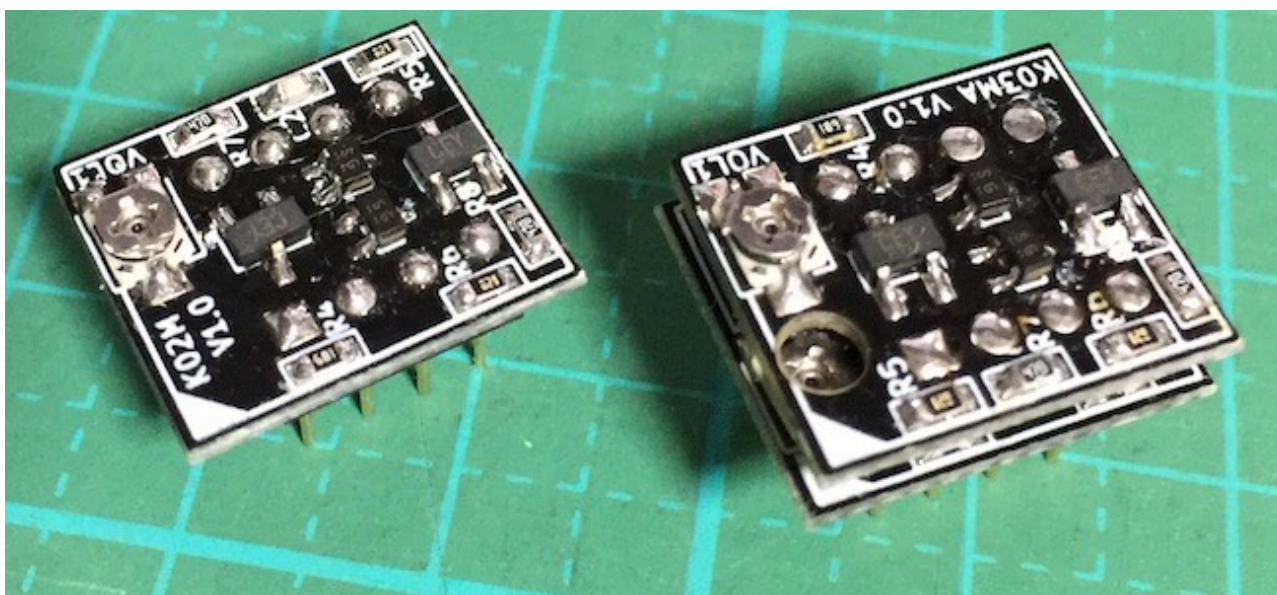

KタイプDCアンプ超小型基板の製作マニュアル

K式DCアンプの回路をベースにアレンジした超小型基板です。

1.0版 - 2019年2月25日



機能概要

この基板は、月刊誌「無線と実験」で連載されている金田明彦先生のK式DCアンプの回路をベースにアレンジした超小型アンプです。

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。

KタイプDCアンプ縦型基板では専有面積を小さく出来ましたが、高さがあるのが欠点でした。

この基板では小型化を最優先として全てSMD部品を使うことで、高さが低い超小型基板を実現しました。

<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K02M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K03M（K03MAとK03MBの2枚構成）を用意しました。

- **本家との違い**

ゼロバランス調整の回路を変えました。

2SJのFETが絶滅寸前なので、入手しやすい2SAトランジスタに置き換えました。

抵抗やコンデンサの値は参考程度とってください。使用FETやトランジスタによって決めてください。

- **ゼロバランス調整**

出力にDC成分が出ないように、VOL1、VOL2の可変抵抗でゼロバランス調整が出来ます。

- **入力FET**

SMDタイプのデュアルFETを採用しました。

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**

SMDタイプの出力トランジスタを採用しました。

お好みのSMD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もSMDタイプとなります。

- **基板サイズ**

K02M、K03Mの基板サイズは、16mm×14mmです。

高さは、K02Mが6mm、K03Mが9mmです。

- **電源電圧**

+5Vから-5Vまでです。

消費電流は1回路入りが5mA、2回路入りが10mA程度です。

1 回路用K02M基板(Rev1.0)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	2SK208GR	1	TSOT-23-3、J-FET、ピンはSDG、秋月電子のI-09997
	Q1,2	2SA1586GR	2	SC-70、ピンはBEC
	Q3,4	2SC3325-Y	2	出力用、SC-59、ピンはBEC
抵抗	R1,2	820Ω	2	チップ1608サイズ
	R3	47Ω	1	チップ1608サイズ
	R4	680Ω	1	チップ1608サイズ
	R5,6	840Ω	2	チップ1608サイズ、820Ω
	R7,8	47Ω	2	チップ1608サイズ
	R9	1.5KΩ	1	チップ1608サイズ、発振防止用、R9とC1の値でカット周波数を変えられます。
半固定抵抗	VOL1	10KΩ	1	SMDタイプ (3mm×3mm) 、秋月電子のP-12705
コンデンサ	C1	100pF～ 0.1uF	1	チップ1608サイズ、発振防止用、330pF R9とC1の値でカット周波数を変えられます。
	C2	10～100pF	1	チップ1608サイズ、発振防止用、10pF
端子・その他	—	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 または、丸ピンIC用連結ソケット(両端オスピン・1列4P)、秋月電子のP-01580

※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。

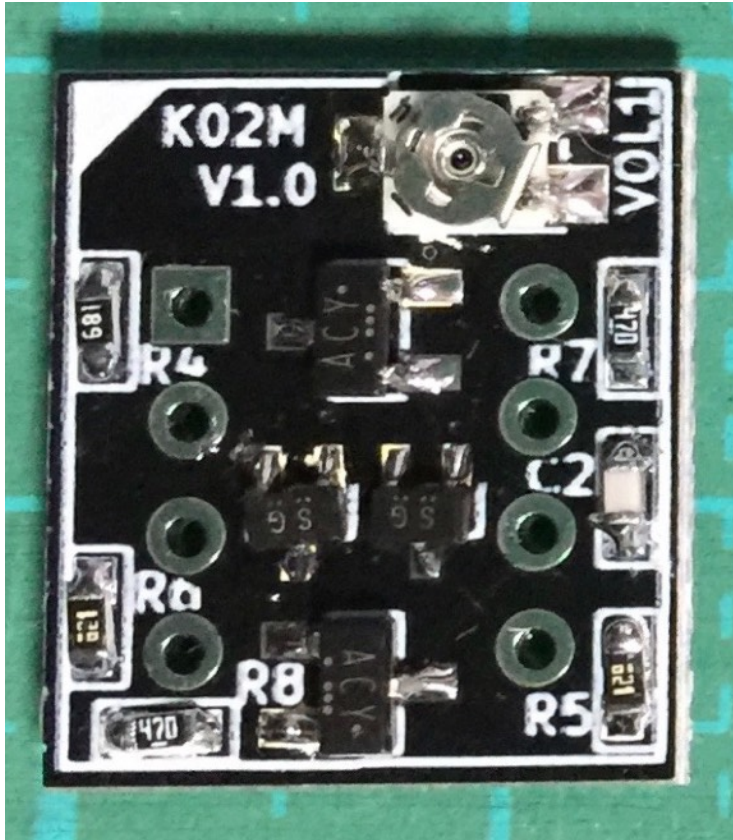
※トランジスタはピン配置 (BECやECB) に注意して選択してください。

※R9とC1による発振防止のZobel回路のハイカット周波数の式は、

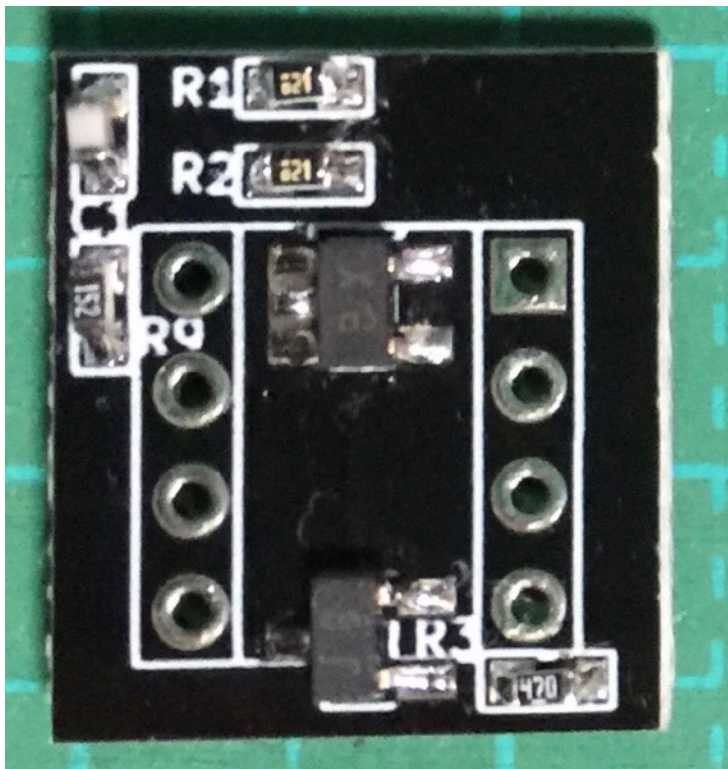
$$F_c = 1 / (2\pi \cdot R_9(\Omega) \cdot C_1(F))$$

R9=1.5KΩ、C1=330pF時は、 $F_c=321\text{KHz}$ となります。

(表面)



(裏面)



1 回路用の8ピンコネクタ

ピン番号	説明
1	未使用
2	-入力
3	+入力
4	V- (-5V~-25V)
5	未使用
6	出力
7	V+ (+5V~+25V)
8	未使用

※連結ソケット(8P)を使います。

2回路用K03MA基板(Rev1.0)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	2SK208GR	1	TSOT-23-3、J-FET、ピンはSDG、秋月電子のI-09997
	Q1,2	2SA1586GR	2	SC-70、ピンはBEC
	Q3,4	2SC3325-Y	2	出力用、SC-59、ピンはBEC
抵抗	R1,2	820Ω	2	チップ1608サイズ
	R3	47Ω	1	チップ1608サイズ
	R4	680Ω	1	チップ1608サイズ
	R5,6	840Ω	2	チップ1608サイズ、820Ω
	R7,8	47Ω	2	チップ1608サイズ
	R9	1.5KΩ	1	チップ1608サイズ、発振防止用、R9とC1の値でカット周波数を変えられます。
半固定抵抗	VOL1	10KΩ	1	SMDタイプ (3mm×3mm) 、秋月電子のP-12705
コンデンサ	C1	100pF～0.1uF	1	チップ1608サイズ、発振防止用、330pF R9とC1の値でカット周波数を変えられます。
	C2	10～100pF	1	チップ1608サイズ、発振防止用、10pF
端子・その他	—	連結ソケット 8P	1	丸ピンIC用連結ソケット(両端オスピン・1列4P)、秋月電子のP-01580

※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。

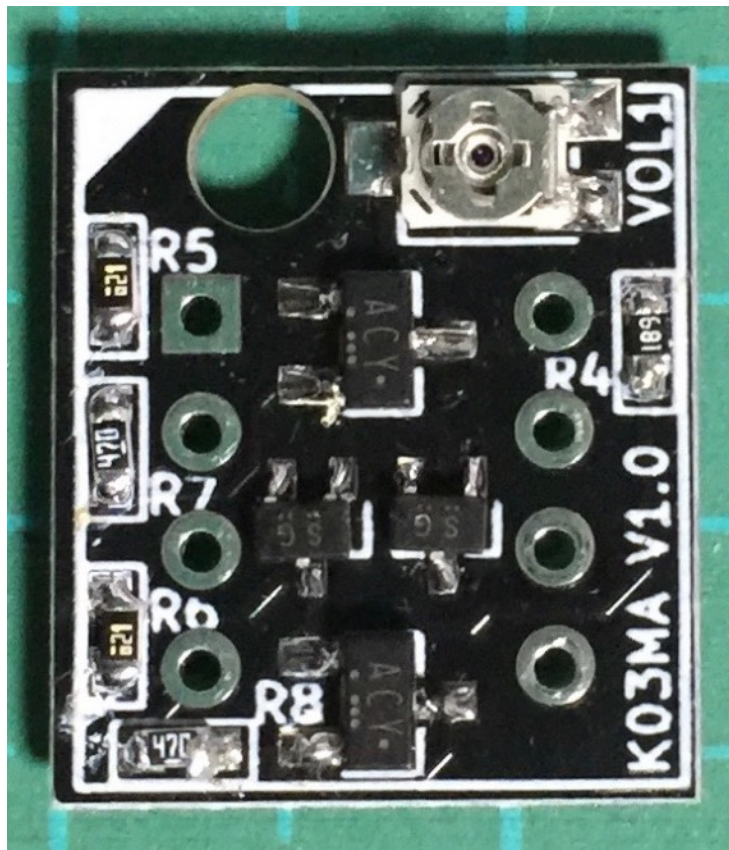
※トランジスタはピン配置 (BECやECB) に注意して選択してください。

※R9とC1による発振防止のZobel回路のハイカット周波数の式は、

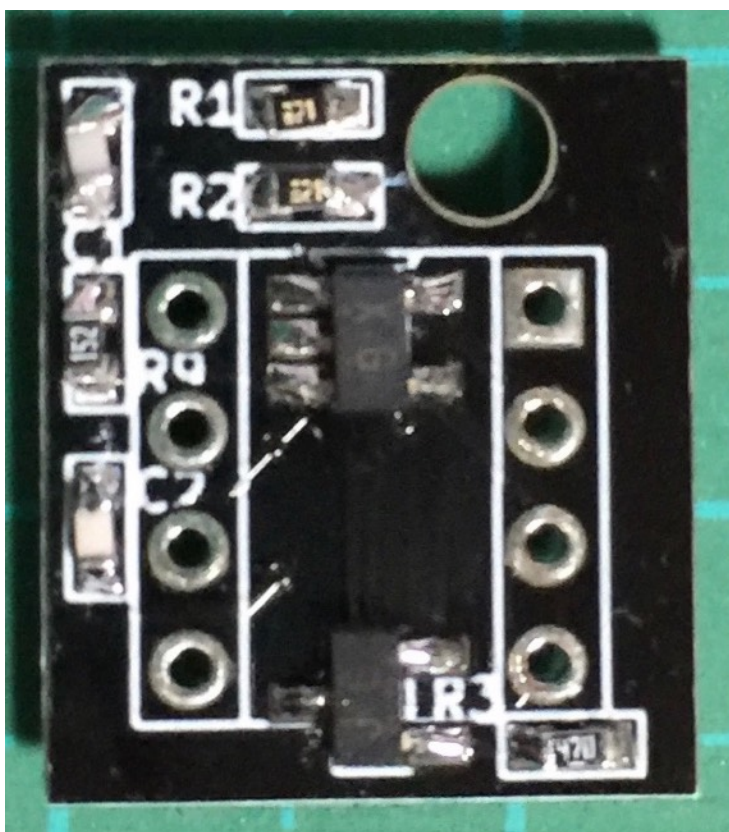
$$F_c = 1 / (2\pi \cdot R_9(\Omega) \cdot C_1(F))$$

R9=1.5KΩ、C1=330pF時は、 $F_c=321\text{KHz}$ となります。

(表面)



(裏面)



2回路用K03MB基板(Rev1.0)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	2SK208GR	1	TSOT-23-3、J-FET、ピンはSDG、秋月電子のI-09997
	Q1,2	2SA1586GR	2	SC-70、ピンはBEC
	Q3,4	2SC3325-Y	2	出力用、SC-59、ピンはBEC
抵抗	R1,2	820Ω	2	チップ1608サイズ
	R3	47Ω	1	チップ1608サイズ
	R4	680Ω	1	チップ1608サイズ
	R5,6	840Ω	2	チップ1608サイズ、820Ω
	R7,8	47Ω	2	チップ1608サイズ
	R9	1.5KΩ	1	チップ1608サイズ、発振防止用、R9とC1の値でカット周波数を変えられます。
半固定抵抗	VOL2	10KΩ	1	SMDタイプ (3mm×3mm) 、秋月電子のP-12705
コンデンサ	C1	100pF～ 0.1uF	1	チップ1608サイズ、発振防止用、330pF R9とC1の値でカット周波数を変えられます。
	C2	10～100pF	1	チップ1608サイズ、発振防止用、10pF
端子・その他	—	連結ソケット 8P	1	丸ピンIC用連結ソケット(両端オスピン・1列4P)、秋月電子のP-01580

※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。

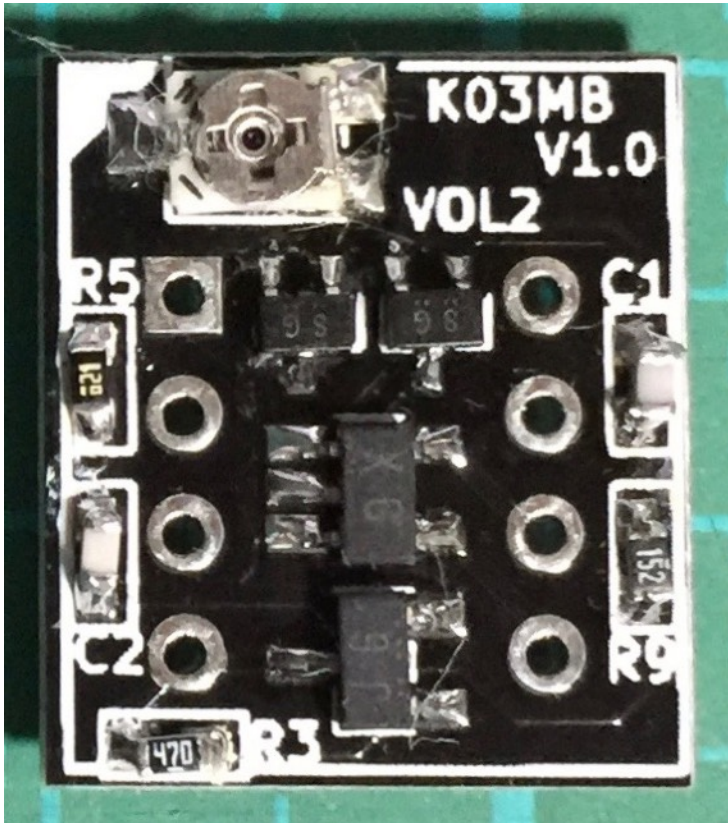
※トランジスタはピン配置 (BECやECB) に注意して選択してください。

※R9とC1による発振防止のZobel回路のハイカット周波数の式は、

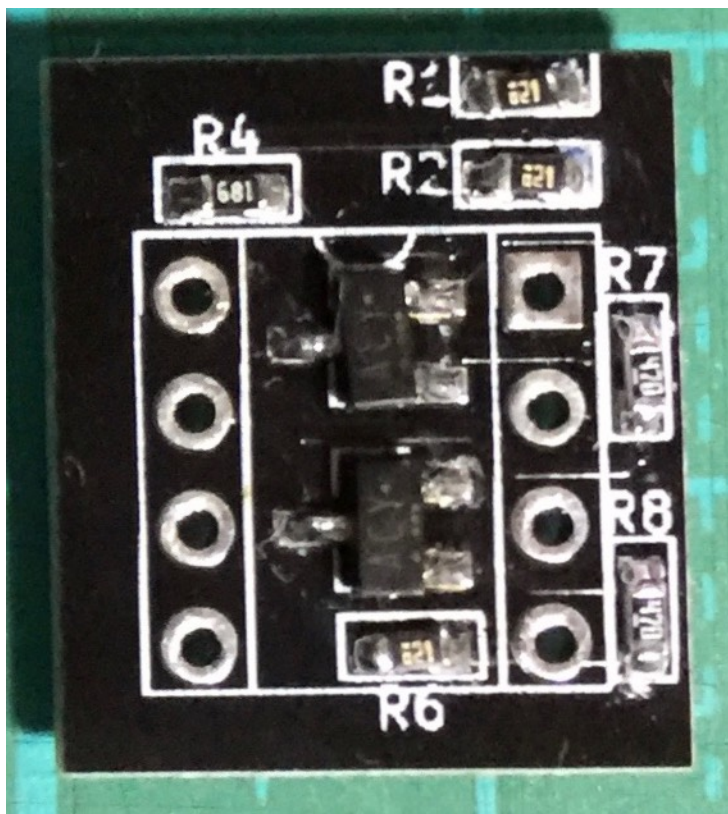
$$F_c = 1 / (2\pi \cdot R_9(\Omega) \cdot C_1(F))$$

R9=1.5KΩ、C1=330pF時は、 $F_c=321\text{KHz}$ となります。

(表面)



(裏面)



2回路用の8ピンコネクタ

ピン番号	説明
1	A側出力
2	A側ー入力
3	A側+入力
4	V- (-5V~-25V)
5	B側+入力
6	B側ー入力
7	B側出力
8	V+ (+5V~+25V)

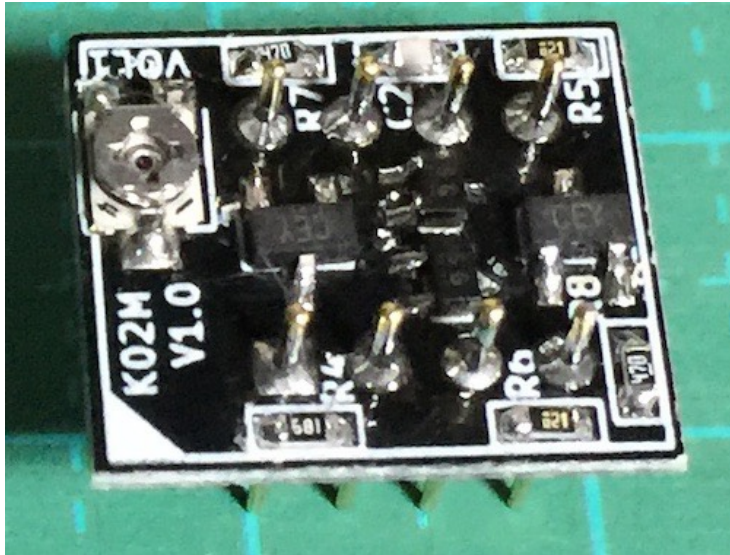
※丸ピンIC用連結ソケット(4P)を2個使います。

1 回路入りタイプの制作について

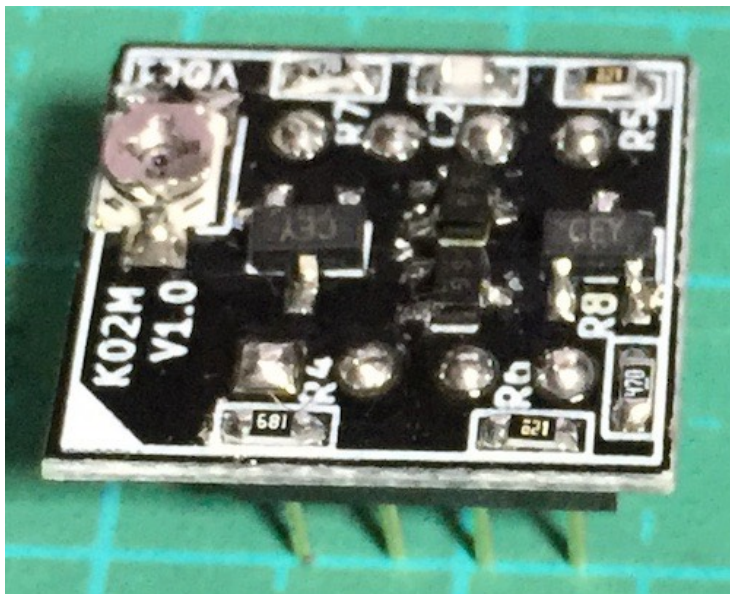
- 1)完成したK02M基板 1 枚と、連結ソケット 1 個を用意します。
- 2)K02M基板の裏面から連結ソケットを差し込んで、表面でピンをはんだ付けします。

K02M基板の角の白三角印の横の四角穴が1 番ピンとなります。

※連結ソケットとK02M基板の裏面の部品が干渉してピッタリとハマらない場合は、連結ソケットの内側のあたっている箇所をヤスリで削ってください。

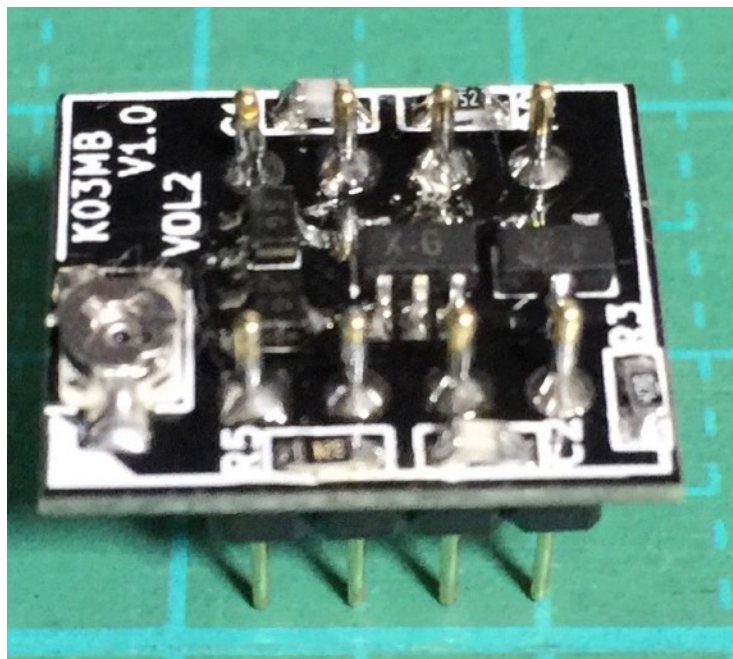


- 3)連結ソケットの飛び出したピンをニッパーでカットして完成です。



2回路入りタイプの制作について

- 1)完成したK03MA基板 1枚とK03MB基板 1枚と丸ピンIC用連結ソケット(4P) 2個を用意します。
- 2)K03MB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。
K03MB基板の角の白三角印の横の四角穴が1番ピンとなります。
この段階で、2回路入りオペアンプのB側（5,6,7ピン）の動作確認をお勧めします。



- 3)K03MA基板を連結ソケットのピンギリギリになるように差し込んで、表面でピンをはんだ付けします。
※下のK03MB基板の部品と接触しないように注意してください。
K03MA基板の角の白三角印の横の四角穴が1番ピンとなります。



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。

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。

基板が完成したら、1回路入り、または2回路入りタイプの制作についてに従って、組み立てます。

動作確認

オペアンプの代わりに差し替えるだけです。

基板の角の白三角印が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。

R9抵抗やC1,C2コンデンサの値を変えてみてください。

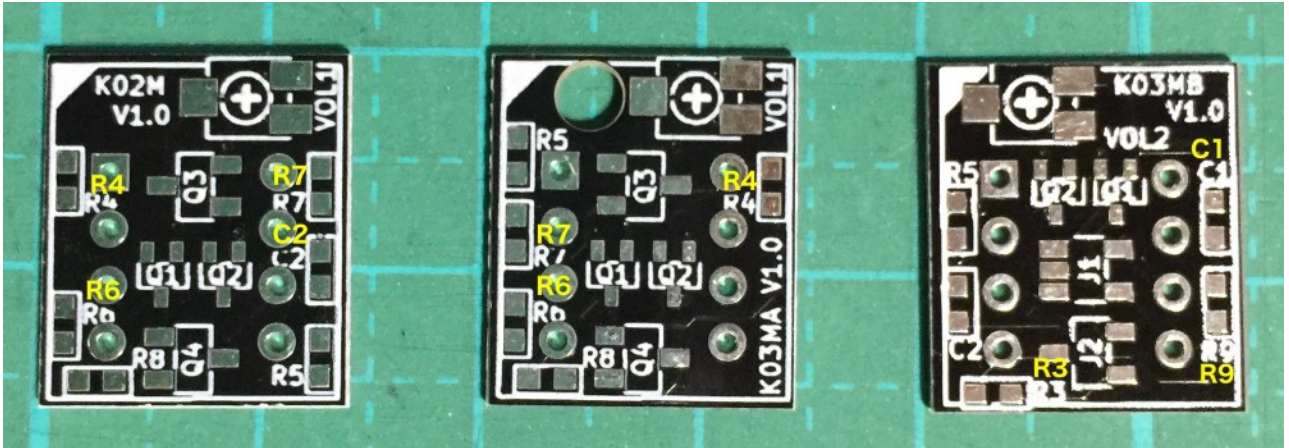
※連結ソケットを付れたり、2回路入りの場合は、抵抗やコンデンサの取替は出来ません。

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。

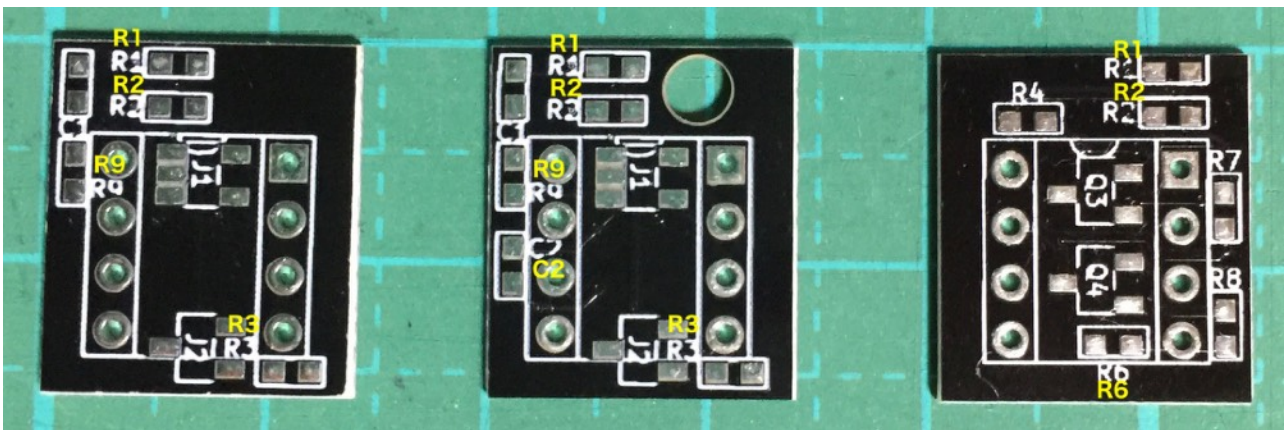
VOL1、VOL2でゼロバランス調整をします。

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。

K02M、K03MA、K03MB基板の表面



K02M、K03MA、K03MB基板の裏面



修正履歴

版数	日付	説明
Rev1.0	2019/02/25	・ 新規作成