

単4電池 2 本で動作する

ダイヤモンドバッファヘッドホンアンプキット

Rel. 2018/06/03 Ver. 1.0

このキットについて

- 乾電池 2 本で動作するダイヤモンドバッファヘッドホンアンプです。
- アルトイズ缶がケースとして使用できます。(缶もキットに付属しています)
- オペアンプの交換などで、出音のカスタマイズなどが出来ます。



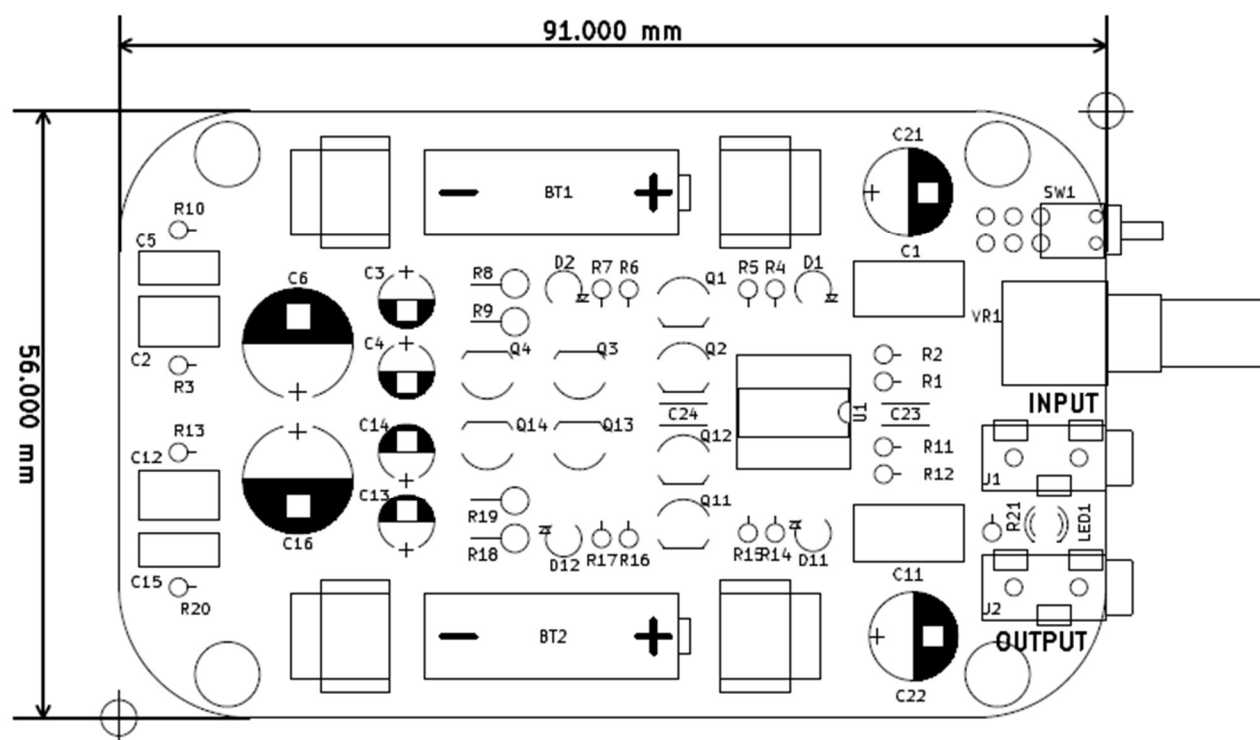
部品表(内容物)

◇本体

部品番号	数量	部品名	備 考
U1	1	オペアンプ MUSES8832	低電圧動作可、フルスイングタイプ
Q1, Q4, Q11, Q14	4	PNPトランジスタ BC560C	汎用トランジスタ
Q2, Q3, Q12, Q13	4	NPNトランジスタ BC550C	汎用トランジスタ
D1, D2, D11, D12	4	BAT42	ショットキーバリアダイオード
LED1	1	発光ダイオード 3mm	高輝度タイプLED 発光色はオレンジ
R1, R2, R11, R12	4	10k Ω	茶黒黒赤茶
R3, R13	2	10k Ω	茶黒黒赤茶
R4, R7, R14, R17	4	330 Ω	橙橙黒黒茶
R5, R6, R15, R16	4	1k Ω	茶黒黒茶茶
R8, R9, R18, R19	4	2.2 Ω	赤赤金金
R10, R20	2	4.7 Ω	黄紫黒金茶
R21	1	1k Ω	茶黒黒茶茶 LED 輝度調整用
C1, C11	2	1 μ F	黄色のフィルムコンデンサ 105J
C2, C12	2	100pF	赤色のフィルムコンデンサ(大)
C3, C4, C13, C14	4	100 μ F/6.3V	
C5, C15	2	0.047 μ F	赤色のフィルムコンデンサ(小)
C6, C16	2	470 μ F/25V	
C21, C22	2	1000 μ F/6.3V	
C23, C24	2	0.1 μ F	
J1, J2	2	ステレオジャック	
VR1	1	RK097 2 連ボリューム	
SW1	1	電源スイッチ	
BT1、BT2	4	電池金具	
その他	1	8ピンICソケット	
その他	1	SOP - DIP 変換基板	
その他	1	8ピンヘッダーピン	
その他	1	ミント缶	
その他	1	つまみ	1.5mm 六角レンチを使用
その他	1	プリント基板	
その他	2	ミント缶中敷き	画用紙の中敷き。基板と缶のショート防止用

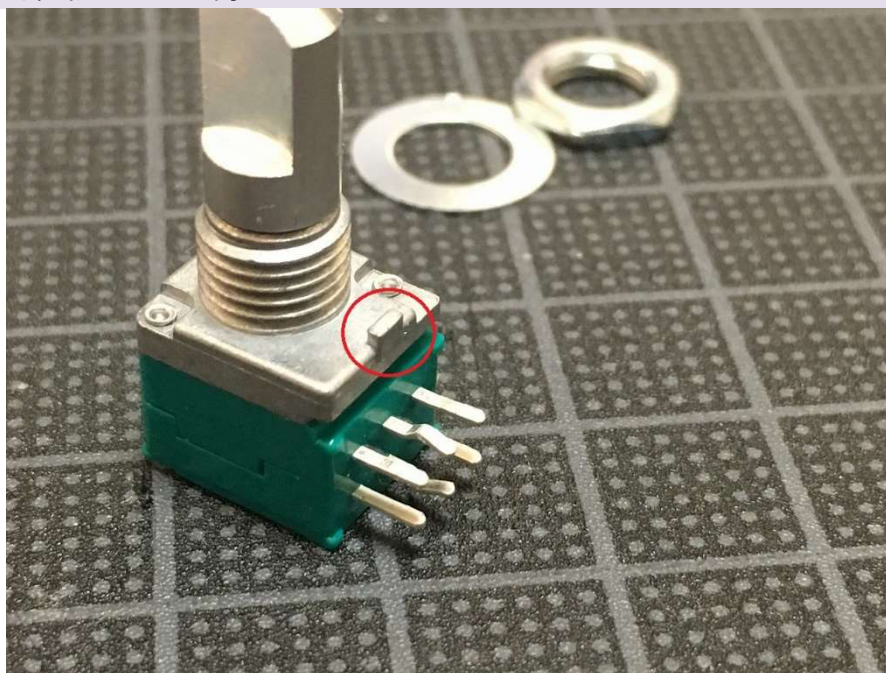
組立手順(ヘッドホンアンプ基板)

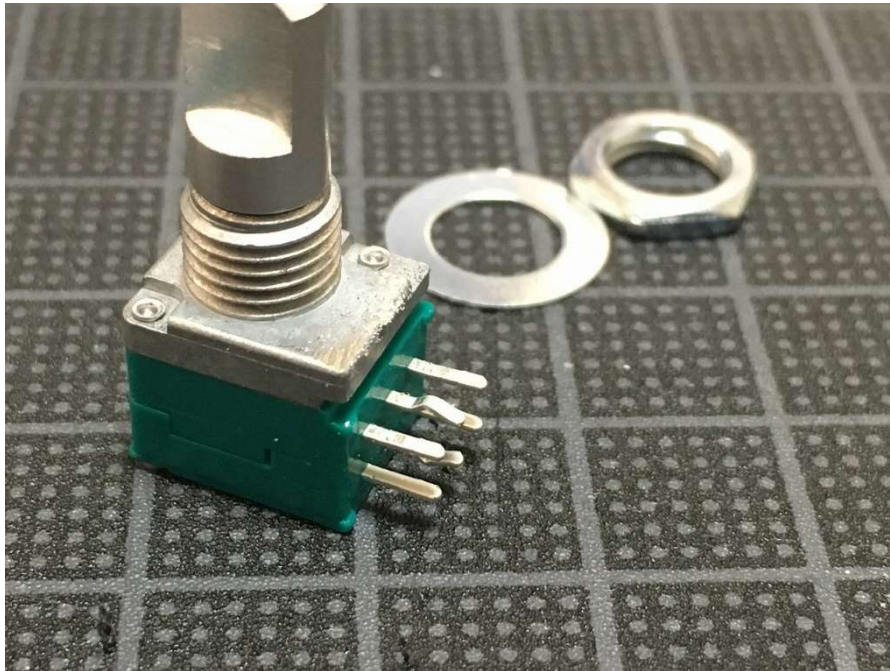
シルク面



部品は背の低い部品からハンダ付けしていった問題ありませんが以下の注意点を参照ください。

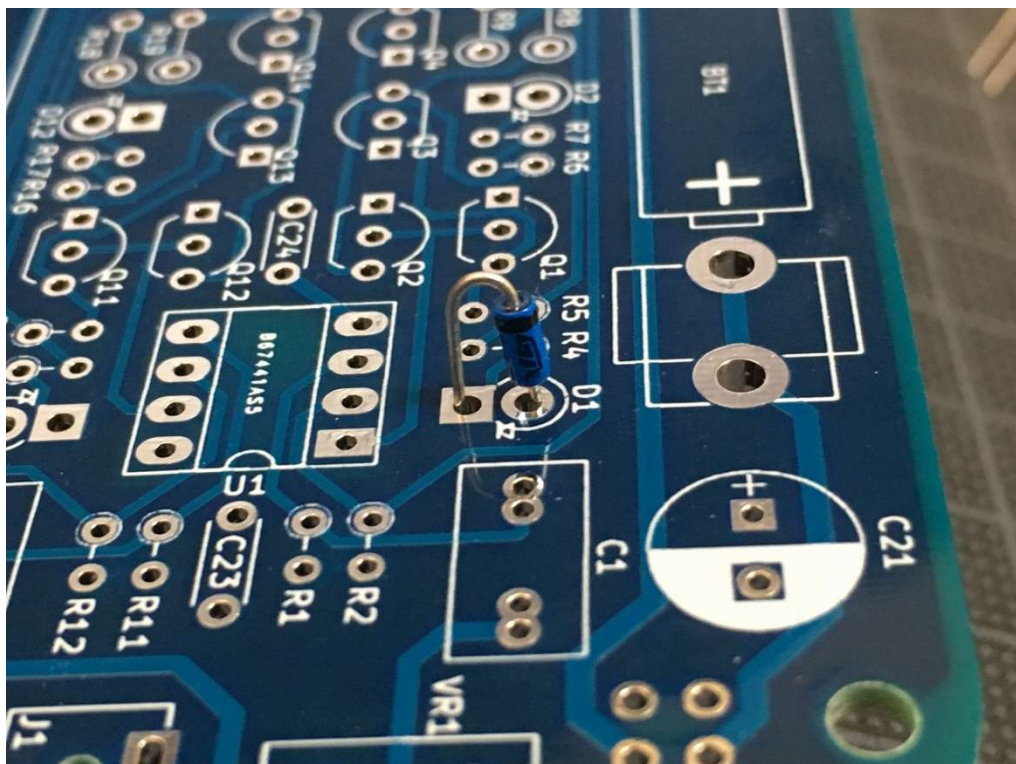
ボリュームの回転防止爪の除去





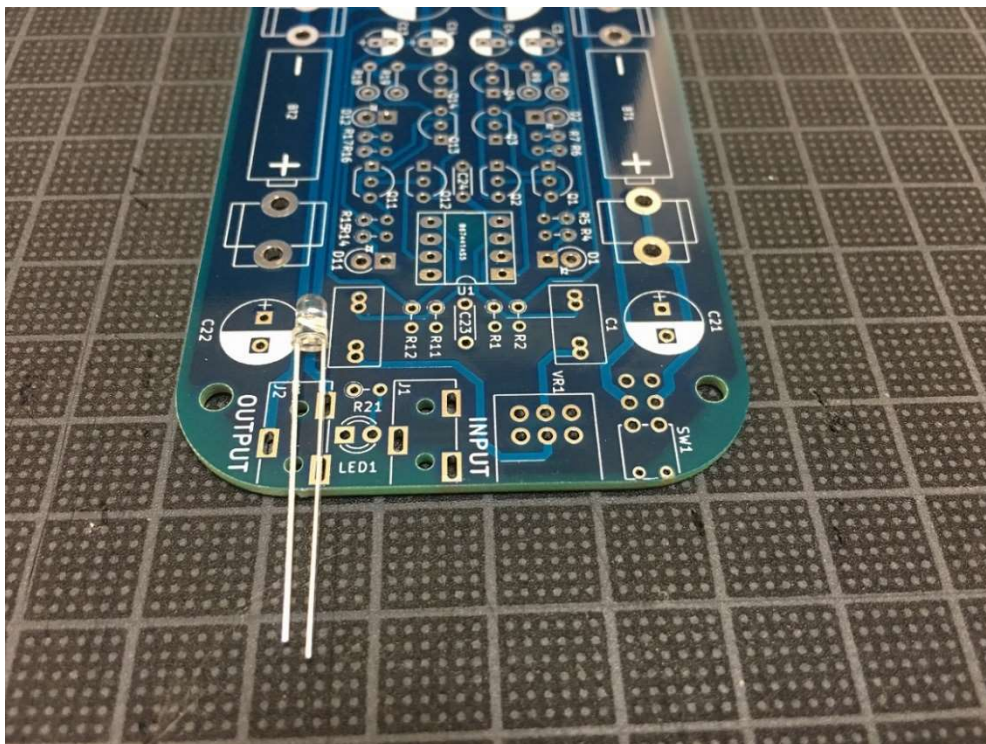
写真の赤丸で囲ったボリュームの回転防止の突起を、使い古したニッパーで切るかヤスリで削って平らにしてください。

ショットキーバリアダイオードの取り付け方向

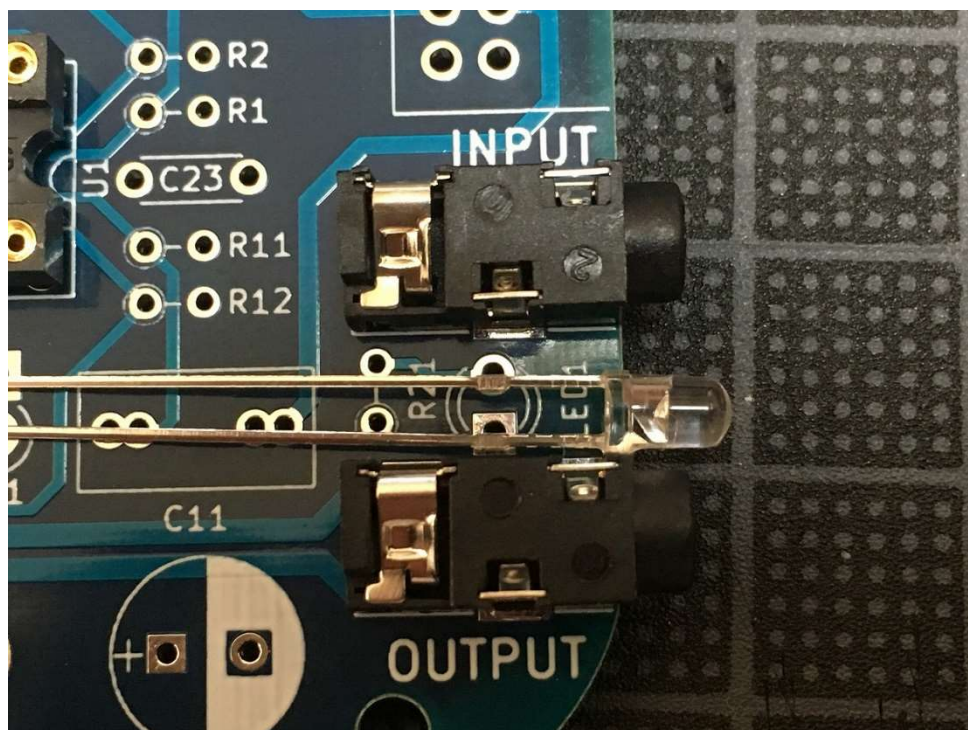


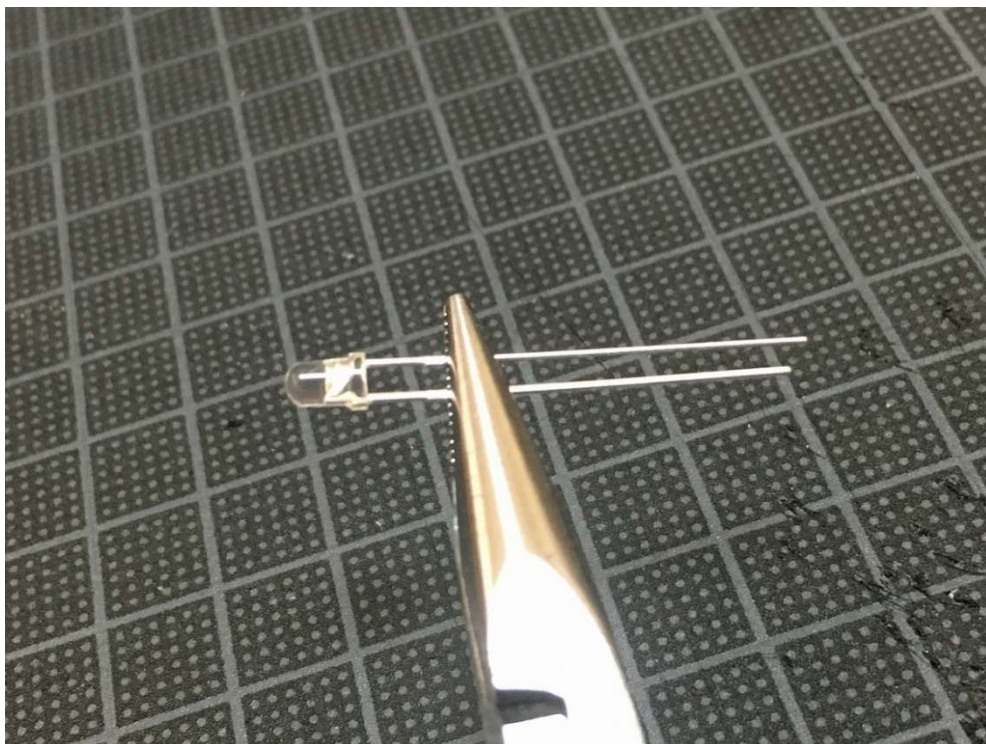
ショットキーバリアダイオードの取り付け方向は、写真を参考にしてください。カソードを示す黒線が上になります。丸いパッドがアノード、四角いパッドがカソードです。

LED の取り付け

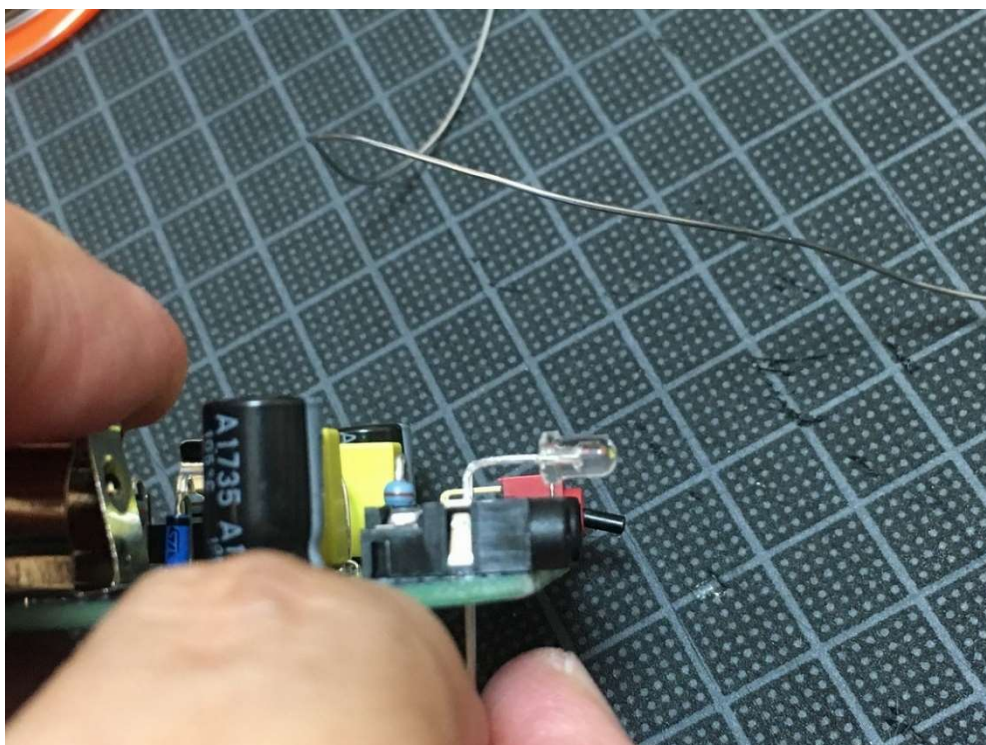


LED のアノードとカソードの方向は、シルク印刷 LED1 の丸いパッドがアノード(LED の足が長いほう) 四角いパッドがカソード(LED の足が短いほう) となります。





LED の足を曲げる位置決めは、LED 本体を基板の端の合わせると、写真のように LED の足が太くなっている部分と、基板のパッドが重なります。ここが足を曲げるおおよその位置になります。
ラジオペンチで LED をつかんでいる写真を参考に曲げてください。
曲げる前にアノード・カソードが間違いないか確認しましょう。

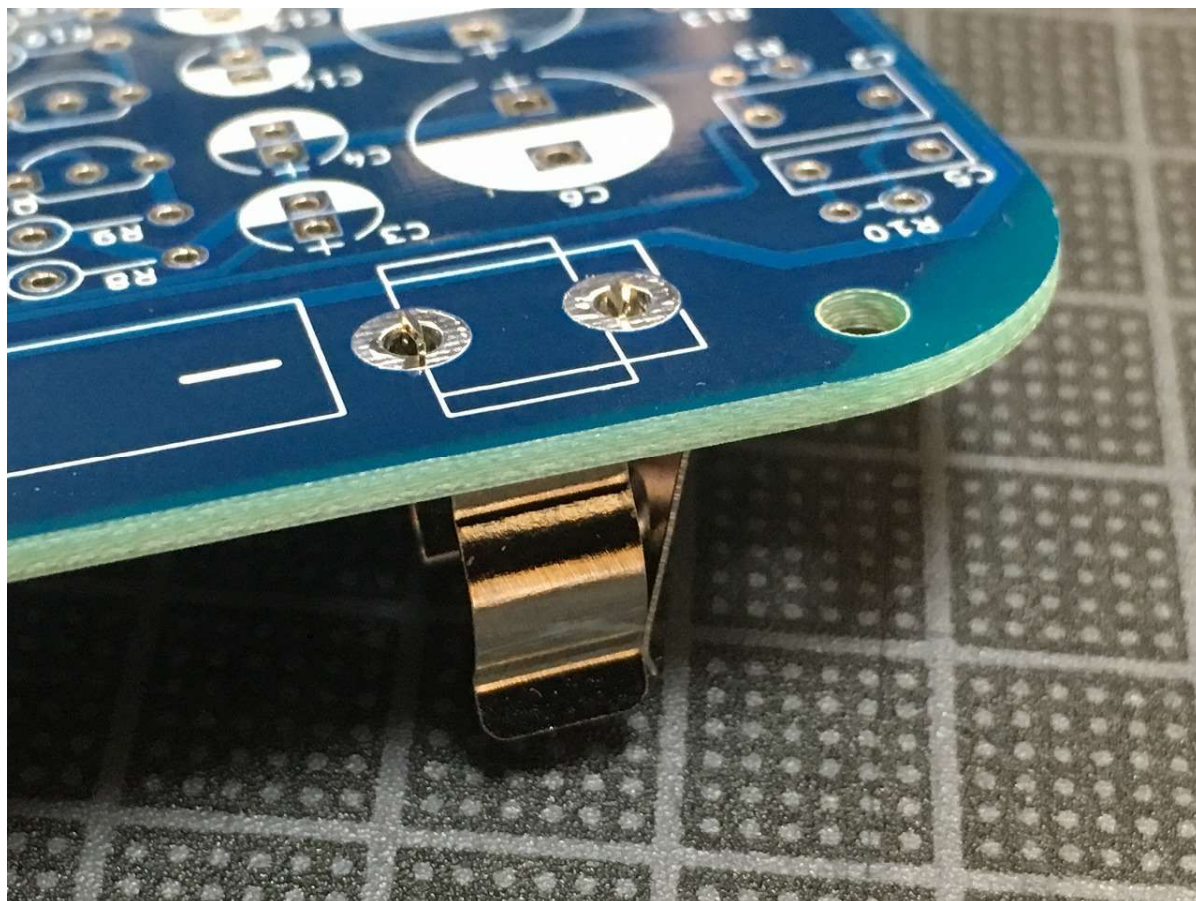


LED のハンダ付けは、イヤホンジャックよりも上になるような感じです。
組み立て最終段階で、アルトイズ缶に開けられた穴位置に指やラジオペンチなどで LED 本体を移動させて
嵌めます。おおよそこのあたりで LED が取り付けられていたら問題ありません。

抵抗の取り付け方向

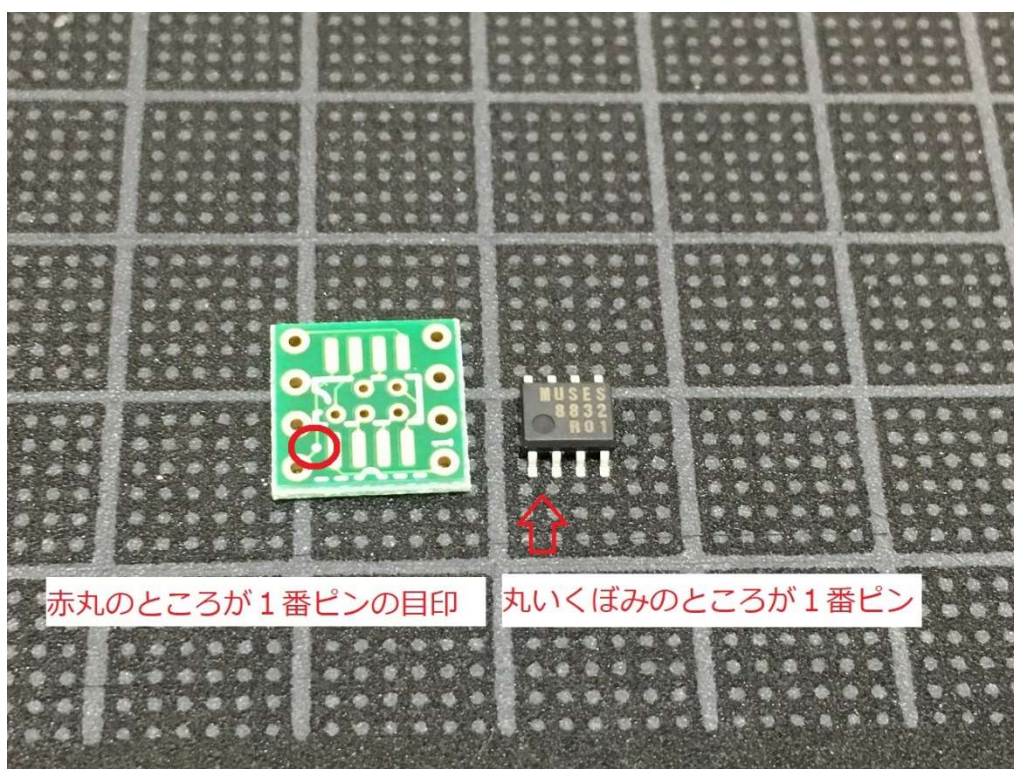
抵抗は極性がないため、ハンダ付けする際の方角も特に指定はありません。表紙の写真のように抵抗も立てて取り付けします。抵抗のシルク印刷では○で囲っているパッドが抵抗器本体側としていますが、向きは自由です。

電池金具の取り付け

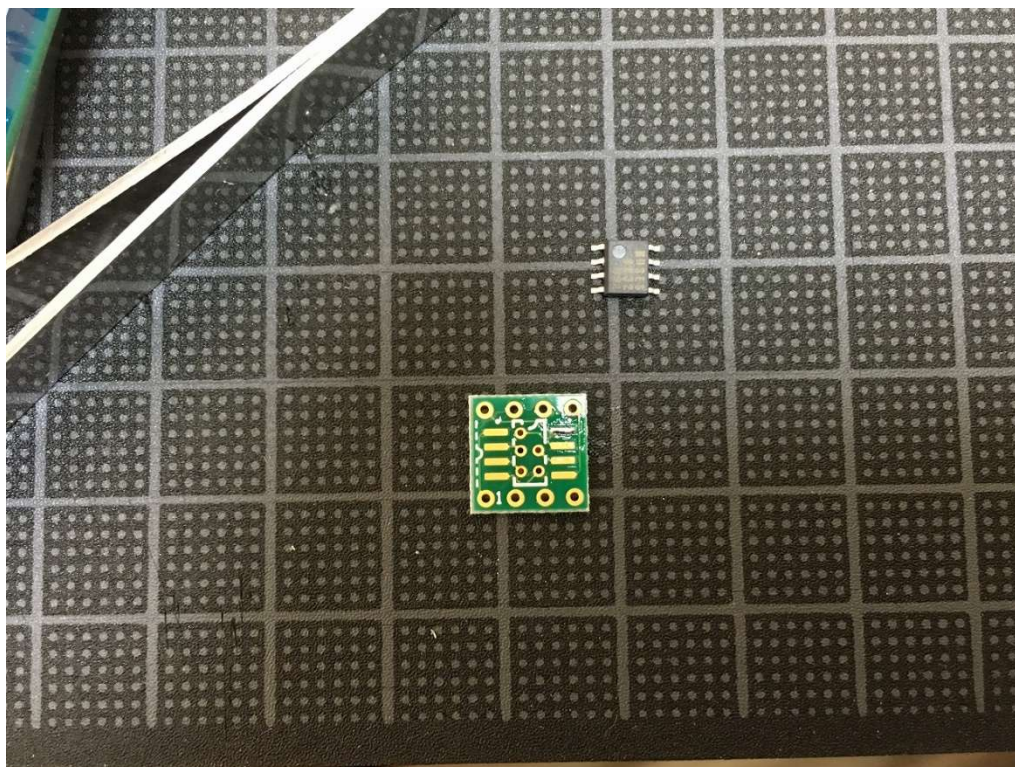


電池金具のスルーホールが大きいので、電池金具をハンダ付けするときは金具がグラグラして付けにくいです。カッターマットなどの上で電池金具が滑らないようにしてハンダ付けしてください。
電池金具の足をラジオペンチで曲げると足が折れてしまう為、そのままの状態でもハンダ付けしてください。

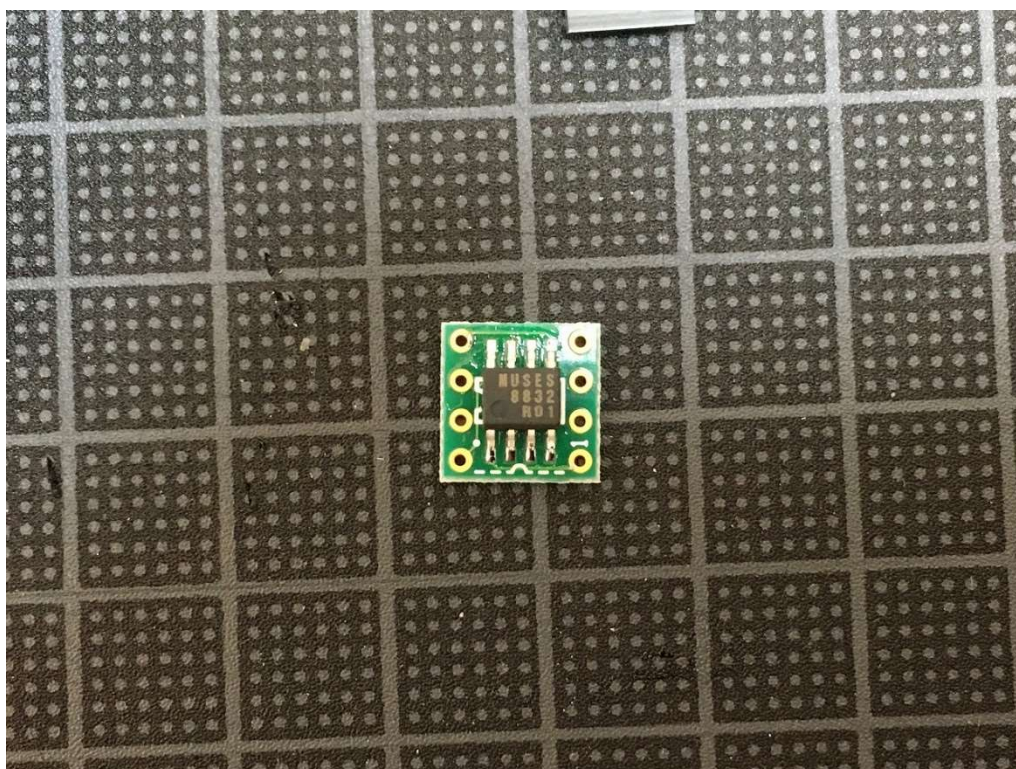
オペアンプ基板の組み立て



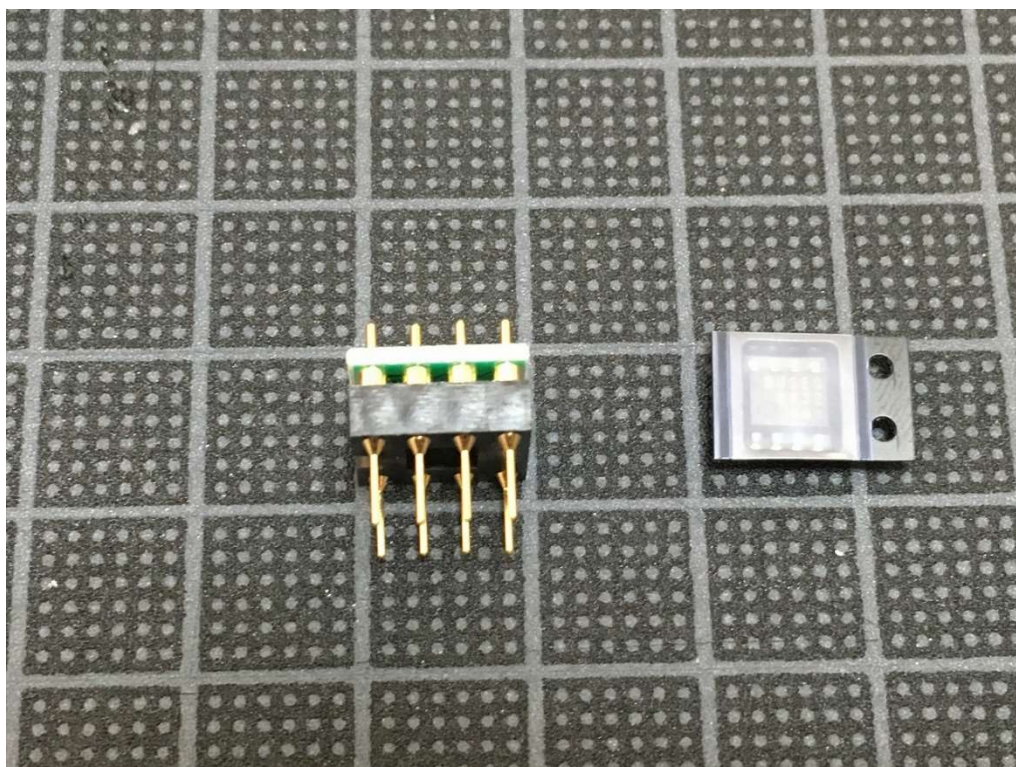
オペアンプは SOP8 なので、DIP 変換基板に取り付けます。最初に1番ピンの確認を行いましょう。変換基板の1番ピンは基板の赤丸部分を確認、オペアンプは丸いくぼみのあるほうが1番ピンです。



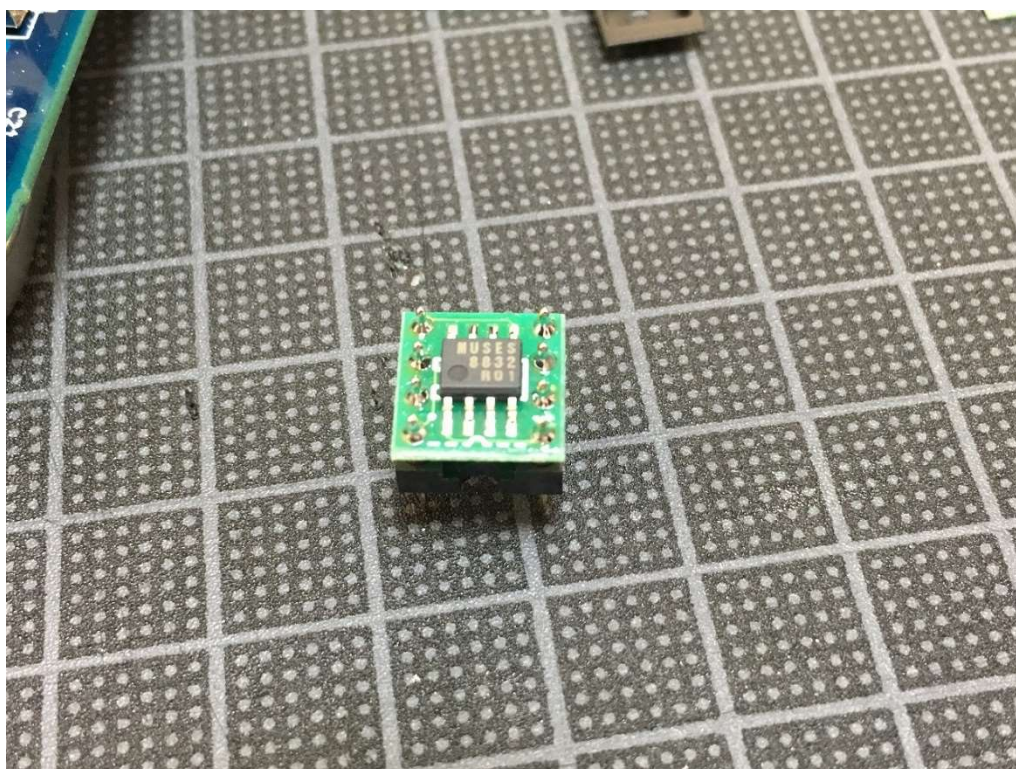
DIP 変換基板にフラックスを塗ります(無くても問題ありませんが仕上がりが良くなります) 基板のどれか一つのパッドに予備ハンダを施します。



オペアンプを基板に乗せて、予備ハンダしたピンを再度ハンダ付けします。オペアンプがずれたり、方向が斜めになっていなければ、残りのピンもハンダ付けします。



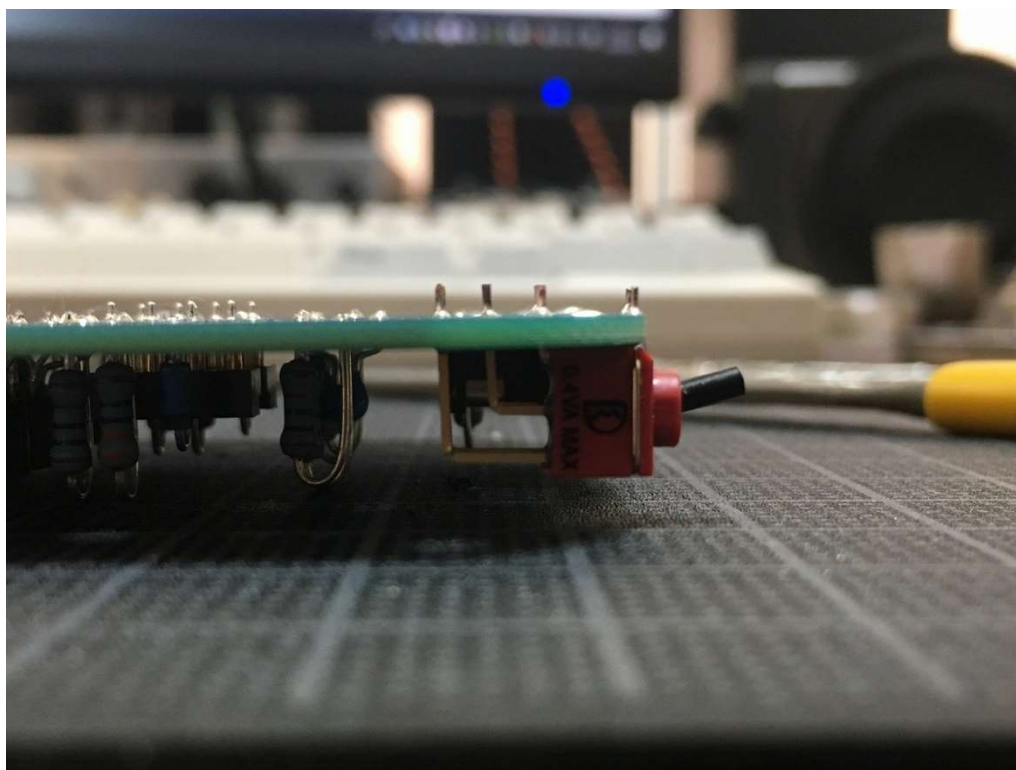
ヘッダーピンを変換基板に取り付けます。



DIP 変換基板の表に出たヘッダーピンをハンダ付けします。これでオペアンプ基板の作成は終了です。

はんだ面の余分なリードを切り取る

アルトイズ缶に入れる都合上、はんだ面に長く出ている電源スイッチの足やボリュームの足を切り詰めて短くします。ニッパーで余分なところを切り落としてください。



組立手順(アルトイズ缶の穴あけ)

アルトイズ缶にイヤホンジャックやボリュームなどの穴などをあけます。穴あけする場所の目安として別紙テンプレートを参考にしてください。

穴あけテンプレートを切り抜いてアルトイズ缶に巻いてフタを閉めます。

穴あけテンプレートを缶の中心と合うよう調整します。

- 穴あけテンプレート用紙の中心に縦線を引いています。これが、アルトイズ缶の幅の半分(29.5mm あたり)にくるよう用紙位置を調整する
- 缶の側面に穴あけテンプレート用紙の縦線が何本かありますが、直角の定規・曲がり尺などで縦線的位置をみて中心位置を調整することもできます。



中心が決まれば、マスキングテープで用紙が動かないよう缶の底側を固定します。



アルトイズ缶のフタを外します。本体側面にあるフタを固定するところを指で少し押して外側に向けます。



フタを動かして本体から外します。



穴あけテンプレートの上側もマスキングテープで追加固定します。



穴あけするための前処理として、1mm のドリル刃をピンバイスにつけて手動で穴あけします。缶はやわらかいの
で簡単に穴あけできます。



穴あけが完了すると写真のようになります。



ボール盤をお持ちでしたら、LED 3.1mm, スイッチ 4.2mm, ジャック 5.1mm, ボリューム 7.5mm の薄板用ドリル刃で穴あけを行います。

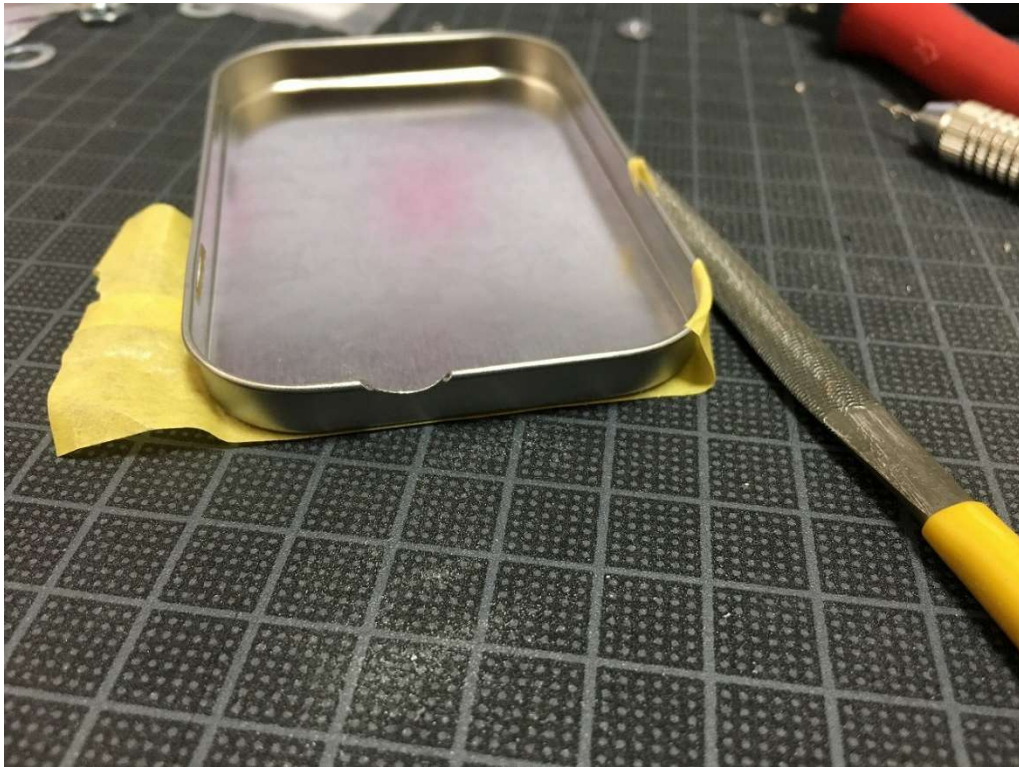


ボール盤で作業する時は、刃送りはゆっくりして缶が曲がらないよう注意します。バイスに缶を固定する時もバイスを締めすぎると缶が曲がってしまいます。十分注意してください。

ボール盤が無い場合は、下穴をもう少し太いドリルで追加工。ヤスリなどで最終的な大きに広げる形で加工してください。（ネットの加工例が掲載されているブログなども参照ください）



穴あけをしたあとの確認方法は、残りのテンプレート用紙を切り抜き、アルトイズ缶に当てて光に透かしてみるのが手早い確認方法となります。ポリウレタンの穴を大きめに開けていれば上下左右多少は融通利くと思います。ヤスリなどで穴の修正が終わったら、バリ取りして本体側の穴あけ完了です。



ボリュームのネジはアルトイズ缶のフタのところにもかかってきます。ボリュームの上になるところを、半円ヤスリを使って写真のように削ってください。最終的には現物あわせで調整してください。
このとき、缶にマスキングテープを貼っておくとキズ防止になります。

組立手順(組み上げ)

加工の終わったアルトイズ缶に基板をいれて完成させます。



厚紙の中敷き(2枚)を入れます。これは基板の回路や電池金具がアルトイズ缶と接触してショートを防ぐものなので必ず敷いてください。この厚紙以外でも基板と缶を絶縁できればよいので、好きなものを使用してください。



電源スイッチを上側にした状態で、基板をアルトイズ缶に入れいきます。基板が入ればボリュームのワッシャーとナットを付けて固定します。固定後、基板が極端に浮き上がる時はボリューム付近の側面を押して調整してください。

基板を入りにくいときは、缶の側面、対角線上の角を押したり引いたりして、缶を変形させつつ基板を押し込んでいくと入りやすい場合があります。コツをつかめば簡単です。

電池金具がアルトイズ缶(本体・フタ)に接触しないか確認ください。必要であれば追加の絶縁対策をお願いします。

外していた蓋を取り付けたらケース加工完了です。お疲れ様でした。

カスタマイズ可能項目

- キット付属の出力カップリングコンデンサはニチコン FW 470 μ F/25V を使用しています。別のコンデンサに交換したいときは、直径 12mm ピン間 5mm のコンデンサならそのまま入ります。例えば、ニチコン KA 1000 μ F/16V などそのまま差し替え可能です
- オペアンプは、低電圧で動作可能な MUSES8832 を使用しています。低電圧動作可能・フルスイングタイプのオペアンプであれば交換可能です。
- キットの増幅率は2です。音量が小さいなどの理由で増幅率を上げる場合は R3, R13 の帰還抵抗を 10k Ω から 20k Ω に交換してください。増幅率が3となります。

ヘッドホンアンプの使用法

音楽再生方法

- 携帯オーディオプレーヤなどの出力を当ヘッドホンアンプの INPUT のジャックに差し下さい。イヤホンやヘッドホンは OUTPUT のジャックです。
- 電源 ON/OFF 時のポップノイズはほとんど出ませんが、電源 OFF/ON 時ヘッドホン・イヤホンは耳から外した状態で行なって下さい。
- オーディオインタフェースやオーディオ機器のボリューム調整と本機のボリューム調整をして音量調整してください。

電池について

キット付属の MUSES8832 オペアンプの最低動作保証電圧は 2.7V($\pm$ 1.35V)です。電源は単4電池 2 本のためニッケル水素充電電池では $1.2V \times 2 = 2.4V$ のため電圧が足りません。アルカリ乾電池では $1.5V \times 2 = 3.0V$ と電圧を満たします。アルカリ乾電池での使用をお勧めします。

オペアンプによっては 1.8V($\pm$ 0.9V) 程度から動作するものもございます。このようなオペアンプと交換してお使いになれるときは充電電池使用も可能かと思えます。

使用中の注意点

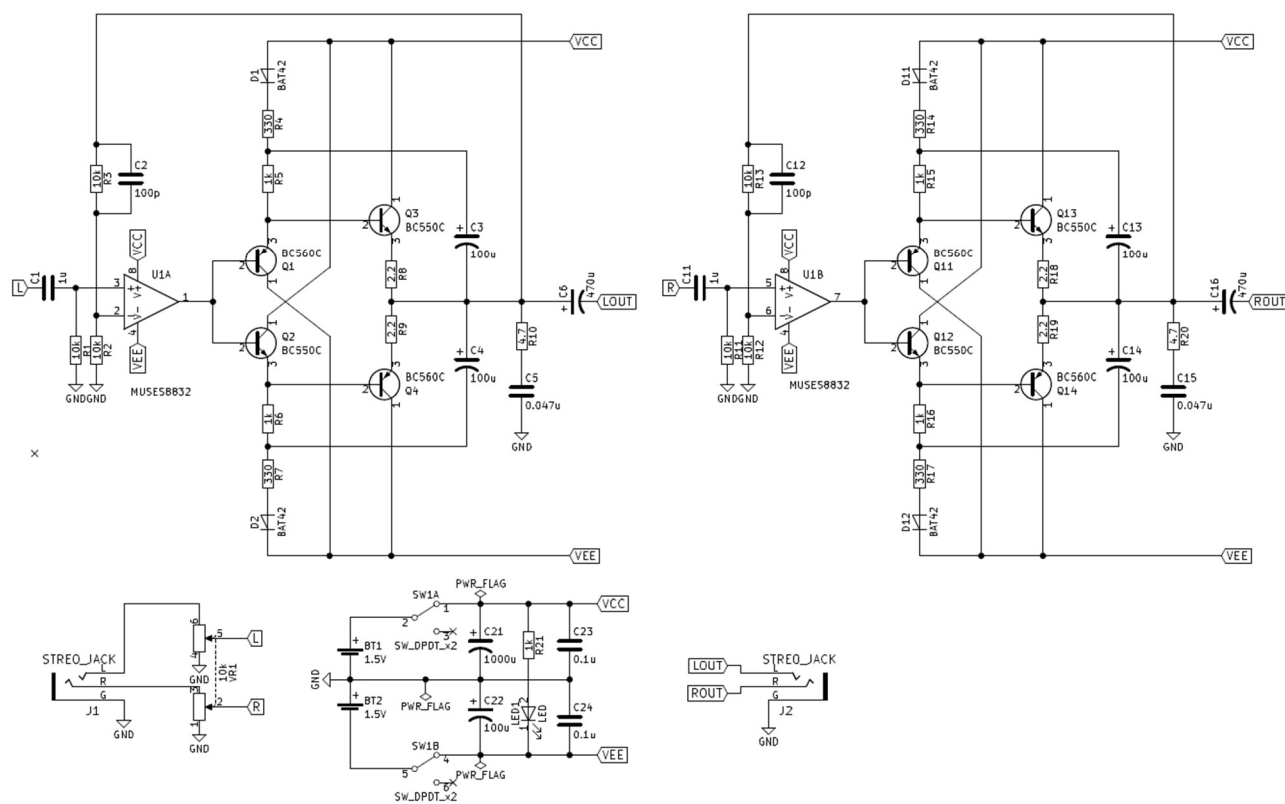
- オペアンプの交換を行うときは、必ず電源を切った状態で交換作業を行ってください。
- 電池金具がアルトイズ缶のケースに接触すると、電池がショートし事故の原因になります。フタを開けたときには、金具が缶に接触しそうでないか確認をお願いします。

注意事項

- 本キットは、電子工作経験者を対象にしています。製作にはある程度の電氣的な知識が必要になります
- 本キットはホビー用途として設計しています、電源の逆接続やオーディオ信号の過大入力の保護回路はありません。電源電圧の間違いや入力信号レベルを間違えないよう十分注意して下さい。間違った使い方は故障の原因になります。
- 本キットを使用したことによる損害・損失につきましては一切の補償をいたしません。使用にあたっては、すべて使用者ご本人の責任とさせていただきます。

そのた

回路図



改訂履歴

2018 年 6 月 3 日 初版(Release 2018/6/3 Version 1.0)

Copyright© 2013~2018 mkusunoki.net 責任者: 楠 昌浩

Blog <http://mkusunoki.net>

頒布サイト <http://em9system.com>

Twitter <http://twitter.com/ngc6589>

Mail webshop@em9system.com

目次

このキットについて	1
部品表(内容物)	2
組立手順(ヘッドホンアンプ基板)	3
シルク面	3
ボリュームの回転防止爪の除去	3
ショットキーバリアダイオードの取り付け方向	4
LED の取り付け	5
抵抗の取り付け方向	7
電池金具の取り付け	7
オペアンプ基板の組み立て	8
はんだ面の余分なリードを切り取る	11
組立手順(アルトイズ缶の穴あけ)	12
組立手順(組み上げ)	18
カスタマイズ可能項目	19
ヘッドホンアンプの使用方法	19
音楽再生方法	19
電池について	19
使用中の注意点	19
注意事項	19
その他	20
回路図	20
改訂履歴	20
目次	21