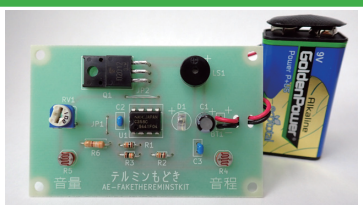
Ver.2025-12-17　　131327

はんだ付けをはじめよう！

テルミンもどきはんだ付け練習キット

AE-FAKETHEREMINSTKIT



用意するもの

組み立てと動作確認のためには以下のものが必要です。

□ はんだごて　□ はんだごて台　□ はんだ

□ ニッパー　□ ラジオペンチ　□ドライバー

□ 006P アルカリ電池 1 個

□ 部品を仮止めできるもの (マスキングテープなど)

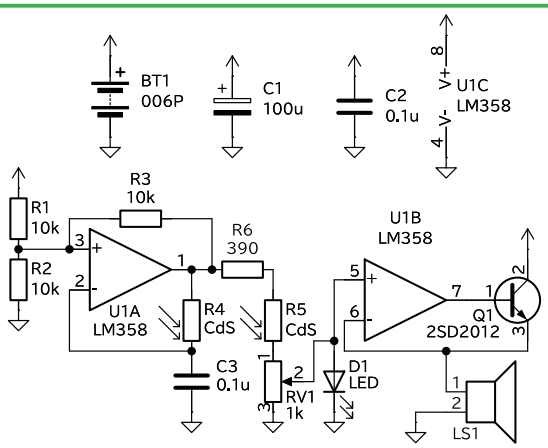
はんだ付けに失敗した場合の修正や、動作しない場合の確認のために、次のものもおすすめです。

□ はんだ吸い取り線　□ フラックス　□ テスター

作業をしやすくするために、以下のものもおすすめです。

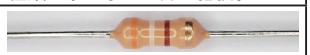
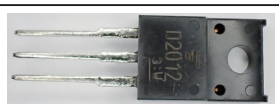
□ 高さ 14mm 以上の基板用スペーサーなど

回路図

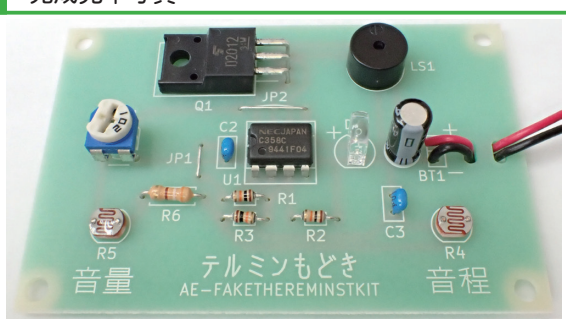


同梱品リスト

- 組み立て前にリストにある部品がすべて揃っているかご確認ください。
- 各部品は予備として多めに入っている場合があります。
- 電池は別売です。006P 電池を 1 個ご用意ください。
- JP1 ・JP2 のジャンパー線には抵抗やコンデンサーの余分なリード線を切ってお使いください。

記号	名称・値	入数	備考
	専用基板	1 枚	
	キット説明書	1 枚	本紙
	はんだ付け解説紙	1 枚	
R1,2,3	カーボン抵抗 1/6W 10kΩ	3 本	 カラーコードは [茶黒橙金]。 2 種類のうち小さい方の抵抗。
R6	カーボン抵抗 1/4W 390Ω	1 本	 カラーコードは [橙白茶金]。 2 種類のうち大きい方の抵抗。
R4,5	CdS セル	2 個	
RV1	半固定抵抗 1kΩ	1 個	
D1	緑色 LED	1 個	 極性あり。足が長い方がプラス。
C1	電解コンデンサー 100uF 16V	1 個	 極性あり。足が長い方がプラス、足が短く白帯がある方がマイナス。
C2,3	積層セラミックコンデンサー 0.1uF 50V	2 個	
U1	オペアンプ LM358 相当品	1 個	 向きあり。切り欠きの向きが基板上の印刷と同じになるように実装。
Q1	トランジスター 2SD2012	1 個	 向きあり。このキットでは刻印面が表になるように取り付けます。
LS1	スピーカー	1 個	 極性あり。 側面に + と書かれている方がプラス。
	バッテリースナップ	1 個	極性あり。赤いケーブルがプラス、黒いケーブルがマイナス。

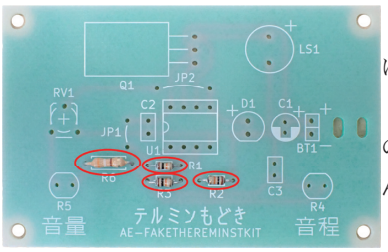
完成見本写真



組み立て手順

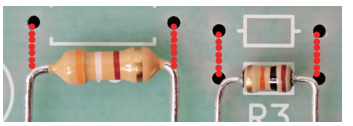
部品はすべて表面に取り付けてください。また、はんだ付けの手順は別紙をご覧下さい。

【1. 抵抗】

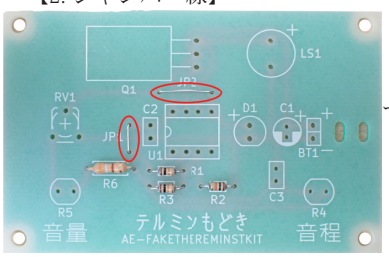


R1 ～ 3(2 種類のうち小さい方の抵抗) と R6(2 種類のうち大きい方の抵抗) を取り付けます。

これら部品は穴の間隔に合うようにリード線をコの字に曲げて挿し込んでください。向きはありません。

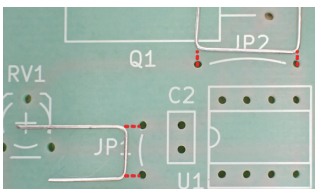


【2. ジャンパー線】

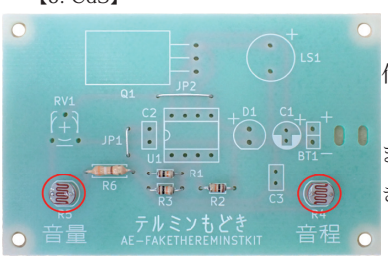


抵抗をはんだ付けしたときに出た余分なリード線を使ってJP1とJP2を取り付けます。

抵抗と同様に穴の間隔に合うようにコの字に曲げて挿し込んでください。向きはありません。



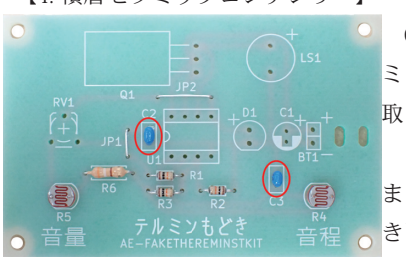
【3. CdS】



R4・R5 に CdS を取り付けます。

これらの部品はそのまま挿し込めます。向きはありません。

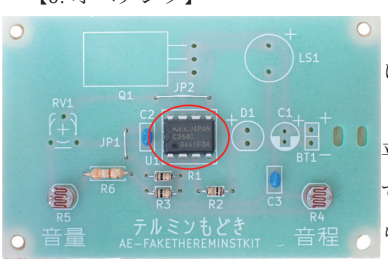
【4. 積層セラミックコンデンサー】



C2・C3 に積層セラミックコンデンサーを取り付けます。

これらの部品はそのまま挿し込めます。向きはありません。

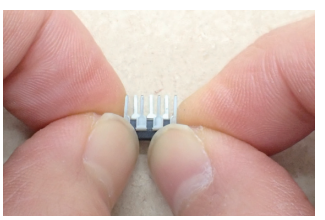
【5. オペアンプ】



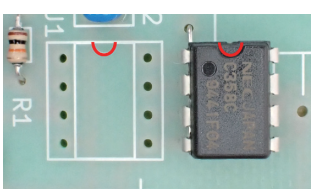
U1 にオペアンプを取り付けます。



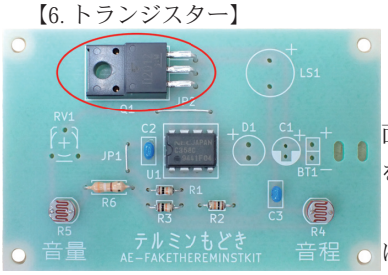
この部品は足が少し広がっているので、左右の足が平行になるように少し内側へ曲げてから挿し込みます。右の写真のように、IC 本体をつかんで机などの平らな面を使ってピンを片側ずつ全体的に押すと、きれいに揃います。



向きがあります。オペアンプの切り欠き (右の写真、赤で強調) と基板上の切り欠き印の向きが合うように取り付けてください。

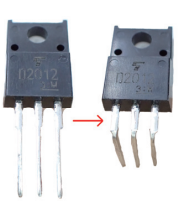


【6. トランジスター】



Q1 にトランジスターを取り付けます。

この部品は寝かせて実装するために、太さが変わる部分で印字面が外側になるように 90°足を曲げます。ラジオペンチで太い部分を保持して曲げるときれいに仕上がります。

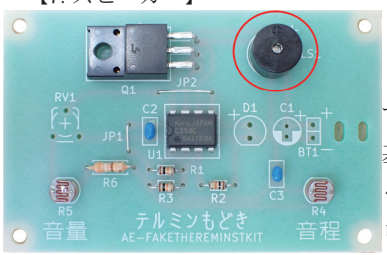


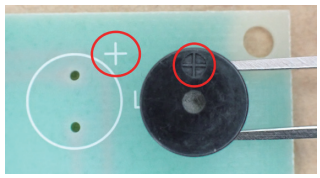
この部品は向きがあります。印字のある面を上、平たい面を下にして取り付けます。また、リード線の折り曲げでは仮止め出来ないため、マスキングテープやクリップなどで仮止めするとはんだ付けがやりやすいです。

裏面に続く↵

組み立て手順 (続き)

【7. スピーカー】

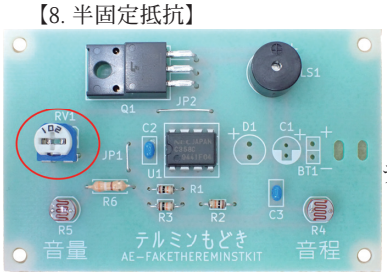




LS1 にスピーカーを取り付けます。

この部品はそのまま挿し込めますが、向きがあります。スピーカー上面や側面に書かれている + マークが基板上の + マークと同じ向きになるように取り付けてください。また、リード線の折り曲げでは仮止め出来ないため、マスキングテープやクリップなどで仮止めするとはんだ付けがやりやすいです。

【8. 半固定抵抗】

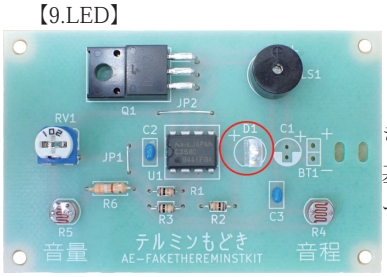


RV1 に半固定抵抗を取り付けます。

この部品はそのまま挿し込めます。

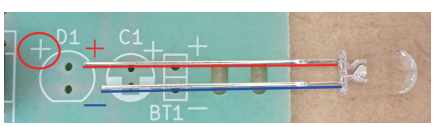
リード線の折り曲げで十分仮止めできますが、うまく安定しない場合はマスキングテープなどで仮止めすると作業が楽になります。

【9.LED】

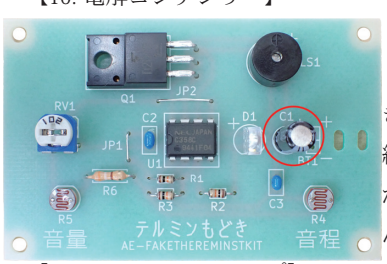


D1 に LED を取り付けます。

この部品はそのまま挿し込めますが、向きがあります。LED のリード線の長い方が基板上の + マーク側になるように挿し込んでください。

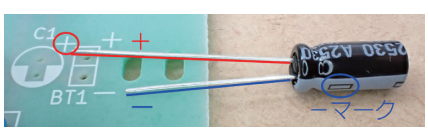


【10. 電解コンデンサー】

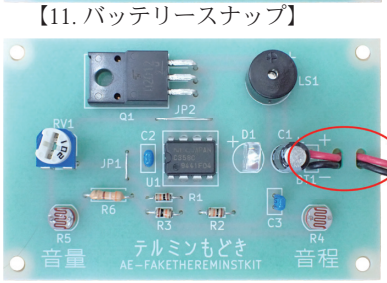


C1 に電解コンデンサーを取り付けます。

この部品はそのまま挿し込めますが、向きがあります。電解コンデンサーのリード線の長い方 (部品側面の - マークがない方) が基板上の + マーク側になるように挿し込んでください。

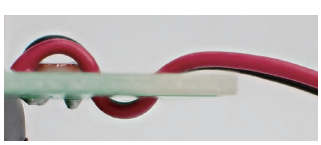


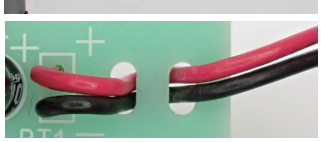
【11. バッテリースナップ】



BT1 にバッテリースナップを取り付けます。

写真のように 2 つの長穴を縫うように通し、基板上の + マークの方に赤い線を、- マークの方に黒い線を挿し込んでください。大きく通したあとに引っ張ると楽にできます。はんだ付けした後に穴を通すことはできませんので、十分に気をつけてください。この工夫で使用時にはんだ付け部分に負担がかかりにくくなり、断線を防げます。





動作確認

はんだ付けがすべて終わったら、動作確認を行います。アルカリ電池を動作確認に使う場合、8.7V 以上あるものをお使いください。

まず明るい部屋の中で、ボリューム調整用の半固定抵抗を右方向いっぱいに回しきった状態 (音量がゼロ) にします。

次ページに続く↗

動作確認 (続き)

次に電池をプラスマイナス間違えないように気をつけて取り付けます。電池は写真のように、バッテリースナップの金具の形状が違う物同士になる向きに、パチッとはまるまで押し込みます。

この組み合わせで　　パチッ！

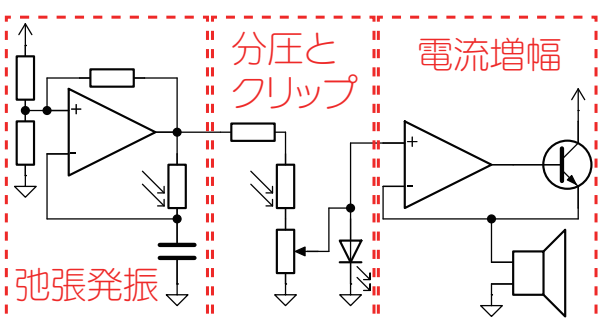


接続できたらボリューム調整用の半固定抵抗をちょうどいい音量になるまでゆっくり左に回してください。左に回しきっても音が鳴らない場合は、直ちに電池を抜き、取り付けた部品の種類や向き、はんだの仕上がりなどを確認し、修正をしてください。また、電池の電圧もテスターで確認し、電圧が低い場合は新しいものに交換してください。音が鳴ったら成功です。右の CdS セルでは音の高さを、左の CdS では音の大きさを変えることができます。手を広げた状態で少し離れた場所からゆっくり覆うと高さや大きさを緩やかに変えやすいです。なにか演奏してみましょう。

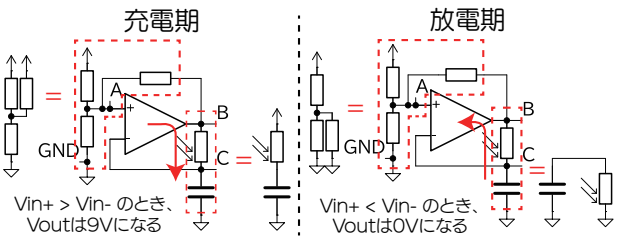
LED は普段光りません。この回路では LED は周りが明るすぎた時にスピーカーや回路を壊さないように音量を制限する役割があります。LED が光る場合、周りが明る過ぎる状態ですので、少し暗い場所に行くなどして明るさを調整してください。

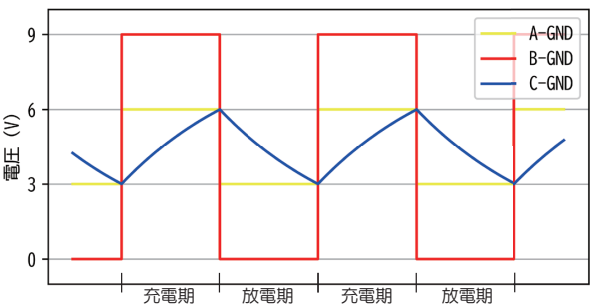
回路の動作

このキットでは、オペアンプを使った「弛張発振回路」で矩形波を作り、「分圧回路」と「クリップ (電圧制限) 回路」で電圧 (= 最終的には音量になる) を調整し、最後はトランジスターで電流を増幅しています。



弛張発振回路は、コンデンサーをゆっくり充電・放電を繰り返すことで、繰り返しのパルス (= 矩形波) を発生させる回路です。





充電・放電の速さ (= 最終的に矩形波の速さ) はコンデンサーにつながっている抵抗の大きさで変化しますが、このキットではこの部分に CdS セルを使っています。CdS セルは光の強さによって抵抗の大きさが変わる素子ですので、これにより光の強さによって音の高さを変えられるわけです。

テルミンとは？

「テルミン」とは 1920 年頃にレフ・テルミンによって発明されたごく初期の電子楽器です。楽器本体から出ている音程調整用アンテナと音量調整用アンテナに手を近づけたり遠ざけたりすることで演奏をします。

本家テルミンの回路は、人体とアンテナ間に形成される小さい可変コンデンサーの容量を発振回路に組み込み、一つの発振回路からは基準の周波数との差を使って音程をコントロールし、もう一つのアンテナからは得られた周波数の高低が出力音量の大小になるようになっています。

これらの回路は仕組みが複雑で部品点数も多いため、本キットでは、原理と機能を大きく変更し、はんだ付け練習にちょうど良い規模に簡略化した「テルミンもどき」となっています。

このキットでは CdS を使っていますが、100Ω ～ 1MΩ 程度に調整出来る抵抗であれば代用できます。また、トランジスターやスピーカーを取り外し、コンデンサーや抵抗、オーディオジャックなどを追加することで、アンプやエフェクターなどにも接続出来るようになります。いろいろと試して楽しんでください。

弊社通販サイトの本商品に関するページはこちらです。

http://akizukidenshi.com/catalog/g/g131327/

㈱秋月電子通商