

DC→DCコンバーター(最適周波数自動設定)V2

概要

真空管を使用した製作物では、高圧(200V~400V)の電圧が必要となります。今回製作したDC→DCコンバーターは、入力電圧(数V~数十V)を、出力電圧(数百V)に変換するものです。

以前にも『DC→DCコンバーター(最適周波数自動設定)』を製作しましたが、ハードおよびソフトの両面を見直し、機能強化、精度向上を図ってみました。

動作原理

基本的な、動作原理は、『DC→DCコンバーター(最適周波数自動設定)』を参照してください。

<ハード見直し>

- DCモータ用フルブリッジドライバIC→パワMOS-FETの単一ドライブのどちらでも可能とする。
- 出力電圧の変化に追従するために、2系統の平滑回路方式を採用する。
電圧検出用の平滑回路(平滑用のコンデンサの容量を小さくする)
電圧利用用の平滑回路(平滑用のコンデンサの容量を大きくする)

<ソフト見直し>

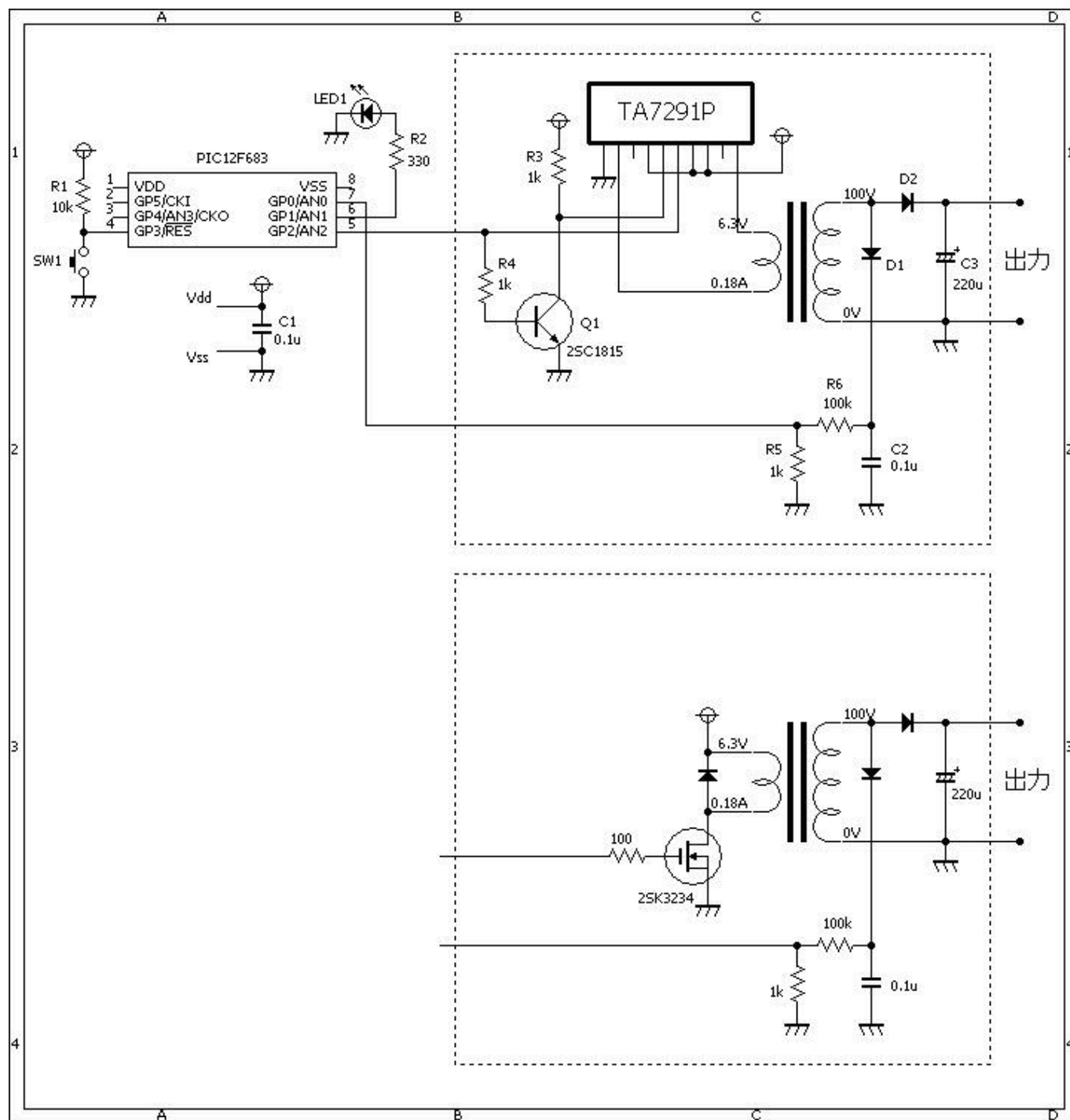
- CCPモジュールによるPWM(周波数変化型)方式を採用する。
- 周波数範囲を、500Hz~50kHzまでに拡張する。
CCPモジュールを、PWMで使用し、その周波数を変化させる。(ソフト負荷を減らす)
500Hz~2kHzまでは100Hz単位で変化させる。
2kHz~50kHzまでは1kHz単位で変化させる。
- A/D変換での取り込み回数を多く(平均化)し、安定度を向上させる。
出力電圧の高低判定の安定化を図るためにA/D変換を50回行い、その平均値で判断する。
- 最適値を見つける(ロック状態)とLEDを点灯し、その状態を維持する。
- 繰り返し処理(再測定)を可能とする(SW1の押下による)

回路図

回路図の点線箇所は、どちらでも可能です。

- 効率重視の場合には、上図の回路を採用してください。
- より簡易な方法で実現したいのであれば、下図を採用してください。

SW1を押下することにより、繰り返し処理(再測定)をさせることが出来ます。ダイオード(D1→D2)は、高速タイプを使用してください。



ソースコード

[dc2dc_v3_2.c](#)

```
//*****  
*****  
/*  
    □□□→□□ コンバータ (最適周波数自動設定□□□□  
*/  
//*****  
*****
```

```
#define SW &GPIO, 3
#define LED GPIO.F1

#define ON 1
#define OFF 0

//*****
*

void Pwm_Change_DutyEx(unsigned int duty_ratio)
{
    CCPR1L = duty_ratio >> 2;
    CCP1CON.DC1B0 = (duty_ratio & 0b0000000000000001) == 0 ? 0 : 1;
    CCP1CON.DC1B1 = (duty_ratio & 0b0000000000000010) == 0 ? 0 : 1;
}

//*****
*

static unsigned short pr2_tmp;

unsigned int measurement(double clock, unsigned long start,
unsigned long stop, unsigned int step)
{
    static unsigned int max, ad;
    static unsigned long freq, tmp;
    static unsigned short cnt;
    //
    max = 0;
    for (freq = start; freq <= stop; freq += step) {
        tmp = ((1.0 / freq) / clock) * 10.0;
        if ((tmp % 10) >= 5) {
            PR2 = (tmp / 10) + 1;
        } else {
            PR2 = (tmp / 10);
        }
        Pwm_Change_DutyEx((PR2 * 4) / 2);
        //
        LED = ON;
        Delay_ms(25);
        LED = OFF;
        Delay_ms(25);
        //
        ad = 0;
        for (cnt = 0; cnt < 50; cnt++) {
            ad += Adc_Read(0);
            Delay_ms(1);
        }
        ad = ad / 50;
        if (ad > max) {
```

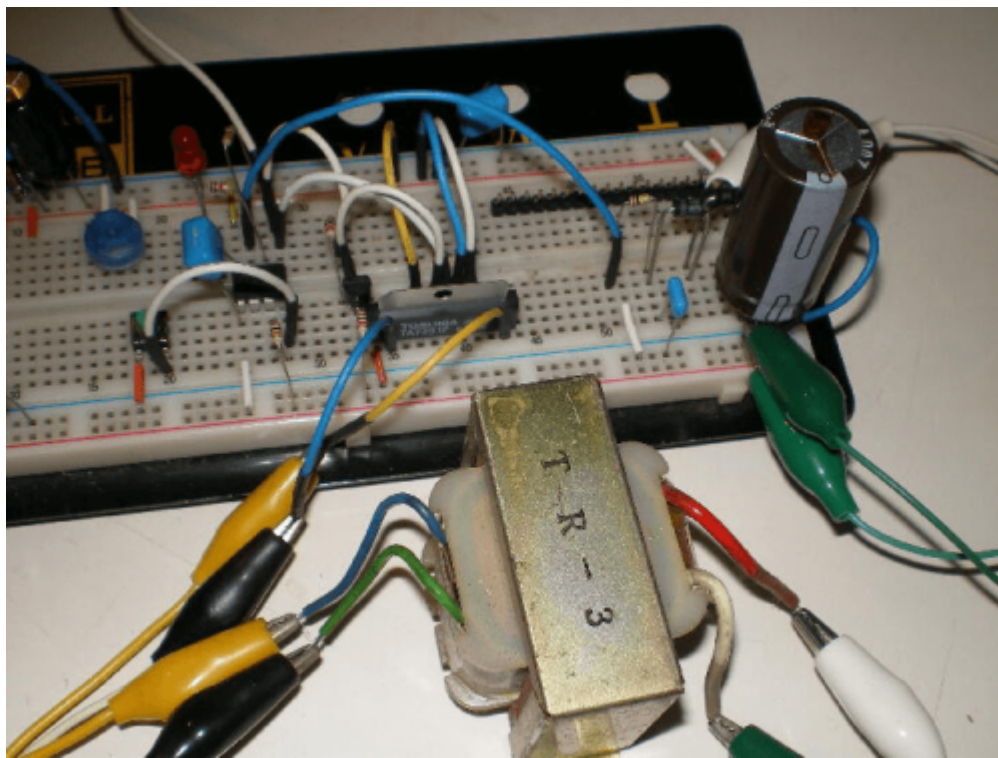
```
        max = ad;
        pr2_tmp = PR2;
    }
}
return (max);
}

//*****
*

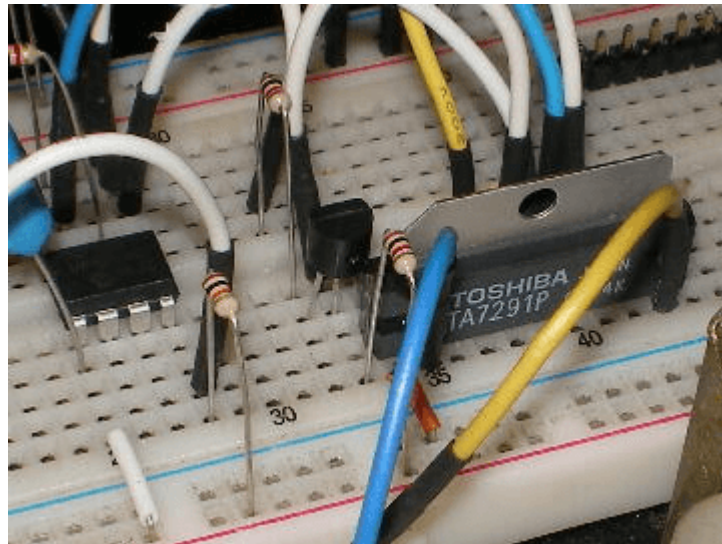
void main()
{
    static    unsigned    int        max1, max2, max3, max, ad, tmp;
    static    unsigned    short    pr2_tmp1, pr2_tmp2, pr2_tmp3;
    //
    OSCCON = 0b01110000;    //クロックを8Mhzに設定
    CMCON0 = 0b00000111;    //コンパレータは使用しない。
    ANSEL = 0b00000001;    //A/D変換はAN3を使用する。
    TRISIO = 0b00111001;    //入出力ポートを設定する。
    //□□□の初期化
    Pwm_Init(1000);
    Pwm_Change_DutyEx((PR2 * 4) / 2);
    Pwm_Start();
    //
    while (1) {
        //125kHz
        T2CON.T2CKPS1 = 1;
        T2CON.T2CKPS0 = 0;
        max1 = measurement(0.000008, 500, 1900, 100);    //500Hz□1.9kHz
        を100Hz単位で測定する。
        pr2_tmp1 = pr2_tmp;
        //500kHz
        T2CON.T2CKPS1 = 0;
        T2CON.T2CKPS0 = 1;
        max2 = measurement(0.000002, 2000, 7000, 1000);    //2kHz□7kHz
        を1kHz単位で測定する。
        pr2_tmp2 = pr2_tmp;
        //2Mhz
        T2CON.T2CKPS1 = 0;
        T2CON.T2CKPS0 = 0;
        max3 = measurement(0.0000005, 8000, 50000, 1000);
        //8kHz□50kHzを1kHz単位で測定する。
        pr2_tmp3 = pr2_tmp;
        //
        max = max(max1, max2);
        max = max(max, max3);
        if (max == max1) {
            PR2 = pr2_tmp1;
            T2CON.T2CKPS1 = 1;
            T2CON.T2CKPS0 = 0;
        }
    }
}
```

```
}  
if (max == max2) {  
    PR2 = pr2_tmp2;  
    T2CON.T2CKPS1 = 0;  
    T2CON.T2CKPS0 = 1;  
}  
if (max == max3) {  
    PR2 = pr2_tmp3;  
    T2CON.T2CKPS1 = 0;  
    T2CON.T2CKPS0 = 0;  
}  
Pwm_Change_DutyEx((PR2 * 4) / 2);  
LED = ON;  
//スイッチが押されると再度繰り返す。  
while (Button(SW, 1, 0) == 0)  
    ;  
while (Button(SW, 1, 1) == 0)  
    ;  
}  
}  
  
//*****  
*****
```

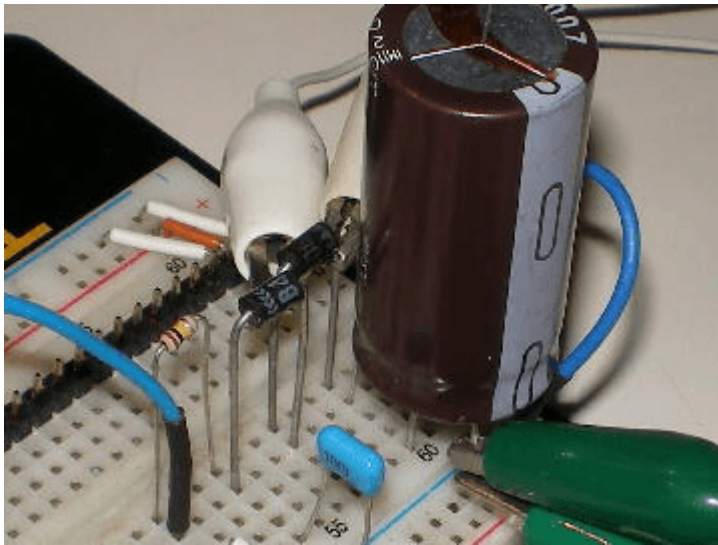
動作確認



左側:PIC12F683□2SC1815□



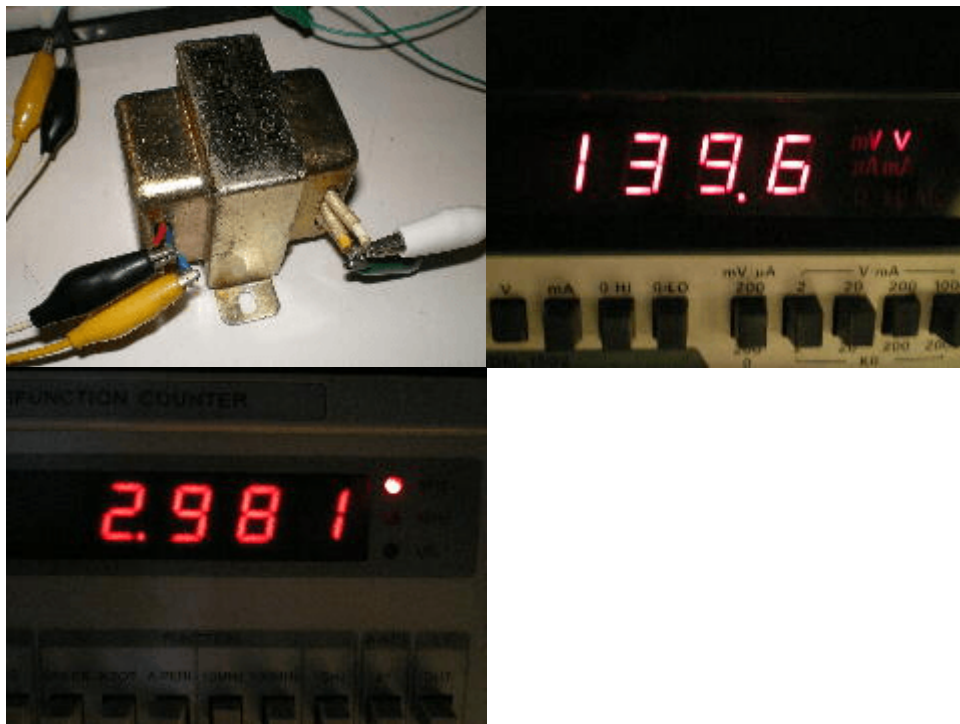
TA7291です。右側:平滑回路です。



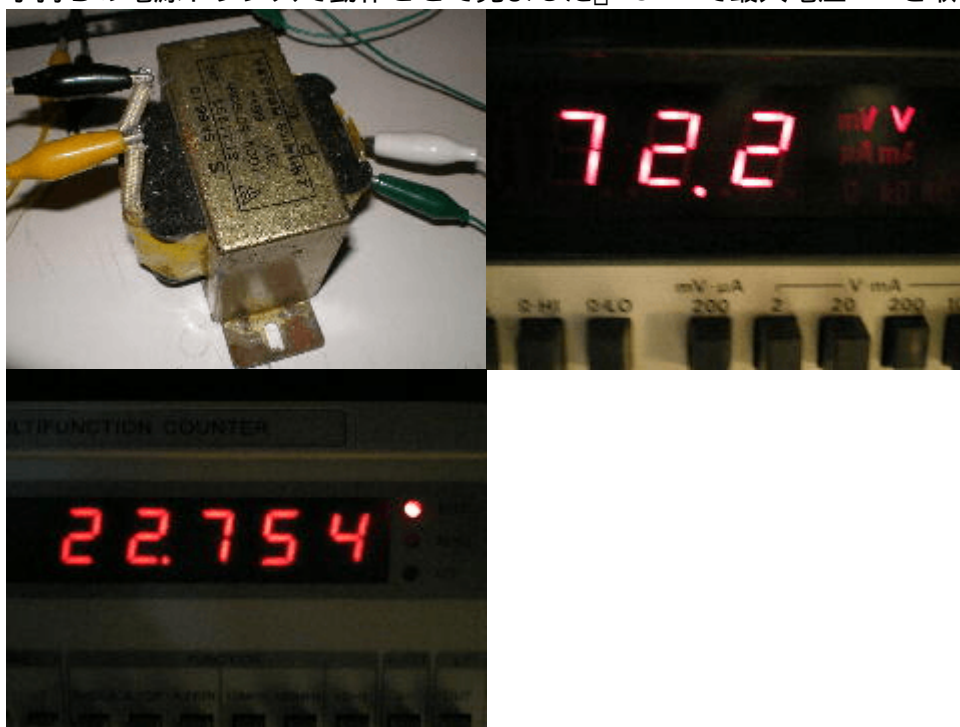
手持ちの電源トランスで動作させて見ました。約49kHzで最大電圧52Vを取り出すことができます。



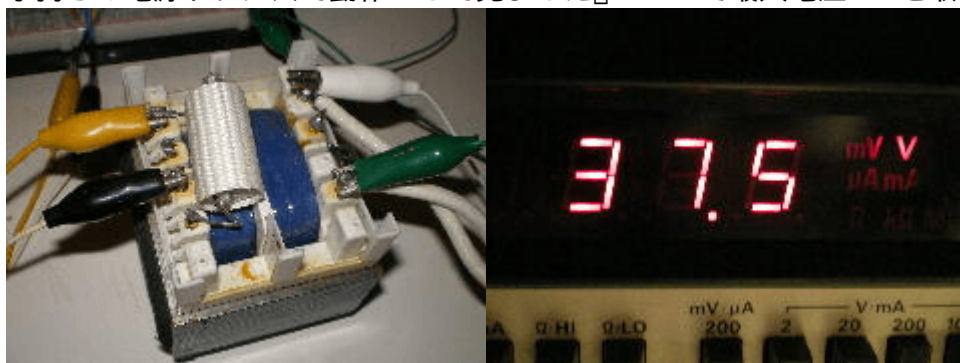
手持ちの電源トランスで動作させて見ました□ 3kHzで最大電圧140Vを取り出すことができます。



手持ちの電源トランスで動作させて見ました□ 23kHzで最大電圧72Vを取り出すことができます。



手持ちの電源トランスで動作させて見ました□ 35kHzで最大電圧38Vを取り出すことができます。





如何ですか? トランスのドライブに使用したTA7291Pは、ロジック側電源(7ピン)と出力側電源(8ピン)を別々に設定できますが、今回は同一(+5Vのみ)としました。出力側電源は規格上で最大20Vまでいけますので、今回の回路構成で20Vにすると、更に高い電圧を得ることが出来ます。

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

Permanent link:
<http://deepsky.jp/wiki/doku.php?id=elechobby:picdic:pic12f683:29&rev=1588129284>

Last update: **2025/10/17 14:27**

