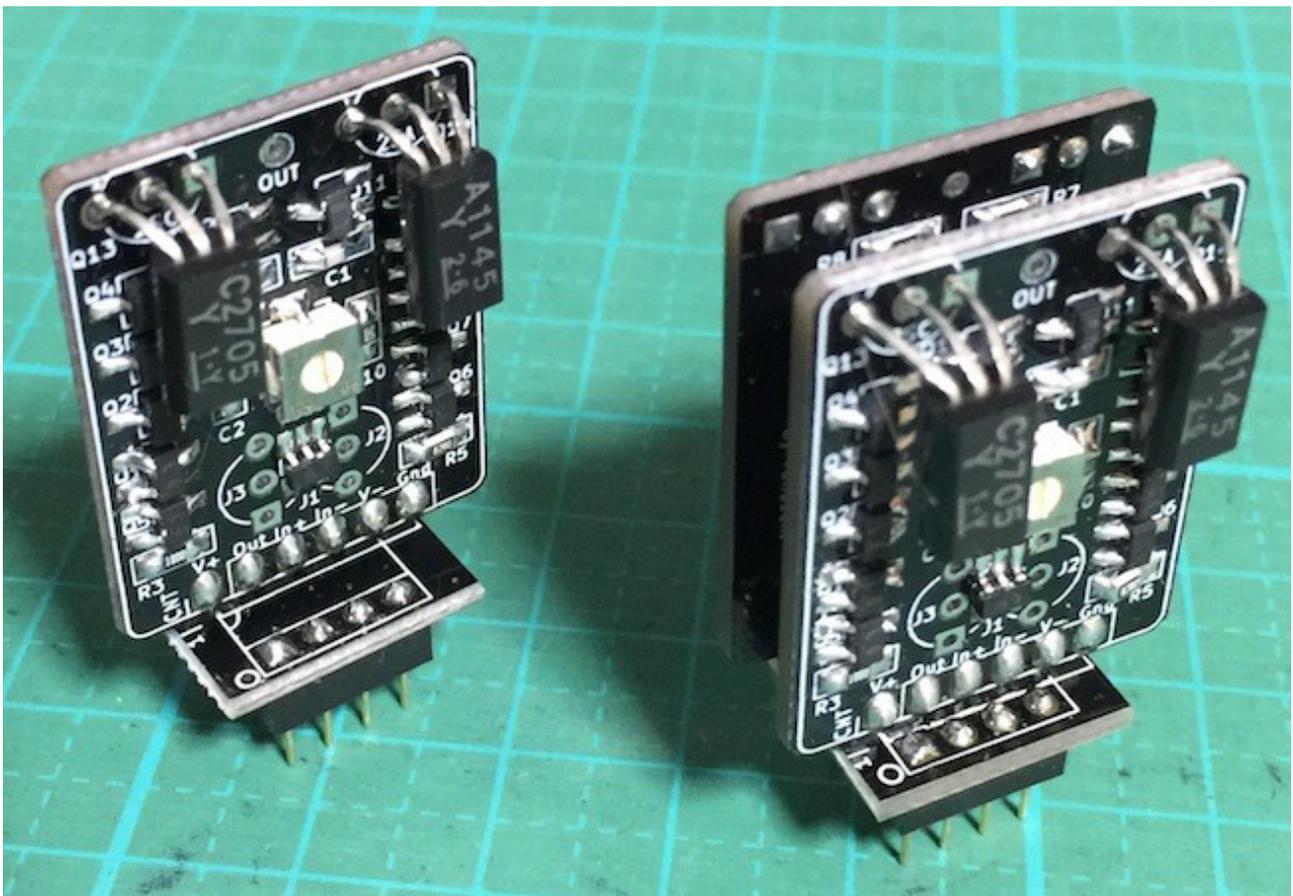

LH0032ディスクリートアンプ縦型基板の製作マニュアル

LH0032オペアンプの回路をディスクリートで再現した縦型基板です。

1.1版 - 2019年1月12日



機能概要

この基板は、LH0032オペアンプの回路をディスクリートで再現した縦型アンプです。

1回路入りタイプと2回路入りタイプがありますので、オペアンプと差し替えて使ってください。

LH0032ディスクリートアンプ基板は基板面積が大きめで、オペアンプの周りの部品と干渉して使えないケースがありましたが、縦型基板にした事で使いやすくなっています。

<主な機能>

- **1回路入りと2回路入りの2タイプ**

1回路入りオペアンプと互換性のある1回路入りタイプと、2回路入りオペアンプと互換性のある2回路入りタイプを用意しました。

- **ゼロバランス調整**

出力にDC成分が出ないように、VOL1の可変抵抗でゼロバランス調整が出来ます。

- **入力FET**

ピンタイプのFETかSMDタイプのデュアルFETを選択出来ます。

SMDタイプの2SK2145の時は発振するため、発振防止のZobel回路を入れてあります。

- **出力トランジスタ**

出力トランジスタは、お好みのピンタイプのトランジスタが選択出来ます。

その他のトランジスタはSMDタイプとなります。

- **基板サイズ**

LH0032Mの基板サイズは、30mm×23mmです。

※8ピン連結ソケットを付けた完成基板サイズは、36mm×23mmです。

DIP8S/DIP8Wの基板サイズは、18mm×12mmです。

※オペアンプ用8ピンソケットに刺すDIP8S/DIP8W基板の基板サイズが専有領域です。

- **電源電圧**

+-1.2Vから2.5Vまでです。

LH0032Mディスクリート縦型基板(Rev1.1)の部品表

部品	番号	部品名/値	数量	備考
トランジスタ	J1	2SK2145GR	1	TSOT-23-5、デュアルJ-FET ※J2,3を使う場合は不要。
	J2,3	2SK246BL	2	J-FET、ピンはDGS、熱結合してください。 ※J1を使う場合は不要。
	Q1-5,10-12	2SC2712GR	8	TSOT-23-3、ピンはBEC
	Q6-9	2SA1162GR	4	TSOT-23-3、ピンはBEC
	Q13	2SC1815	1	出力用、ピンはECB、2SC2705等
	Q14	2SA1015	1	出力用、ピンはECB、2SA1145等
抵抗	R1,2	500Ω	2	チップ2012サイズ、470Ω
	R3	100Ω	1	チップ2012サイズ
	R4	30KΩ	1	チップ2012サイズ
	R5	80Ω	1	チップ2012サイズ、82Ω
	R6	540Ω	1	チップ2012サイズ、510Ω
	R7	600Ω	1	チップ2012サイズ、560Ω
	R8,9	10Ω	2	チップ2012サイズ
	R10	10~270Ω	1	チップ2012サイズ、発振防止用、R10とC2 の値でカット周波数を変えられます。10Ω ※J1を使わない場合は不要。
半固定抵抗	VOL1	10KΩ	1	SMDタイプ (5mm×5mm) 、秋月電子の P-10785
コンデンサ	C1	10~100pF	1	チップ2012サイズ、発振防止用、47pF
	C2	0.01~0.1uF	1	チップ2012サイズ、発振防止用、R10とC2 の値でカット周波数を変えられます。0.1uF ※J1を使わない場合は不要。
端子・その他	V+,Out,In+,In-,V-,Gnd	1X6PIN	1	L型1列ピンヘッダ、秋月電子のC-05336
	—	DIP8S	1	1回路入りタイプ用基板 (オプション)
	—	DIP8W	1	2回路入りタイプ用基板 (オプション)
	—	連結ソケット 8P	1	SOPの8ピン連結ソケット、秋月電子の P-00264

※抵抗は近い値でも構いません。備考の抵抗値は試作時の値です。

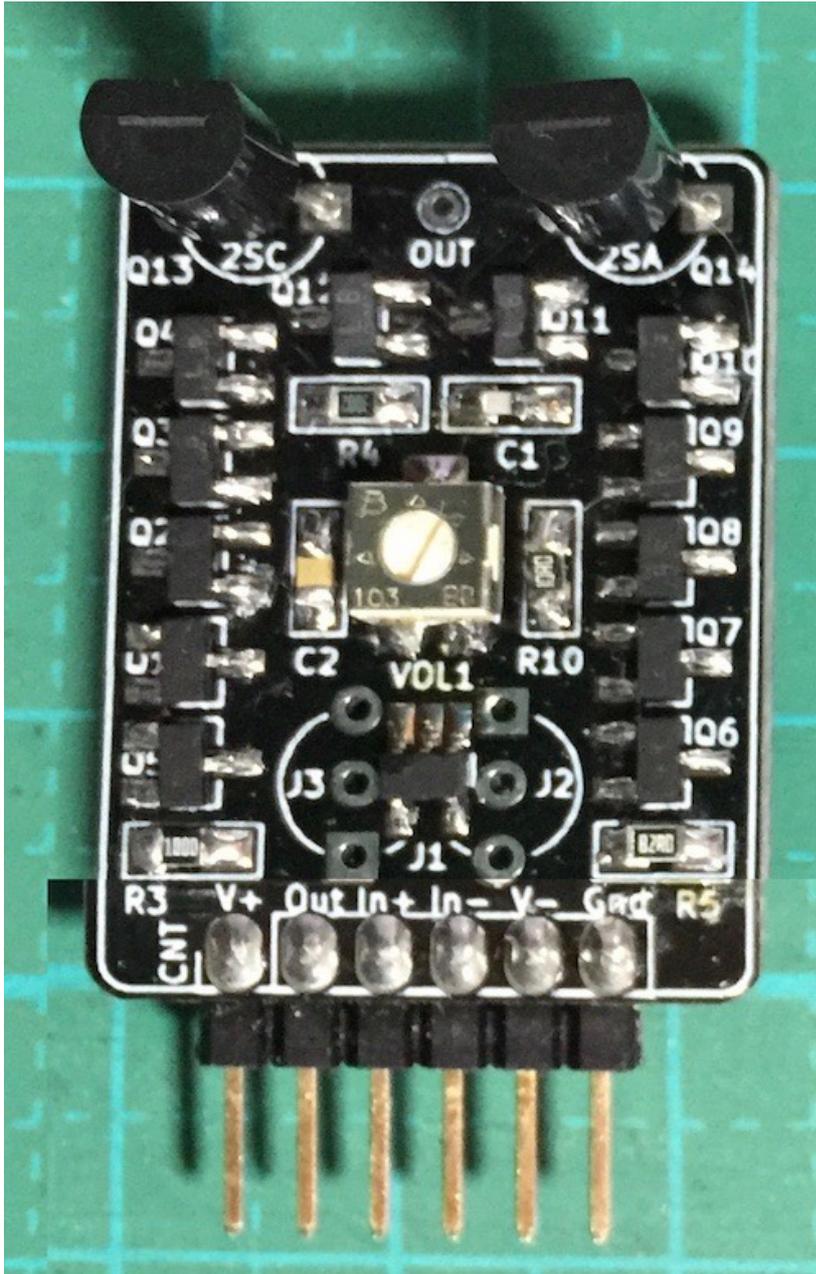
※トランジスタはピン配置 (BECやECB) に注意して選択してください。

※R10とC2による発振防止のZobel回路のハイカット周波数の式は、

$$F_c = 1 / (2\pi \cdot R_{10}(\Omega) \cdot C_2(F))$$

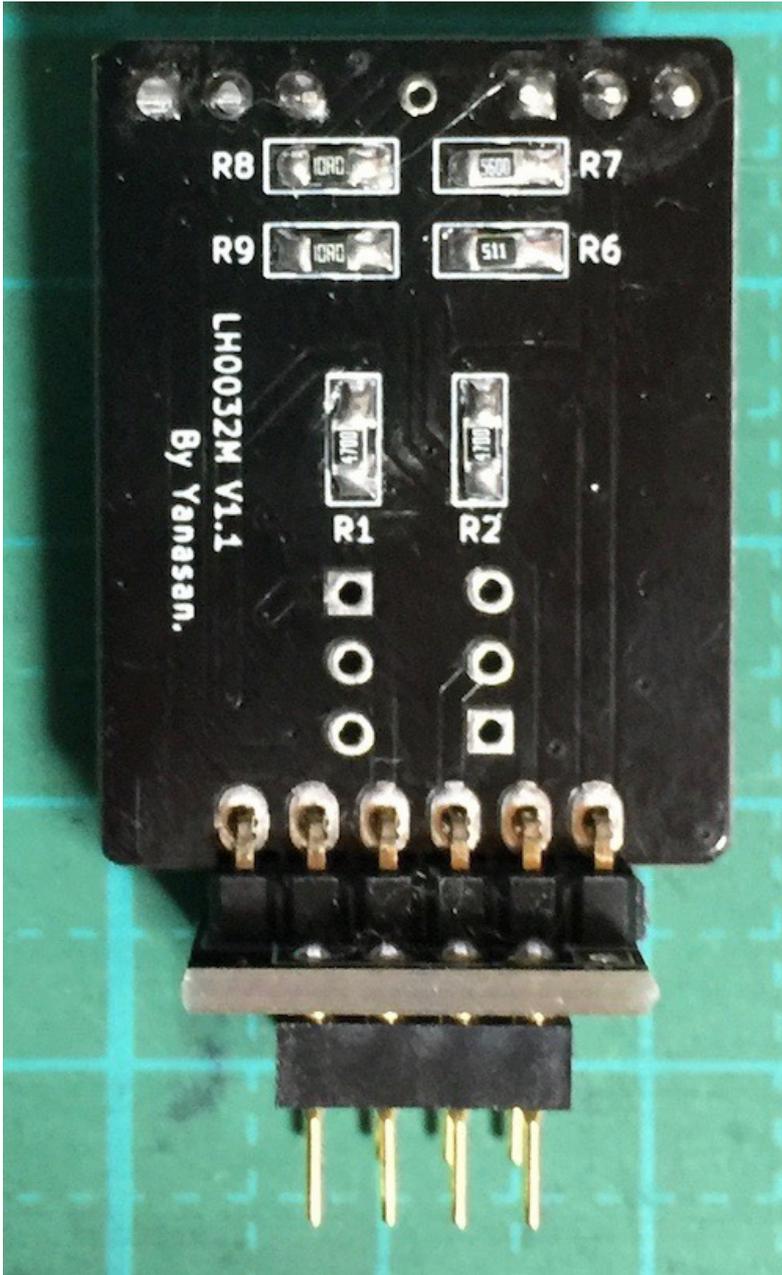
R10=10Ω、C2=0.1uF時は、Fc=159KHzとなります。

(表面)



※J2,3を使わず、J1を使っています。

(裏面)



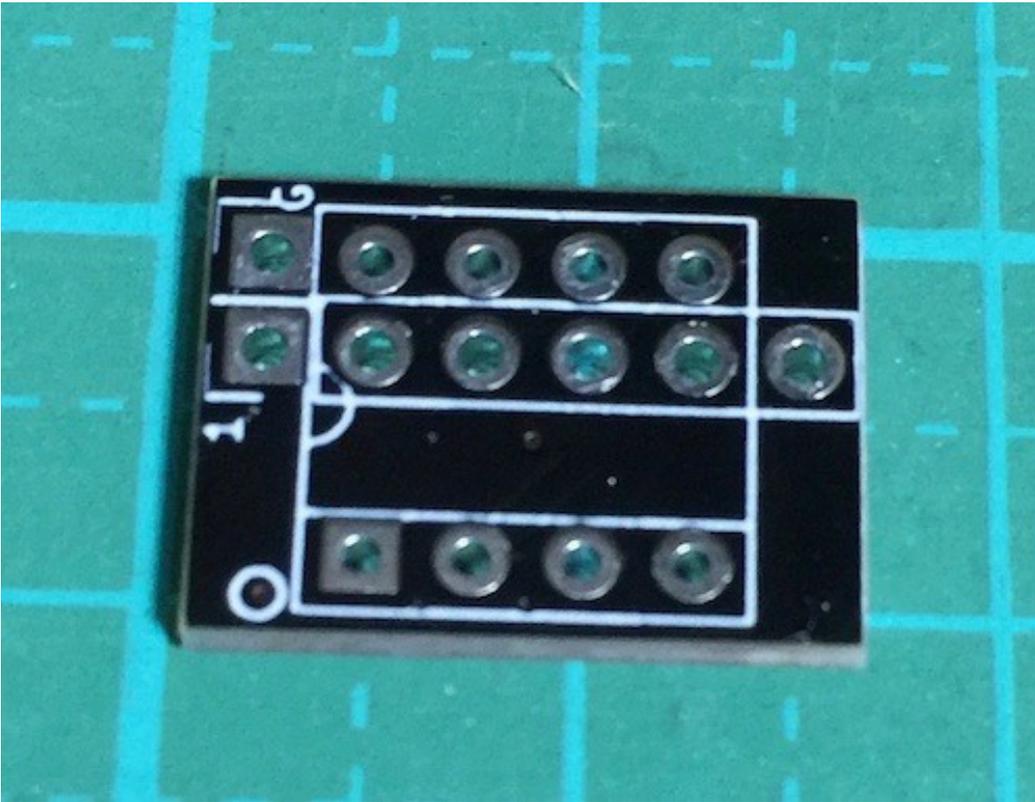
コネクタ

ピン番号	説明
V+	+12V~+25V
Out	出力信号
In+	+入力信号
In-	-入力信号
V-	-12~-25V
Gnd	Gnd

※L型ピンヘッダ1×6(6P)を使います。

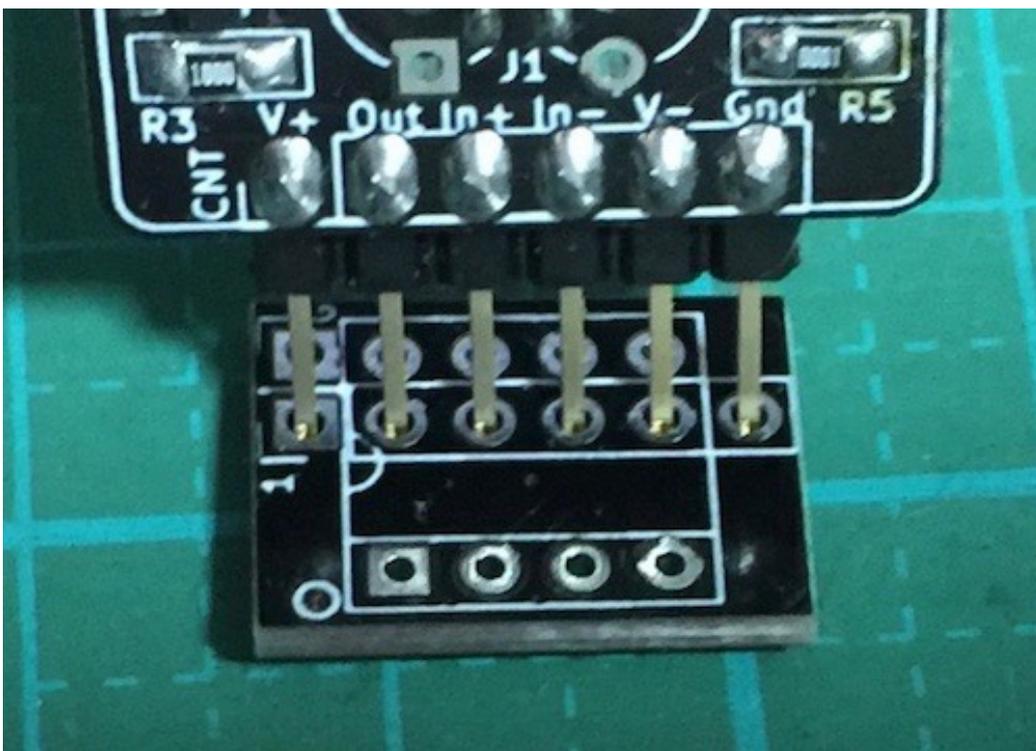
1 回路入りタイプの制作について

1)完成したLH0032M基板 1 枚と、DIP8S基板 1 枚を用意します。

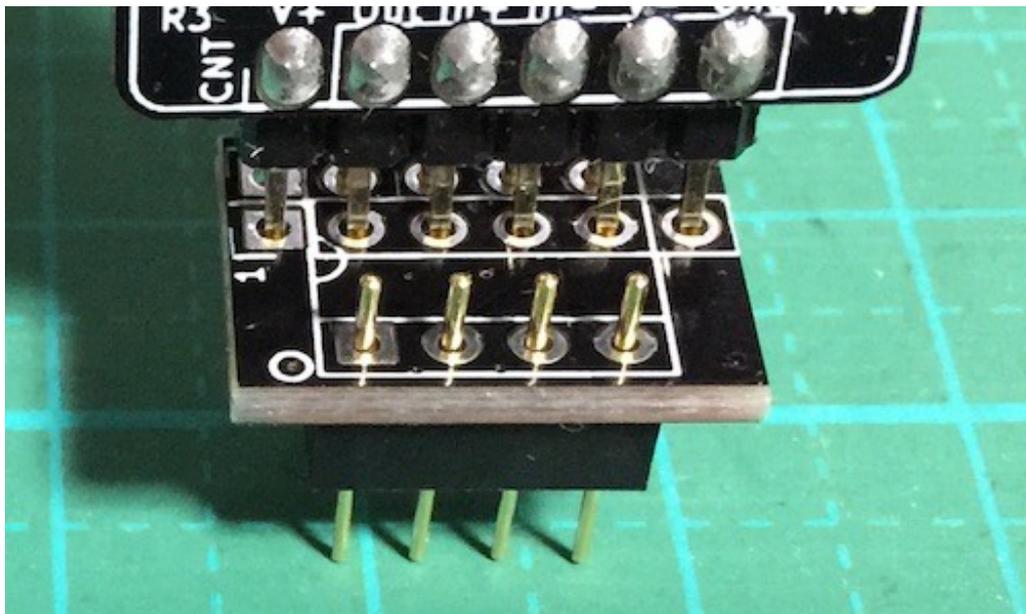


2)LH0032M基板のピンをDIP8S基板に挿して、DIP8S基板の裏面でピンをはんだ付けします。連結ソケットと干渉しないようにピンの先はカットします。

DIP8S基板の 1 の印字の横の四角穴に、LH0032M基板のV+ピンを合わせます。



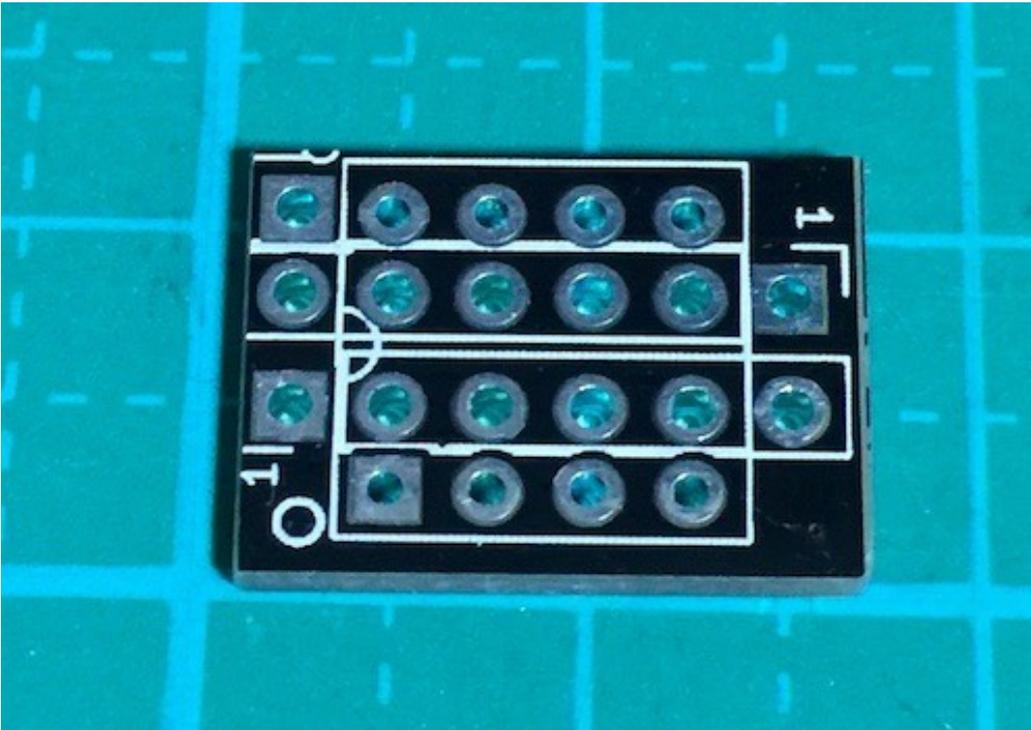
3)DIP8S基板の裏面から連結ソケットを差し込んで、表面でピンをはんだ付けします。
DIP8S基板の丸印の横の四角穴が1番ピンとなります。



※本当はLH0032M基板のピンははんだ付けされています。

2回路入りタイプの制作について

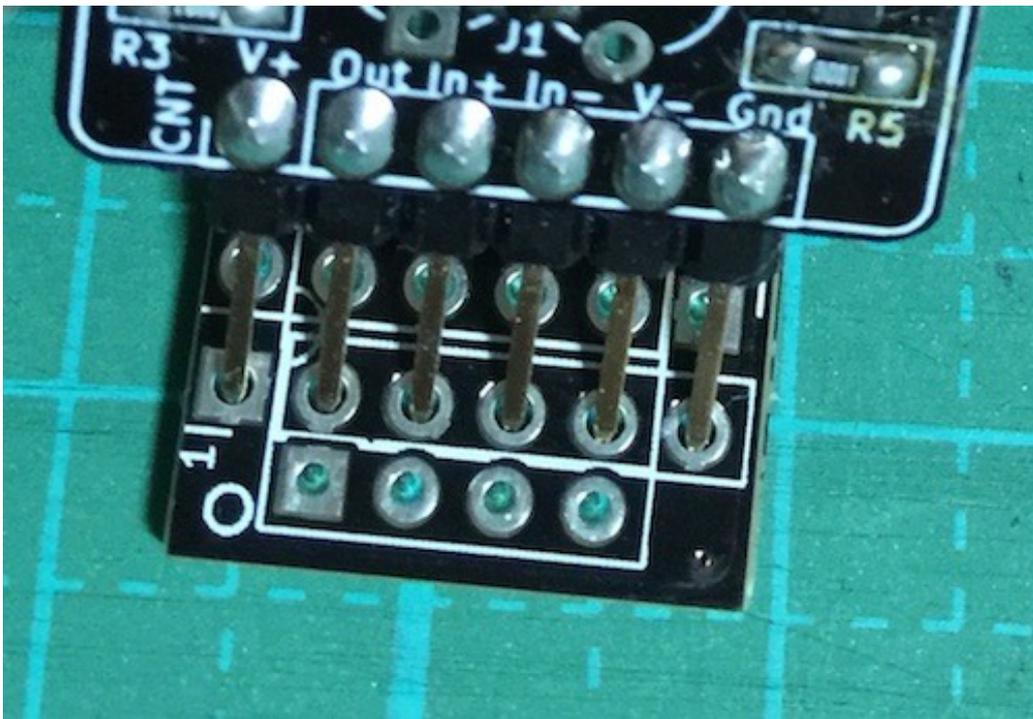
1)完成したLH0032M基板2枚と、DIP8W基板1枚を用意します。



2)LH0032M基板のピンをDIP8W基板に挿して、DIP8W基板の裏面でピンをはんだ付けします。連結ソケットと干渉しないようにピンの先はカットします。

DIP8W基板の1の印字の横の四角穴に、LH0032M基板のV+ピンを合わせます。



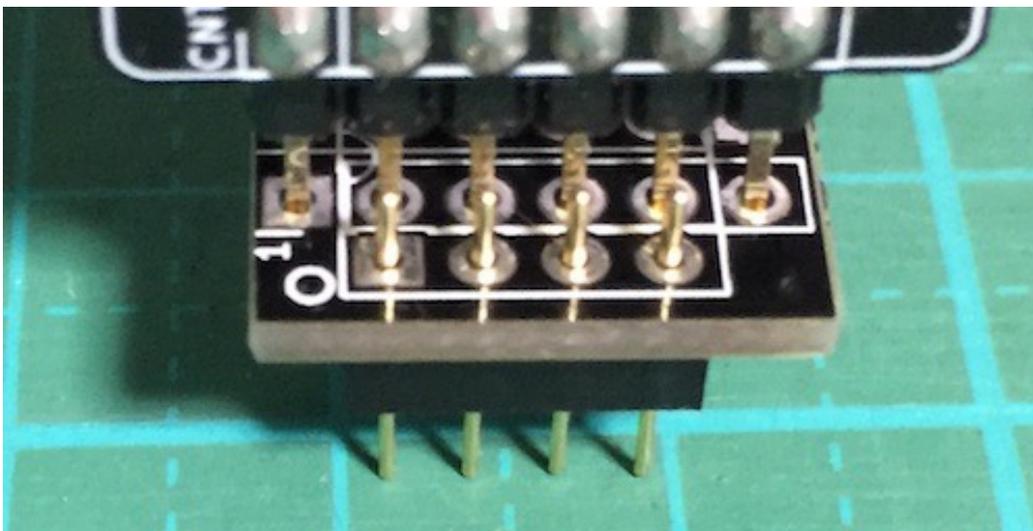


※LH0032M基板の向きを間違えないように注意してください。

3)DIP8W基板の裏面から連結ソケットを差し込んで、表面でピンをはんだ付けします。

連結ソケットのピンがLH0032M基板に干渉しますので、差し込む前に2mmほどピンの先端をカットしましょう。

DIP8W基板の丸印の横の四角穴が1番ピンとなります。



※本当はLH0032M基板のピンははんだ付けされています。

製作について

SMDタイプのトランジスタをハンダ付けをしましょう。
次にSMDの可変抵抗をハンダ付けします。
SMDの抵抗とコンデンサをハンダ付けします。
L型ヘッダピン（裏面から刺します）をハンダ付けします。

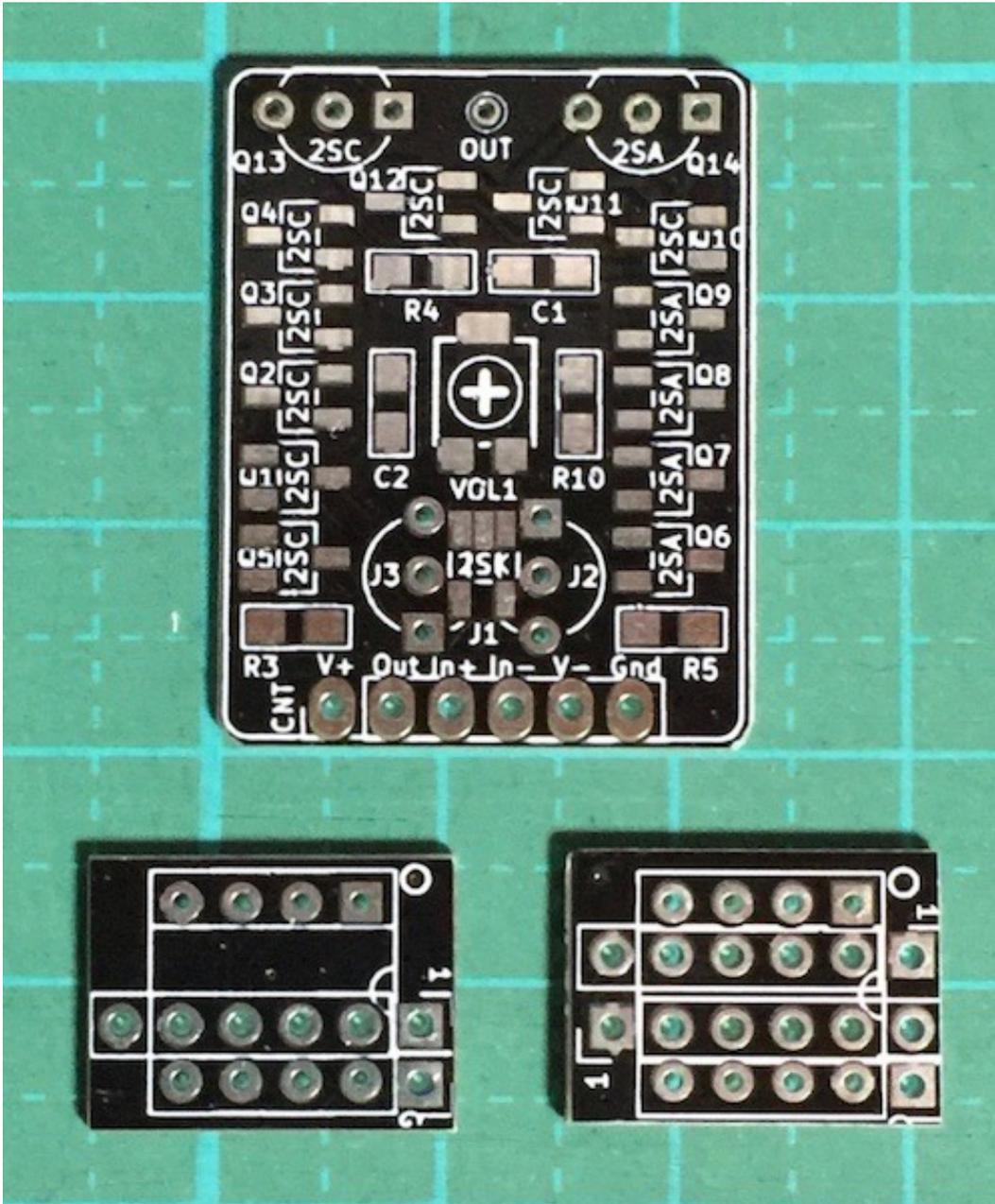
最後に、電源の+、GND間の抵抗値を測って、ショートしていないかを確認します。

動作確認

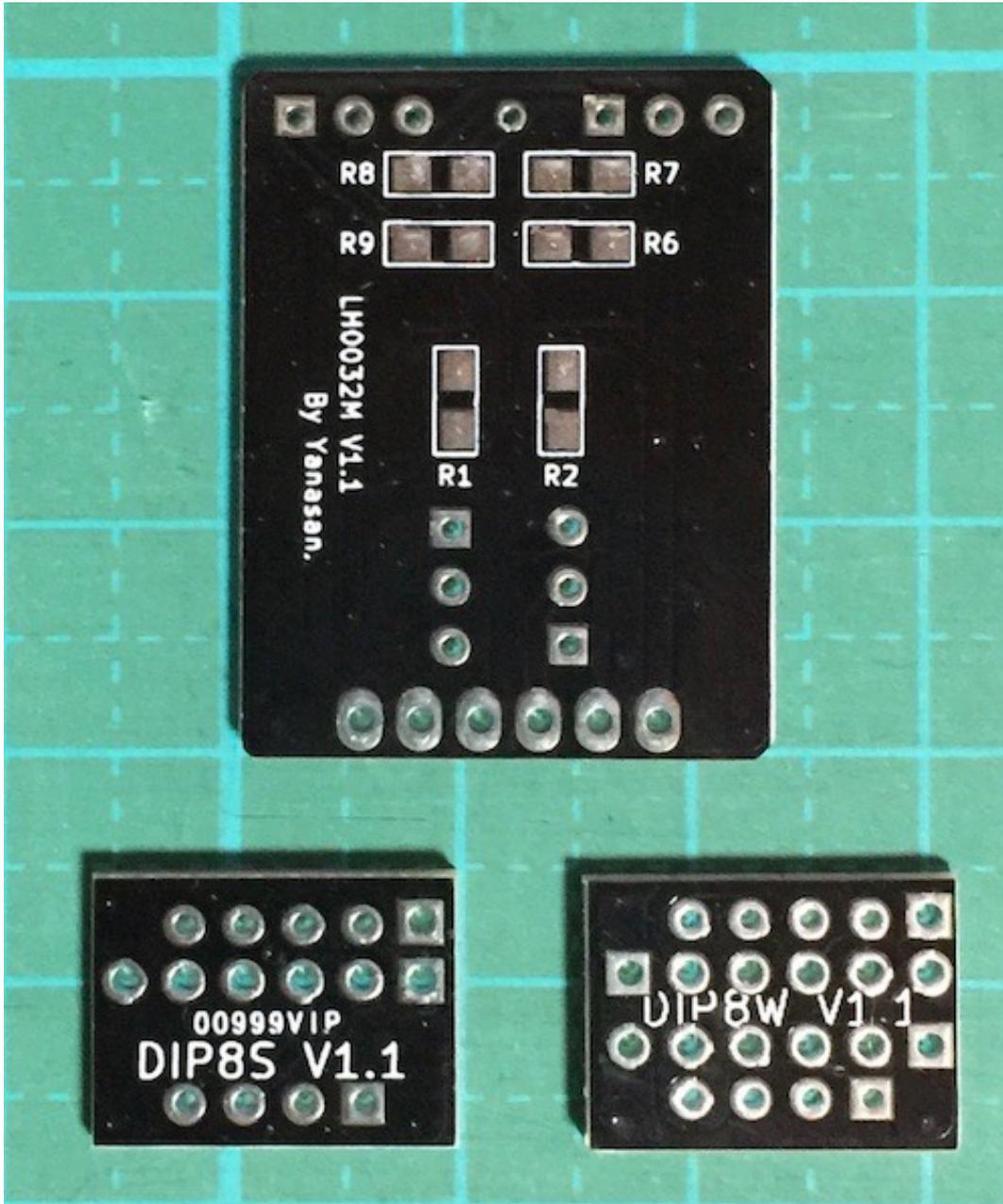
オペアンプの代わりに差し替えるだけです。
DIP8基板の丸印が1番ピンですので、差し込む位置を間違わないようにしましょう。
電源を入れて、煙や異臭がないかを確認します。
トランジスタを触って、指で触れないほど熱くないかを確認します。
トランジスタが発熱する場合は、発振している可能性があります。
R10抵抗やC1,C2コンデンサの値を変えてみてください。
また、トランジスタのハンダ忘れやピン間のショートも注意してください。

VOL1でゼロバランス調整をします。
ゼロバランス調整は、使用する回路によって方法が異なりますので、回路の説明に従ってください。

LH0032M基板の表面



LH0032M基板の裏面



修正履歴

版数	日付	説明
Rev1.0	2018/11/05	・ 新規作成
Rev1.1	2019/01/12	・ 部品表の記述ミスを修正