



ノイズ発生が小さい
AC100 V ON/OFF 制御型

小電力タイプ対応の はんだごて温度調節器

下間 憲行
Noriyuki Shimotsuma

● 小電力のこてにも使える低ノイズ・タイプ

製作したはんだごて用温度調節回路を写真1に示します。きっかけは、最近購入したはんだごてCXR-40(太洋電機産業)です。CXR-40は、消費電力30 W、こて先温度520℃という高温用途のスペックです。通電して放っておくと、こて先温度が上がりすぎて困るのです。この温度を下げて使いたいということで製作を始めました。

昔ながらの調光回路(位相角制御)では、発生するノイズが心配です。かといってヒータ抵抗の変化を検出

して制御する方式ではヒータの消費電力が小さめです(コラム参照, p.260)。

そこで、AC100 Vの波を間引くという方法で電力制御することにしました。1秒間120発の波を数えて(60 Hz地域)、正負別に1波単位でON/OFFを増減できるようにしてみました。

具体的には、マイコンPIC12F675とトライアックを使ってゼロ・クロス制御を行います。温度は、可変抵抗で調整します。当然ですが、はんだごての温度を下げることはできません。

制御回路のしくみ

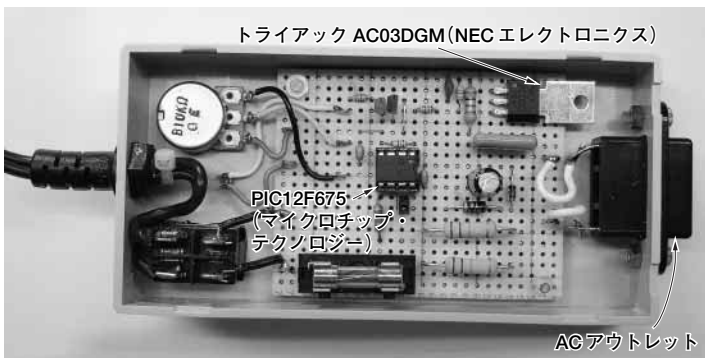
回路を図1に示します。トランスレスで、AC100 Vを抵抗 R_2 、 R_3 とツェナー・ダイオード D_2 で電圧を落とし、半波整流して制御電源を作ります。実際には、負電源を作っていて、これをGNDにして回路を動作させます。その理由はトライアックの直流駆動方法です。

トライアックのドライブは、図2に示す組み合わせがあり、 T_2 端子の電圧とゲート電流の向きで駆動モードが規定されます。

なお、この駆動モードは素子のメーカーにより呼び方が異なります。ここではNECの方式を記しました。



(a) 外観



(b) 内部

写真1 製作したはんだごて温度調節器

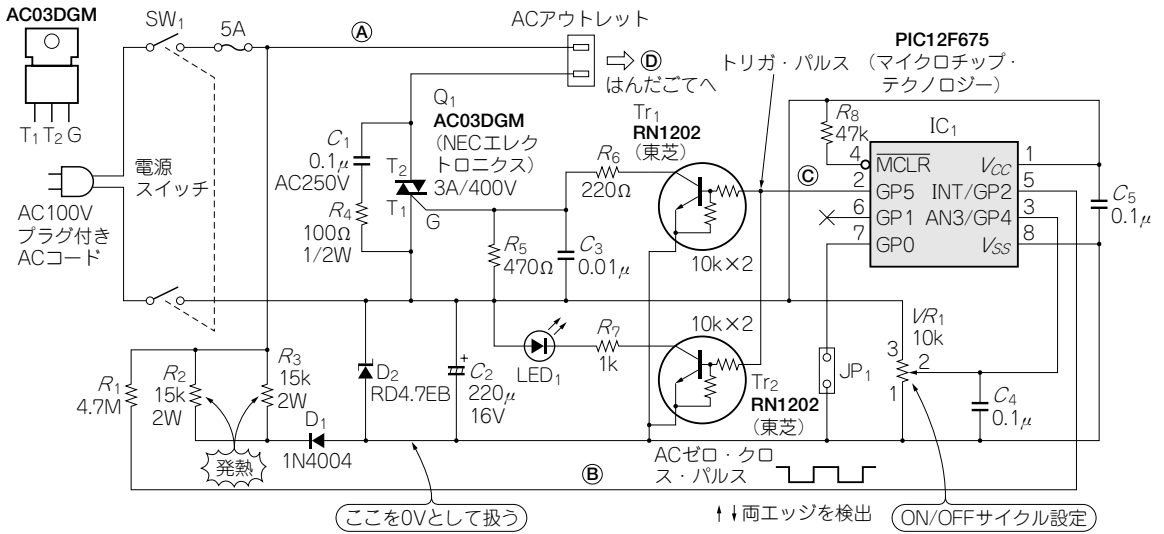


図1 製作した低ノイズのはんだごて温度調節器の回路図

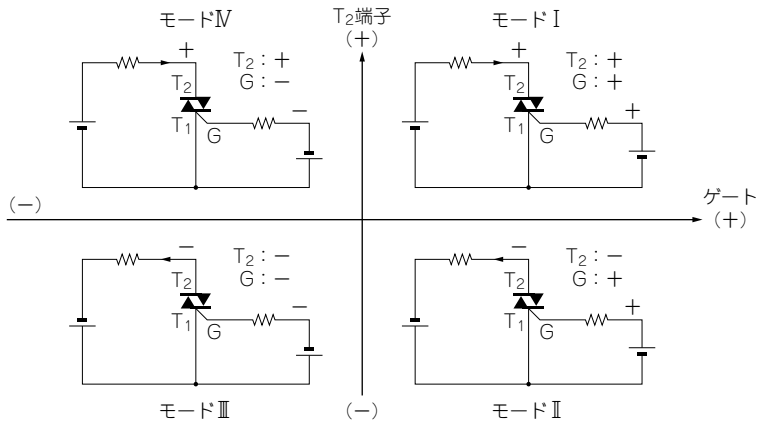


図2 トライアックのトリガ・モード(NECの場合)

T₂ : +, G : + をモード I として, 右回りにモード II, III, IV となります. 別のメーカーでは数学的な「象現」表示を使って左回りにモード 1~4 と規定しています. モード I と III は同じですが II と IV が逆になります. トライアックの種類によってはドライブできない, あるいは感度が悪くなるモードがあるので注意が必要です.

● トライアックの駆動

図3に示すように, ゲートを負に引っ張ってトリガしています. NECが呼ぶモード III と IV です. このトリガのために負電源が必要になります.

トライアックの T₁ 端子と PIC の電源 V_{DD} をつなぎます. GP5 で Tr₁ を駆動し, トライアックのゲートを負電圧 (PIC マイコンの V_{SS}) に引っ張ります.

● ゼロ・クロス検出

入力 AC100 V のゼロ・クロス点を検出するのは, 参考文献(6)で紹介されている方法を使いました.

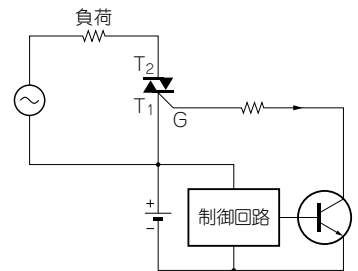


図3 トライアックの直流駆動

PICの主なポートには V_{DD} から V_{SS} に向かって保護ダイオードが入っているの, これを使って入力電圧を制限します.

AC100 V から高抵抗 R₁ (4.7 MΩ) を通して直接駆動でき, 保護ダイオードに流れる電流はピークで 30 μA ほどになります. このパルスの立ち上がり/立ち下がりがエッジをとらえてトライアックのトリガ点とします.