

Raytheon 6418 サブミニチュア真空管使用

ヘッドホンアンプキット

Rel. 2015/02/14 Ver. 1.1



このキットについて

- 6418 サブミニチュア真空管とオペアンプのハイブリッド構成ヘッドホンアンプです
- 電池の残量がなくなったことを知らせる LED が準備されています
- 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。

必要な工具類

ハンダゴテ、ニッパ、ラジペン、ペンチ、テスター、6角レンチ(1.5mm) など。

部品表(内容物)

部品番号	数量	部品名	備考
V1,V2	2	RAYTHEON 6418	サブミニチュア真空管
U1	1	OP275G	FET 入力オペアンプ
Q1,Q2,Q3,Q4	4	2SC1815-Y	汎用トランジスタ
D1,D2	2	LED(黄色)	
D3	1	SB240 or 1S4	ショットキーバリアダイオード
R1,R2	2	1M Ω	
R3,R4	2	180k Ω	
R5	1	47k Ω	
R6,R7	2	10 Ω	
R8	1	4.7 Ω	この抵抗は標準サイズで他の抵抗より大きい
R9,R10	2	33 Ω	
R11,R12,R19,R20	4	1k Ω	
R13	1	33k Ω	
R14	1	62k Ω	
R16	1	4.7k Ω	4.3k Ω も予備で同梱
R17,R18	2	22k Ω	
C1,C2	2	10 μ F/B.P	無極性コンデンサ
C3	1	100 μ F	
C4,C5	2	0.047 μ F	
C6,C7	2	1000 μ F	
C8	1	0.1 μ F	
VR1	1	50k/A	2連ボリューム
SW1	1	電源スイッチ	
J1,J2	2	STREQ_JACK	
P1	2	単三電池金具	
P2	2	006P SNAP 金具	+ - 2種類あります。
JP1	1	ヘッダピン	
	1	ジャンパ	
	1	U1 用 IC ソケット	
	1	VR1 用つまみ	6mm 軸用 直径 14mm
	4	ゴム足	
	1	プリント基板	
	1	アクリル天板	オプション品
	4	20mm 金属スペーサー	オプション品
	8	3mm ネジ	オプション品
	4	3mm ワッシャ	オプション品
	4	3mm スプリングワッシャ	オプション品

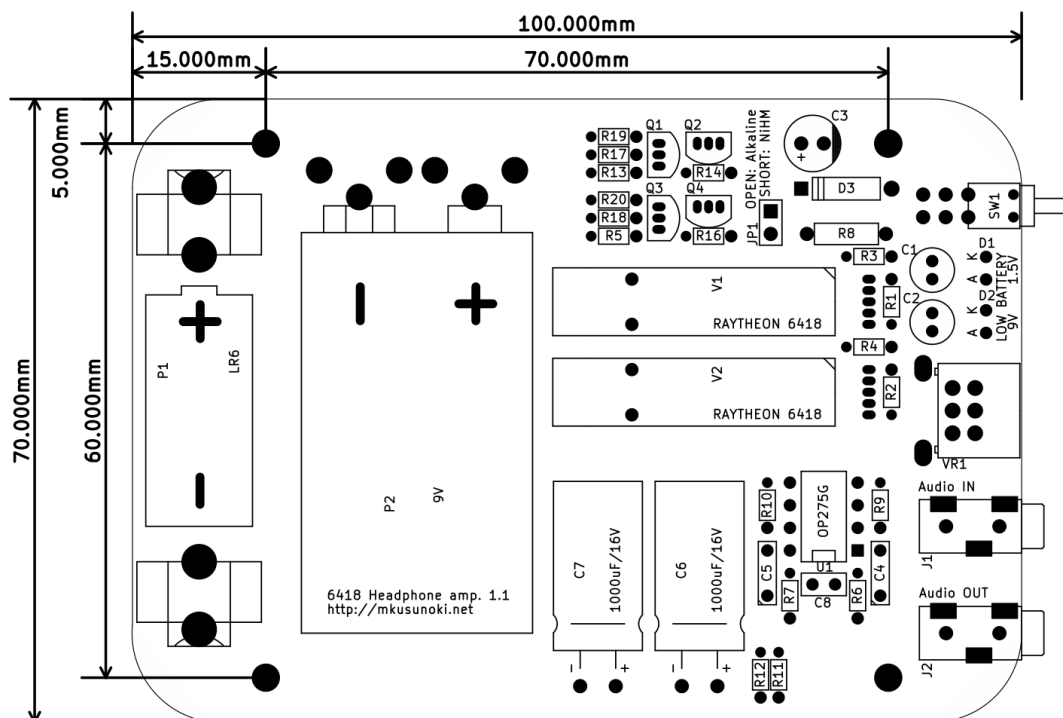
固定抵抗は全て金属皮膜のため、カラーコードの読み間違えに注意して下さい。例: 10k は「茶・黒・橙」ではありません
「茶・黒・黒・赤」と乗数の所がわかります。

組立手順

はんだ付けの仕方や一般的な電子部品の取り扱いなどはこちらでは説明しません。必要なら Web サイトを検索するなどしてご確認ください。

プリント基板へ部品をはんだ付けする

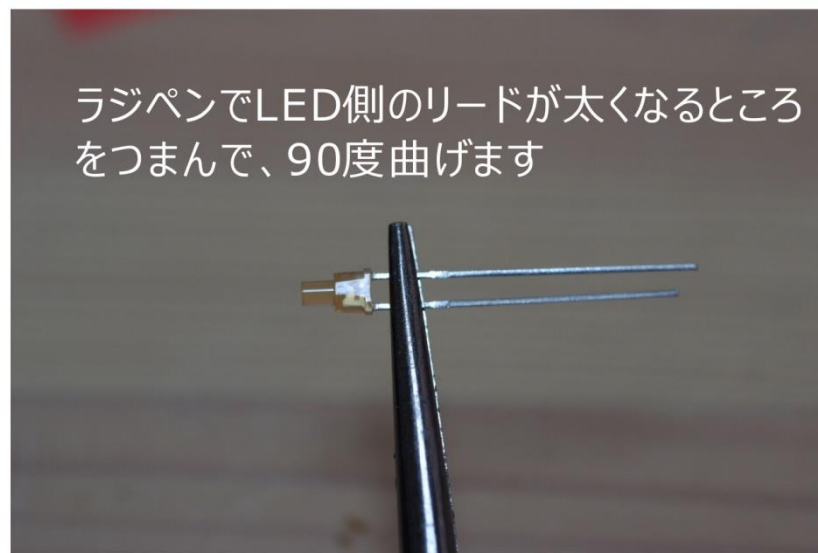
プリント基板に部品を取り付けていきます。背の低い部品からはんだ付けする一般的な組み立て方で問題ありません。部品を搭載すると、シルク印刷の部品番号が隠れてしまいます。シルク印刷の情報は以下のとおりです。



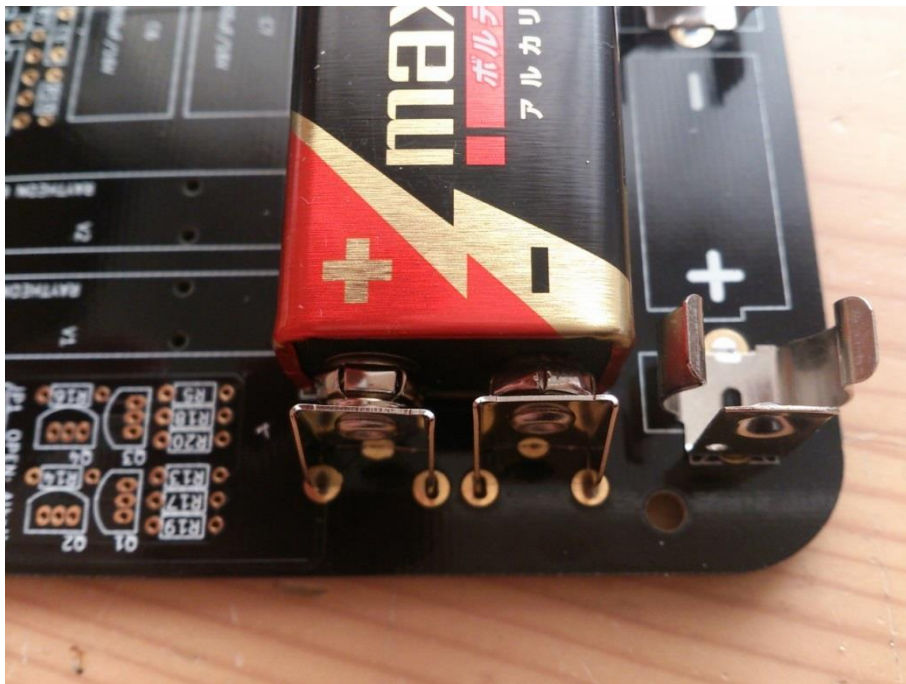
はんだ付けの注意点としては 1.27mm ピッチの部品があるため、はんだブリッジなどには十分注意してください。

- C1,C2 のコンデンサは無極性のため取り付け方向はどちらでもかまいません
- 006P スナップの金具には 2 種類あります。プラス用マイナス用の金具を間違えないよう付けてください
- D3 ショットキーバリアダイオードは、006P 電池の逆接保護用です。不要でしたらジャンパ線で飛ばして下さい
- D1,D2 の LED はアノード・カソードの極性があります。取り付ける場合は以下の写真も参考にしてください
- 単三電池の金具はそのまま付けて下さい。後で電池の大きさにあわせた調整を行います。以下の写真も参考にしてください
- サブミニチュア管は紐などで固定出来るよう、ダミーの穴を開けてあります。必要時お使い下さい

LED の足を曲げる場所の目安は以下の写真のとおりです。



006P 電池金具の取り付けは、以下の手順で付けると比較的やりやすいかもしれません。
最初に +- の金具を基板にはめこみます。
そして、+- の金具の 1 ヶ所だけはんだ付けします。このとき、基板と金具の間には隙間が出ます。



電池をつけてみて、まっすぐ着くよう金具の向きなどを調整してから、残りをはんだ付けします。おそらくこの付けかたで良い感じになるかと思います。

真空管の取り付けについては、写真のように基板から浮くように付けて下さい。これだけでも、振動によるマイクロフォニックノイズは軽減されます。



マイクロフォニックノイズ対策として基板に紐などを通せる穴は開けてありますので、真空管の下にクッションになるものを敷いて紐で固定する方法も考えられます。ご使用になられる環境にあわせて対策を行ってください。

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 Audio IN のジャックに差し下さい。イヤホンやヘッドホンは Audio OUT です。
- ボリュームを音量最小の位置にしてヘッドホン・イヤホンは耳から外した状態で電源を ON にして下さい。ポップノイズが発生するので耳を痛めます。電源 OFF にするときも同様です。
- オーディオインターフェースやオーディオ機器から音声を出力させる VR を少しずつ右に回して、音量調整してください。

基板上のジャンパについて

6418 サブミニチュア管のヒーター電圧の上限はデータシートによりますと 1.5V です。一般的なアルカリ単三電池を使用する場合、使い始めの電圧が約 1.6V あるため、抵抗によって 0.1V 程度電圧を下げるようにしています。新品のアルカリ電池使い始めの時期はジャンパをオープンにしてヒーターに余計な電圧がかからないようにして下さい。(逆にしばらく使って電圧下がってきたらジャンパをショート位置にして抵抗による電圧を下げないようにするとよい)

基板上の LED について

基板には、LED が2個ついています。これは、単三電池と006P電池の電池切れを知らせるための表示装置です。点灯する電圧はトランジスタのバラツキなどの影響もありますが、おおよそ以下の電圧で光ります。

電池種類	LED の位置(正面から見て)	点灯するおおよその電圧
A 電圧用 単三電池	右側	1.0V
B 電圧用 006P	左側	7.2V

006P 用の電池アラームは約 7.2V で点灯しますが、この LED が点く前に音が出なくなったり歪んだと感じられた場合は、ご面倒ですが、R16 の 4.7k を予備で付けています 4.3k へ交換をお願いします。この場合 7.8V で LED が点灯するようになります。真空管のバラツキによるものなのでご了承下さい。

使用中の注意点

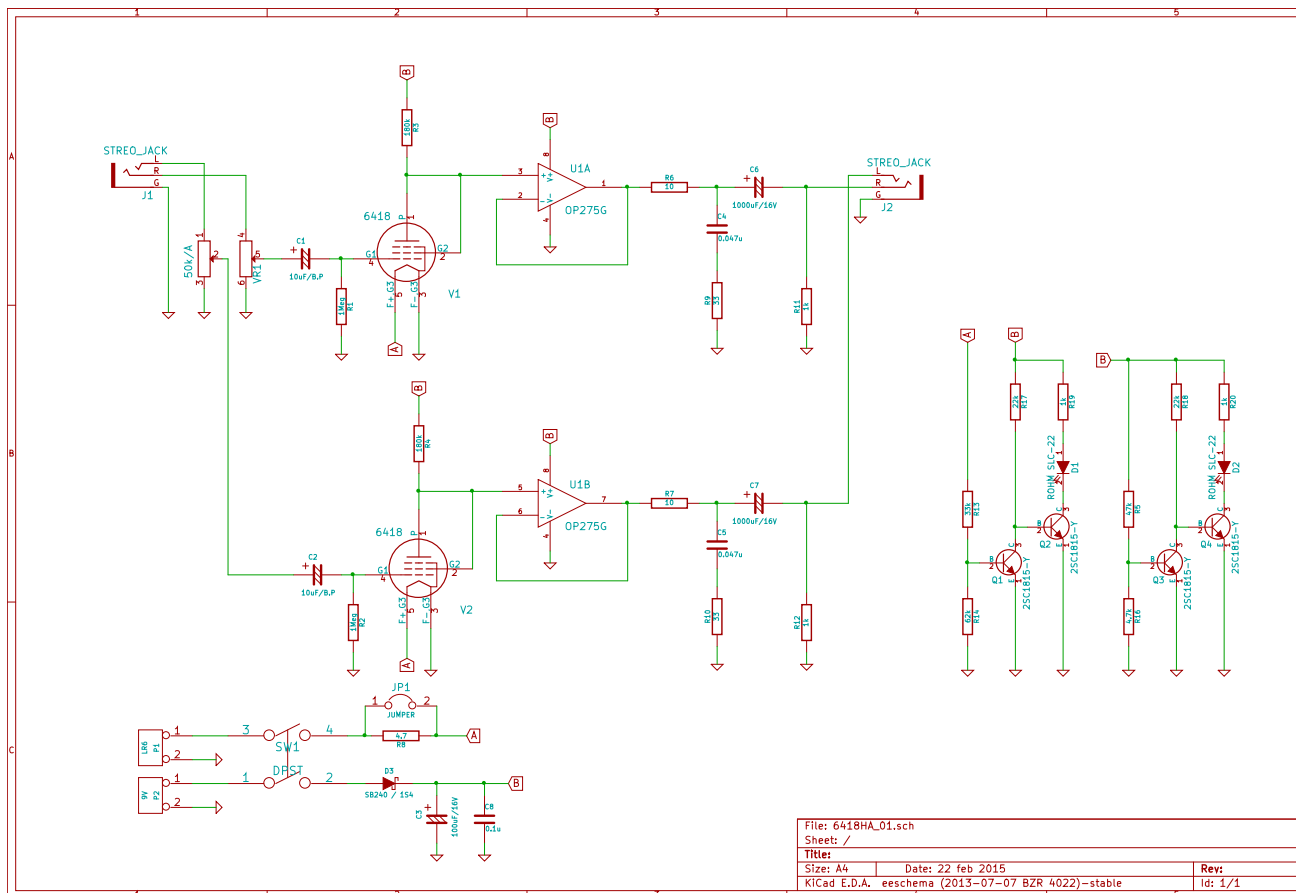
- 本キットでは、動作中の消費電力を下げて稼働時間を稼ぐため電源 ON 状態を示す LED は付けていません
- 電池電圧が下ると電池交換時期を知らせる LED が点灯しますが、放置したままですと電池がなくなるため LED は消灯してしまいます。ご注意ください
- 本キットにはサブミニチュア真空管を搭載しています。キット本体に与えられた振動などによって、マイクロフォニックノイズというのが発生します。(音叉のような音)
- 真空管を使用しているため、携帯電話やパソコンなどノイズを発生させる機器からの外来ノイズを拾いやすくなっています。バリバリ音やガサゴソ音が聞こえることがあります。おかしいなと思ったら場所を移動させてみるなどの対応をお願いします。
- 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。

注意事項

- 本キットは、電子工作経験者を対象にした製品です。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

- 2015年02月23日 五版(Release 2015/2/14 Version 1.1)
部品表、LEDの説明を訂正
- 2015年02月14日 四版(Release 2015/2/14 Version 1.1)
Version 1.1 基板用に、電池金具曲げページ削除
- 2015年02月14日 三版(Release 2015/1/31 Version 1.0)
部品表に、ボリュームのツマミを追加、必要工具類に6角レンチ追加
- 2015年02月08日 二版(Release 2015/1/31 Version 1.0)
真空管取り付け時の参考写真、006P金具取り付け説明追記
- 2015年01月31日 初版(Release 2015/1/31 Version 1.0)

Copyright© 2013 mkusunoki.net 責任者: 楠 昌浩

Blog <http://mkusunoki.net>
Twitter <http://twitter.com/ngc6589>
Mail masahiro.kusunoki@gmail.com

目次

このキットについて	2
必要な工具類	2
部品表(内容物)	2
組立手順	3
プリント基板へ部品をはんだ付けする	3
ヘッドホンアンプの使用法	7
音楽再生方法	7
基板上のジャンパについて	7
基板上の LED について	7
使用中の注意点	7
注意事項	7
その他	8
回路図	8
改訂履歴	8
目次	9