

ハイブリッド I/Vアンプ基板 製作マニュアル(2016/02/28改定)Rev1.3

この基板は、BGA回路とGGA回路によるハイブリッドなI/V変換差分合成アンプです。

金田式No.221をベースに電流出力を電圧出力に変更しました。

Rev1.1から電流出力も出来るパターンを追加しましたが、動作未確認のため、自己責任をお願いします。

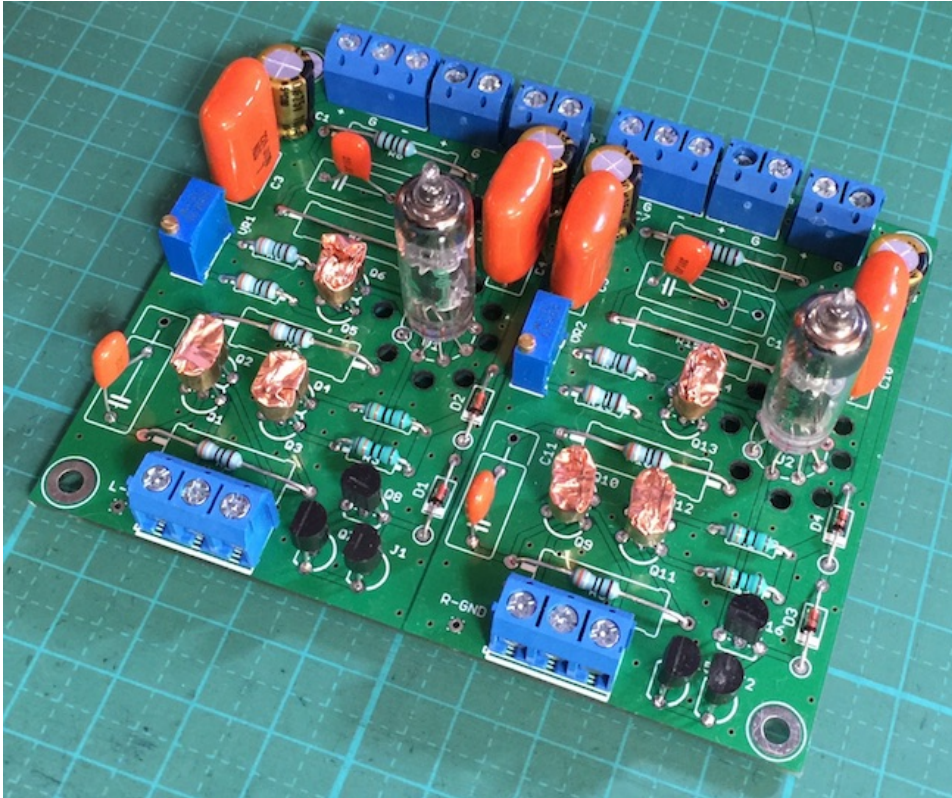
1枚でステレオ用2CHで、各CHは独立しています。

基板サイズは、DSD原理基板やES9018K2M DAC基板と同じ(100mm×80mm)です。

使用電圧は、+-1.8V以上です。

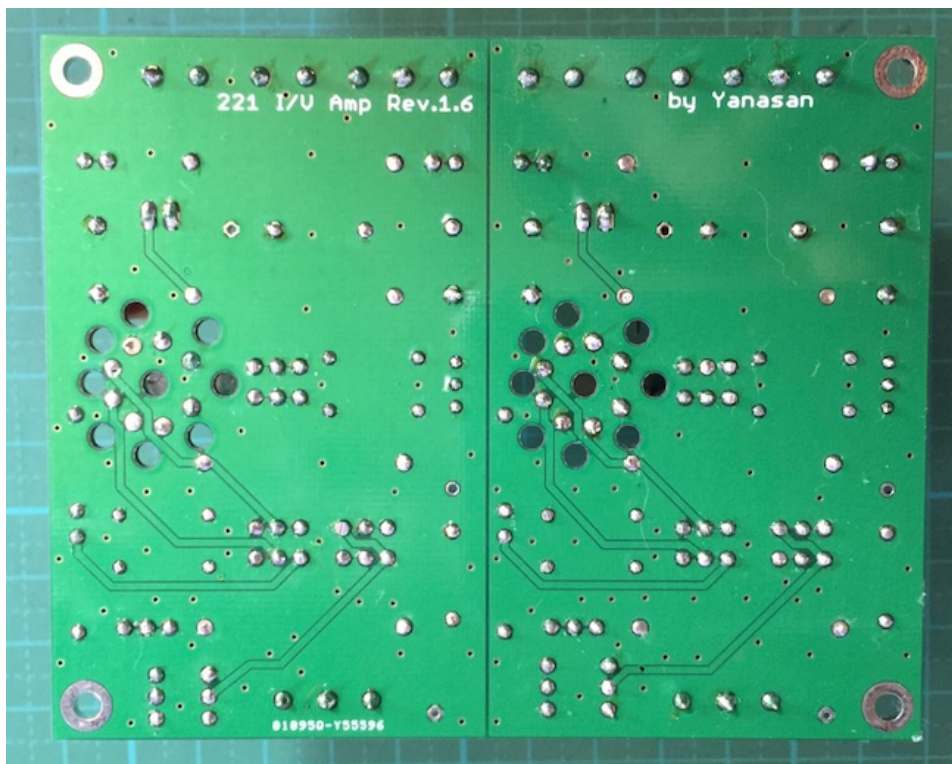
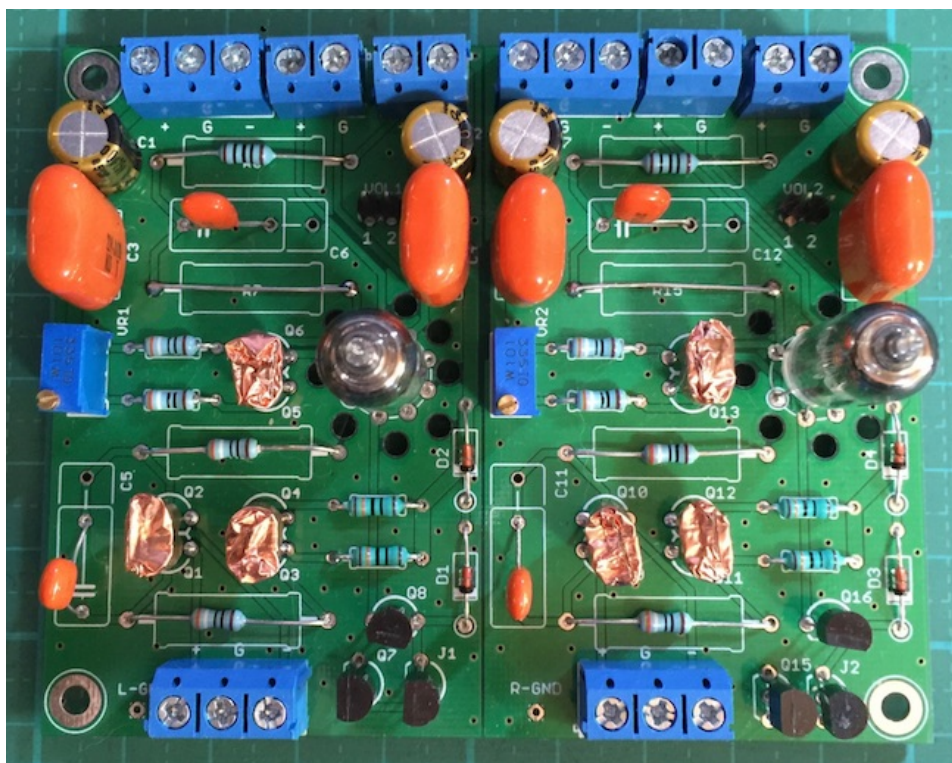
Rev1.5から電圧出力時に可変抵抗による音量調節が出来るようにしました。

Rev1.6では、6111のセンターへの穴あけ、ダイオードの移動、トランジスタの熱結合がしやすいように配置変更しました。



221ハイブリッドI/Vアンプ基板(Rev1.6)の部品表

部品	番号	部品名/値	数量	備考
トランジスタ	J1,2	2SK246BL	2	FET,BLクラス
	Q1,2,5-7,9,10, Q13-15	2SA970GR	10	秋月電子のI-04252、Q1-2,Q5-6,Q9-10,Q13-14は熱結合
	Q3,4,8,11,12,16	2SC2240GR	6	秋月電子のI-03976、Q3-4,Q11-12は熱結合
真空管	U1,2	6111	2	サブミニチュア管
抵抗	R1,2,5,6,9,10,13, R14	390Ω	8	金皮1/4W
	R3,4,11,12	130Ω	4	金皮1/4W
	R7,15	0/1.8KΩ	2	電圧出力時は0Ω(ショート)、出力音量はVOL1/VOL2で調整します。
	R8,16	100/220Ω	2	電流出力時は1.8KΩで音量制御用、出力音量はVOL1/VOL2で調整します。 電圧出力時は100Ωで保護抵抗、スケルトン抵抗 電流出力時は220Ωです。
半固定抵抗	VR1,2	100Ω	2	多回転式ボリューム、秋月電子のP-00971
	VOL1,2	1KΩ	2	出力音量調整用
コンデンサ	C1,2,7,8	10uF/20V	4	電解コンデンサ、OSコン
	C3,4,9,10	0.1uF	4	フィルムコンデンサ
	C5,11	1500pF	2	一次LPF用、SEコン
	C6,12	3300pF	2	二次LPF用、SEコン
ダイオード	D1-4	HZ3C2	4	3.3Vツェナーダイオード
端子	L-IN,R-IN	3PIN	2	入力、ターミナルブロック(5.08mmピッチ)、秋月電子のP-01307/P-01310
	L-OUT,R-OUT	2PIN	2	出力、ターミナルブロック(5.08mmピッチ)、秋月電子のP-01306/P-02333
	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
	L-HPWR,R-HPWR	2PIN	2	ヒーター電源、ターミナルブロック(5.08mmピッチ)、秋月電子のP-01306/P-02333



製作のポイント

一次LPF用のC5,C11、二次LPF用のC6,C12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。
 真空管の6111の1ピンは、基板上の1ピンの丸印に合わせて下さい。
 トランジスタの熱結合は、トランジスタのhFEでペア選別して、瞬間接着剤で向い合せにくっつけて、銅板テープで周りを囲みます。
 ※トランジスタの足に銅板テープが接触しないように注意してください。
 電源 (L-PWR,R-PWR) は、 $\pm 18V$ 以上です。

ヒーター電源 (L-HPWR,R-HPWR) は、6.3Vで300mA以上が必要です。

電圧出力で利用する場合

VOL1/VOL2に可変抵抗1K Ω を付けて、出力音量を調整出来ます。
R7/R15は、0 Ω (ショート) です。
R8/R16は、100 Ω です。

電流出力で利用する場合

VOL1/VOL2に可変抵抗1K Ω を付けて、出力音量を調整出来ます。
R7/R15は、1.8K Ω です。
R8/R16は、220 Ω です。
※電流出力は動作未確認ですので、自己責任をお願いします。
※R7/R15の方向性が電流出力では逆になりますので、パターンを追って確認してください。

調整

完成したら、まずは、アンプ単体だけで、+電源とヒーター電源で火入れします。
+電源は、最低でも18Vが必要です。

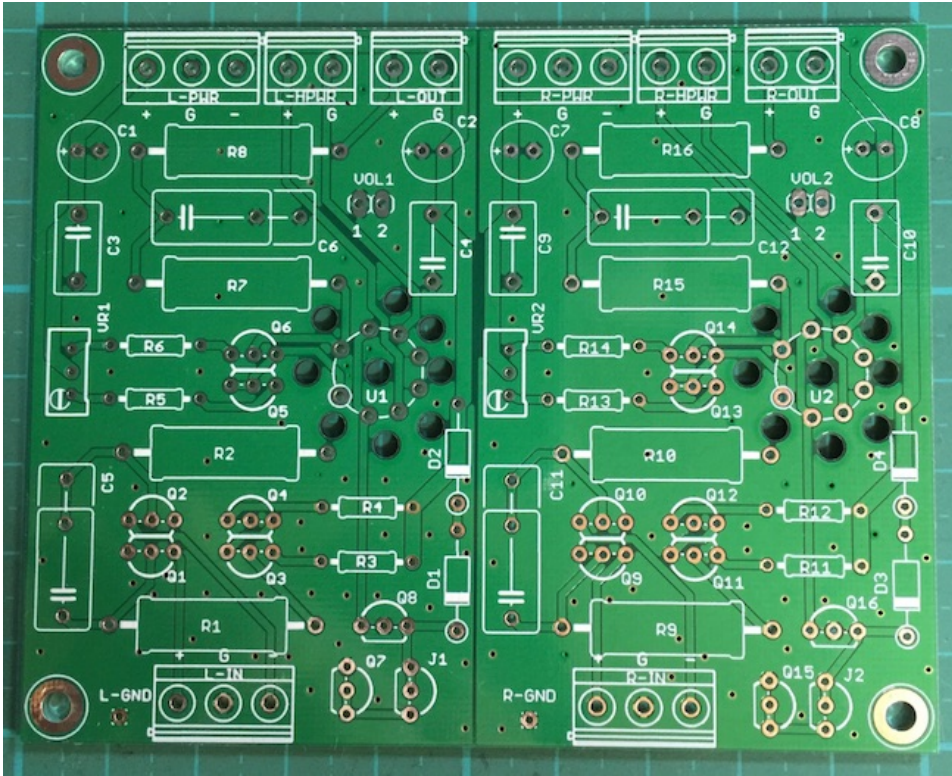
VR1,VR2の可変ボリュームは中点の位置に合わせておきます。

まずは、片CHづつ、確認しましょう。
真空管を使っていますので、電源ONから1分間ぐらい待って下さい。
真空管のヒーターは赤く光っていますか。
L-IN、R-INの+とG、-とG間は、1V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。
※ヒーター電圧が6V未満か電源の電流不足不足の場合も3V以上になる場合があるますので、ヒーター電圧も確認しましょう。
L-OUT,R-OUTは、DAC未接続ではVR1,VR2の可変ボリュームでの調整は出来ませんが、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。

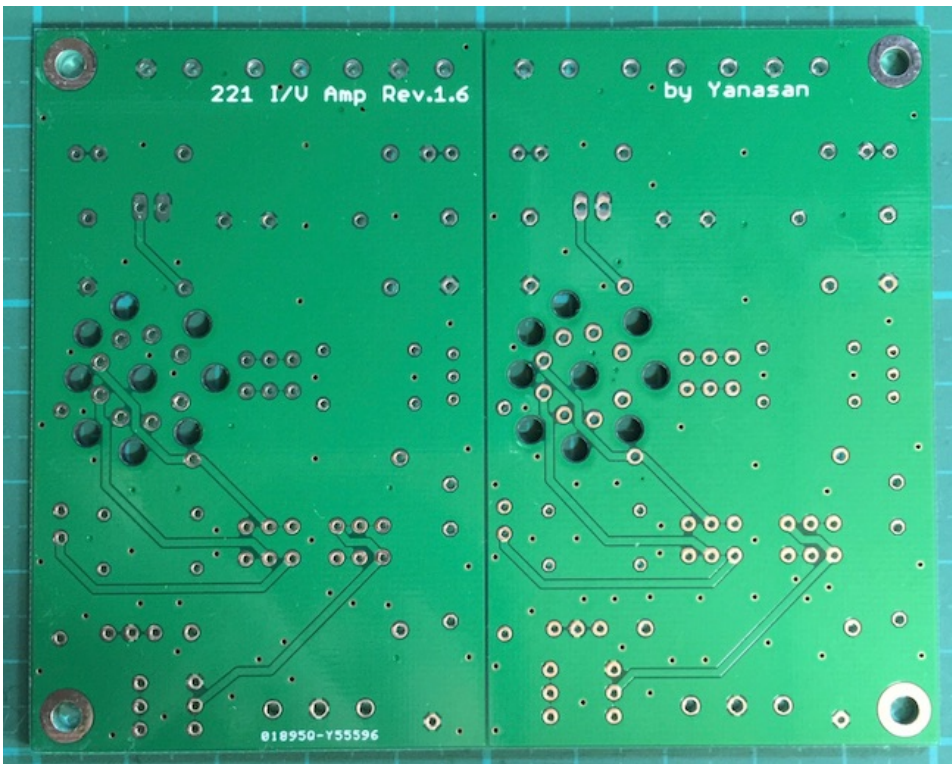
次に、DACと接続します。
L-OUT、R-OUTには、電圧出力の場合は、何も接続しません (オープン状態)。
※電流出力の場合は、L-OUT、R-OUTの出力端子をショートします。
DACは音が流れない状態 (トランスポートをSTOP状態) にしておきます。
アンプの電源を入れて、L-OUT,R-OUTの電圧が0Vになるように、VR1,VR2の可変ボリュームを回して調整します。これをゼロバランス調整といいます。
ゼロバランス調整は、電源を入れて、数分くらいは安定しないので、10分間くらい通電してから再度、調整しましょう。
また、電源電圧を変えた時は、ゼロバランスが狂いますので、必ず調整をやり直してください。

ゼロバランスが0Vに調整できたら、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。

221ハイブリッドI/Vアンプ基板 (Rev1.6) の表面



221ハイブリッドI/Vアンプ基板(Rev1.6)の裏面



修正履歴

Rev1.3(2016/02/28)

・ Rev1.6基板用に説明を修正しました。

Rev1.2(2015/08/30)

・ Rev1.5基板用に説明を修正しました。

Rev1.1(2014/09/03)

・ Rev1.1基板用に説明を修正しました。

Rev1.0(2014/08/22)

・ 新規