

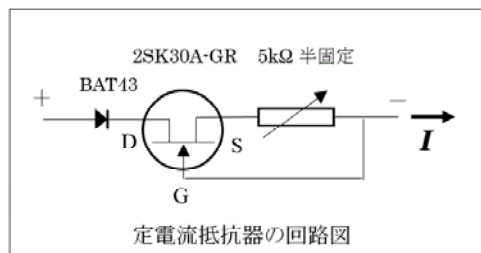
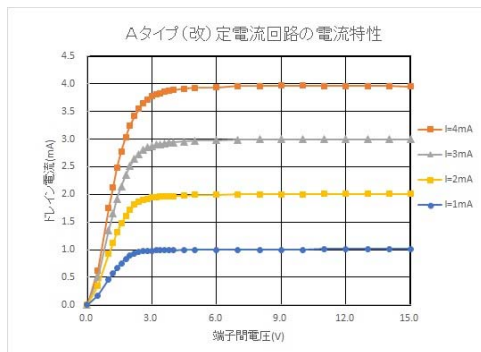
(6) 定電流抵抗器 A タイプの使い方

定電流抵抗器 A タイプは、右のグラフのように、**電源電圧3～20V**の範囲で、電流を約 0.4 ～約 4mA の間の設定された一定値に保つ動作をします。最大電流は FET の製品のばらつきにより 3.5mA 程度にとどまることがありますが、異常や故障ではありません。

設定電流は「(4)回路試験」の要領で基板上的半固定抵抗を小さなドライバーでそっと回して調節します。時計回りに回すと電流値が増えます。設定した電流値は、半固定抵抗に触れない限り大きく変動することはありません。

逆接対策のダイオードを入れてありますが、くれぐれも**プラス・マイナスを間違えないように接続してください。**

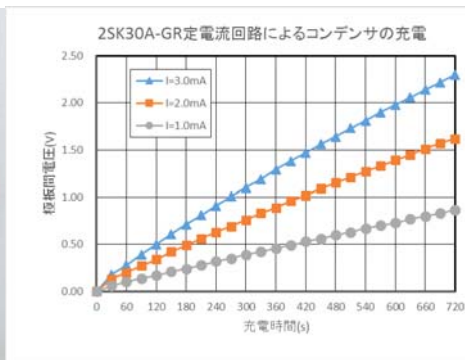
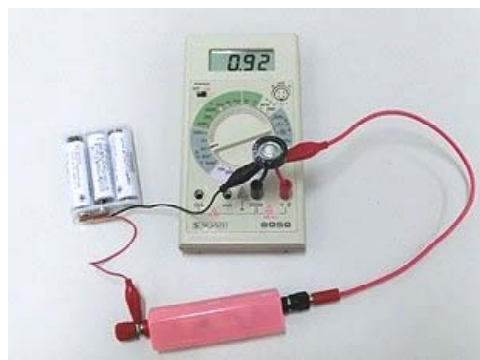
本機の回路図を右に示します。



(7) 定電流抵抗器を使った実験の例

①電気二重層コンデンサの電気容量の測定

充電電流が数 mA なので、内部抵抗の比較的大きな (30 Ω 程度) 安価な電気二重層コンデンサでも、電圧降下が 0.1V 以下に抑えられます。



②電圧降下を確かめる実験

本機と一般の抵抗器を直列に接続した回路では、電流が一定なのでオームの法則により、抵抗値に比例した電圧降下が生じます。ボリュームを使うと回転角度測定器が作れます。

③キルヒホッフの第1法則を確かめる実験

本機を二個以上**並列**に接続すると電流値が加算され、キルヒホッフの第1法則を確認できます。

(本キットに関する最新情報の入手先: <http://www2.hamajima.co.jp/~tenjin/tenjin.htm>)

定電流抵抗器製作マニュアル (Aタイプ: 0.4～4mA 用)

※本キットによる製作・実験は自己責任でお願いします。

(1)キット内容の確認

- ・ケース (穴開け加工済)
- ・FET (2SK30A-GR) ※黒い 3 本足
- ・ダイオード (BAT43) ※橙色ガラス
- ・半固定抵抗 (5k Ω) ※青い四角の 3 本足
- ・陸式ターミナル (赤・黒)
- ・ビニル導線 (赤・黒または緑)
- ・ユニバーサル基板

※ 10 個セットには上記パーツが 9 個ずつと組立完成品 1 個が同梱されています。



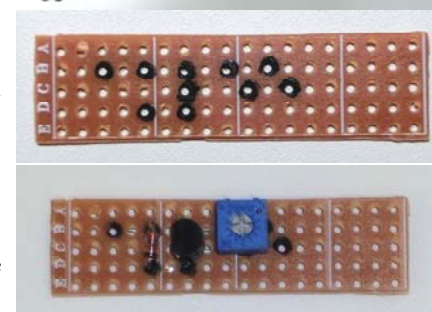
(2)必要な工具など

- ・20W ハンダごてと糸ハンダ
 - ・ニッパ
 - ・ラジオペンチ
 - ・カッターナイフ
 - ・グルーガンとグルースティック
- ※ダイソーなどで入手可能です。他に回路試験用にテスターが必要です。



(3)基板工作・ハンダ付け

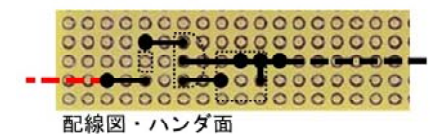
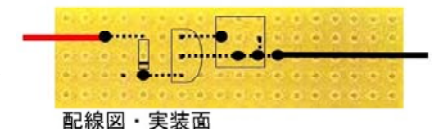
①ユニバーサル基板の実装面 (銅箔がプリントされていない面) に写真の通りにパーツの足を差し込む穴をフェルトペン等でマーキングします。穴が 5 列ある場合は中央の 3 列を、4 列の場合は、中央に近い 3 列を使います。



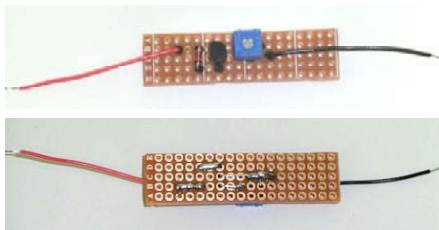
②半固定抵抗 (青) の 3 本の足と FET (黒) の 3 本の足およびダイオード (橙色) をマーキングした穴に合わせて写真のように差し込みます。ダイオードは黒い帯が印刷されている側が右写真の下側を向き、FETは印字面が半固定抵抗と反対側を向くように取り付けます。FETは半固定抵抗と同じくらいの高さになるよう根元まで深く差し込みます。

は半固定抵抗と同じくらいの高さになるよう根元まで深く差し込みます。

③基板を裏返して、写真および配線図のように足を折り曲げ、黒丸の箇所をハンダ付けし、太線部をつなぎます。余分の足はニッパで切断します。



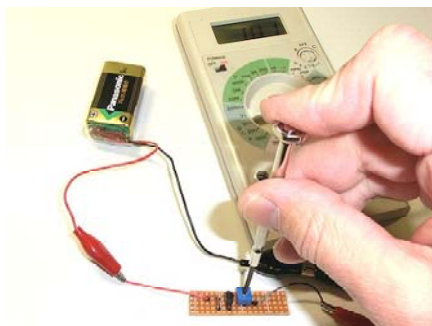
- ④ビニル導線（赤・黒または緑）の両端の被覆を5 mm ぐらいむいて、マーキングした穴から差し込み、ページの配線図のようにハンダ付けします。ダイオード側（写真の左）に赤（+側）、半固定抵抗側（写真の右）に黒または緑（-側）をとりつけます。ターミナルへのハンダ付けに備えて導線の他端にもハンダをのせておきます。



- ⑤ハンダ付けしたランドがショートしていないかよく確かめます。

(4) 回路試験

ケースへの組み付け前に、テスターで回路試験をします。**プラス・マイナスを間違えないように**、3V 以上の電池などを接続し、電流を測定します。小さなドライバーを半固定抵抗の十字の溝にあてて、そっと左右に回してみます。無理な力を加えないように注意します。反時計回りに回しきったときに約 0.4mA、時計回りに回しきったときに約 4mA 流れれば正常です。
※最大電流が 3.5mA 程度にとどまることありますが、FET の製品のばらつきによるもので、異常ではありません。



(5) ケースの整形とケースへの組み付け

- ①ケースにはターミナル取り付け部の穴開け下加工がしてあります。カッターナイフで穴の周囲のバリを削り取り、土手のような盛り上がりもなくして平坦にしてください。穴の内側のギザギザはターミナルのブッシュに隠れてしまいますので、あまり神経質になる必要はありません。



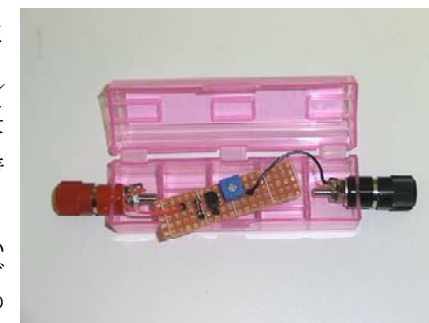
- ②ケースの蝶番部を奥にして、左に赤ターミナル（+極）、右に黒ターミナル（-極）をとりつけます。ターミナルのナット、ワッシャを全て外し、プラスチックのブッシュで穴をはさむようにします。ターミナルの軸を差し込んだら、ワッシャ、卵ラグ、ナット 2 個の順で取り付けていきます。



- ③ターミナルのナットはダブルナットで緩まないように固定しますが、始めに 1 個目のナットを締めてしまうと、2 個目のナットが入れにくくなります。ワッシャ、卵ラグ、ナット 2 個の順で入れていき、全パーツが軸にはまるまでは、右の写真のように緩んだ状態しておくのがコツです。その後、ラジオペンチを使って最初のナットをしっかり締めます。この際、卵ラグのハンダ穴が上に来るように位置を調節します。続いて 2 個目のナットを締めて固定します。指先でターミナルをひねっても回らない程度に締めますが、力任せに締め付け過ぎてブッシュを割らないように注意してください。



- ④基板から出ているビニル導線の先を、ターミナルの卵ラグにハンダ付けします。赤い導線を赤いターミナル（左）、黒または緑の導線を黒いターミナル（右）に接続します。導線と卵ラグにはそれぞれに前もってハンダをつけておき、両者を接してハンダごてで融着します。



- ⑤最後に回路基板をケースの中央に近い二枚の隔壁にのせ、位置を整えて、グルーガンで接着します。グルーガンの先を接着したい箇所近づけ、ゆっくりとレバーを引き、グルーが直径 5mm ぐらいになったところでレバーを緩めます。溶けたグルーが固まるまで 1 分程度、指先で固定しておきます。グルーガンの先を勢いよく離すと、グルーが糸を引いてしまうので、糸を切るようにゆっくりとグルーガンを遠ざけるのがコツです。2 枚の隔壁との接触点 4 箇所を同様に固定します。



- ③以上で「定電流抵抗器 A タイプ」の組み立ては完成です。コインケースのラベルをはがして、お好みのラベルをデザインして貼り付けてください。**使用者がプラス・マイナスを間違えないように注意を促す**表示をするとよいでしょう。

※本キットにはラベルは付属しません。

