

POWER UNIT TYPE-L 単電源 TYPE-L 基板 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

本基板はツエナーを基準電圧源とするシンプルな単出力の定電圧基板になります。大出力電流が得られるように3段ダーリントン構成とし、また最終段のトランジスタは外付けとしています。デジタルパワーアンプなどの電源に適しているでしょう。



完成例

2. 機能&仕様

表 主な仕様

機能	単一出力 定電圧電源
入力	トランス AC 入力
出力	定電圧出力 (単一出力)
特徴	ツエナーによる基準電圧源。3段ダーリントンによる大電流対応可能。
基板	FR4、サイズは巻末に記載

3. 基板端子機能

(1) 基板端子の説明

表 端子機能

No	名称	説明	備考
P1, 2	AC1	トランス入力 1	トランス入力
P3, 4	AC2	トランス入力 2	
P5	GND	LED (-) カソード	LED 表示用
P6	LED+	LED (+) アノード	
P7, 8, 9	GND	電圧出力 GND	電圧出力
P10, 11	VPP	電圧出力 (+)	

4. 部品表

(1) 部品表例

下表を参照してください。

表 部品表例 (想定出力電圧約 13V)

品名	番号	規格	仕様	個数	
抵抗	R1	炭素皮膜 1/4W	470 Ω	1	
	R2	炭素皮膜 1/4W	22k Ω	1	
	R3	炭素皮膜 1/4W	1k Ω	1	
	R4	炭素皮膜 1/4W	10k Ω	1	LED 電流制限用
コンデンサ	C1-8	電解コンデンサ	4700uF/35V	Max8	
	C9	電解コンデンサ	1000uF/35V	1	
	C10	電解コンデンサ	47uF/35V	1	
	C11	フィルムコンデンサ	0.1uF	1	
ダイオード	D1-4	シリコン整流用	100V3A 以上	4	用途に合わせて選択
	D5-7	ツエナー	5V	3	
トランジスタ	Q1	小信号 NPN	2SC1815 など	1	
	Q2	小電力 NPN	2SC3421 など	1	
	Q3	大電力 NPN	2SC5200 など	1	
基板			TYPE-L POWER UNIT	1	

(2) 部品選択のヒント

(i) ツエナー (D5~7)

ツエナーダイオードは最大で3本実装できるパターンになっています。ツエナーダイオードの組み合わせ(3本の加算)で電圧を設定しますが、3本未満で所定の電圧が得られる場合などは、実装しないダイオードはジャンパーとしてください。

出力電圧はツエナーダイオードでの設定電圧からトランジスタの電圧降下分 1.8V (0.6V×3) と、使用時の電圧降下(約 0.5 程度見込み) が加わります。そのためツエナーダイオードの電圧は、出力したい電圧に約 2.3V 程度を加えてください。すなわち 13V の出力が得たい場合は、ツエナーダイオードの電圧(3本の合計)は約 15.3V 程度を狙えばいいでしょう。

(ii) R1

R1 はツエナーダイオードに流す電流を調整する抵抗になります。ツエナーダイオードが正常に動作するには最低でも 5mA 程度の電流を流す必要があります。10mA 程度が推奨値です(あまり多く流すと発熱が大きくなる)。整流後の電圧が 20V の場合、ツエナーダイオードの電圧が 15V であれば R1 は $(20V-15V)/0.01A=500\Omega$ となり、470Ω 程度が適当となります。

入力電圧が 25V であれば R1 は $(25V-15V)/0.01A=1000\Omega$ となり、1kΩ 程度が適当となります。ツエナーに流れる電流は多少変動しても問題ないので、およそ 5~25mA の範囲で流れるように抵抗値を設定します。

(iii) C1~C8

整流後のコンデンサについてはリードタイプのものであれば最大で8本、スナップタイプ(ブロックコンデンサ)は最大4個搭載することができます。好みに実装すればいいでしょう。

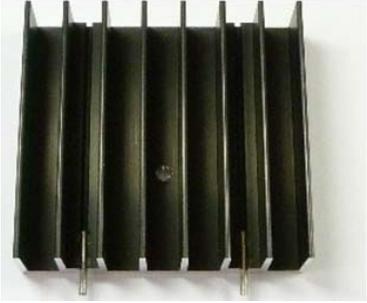
(iv) 放熱板

放熱板については、とくに部品表等には記載していませんが十分な熱容量のものを選択してください。放熱板の性能は熱抵抗値(°C/W)で示されます。必要な熱抵抗値は概算で下記のように求めればいいでしょう。一例を下記に記します。

想定：入力電圧(整流後電圧) $V_1 = 20V$
 出力電圧 $V_2 = 13V$
 出力電流 $I = 3A$

とすれば、トランジスタ Q3 での消費電力は $(V1-V2) \times I = 21W$ になります。
 いま、室温 25°C（ケース内温度）として放熱板の最大温度を 60°C（かなり熱いです）とすれば、必要な熱抵抗値は $(60-25) / 21 = 1.67^\circ C/W$ になります。すなわち、熱抵抗値として 1.67°C/W 以下となる放熱板を選択することが必要になります。

ちなみに、下図の放熱板では 5.4°C/W です。これでは不十分です。およそこれより 4 倍程度の大きさ（表面積）をもつ放熱板が必要なるでしょう。小型の放熱板とする場合には、あるいは強制空冷などの手段を講じる必要があります。



RoHS
放熱器(ヒートシンク) 54x50x15mm
 [15PB054-01050]
 通販コード P-05051
 発売日 2011/08/08
 メーカーカテゴリ [グローバル電子株式会社](#)

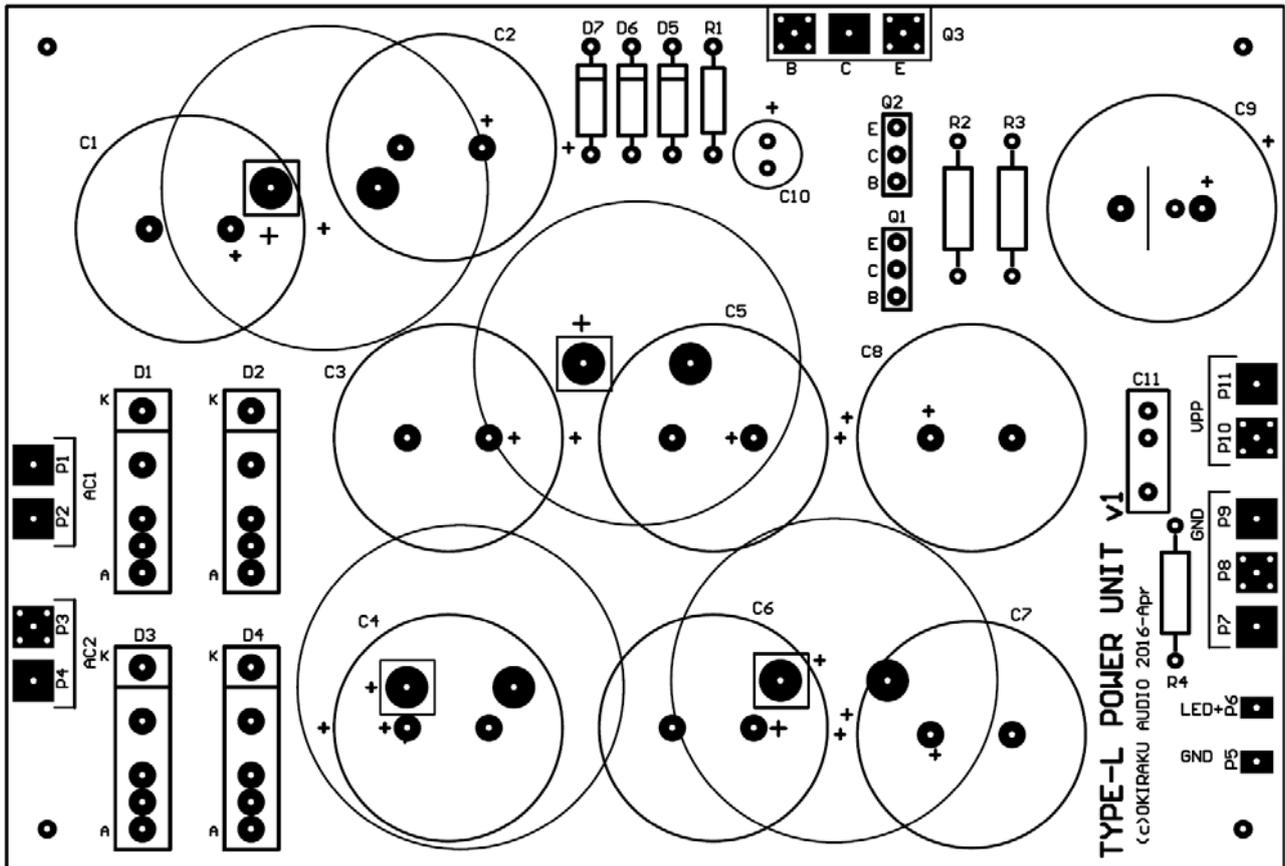
お買い得用ヒートシンクです。一箇所にはネジ穴が開いています。
 基板取付用のピンが付いています。
 寸法(実測): 幅54x高さ50x奥行15mm

※フルモールドパッケージ(放熱部分が絶縁されている)でない
 ICの放熱部分と放熱器が導通しますのでマイカ板や絶縁シートの使用が必要です。

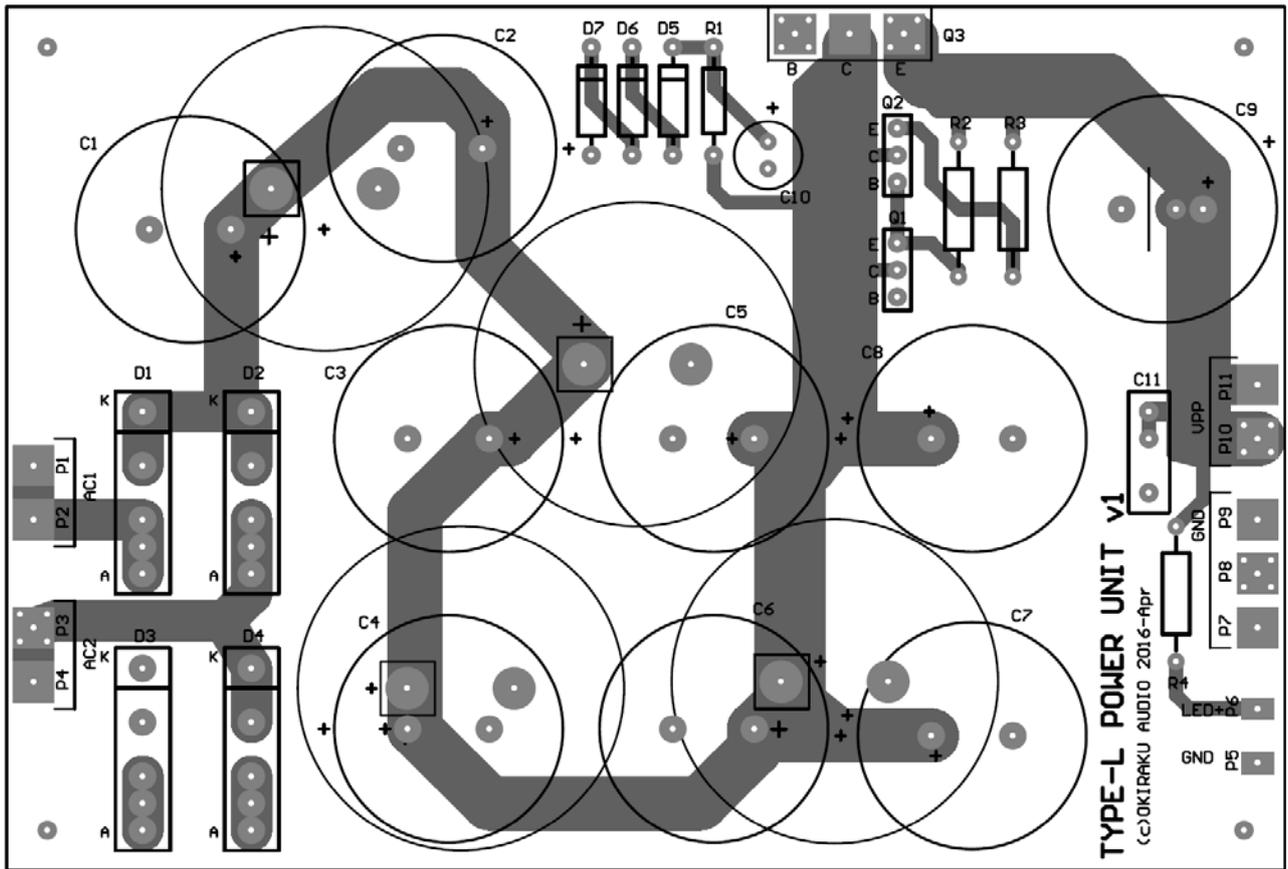
このサイズで熱抵抗値は 5.4°C/W になります。

5. 基板パターン

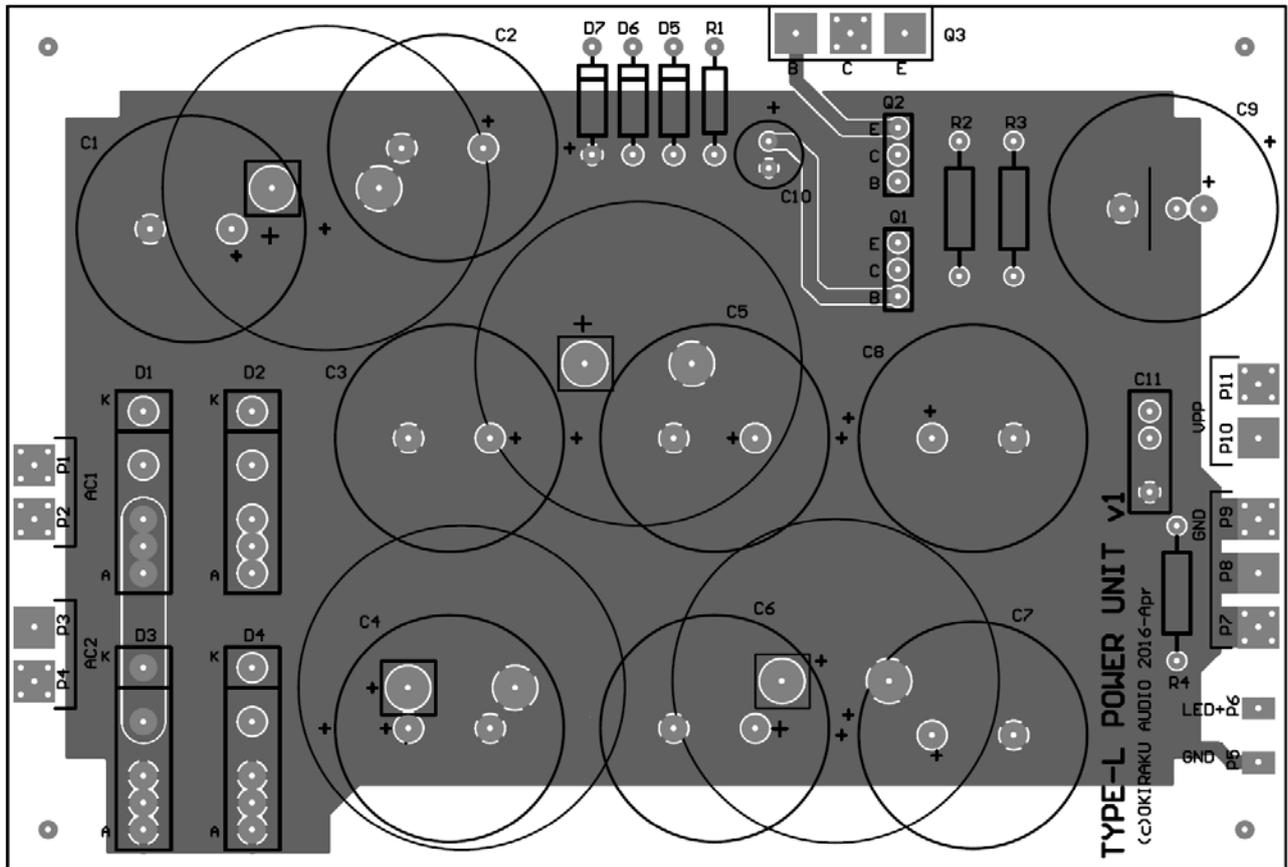
(1) シルク



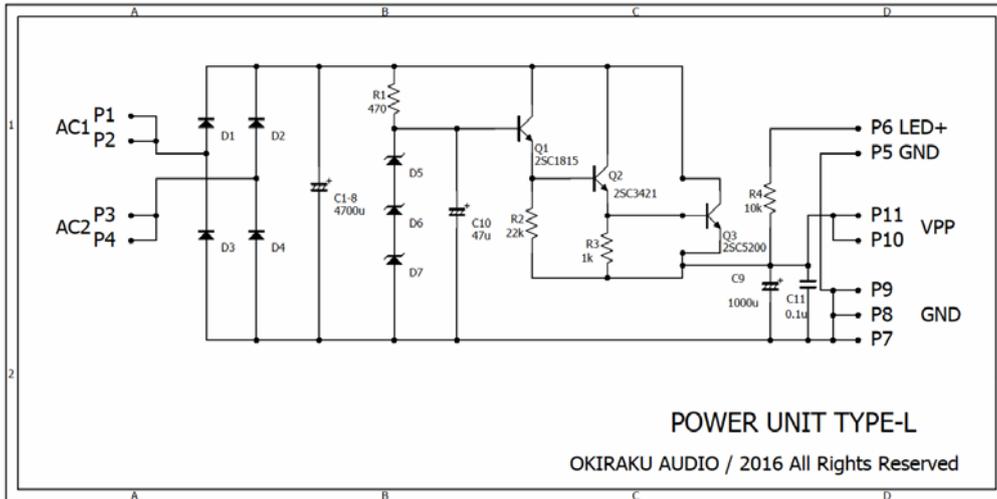
(2) 半田面パターン+シルク



(3) 部品面パターン+シルク



6. 回路図

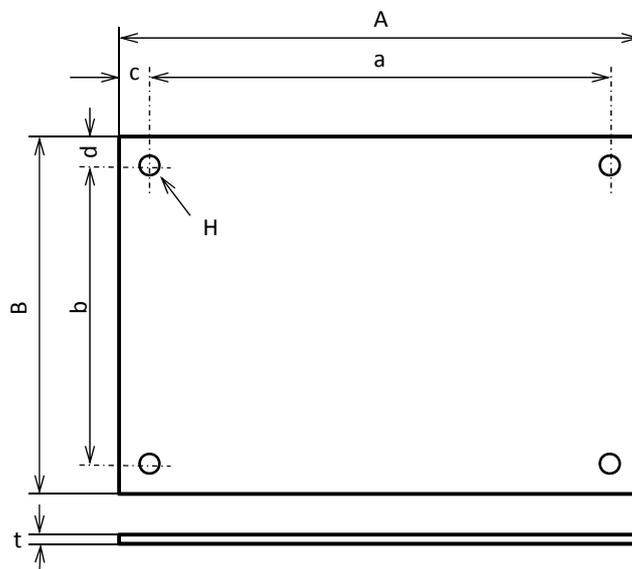


7. 基板寸法

本基板サイズは”STD“になります。

表 寸法 単位 mm/(mil) ※1mil=25.4/1000mm

	name	A	B	t	H	a	b	c, d
	STD-S	119.4 (4700)	43.2 (1700)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	35.6 (1400)	3.8 (150)
✓	STD	119.4 (4700)	81.3 (3200)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	73.7 (2900)	3.8 (150)
	STD-H	81.3 (3200)	59.7 (2350)	1.6	3.5 (138)	73.7 (2900)	52.1 (2050)	3.8 (150)
	WIDE	144.8 (5700)	101.6 (4000)	1.6	3.5 (138)	137.2 (5400)	94.0 (3700)	3.8 (150)



8. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2016. 5. 4	初版