

LM4880使用ヘッドホンアンプキット

AE-LM4880

250mW(8Ω) 出力パワーアンプ IC LM4880を使用したヘッドホンアンプのキットです。基板をオーディオ入出力、アンプ回路、電源入力の三枚に分割することができるのでケースへの組み込みに便利です。ニッケル水素充電電池 HHR-P104(別売り) を電源として使用してUSB電源で充電することができます。

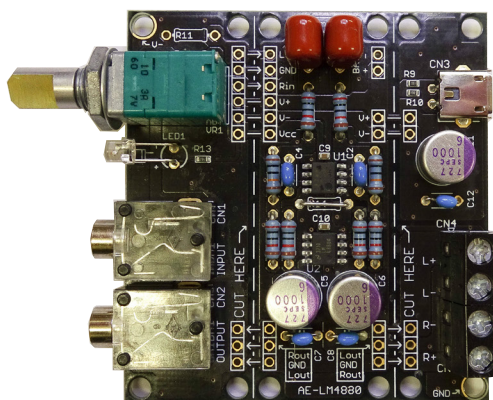
また、ヘッドホン(イヤホン) だけでなく小型のスピーカーを駆動することもできるので、USB電源を使用して小規模なデスクトップオーディオに使用することができます。

仕様

項目	値
電源電圧	5V(USB給電)
動作範囲	DC2.7~ 5.5V
利得	5倍(約 14dB)
出力	250mW(8Ω)
充電電流	40mA(標準、約 0.05C)
消費電流	約 10mA(無信号、USB給電時)

充電電流は USB電源使用時の標準値です。バッテリーの充電状況に応じて変化します。充電電流は HHR-P104(830mAh) に合わせて設定しております。他のバッテリーは使用しないでください。消費電流は USB電源使用時の値です。バッテリーを接続しない状態で計測した結果です。

完成図

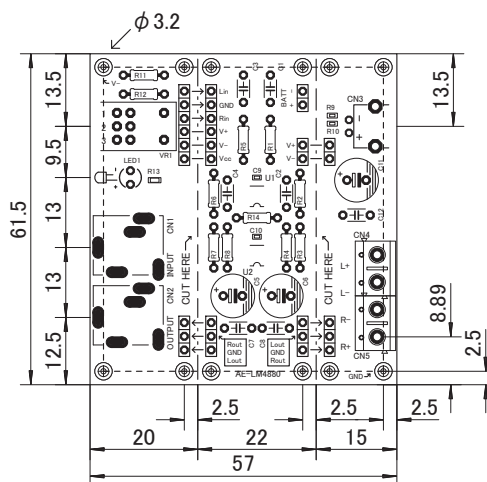


ピンアサイン

印字	説明	備考
CN1	オーディオ入力	3.5mmステレオミニジャック
CN2	オーディオ出力	3.5mmステレオミニジャック
CN3	USB電源入力	電源用 microUSB-Bタイプ
CN4	オーディオ出力(左)	2P端子台、CN2と並列接続
CN5	オーディオ出力(右)	2P端子台、CN2と並列接続
BATT	バッテリー接続	パーツリスト参照
V+	電源+	2.7~5.5V
V-/Vee	電源-	0V
GND	1/2Vcc(仮想 GND)	U2内部で分圧されています
Vcc	SW1出力	電源スイッチの出力です
Lin	オーディオ入力(左)	VR1の出力です
Rin	オーディオ入力(右)	VR1の出力です
Lout	オーディオ出力(左)	U2の出力です
Rout	オーディオ出力(右)	U2の出力です

CN1、CN2のスリーブ端子はそれぞれ V-、GNDに接続されています。CN3の USB電源または V+と V- への直接供給でも動作します。

基板外形寸法



単位: mm

組み立て方

以下に示す手順は一般に組み立ての難易度が低いとされているもので、部品表と基板の印字、極性の間違いがなければ他の方法でも構いません。

■基板を分割する場合■

使用するケースに合わせて基板を分割する場合は机の端などに切込みを当てて、印字のある側を山折りしてください。

■基板を分割しない場合■

分割しない場合は配線の必要はありません、隣り合ったランド間に配線パターンがあり、そこで配線されています。

■部品の取り付け■

背の低い部品(抵抗)から基板に実装します。足を 90°曲げ基板に差し込み、裏面に出た足を広げハンダ付けをします。CN1～5はテープなどで仮止めしておくとし上がりがきれいになります。

■極性のある部品の取り付け■

LEDと OS-conは基板上の“+”の印字に足の長いほうを合わせて実装してください。弊社通販 HPの完成写真を確認しておくといでしょう。

■可変抵抗の取り付け■

可変抵抗はしっかりと押し込んで、足が奥まで刺さったことを確認してください。「く」の字に曲がった部分を入れるために少し押し込む必要があります。少しでも斜めに実装してしまうと、軸を回す際の操作感が悪くなるので注意してください。

■R14(ジャンパー)の取り付け■

R14は切り取った抵抗の足を「コ」の字に曲げたものを使用して短絡させてください。

■R11とR12の取り付け■

R11とR12はオプションです。完成後に音量調節がしにくい(回しきるあたりでの繊細な調整が多い)場合に実装してください。Bカーブに近い特性になります。

動作確認

すべての部品を実装したら、以下の手順に沿って動作確認をしてください。音が割れる、歪む場合、極端に音量が小さい場合には抵抗の入れ違いが考えられます。また基板を分割した際にLEDが点灯しない、音が鳴らない場合は配線の入れ違いが考えられます。部品表と回路図をもう一度確認してください。

■手順①■

可変抵抗の軸をクリックがあるまで反時計回りに回してください。

■手順②■

CN3にUSBケーブル(micro Bオス)を接続し、VR1を正面から見て時計回りにクリックがあるまで回してLEDの点灯を確認します。

■手順③■

CN1に音源を接続し、CN2にイヤホン(ヘッドホン)を接続します。

■手順④■

可変抵抗をゆっくりと時計回りに回してください。音が鳴ったら動作確認は完了です。

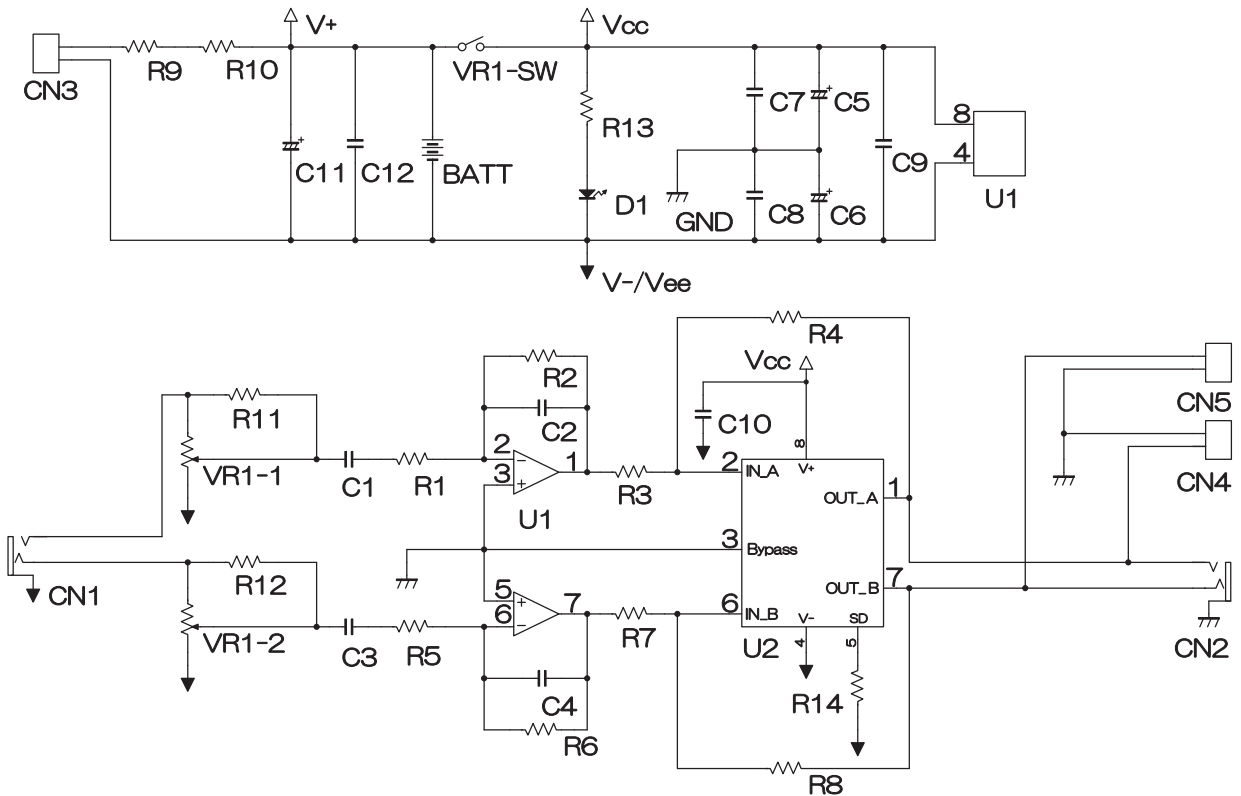
電池ボックスの配線

電池ボックスのリード線の赤をBATTの+に、黒い線を-にハンダ付けしてください。

配線が終わったらUSBケーブルを接続せずに電池を装着してください。動作確認の手順③、④を行って問題がなければ完成です。

電池ボックスをはんだ付けする際には必ず電池を外してください。ケーブルの先端が露出しているためショート(短絡)する可能性があります。

回路図・パーツリスト



記号	品名	型番 / 値	数量	通販コード	備考
U1	オペアンプ	NJM2746E	1	I-09495	実装済
U2	オーディオアンプ IC	LM4880MX	1	I-07868	実装済
CN1,2	3.5mmステレオジャック	AJ-1780	2	C-02384	
CN3	microUSBコネクタ	MRUSB-2B-D14NI-S306	1	C-10398	
CN4,5	ターミナルブロック	APF-102	2	P-08369	
R2,6	金属被膜抵抗	MF1/4CC1003F 100kΩ 茶黒黒橙茶	2	R-03505	
R1,3,4,5,7,8	金属被膜抵抗	MF1/4CC2002F 20kΩ 赤黒黒赤茶	6	R-03406	
R11,12	金属被膜抵抗	MF1/4CC1002F 10kΩ 茶黒黒赤茶	2	R-03399	
R14	ジャンパー	0Ω	0		※
R9,10	チップ抵抗	RC0603J10R	2	R-06100	実装済
R13	チップ抵抗	RC0603J1K	1	R-06102	実装済
C1,3	フィルムコンデンサ	TSO3Q02A105JSB0B0R 1uF 100V	2	P-09792	
C2,4	積層セラミックコンデンサ	RDE5C1H101JOK1H03B	2	P-08063	
C7,8,12	積層セラミックコンデンサ	RDER71H104KOK1H03B	3	P-08144	
C9,10	チップコンデンサ	GRM188F11H104ZA01 0.1uF 50V	2	P-01299	実装済
C5,6,11	OS-con	6SEPC1000MD 1000uF 6V	3	P-08293	
VR1	可変抵抗	RK0971221-F15-C0-A103	1	P-05080	
BATT	ニッケル水素電池	HHR-P104	0	B-07015	別売り
BATT	電池ボックス	BH-3.6V-A / AKI WIRE	0	P-07527	別売り
LED	LED	PY3407S	1	I-03461	

※別売りの部品は別途お買い求めください。使用部品は変更になる場合がございます。予めご了承ください。
R14は付属しません。組立時に切り取った抵抗の足をご使用ください。

HHR-P104使用時の充電

- ・USB電源使用時は充電機能が働きます。
- ・オートカットや電圧監視の機能はありません(充電は10時間程度にとどめてください)。
- ・音が途切れる、雑音が目立つ状態は充電が必要な目安です。

このキットの楽しみ方

電子工作キットの楽しみ方(使い方)は人それぞれですが、代表的なものを紹介します。

■ケースへの組み込み■

入出力、アンプ部分を分割できる本キットの特徴を利用してケースに組み込みます。基板を分割することで幅広いケースに対応します。またVR1、LED、CN1、CN2の間隔は、ポータブルヘッドフォンアンプキット用金属ケース(ケース単品) [AE-HPPML-CASE]通販コード P-03041に適合します。(右図参照)

四隅のネジ穴を使用してケースに固定する際には、左上と右下のメッキ部分(V-、GND)を短絡させないように注意して下さい。

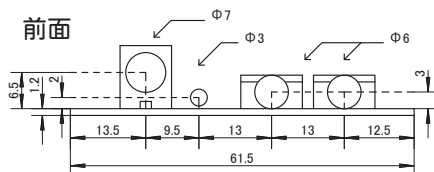
■部品の交換■

コンデンサや抵抗などの交換はオーディオキットの醍醐味の一つでしょう。C1(C3)は0.47 μ F～2.2 μ F、C2(C4)は10pF～220pFの範囲での変更をお勧めします。抵抗の値の変更はお勧めしません。品番の変更がよいでしょう。

■電源配線の強化■

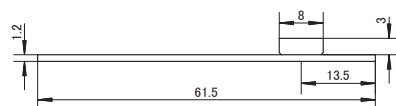
U2、C5、C6の配線は裏面が金メッキになっています。ここにリード線を這わせてはんだ付けすることで電源配線を強化します。位置は右図中央のパターン部分です。隣り合った配線をブリッジしないように注意してください。変化は微々たるものですので、無理に行う必要はありません。

■穴開け寸法図■

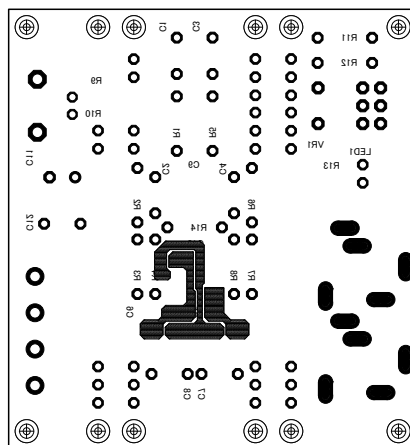


※ケースに取り付ける場合はVR1の軸の下にある突起を切除してください(パネルに干渉します)

■背面■



■基板裏面メッキ部分■



使用上の注意

- ・付属の基板は分割して使用するために切れ込みが入っています。そのため力が加わると意図せず分割されてしまいます。取り扱いにはご注意ください。
- ・組み立てや使用の際には基板の角や部品の足でケガをしないようご注意ください。
- ・このキットはホビー用途を想定して作られております。他の用途での使用は想定されておりません。
- ・基板の金メッキ部分は素手で触ると指紋が付きます。不用意に触らないように注意してください。

詳細な資料は弊社 Web サイト

<http://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-12328/>