

I/Vオペアンプ2基板 製作マニュアル(2017/04/11改定)Rev1.0

この基板は、オペアンプを使ったI/V変換+差動合成ES9038DM DAC専用アンプです。
ES9038DM DACからの入力を前提にしています。

1枚でステレオ用2CHで、各CHは独立しています。

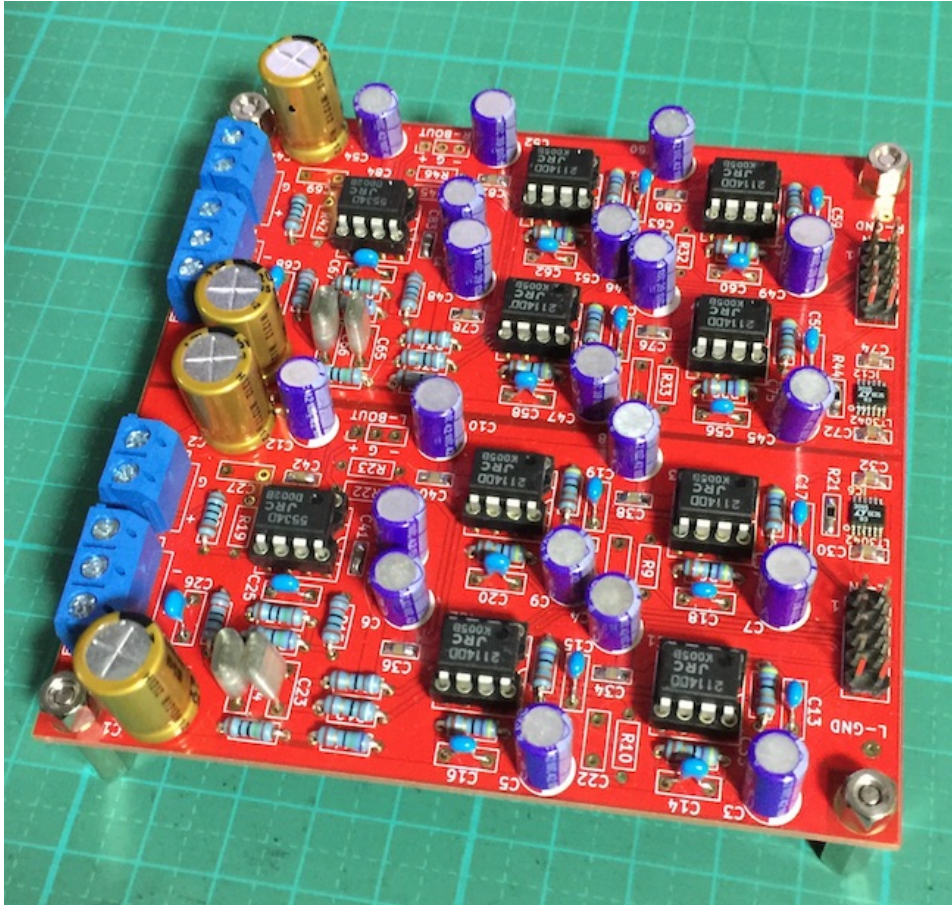
基板サイズは、ES9038DM DAC基板と同じ(100mm×100mm)です。

電源電圧は、+-1.2Vから2.5Vまでです。使用されるオペアンプの電圧範囲内でお使い下さい。

増幅率はI/V変換回路のI/V抵抗値と差動合成回路の抵抗値によりますが、1倍~数倍でお使い下さい。

I/V変換回路には2回路入りオペアンプを、差動合成回路には1回路入りオペアンプを使います。

発振防止回路(Zobelフィルタ)を追加しており、発振防止回路の抵抗とコンデンサは通常は必要ありませんが、発振する時は、10Ωの抵抗と100~1000pFのコンデンサを追加してください(音への影響はあります)。部品表の抵抗やコンデンサの値は回路例ですので、適切な値はご自分で研究しましょう。



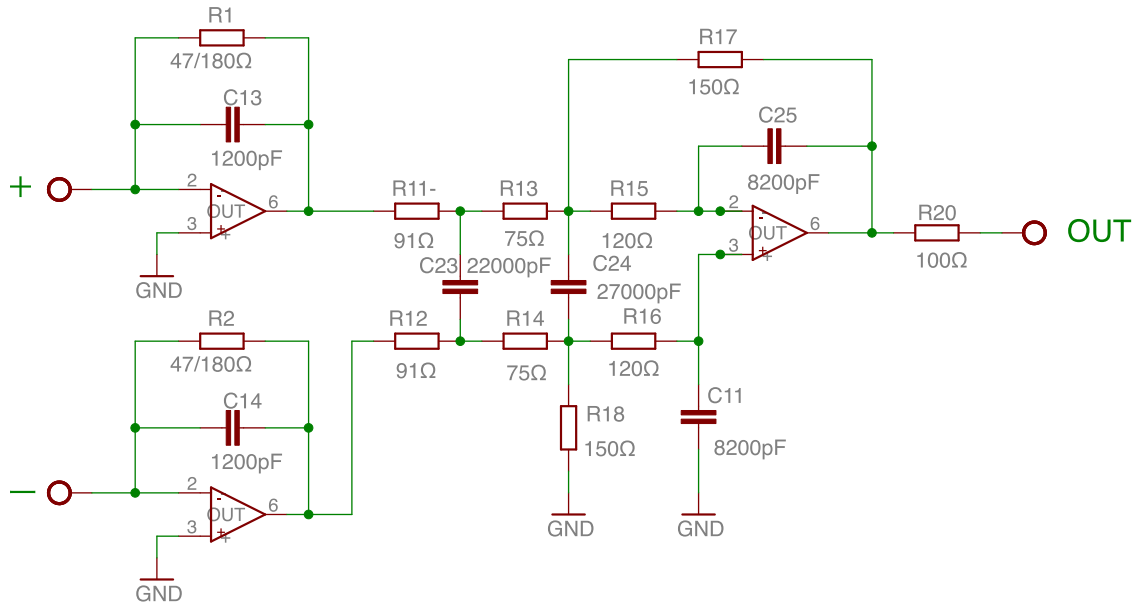
I/V オペアンプ2基板(Rev1.0)の部品表

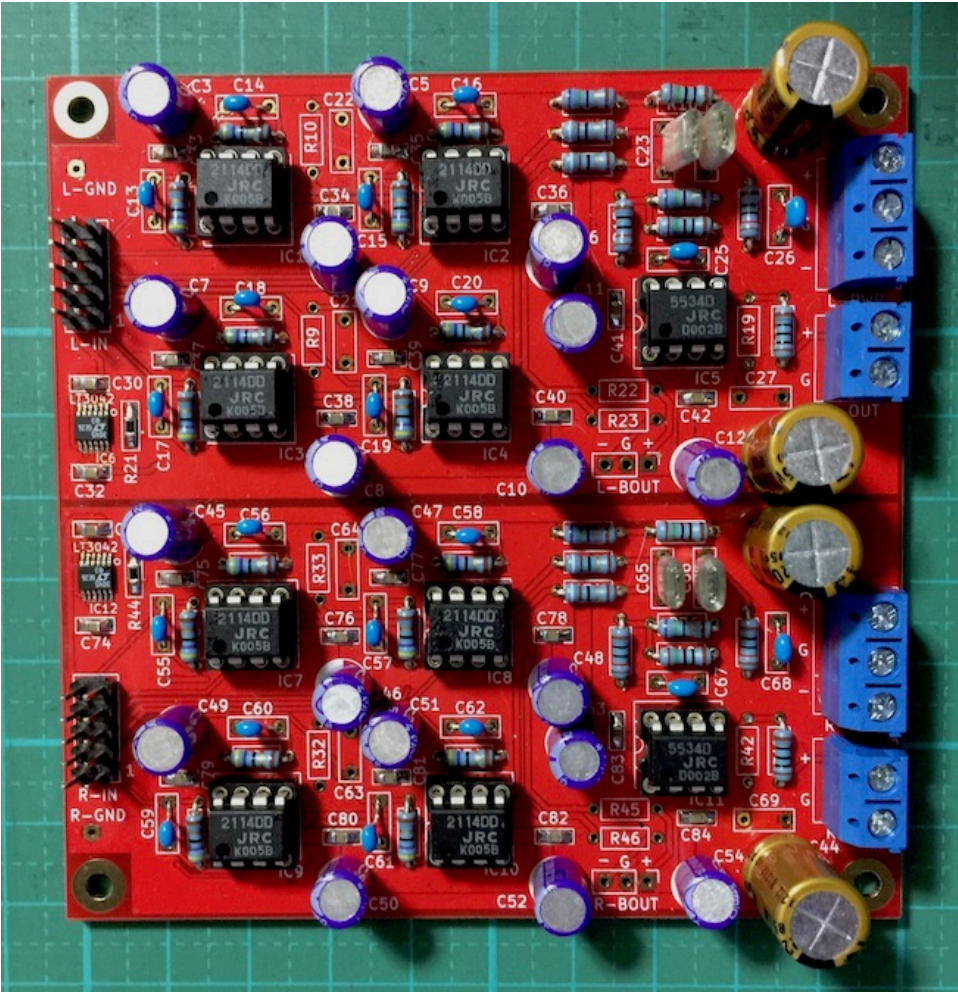
(1)DSD用

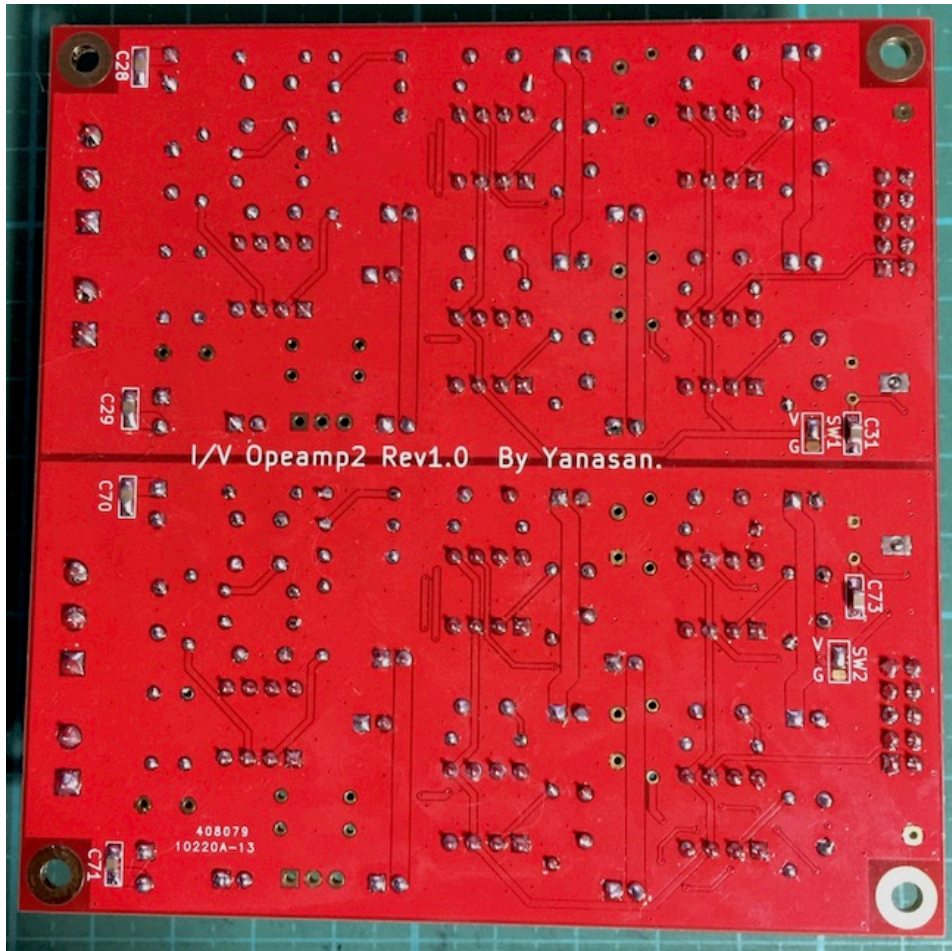
部品	番号	部品名/値	数量	備考
オペアンプ	IC1-4,7-10	NJM2114DD	8	2回路入りオペアンプ、I/V変換(一次LPF)回路
	IC5,6,11,12	NJM5534D	2	1回路入りオペアンプ、差動合成(三次LPF)回路
	IC6,12	LT3045	2/0	MSOP12、オプション有り ※基板のプリントはLT3042になっていますがLT3045が正しい。 ※入力信号のオフセット電圧無効用ICで、オフセット無しの際は不要。 ※8ピンのICソケットにして、お好みのオペアンプを差し替えて下さい。
抵抗	R1-8,R24-31	47/180Ω	16	※値を大きくすると音量が大きくなります。
	R9-10,19,32-33, R42	10Ω	6	値を変えた場合、C13-20,C55-62を反比例した値に変える事。 金皮1/4W、Zobelフィルタ用、発振時に追加
	R22,23,45,46	100Ω	4	金皮1/4W、バランス出力用の保護抵抗、バランス出力時に追加
	R11,12,34,35	91Ω	4	金皮1/4W
	R13,14,36,37	75Ω	4	金皮1/4W
	R15,16,38,39	120Ω	4	金皮1/4W
	R17,18,40,41	150Ω	4	金皮1/4W、NFB抵抗 ※値を大きくすると音量が大きくなります。

				値を変えた場合、C25,26,67,68を反比例した値に変える事。
	R20,43	100Ω	2	金皮1/4W、保護抵抗
	R21,44	16.5KΩ	2/0	チップ2012サイズ、0.1%誤差、オプション有り
コンデンサ	C1,2,43,44	100uF/20V以上	4	電解コンデンサ、直径7mm、サイズに注意
	C3-12,45-54	20uF/20V以上	20	電解コンデンサ、直径5mm、サイズに注意
	C14-20,56-62	1200pF	16	フィルムコンデンサ、一次LPF用
	C21,22,63,64,27, C69	100~1000pF	6	Zobelフィルタ用、発振時に追加
	C23,65	0.022uF	2	フィルムコンデンサ、二次LPF用
	C24,66	0.027uF	2	フィルムコンデンサ、二次LPF用
	C25,26,67,68	8200pF	4	フィルムコンデンサ、三次LPF用
	C30-32,72-74	10uF	6/0	チップ2012サイズ、パスコン、秋月電子のP-07388、オプション有り
	C28,29,33-42,70, C71,75-84	0.1uF	24	○チップ2012サイズ、パスコン、秋月電子のP-00355
端子	L-IN,R-IN	2X5PIN	2	入力、2.54mmピンヘッダ(2列)
	L-OUT,R-OUT	2PIN	2	アンバランス出力、ターミナルブロック(5.08mmピッチ)、秋月電子のP-01306
	L-BOU,T,R-BOU,T	3PIN	2	バランス出力、2.54mmピンヘッダ(1列)、バランス出力時に追加
	L-PWR,R-PWR	3PIN	2	＋電源、ターミナルブロック(5.08mmピッチ)、秋月電子のP-01307/P-01310

※備考に○印のものは添付品





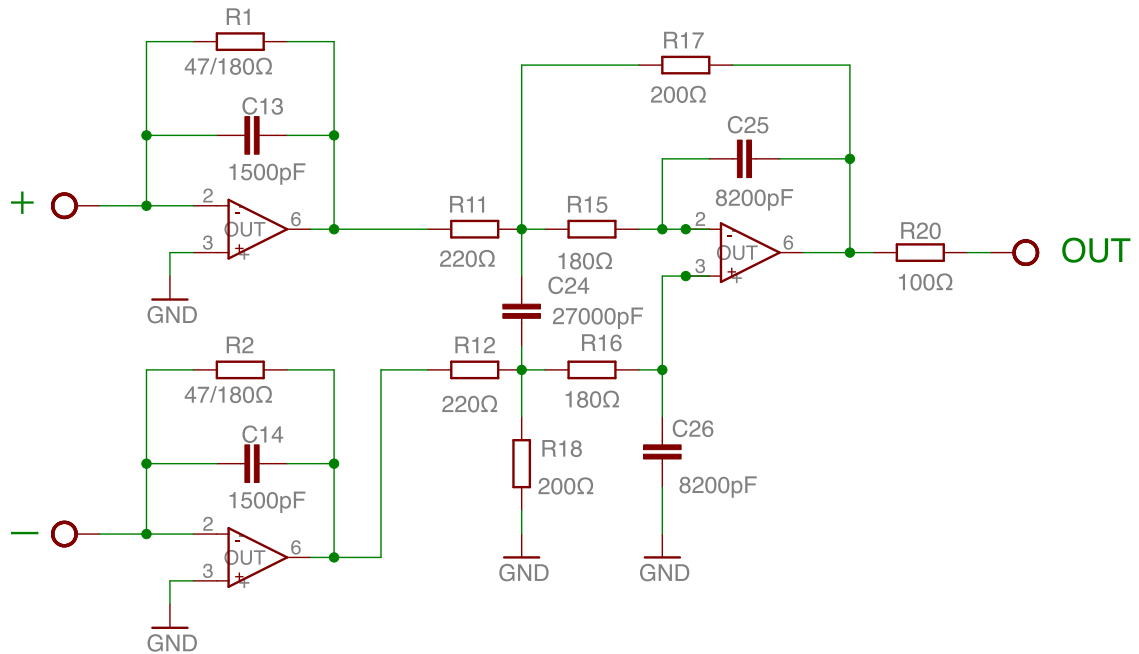


(1)PCM用

部品	番号	部品名/値	数量	備考
オペアンプ	IC1-4,7-10	NJM2114DD	8	2回路入りオペアンプ、I/V変換(一次LPF)回路
	IC5,6,11,12	NJM5534D	2	1回路入りオペアンプ、差動合成(三次LPF)回路 ※8ピンのICソケットにして、お好みのオペアンプを差し替えて下さい。
	IC6,12	LT3045	2/0	MSOP12、オプション有り ※基板のプリントはLT3042になっていますがLT3045が正しい。 ※入力信号のオフセット電圧無効用ICで、オフセット無しの際は不要。
抵抗	R1-8,R24-31	47/180Ω	16	※値を大きくすると音量が大きくなります。 値を変えた場合、C13-20,C55-62を反比例した値に変える事。 金皮1/4W、Zobelフィルタ用、発振時に追加
	R9-10,19,32-33, R42	10Ω	6	金皮1/4W、保護抵抗
	R22,23,45,46	100Ω	4	金皮1/4W、バランス出力用の保護抵抗、バランス出力時に追加
	R11,12,34,35	220Ω	4	金皮1/4W
	R13,14,36,37	0Ω(ショート)	4	金皮1/4W、0Ω(ショート)にしてください。
	R15,16,38,39	180Ω	4	金皮1/4W
	R17,18,40,41	200Ω	4	金皮1/4W、NFB抵抗 ※値を大きくすると音量が大きくなります。 値を変えた場合、C25,26,67,68を反比例した値に変える事。
	R20,43	100Ω	2	金皮1/4W、保護抵抗
	R21,44	16.5KΩ	2/0	チップ2012サイズ、0.1%誤差、オプション有り
	コンデンサ	C1,2,43,44	100uF/20V以上	4
C3-12,45-54		20uF/20V以上	20	電解コンデンサ、直径5mm、サイズに注意
C14-20,56-62		1500pF	16	フィルムコンデンサ、一次LPF用
C21,22,63,64,27, C69		100~1000pF	6	Zobelフィルタ用、発振時に追加
C23,65		—	0	フィルムコンデンサ、二次LPF用、不要
C24,66		0.027uF	2	フィルムコンデンサ、二次LPF用
C25,26,67,68		8200pF	4	フィルムコンデンサ、三次LPF用
C30-32,72-74		10uF	6/0	チップ2012サイズ、パスコン、秋月電子のP-07388、オプション有り
C28,29,33-42,70, C71,75-84		0.1uF	24	○チップ2012サイズ、パスコン、秋月電子のP-00355

端子	L-IN,R-IN	2X5PIN	2	入力、2.54mmピンヘッダ(2列)
	L-OUT,R-OUT	2PIN	2	アンバランス出力、ターミナルブロック(5.08mmピッチ)、秋月電子のP-01306
	L-BOUT,R-BOUT	3PIN	2	バランス出力、2.54mmピンヘッダ(1列)、バランス出力時に追加
	L-PWR,R-PWR	3PIN	2	+電源、ターミナルブロック(5.08mmピッチ)、秋月電子のP-01307/P-01310

※備考に○印のものは添付品



L-IN/R-INコネクタ

2	4	6	8	10
1	3	5	7	9

- 1 CH1+CH3の+入力信号
- 2 CH1+CH3の-入力信号
- 3 CH5+CH7の+入力信号
- 4 CH5+CH7の-入力信号
- 5 CH6+CH8の+入力信号
- 6 CH6+CH8の-入力信号
- 7 CH2+CH4の+入力信号
- 8 CH2+CH4の-入力信号
- 9 Gnd
- 10 +3.3V入力

※ピンヘッダ 2×5(10P)を使います。

※ES9038PROの8CH出力を1ピンに2CHづつを合成されています。

ES9038DM DACとの接続には、2×5(10P)のフラットケーブルをお薦めします。

ジャンパランドについて

SW1,2は、入力信号のオフセット電圧無効用です (必須項目)。

オフセット電圧がない場合は、真ん中とGをハンダショートします。

INコネクタのVccには何も接続しません。

R21,R44,C30-32,C72-74、IC6,IC12は使いません。

ES9038のように入力信号にオフセット電圧がある場合、真ん中とVをハンダショートします。

INコネクタのVccに、DACのアナログ電圧を入力します。

IC6,IC12でオフセット電圧1.65Vを生成します。

※ES9028はオフセット電圧があるますが、電流が大きくないので、オフセット電圧無しとしても問題ありません。

電源について

電源は、 $\pm 1.2V \sim 2.5V$ 電圧(200mA)の2個です。
使用するオペアンプの仕様に従ってください。

製作のポイント

一次LPF用のC13-20,C55-62、三次LPF用のC25,26,67,68のコンデンサ値はカットオフ周波数と反比例します。周波数を高くしたい時は、コンデンサ値を小さくしてください。

チップコンのC28,29,33-42,70,71,75-84,30-32,72-74を、最初にハンダ付けします。
SW1,2のハンダショートもおきましょう。
次は抵抗です。
オペアンプ(8ピンソケット)、コンデンサ、端子類の順で良いでしょう。

動作確認

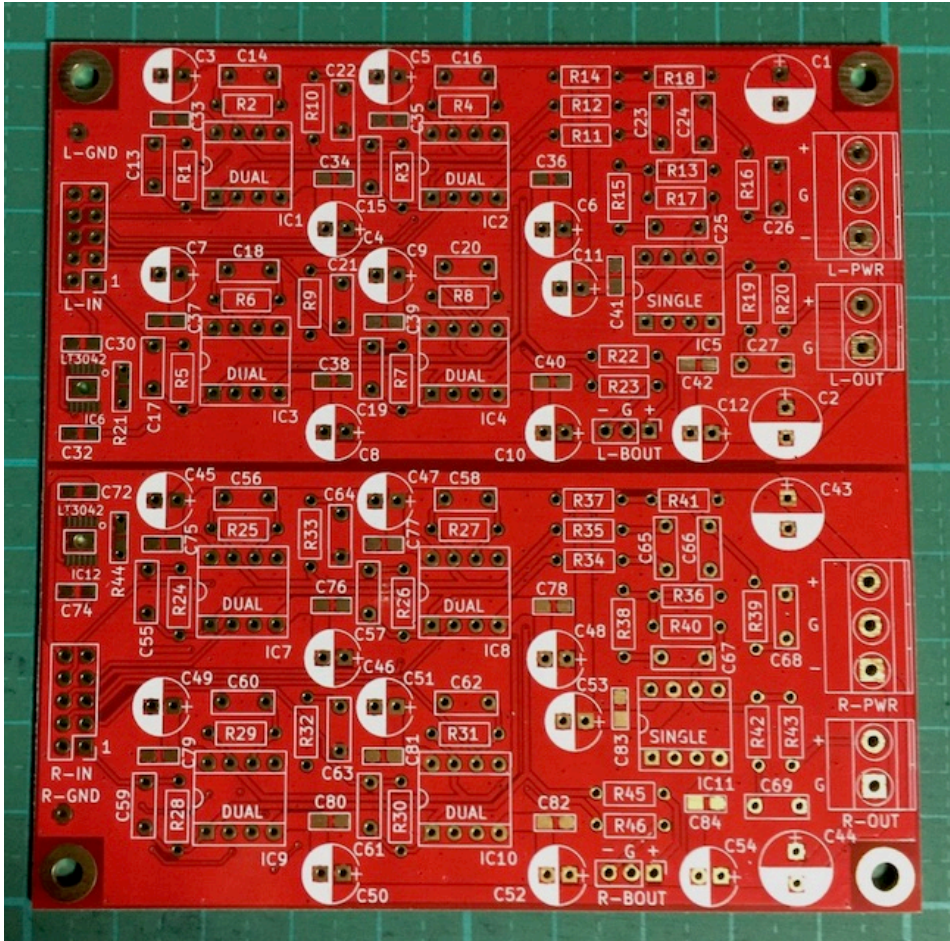
入力端子の+とG間及び-とG間、電源端子の+とG間及び-とG間、出力端子の+とG間がショートしていない事をテスターで確認します。

まずは、アンプ単体だけで、+電源で火入れします。
+電源は、1.2V(低い電圧で動く場合は別です)から2.5Vまで可能ですが、大体のオペアンプ対応を考えると1.2Vが無難です。
但し、オペアンプの動作可能電圧の範囲内なので、オペアンプのデータシートでご確認ください。
電源の消費電流は百数十mAです。

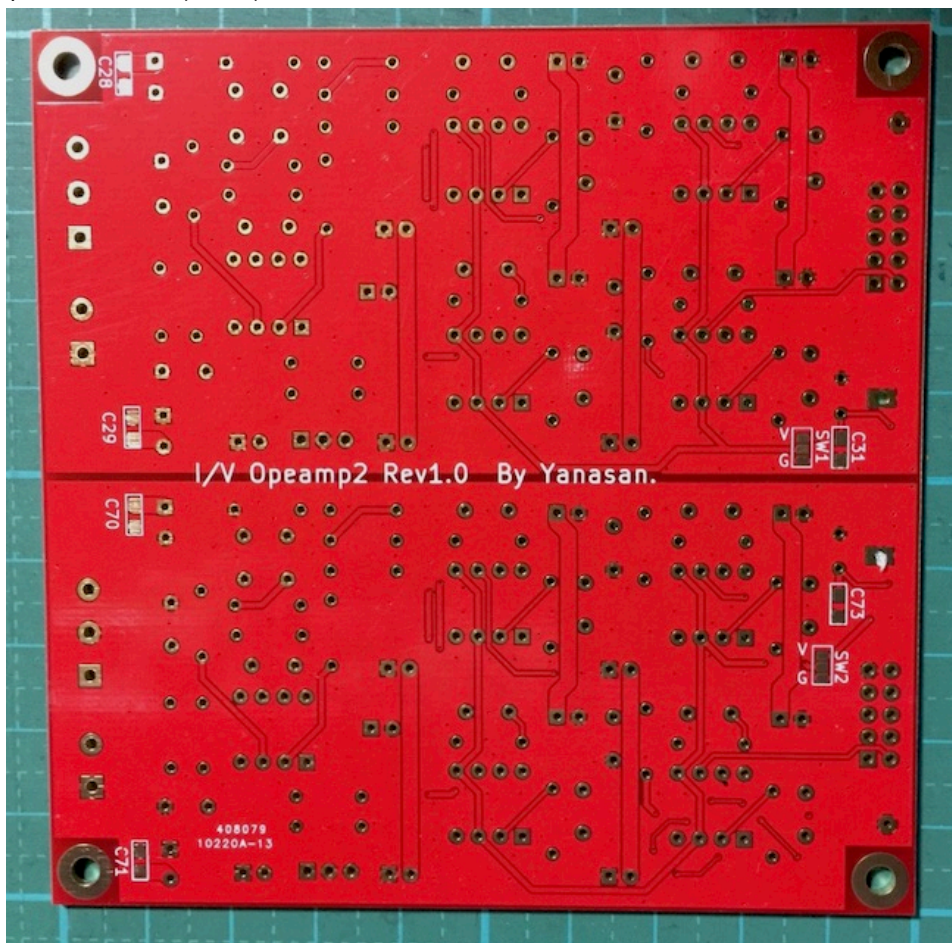
まずは、片CHづつ、確認しましょう。
L-IN、R-INの+とG、-とG間は、数mV程度の電圧なら、OKです。3Vとかの場合は、どこかミスがありますので、探して対処しましょう。
L-OUT,R-OUTは、DAC未接続ではほぼ0Vですが、数V以上の電圧になっている場合は、どこかにミスがありますので修正しましょう。

問題がなければ、DACやプリアンプやパワーアンプと接続して、音を再生してください。

I/V オペアンプ2基板(Rev1.0)の表面



I/V オペアンプ2基板(Rev1.0)の裏面



修正履歴

Rev1.0(2017/04/11)

- ・新規