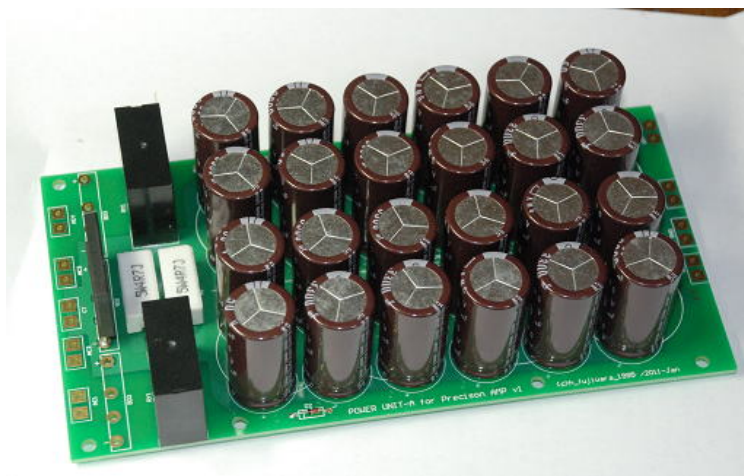


パワーアンプ電源ユニット TYPE-A, TYPE-B 基板 製作ユニット

1. はじめに

本基板はパワーアンプ用の電源を構成するもので、電力増幅段電源（最終段のパワートランジスタ駆動用）の TYPE-A と、電圧増幅段電源（アンプ前半部の信号電圧増幅用）の TYPE-B の 2 枚から構成されています。電力増幅段電源の TYPE-A は複数本のリードタイプあるいはブロックタイプのコンデンサを搭載することで大容量を実現することができます。同様に電圧増幅段電源 TYPE-B もリードタイプあるいはブロックタイプのコンデンサが搭載可能です。TYPE-B は安定してアンプを動作させるために、定電圧出力構成になっています。また TYPE-B にはミュート回路も内蔵し、スピーカーのプロテクションリレーも搭載可能になっています。また両基板とも電源投入時の過大なラッシュカレンを抑制するための回路も内蔵しています。パワーアンプの電源を構成する基板として便利と思います。



電力増幅段用電源基板 TYPE-A



電圧増幅段用電源基板 TYPE-B

完成例

2. 機能

(1) 電力増幅段用電源基板 TYPE-A

- ・ 非安定化平滑回路
- ・ ラッシュカレント保護抵抗および短絡リレー内蔵

(2) 電圧増幅段用電源基板 TYPE-B

- ・ 平滑回路＋定電圧回路（差動増幅型）
- ・ ラッシュカレント保護抵抗および短絡リレー内蔵
- ・ リレー遅延制御回路
- ・ スピーカプロテクション回路

(3) TYPE-A, B 共通

- ・ 基板 FR4、銅箔厚さ 70um
- ・ サイズ：94×181mm
- ・ 高精度パワーアンプ基板と取り付け穴ピッチは同じ

3. 基板端子機能表

(1) 電力増幅段電源 TYPE-A

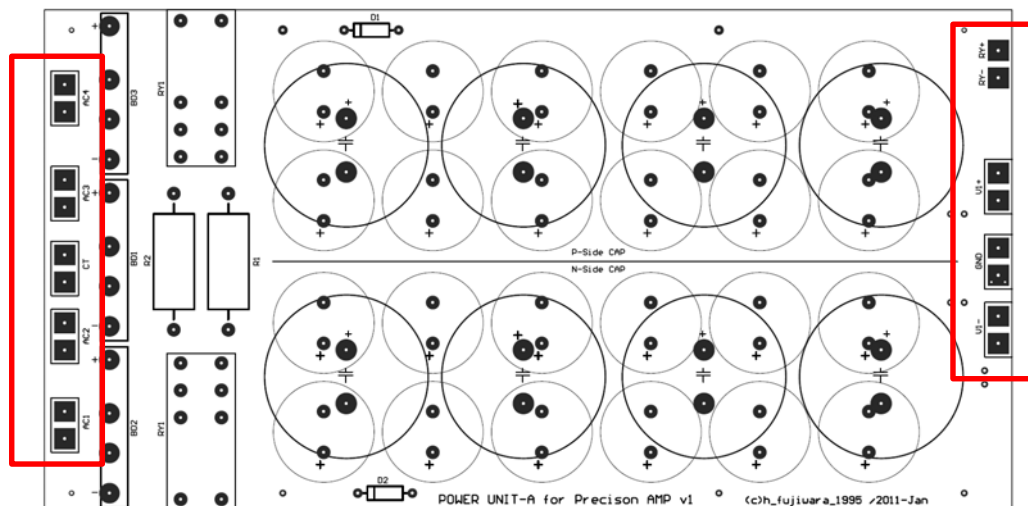


図 TYPE-A 基板端子

表 TYPE-A の基板端子機能

シルク表示	機能	説明
AC1	トランス入力	(a) CT 付きトランスを使用する場合 ブリッジダイオード BD1 を実装し、トランスは AC2-CT-AC3 に接続します。BD2, 3 は使用しません。 (b) 2 回路トランスを使用する場合 ブリッジダイオード BD2, 3 を実装し、トランスは AC1-AC2 および AC3-AC4 に接続します。BD1 は使用しません。
AC2	トランス入力	
CT	トランス CT 入力	
AC3	トランス入力	
AC4	トランス入力	
V1+	正電圧出力 V1+	平滑後の電圧出力
GND	電源 GND	
V2+	負電圧出力 V1-	
RY+	制御リレー電圧 入力(+)	ラッシュカレントを防ぐための抵抗の両端をショートさせるためのリレーの制御信号。
RY-	制御リレー電圧 入力(-)	

(b) 電圧増幅段電源 TYPE-B

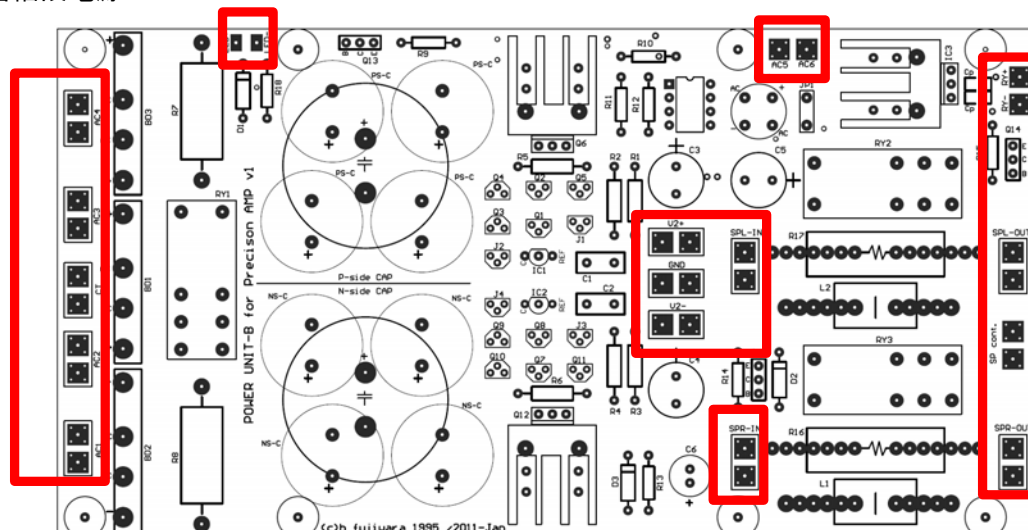


図 TYPE-B 板端子

表 TYPE-B の基板端子機能

シルク表示	機能	説明
AC1	トランス入力	(a) CT 付きトランスを使用する場合 ブリッジダイオード BD1 を実装し、トランスは AC2-CT-AC3 に接続します。BD2, 3 は使用しません。
AC2	トランス入力	
CT	トランス CT 入力	
AC3	トランス入力	(b) 2 回路トランスを使用する場合 ブリッジダイオード BD2, 3 を実装し、トランスは AC1-AC2 および AC3-AC4 に接続します。BD1 は使用しません。
AC4	トランス入力	
V2+	正電圧出力 V2+	定電圧出力
GND	電源 GND	
V2-	負電圧出力 V2-	
SPR-IN	アンプ出力	アンプの出力を IN に入れ、OUT かわスピーカに接続。位相補償用の LR 回路とスピーカプロテクションリレーを経由します。右チャンネル用。
SPR-OUT	スピーカ出力	
SPL-IN	アンプ出力	同上。左チャンネル用
SPL-OUT	スピーカ出力	
RY+	制御リレー電圧出力 (+)	ラッシュカレント制御用リレーの出力信号。TYPE-B 基板に接続します。
RY-	制御リレー電圧出力 (-)	
AC5	トランス入力	プロテクション回路用電源トランスを接続します。AC12V 程度のトランスが適合。
AC6	トランス入力	
LED+	LED (アノード)	電源パイロットランプ LED 用出力
LED-	LED (カソード)	

4. 部品表例

(a) TYPE-A 基板

表 TYPE-A 電源基板 部品表例

部品名	No	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1, 2	セメント抵抗 3 ~ 5 W	4.7 Ω	2	ラッシュカレント防止用
コンデンサ	P-side cap	電解コンデンサ	>1000 μ F/35	12max	目的のシステムに合わせて搭載するコンデンサ、容量は選択ください。
	N-side cap	電解コンデンサ	>1000 μ F/35V	12max	
ダイオード	BD1, 2, 3	ブリッジダイオード	DFB2020 など 100V 10A 以上	1 (2)	CT タップ付きトランス使用時は BD1 のみ。 2 回路トランス使用時は BD2, 3 を実装。
	D1, D2	小信号用ダイオード	1S1588 相当	2	リレー駆動コイルの逆電圧防止用。
リレー	RY1, 2	12V パワーリレー	942H-2C-12DS	2	秋月電子にて購入可 @150 円

(a) TYPE-B 基板

表 TYPE-B 基板 部品表例

部品名	No	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1	金属皮膜 (1/4W)	62k Ω	1	電圧設定用 (35V の場合)
	R2	金属皮膜 (1/4W)	4.7 k Ω	1	電圧設定用 (35V の場合)
	R3	金属皮膜 (1/4W)	62k Ω	1	電圧設定用 (35V の場合)
	R4	金属皮膜 (1/4W)	4.7 k Ω	1	電圧設定用 (35V の場合)
	R5, 6	金属皮膜 (1/4W)	220 Ω	2	
	R7, 8	酸化金属被膜 (3W)	10~15 Ω 程度	2	ラッシュカレント防止用
	R9	炭素皮膜 (1/4W)	7.5 k Ω	1	
	R10	炭素皮膜 (1/4W)	100k Ω	1	
	R11	炭素皮膜 (1/4W)	2k Ω	1	
	R12	炭素皮膜 (1/4W)	100 k Ω	1	
	R13	炭素皮膜 (1/4W)	150k Ω	1	MUTE 回路時定数用
	R14, 15	炭素皮膜 (1/4W)	7.5 k Ω	2	
	R16, 17	セメント抵抗 (3~5W)	10 Ω	2	位相補償回路用
ジャンパー	JP1	接続します。	ジャンパー線	1	
コンデンサ	PS-C	電解コンデンサ	>1000 μ F/35	4max	目的のシステムに合わせて設定ください。
	NS-C	電解コンデンサ	>1000 μ F/35V	4max	
	C1, 2	フィルム	100pF	2	発振防止用
	C3, 4	電解コンデンサ	100 μ F/50V	2	
	C5	電解コンデンサ	1000 μ F/25F	1	1000~3300 μ F
	C6	電解コンデンサ	47 μ F/25F	1	MUTE 回路時定数用
	Cp	チップタイプ	0.1 μ F	2	2012 サイズ
インダクター	L1, L2	空心コイル	4 μ H 程度	2	ϕ 1 銅線を ϕ 8~10 で 5 回巻き程度
ダイオード	BD1, 2, 3	ブリッジダイオード	DFB2020 など 200V2A 以上	1 (2)	CT タップ付き : 1 個 2 回路トランス : 2 個
	BD4	ブリッジダイオード	W02 など 100V1A 以上	1	
	D1-3	小信号用ダイオード	1S1588 相当	3	
トランジスタ	J1-4	N-FET	2SK117 (GRorY)	4	他の FET でも可。ただし GR、Y ランク程度
	Q1, 2	小電力 NPN	2SC1815 など	2	
	Q3, 4	小電力 PNP	2SA1015 など	2	
	Q5	小電力 NPN	2SC1815 など	1	
	Q6	パワーNPN	TIP31C など	1	Ic=1A, Pc=10W 以上であれば汎用品で可
	Q7, 8	小電力 PNP	2SA1015 など	2	
	Q9, 10	小電力 NPN	2SC1815 など	2	
	Q11	小電力 PNP	2SA1015 など	1	
	Q12	パワーPNP	TIP32C など	1	Ic=1A, Pc=10W 以上であれば汎用品で可
	Q13-15	小電力 NPN	2SC1815 など	3	リレー駆動用
IC	IC1, 2	基準電圧レギュレータ	TL431	2	
	IC3	電圧レギュレータ 12V	7812	1	
	IC4	デュアルオペアンプ	LM358 など	1	シルク無し。8 ピン DIP
リレー	RY1-3	12V パワーリレー	942H-2C-12DS	3	秋月電子にて購入可 @150 円
放熱板			16PB16 等	3	基板に適合するもの。

5. 重要事項（配線パターンの修正点）

TYPE-B 基板 V1 には 3 箇所の修正が必要です。TYPE-A 基板には修正箇所はありません。

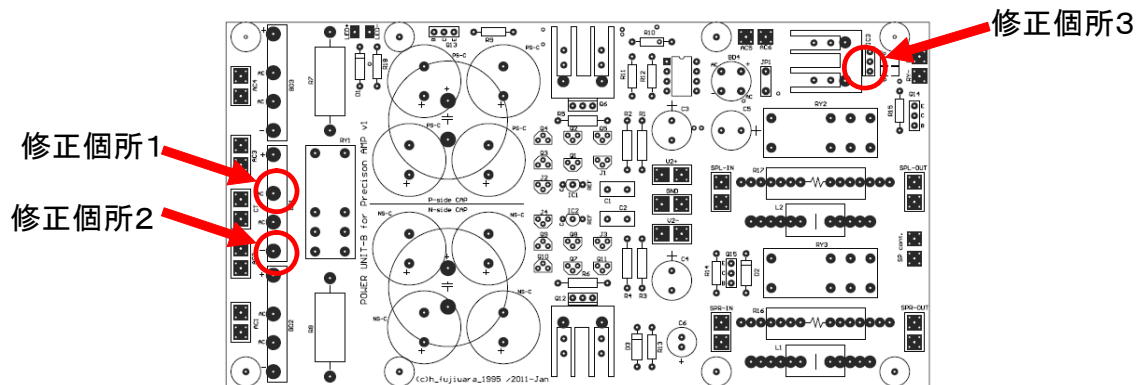
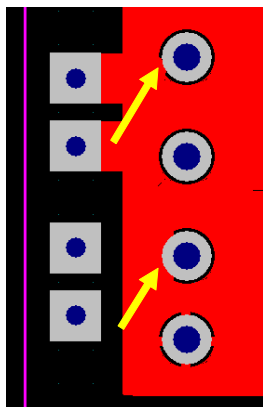


図 TYPE-B 基板の修正部分

(1) 修正箇所 1, 2

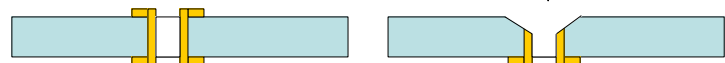
ブリッジダイオード (BD1) のランドが部品面のベタアースに接触していますので、この部分を除去します。カッター等で基板を削ってもよいですが、銅箔厚が 70 μ m あるのと切断部が長いので時間がかかるかと思います。そのため推奨方法として、 $\phi 6$ 程度のドリルで部品面のランドをくり貫くのが簡単で綺麗にできると思います。ドリルの歯を手で持ってまわす程度で、ランドは簡単にくり貫き可能です。



黄色の矢印部でランドとベタ面が接触している部分を削除。

$\phi 6$ 程度のドリル歯

部品面ランドをくり貫く



作業は $\phi 6$ 程度のドリルを使うと簡単（手でまわす）

図 修正箇所 1, 2 の作業のイメージ

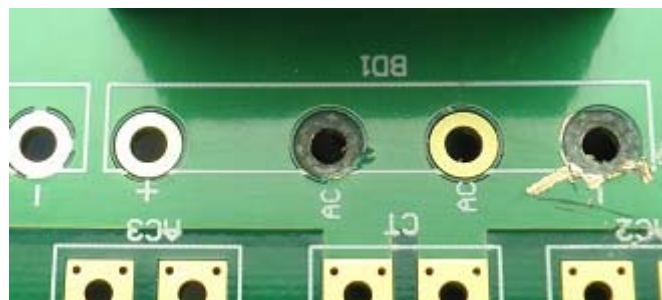
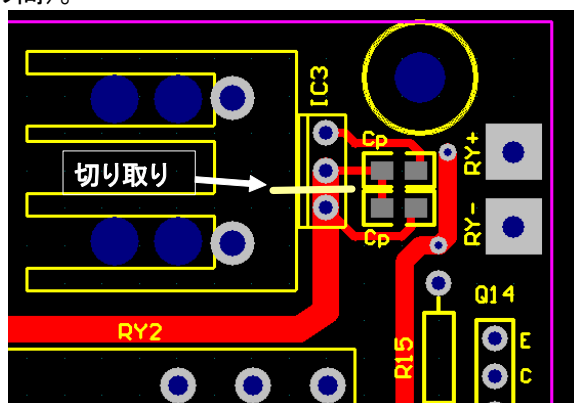


図 修正後のパターン例

(2) 修正箇所 3

IC3 の部品面でつながっている配線パターンを切断します (IC3 の IN-GND 間。IC3 の正面から見て左から 1-2 番リード (足) の間)。



修正箇所 3 : 切断箇所 (部品面のパターンを切断)

5. 接続方法

(1) トランスとの接続

(a) CT 付きトランスを接続する場合

下図は RA200-084 トランス (R コア) との接続例を示します。BD 1 のみを実装 (BD 2, 3 は実装しない) し、基板端子 AC 2-CT-AC 3 に接続します。

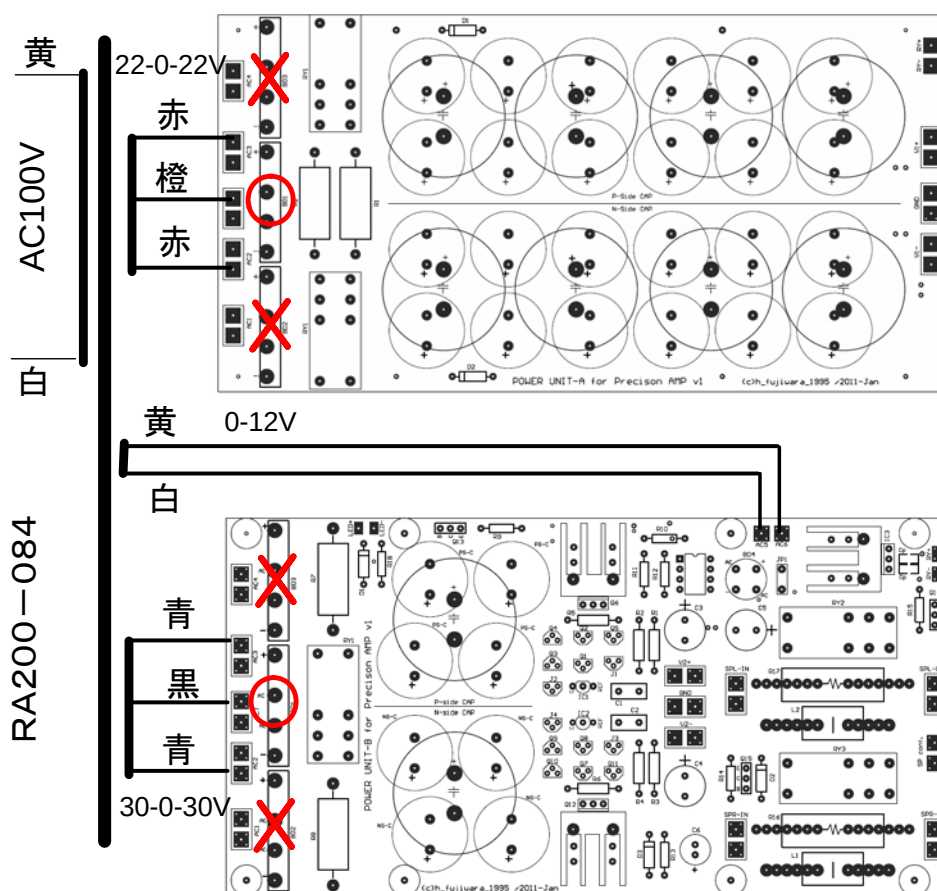


図 接続例 RA200-084 トランスとの接続

(b) 2回路トランスを使用する場合。

BD 2, 3を実装 (BD 1は実装しない) し、基板端子AC 1-AC 2およびAC 3-AC 4に接続します。CTは使いません (CTはGND電位になります)。

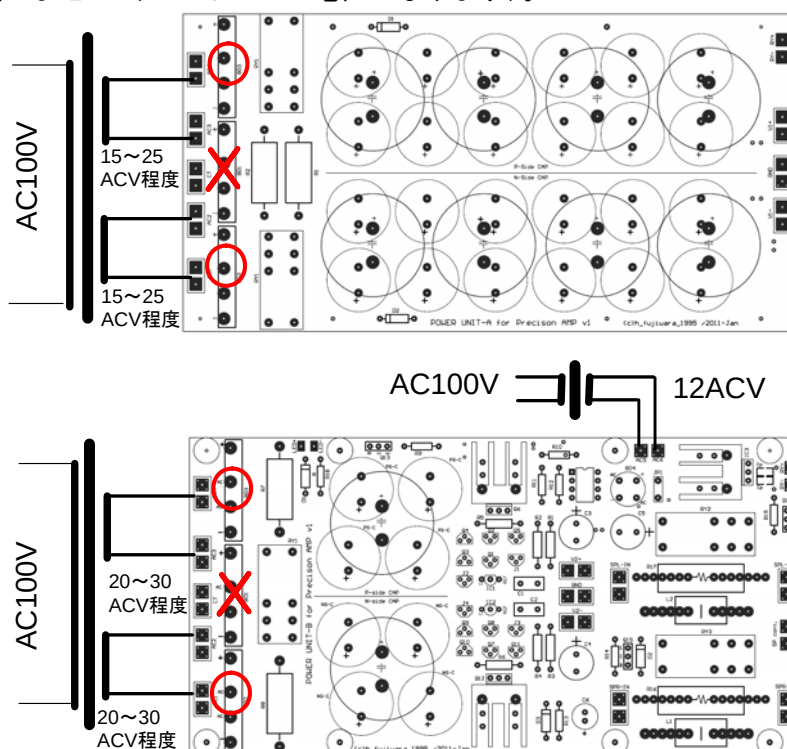


図 接続例 2回路トランスと接続する場合。

(2) 基板間、その他の接続

下図に基板間、その他の接続例を示します。スピーカ ON/OFF スイッチを設置しない場合は、SP-cont. 端子は短絡させておいてください。

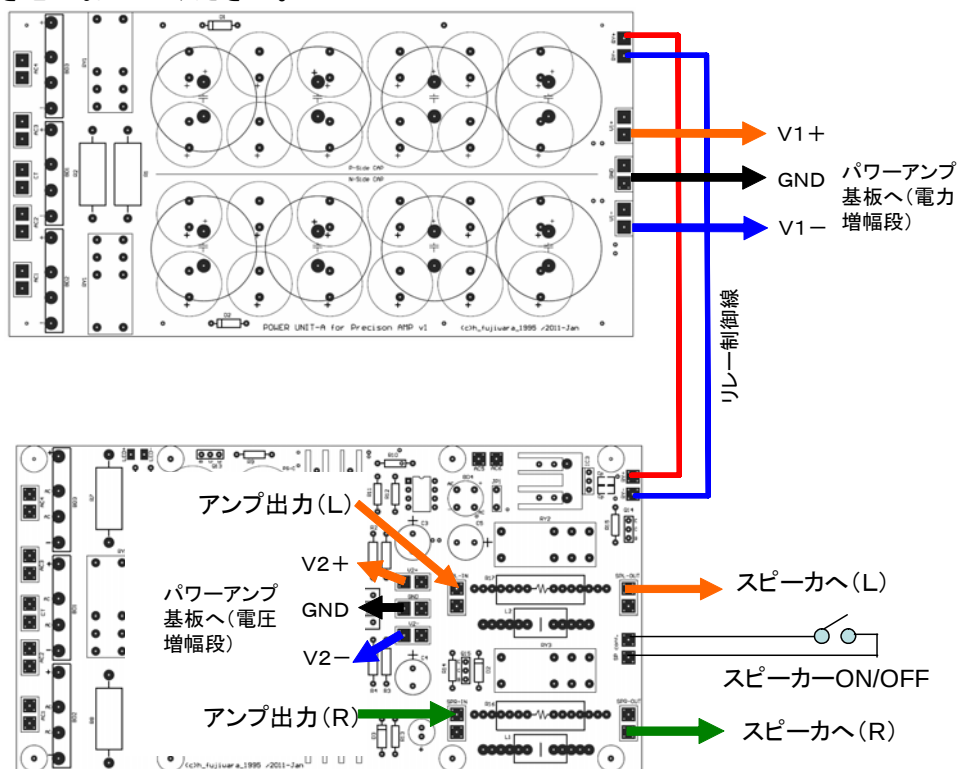


図 基板間、その他の接続例

6. 製作上の注意事項、ヒント

(a) 電圧増幅段用電源基板 TYPE-B の出力電圧の設定について

TYPE-B 基板は定電圧回路となっており、出力電圧は下記式でもとまります。

$$V2(+側) = 2.5 \times (R1+R2) / R2$$

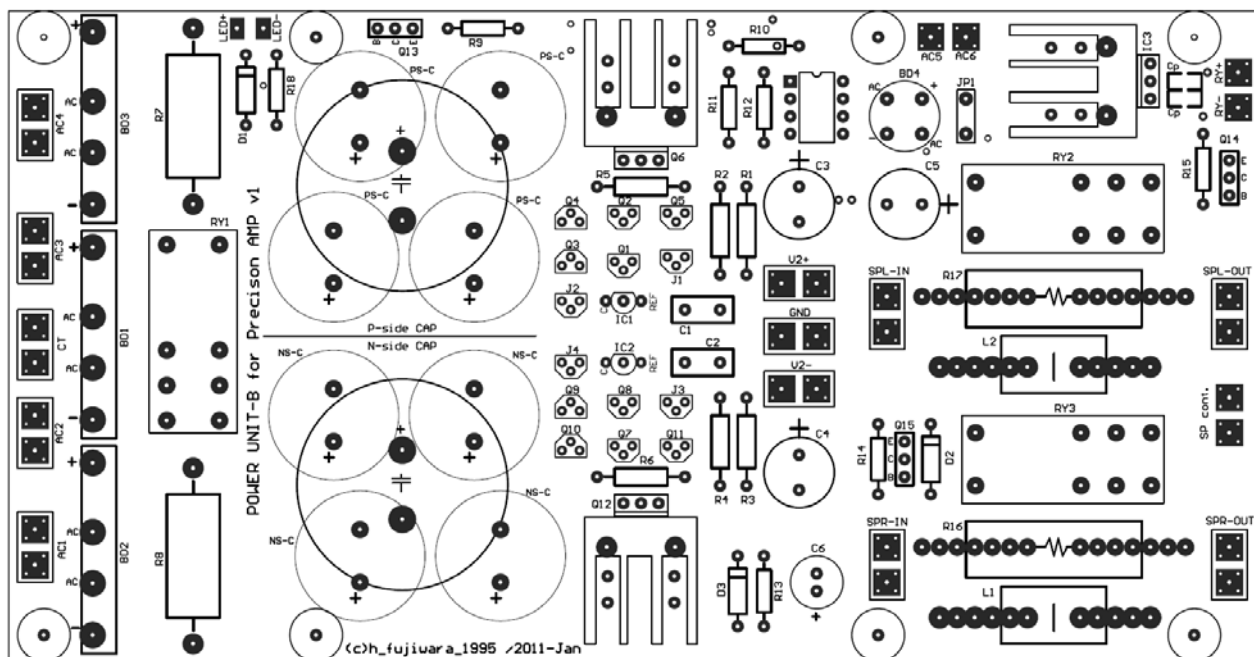
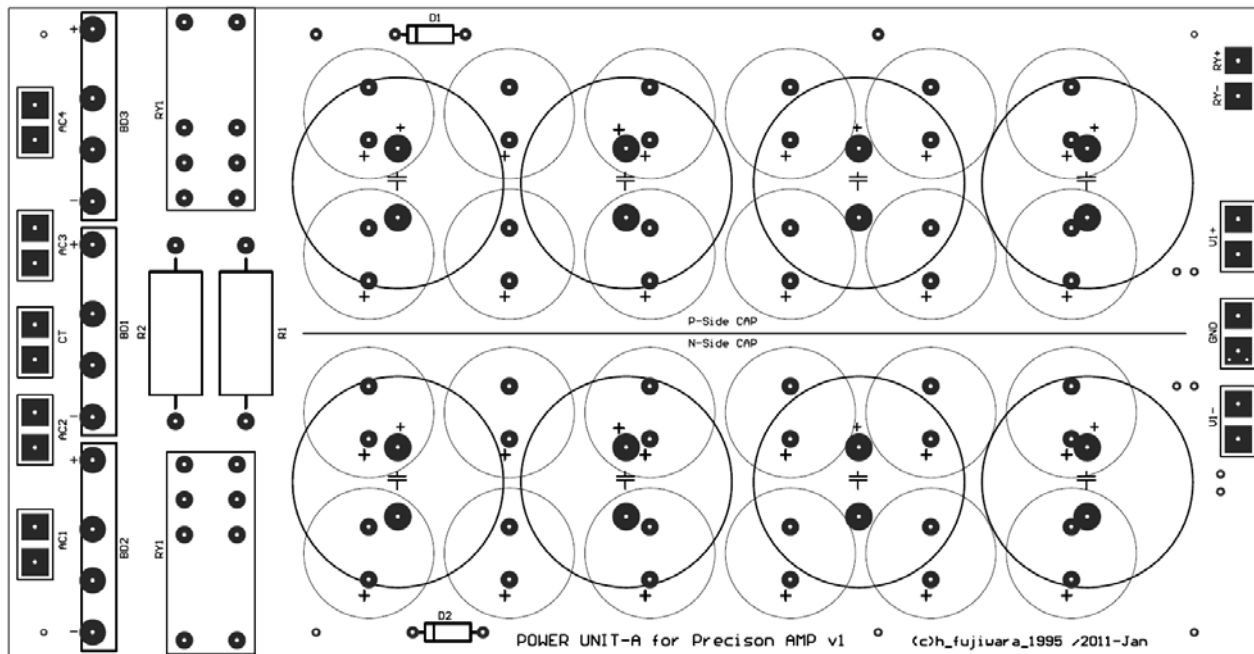
$$V2(-側) = 2.5 \times (R3+R4) / R4$$

(例) 出力電圧を 35V に設定する場合 : R1, R3=62k Ω R4, R5=4.7k Ω (35.5V)

出力電圧を 30V に設定する場合 : R1, R3=51k Ω R4, R5=4.7k Ω (29.6V)

8. 基板パターン

(1) シルク面 (部品面)

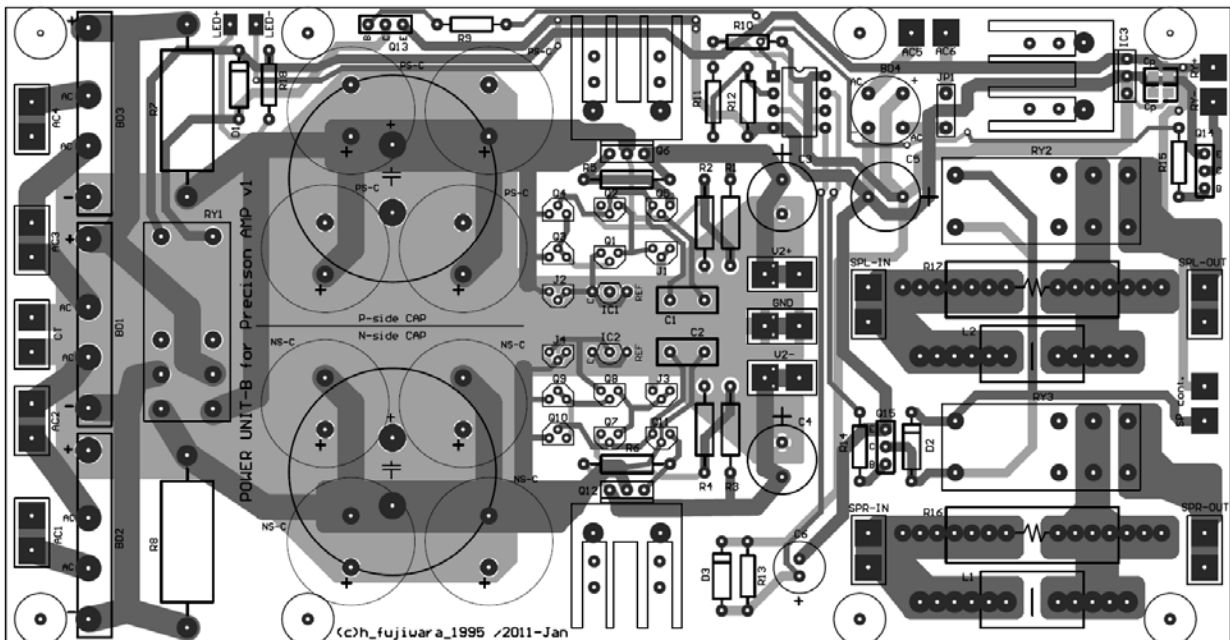
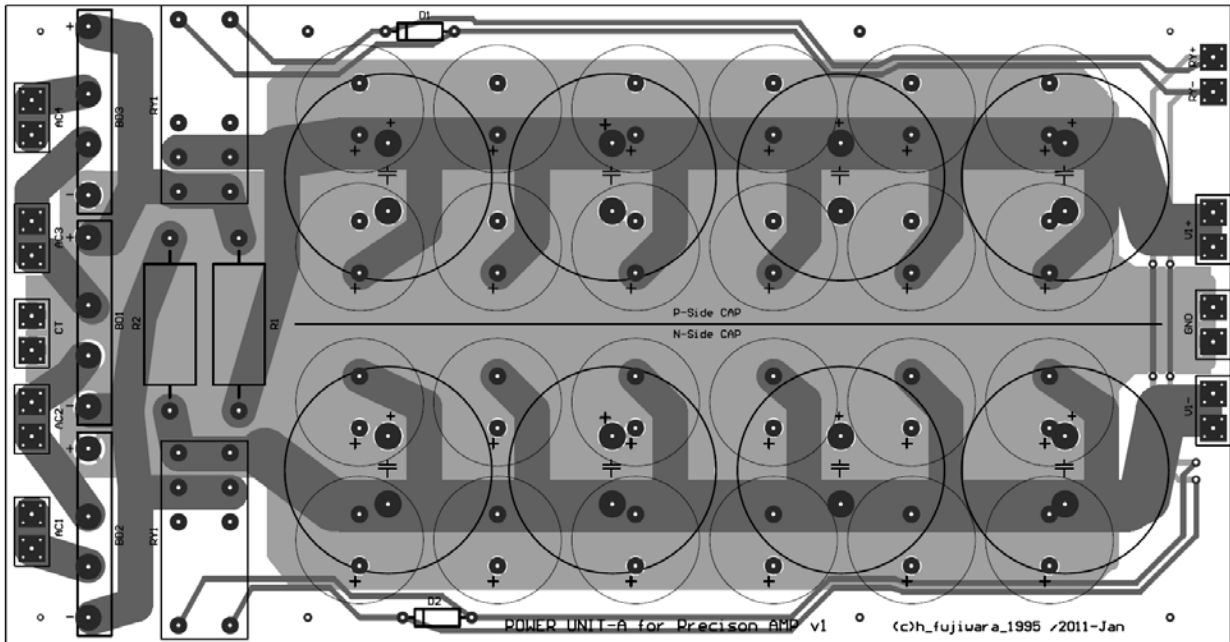


上 : 電力増幅段電源 TYPE-A

下 : 電圧増幅段電源 TYPE-B

(※) TYPE-B 基板の IC4 のシルクが抜けています。R12 の右の 8 ピン DIP-IC が IC4 になります。

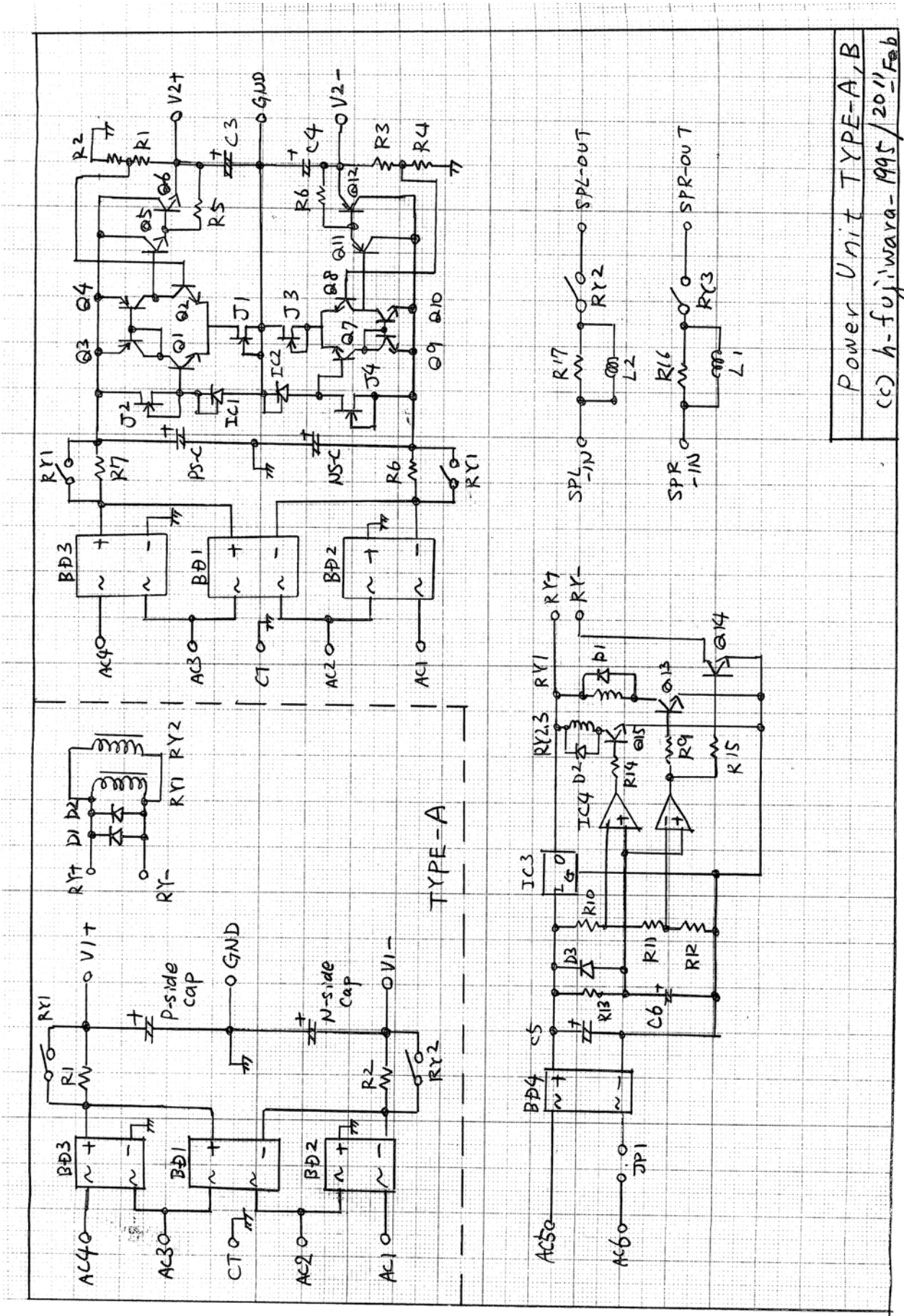
(2) 配線パターン



上：電力増幅段電源 TYPE-A

下：電圧増幅段電源 TYPE-B

9. 回路図



(注) 図中の Q7, 8 が NPN になっていますが間違いで、正しくは PNP です。

Power Unit TYPE-A, B
(c) h-fujiwara-1995/2011-Feb

1 0. 編集履歴

2011.2.8 R1