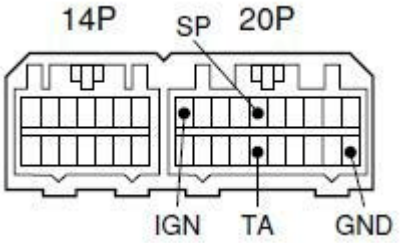
タコメータ□V2(tachometer)

概要

以前にも、タコメータ□(tachometer)を製作しました。この時には、シガーライターソケット(cigarette lighter socket)から、電源を取り、その電源に含まれるオルタネータの微少信号波形(三相交流)より、エンジンの 回転数を求めました。

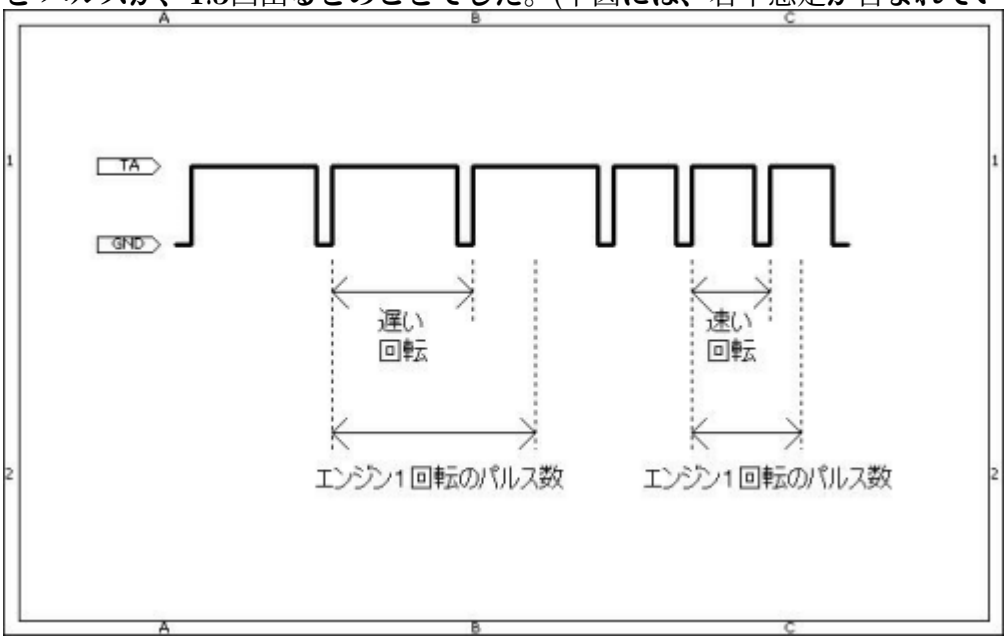
しかし、最近の車に搭載されている、エンジンコンピュータ(ECU)からは□TA信号(エンジン回転数)が、標準で 出力されているようなので、これを使ったタコメータを製作してみました。

動作原理



<ECUからの信号線の例> ※ホンダのトゥディ(排気量(660)、型式JA4)

<TA信号の波形の例> ※ホンダのトゥディ(排気量(660)、型式JA4)□メーカーに問い合わせた限りでは、エンジンが1回転すると パルスが、1.5回出るとのことでした。(下図には、若干想定が含まれていますのでご了承ください)



<処理の流れ>

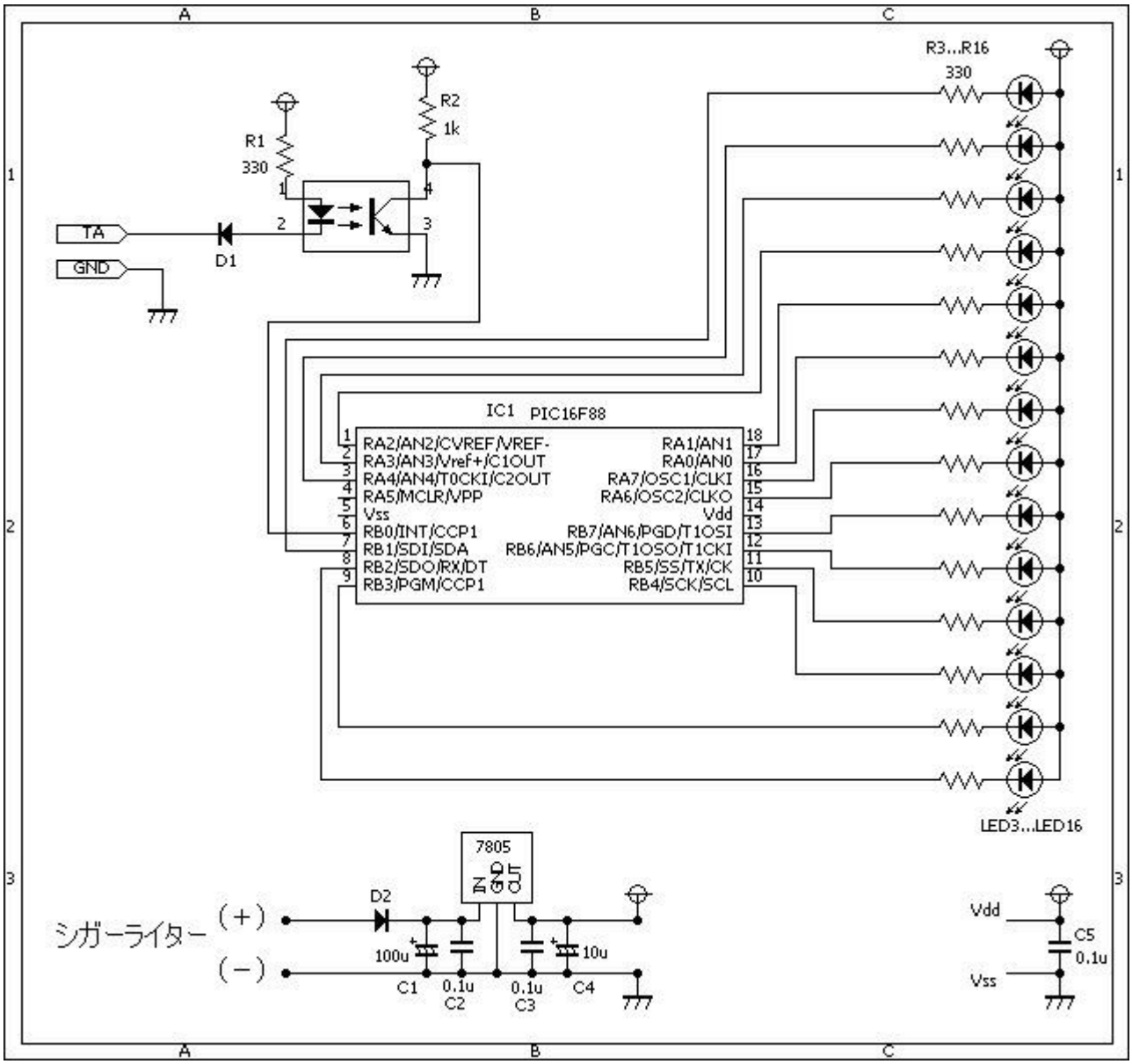
1. TA信号が、Lowになるまで待つ。
2. TA信号が、Highになるまで待つ。
3. TIMER1を開始させる。
4. TA信号が、Lowになるまで待つ。
5. TA信号が、Highになるまで待つ。

6. TIMER1を停止させる。
7. TIMER1のカウント値より、パルスの幅を求める。
8. パルスの幅より、1分間のエンジンの回転数を求める。
   (60秒÷パルス幅)÷エンジン1回転あたりのパルス数
9. その結果を、1000回転単位に換算し、LEDにバー表示する。

※エンジン1回転あたりのパルス数は車種によって異なる可能性がありますので、プログラムの次の箇所を 適時変更してください。

```
#defineCYCLE_DATA1.5
```

回路図



ソースコード

GP_TachoMeter.c

```
//*********************************************************************
*
/*
      『汎用タコメータ』
*/
//*********************************************************************
*

#define       LED01         PORTB.F2
#define       LED02         PORTB.F3
#define       LED03         PORTB.F4
#define       LED04         PORTB.F5
#define       LED05         PORTB.F6
#define       LED06         PORTB.F7
#define       LED07         PORTA.F6
#define       LED08         PORTA.F7
#define       LED09         PORTA.F0
#define       LED10         PORTA.F1
#define       LED11         PORTA.F2
#define       LED12         PORTA.F3
#define       LED13         PORTA.F4
#define       LED14         PORTB.F1

#define       ON             0
#define       OFF             1

#define       TA_SIG        PORTB.F0

#define       CYCLE_DATA    1.5             //エンジン1回転あたりのパルス数

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

double measurement()
{
    static    unsigned    int    cnt;
    // TIMER1の設定
    PIE1.TMR1IE = 0;
    PIR1.TMR1IF = 0;
    T1CON.T1RUN = 0;
    T1CON.T1CKPS0 = 1;
    T1CON.T1CKPS1 = 1;
    T1CON.T1OSCEN = 0;
    T1CON.NOT_T1SYNC = 1;
    T1CON.TMR1CS = 0;
    T1CON.TMR1ON = 0;
    TMR1L = 0;
    TMR1H = 0;
    //信号の立ち上がりをチェックする。
```

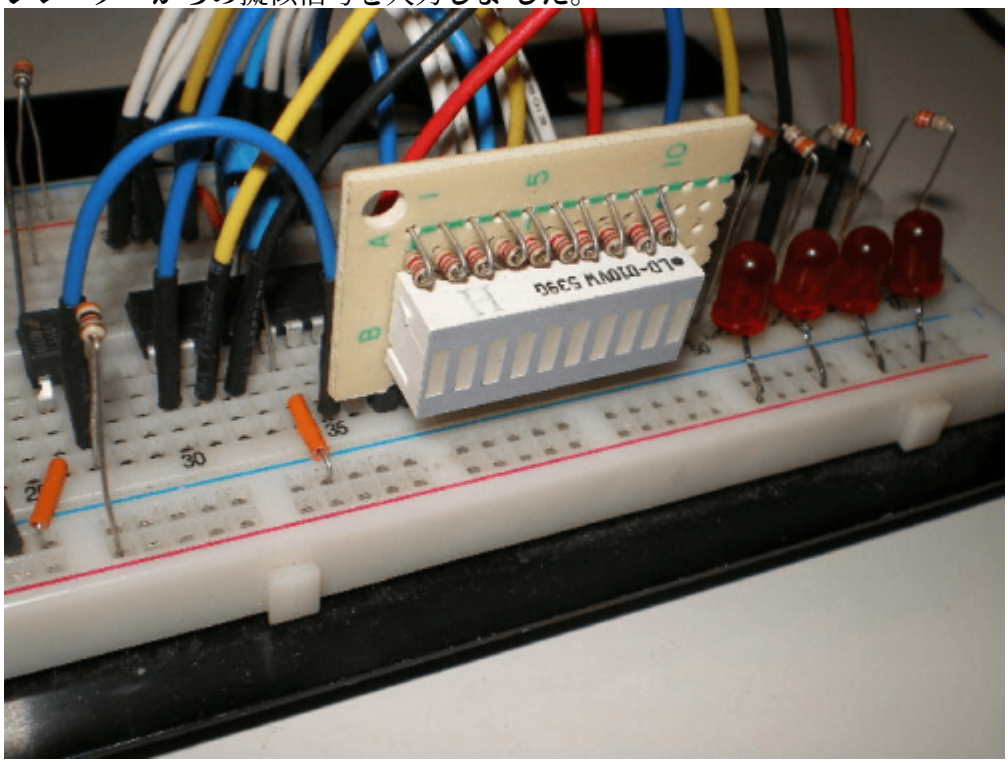
```
    while (TA_SIG != OFF)
        ;
    while (TA_SIG != ON)
        ;
    //TIMER1を開始する。
    T1CON.TMR1ON = 1;
    //信号の立ち上がりをチェックする。
    while (TA_SIG != OFF)
        ;
    while (TA_SIG != ON)
        ;
    //TIMER1を停止する。
    T1CON.TMR1ON = 0;
    //オーバーフローをチェックする。
    if (PIR1.TMR1IF == 1)
        return (-1.0);
    //実時間に変換する。
    cnt = TMR1H << 8;
    cnt = cnt | TMR1L;
    return ((double)cnt * 4.0);    // 4.0usec=(1/8000000)*4*8*1000000
}

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

void   BarDisp(int cnt)
{
    static    char    i;
    //
    LED01 = LED02 = LED03 = LED04 = LED05 = LED06 = LED07 = LED08 =
LED09 = LED10 = LED11 = LED12 = LED13 = LED14 = OFF;
    //
    switch (cnt) {
    case 14:
        LED14 = ON;
    case 13:
        LED13 = ON;
    case 12:
        LED12 = ON;
    case 11:
        LED11 = ON;
    case 10:
        LED10 = ON;
    case 9:
        LED09 = ON;
    case 8:
        LED08 = ON;
    case 7:
        LED07 = ON;
    case 6:
```

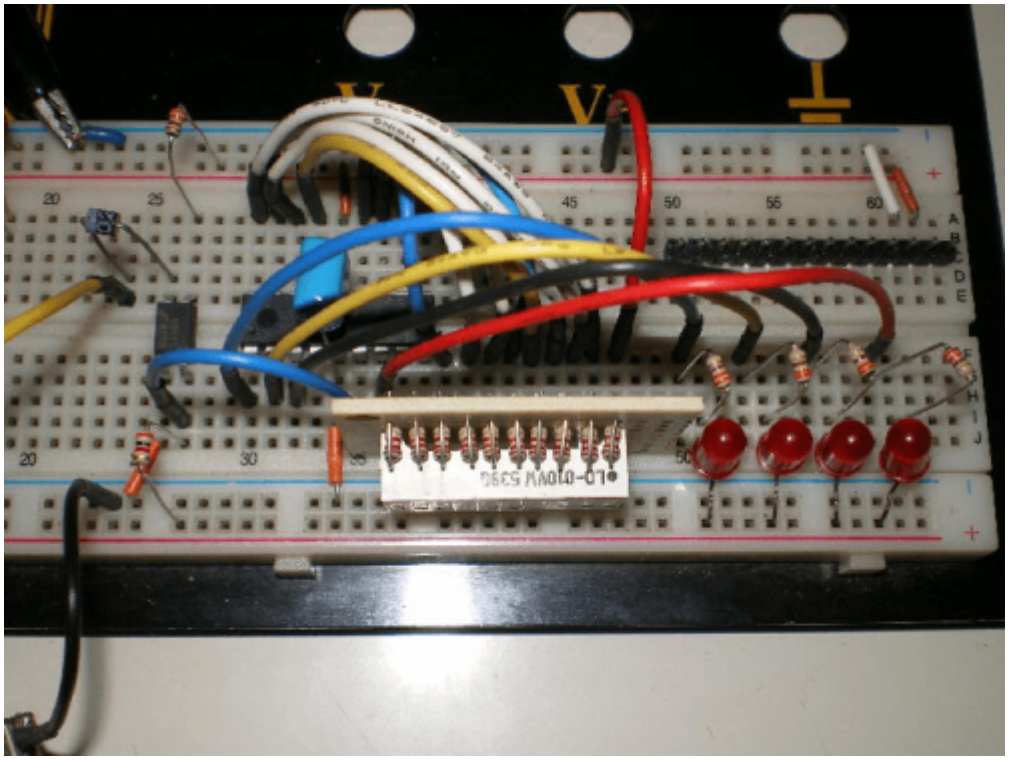
```
        LED06 = ON;
    case 5:
        LED05 = ON;
    case 4:
        LED04 = ON;
    case 3:
        LED03 = ON;
    case 2:
        LED02 = ON;
    case 1:
        LED01 = ON;
    case 0:
        break;
    case -1:
        for (i = 0; i < 5; i++) {
            LED01 = LED02 = LED03 = LED04 = LED05 = LED06 = LED07 = ON;
            Delay_ms(100);
            LED01 = LED02 = LED03 = LED04 = LED05 = LED06 = LED07 =
OFF;
            Delay_ms(100);
        }
        break;
    default:
        for (i = 0; i < 5; i++) {
            LED08 = LED09 = LED10 = LED11 = LED12 = LED13 = LED14 = ON;
            Delay_ms(100);
            LED08 = LED09 = LED10 = LED11 = LED12 = LED13 = LED14 =
OFF;
            Delay_ms(100);
        }
        break;
    }
}

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

void   main()
{
    static    char    buf[6];
    static    double    cycleTime, minRotationCnt;
    //
    OSCCON = 0b01110000;          //クロックは8Mhz
    CMCON  = 0b00000111;          //コンパレータは使用しない。
    ANSEL  = 0b00000000;          // □□□変換を使用しない。
    TRISA  = 0b00100000;
    TRISB  = 0b00000001;
    //
    while (1) {
        //パルス間隔の時間を測定する。
        cycleTime = measurement();
```

```
            //オーバーフローであればエラー表示する。
            if (cycleTime == -1.0) {
                BarDisp(-1);
                continue;
            }
            //1分間の回転数を求める。
            minRotationCnt = (60000000.0 / cycleTime) / CYCLE_DATA;
            //1000回転に換算し、バー表示する。
            BarDisp((int)(minRotationCnt / 1000.0));
        }
}//~!

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

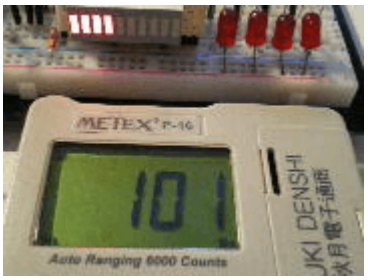
動作確認

いつものブレッドボードで確認してみました。 14個のLEDは、手持ちの関係で、10バーLEDアレイと普通の赤色LED4個としました。 尚、確認に当たっては、実際の車のTA信号ではなく、手持ちのテストオシレーターからの擬似信号を入力しま した。

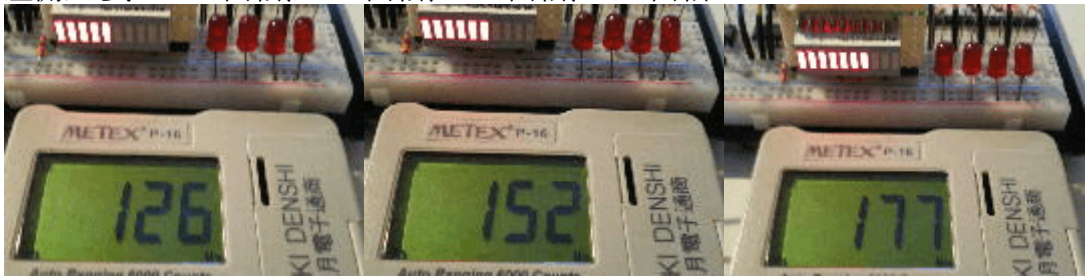


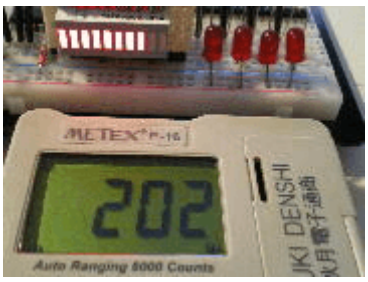


左側から、停止状態、1000回転、2000回転、3000回転(LEDの点灯と周波数の変化)

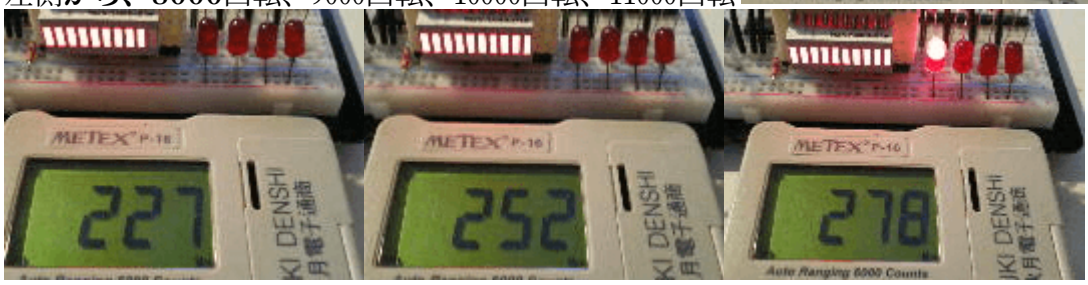


左側から、4000回転、5000回転、6000回転、7000回転





左側から、8000回転、9000回転、10000回転、11000回転



左側から、12000回転、13000回転、14000回転、15000回転以上(上位7個のLEDが点滅)