

ミニシリーズ 電流帰還型アンプ MINI AMP2 (お気楽でないアンプのミニ版) 製作マニュアル

<注意>

本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また、基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第三者に対して使用することはできません。

1. はじめに

本基板は電流帰還型アンプで極めて広帯域な増幅帯域をもっています。以前にリリースしたお気楽でないPAのミニサイズ版です。レギュラーサイズの基板の1/2サイズですが、基板自体はミシン穴での2枚つづりになっていますので、1枚でアンプ2回路として使用することも可能です。

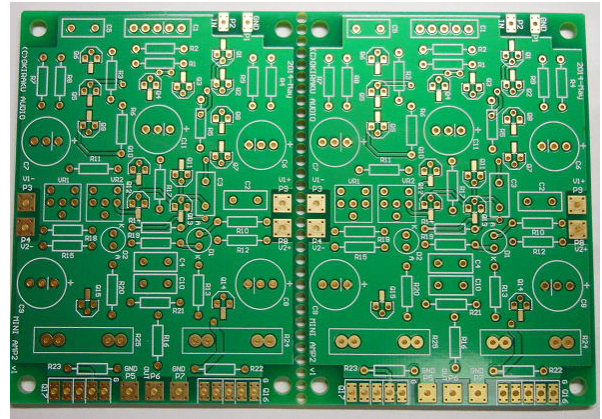


図 完成例と基板

2. 機能&仕様

- (1) 形式：電流帰還型 SEPP パワーアンプ
- (2) 基板：ガラスエポキシ両面スルーホール。銅箔 70um。
- (3) サイズ：119.38mm×81.28mm（ミシン穴で2分割）。
- (4) 電源電圧：省略

※部品表では 20V を前提に設計。素子の耐圧に依存するので高電圧化時は注意。
※前作のマニュアルも参照ください。

3. 基板端子

表 基板端子機能

No	機能	説明	備考
P1	GND	入力 GND	センタータップ付きトランスを接続
P2	IN	アンプ入力	
P3	V-	電圧増幅段正電源	負電圧入力。通常は P3, P4 を接続。
P4	V-	電力増幅段正電源	
P5	GND	GND	スピーカ出力、GND GND は電源 GND と共通。
P6	OUT	アンプ出力	
P7	GND	GND	
P8	V+	電力増幅段正電源	正電圧入力。通常は P8, P9 を接続。
P9	V+	電圧増幅段正電源	

4. 回路図

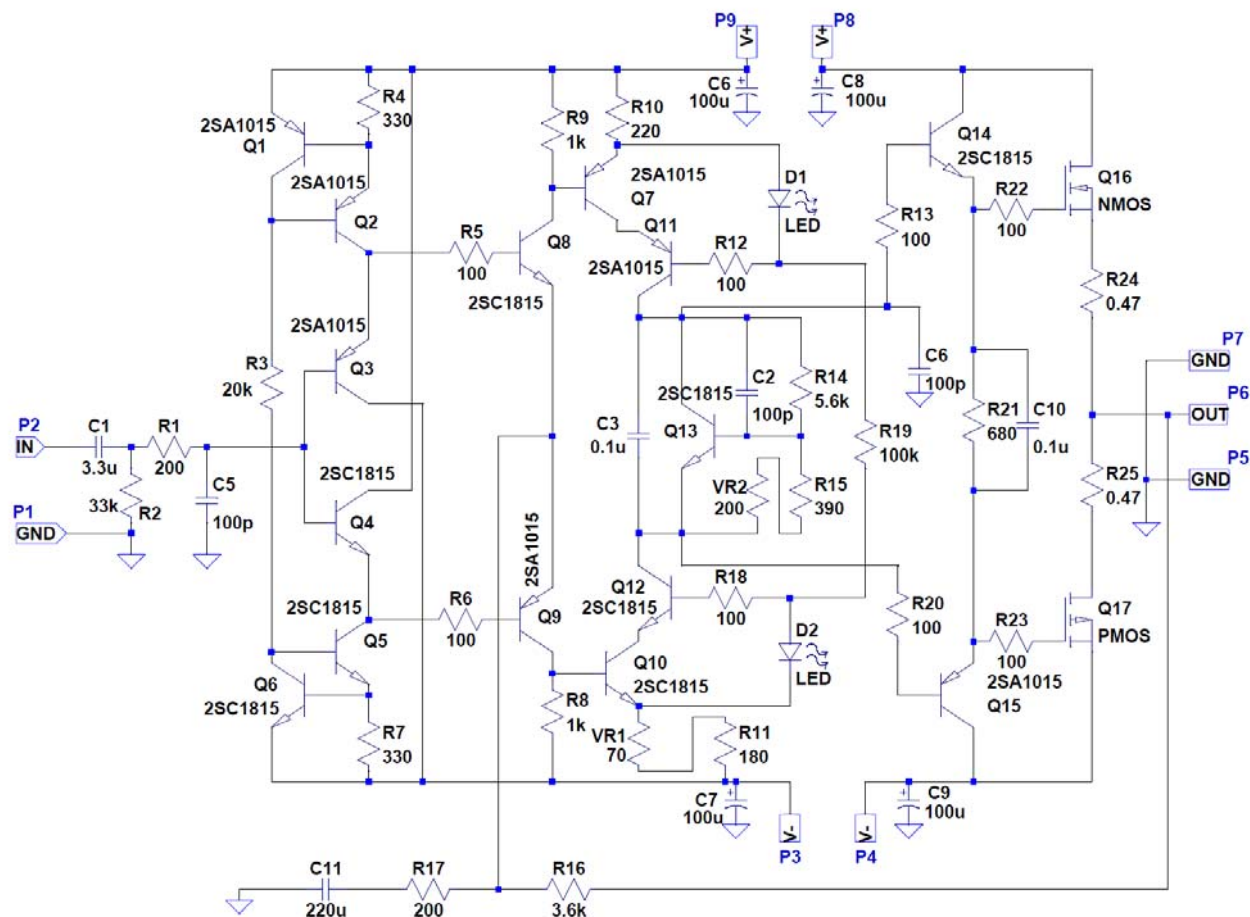


図 回路図

5. 部品表

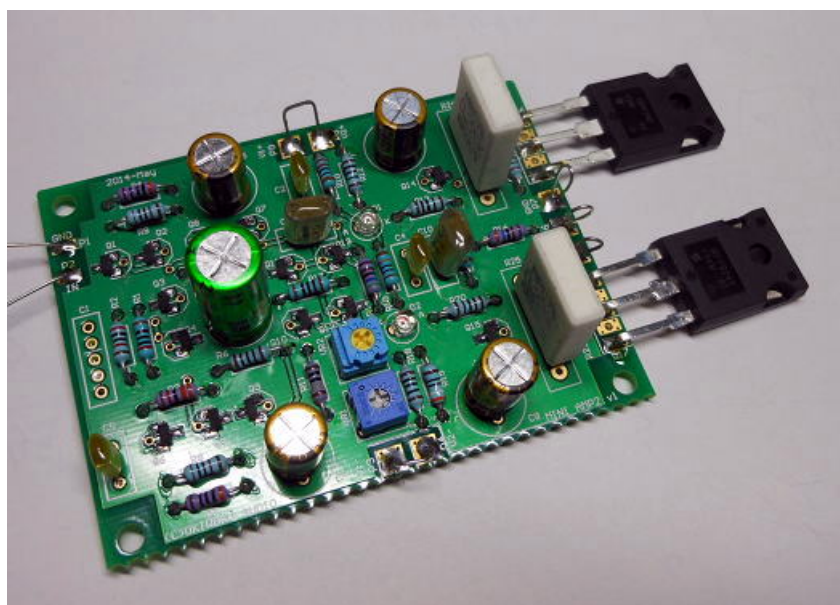
表 部品表例

設計条件：					
・ 電源電圧 20V 程度 (2SC1815/A1015 使用なので耐圧 50V 以下とする)。					
・ ゲイン 19 倍 $G=R16+R17/R17$					

品名	番号	規格	仕様	個数	
抵抗	R1	金属被膜 (1/4W)	200 Ω	1	
	R2	金属被膜 (1/4W)	33k Ω	1	
	R3	金属被膜 (1/4W)	20k Ω	1	
	R4, 7	金属被膜 (1/4W)	330 Ω	2	
	R5, 6	金属被膜 (1/4W)	100 Ω	2	
	R8, 9	金属被膜 (1/4W)	1k Ω	2	
	R10	金属被膜 (1/4W)	220 Ω	1	
	R11	金属被膜 (1/4W)	180 Ω	1	
	R12, 13	金属被膜 (1/4W)	100 Ω	2	
	R14	金属被膜 (1/4W)	5. 6k Ω	1	
	R15	金属被膜 (1/4W)	390 Ω	1	
	R16	金属被膜 (1/4W)	3. 6k Ω	1	
	R17	金属被膜 (1/4W)	200 Ω	1	

部品表つづき

品名	番号	規格	仕様	個数	
抵抗	R18	金属被膜 (1/4W)	100 Ω	1	
	R19	金属被膜 (1/4W)	100k Ω	1	
	R20	金属被膜 (1/4W)	100 Ω	1	
	R21	金属被膜 (1/4W)	680 Ω	1	
	R22, 23	金属被膜 (1/4W)	100 Ω	2	
	R24, 25	酸化金属皮膜 (3W)	0.47 Ω	2	
可変抵抗	VR1	1 回転サメット	100 Ω	1	オフセット調整用
	VR2	1 回転サメット	200 Ω	1	バイアス電流調整用
コンデンサ	C1	フィルムコンデンサ	3.3 μ F	1	
	C2	フィルムコンデンサ	100pF	1	
	C3	フィルムコンデンサ	0.1 μ F	1	
	C4, 5	フィルムコンデンサ	100pF	2	
	C6-9	電解コンデンサ	100 μ F/35V	4	
	C10	フィルムコンデンサ	0.1 μ F	1	
	C11	電解コンデンサ	220 μ F/25V	1	バイポーラ推奨
ダイオード	D1, 2	LED (赤)	Φ 3	2	
トランジスタ	Q1, 2, 3, 7, 9, 11, 15	小電力 PNP	2SA1015 など	7	
	Q4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14	小電力 NPN	2SC1815 など	8	
	Q16	MOSFET (N)	IRFP240 など	1	パワーMOSFET
	Q17	MOSFET (P)	IRFP9240 など	1	パワーMOSFET

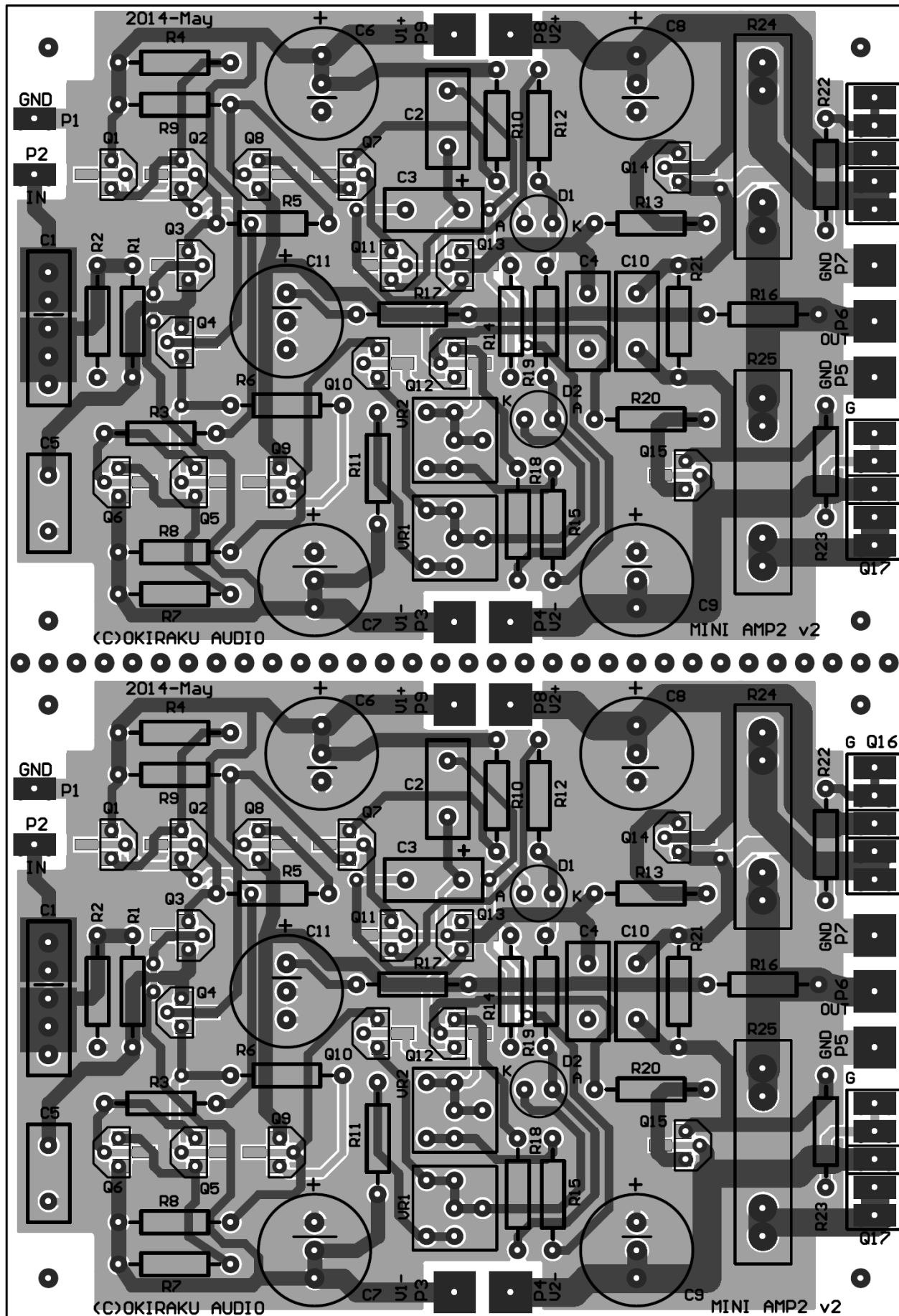


Q16,17 の取り付け位置

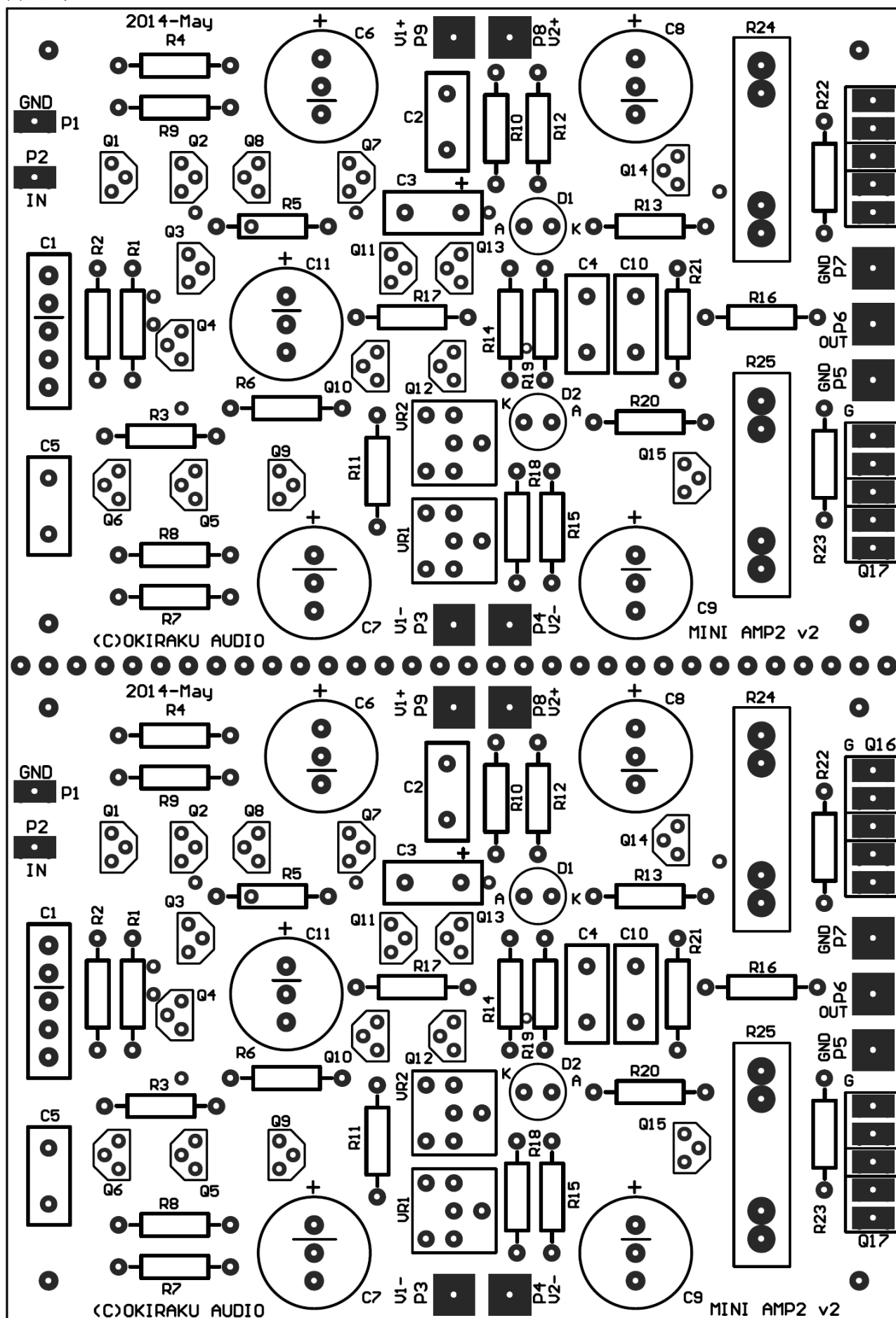
通常は配線を用いて接続してください。図はトランジスタの向きと基板の取り付け位置を示したものです。

6. 基板パターン

(1)配線パターン



(2)シルク



7. 定数の設定方法

下記は前作マニュアルから引用しています。

7. 定数の設定方法

(1) バイアス電圧

部品表の FET 以外を使う場合は、下記を参考に定数設計してください。他の FET では ON 電圧が異なる場合がありますので、部品表の定数ではバイアス電流が過多になります。ここでは IRFP140/9140 を使った設計になります。

① V_1 を決定する。

FET の ON 電圧がおおよそ 3.6V なので倍の電圧 7.6(V) と設定します。他の FET では ON 電圧が 2V 以下のものもありますから確認ください。

② A_1 を決定する。

大体 10mA 程度流せばよいでしょう。 $A_1 = V_1 / R_{21}$ で求められます。部品表では 680Ω としているので 11.7mA になっています。750Ω でも良いでしょう。

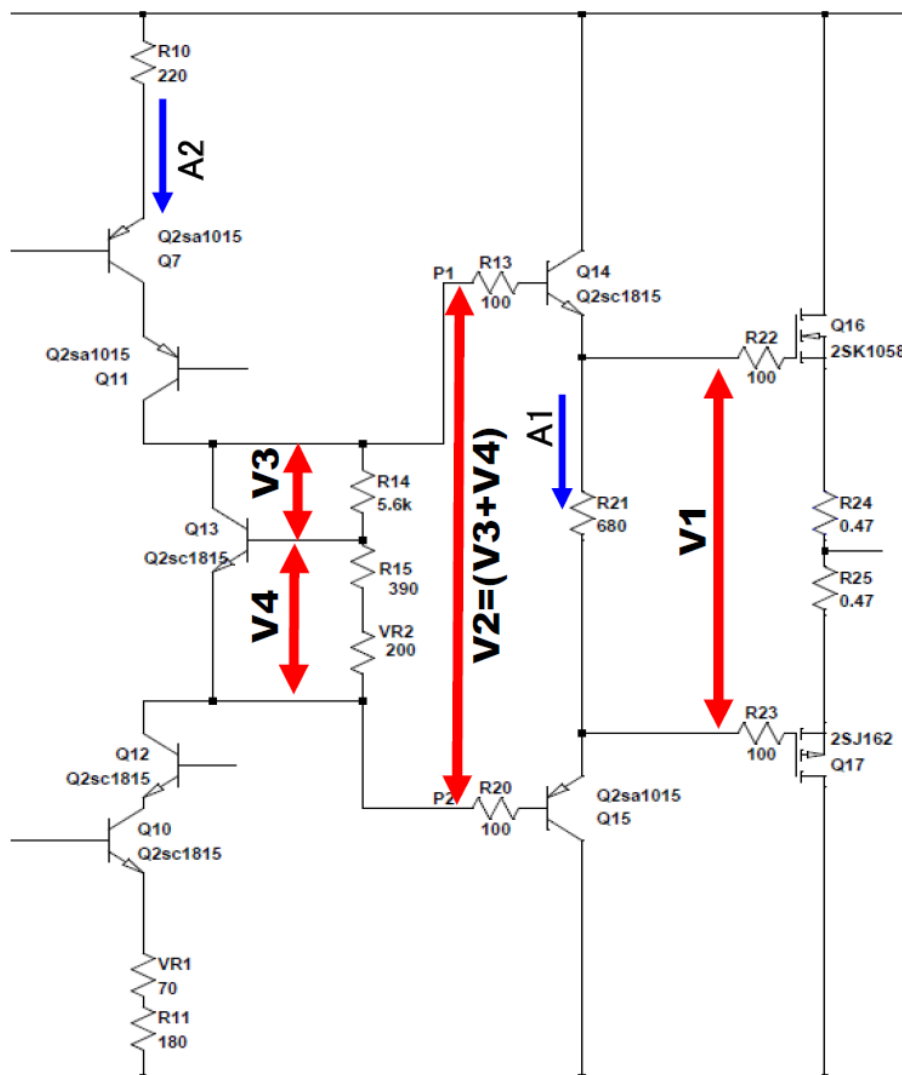
③ V_2 を計算する

V_1 にトランジスタ 2 個分の V_{be} ($=0.6V$) が加算されますから $V_2 = V_1 + 1.2(V)$ になるようにします。ここでは $V_2 = 7.6 + 1.2 = 8.8V$ になります。この電圧 V_2 は後の V_3, V_4 の和で決めることになります。

④ V_3, V_4 の計算

V_4 は V_{ce} と同じですからおおよそ 0.6V になります。 V_3 は $R_{14}, R_{15} + VR_2$ から計算できます。

$V_3 = V_4 \times R_{14} / (R_{15} + VR_2)$ となります。部品表で $R_{14} = 5.6k\Omega$ 、 $R_{15} = 390\Omega$ 、 $VR_2 = 200\Omega$ としています。 VR_2 を 0~200Ω で可変させると $V_3 = 5.7 \sim 8.6V$ で変化します。従って $V_2 = V_3 + V_4 = 0.6 + 5.7 \sim 8.6 = 6.3 \sim 9.2V$ で変化します。最終的に $V_1 = V_2 - 1.2V$ ですから $V_1 = 5.1 \sim 8.0V$ 程度で変化することになり、 V_1 の調整が十分にできる範囲になります。



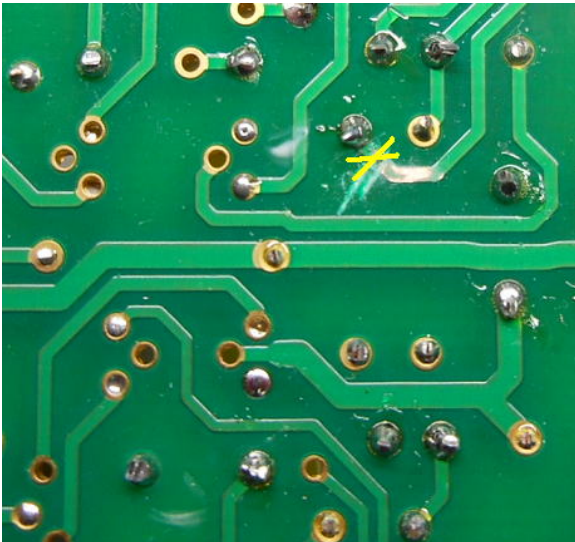
8. 重要「V1 基板の修正箇所と調整」

(1) 対象基板：基板シルクに“MINI AMP2 V1”とあるものが対象になります。

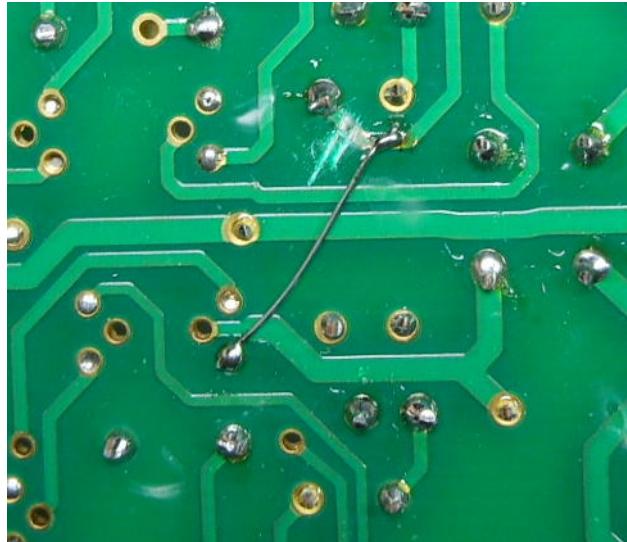


(2) 修正箇所

1 箇所のパターン切断と 1 箇所のジャンパー線が必要です。



黄色線が切断箇所



1本ジャンパーを飛ばします(レジスト剥がして接続)。

(3) 調整時の注意

バイアス電流調整 VR2 は右に一杯回した状態でバイアス電流が最小になります。したがって、調整前の電源投入前には必ず VR2 は右一杯に回した状態としてください。

V2 基板は修正箇所はありません。バイアス電流調整 VR2 は左に一杯回した状態が最小になります（右回りで電流値が増大する）。

9. 編集履歴

R1 2014. 6. 7

R2 2014. 10. 5