

定電圧電源基板(リニューアル版) 製作マニュアル

- ・正負出力定電圧電源基板(TYPE-D)
- ・正出力定電圧電源基板(TYPE-E)

<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

この電源基板はディスクリート回路構成による差動増幅型の定電圧基板です。部品点数をできるだけ抑えた回路構成になっているため製作難易度も低くなっています。それでいて良好な性能を有していますので、色々な用途につかえると思います。使われる状況を想定して、正負出力のものと正出力のみの2種類を揃えました。これは、以前にリリースした定電圧電源基板のリニューアル版で大きめの放熱板が搭載できるようになっています。



正負出力定電圧電源基板(TYPE-D)



正出力定電圧電源 (TYPE-E)

2. 主な仕様

基板名	サイズ	出力	平滑回路	外部 TR 接続	回路構成
正負出力定電圧電源基板 (TYPE-D)	4700×3200mil 119.4×81.3mm	正負	有り	不可	差動入力 誤差増幅型
正出力定電圧電源 (TYPE-E)	4700×1700mil 119.4×43.2mm	正	有り	不可	

3. 各基板の説明

3-1. 正負出力定電圧電源基板 (TYPE-D)

(1)端子の機能図

表 端子機能

No	機能	説明
P1	AC1	トランス入力(AC)
P2	CT	トランス入力(センタータップ)
P3	AC2	トランス入力(AC)
P4	G	パイロット LED(-)
P5	LED+	パイロット LED(+)
P6	V+	正電圧出力
P7	V+	正電圧出力
P8	GND	電源GND
P9	GND	電源GND
P10	V-	負電圧出力
P11	V-	負電圧出力

(2)回路定数

設計例: 正負出力電圧 15V 出力、基準電圧に TL431A を使用
トランス入力(16-0-16V RA40-144 を想定)

表 部品表(平滑コンデンサ付き正負出力定電圧電源基板)

品名	番号	規格	仕様	個数	
抵抗	R1	金属被膜(1/4W)	7.5k Ω	1	
	R2	金属被膜(1/4W)	1.5k Ω	1	
	R3	金属被膜(1/4W)	7.5k Ω	1	
	R4	金属被膜(1/4W)	1.5k Ω	1	
	R5	金属被膜(1/4W)	220 Ω	1	
	R6	金属被膜(1/4W)	220 Ω	1	
	R7	炭素被膜(1/4W)	10k Ω	1	LED 電流制限用
コンデンサ	C1,2	電解コンデンサ	1000 μ F/25V	2	容量は大きい方がよい。
	C3-C10	電解コンデンサ	1000 μ F/35V	8	容量は大きい方がよい。
	Ca,b	フィルムコンデンサ	100pF	2	なくてもよい
ダイオード	D1-4	シリコン整流ダイオード	100V1A 以上	4	
	D5,6	なし	-	-	IC1,2(TL431A)を使用 する場合は不要
トランジスタ	J1-J4	N-FET	2SK117(GR)(*1)	4	2SK30A 等でも可
	Q1,2	NPN 小電力 TR	2SC1815	2	
	Q3,4	PNP 小電力 TR	2SA1015	2	
	Q5	NPN 小電力 TR	2SC1815	1	
	Q6	NPN 電力 TR	TIP31C など	1	TO-220 サイズ
	Q7,8	PNP 小電力 TR	2SA1015	2	
	Q9,10	NPN 小電力 TR	2SC1815	2	
	Q11	PNP 小電力 TR	2SA1015	1	
	Q12	PNP 電力 TR	TIP32C など	1	TO-220 サイズ
IC	IC1,2	シャントレギュレータ	TL431A	2	(D5,D6 を実装する場合は TL431A は実装不可) v.1 では基板上シルク無し

(*1)ランクは GR あるいは Y を使用してください。BL ランクでは電流が流れすぎます。

(3)出力電圧の設定方法について

本基板の電源には基準電圧源としてシャントレギュレータ(TL431A)あるいはツェナーダイオードのどちらかを使用することが可能です。

(i)TL431A を使用する場合(上記の部品表)

TL431A は 2.5V の基準電圧源になりますから、下記式で出力電圧の設定ができます。

$$\begin{aligned} \text{正電圧出力(V)} &= 2.5 \times (R1+R2) / R2 \\ \text{負電圧出力(V)} &= 2.5 \times (R3+R4) / R4 \end{aligned}$$

ここで R1+R2 および R3+R4 の値は数 k Ω ~ 50k Ω 程度の値になるように設定します。

(ii)ツェナーダイオードを使用する場合

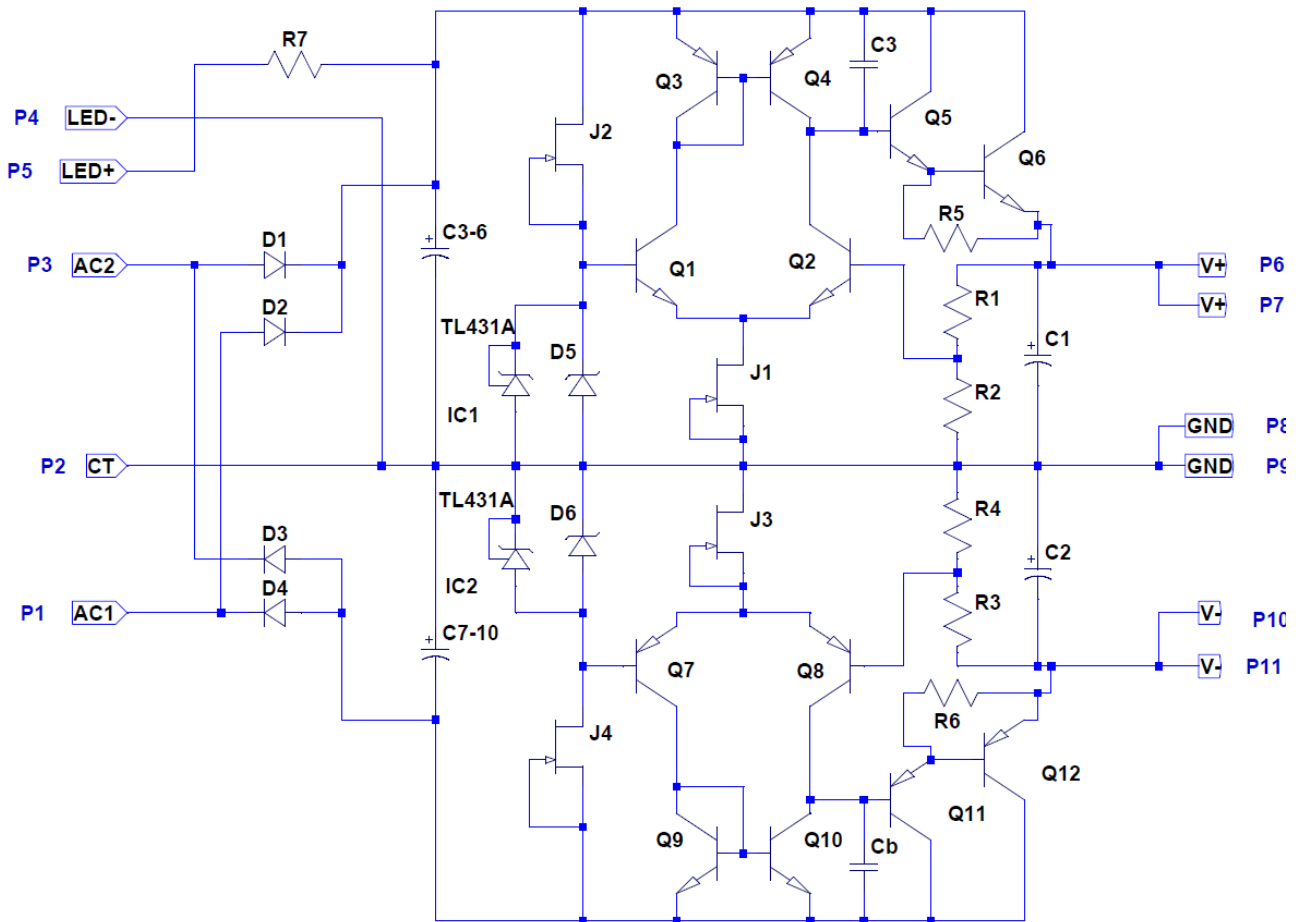
ツェナー電圧を E とした場合

$$\begin{aligned} \text{正電圧出力(V)} &= E \times (R1+R2) / R2 \\ \text{負電圧出力(V)} &= E \times (R3+R4) / R4 \end{aligned}$$

となります。また同様に R1+R2 および R3+R4 の値は数 k Ω ~ 50k Ω 程度の値になるように設定します。

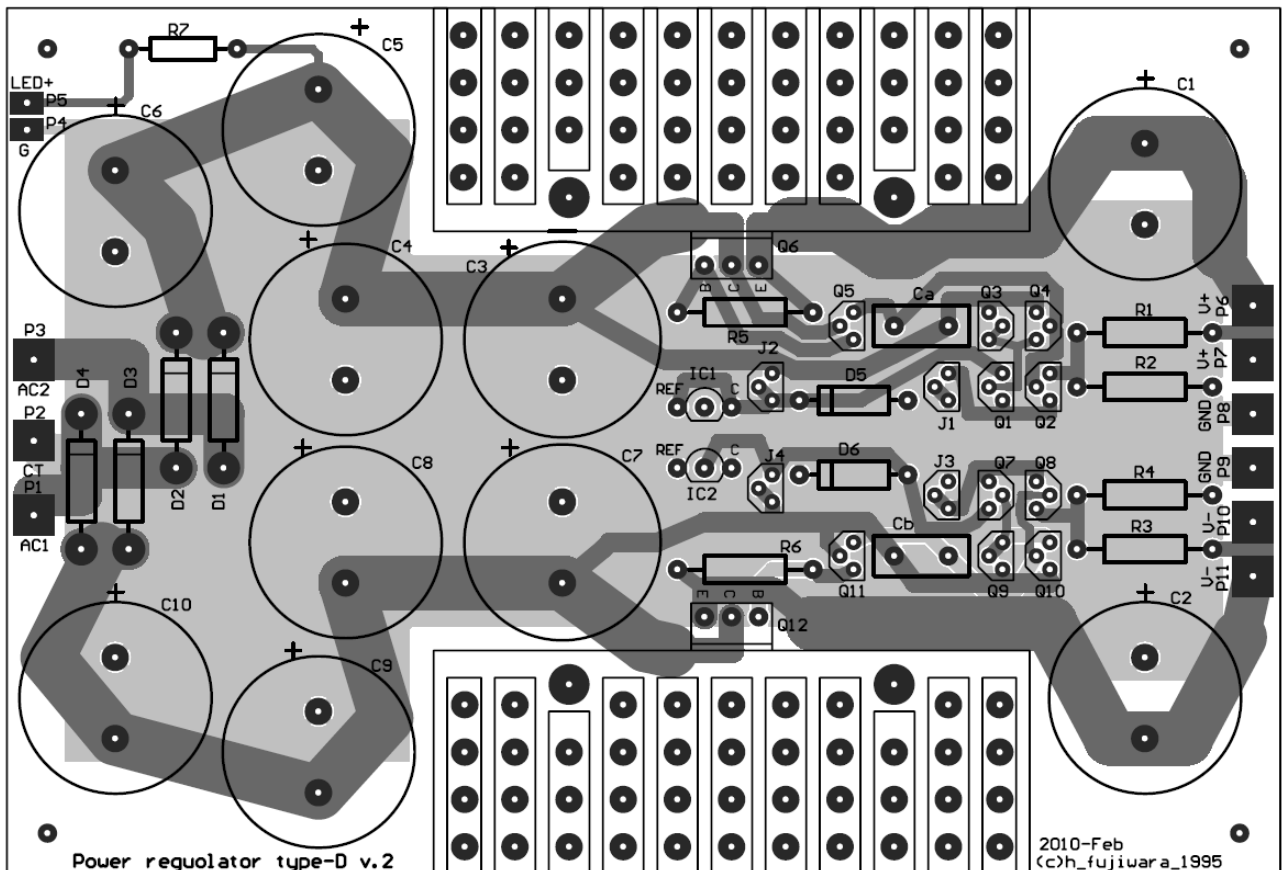
なおツェナーダイオードを基準電圧源として用いる場合は TL431A(IC1,2)を実装してはいけません。ツェナーダイオードに使用できる電圧範囲は下限は 2.5V 程度、上限は 1 次側の電圧から 4V 程度の電圧を差し引いた値にすればいいでしょう。15V 出力電圧とするなら 2.5~8V 程度が使いやすい範囲でしょう。

(4)回路



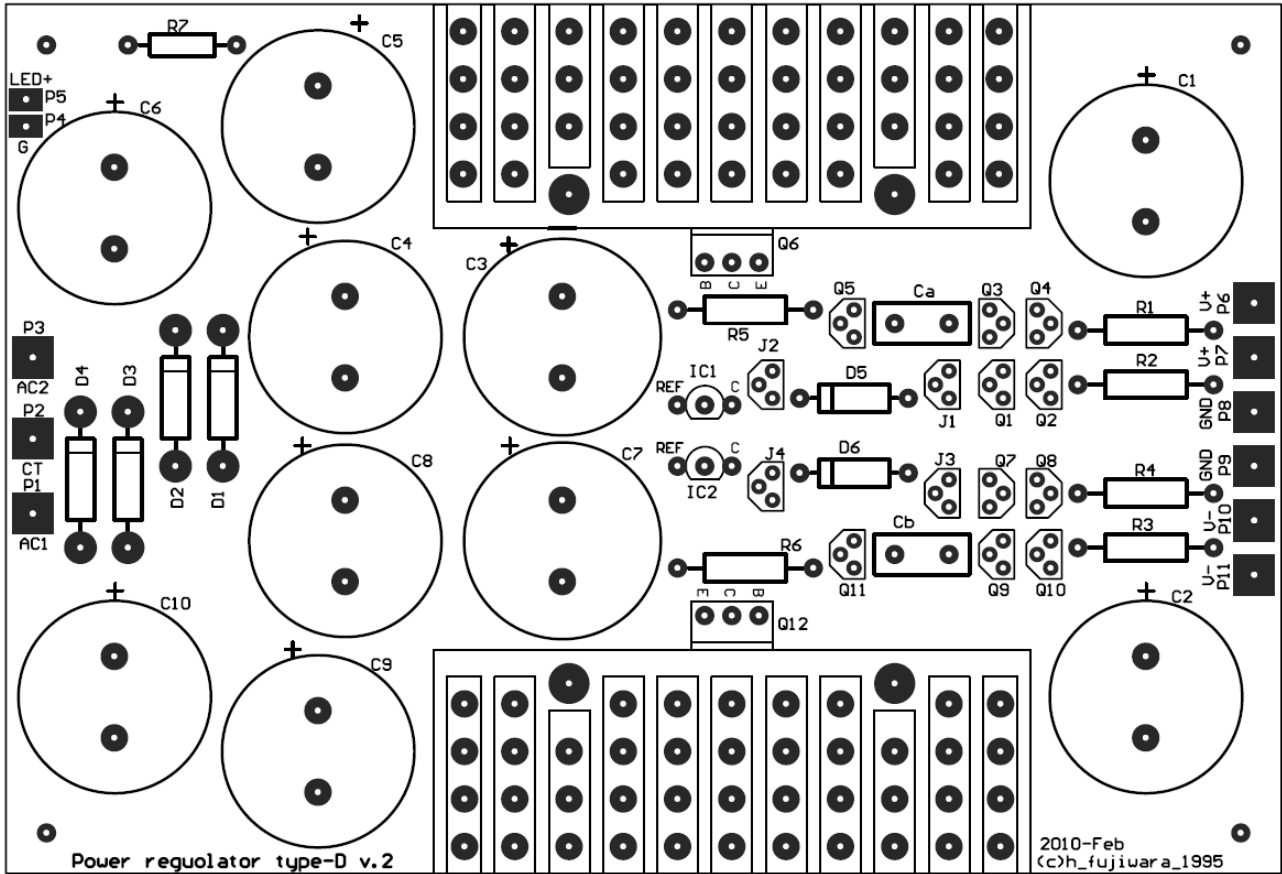
(5)基板パターン

(i)配線パターン+シルク



v.1 ではIC1、2のシルクが無いので上図を参照の上、IC1,IC2を取り付けてください。

(ii)シルク



v.1 ではIC1、2のシルクが無いので上図を参照の上、IC1,IC2 を取り付けてください。

3-2. 正出力定電圧電源基板(TYPE-E)

(1)端子の機能図

表 端子機能

No	機能	説明
P6	AC1	トランス入力(AC1)
P7	AC2	トランス入力(AC2)
P3	GND	電源 GND
P4	V+	正電圧出力
P5	G	LED(-)
P6	LED+	LED(+)

(2)回路定数

設計例: 正負出力電圧 5V 出力、基準電圧に TL431A を使用
トランス入力 (8-0V RA40-144 を想定)

表 部品表(正出力定電圧電源基板)

品名	番号	規格	仕様	個数	
抵抗	R1	金属被膜(1/4W)	4.7kΩ	1	
	R2	金属被膜(1/4W)	4.7kΩ	1	
	R3	金属被膜(1/4W)	220Ω	1	
	R4	炭素被膜(1/4W)	1kΩ	1	
コンデンサ	C1	電解コンデンサ	1000uF/25V	1	
	C2-4	電解コンデンサ	2200uF/25V	3	大容量品も可
	Ca	フィルムコンデンサ	100pF	1	なくてもよい
ダイオード	D1-4	シリコン整流ダイオード	200V1A 程度	4	

	D5	なし	-	-	IC1 (TL431A) を使用する場合は不要
トランジスタ	J1,2	N-FET	2SK117(GR)(*1)	2	2SK30A 等でも可
	Q1,2	NPN 小電力 TR	2SC1815	2	
	Q3,4	PNP 小電力 TR	2SA1015	2	
	Q5	NPN 小電力 TR	2SC1815	1	
	Q6	NPN 電力 TR	TIP31C など	1	TO-220 サイズ
IC	IC1	シャントレギュレータ	TL431A	1	(D5 を実装する場合は TL431A は実装不可)

(*1)ランクは GR あるいは Y を使用してください。BL ランクでは電流が流れすぎます。

(3)出力電圧の設定方法について

本基板の電源には基準電圧源としてシャントレギュレータ(TL431A)あるいはツエナーダイオードのどちらかを使用することが可能です。

(i)TL431A を使用する場合(上記の部品表)

TL431A は 2.5V の基準電圧源になりますから、下記式で出力電圧の設定ができます。

$$\text{正電圧出力(V)} = 2.5 \times (R1+R2) / R2$$

ここで R1+R2 および R3+R4 の値は数 kΩ ~ 50kΩ 程度の値になるように設定します。

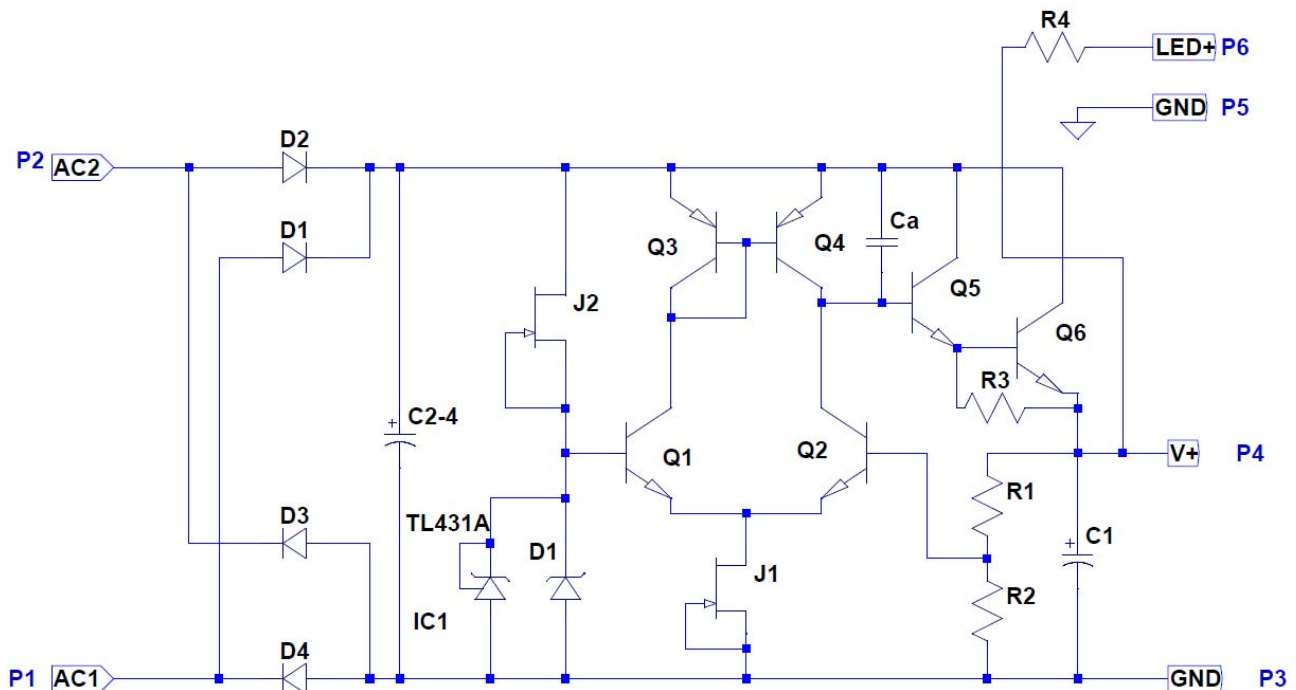
(ii)ツエナーダイオードを使用する場合

ツエナー電圧を E とした場合

$$\text{正電圧出力(V)} = E \times (R1+R2) / R2$$

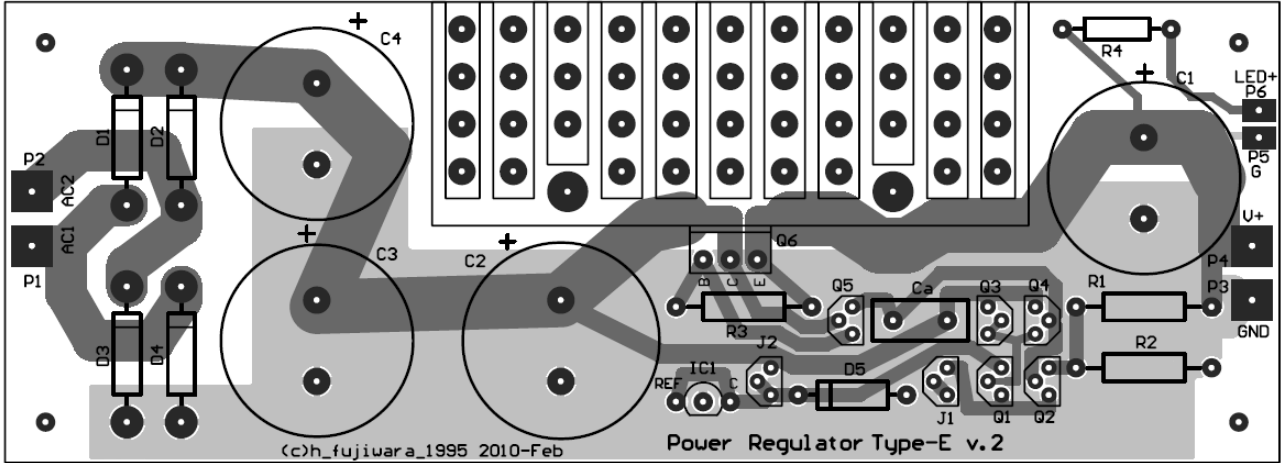
となります。また同様に R1+R2 および R3+R4 の値は数 kΩ ~ 50kΩ 程度の値になるように設定します。なおツエナーダイオードを基準電圧源として用いる場合は TL431A(IC1,2)を実装してはいけません。ツエナーダイオードに使用できる電圧範囲は下限は 2.5V 程度、上限は1次側の電圧から 4V 程度の電圧を差し引いた値にすればいいでしょう。5V 出力電圧とするなら 2V 程度が使いやすい範囲でしょう。

(4)回路



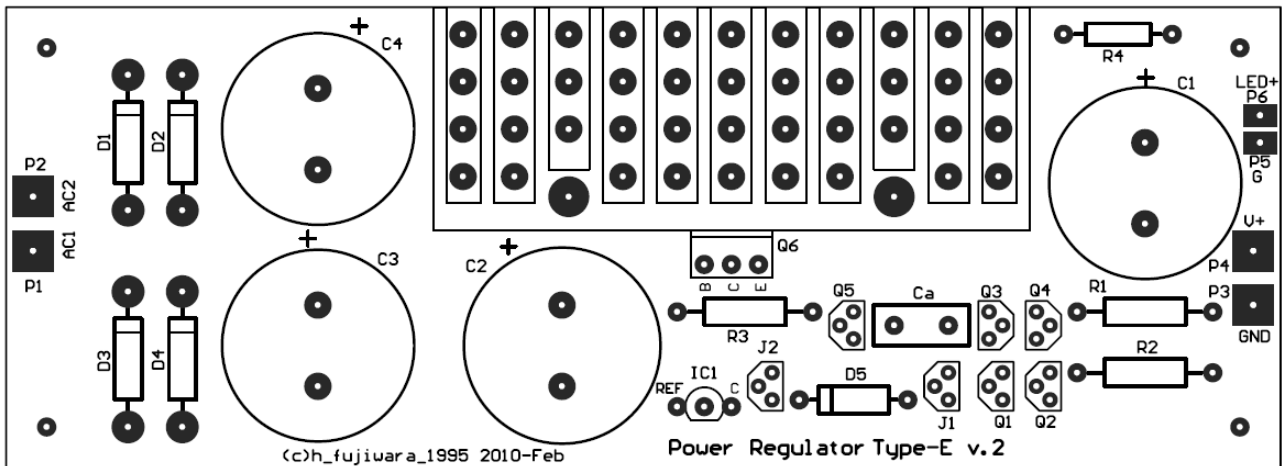
(5)基板パターン

(ii)配線パターン+シルク



v.1 ではIC1のシルクが無いので上図を参照の上、IC1を取り付けてください。

(i)シルク



v.1 ではIC1のシルクが無いので上図を参照の上、IC1を取り付けてください。

4. 補足

(1)FETトランジスタの I_{dss} (2SK117)については下表のようになります。この基板では FET は定電流源として用いますが、1~数 mA が適切なので、Yあるいは GR ランクを uses。

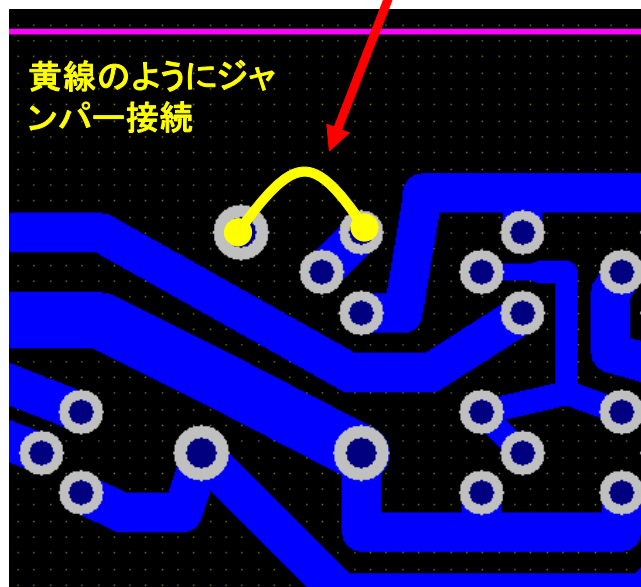
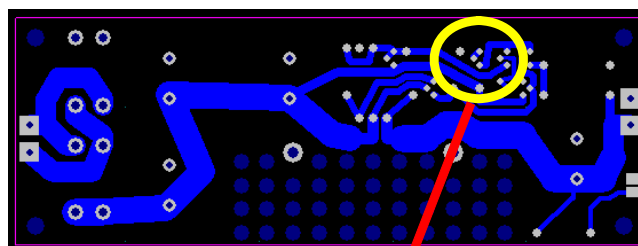
ランク	Y	GR	BL
I_{dss}	1.2-3.0mA	2.6-6.5mA	6-14mA

(2)出カトランジスタ

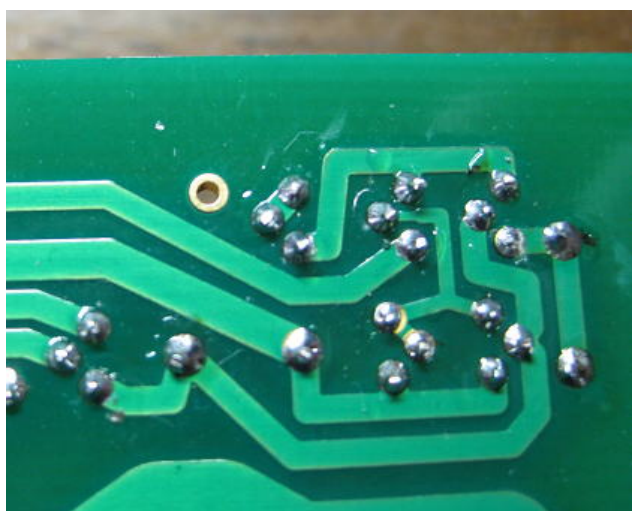
TO-220 型のものを用います。放熱板と基板パターンの接触はありませんので、絶縁シートをはさまず、放熱用のグリースを塗布してトランジスタは直接的に放熱板にとりつけた方が熱伝達率がよくなります。

5.修正情報(重要)

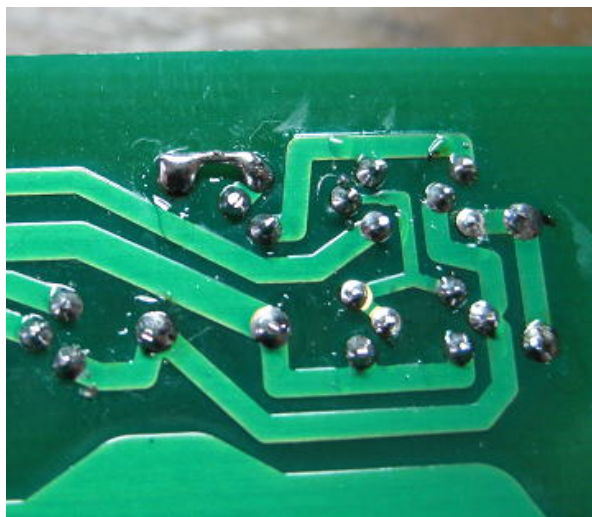
正出力定電圧電源基板(TYPE-E) v.1 は一部ジャンパーが必要になります。下図を参照の上、接続ください。



修正箇所 (正出力 TYPE-E v. 1)



修正前



修正後

6. 編集記録

2010.3.13 R1

2010.8.7 R2 部品表の間違い修正(D1,D2 関連)

(以上)