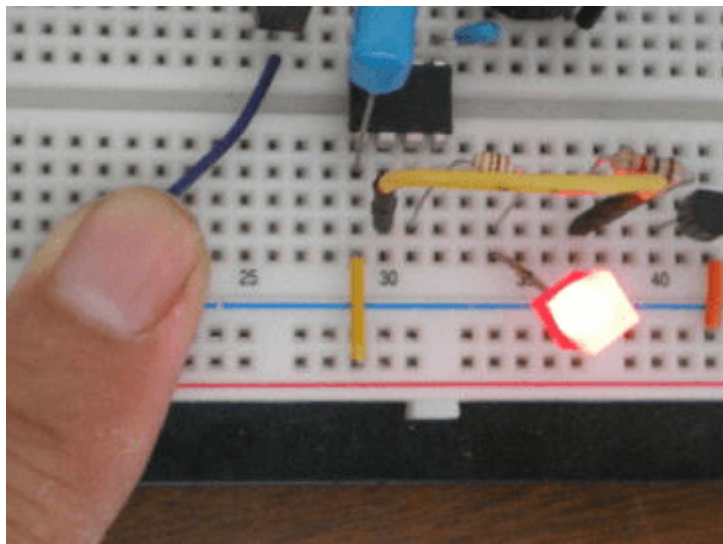
```
//
GPIO.B0 = 1;
Delay_us(100);
GPIO.B0 = 0;
//
while (CMCON0.COUT == 1)
    ;
//
VRCON.VR3 = 1;
VRCON.VR2 = 1;
VRCON.VR1 = 1;
VRCON.VR0 = 1;
//
T1CON.TMR10N = 1;
while (CMCON0.COUT == 1)
    ;
//
T1CON.TMR10N = 0;
tm = TMR1H << 8;
tm |= TMR1L;
//
return(tm);
}
//*****
*
WORD    average(BYTE cnt)
{
    DWORD    tm;
    BYTE    i;
    //
    tm = 0;
    for (i = 0; i < cnt; i++) {
        tm += measurement();
    }
    return(tm / cnt);
}
//*****
*
void    PWM1_Change_DutyEx(WORD duty_ratio)
{
    CCP1L = duty_ratio >> 2;
    CCP1CON.DC1B0 = duty_ratio & 0b00000001;
    CCP1CON.DC1B1 = (duty_ratio & 0b00000010) >> 1;
}
//*****
*
```

動作確認



タッチセンサーには数cmの針金を使用しています。実際に電鍵として使用する際には、1円玉位の大きさの銅板などが良いと思います。左側:タッチしていない状態です。右側:タッチした状態です。





如何ですか? これを2セット使うことにより、

「タッチ式エレキー」を容易に製作することが出来そうですね。{ 😊 }!

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:pic12f683:43&rev=1588142274>

Last update: 2025/10/17 14:27

