
ポータブルイヤホン/ヘッドホンアンプ PEHA-6010キット 組み立てマニュアル ver.1R2

この度はお買い上げいただきまことにありがとうございます。

ご使用前に取扱説明書をお読みいただき、正しくご使用ください。

警告・注意には使用上非常に重要な内容が記載されています。

必ず熟読し、警告・注意事項をお守り下さい。お読みになった後は大切に保管してください。

安全上の注意



警告 誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う恐れがある内容を示しています。



注意 誤った取り扱いをすると、ケガをしたり物的損害を受ける恐れがある内容を示しています。

ご使用上の注意



警告

- 水気、湿気の多い場所で使用しないでください。接続した電気機器による事故・故障の原因になります。
- 本アンプ機器を改造しないでください。
- 発熱、煙、異臭等の異常を検知したときは直ちにアンプ、周辺機器の電源を切り、接続を確認してください。そのまま使用すると火災、感電の原因になります。
- 本取り扱い説明書を良くお読みになり安全には最大限の注意をしてください。特に定格を超えて使用したり、誤った接続を行うと火災等事故の原因となります。



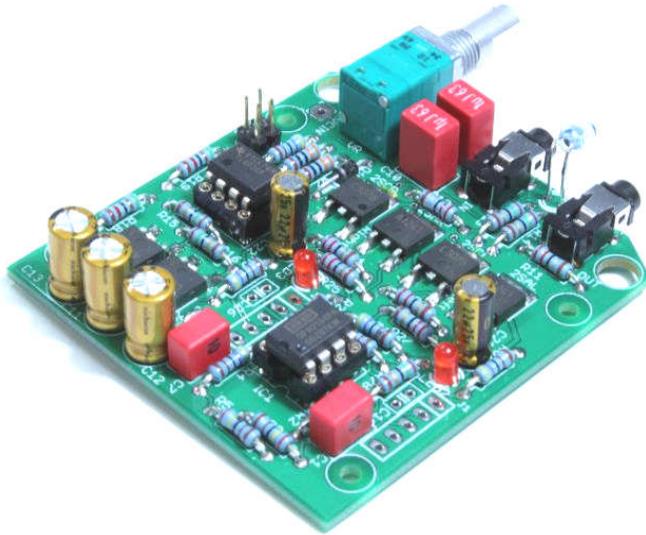
注意

- 半田付け作業をする際は換気のある場所で行って下さい。換気扇などが無い場合は空気清浄機の吸入口でも代用可能です。
- はんだごては高温になりますので直接接触しないように気をつけて下さい。またはんだごての電源を入れたまま席をはずさないようにしましょう。
- 本アンプにはアルカリ電池(006P)が付属しています。アルカリ電池の充電は危険ですので絶対に行わないで下さい。
- 音量を上げすぎないで下さい。音量を上げた状態で再生すると大音量となり、耳が損傷することがあります。

概要

本キットはポータブルイヤホン・ヘッドホンアンプ PEHA-6010 の組み立てキットです。初めて電子回路を組み立て・配線する方でも完成するようにわかりやすく解説しています。

まず本組み立てマニュアル全体をお読みになって全体の作業の流れをつかんで下さい。



基板完成写真

組み立て準備

必要工具

必須のもの（本キットには含まれていません）

ハンダコテ (20W-40W)

半田 (0.65Φ 0.8mm 程度でも可 1mm 以上のものは適しません)

プラスドライバー (小)

ラジオペンチ (リード線の折り曲げに使用します) / ニッパー

ピンセット (チップコンデンサーの実装時に必須です)

六角レンチ 2mm (ツマミを固定するのに使用します)

あった方が良い (より便利な) もの

ハンダコテ置き台

スパナ

サンハヤト リードベンダーRB-5

半田吸い取り線

ルーペ

空気清浄機又は換気扇

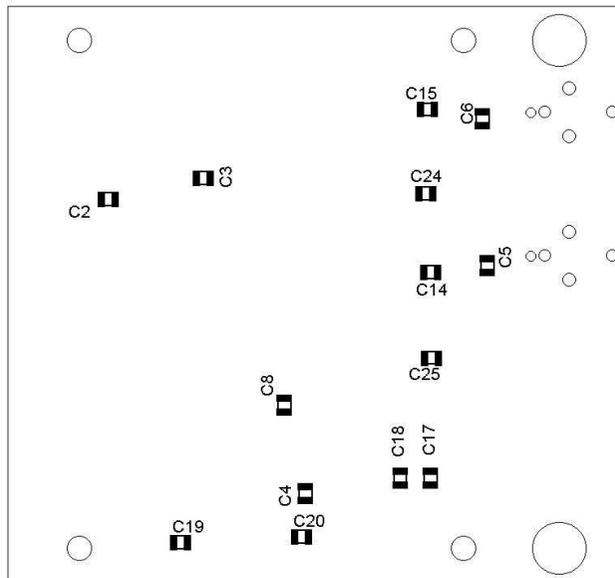
テスター

部品の確認

まず全部品が揃っているかどうか確認します。

部品表

部品番号	部品記号	値、型名	数量	部品名・備考
コンデンサ				
1	C17 C18	0.0015uF	2	チップコンデンサ
2	C2 C3 C4 C5 C6 C8 C14 C15 C19 C20 C24 C25	0.01u	12	チップコンデンサ
3	C1C7	47p	2	フィルムコンデンサ
4	C9 C10	1u	2	フィルムコンデンサ
5	C21 C22	22uF/25V	2	電解コンデンサ
6	C11 C12 C13	47uF/25V	3	電解コンデンサ
抵抗				
7	R11 R12	2.2	2	金属皮膜抵抗 1/4W
8	R13 R14 R15 R16 R28 R29	15	6	金属皮膜抵抗 1/4W
9	R24 R25 R26 R27	22	4	金属皮膜抵抗 1/4W
10	R6 R7	330	2	金属皮膜抵抗 1/4W
11	R3 R5	2.2K	2	金属皮膜抵抗 1/4W
12	R1 R2 R4 R8 R9 R10 R45	4.7k	7	金属皮膜抵抗 1/4W
13	R18 R19	51K	2	金属皮膜抵抗 1/4W
半導体				
14	2SC	2SC3076	3	NPN型トランジスタ
15	2SA	2SA1241	3	PNP型トランジスタ
16	Di	SB140	1	ショットキバリア Di
17	LED1	3mm	1	青色LED
18	LED2 LED3	3mm	2	赤LED
19	IC1 IC2	TL072 NJM5532 OPA2134	2 1 1	DIPソケット 8p 2回路入り 2個を使用
コネクタ・ボリューム				
20	DIPソケット 8p		2	
21	IN OUT	ST-005	2	3.5mmΦミニジャック
22	VR	RK097SW	1	スイッチ付きボリューム
23	ショートピン	2.54mm ピッチ	2	
24	ピンヘッダー	2.54mm, 2x2	1	
ケース・ツマミ・ネジ、電池				
25	ツマミ	アルミ製ツマ	1	
26	電池	アルカリ		
27	基板取付け用タッピングネジ	M2.3 タップ	4	
28	接続ケーブル 3.5mmΦ-3.5mmΦ		1	
29	印刷済ケース/ネジ プリント基板 006P 電池スナップ		1S	穴加工済み



プリント基板(裏面)

基板裏面への部品の取り付け

プリント基板には基本的に背の低い部品から取り付けることが基本です。

チップコンデンサの取り付け

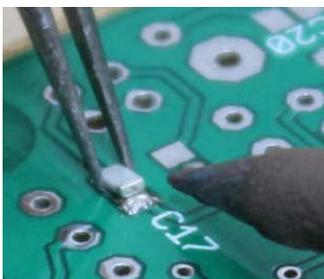
チップコンデンサは 2 種類の値があります。チップコンデンサは小さいため、なくなりやすいので取扱に十分注意して下さい。実装時にはお皿かプラスチック容器などに一度入れてから、作業することをおすすめします。

C17,C18 高域フィルター用コンデンサ (1500pF) の取り付け



基板のパッドにハンダを盛ります

まず基板での C17,C18 の実装位置を確認します。実装箇所の一方向のパッド(ハンダを載せる四角い箇所)にハンダを盛ります(右利きの方は右のパッドにハンダを盛ると作業がしやすくなります)。ピンセットでチップコンデンサを持って実装位置に当てがいます。この際、先にハンダを盛ったところにハンダコテを当て溶かしながら行います。所定位置にチップコンデンサが収まったらはんだこてを離します。もう一方のパッドとチップコンデンサをハンダコテで暖めながらハンダを盛ります。



片側を半田付けします



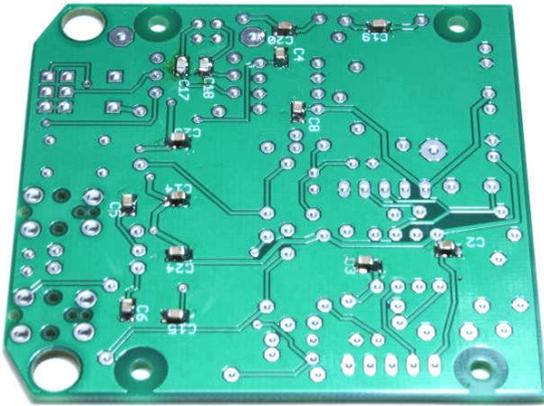
ハンダコテでハンダを溶かしながらチップコンデンサをパッドの位置にピンセットで固定します。

チップコンデンサの一方の電極を半田付けをします

基板を回して反対側の半田付けを行います。

チップコンデンサ（0.01uFの実装）

次にその他のバイパスコンデンサ 0.01uF の取り付けを同様に行います。



チップコンデンサをすべて半田付けした所

基板表面への部品取り付け

抵抗値の判別方法

抵抗にはそれぞれ抵抗値がありますが、その値はカラーマークと呼ばれる色の線から判別します。以下に抵抗値の判別法について簡単に説明します。

カラーマークの判別方法

色と数値の対応は次の表の通りです。

このキットで使用しているものは1%精度のもので、端の方に印刷されている最初の 3 本の色が抵抗値の数列を表し、これに乗数を掛けたものが実際の抵抗値となります。

例) カラーコードが黄・紫・黒・茶・茶の場合

470x10(1%)を意味するため、抵抗値は 4.7KΩとなります。

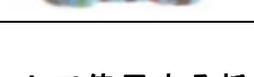
抵抗値の判別は慣れないと難しいので、この説明書をよくみて参考して下さい。

テスターを持っている場合はテスターで値を確認すると読み間違いが少なくなります。

カラーコードの数値の読み方

色	数値	乗数(0の数と考えて下さい)	誤差
茶	1	10	±1% (F)
赤	2	100	
橙	3	1000	
黄	4	10 ⁴	
緑	5	10 ⁵	
青	6	10 ⁶	
紫	7	10 ⁷	
灰	8	10 ⁸	
白	9	10 ⁹	
黒	0	1	
金		0.1	±5% (J)
銀		0.01	

使用する抵抗部品のカラーコード表

部品 番号	写真	抵抗 値	第 1	第 2	第 3	乗数	精 度	カラーコード					色配置				
								色	色	色	色	色	色	色	色		
7		2.2 Ω	2	2	0	0.01	1 %	赤	赤	黒	銀	茶	赤	赤	黒	銀	茶
8		15 Ω	1	5	0	0.1	1 %	茶	緑	黒	金	茶	茶	緑	黒	金	茶
9		22 Ω	2	2	0	0.1	1 %	赤	赤	黒	金	茶	赤	赤	黒	金	茶
10		330 Ω	3	3	0	0	1 %	橙	橙	黒	黒	茶	橙	橙	黒	黒	茶
11		2.2K Ω	2	2	0	1	1 %	赤	赤	黒	茶	茶	赤	赤	黒	茶	茶
12		4.7K Ω	4	7	0	1	1 %	黄	紫	黒	茶	茶	黄	紫	黒	茶	茶
13		51K Ω	5	1	0	2	1 %	緑	茶	黒	赤	茶	緑	茶	黒	赤	茶

本キットで使用する抵抗値一覧

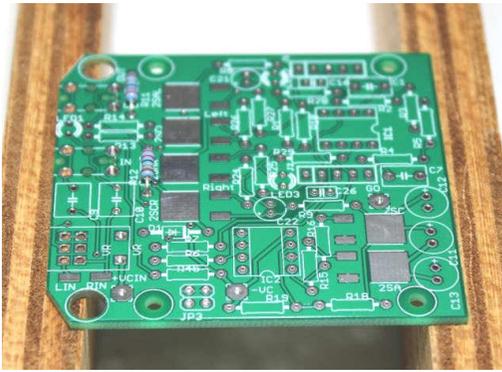
部品番号	使用箇所	抵抗値 (Ω)	本数	
7	R11 R12	2.2	2	
8	R13 R14 R15 R16 R28 R29	15	6	
9	R24 R25 R26 R27	22	4	
10	R6 R7	330	2	
11	R3 R5	2.2K	2	
12	R1 R2 R4 R8 R9 R10 R45	4.7k	7	
13	R18 R19	51K	2	

抵抗の取り付け

抵抗のプリント基板上の挿入間隔は 10mm です。ラジオペンチなどで抵抗のリード線間隔 10mm で折り曲げて下さい。サンハヤトのリードバンダーRB-5 などがあると便利です。9mm 程度の板にあてて折り曲げても効率的に作業ができます。また折り曲げる際にリード線の根本に力がかかるべく掛からないように注意して下さい。

最初に一本の抵抗を挿入し、基板を逆にしてハンダ付けを行ってみましょう。また半田付けの際、抵抗が浮かないように下にマット(タオル)の様なものを下敷きとして、基板を軽く押し付けながら作業するとよいでしょう。

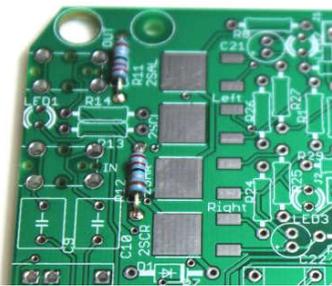
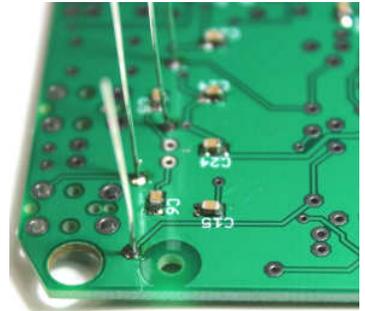
抵抗には抵抗値が有りますので、間違えないように取り付けて下さい。半田付けの際は抵抗のリード線と基板のパッドの両方にハンダコテをあてて、両方を加熱してからハンダを溶かして下さい。



抵抗を基板に挿入した所

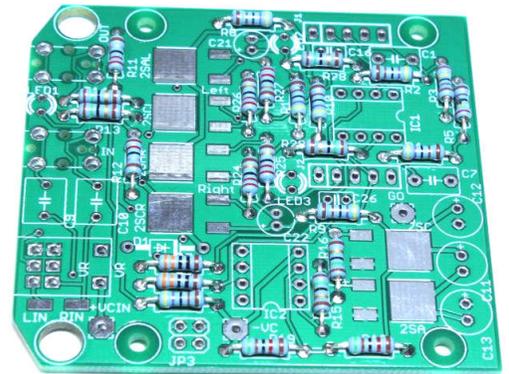
基板を浮かせて固定し、抵抗を所定の基板の穴に挿入します
ひっくり返してはんだ付けをします。

半田付けが終わりましたら、余分なリード線をニッパーでカットします。



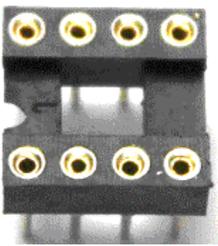
抵抗 2 本の実装を終わった所

同様に他の 2,3 本の抵抗を半田付けをします。慣れてきたら数本の抵抗を挿入後、まとめてハンダ付けすると効率的です。



抵抗をすべて実装した所

IC ソケットの取り付け（向きあり）

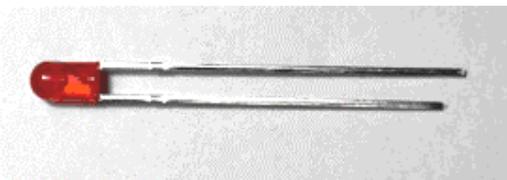


次に IC ソケットを取り付けます。IC ソケットには向きがありますので、基板のソケットマークと合わせて挿入して下さい。

ダイオードの取り付け（極性あり）

ショットキダイオードを挿入します。リード線間隔は 10mm になります。部品の白い線が基板と同じになるように挿入して下さい。

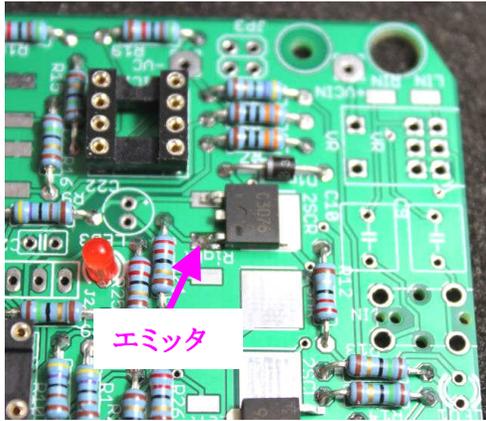
LED（赤）の取り付け（極性あり）



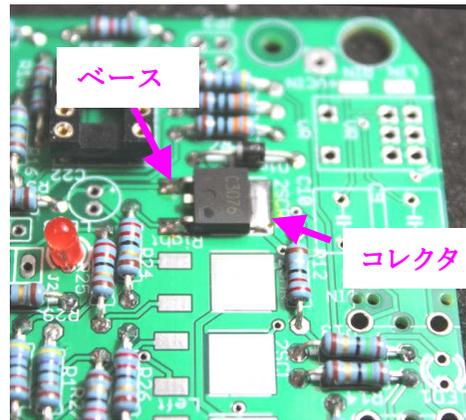
赤色 LED を 2 個挿入します。+-を間違えないように挿入して下さい。リード線の長い方プラスになります。リード線切断後は内部の電極のとがっている方がプラスですのでこれで判別します。

LED 外観

トランジスタの取り付け（2種の部品あります）



エミッタ電極を半田付けします(ピンク矢印)

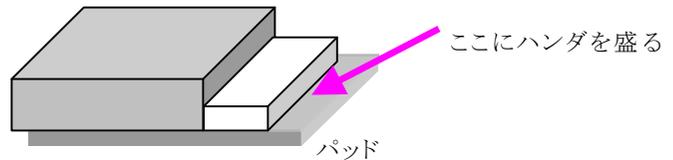


すべての電極を半田付けします

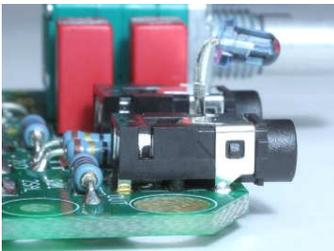
トランジスタを半田付けします。このトランジスタは表面実装型のため、リード線を基板に挿入しません。

また、2SC型と2SA型の2種類のトランジスタがありますので間違わないように気をつけて下さい。最初にトランジスタを基

板に置いて位置関係を確認します。次に位置がズレないように上からピンセットで抑えながら、エミッタ電極に半田付けを行います。もう一方の電極に半田付けを行い位置を再確認します。最後にコレクタに相当する箇所を半田付けします。コレクタ部は熱容量が大きいため、ハンダコテを当て、数秒待ってからハンダを乗せるとよいでしょう。



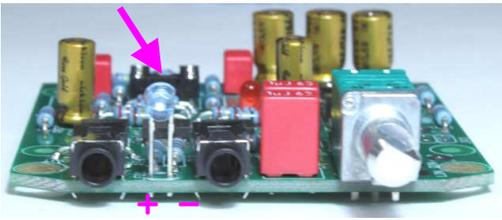
3.5mmΦステレオミニジャック取り付け



ミニジャックを基板に挿入します。基板から浮かないように充分に下まで差し込んで下さい。横から見た際に隙間がなくなるはずですが。

LED（青）（極性あり）

青色LEDを根元から折り曲げます。折り曲げる際には基板挿入時に+が合う方向に折り曲げるよう気をつけて下さい。青色LEDを挿入し、青色LEDがパネルの穴位置と高さが揃う位置で半田付けします。LEDのプリント基板のLED極性表示がわかりにくいので4Pの配置図を参考にして下さい。円弧の欠けたほうがマイナスです。

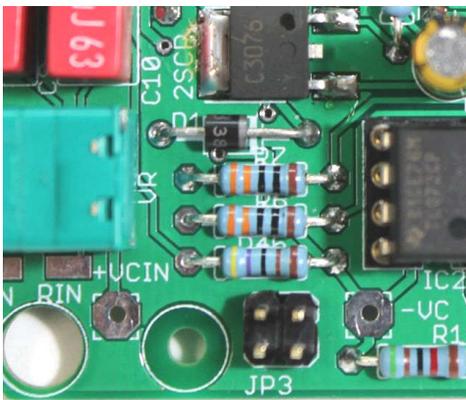


コンデンサ

47pF のコンデンサを挿入し半田付けを行います。

1uF のコンデンサを挿入し半田付けを行います。

ピンヘッダーの取り付け



ピンヘッダーを実装します。ピンの長いほうが上になり、ピンの短い方を基板に挿入し半田付けします。

写真ではシルク印刷と 90 度異なる角度で挿入されていますが、問題ありません。ただしショートピンはこの写真の向きで縦長方向になるように(上下のピンをショートするように)挿入して下さい。

ボリューム

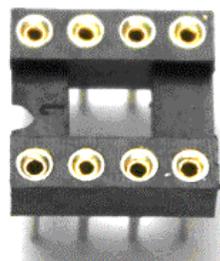
ボリュームを挿入します。ボリューム挿入後横から隙間のないことを確認しながら半田付けをおこないます。最初に 1,2 箇所半田付けを行い、部品が基板から浮いていないことを確認してから残りの半田付けを行います。

電解コンデンサーの取り付け（極性あり）

電解コンデンサを挿入し、半田付けを行います。リード線の長い部品を+の位置に挿入します。

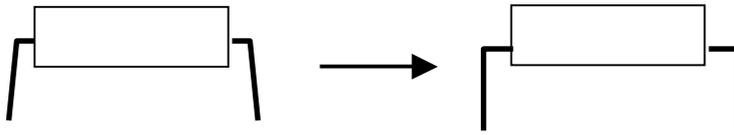
OP アンプの実装

最後に OP アンプを挿入します。OP アンプにも向きがあります。上から見てマル印のある方が #1ピンで、



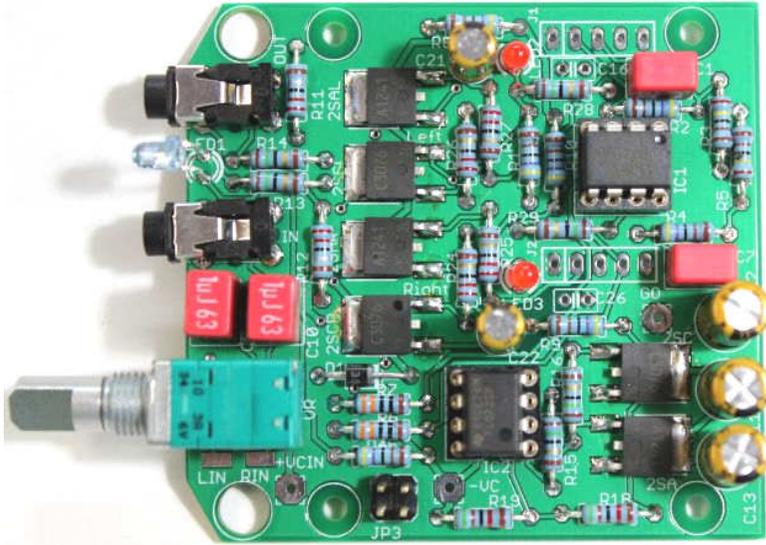
IC ソケットの半円が欠けた方に向けて実装します。OP アンプは通常足が少し広がった状態になっています。挿入する前に平らな面などにおしあてて足の向きを直角に調整して下さい。

この向きでソケットに挿入します



挿入前に OP アンプの足は直角に調整します

例えばアンプ部の IC1に OPA2134、電源部の IC2 に 072 を挿入します。OP アンプはどの組み合わせでも問題なく動作します。



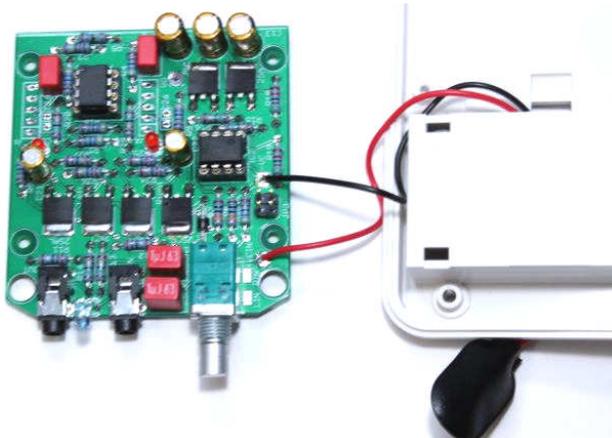
基板上面写真

検査

配線が終わりましたら、部品が正しく配置されているかどうか確認して下さい。

1. 部品の極性、向きがあっているかチェックします。部品に極性のあるものは以下のとおりです。
 - ・電解コンデンサ/LED/IC/Di
2. トランジスタの 2SC と 2SA 型が正しく配置されているかチェックします。
3. 半田付け部がショートなどしていないかルーペなどを使用してチェックします。また、半田付け忘れが無いのかも確認します

音量ツマミを反時計方向に回しきって電源を切っておきます。ピンヘッダーのショートピンは最初は挿入しないでおきましょう。



全部品配置の確認が終わりましたら、電池のリード線を接続します。

電池リードをケースの穴から出して基板に半田付けします。

動作確認が済むまでは基板をケースに固定せず、この状態で動作確認を行うとよいでしょう。

電池スナップはリード線をケースを通した状態で接続します

動作確認

音量つまみを反時計方向に回し切り電源が切れた状態になっていることを確認します。電池を接続します。

音量つまみを時計方向に回し電源を入れます。基板上 LED が赤 2 個、青 1 個が点灯すれば正常です。LED3 個が点灯しない場合は電源スイッチを切り、部品、極性などが間違っていないかよく調べて下さい。無事に LED3 個が点灯している場合、入力に信号を接続し、出力にイヤホンなどを接続し音が出ることを確認します。

音が出ている場合は通電し、トランジスタ、OP アンプなどが特に熱くなっていないことを確認します。

ケースへの収納

無事に動作が確認できた場合、ケースに収納します。ボリュームのワッシャー、ナットを外してフロントパネルを挿入し、ワッシャー、ナットの順に挿入してスパナで軽く締めますスパナがない場合はラジオペンチでも代用できます。その後ケースに収納します。タッピングねじ(小)で基板の 4 箇所をネジ止めます。ケースのフタを締めてケース用のタッピングネジ(長)で固定しますタッピングネジは 2 種類あり、皿ネジ形状のネジを電池蓋の無い方に使用します。最後に電池ケースのフタを締めて、つまみを取り付ければ終了です。

使用方法

入力端子に携帯音楽プレーヤーからの出力を接続して下さい。

出力端子にイヤホン・又はヘッドホンを接続して下さい。

音量つまみを回して電源を入れて下さい。電源を入れると青色 LED が点灯します。

さらにつまみを回して適当な音量になるように調節して下さい。

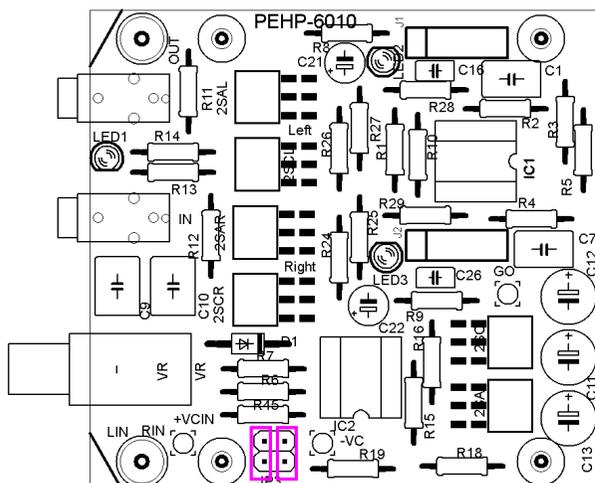
電源スイッチを入れっぱなしで放置しますと電池を消耗しますので、使用しない際はスイッチを切っておきます。

電池は 006P 型アルカリ電池の他、ニッケル水素型充電電池でもご使用いただけます。

電池交換の仕方

裏面の電池蓋部の▼印を押しながらスライドさせフタを外します。電池を取り出して電池スナップを外して電池を交換します。

ショートピンの設定方法



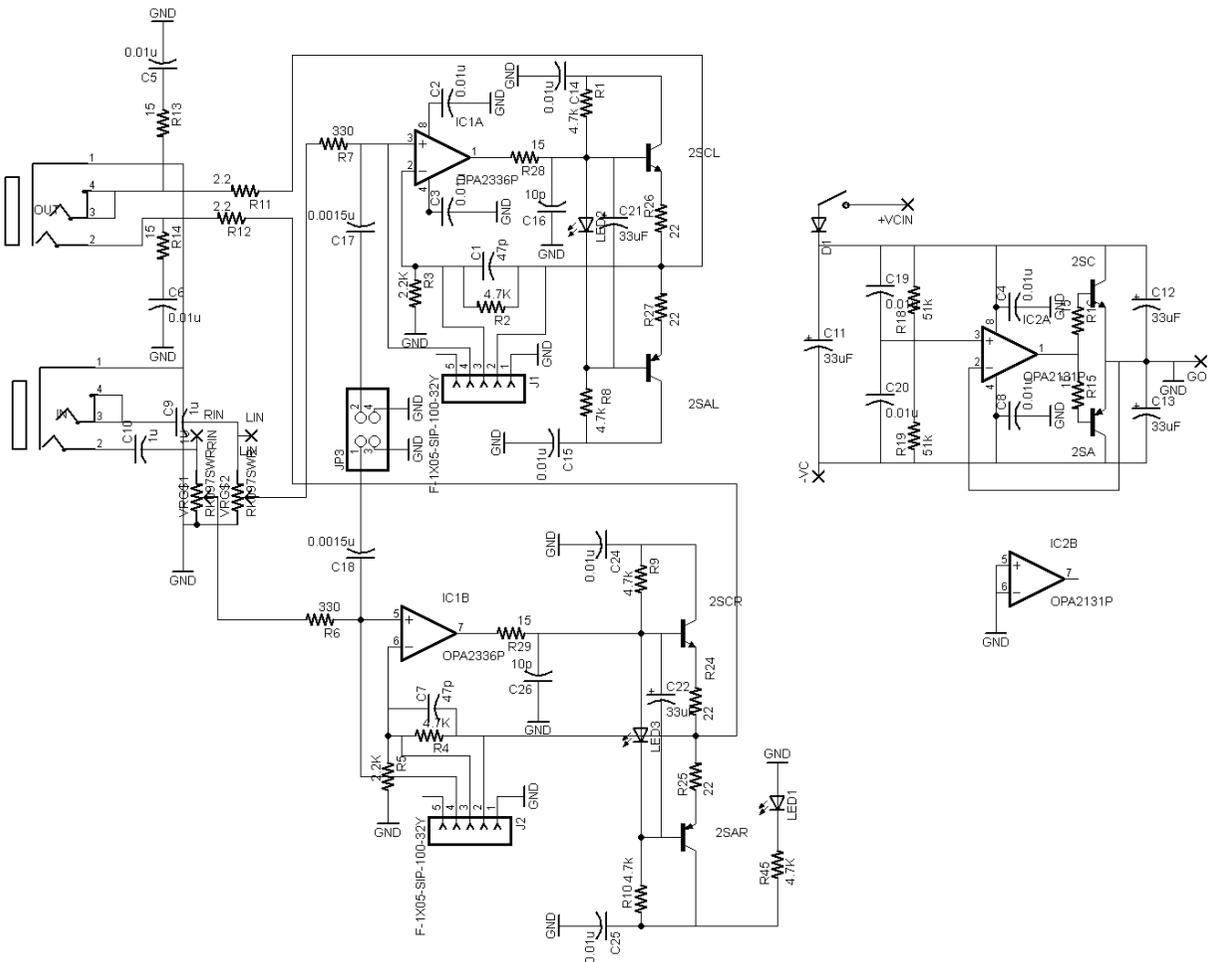
外観



外観写真

回路図

プリアンプの回路図は以下のとおりです。



アンプの回路図

仕様

	仕様	備考
入力/出力	3.5mmΦミニジャック/3.5mmΦミニジャック	アナログ入出力のみ
ゲイン	3	
負荷インピーダンス	10Ω以上	スピーカーの駆動はできません
周波数特性	15-500KHz	24Ω負荷時
高周波フィルター	カットオフ周波数 20KHz以上	
残留ノイズ	3.3uV (typ. A補正)	
SN比	106dB (typ. A補正)	出力 0.8V に対して
最大出力電圧	0.9V(rms)	24Ω負荷時
歪率	0.005%以下 (100Hz,1KHz,10KHz)	24Ω負荷時
最大出力	25mWx2	24Ω負荷時
主な使用部品	OP アンプ x2、電力用出力トランジスタ 金属皮膜抵抗 1%、フィルムコンデンサ (入力部、位相補償部) オーディオ用電解コンデンサ	
機能	音量調節、電源スイッチ、高周波フィルター	充電機能はありません
電池	006P 9V 1個	ニッケル水素充電電池も使用可能
使用時間	5h 以上	
ケース寸法(WHD)	115x69x28mm	突起部含まず
重量	170g	
付属品	アルカリ電池 1個 接続ケーブル(3.5Φ-3.5Φ) 1本 初期状態 OP アンプ TL072 電源部 1個 OPA2134 アンプ 1個 交換用 OP アンプ 5532、TL072 各1個	

仕様は予告なく変更することがあります



Audio Design Corporation

有限会社 オーディオデザイン

〒142-0051 東京都品川区平塚 3-2-15 クレセント武蔵小山Ⅱ 2F

電話 : 03-5498-0734, e-mail: info@audiodesign.co.jp, <http://www.audiodesign.co.jp>