

簡易AC電力制御(波数調整)

概要

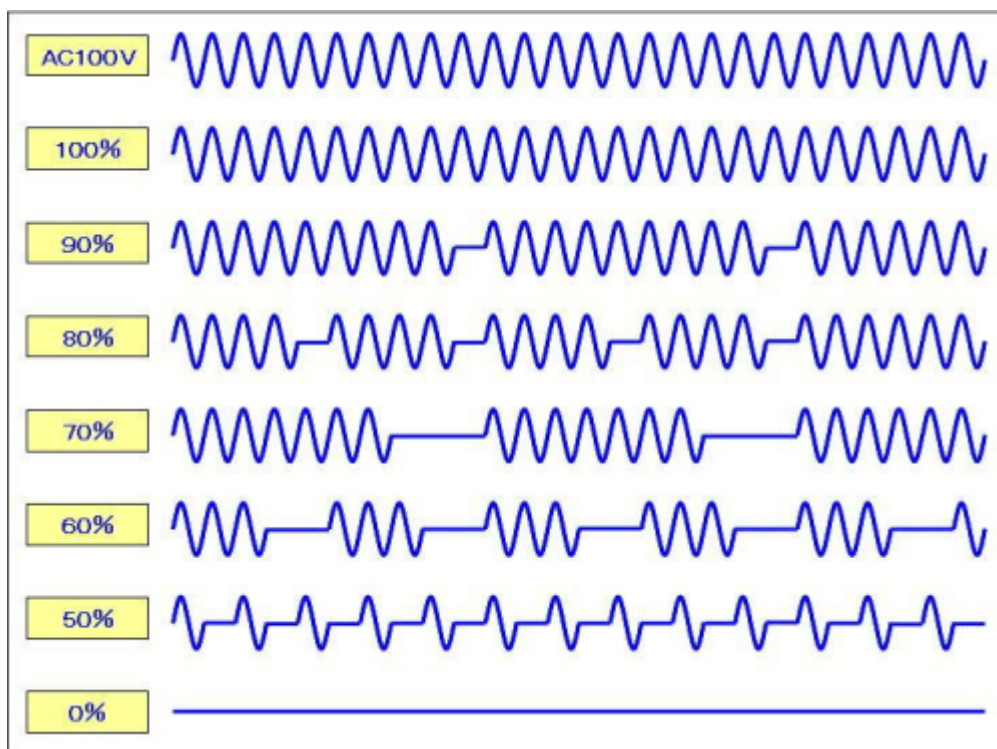
以前に製作した□AC電力制御V2の部品点数を減らした、簡易版を製作しました。

<仕様>

- 出力波数の比率を、0%、50%、60%、70%、80%、100%の7段階に調整できます。
- 60Hz□50Hzの商用電源に対応します。
- 比率及び商用電源のモードを、内蔵のEEPROMに記憶し、起動毎の調整作業を不要としました。
- 波形のON/OFF制御は、ゼロクロス方式を採用し、ノイズの発生を防ぎます。

動作原理(ハードウェア)

以前に製作した□AC電力制御V2では、精度を上げるために、商用電源(AC100V)の波形に同期させる方式としましたが、今回は、若干精度は落ちますが、非同期方式を採用し、部品点数を少なくしました。



出力波形

	0%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
ON:OFFの比率	0:1	1:1	3:2	7:3	4:1	9:1	1:0

比率(%)の表示 LEDを6個使用して、表示します。

	0%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
LED1	○	●	○	○	○	○	○
LED2	○	○	●	○	○	○	○
LED3	○	○	○	●	○	○	○

LED4	○	○	○	○	●	○	○
LED5	○	○	○	○	○	●	○
LED6	○	○	○	○	○	○	●

商用電源(100V)のON/OFF 秋月電子で販売している、ゼロクロスタイプの「ソリッド・ステート・リレ(SSR)キット」を使用します。

動作原理(ソフトウェア)

メイン処理

- 起動時にスイッチ(SW1)が、ONであれば、商用電源モード設定処理を呼び出します。
- EEPROMに書き込まれている、商用電源モード(60Hzまたは50Hz)の値を読み込みます(cycle)
- EEPROMに書き込まれている、波数比率の値を読み込みます(ratio)
- 割り込み処理を発生させるための、タイマーを起動します。
- スイッチ(SW1)が押下されるのを待ちます。
- 波数比率の値をインクリメントします。
0%□50%□60%□70%□80%□100%□0%□□□□□□□□□□□□
- 波数比率の値をEEPROMに書き込みます。

商用電源モード設定処理

- 既定値は、60Hzです。
- スイッチ(SW1)が押下される毎に、50Hz(LED7点灯)□60Hz(LED7消灯)を繰り返します。
- 商用電源モードの値をEEPROMに書き込みます。
- 再起動で、通常の処理に戻ります。

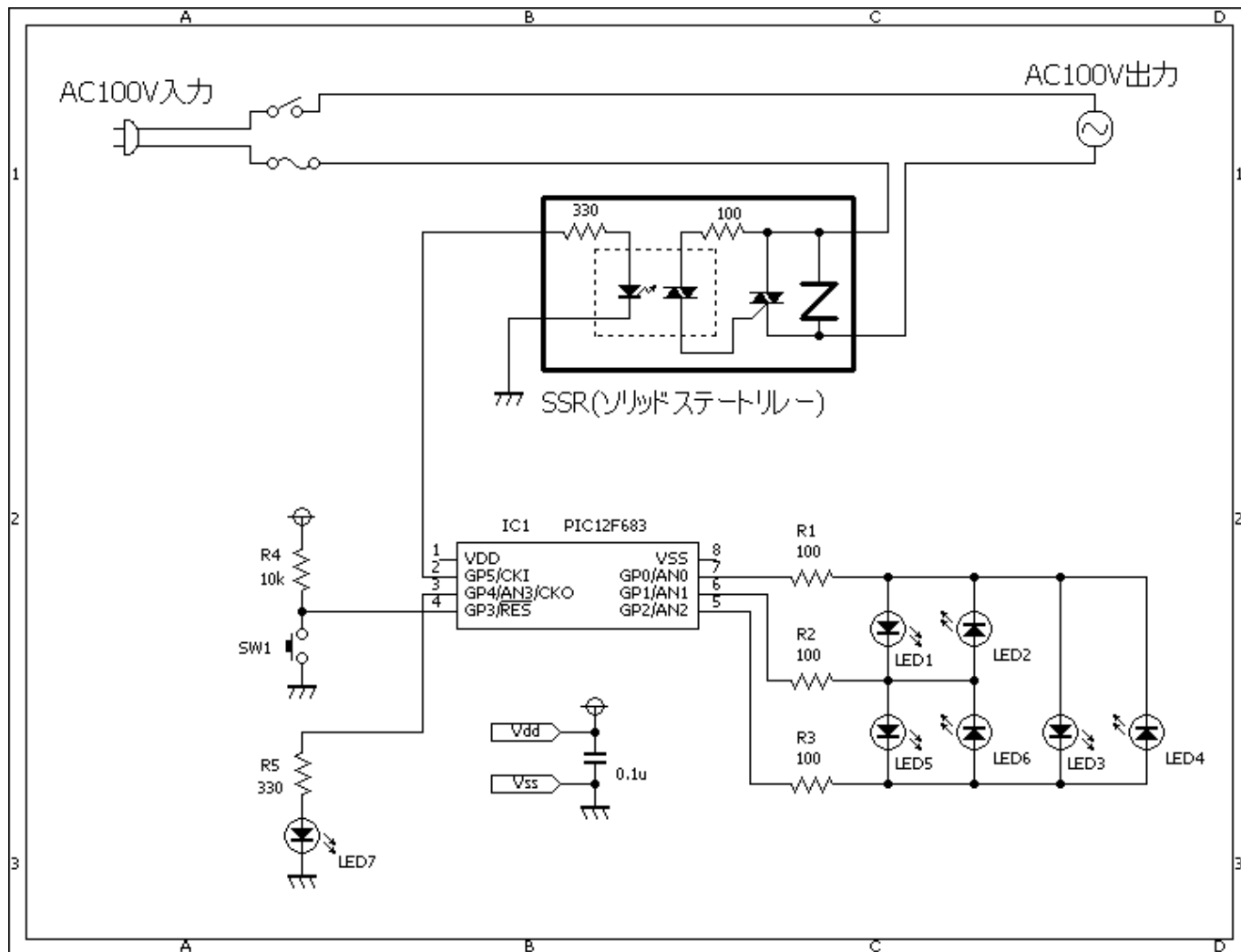
◎LED点灯処理

- 3個のポートを使用して、6個のLEDを点灯させます。
- 仕組みについては、簡易レベルメータ(LED×12個)を参照してください。

割り込み処理

- CCPとTIMER1を使用して、割り込みを発生させます(init_ccp_compare関数)
商用電源が、60Hzの場合には□16.7msecの割り込み周期に設定します。
商用電源が、50Hzの場合には□20.0msecの割り込み周期に設定します。
- 設定された波数(比率)に応じて□SSRをON/OFFさせます。
- 1秒周期で、LED7を点滅させます。

回路図



ソースコード

[ac_control_v4.c](#)

```

//*****
*
/*
   <簡易AC電力制御（波数調整）>
*/
//*****
*
//SWITCH
sbit    SW          at    GPIO.B3;
sbit    SSR         at    GPIO.B5;
sbit    LED         at    GPIO.B4;
//LED
#define LED_OFF     0
#define LED1        1
#define LED2        2
#define LED3        3
#define LED4        4

```

```
#define LED5      5
#define LED6      6
//OTHER
#define CYCLE_60HZ 0
#define CYCLE_50HZ 1
#define BYTE      unsigned short
#define WORD      unsigned int
//波形パターン
WORD ratio_pattern[] = {
    0b0000000000000000, // 0%
    0b0000001010101010, // 50%
    0b0000001110011100, // 60%
    0b0000001111111000, // 70%
    0b0000001111011110, // 80%
    0b0000001111111110, // 90%
    0b0000001111111111 //100%
};
//*****
*
extern void main();
extern void init_ccp_compare();
extern void interrupt();
extern void led_cntl(short num);
extern void switch_on_check();
extern void set_mode();
extern void opening_demonstration();
//*****
*
//   メイン関数
BYTE ratio;
BYTE cycle;
void main()
{
    OSCCON = 0b01110000;
    CMCON0 = 0b00000111;
    ANSEL  = 0b00000000;
    TRISIO = 0b00001000;
    //
    SSR = 0;
    LED = 0;
    //
    opening_demonstration();
    //
    if (SW == 0) {
        while (Button(&GPIO, 3, 1, 1) == 0)
            ;
        //
        set_mode();
    }
    //周波数の読み込み
    cycle = EEPROM_Read(0);
```

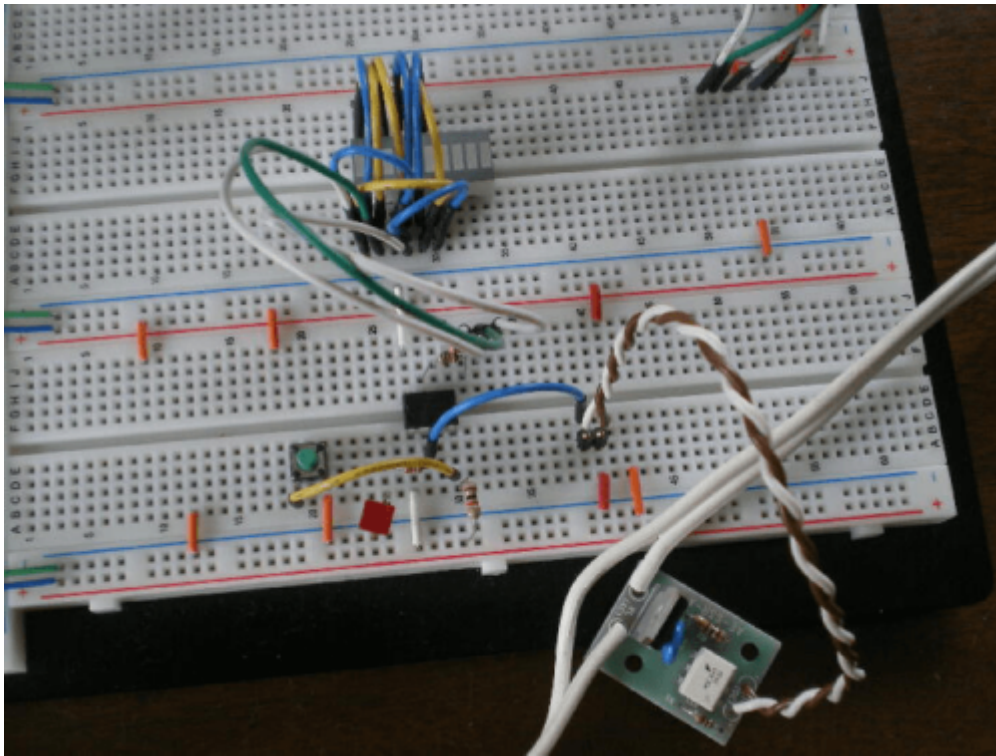
```
    if (cycle >= 2) {
        cycle = CYCLE_60HZ;
    }
    //波形パターンの読み込み
    ratio = EEPROM_Read(1);
    if (ratio >= 7) {
        ratio = 0;
    }
    led_cntl(ratio);
    //
    init_ccp_compare();
    // 割り込みを許可します。
    INTCON.PEIE = 1;
    INTCON.GIE = 1;
    //
    while (1) {
        switch_on_check();
        ratio++;
        if (ratio == 7) {
            ratio = 0;
        }
        EEPROM_Write(1, ratio);
        led_cntl(ratio);
    }
}
//*****
*
void opening_demonstration()
{
    short cnt1, cnt2;
    //
    for (cnt1 = 0; cnt1 < 5; cnt1++) {
        for (cnt2 = 0; cnt2 < 7; cnt2++) {
            LED_cntl(cnt2);
            Delay_ms(30);
        }
        for (cnt2 = 0; cnt2 < 7; cnt2++) {
            LED_cntl(6 - cnt2);
            Delay_ms(30);
        }
    }
    led_cntl(LED_OFF);
}
//*****
*
void set_mode()
{
    short cnt;
    //
    for (cnt = 0; cnt < 5; cnt++) {
        LED = 1;
    }
}
```

```
        Delay_ms(100);
        LED = 0;
        Delay_ms(100);
    }
    //60Hz(既定値)
    EEPROM_Write(0, CYCLE_60HZ);
    while (1) {
        //50Hz
        switch_on_check();
        EEPROM_Write(0, CYCLE_50HZ);
        LED = 1;
        //60Hz
        switch_on_check();
        EEPROM_Write(0, CYCLE_60HZ);
        LED = 0;
    }
}
//*****
*
void led_cntl(short num)
{
    switch (num) {
    case LED_OFF:
        TRISIO.B0 = 1;
        TRISIO.B1 = 1;
        TRISIO.B2 = 1;
        break;
    case LED1:
        TRISIO.B0 = 0;
        TRISIO.B1 = 0;
        TRISIO.B2 = 1;
        GPIO.B0 = 1;
        GPIO.B1 = 0;
        break;
    case LED2:
        TRISIO.B0 = 0;
        TRISIO.B1 = 0;
        TRISIO.B2 = 1;
        GPIO.B0 = 0;
        GPIO.B1 = 1;
        break;
    case LED3:
        TRISIO.B0 = 0;
        TRISIO.B1 = 1;
        TRISIO.B2 = 0;
        GPIO.B0 = 1;
        GPIO.B2 = 0;
        break;
    case LED4:
        TRISIO.B0 = 0;
```

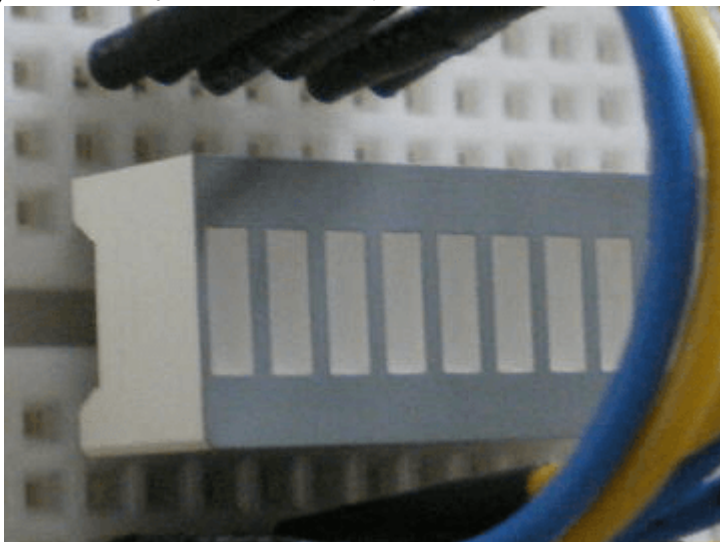
```
        TRISIO.B1 = 1;
        TRISIO.B2 = 0;
        GPIO.B0 = 0;
        GPIO.B2 = 1;
        break;
    case LED5:
        TRISIO.B0 = 1;
        TRISIO.B1 = 0;
        TRISIO.B2 = 0;
        GPIO.B1 = 1;
        GPIO.B2 = 0;
        break;
    case LED6:
        TRISIO.B0 = 1;
        TRISIO.B1 = 0;
        TRISIO.B2 = 0;
        GPIO.B1 = 0;
        GPIO.B2 = 1;
        break;
    }
}
//*****
*
void    switch_on_check()
{
    while (Button(&GPIO, 3, 1, 0) == 0)
        ;
    while (Button(&GPIO, 3, 1, 1) == 0)
        ;
}
//*****
*
void    init_ccp_compare()
{
    // CCPの設定
    PIE1.CCP1IE = 1;
    PIR1.CCP1IF = 0;
    CCP1CON = 0b00001011;
    if (cycle == CYCLE_60HZ) {
        CCPR1L = 0x35;           // 60Hz...(1÷8000000)*4*33333
        CCPR1H = 0x82;
    } else {
        CCPR1L = 0x40;           // 50Hz...(1÷8000000)*4*40000
        CCPR1H = 0x9C;
    }
    // TIMER1の設定
    PIE1.TMR1IE = 0;
    PIR1.TMR1IF = 0;
    TMR1L = 0;
    TMR1H = 0;
    T1CON.T1CKPS0 = 0;
}
```

```
T1CON.T1CKPS1 = 0;
T1CON.TMR1ON = 1;
}
//*****
*
short cnt = 0;
short cnt2 = 0;
void interrupt()
{
    WORD tmp;
    //
    if (PIR1.CCP1IF == 1) {
        PIR1.CCP1IF = 0;
        //
        tmp = ratio_pattern[ratio];
        if (((tmp >> cnt) & 0x0001) == 1) {
            SSR = 1;
        } else {
            SSR = 0;
        }
        cnt++;
        if (cnt == 10) {
            cnt = 0;
        }
        //
        cnt2++;
        if (cnt2 == 30) {
            cnt2 = 0;
            LED = ~LED;
        }
    }
}
//*****
*
```

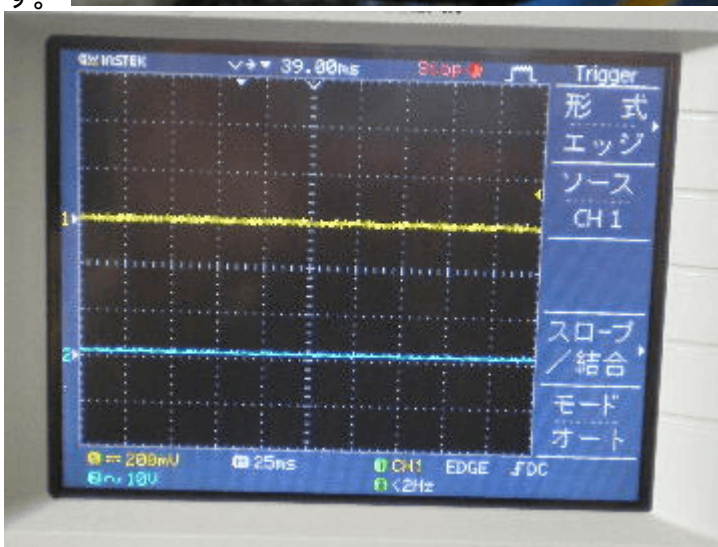
動作確認



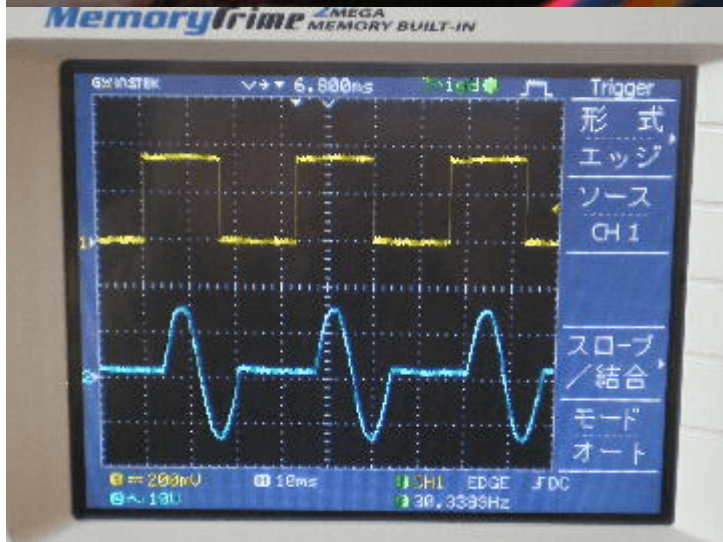
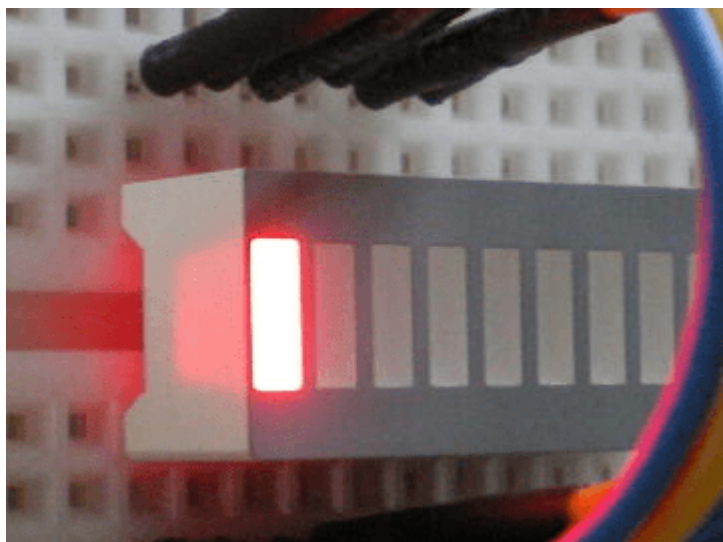
比率(0%)の時のLED(全て消灯)と波形です。波形の黄色は、SSRのON/OFF制御波形です。波形の青色は、商用電源の出力波形で



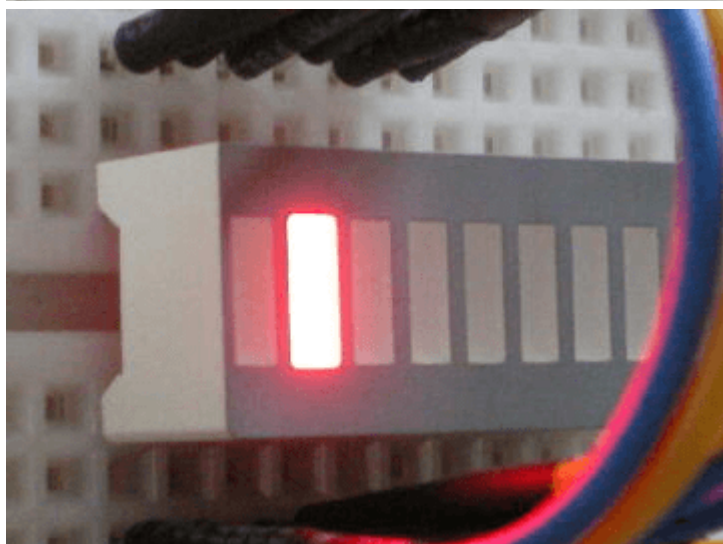
す。

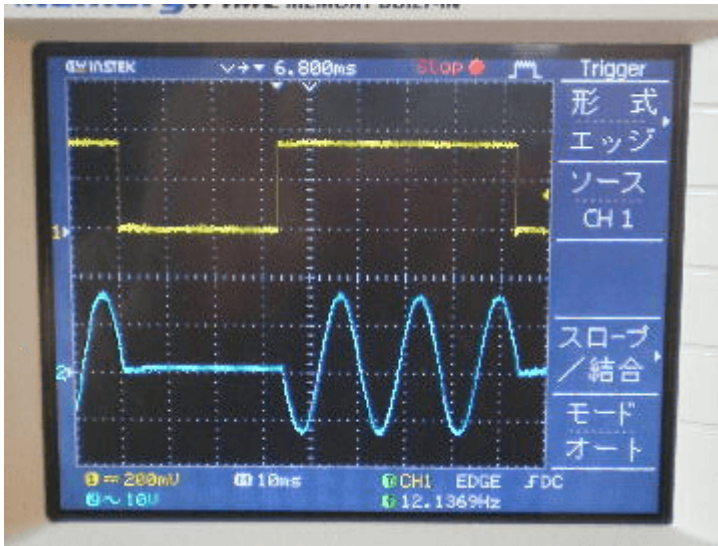


比率(50%)の時のLED1(点灯)と波形です。

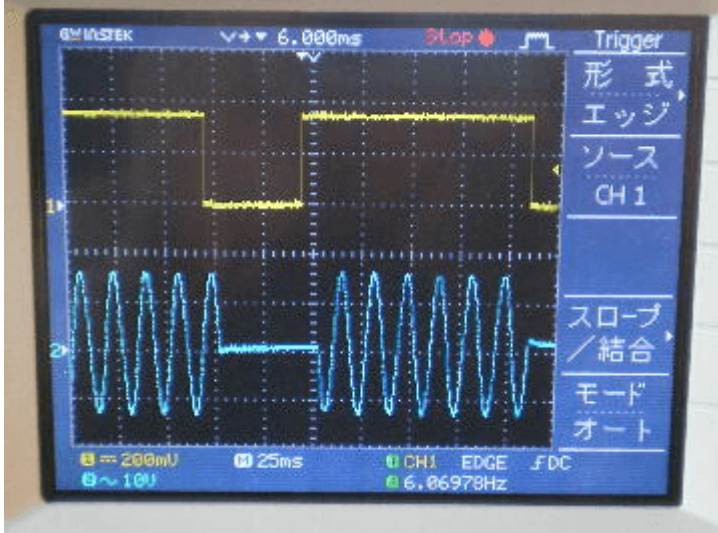
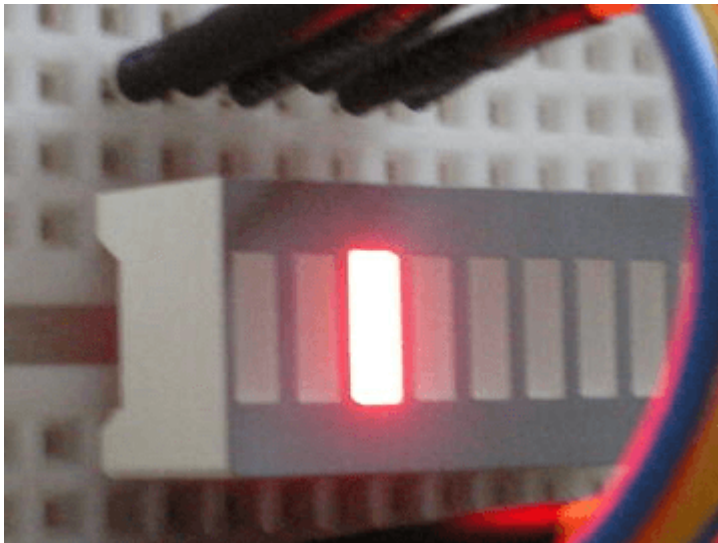


比率(60%)の時のLED2(点灯)と波形です。

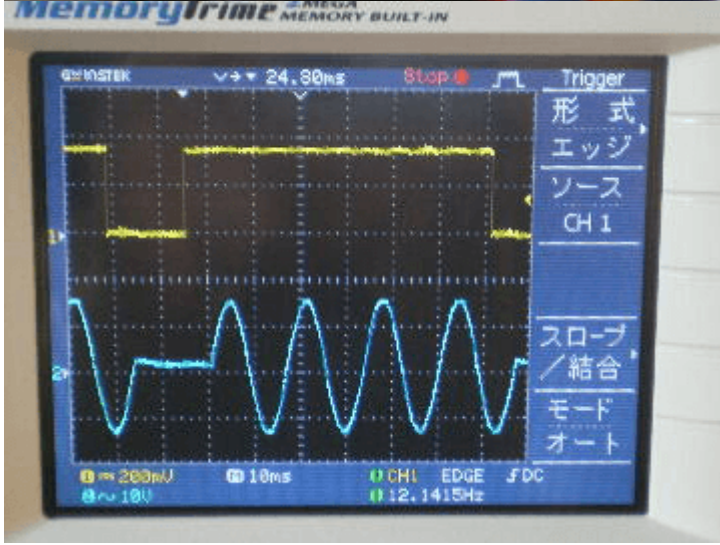
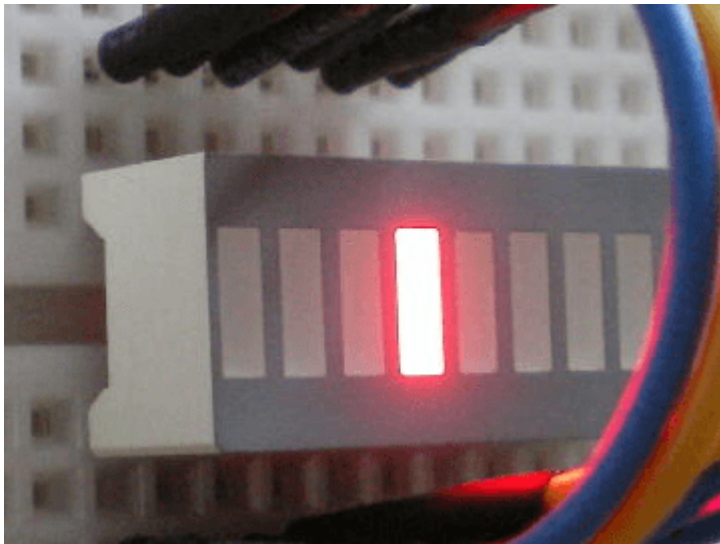




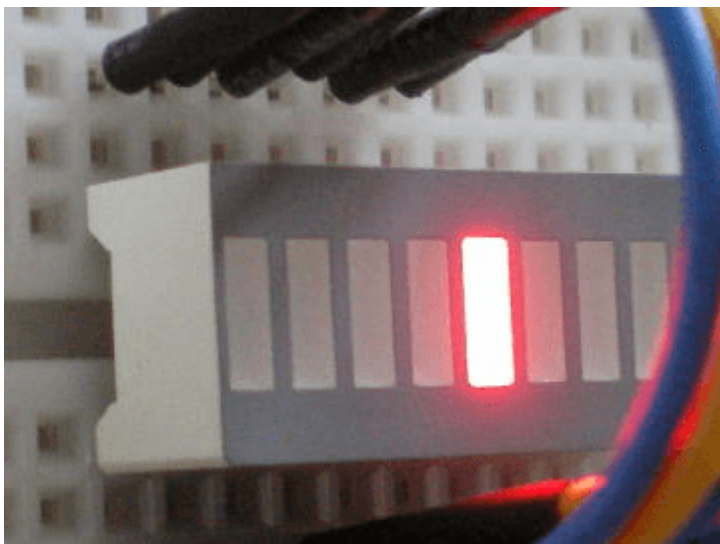
比率(70%)の時のLED3(点灯)と波形です。

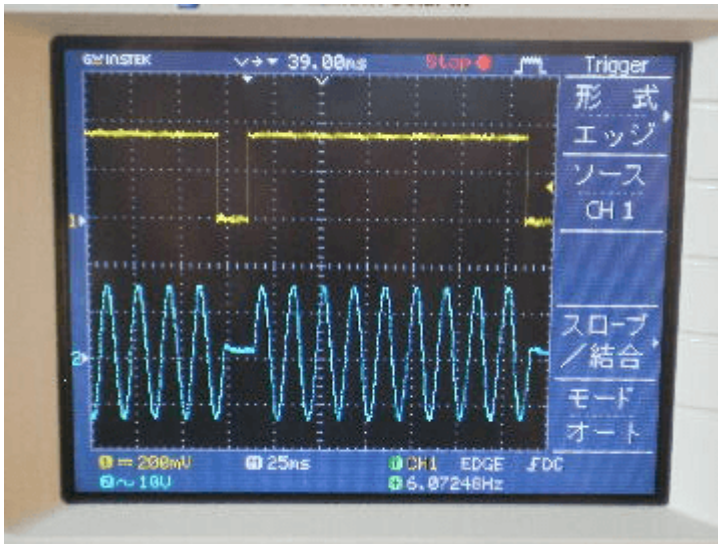


比率(80%)の時のLED4(点灯)と波形です。

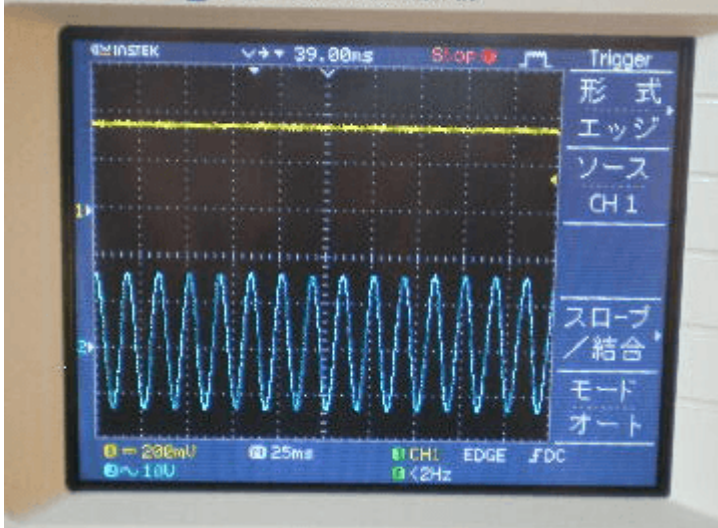
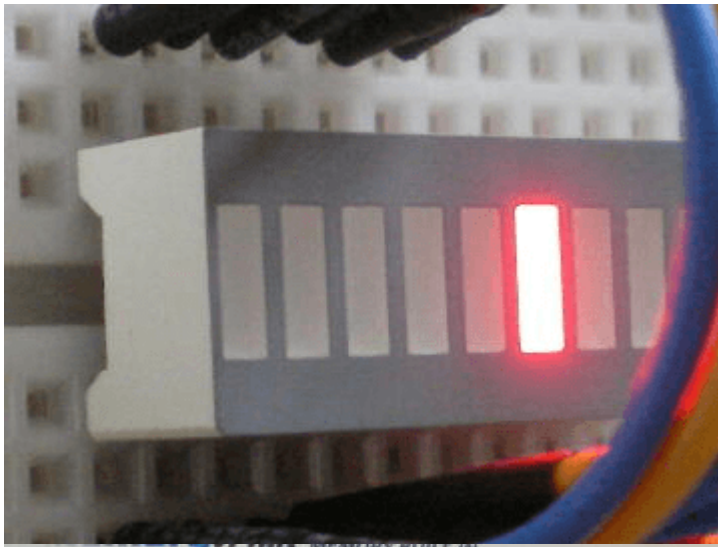


比率(90%)の時のLED5(点灯)と波形です。

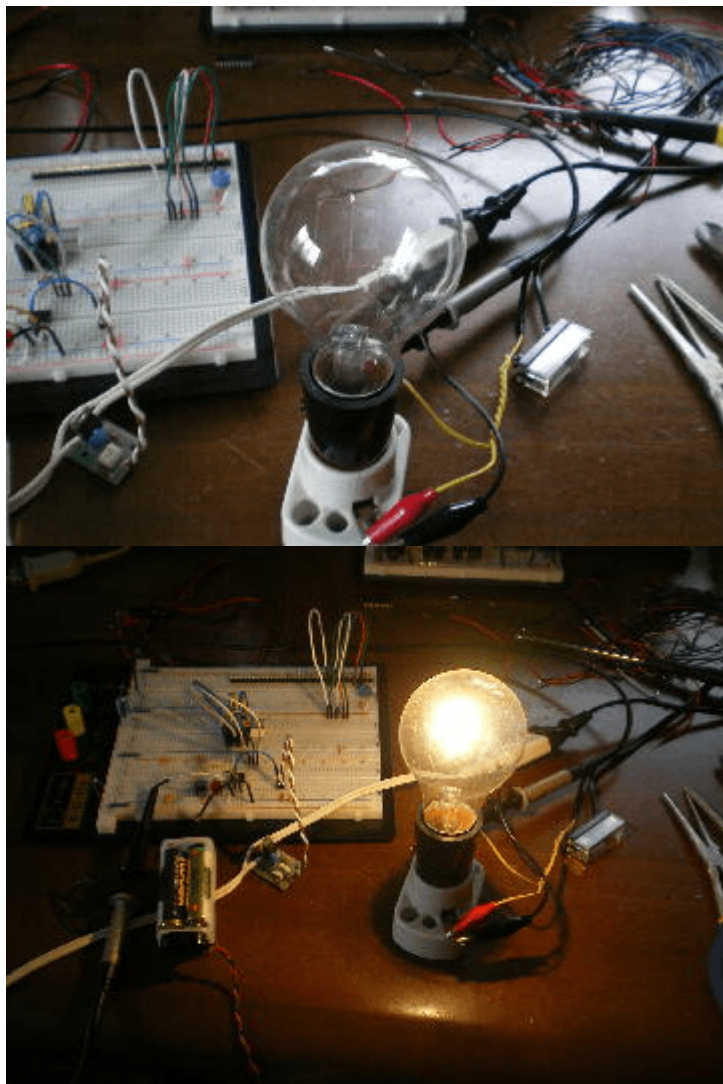




比率(100%)の時のLED6(点灯)と波形です。



電球を接続してみました。



如何ですか?

商用電源(AC100V)の波数を調整するため、電球などに使用するとチラツキが発生しますが、半田ごての温度調整などには、ノイズも発生しないので、丁度良いのではと思います。{ 😊 }!

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:pic12f683:36&rev=1588138527>

Last update: 2025/10/17 14:27

