

定電圧電源基板 (Type-F) /Power Unit TYPE-F 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

本基板はディスクリ電源基板 TYPE-D, TYPE-E を組み合わせたもので、正負電源出力 1 系統、正電源出力 1 系統の定電圧電源になります。平滑用の電解コンデンサはリードタイプのを想定していますが、直径 25mm 程度のブロックコンデンサも実装できるように基板パターンは設定していますので、各種のコンデンサを使用することが可能です。

放熱板容量は小さいため大電流を流すことはできませんが、小電流用途で複数の電源（例えばアナログ用の正負 15V 電源とデジタル用の 5V 電源）が必要な場合などに便利と思います。



完成例

2. 機能&仕様

表 主な仕様

機能	整流回路付き定電圧電源
構成	出力：正負電圧出力 1 系統 正電圧出力 1 系統 回路：差動増幅回路による誤差修正
入力	トランス 2 回路（1 回路は CT 付き）
設定出力電圧	2.5V 以上（シャントレギュレータ電圧に依存）
出力最大電流	約 100~200mA (放熱板容量と、平滑後電圧と設定電圧差に依存するので必ずしもこの値を保証するものではありません)。
基板	FR4、銅箔厚 70um、寸法 81mm×118mm

3. 基板端子機能

表 端子機能

No	機能	説明
P1	AC1	トランス入力（1回路） 定電圧出力1用
P2	AC2	
P3	AC3	
P4	CT	
P5	AC4	
P6	V2-	定電圧出力2（正負電圧）
P7	GND2	
P8	V2+	
P9	LED+	パイロットLED (LED+はアノードへ、LED-はカソードへ接続)
P10	LED-	
P11	GND	定電圧出力1（正電圧のみ）
P12	V1+	

4. 部品表

次表に部品表例を示します。

表 部品表（例）

（定数設定条件）出力電圧：V1+：5V、V2+：15V、V2-：-15V
トランス：0-8V、16-0-16V

品名	番号	規格	仕様	個数	
抵抗	R1, 2	金属被膜 1/4W	4.7kΩ	2	
	R3	金属被膜 1/4W	220Ω	1	
	R4	金属被膜 1/4W	1.5kΩ	1	
	R5	金属被膜 1/4W	7.5kΩ	1	
	R6	金属被膜 1/4W	220Ω	1	
	R7	金属被膜 1/4W	1.5kΩ	1	
	R8	金属被膜 1/4W	7.5kΩ	1	
	R9	金属被膜 1/4W	220Ω	1	
	R10	炭素被膜 1/4W	1kΩ	1	LED 電流制限用
	コンデンサ	C1-8	電解コンデンサ	1000uF/35V	8
C9-11		フィルムコンデンサ	100pF	3	
C12-14		電解コンデンサ	100uF/25V	3	
トランジスタ	Q1	小信号 N-FET	2SK117 など	1	Yランクで可（定電流用）
	Q2, 3	小信号 PNP	2SA1015 など	2	
	Q4-6	小信号 NPN	2SC1815 など	3	
	Q7	小信号 N-FET	2SK117 など	1	Yランクで可（定電流用）
	Q8	小電力 NPN	TIP31C など	1	Ic=1~3A 程度の T0-220 型
	Q9	小信号 N-FET	2SK117 など	1	Yランクで可（定電流用）
	Q10, 11	小信号 PNP	2SA1015 など	2	
	Q12-14	小信号 NPN	2SC1815 など	3	
	Q15	小信号 N-FET	2SK117 など	1	Yランクで可（定電流用）
	Q16	小電力 NPN	TIP31C など	1	Ic=1~3A 程度の T0-220 型
	Q17	小信号 N-FET	2SK117 など	1	Yランクで可（定電流用）
	Q18, 19	小信号 NPN	2SC1815 など	2	
	Q20-22	小信号 PNP	2SA1015 など	3	
Q23	小信号 N-FET	2SK117 など	1	Yランクで可（定電流用）	
Q24	小電力 PNP	TIP32C など	1	Ic=1~3A 程度の T0-220 型	
IC	IC1-3	シャントレギュレータ	TL431A	3	基準電圧 2.5V
放熱板		LSI クーラ	16PB16	3	同形状品可

5. 接続方法

下図にトランスとの接続例を示します。全波整流、半波整流のどちらでも使用可能です。

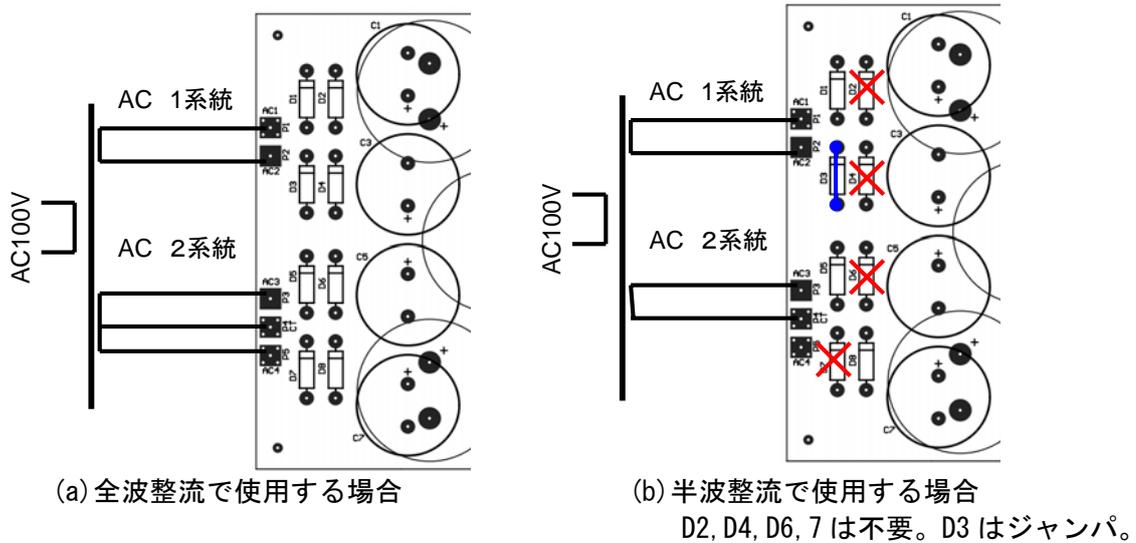


図 トランスとの接続方法

6. 使用上のヒント

(1) 出力電圧設定

出力電圧は抵抗値の組み合わせにより調整することができます。下表を参考にしてください。

表 出力電圧の調整方法

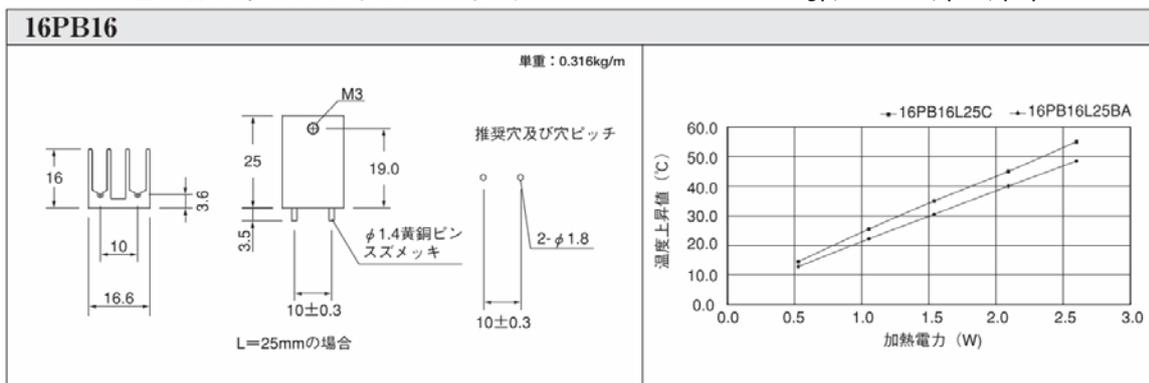
出力電圧	設定値	備考
V1+	$V1+ = (R1+R2)/R1 \times 2.5 \text{ (V)}$	R1+R2 の値はおおよそ数 k~50k Ω 程度で設定
V2+	$V2+ = (R7+R8)/R7 \times 2.5 \text{ (V)}$	R7+R8 の値はおおよそ数 k~50k Ω 程度で設定
V2-	$V2- = -(R4+R5)/R4 \times 2.5 \text{ (V)}$	R4+R5 の値はおおよそ数 k~50k Ω 程度で設定

(2) 出力最大電流

出力最大電流はトランス容量や平滑コンデンサ容量等が影響を及ぼしますが、大きく律束するのが放熱板の容量です。本基板で使用を想定している 16PB16(高さ 25mm) の場合では、30°C までの温度上昇でつかうことを前提とすると許容できる加熱電力は 1.2W 程度になります。平滑後の電源電圧が 20V で出力電圧 15V とすると、出力最大電流 I は $I = 1.2 / (20-15) = 0.24 \text{ (A)}$ となり 240mA が最大値となります(余裕をみて、もう少し小さい電流値での使用が望ましい)。

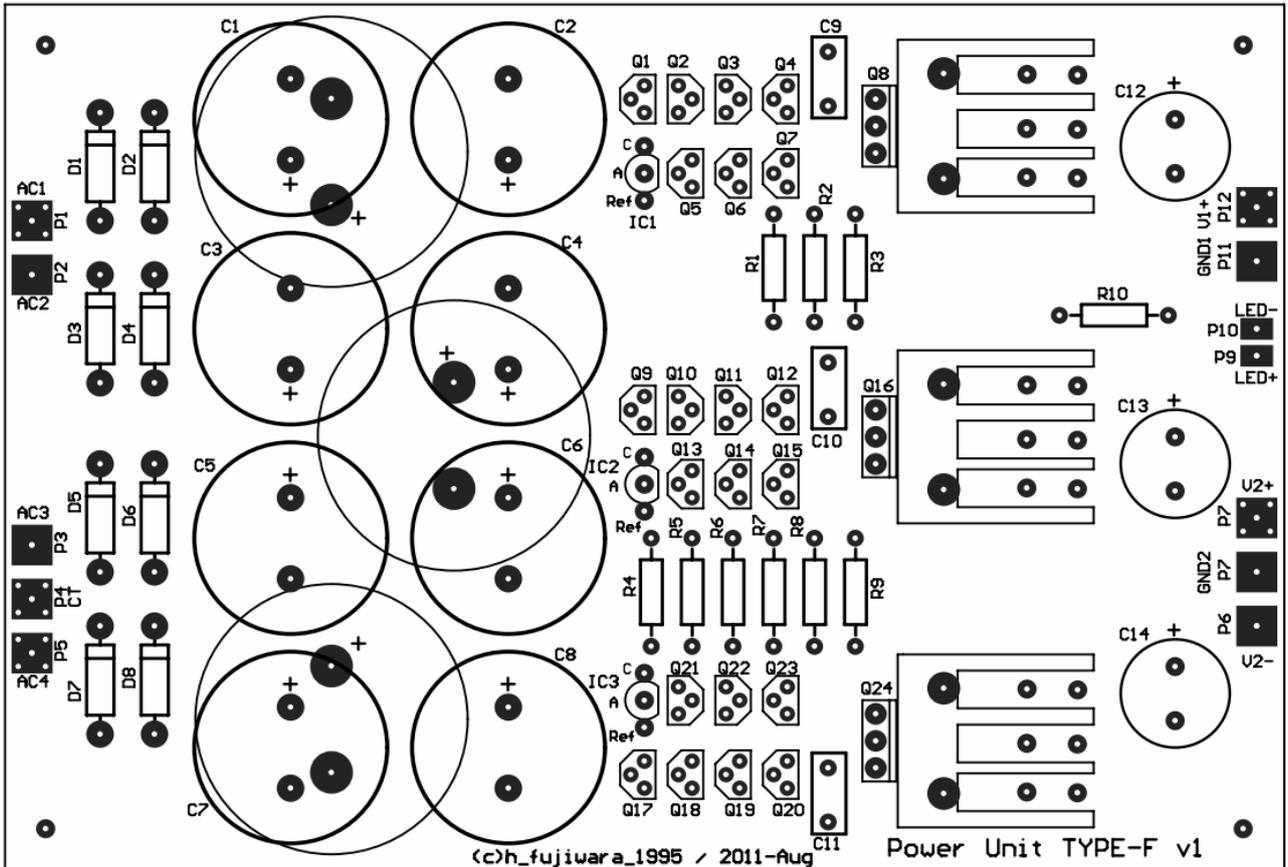
出力最大電流を増大させるためには、平滑後の電源電圧と設定電圧の差を出来る限り小さいことが必要ですが、定電圧回路を安定的に動作させる点からは最低でも 3V 以上の電圧差は必要になりますのでご注意ください。

図 放熱板の熱仕様例 (参考) www.lsi-cooler.co.jp/seihin/pdf/p.pdf

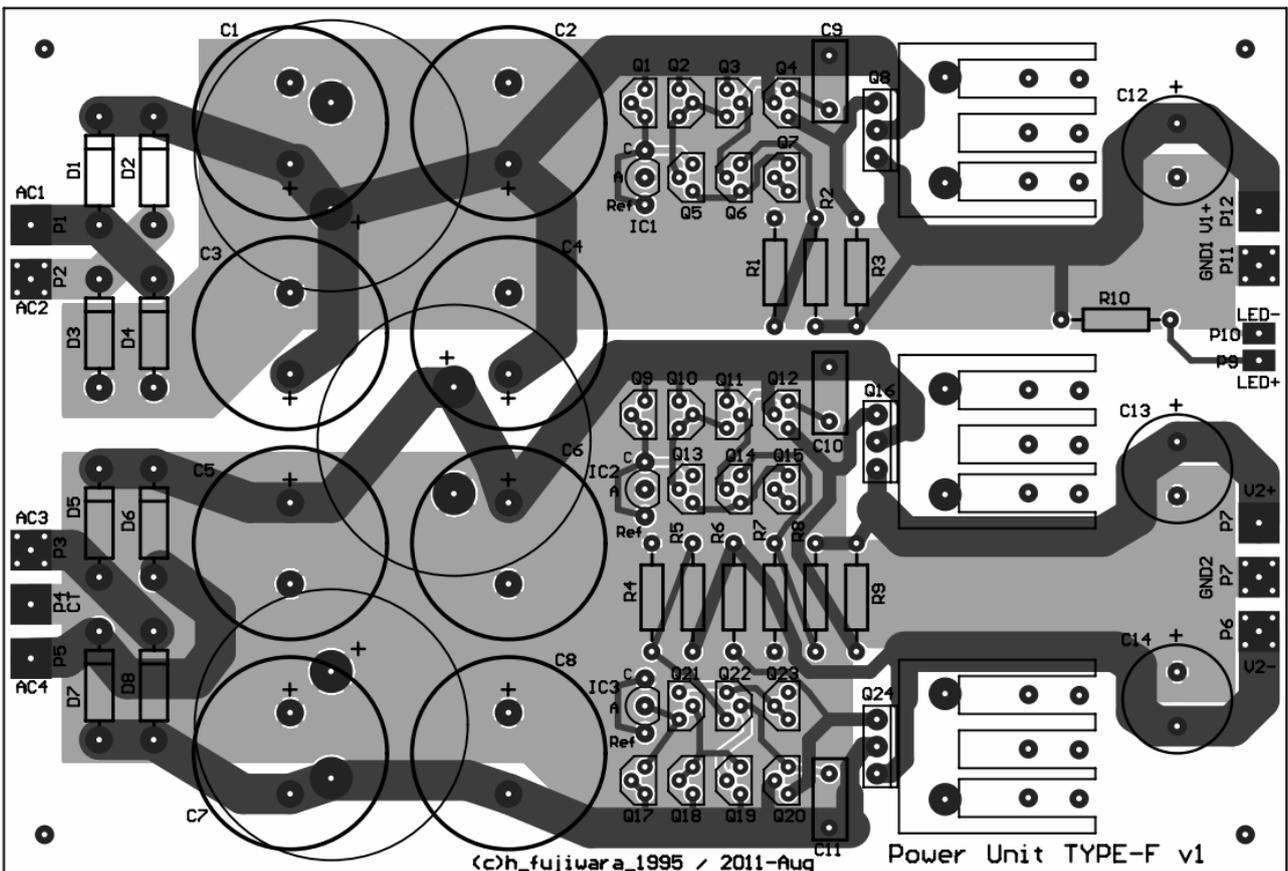


7. 基板パターン

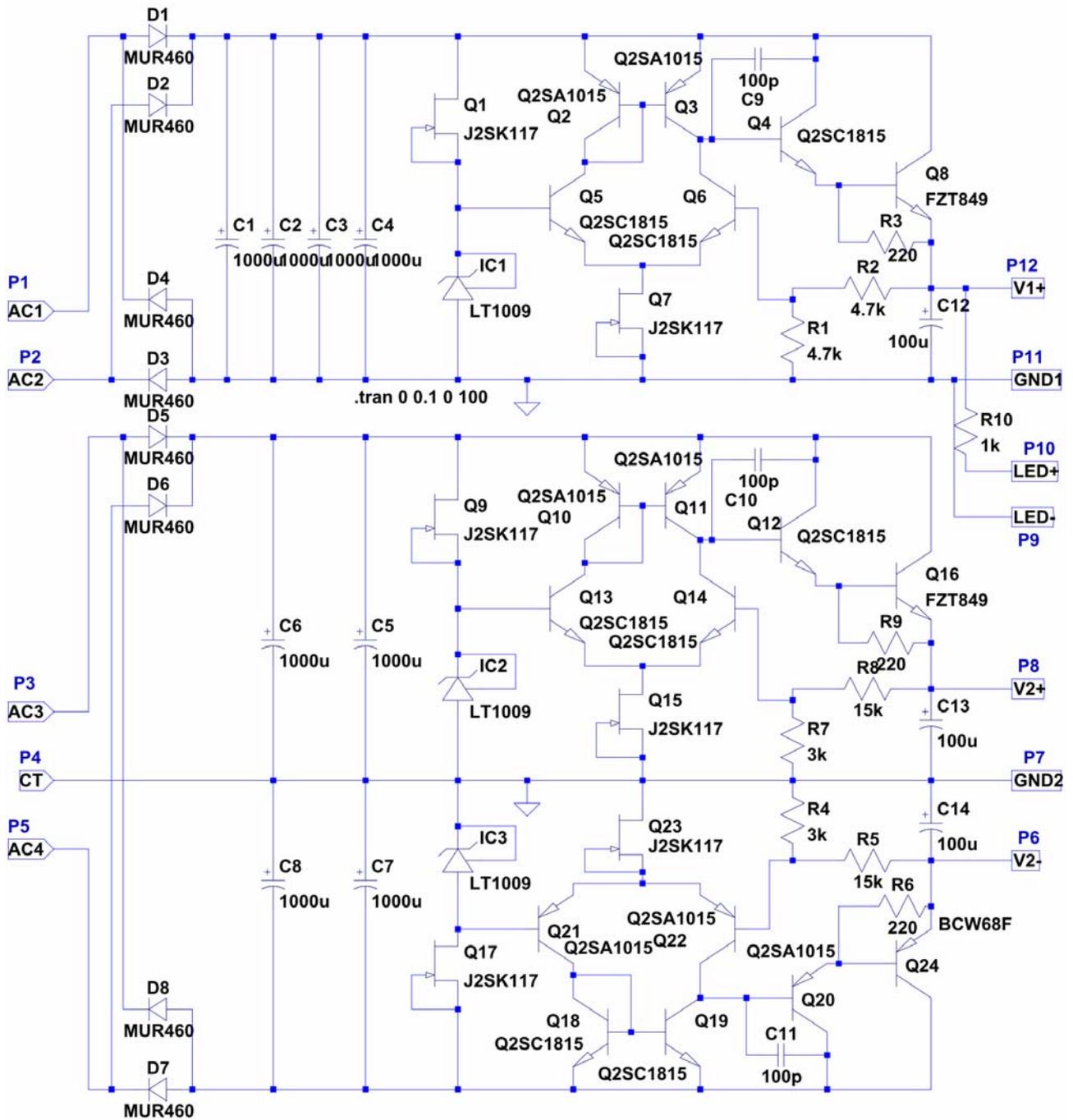
(1) シルク面 (部品面)



(2) 配線パターン



8. 回路図



9. 編集履歴

R1 2011.8.28