

# 完全ディスクリート電源基板 Power Unit AD, Power Unit PLUS 製作マニュアル（正負電源、正電源の共用マニュアル）

本基板・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。

本マニュアルに記載の内容は製作上級者の方には不要なものが多く含まれますが、製作の前に必ずお読みいただきますようお願いします。

## 1. はじめに

本電源ユニットは基準電源に対する出力電圧の偏差を誤差増幅しフィードバックする事により出力電圧の高安定化を計る構成になっています。回路は完全ディスクリート構成となっているために入力電圧および出力電圧の設定の自由度が高くなっています。制御トランジスタに容量の大きなものを使えば、大電流を使用するパワーアンプなどで定電圧電源としてもつかえるでしょう（回路知識必要です）。

やや部品点数の多い電源基板ですが、電源はすべての回路の大元でもありますので、色々工夫をされて高性能を狙うのが面白いと思います。なお、このマニュアルは正負電源基板および正電源基板の両方の共用マニュアルになっています。

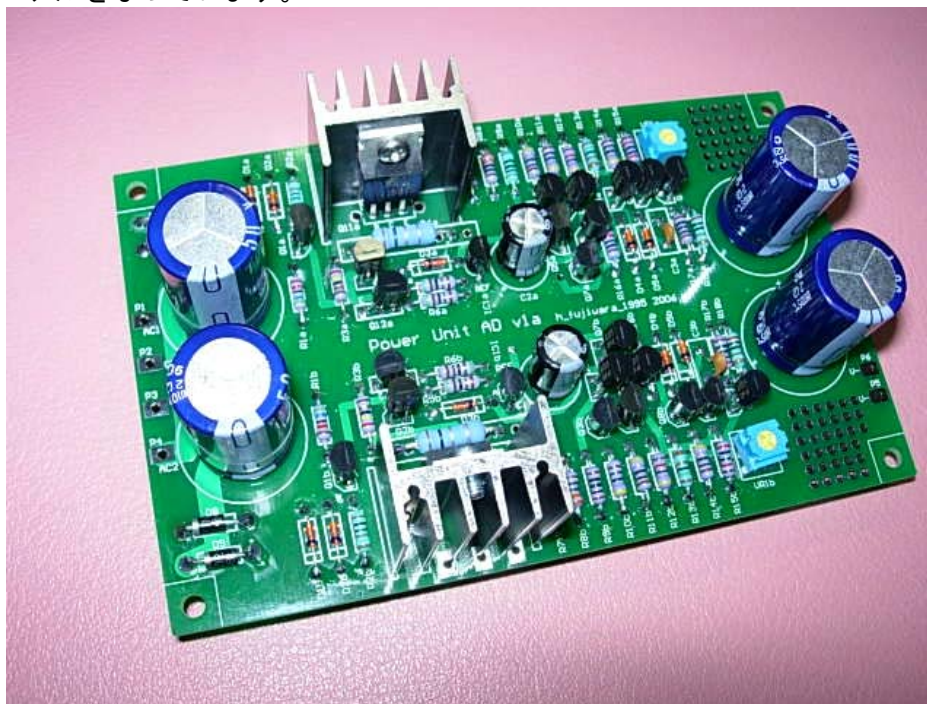


図 完成例（正負電源）

## 2. 基本仕様

### <基本仕様>

- (1) 入力： センタータップ付き AC 2 系統(正負電源)  
AC 1 系統（正電源）
- (1) 出力： 正負 2 電源(電流容量最大 0. 2A 程度 トランジスタと放熱板の容量に依存)
- (2) 基板サイズ： 79mm × 127mm(正負電源)  
41mm × 127mm(正電源)

### <特徴>

- (1) 基準電圧源： ショットレギュレータ TL431A 使用による高精度基準
- (2) 誤差増幅： 差動増幅回路
- (3) 保護回路： 電流制限回路有り

### 3. 部品表

回路図と部品表で定数が違う場合がありますが、部品表を正としてください。

設計条件： 入力電圧(整流後) 20~50V、 出力電圧 15~45V  
 出力電圧 =  $(R15 + (R18 + VR1)) / (R18 + VR1) \times 5.0$  (V)

表 部品表 (正負電源 Power Unit AD)

品名	番号	規格	仕様	個数	
抵抗	R1a, b	金属皮膜(1/4W)	56kΩ	2	
	R2a, b	金属皮膜(1/4W)	1kΩ	2	
	R3a, b	金属皮膜(1/4W)	22Ω	2	
	R4a, b	酸化金属皮膜(1W)	1Ω	2	制限電流約 600mA
	R5-6a, b	金属皮膜(1/4W)	10kΩ	4	
	R7a, b	金属皮膜(1/4W)	4.7kΩ	2	入力電源電圧が DC30V 以上の時は 10kΩに変更
	R8a, b	金属皮膜(1/4W)	330Ω	2	
	R9a, b	金属皮膜(1/4W)	100Ω	2	
	R10-11a, b	金属皮膜(1/4W)	470Ω	4	
	R12a, b	金属皮膜(1/4W)	47kΩ	2	
	R13a, b	金属皮膜(1/4W)	1.5kΩ	2	
	R14a, b	金属皮膜(1/4W)	470Ω	2	
	R15a, b	金属皮膜(1/4W)	20kΩ	2	
	R16a, b	金属皮膜(1/4W)	220Ω	2	
	R17a, b	金属皮膜(1/4W)	100Ω	2	
	R18a, b	金属皮膜(1/4W)	2.2kΩ	2	
	VR1a, b	サメット 1 回転型	10kΩ	2	
	コンデンサ	C1a, b	電解コンデンサ	2200μF/50V	2
C2a, b		電解コンデンサ	330μF/16V	2	
C3a, b		セラミック	47p	2	
C4a, b		電解コンデンサ	470μF/50V	2	耐圧は出力電圧以上
ダイオード	D1-2a, b	信号用シリコンダイオード	1S1588 相当	4	ショットキー不可
	D3a, b	ツェナー	5~7V 程度	2	
	D4-5a, b	信号用シリコンダイオード	1S1588 相当	4	ショットキー不可
	D6-9	整流用	1A 以上	4	ショットキー可
トランジスタ	Q1a	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q2a	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q3a	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q4a	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q5a	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q6a	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q7a	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q8a	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q9a	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q10a	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q11a	パワーNPN	TIP31C など	1	3A100V 以上 (Pc>20W)
	Q12a	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q1b	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q2b	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q3b	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q4b	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q5b	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q6b	小電力 PNP	2SA1015	1	

トランジスタ	Q7b	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q8b	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q9b	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q10b	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q11b	パワーPNP	TIP32C など	1	-3A100V 以上 (Pc>20W)
	Q12b	小電力 PNP	2SA1015	1	
IC	IC1a, b	シャントレギュレータ	TL431A	2	2.5V1%
放熱板		T0220 用	17PB23	2	
基板			Power Unit AD	1	

表 部品表 (正電源 Power Unit PLUS)

品名	番号	規格	仕様	個数	
抵抗	R1a	金属皮膜 (1/4W)	56kΩ	1	
	R2a	金属皮膜 (1/4W)	1kΩ	1	
	R3a	金属皮膜 (1/4W)	22Ω	1	
	R4a	酸化金属皮膜 (1W)	1Ω	1	制限電流約 600mA
	R5-6a	金属皮膜 (1/4W)	10kΩ	2	
	R7a	金属皮膜 (1/4W)	4.7kΩ	1	入力電源電圧が DC30V 以上の時は 10kΩ に変更
	R8a	金属皮膜 (1/4W)	330Ω	1	
	R9a	金属皮膜 (1/4W)	100Ω	1	
	R10-11a	金属皮膜 (1/4W)	470Ω	2	
	R12a	金属皮膜 (1/4W)	47kΩ	1	
	R13a	金属皮膜 (1/4W)	1.5kΩ	1	
	R14a	金属皮膜 (1/4W)	470Ω	1	
	R15a	金属皮膜 (1/4W)	20kΩ	1	
	R16a	金属皮膜 (1/4W)	220Ω	1	
	R17a	金属皮膜 (1/4W)	100Ω	1	
	R18a	金属皮膜 (1/4W)	2.2kΩ	1	
	R19	炭素皮膜 (1/4W)	2.2kΩ	1	LED 電流制限用
	VR1a	サメット 1 回転型	10kΩ	1	
	コンデンサ	C1a	電解コンデンサ	2200μF/50V	1
C2a		電解コンデンサ	330μF/16V	1	
C3a		セラミック	47p	1	
C4a		電解コンデンサ	470μF/50V	1	耐圧は出力電圧以上
ダイオード	D1-2a	信号用シリコンダイオード	1S1588 相当	2	ショットキー不可
	D3a	ツェナー	5~7V 程度	1	
	D4-5a	信号用シリコンダイオード	1S1588 相当	2	ショットキー不可
	D6-9	整流用	1A 以上	4	ショットキー可
トランジスタ	Q1a	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q2a	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q3a	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q4a	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q5a	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q6a	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q7a	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q8a	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q9a	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q10a	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q11a	パワーNPN	TIP31C など	1	3A100V 以上 (Pc>20W)
	Q12a	小電力 PNP	2SA1015	1	
IC	IC1a	シャントレギュレータ	TL431A	1	2.5V1%
放熱板		T0220 用	17PB23	1	
基板			Power Unit PLUS	1	

#### 4. 基板のピンの機能表

表 入出力ピン機能表（正負電源 Power Unit AD）

Pin	機能	内容	説明
1	AC1	電源用のトランスを 接続	希望する電源電圧に合わせたトランスを準備する。
2, 3	CT		
4	AC2		
5, 6	V-	直流電圧出力	
7, 8	GND		
9, 10	V+		

表 入出力ピン機能表（正電源 Power Unit PLUS）

Pin	機能	内容	説明
1	AC1	電源用のトランスを 接続	希望する電源電圧に合わせたトランスを準備する。
2	AC2		
3, 4	GND	直流電圧出力	
5, 6	V+		

#### 5. 回路図

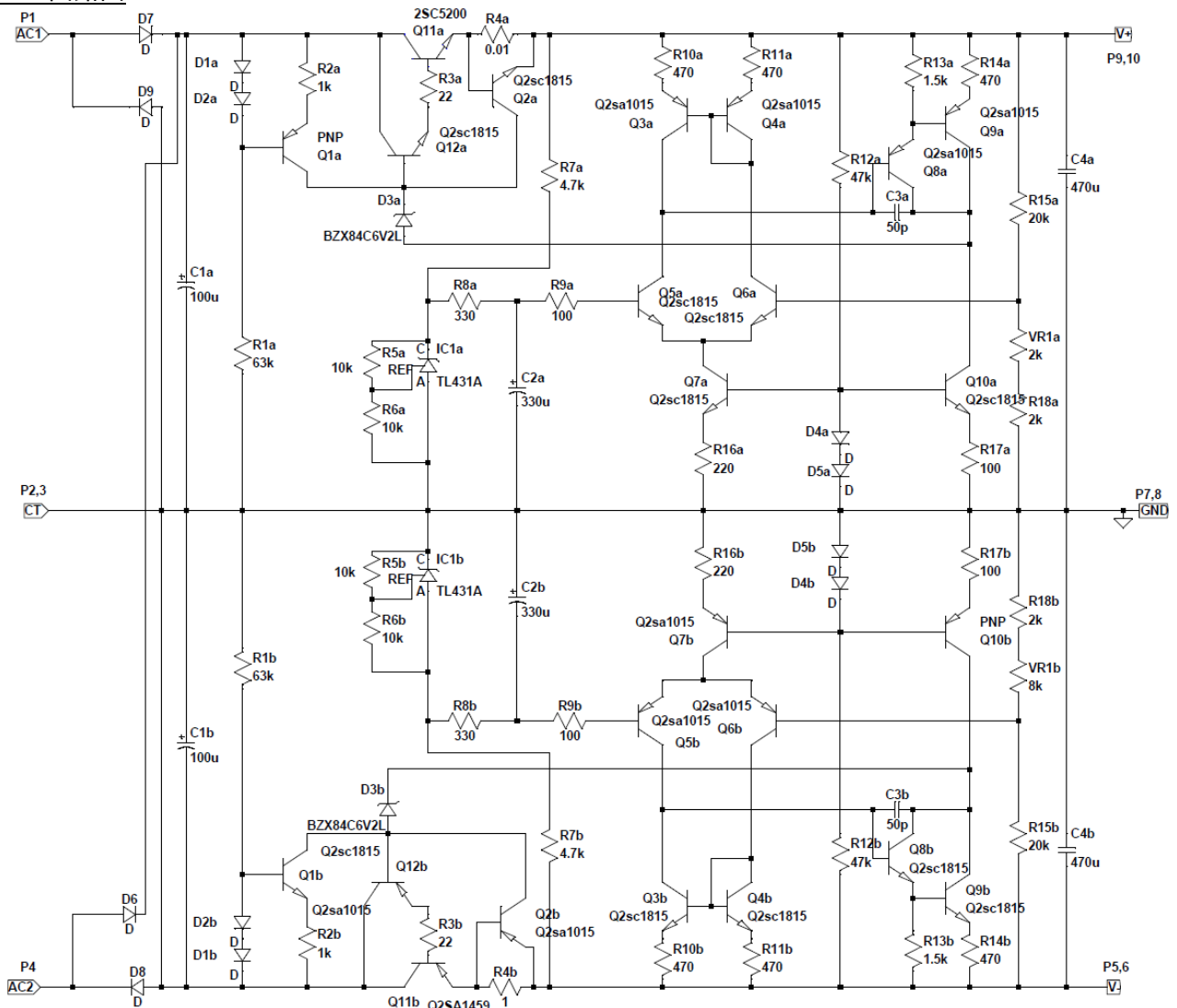


図 回路図（正負電源 Power Unit AD）

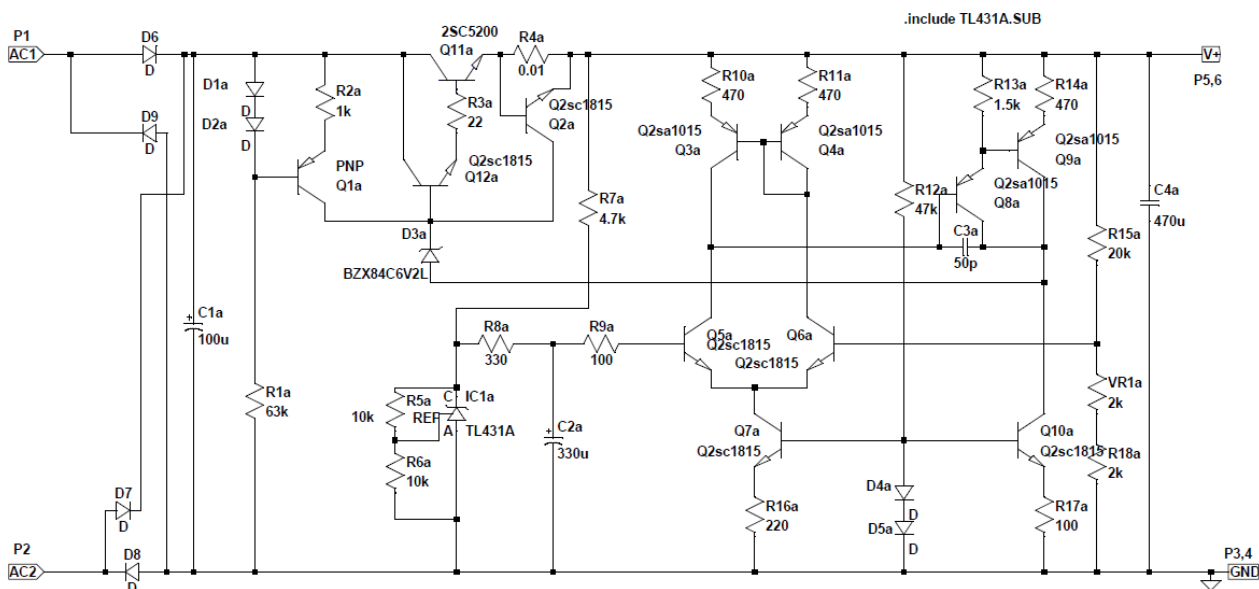


図 回路図 (正電源 Power Unit PLUS)

## 6. 出力電圧の変更方法

電圧出力は R15, R18, VR1 により決まります。R15 (20kΩ) は変更せずに R18, VR1 で調整すれば良いでしょう。下記に狙いの電圧と R18, VR1 の組み合わせ例を示します。

表 所定電圧を得るための抵抗例

狙い(V)	R18+VR1(kΩ)	R18(kΩ)	VR1(kΩ)	調整範囲 (V)
15	10.0	7.5	5	13.0 ~ 18.3
20	6.7	5.6	2	18.2 ~ 22.9
25	5.0	3.9	2	21.9 ~ 30.6
30	4.0	3.6	1	26.7 ~ 32.8
35	3.3	2.7	1	32.0 ~ 42.0
45	2.5	2.2	1	36.3 ~ 50.5

## 7. 製作上の注意事項 (必ず読んでください)

(1) 基板上の放熱板の下にランドパターンがあります。放熱板とランドが接触しないようにテープなどで絶縁するようにしてください。なお放熱板とトランジスタとは絶縁の必要はありません (絶縁しても勿論よい)。

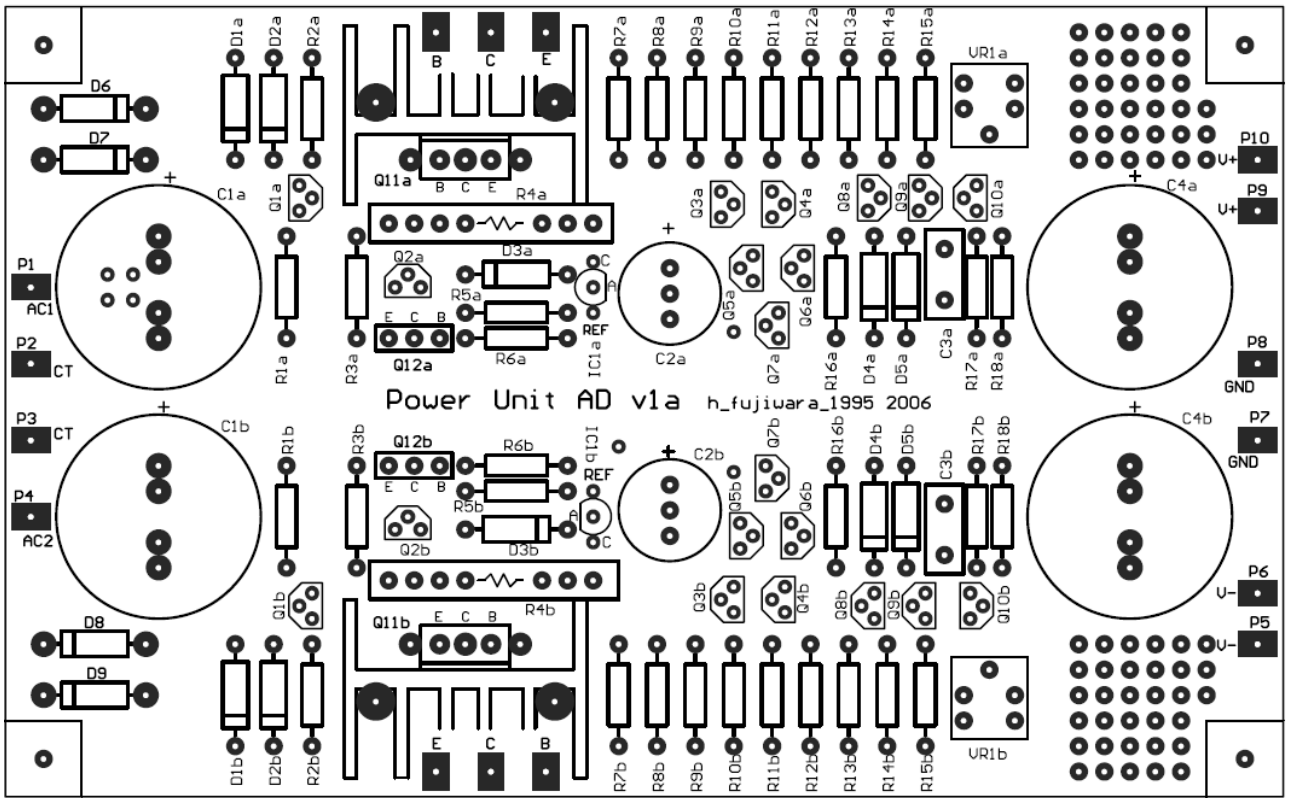
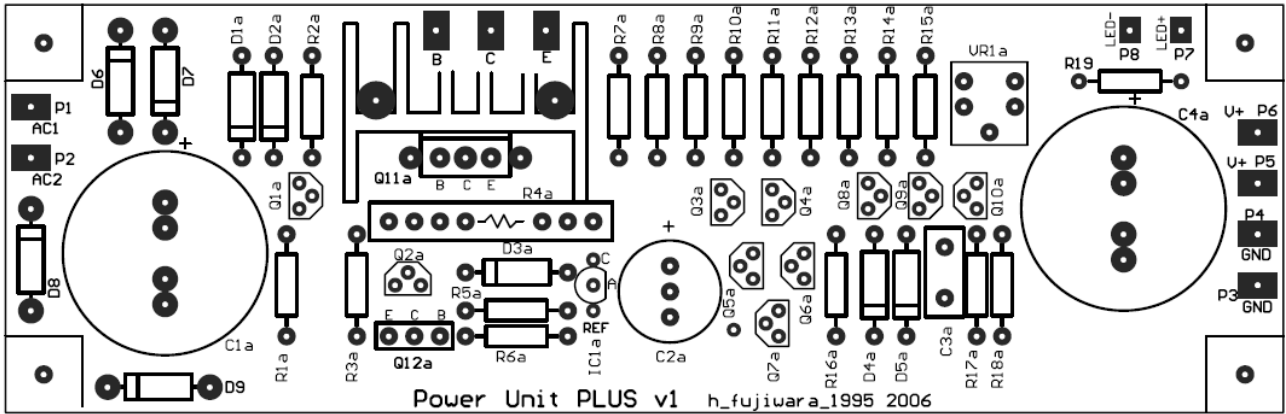
(2) 電源電圧と出力電圧との差が大きい場合や、流す電流が大きいと放熱板が相当過熱します。この場合はトランジスタを外付けとして大きな放熱に取り付けることをお勧めします。制御トランジスタでの消費電力 P は

$$P = (\text{電源電圧} - \text{出力電圧}) \times \text{電流}$$

となりますが、P は最大でも 2W を越えないようにしてください。同時に通気にも十分に注意ください。

(3) 本基板はもともとは 100mA 程度の小電流用途に設計しています。3A 以上の大電流を取り出すことも可能ですが、回路をよく理解してから実行ください。変更点は Q11 を大容量なものに取り替えると同時に、Q12 についても容量の大きなものに替えたほうがよいでしょう。またこの場合 R3 はジャンパーとしてください。とうぜんのことながらダイオード D6~9, 電源コンデンサ C1 の容量アップも必要です。

## 8. 基板シルク



(以上)