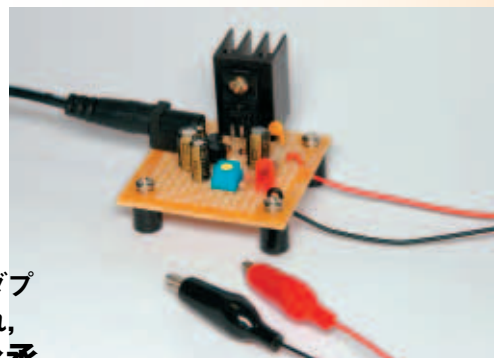




電池いらずで電子作品を動かせる

電圧可変 実験用電源



電子回路の実験をするときに、電圧を変えるたびにAC-DCアダプタを取り替えたりするのは面倒です。そこで実験用に小電流がとれ、電圧を可変できる電源を作ってみましょう。

智田 聡丞

実はLM317で作ったほうが簡単

まずは本末転倒ではありますが、ちょっとしたアイデア話から。

電子パーツの中には、とても便利なICが用意されています。実は、今回製作するような可変実験用電源に使えるLM317というICがあり、これを使うと簡単に製作することができます。また、大きな放熱器をつければ最大で1.5Aという大電流も扱え、とても便利に使うことができます。

図1が製作用の参考回路です。

しかし大電流というのは、時として製作のミスなどが重なって部品を焼いてしまうなど、危険な場合もあります。そこで、今回はLM317を使わずにあえて小電流に抑え、仕組みのわかりやすい

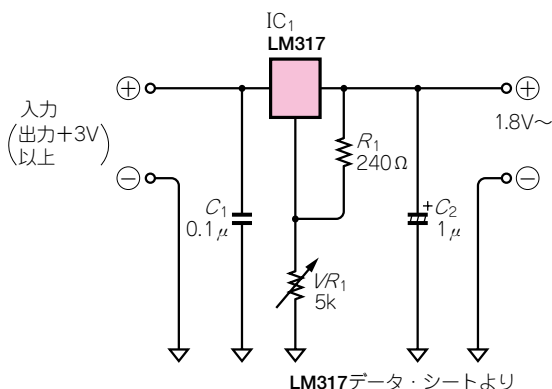


図1 LM317を使った可変安定化電源の回路

回路としました。

部品は多くても仕組みはシンプル

今回作る可変実験用電源の回路は図2のようなもので、ツェナー・ダイオードとトランジスタを組み合わせた定電圧電源の回路を応用したものです。これは、3端子レギュレータICの中身よりもずっと簡単なもので、定電圧回路のお手本ともいえます。

そして、この回路のツェナー・ダイオードを、シャント・レギュレータICのTL431に取り替えたものが、図3の今回製作する回路です。TL431は約2.5Vから電圧を可変できるツェナー・ダイオードともいえるもので、図記号もICの記号ではな

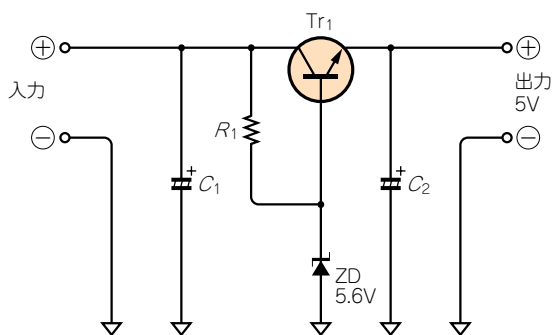


図2 ツェナー・ダイオード (ZD5.6V) を使った定電圧電源の概念図
出力電圧=ツェナー電圧(ここでは5.6V) - トランジスタの V_{BE} (おおむね0.6V程度)

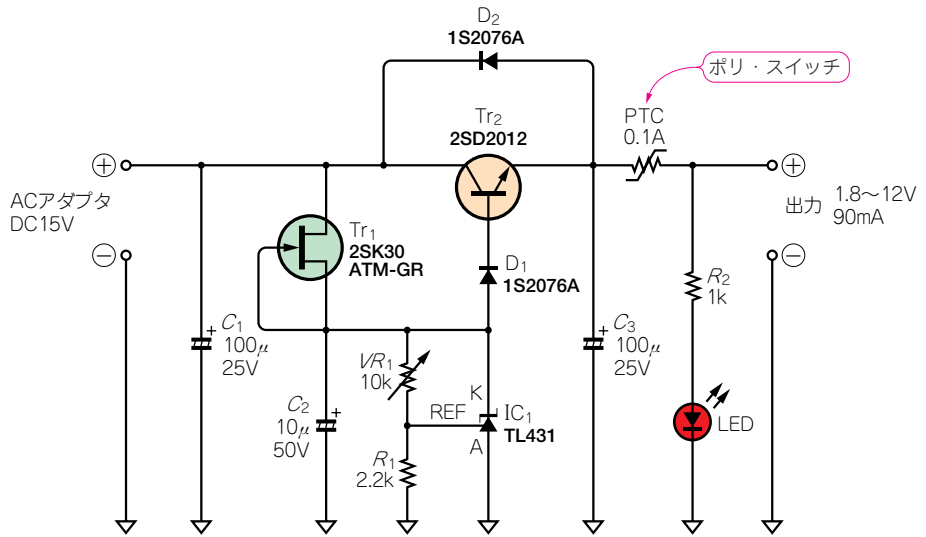


図3
今回製作する電圧可変
実験用電源の回路

く、ツェナー・ダイオードと同じ記号が使われています。また、パワー・トランジスタのベースにダイオードを直列に入れ、トランジスタのベース・エミッタ間電圧を大きくすることで、最低電圧を2V以下にできるようにしてあります。

Tr₁の2SK30ATMは、ゲートとソースを束ねることで、5mA程度の定電流ダイオード(CRD)と同じ役目を果たします。もちろんCRDに置き換えても動作しますし、電圧が少々不安定になってもよい場合は1k~2.2kΩの抵抗に置き換えてもかまいません。

保護回路はポリ・スイッチで簡単に仕上げています。ポリ・スイッチは定格の2倍以上の電流で瞬時に切れるのですが、定格近くの電流を流し続け、そこから少し電流がオーバーすると切れるということや、電圧が低い場合に定格よりも大きい電流が流れてしまうということは、あまり知られていないようです。

こういった部品の癖は、電子回路を組み立てたり実験を重ねるうちにわかってくるので、気づいたことは覚えるなりメモを取っておくとよいでしょう。

放熱器はつけない予定でしたが、ポリ・スイッチの説明で触れたように思いの外大電流となる

(1.6V時に実測250mA)ため、念には念を入れてつけることにしました。そのため、0.1A電源としては重装備になっています。本来ならトランジスタと抵抗で保護回路を組むべきですが、「部品の癖」を見てもらうために、あえてポリ・スイッチのままにしています。

作ってみよう

● ユニバーサル基板で作る

次ページの表1が使用部品です。

まず、写真1のようにユニバーサル基板に、DCジャックを取り付けるための穴をあけます。2.5~3mmのドリルでそっとあけるとよいでしょう。また、出力の配線を引き出す部分にも穴をあけ、ここにビニール線を通せば、ビニール線の付け根に負担をかけず、長持ちします。

基板の加工が終わったら、部品をはんだ付けしていきます。図4の実体図を参考に背の低い部品から順に取り付けるのがお勧めですが、位置決めのために2SK30ATMやTL431などを先に取り付けてもかまいません。また、ジャンパ線が1本あるので、忘れずに配線してください。

パワー・トランジスタの2SD2012は大物なので