

多くの電子工作を楽しんでいる人は、正負両極性出力のDC電源が必要を感じています。一般的に、販売されている正負出力電源は、物理的にも大きく、かつアマチュアには高価です。多くの用途では、単に $\pm 5V$ とか、 $\pm 3.3V$ 電源があれば良いかと思います。それには結局、クリチカルなアプリケーションでなければ、3端子レギュレータを使用した回路が最適です。3端子レギュレータの3つの端子とは、入力、グラウンド、出力です。78XXシリーズや79XXシリーズは最大1Aまで出力でき、内部に保護回路が入っているので、オーバーヒートや過電流による破壊を防いでくれます。つまり、このICは壊れる前に出力を遮断します。これらのレギュレータは安価で、使いやすく、そして安定化していない電源をPCB上で、ローカルに安定化してくれます。

このキットは正負の2種類のDC電圧を出力します。最適なトランスを選択し、それに合った3端子レギュレータを選択すれば、小さな正負両極性のDC電源が作れます。例えば、 $\pm 5V$ 、 $\pm 9V$ 、 $\pm 12V$ 、 $\pm 15V$ 、 $\pm 18V$ 。トランスとして中間タップのあるものを選択し、出力電圧が同じ正負の3端子レギュレータを使用します(キットにはトランスと3端子レギュレータは含まれていません)。3端子レギュレータのペアとしては、7805 & 7905、7809 & 7909、7812 & 7912、7815 & 7915、7818 & 7918などが使用できます。キットには、正負2出力電源を作るために必要なトランスと3端子レギュレータを除く部品がすべて含まれています。ちなみに、正負の3端子レギュレータは、ペア(つまり同じ絶対値。例えば $+9V$ と $-9V$ など。)にする必要はありません。アプリケーションにあわせて変えてください。例えば、 $+5V$ と $-9V$ というような組み合わせの正負2出力電源も作れます。しかし、3端子レギュレータとしては、正極性には78XXシリーズ、負極性には79XXシリーズを使用してください。

トランス:

このキットでは、中間タップの付いたトランス(キットに含まれない)とブリッジ整流器(キットに含む)を使用する回路構成になっています。トランスの出力パワーとしては少なくとも7VAの容量を持つ製品を使用してください。7VAは、ほとんどトランスが過熱しない状態で、おおむね $\pm 9V/390mA$ 、 $\pm 12V/290mA$ 、 $\pm 15V/230mA$ が得られる容量です。トランスの容量がRMS電流値で記載されている場合は、1.2で割り算した値が出力される電流となります。例えば、1A(RMS)であれば、 $1/1.2$ つまり830mAとなります。

ブリッジ整流器:

キットでは、エポキシパッケージの4Aブリッジ整流器(ピーク逆電圧(PRV)200V)を使用しています。(注記:ブリッジ整流器の型番は統一されていないのでメーカーごとにバラバラです)安全のために、ダイオードの定格電圧は少なくともトランスの2次側電圧の3から4倍必要です。ダイオードの電流定格は実際の出力電流値の2倍以上の余裕が必要です。

フィルター用コンデンサー:

入力側に付いている大容量のコンデンサーは、AC電圧

MK-503 正負2出力汎用3端子レギュレータ 1A 定電圧電源キット(IC 別)

を整流するブリッジ整流回路の出力に含まれるリップルを減す、フィルターとして使っています。残留するリップルはこのコンデンサーの値に依存します。このフィルター用のコンデンサーの容量が大きいほど、リップルがより小さくなります。このキットでは、 $2200\mu F$ をすべての電圧に対して使用します。コンデンサーの耐電圧も、考えなければなりません。コンデンサーの耐電圧は、整流器の出力ピーク電圧よりも、大きくなければなりません。例えば、18Vでは、ピーク出力電圧は $1.4 \times 18V$ または25V程度になります。したがって、キットでは、35Vのコンデンサーを使用しています。

レギュレータ:

3端子レギュレータの入力電圧は常に、出力電圧よりも3V程度大きな電圧でなければなりません。入力電圧と出力電圧の差は、基本的に熱として消費(放出)されます。このため、このキットにはヒートシンクが付いています。ヒートシンクなしの3端子レギュレータは、おおむね2Wまで消費できます。入力と出力の電圧差にその電流値を乗算すれば、消費される熱を計算することができます。2Wを超える場合は、必ずヒートシンクが必要です。もし、ヒートシンクがなければ、レギュレータの内部温度が $150^{\circ}C$ に達し、自動的に出力を遮断します。安全のため、ヒートシンクが必要ない場合でも、小さなヒートシンクを付けることをお勧めします。

安定度:

C4とC5は、負荷電流の変動による電圧の乱れを抑制し、発振を防ぎます。

デカップリング:

出力側のC2とC6のコンデンサーにより、高周波領域でインピーダンスを下げ、出力側の高周波ノイズを抑制します。

LED:

このキットには、2つのLEDが付いており、正負両出力がオンになっていることを示します。必要なければ、ハンダ付けしないでください。なくても回路の動作に関係ありません。しかし、負電源のLEDは、無負荷の場合に安定した動作をさせるために必要なようですので、残しておくことをお勧めします。負極性の3端子レギュレータは無負荷では動作させないほうが良いようです。LEDには電流制限抵抗として、 $470\Omega/0.5W$ が付いています。

ダイオードによる保護:

この保護用ダイオードは、負荷として誘導負荷が接続されて場合に発生する逆起電力によるダメージを抑制します。また、プラス出力をマイナス出力にショートさせたときの保護回路としても働きます。このダイオードがないと、出力ショートの場合は、IC内部の保護回路が働かず、ICを壊す可能性があります。

組み立て:

組み立てる前に、部品リストの部品が入っているか確認してください。注記:このキットには3端子レギュレータは入っていません。アプリケーションにあわせて別途購入してください。まず、抵抗など背の低い部品からハンダ付けしてください。電解コンデンサーやLED、ダイオードには

極性があります。正しい向きでハンダ付けしてください。
ブリッジ整流器は、熱を逃がすためにPCBから2、3mm
浮かしてハンダ付けしてください。各レギュレータにヒート
シンクを付けます。その後、レギュレータをハンダ付けし
ます。向きは、PCBのシルク、および製作例の写真を
見てください。ヒートシンクはレギュレータのセンター
ピンにつながっており、正負のレギュレータのセンター
ピンの電位はそれぞれ異なるので、誤って同じ大きな
金属ヒートシンクなどに取り付けしないでください。
各部品の取り付け方法、PCBのシルク印刷の見方、抵抗値の読み方などは、WEB上の「電子工作便利ノート」を参照してください。

トラブルシューティング(動かない場合)

回路が動作しない場合は、90%近くの可能性でハンダ付け不良が原因です。

明るい照明の下で、ハンダ付け部分を確認してください。
次にすべての部品が正しい位置に実装されているか確認してください。次に、回路図を見ながら電圧計で、各部の電圧を確認してください。

また、レギュレータICの向き、ピン、そしてコンデンサの極性、ブリッジ整流素子の向きが合っているか確認してください。極性のサイン「+」や「-」は正しいですか？

このキットで学べること

このタイプのIC型3端子電圧レギュレータの使い方。非常に安価で使用方法は簡単であることがわかります。
安定していないDC電圧を安定させ、回路やボードにそれぞれに必要な電圧を供給する実用的な電源回路を作ることができます。

マイコンキットドットコムで販売しているほかの電源キット

- ・ MK-500 なんとお得で便利！可変(5V以上)と固定(5V)の2出力定電圧電源キット。

MK-503 正負2出力汎用3端子レギュレータ 1A 定電圧電源キット(IC 別)

- ・ MK-501 ブリッジ整流回路付き3端子レギュレータ定電圧電源回路キット(IC別)。3端子レギュレータを除く部品一式とPCB。
- ・ MK-502 ブリッジ整流回路付きLM317Tレギュレータ使用可変電源キット。最大30V/1.5Aまで出力可能。保護ダイオード付き。
- ・ MK-505 乾電池2本で5V/200mA出力！電池ボックス付きDC/DCコンバータ完成品。
- ・ MK-506 乾電池1本で5V/100mA出力！電池ボックス付きDC/DCコンバータ完成品。

詳細は、www.mycomkits.comを参照してください。

部品表 - MK-503

抵抗

470Ω カーボン 5% 1/2W R1、R2.....2

コンデンサー

2,200uF/35V (2.2mF) 電解コンデンサー C1、C3.....2

10μF/25V 電解コンデンサー C4、C5.....2

100nF (104) 無極性コンデンサー C2、C6.....1

半導体

1N4004ダイオード D1、D22

ブリッジ整流器 KBLxx 4A1

3mm LED2

その他

HS-103 ヒートシンク2

レギュレータとヒートシンクを固定するネジとナット2

3極ターミナルブロック2

MK-503 PCB (k83)1

問合せ先

関連する詳細資料は以下のマイコンキットドットコムのWEBサイトから入手してください。

<http://www.mycomkits.com>

不明な点は下記の Email アドレスにお問い合わせください。
support@mycomkits.com

