

定電圧電源基板 製作マニュアル

・正出力定電圧電源基板(TYPE-H)

<注意>

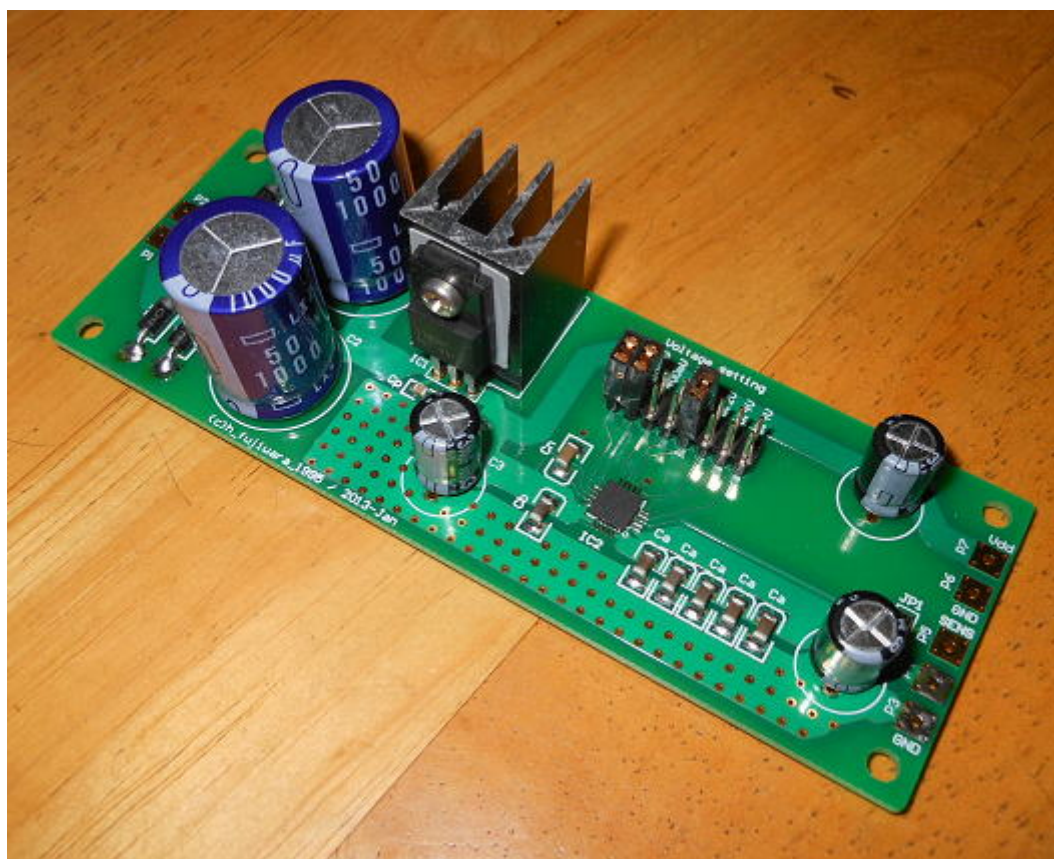
本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また、基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第三者に対して使用することはできません。

1. はじめに

本基板は TI 社の TPS7A47 を用いた電源ユニットになります。TPS7A47 の最大の特徴は、一般的な電圧レギュレータと比較して約 1/10 と極めてノイズが低い点があげられます。この特徴はオーディオ装置を構成するアナログおよびデジタル回路の高性能化に対して高い効果を得ることができます。また TPS7A47 の他の特徴として、外付け部品なしに出力電圧を 100mV 毎に設定することができます。このことは部品点数の削減にも役立つでしょう。

本基板では IC の放熱効果を高めるため、裏面をほぼ全面ベタアースとしています。また本 IC での消費電力を低減させるため入力段に 3 端子レギュレータを搭載させ、熱分散をはかっています。

本基板は DAC などのアナログ・デジタル回路用電源を初めとして色々な用途に使えらると思います。

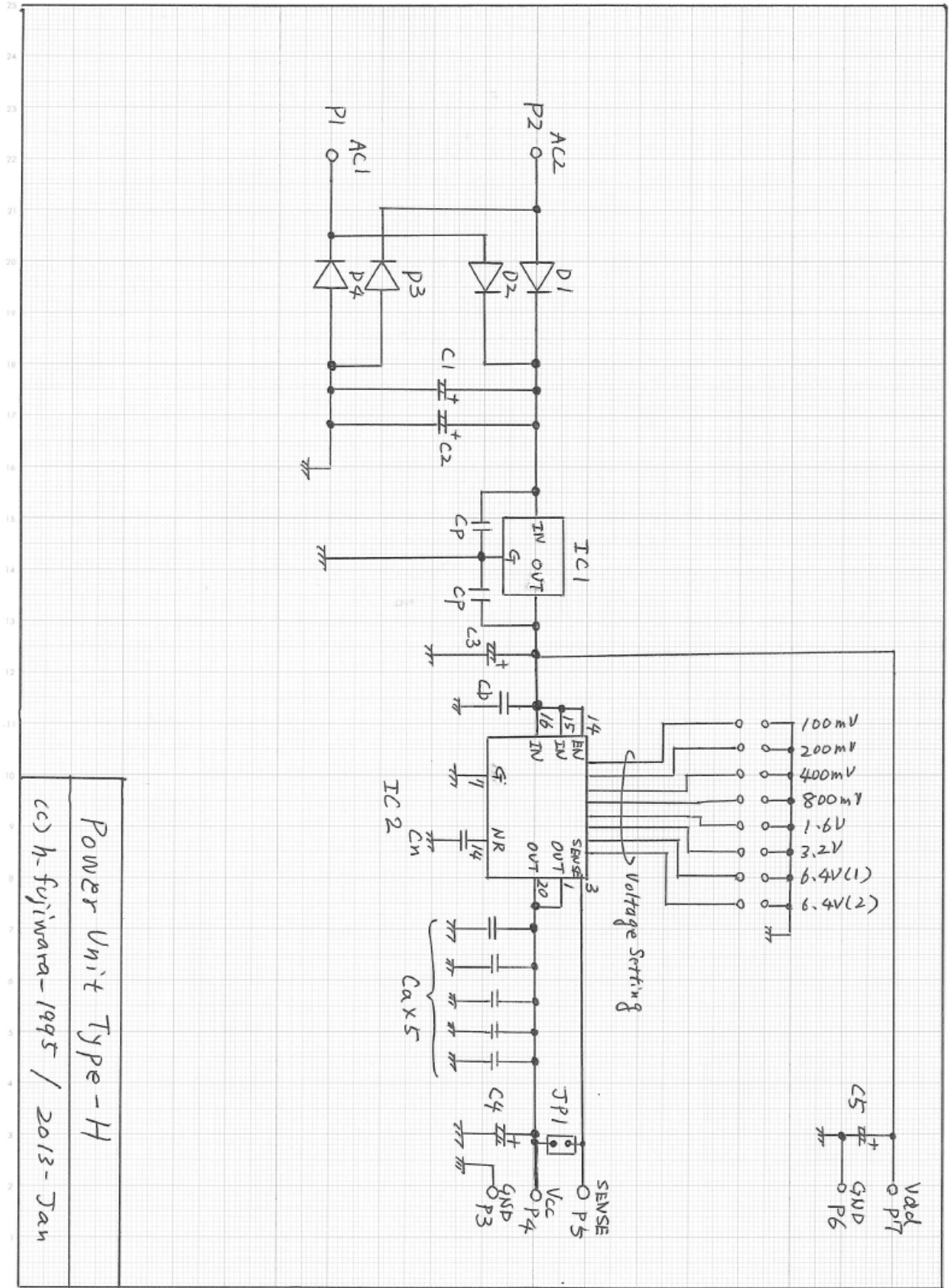


完成例 正出力定電圧電源 (TYPE-H)

2. 主な仕様

機能	正出力定電圧電源基板
入力	トランス 1 系統
出力	2 系統 (3 端子レギュレータ出力、TPS7A47 出力) TPS7A47 の入力電圧は 3 端子レギュレータ出力になります。
基板	FR-4、70um 銅箔厚、サイズ 119.4×43.2mm

3. 回路図



Power Unit Type-H

cc) h-fujiwara-1995 / 2013-Jan

4. 基板パターン

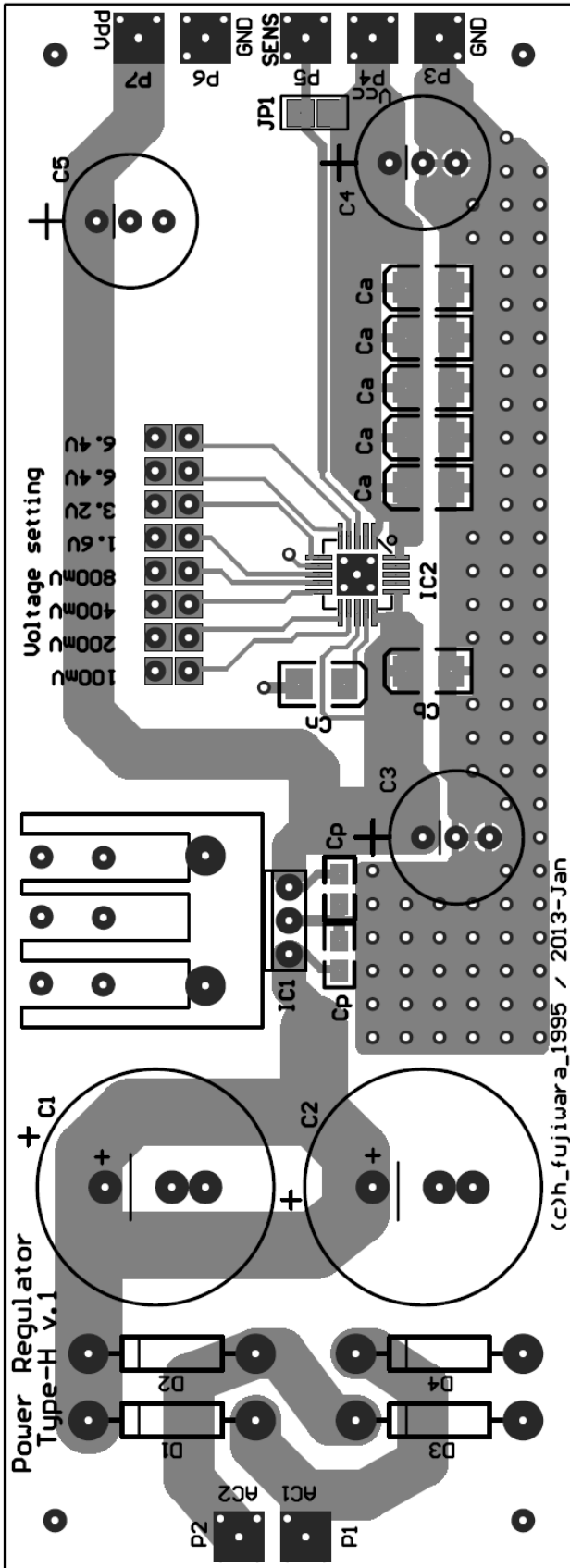


図 部品面パターン

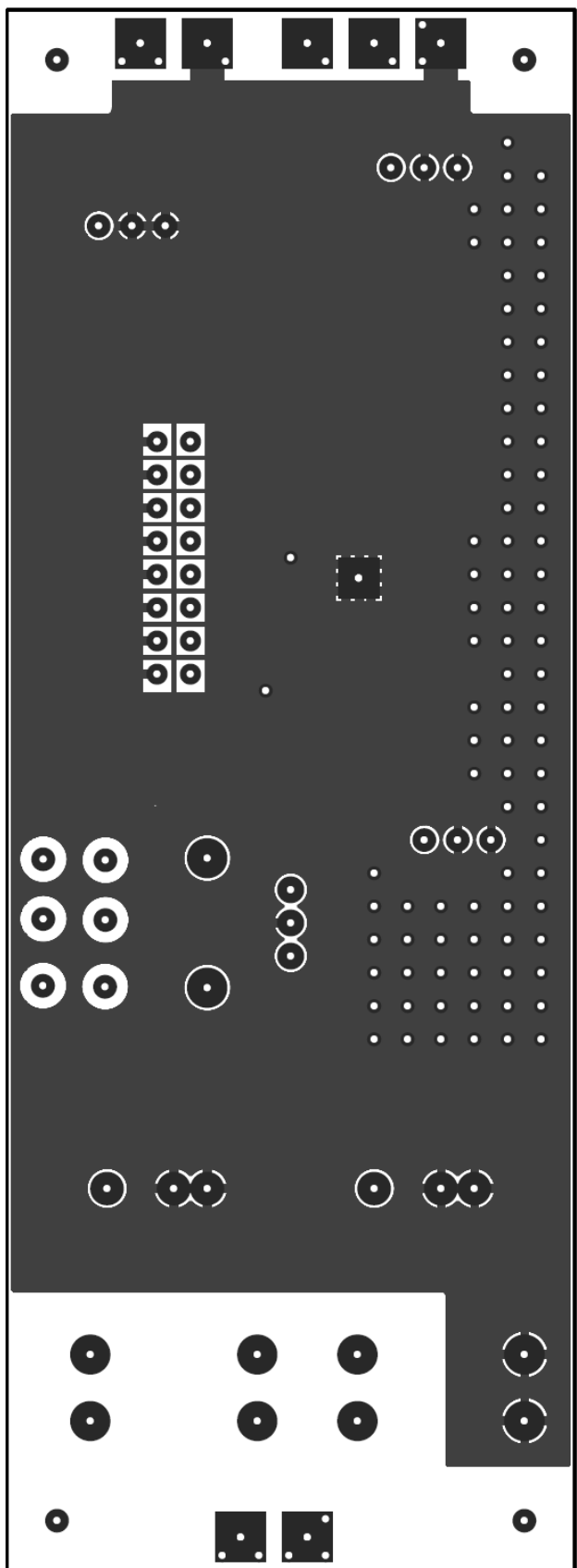


図 半田面パターン

5. 部品表

設定例

ACトランス入力 AC8V1A
出力1：5V（3端子レギュレータ出力）、出力2：3.3V（TPS7A47出力）

表 部品表例

部品	No	規格	仕様	個数	備考
コンデンサ	C1, 2	電解コンデンサ	1000uF/25V	2	
	C3-5	電解コンデンサ	100u/25V	3	
	Cp	チップセラミック	0.1uF	2	
	Cn	チップセラミック	1uF (*1)	1	0.1-1uF
	Cb	チップセラミック	10uF (*1)	1	
	Ca	チップセラミック	10uF (*1)	5	
ダイオード	D1-4	ショットキー30V1A	1S3 など	4	
IC	IC1	5V 電圧レギュレータ	7805	1	
	IC2	LDO 電圧レギュレータ	TPS7A47	1	

(*1)パターンは 3225 (3.2×2.5mm)のチップサイズを想定していますので、秋月電子では下記のものを使用可能です。また 2012 サイズの部品も搭載可能です。

10uF： (1)チップ積層セラミックコンデンサ 10 μ F 25V 3216 (8個入)
[GRM31CF11E106Z][P-01185] 1パック ¥100

(2)チップ積層セラミックコンデンサ 10 μ F 50V 3225 (10個入)
[GRM32DF51H106ZA01][P-04645] 1パック ¥250

1uF品： チップ積層セラミックコンデンサー 1 μ F 50V \pm 10% 3216 (10個入)
[GRM31MR71H105KA88][P-05337] 1パック ¥200

コンデンサについてはデカップリングで使われるものですから、容量については前後に大きく変化してもとくに問題ありません。部品表でのチップセラミックについてはメーカーのデータシートでの推奨値となっています。

6. 基板端子、ジャンパー機能

(1)基板端子

表 基板端子機能

No	機能	説明
P1	AC1	トランスを接続します。
P2	AC2	
P3	GND	TPS7A47 の出力電圧端子になります。
P4	Vcc	
P5	SENS	TPS7A47 の電圧センス端子。通常は Vcc(P4)と接続して使用します(JP1 での接続と等価)
P6	GND	3端子レギュレータの出力電圧端子 (TPS7A47 の入力電圧)
P7	Vdd	

(2)ジャンパー

(i)JP1

JP1 は TPS7A47 の出力(Vcc,P4)と電圧センス端子(SENS,P5)とを接続させるための半田ジャンパーになっています。

(ii)Voltage setting:

出力電圧(Vcc)の電圧を設定します。これについては次章にて設定方法も含めて説明します。

7. 電圧設定方法

TPS7A47 の出力電圧の設定は基板の電圧設定(Voltage setting)ジャンパ接続で行い、出力電圧は接続したジャンパー部の表示電圧の総和に 1.4V を加えたものになります。

たとえば、出力電圧を 3.3V とする場合は

$$\begin{aligned}
 3.3\text{V} &= 2.9\text{V} + 1.4\text{V} \\
 &= 0.1\text{V} + 0.2\text{V} + 1.6\text{V} + 1.4\text{V}
 \end{aligned}$$

ですから、100mV、200mV、1.6V の表示のあるジャンパーを接続します。

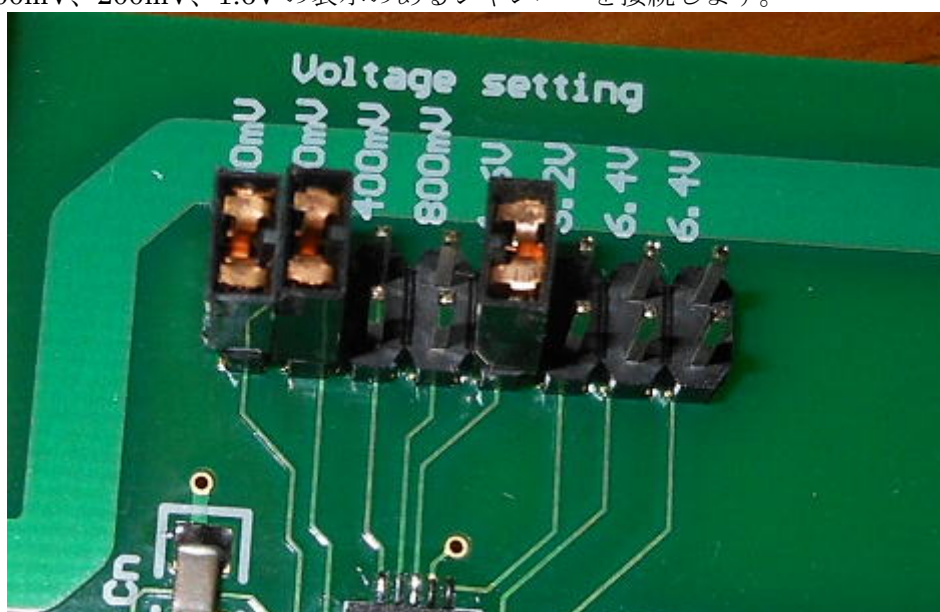


図 3.3V 出力とする場合の設定

同様に、出力電圧を 5V とする場合は

$$\begin{aligned}
 3.3\text{V} &= 3.6\text{V} + 1.4\text{V} \\
 &= 0.4\text{V} + 3.2\text{V} + 1.4\text{V}
 \end{aligned}$$

ですから、400mV、3.2V の表示のあるジャンパを接続します。

(iii) SENS 端子(P5)の使い方

TPS7A47 は SENS 端子を監視して電圧制御を行います。通常は Vcc に接続して使うこととなりますが、例えば負荷までの配線が長く、電源基板の出力電圧と負荷に供給される電圧に差が生じる場合には、SENS を負荷側の電源入力端子に接続することで、負荷に正確な電圧を加えることが可能になります。

なお SENS 端子をオープンにして使用すると、TPS7A47 の入力電圧（1次電圧）がそのまま出力にあらわれることになるので注意してください。一般的な使用方法では SENS 端子は Vcc に接続してください。

7. 製作上の注意事項

・TPS7A47 の半田付けについて

この IC の裏面はサーマルパッドになっており、十分な放熱効果を得る点からも裏面からの確実な半田付けが必要です。フラックスを塗布（流しこみ）し、熱容量の大きなコテを使用して、半田付けします。

・TPS7A47 に必要な電圧は、出力電圧より最低でも 0.4V 以上高い電圧が必要です。最低と記載した理由は、例えばトランスからの平滑化した電源を直接的に加える場合は、リップル電圧に注意する必要があるということです。テスタ等で測定する電圧は RMS 値であることが多く、テスターの読値が 0.4V 以上高くても、最低電圧が 0.4V 以上である保証はありません。リップル成分を考慮して高めの電圧の入力が必要です。

・十分に広いベタ面を有していますが、TPS7A47 の最大消費電力は 2W 以下で使用することをお勧めします。出力電流と入出力電圧差には注意してください。

8. 更新履歴

R1 2013.1.16