

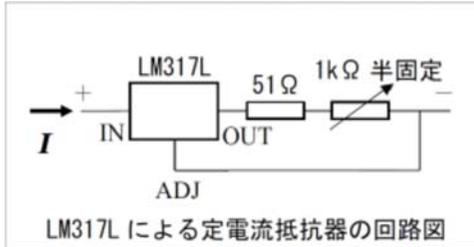
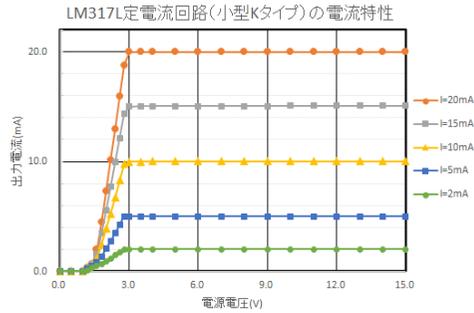
(6) 定電流抵抗器Kタイプの使い方

定電流抵抗器Kタイプは、右のグラフのように、電源電圧3～15Vの範囲で、電流を約2～約20mAの間の設定された一定値に保つ動作をします。

ICには保護回路が内蔵されていますが、プラス・マイナスを間違えないように極性には注意してください。

設定電流は「(4)回路試験」の要領で基板上の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。

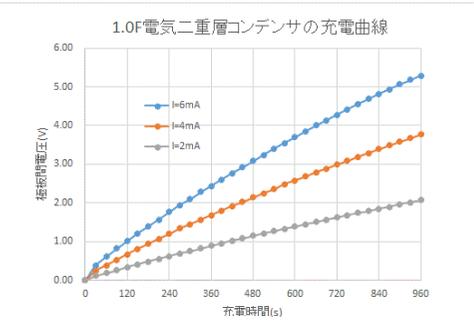
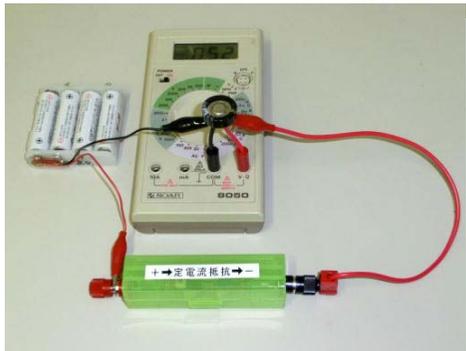
本機の回路図を右に示します。



(7) 定電流抵抗器を使った実験の例

① コンデンサの電気容量の測定

1F程度の電気二重層コンデンサーを使用し、電源電圧から3Vを減じた電圧（ただし耐電圧以内）まで充電特性を測定します。充電電流が20mAまでとれるので、生徒用のアナログ電流計・電圧計でも測定ができます。ただし、充電電流を10mA以上とするときは、内部抵抗の小さな(3Ω以下)電気二重層コンデンサーを使わないと電圧降下の影響が顕著になります。内部抵抗が大きい(安い)コンデンサーの場合は2～6mA程度の電流で実験することをおすすめします。(下図)



② 発光ダイオード(LED)の保護抵抗としての利用

LEDは10～20mA程度で発光させる場合が多く、電源電圧に応じてその都度保護抵抗の値を計算しますが、本機を適正な電流値に設定してLEDに直列接続すれば、電源電圧が変動してもLEDを保護し、一定の光量で発光させることができます。

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。A/B/Kタイプの併用も可能です。

(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 (Kタイプ: 2～20mA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)
- ・三端子レギュレータ IC (LM317L)
- ・半固定抵抗 (1kΩ) ※青い三本足
- ・カーボン抵抗 (51Ω・1/4W)
- ・陸式ターミナル (赤・黒)
- ・ビニル導線 (赤・黒)
- ・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

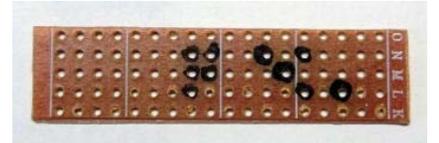
- ・20Wハンダごてと糸ハンダ
- ・ニッパ
- ・ラジオペンチ
- ・カッターナイフ
- ・グルーガンとグルースティック

※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。

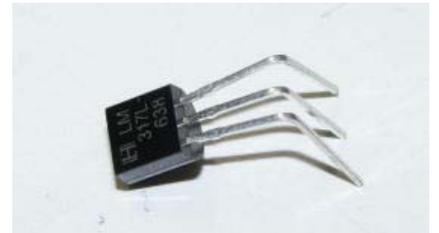


(3) 基板工作・ハンダ付け

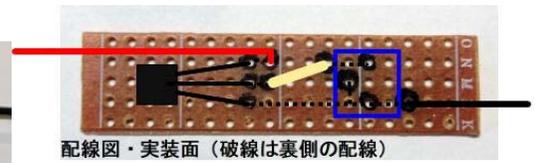
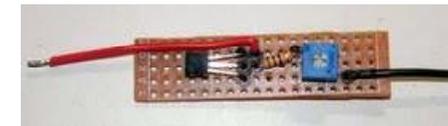
①ユニバーサル基板の実装面(銅箔がプリントされていない面)に写真の通りにパーツの足を差し込む穴をフェルトペン等でマーキングします。穴が5列ある場合は中央の3列を、4列の場合は、中央に近い3列を使います。



②三端子レギュレータ IC (黒い3本足)の足を3本とも右図のように印字面と反対側に中程から90度曲げます。



③半固定抵抗(青)の3本の足、ICの3本の足および抵抗の2本の足をマーキングした穴に合わせて図のように差し込みます。ICは印字面を上に向け、基板に密着させます。抵抗の足は裏側に出た足を5mm残して切断します。切断した足は後で使います。





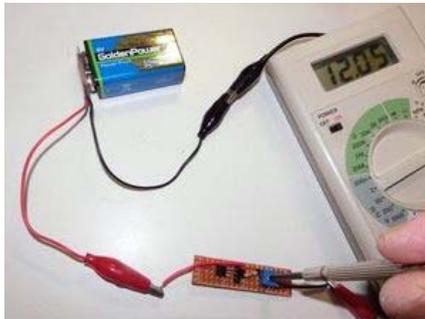
配線図・ハンダ面（破線は裏側の部品）

- ④ 基板を裏返して、上の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。上図で一番上のラインは左から右まで全てつながるように、前に切り取った抵抗の足を使ってハンダでブリッジします。
- ⑤ ビニル導線（赤・黒）の両端の被覆を5mmぐらいいむいて、マーキングした穴から差し込み、前ページの写真のようにハンダ付けします。IC側（写真の左）に赤（+側）、半固定抵抗側（写真の右）に黒（-側）をとりつけます。導線の他端にもハンダをつけておきます。

- ⑥ 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、3~15V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2mA、時計回りに回しきったときに約20mAまで流れれば正常です。



(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。



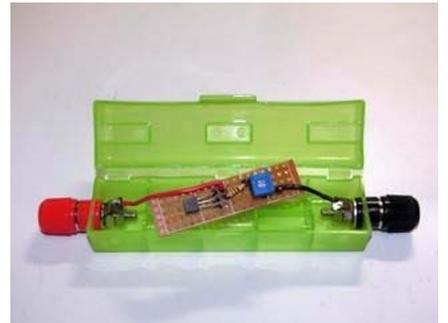
- ② ケースの蝶番部を奥にして、左に赤ターミナル（+極）、右に黒ターミナル（-極）をとりつけます。ターミナルのナット、ワッシャを全て外し、プラスチックのブッシュで穴をはさむようにします。ターミナルの軸を差し込んだら、ワッシャ、卵ラグ、ナット2個の順で軸に通していきます。



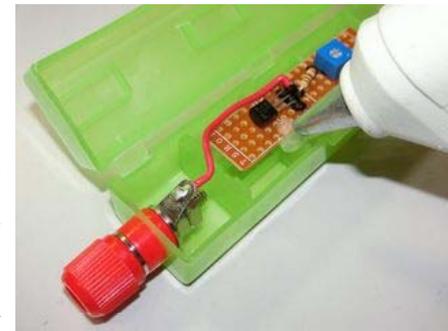
- ③ ターミナルのナットはダブルナットで緩まないように固定しますが、始めに1個目のナットを締めてしまうと、2個目のナットが入れにくくなります。ワッシャ、卵ラグ、ナット2個の順で入れていき、全パーツが軸にはまるまでは、右の写真のように緩んだ状態にしておくのがコツです。その後、ラジオペンチを使って最初のナットをしっかりと締めます。この際、卵ラグのハンダ穴が上に来るように位置を調節します。続いて2個目のナットを締めて固定します。指先でひねっても回らない程度に締めますが、締め付け過ぎてブッシュを割らないように注意します。



- 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とで融着します。



- 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、グルーガンで隔壁に接着します。グルーガンの先を接着したい箇所近づけて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。



- ⑥ 以上で「定電流抵抗器K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。逆接すると破損の恐れがあります。

※本キットにはラベルは付属しません。

