

10Wリグやハンディ機にも使える

DC5~15V3.5A 実験用電源の

製

作

JA1AYO 丹羽 一夫



役に立つ電源

何をするにしても必ず必要になるもの、それが電源です。ですから、電源はいくつあっても邪魔になりませんし、また役に立ちます。

このところ、しばらく電源をやっていたなかったので久しぶりに作ってみようかなあと考えていたところに、東京・渋谷にお住まいの竹谷さんから電源のリクエストがありました。そこで、表題のような実験用電源を作ってみました。

これから作る実験用電源は、第

1図のように使うものです。出力電圧の可変範囲が5~15Vというのは、使用するレギュレーター用ICによって決まってしまうものですが、この程度の可変範囲があれば、普通の実験には支障はありません。

出力電流の3.5Aというのは、使用する電源トランスによって決まってしまうのですが、3.5Aあれば10Wの無線機の実験には十分に使えますから、これも不便はないでしょう。

さて、このような性能を持った実験用電源を作るには、やはり電圧可変の定電圧電源とするのが得

策です。そして、電圧可変の定電圧電源を作るには、レギュレーター用のICを使います。

実験用電源の計画

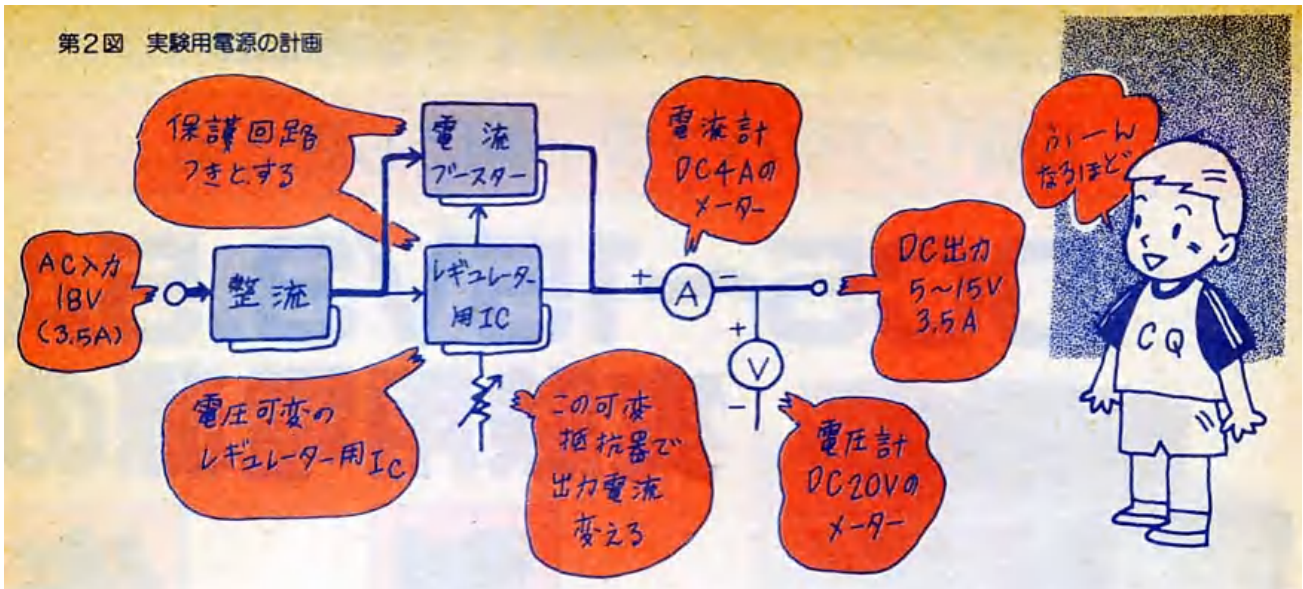
実験用電源に要求されるのは、出力電圧が可変でき、実験用として十分な電流が取り出せるということのほかに、出力電圧や電流が測れることとか、過大電流を取り出したり、出力をショートしてもこわれぬ、といったことがあげられます。

そこでまず、出力電圧や電流が測れるようにということで、本誌1983年2月号のジュニア製作教室

第1図 実験用電源の性能と用途



第2図 実験用電源の計画



で使った DAIWA のクロス・メーターを使ってみようと思いました。あのときは電流が10Aまで測れるVA-3010B というものを使ったのですが、今回は5Aまで測れるVA-3005B がぴったりです。

そこでこのメーターを入手しようとお店を捜しまわったのですが、どこでも、「…過去にそんなものがありましたネ…」というだけで、もうどこにもありませんでした。

そのようなわけで、不本意ながら、電圧と電流の測定は1個のメーターをスイッチで切り替えてやることにしました。

つぎに、実験用電源では、実験中に間違っ

てしまうようなことによく出会います。そんなとき、そのたびに電源が壊れてしまっていたのではやっかいです。

これでは困りますから、実験用電源には、過大な電流が流れたときや、出力をショートしたときのための保護回路を必ず用意しなければなりません。

このようにしてできあがったのが、第2図の計画です。

この中で大切なのは、なんといってもレギュレーター用ICです。そこで電圧可変のレギュレーター用ICを捜してみると、コントロール端子を持った4端子レギュレーターの $\mu A78G$ や $\mu A78MG$ (フェ

アチャイルド) がみつかります。

ちなみに、 $\mu A78G$ も $\mu A78MG$ も出力電圧の可変範囲は5~30Vで、出力電流のほうは $\mu A78G$ が1A、 $\mu A78MG$ が0.5Aとなっています。

そこで本器では入手が容易な $\mu A78MG$ を使うことにしたのですが、さらに $\mu A78MG$ には第3図のような二つのタイプがあります。

$\mu A78MG$ といえば以前は、Aタイプのもが多く、プリント板をこのタイプで作ってしまったために、今回はAタイプを使いましたが、最近ではBタイプのほうが多いようです。どちらも同じように使えますから、手にはいったほうで作ればOKです。

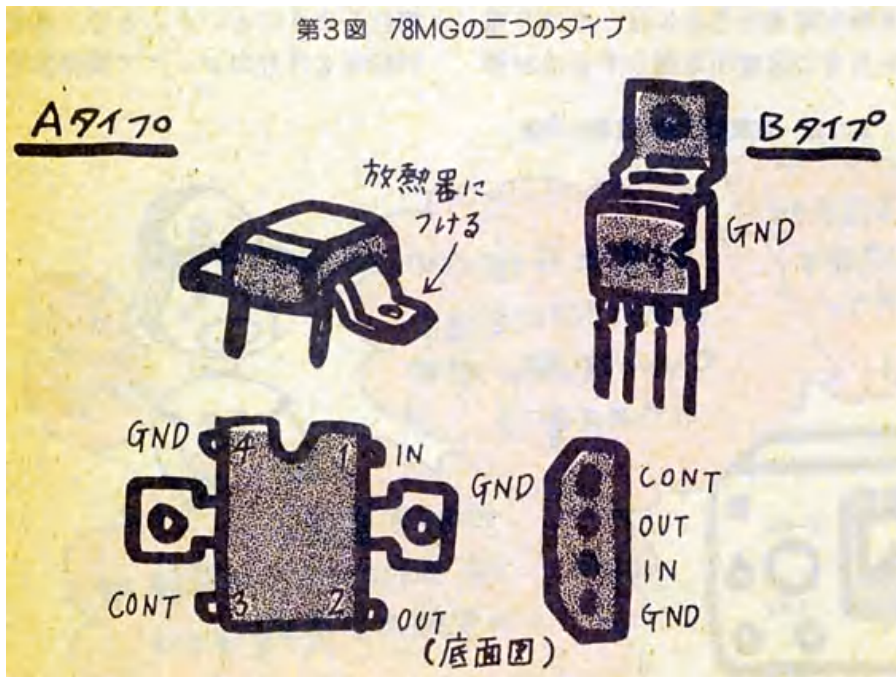
なお、 $\mu A78G$ や $\mu A78MG$ は、熱に対する保護回路、出力をショートした場合の保護回路をICの中に内蔵しています。

実験用電源の作り方

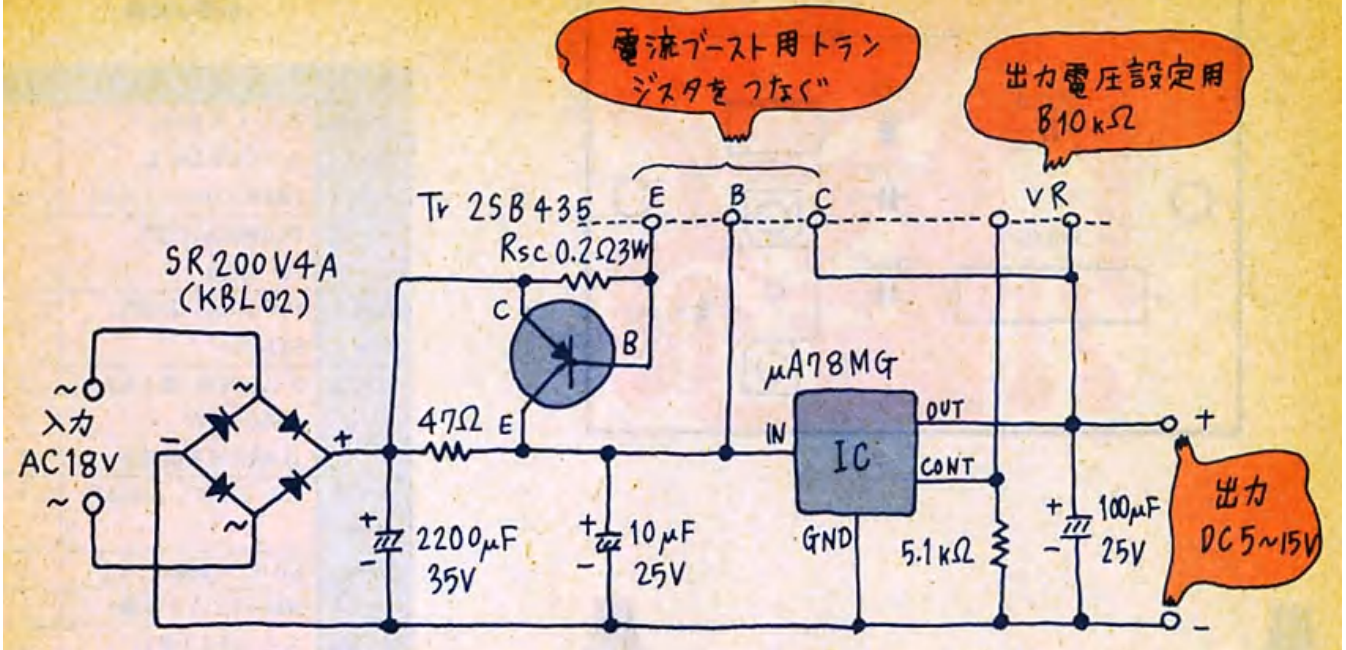
では、第2図の計画にしたがって実験用電源を作ってみることにしましょう。

第4図が、プリント板の上に作る部分の回路です。これに、電源トランス、電流ブースター用のトランジスタ、出力電圧設定用の可変抵抗器、電圧/電流測定用のメーターなどが付いて、実験用電源が完成します。

第3図 78MGの二つのタイプ



第4図 プリント板の上に作る部分の回路



まず、整流器はGIのKBL02で、4Aまで整流できますから本器にはぴったりです。

さて、 $\mu A78MG$ には、各種の保護回路がはいっていますから心配ないのですが、問題は電流ブースター用のトランジスタの保護です。この役目をするのがトランジスタの2SB435で、出力をショートしたり過大な電流が流れてRscに発生する電圧が0.6~0.7Vを超えると2SB435のC-E間が導通し、電流ブースター用のトランジスタのB-E間をショートする形になって、電流ブースター用のトランジスタが壊れるのを防ぎます。

$\mu A78MG$ の出力電圧は、第5

図のようになります。これでわかるように、 R_2 を5k Ω とし、 R_1 を0~10k Ω の間で変えると、出力電圧はちょうど5~15Vになります。

では、プリント板の組み立てに必要な部品を集めましょう。第1表が、必要な部品の一覧です。もし、ICに第3図のAタイプのものを使う場合には、第1表のほかにビスとナットが必要です。

第6図が、プリント板のプリント・パターンです。プリント板の加工が終わったら、部品を取り付けて組み立てます。

もしAC18Vの得られる電源トランス(またはDC20Vでもよい)があったら、VRの端子に10k Ω の

可変抵抗器(仮りに)をつないで(電流ブースター用のトランジスタは付けなくてOK)入力端子に電圧を加えてみます。

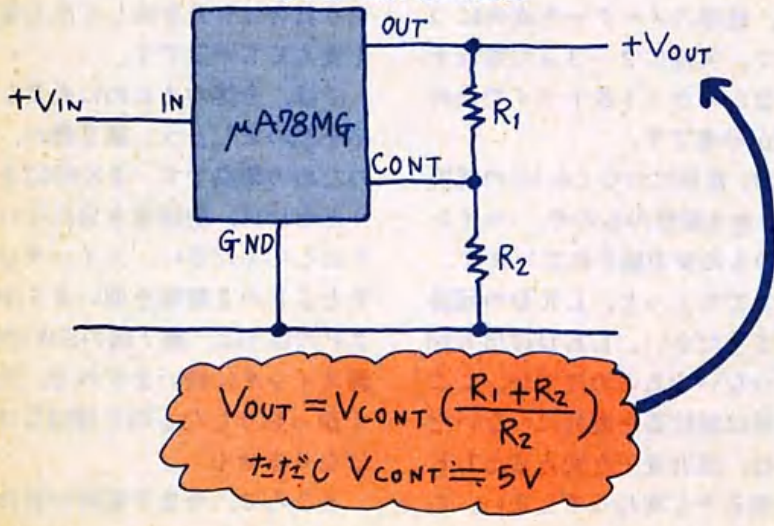
そして、出力電圧を測りながらVRを回してみます。このときに出力電圧が5~15Vの範囲でスムーズに変わればOKです。

では、実験用電源の全体の組み立てにとりかかるとにしましょう。

第7図が、実験用電源の全体のつなぎ方です。

まず、電流ブースター用のトランジスタには、2SB557を使います。2SB557に付ける放熱器は、十分に大きなものを用意します。

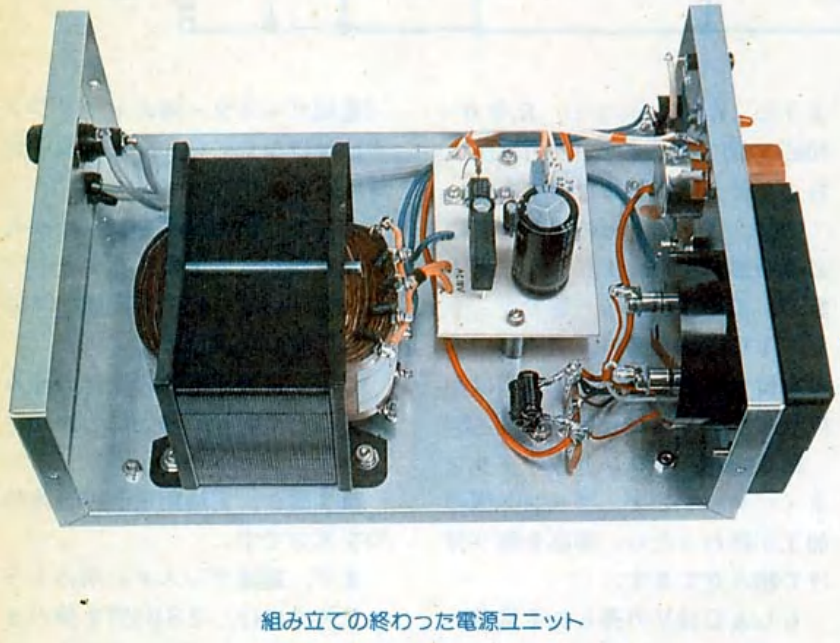
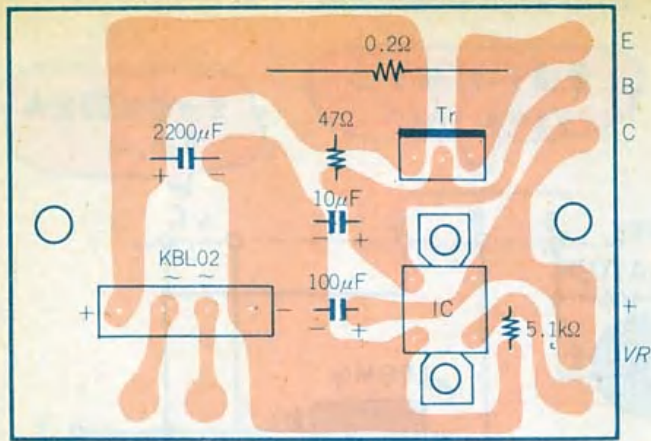
第5図 出力電圧の設定



第1表 プリント板の組み立てに必要な部品

| 部品名 | 種類と規格 | 数量 |
|--------|-----------------------|----|
| 半導体部品 | IC... $\mu A78MG$ | 1 |
| | Tr...2SB435 | 1 |
| | D...KBL02(GI) | 1 |
| コンデンサー | 電解...10 μF 25V | 1 |
| | 100 μF 25V | 1 |
| | 2200 μF 35V | 1 |
| 抵抗器 | カーボン(1/4W)... | |
| | 47 Ω | 1 |
| | 5.1k Ω | 1 |
| | セメント(3W)... | |
| | 0.2 Ω | 1 |
| その他 | プリント板50 \times 70mm | 1 |

第6図 プリント・パターン



電圧と電流を測るメーターは、電圧が DC20V、電流が DC4A にすることにして、DC200μA のものを選びました。

まず、このメーターを DC20V の電圧計にするには、第 8 図 (a) のように倍率器 (R_M) を入れます。R_M は 100kΩ で、メーターの内部抵抗は無視してありますが、実用上問題はありせん。

つぎに、DC4A の電流計にするには、(b) のようにシャント抵抗 (R_S) を入れます。ここで使った FUJI の FA52 型メーターでは、R_S はたまたま 0.033Ω でちょうどよかったのですが、メーターが違う

とこの値は当然違ってきます。

R_S の値は、メーターの内部抵抗を測って計算で求めてもよいのですが、標準のメーターを直列につないで、実際に 2~3A の電流を流しながらカット&トライで決めるのが早道です。

なお、並列につなぐ 0.1Ω の抵抗器は、巻き線型のものや、セメント型のもが市販されています。

ここでちょっと、LED の回路を見て下さい。LED は出力回路につないであるのですが、ここを普通に抵抗器を直列につないだのでは、出力電圧を変えると LED の明るさも変わってしまい、ちょっと

第2表 全体の組み立てに必要な部品

| 部品名 | 種類と規格 | 数量 |
|--------|--------------------------|----|
| 半導体部品 | Tr... 2 S B557 | 1 |
| | D ...10Y D4.5 | 1 |
| | LED(ブラケット入り) | 1 |
| メーター | DC200μA (FUJI, FA-52型) | 1 |
| 電源トランス | 18V 3.5A (SINKO, 8Y1835) | 1 |
| 抵抗器 | 0.1Ω ¼W (巻き線) | 3 |
| | 100kΩ ¼W | 1 |
| | B10kΩ 可変抵抗器 | 1 |
| コンデンサー | セラミック...0.01μF | 1 |
| 放熱器 | UG (L=120mm) (水谷) | 1 |
| ケース | MB-6 (タカチ電機) | 1 |
| その他 | スイッチ (2P) | 1 |
| | スイッチ (6P) | 1 |
| | ターミナル, 赤 | 1 |
| | ターミナル, 黒 | 1 |
| | つまみ | 1 |
| | ヒューズ・ホルダー | 1 |
| | ヒューズ (2A) | 1 |
| | ACコード (セバラ付) | 1 |
| | プッシング | 1 |
| | サポート (15mm) | 2 |
| | L付ラグ板 (1L2P) | 1 |
| | ゴム足 | 4 |
| | ビス・ナット | 若干 |
| | ビニール線 | 若干 |

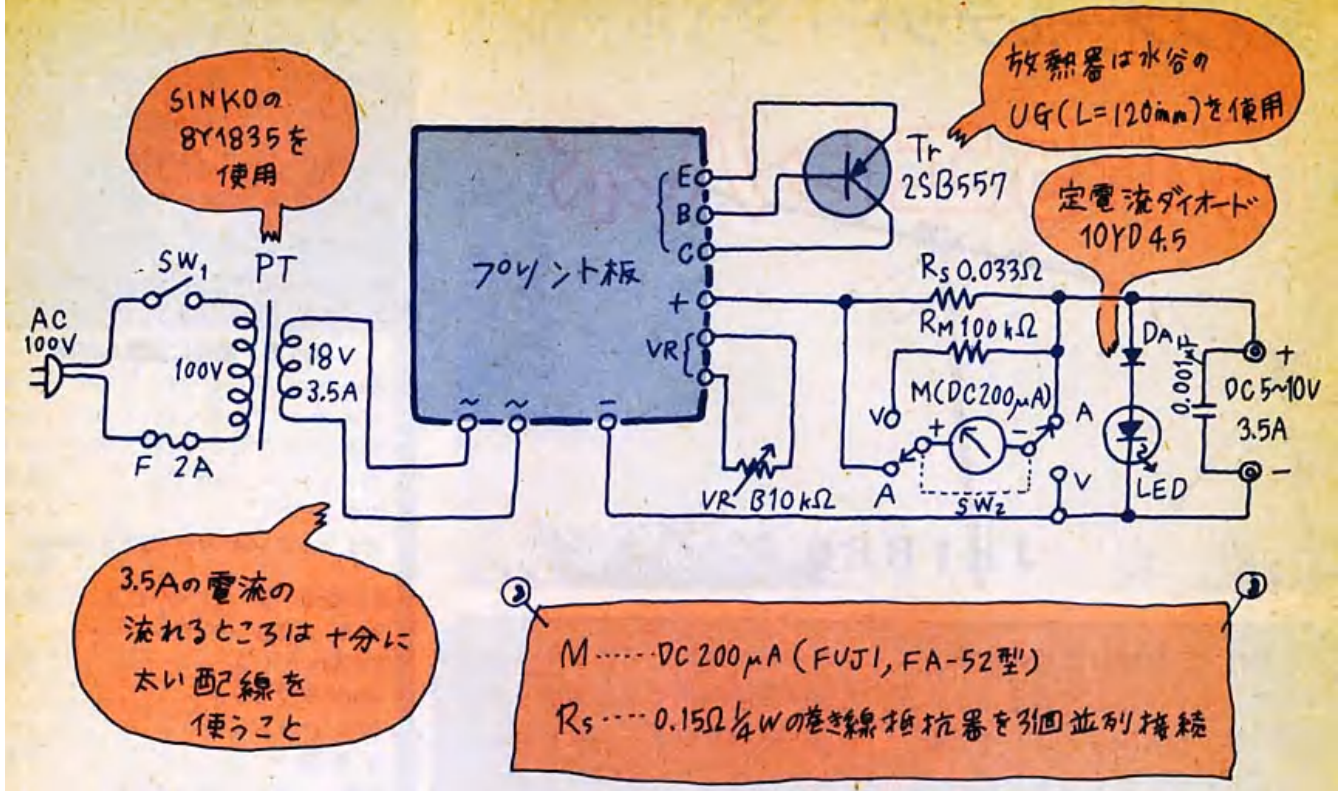
気持ちが悪いものです。そこでここに、第 7 図のように定電流ダイオードを使ってみました。

ここで使った定電流ダイオードの 10YD4.5 は、4.5mA のものなので LED はちょっと暗いのですが、光り具合は VR を回して出力電圧を変えても一定です。

では、全体のまとめに必要な部品を集めましょう。第 2 表が、そのための部品です。2SB557 を買うときには、絶縁板を忘れないようにしてください。スイッチは 2P と 6P の 2 種類を使いますが、2P のほうは、第 7 図の SW の電源スイッチに使いますので、大きくがっちりしたものを選ばなければなりません。

ところで、今まで電源の製作記

第7図 実験用電源の全体のつなぎ方

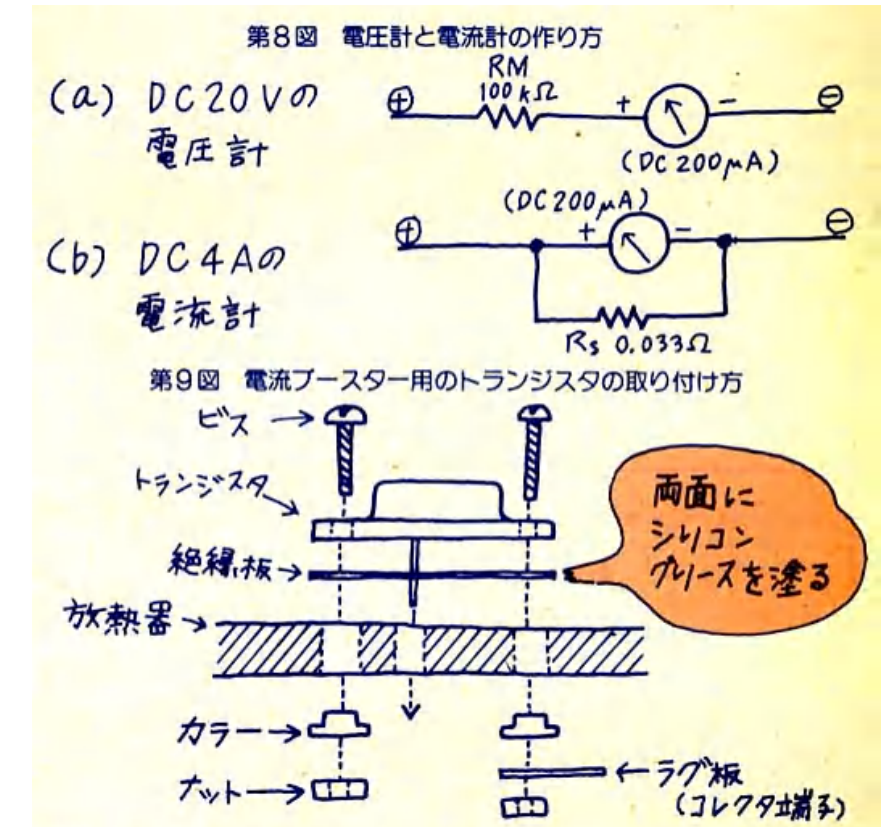


事を発表したときに、電流ブースターなしだとうまく働くのに、電流ブースターを付けると動作がおかしくなるが…、という質問をいただきました。これはたぶん電流ブースター用のトランジスタの取り付けが悪いのだらうと思われま。トランジスタは必ず絶縁板を使って、第9図のようにシリコン・グリスを塗って取り付けます。

全体の組み立てが終わったら、AC100Vを加えてみます。ちゃんと出力電圧が出たら、出力電流を取り出してみてください。試作機では、3.5Aを十分に取り出すことができました。

これから作る方へ

やっぱりICは、 μ A78MGのAタイプで放熱器なしというのは、ちょっと容量不足のようです。ICや電流ブースター用のトランジスタでの電力消費のもっとも多くなる出力電圧5Vで3.5Aを取り出したときには、熱に対する保護回路が働いてしまいました。



そのようなわけですので、これからお作りになる方は、できればICに μ A78Gを使ったほうがFBでしょう。さらにそのICに放熱器を付けるようにするとよいでしょう。

