

# *Low Noise & High Current Power Supply*

## 取扱説明書



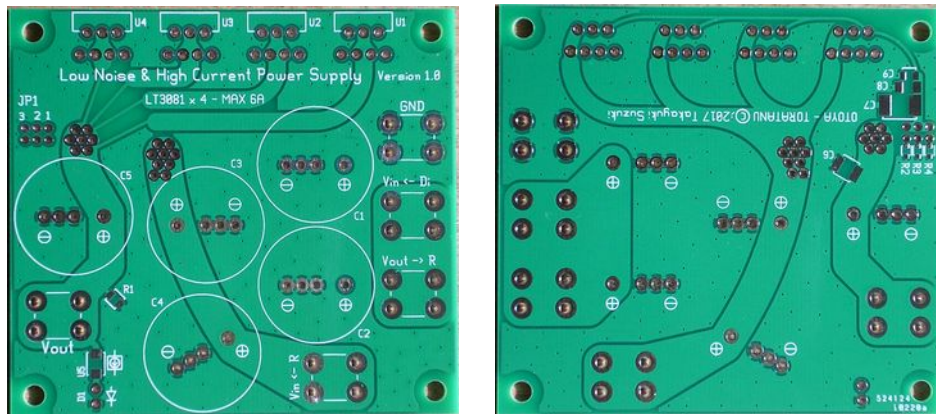
- 本基板を安全に使用し、性能を十分に引き出すには、電子工作の深い知識と高い技術が必須です。
- 必ず、この説明書をご理解いただいたうえで、ご利用下さいますようお願いいたします。
- 本基板は、どのような環境においても、「必ず音質の向上を実感していただける」という性質のものではありません。
- 正しい使い方をしないと、本基板やスピーカー、あるいはその他の電子機器の故障を招いたり、火災や怪我などの災害をまねく可能性があります。安全には十分にご配慮いただいた上で、ご利用下さい。
- 写真中のスペーサーと、スペーサーを固定するネジは付属しません。

## 【概要】

リアテクノロジー社のLT3081を使用した電源基板です。

1.5Aの電流を取り出せるLT3081は出力電圧ノイズが $27\mu\text{Vrms}$ と低だけでなく、並列接続して使用できるという特長があります。N個を並列で使用した場合に、出力電圧のRMSノイズが $1/\sqrt{N}$ に減少するという特性を利用し、4個のLT3081を並列で使用し、1個使用時の半分の $13.5\mu\text{Vrms}$ というローノイズ性能ながら、6Aの電流を取り出すことが可能な電源基板です。

取り出す電流量が大きいため発熱量が多くなるのですが、発熱を抑えるためにセメント抵抗やメタルクラッド抵抗を併用できる基板レイアウトとしています。



## 【仕様】

Low Noise & High Current Power Supply 基板の仕様を表1に示します。

表1 Ultra Low Noise Power Supply 基板 基本仕様

項目	最小	標準	最大	備考
入力電圧 ※1 ※2 ※3	1.2V	—	36V	LT3081の仕様による
出力電圧 ※3	0V	—	25V	
出力電流 ※1 ※2	—	—	6A	LT3081の仕様による

- ※1 発熱を考慮し、出来るだけ入出力の電位差を小さくして下さい。電流を最大量(6A)取り出す時は、LT3081の入出力の電位差を2V程度にして下さい。
- ※2 使用開始時に、想定される最大電流を流してLT3081の発熱を調べ、必要に応じた放熱処置を行って下さい。
- ※3 使用している電解コンデンサの耐圧が35Vです。入力/出力の電圧を大きくする場合は、コンデンサの耐圧を変える必要があります。その際は事前にご相談下さい。

基板サイズ : 70mm x 76.5mm x 1.6mm

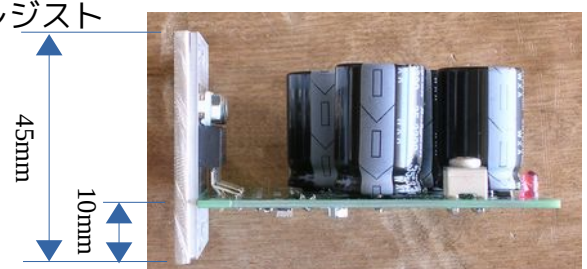
基板素材 : FR-4

銅箔 : 35 $\mu\text{m}$ ・2層基板

表面処理 : ハンダレベラー、グリーンレジスト

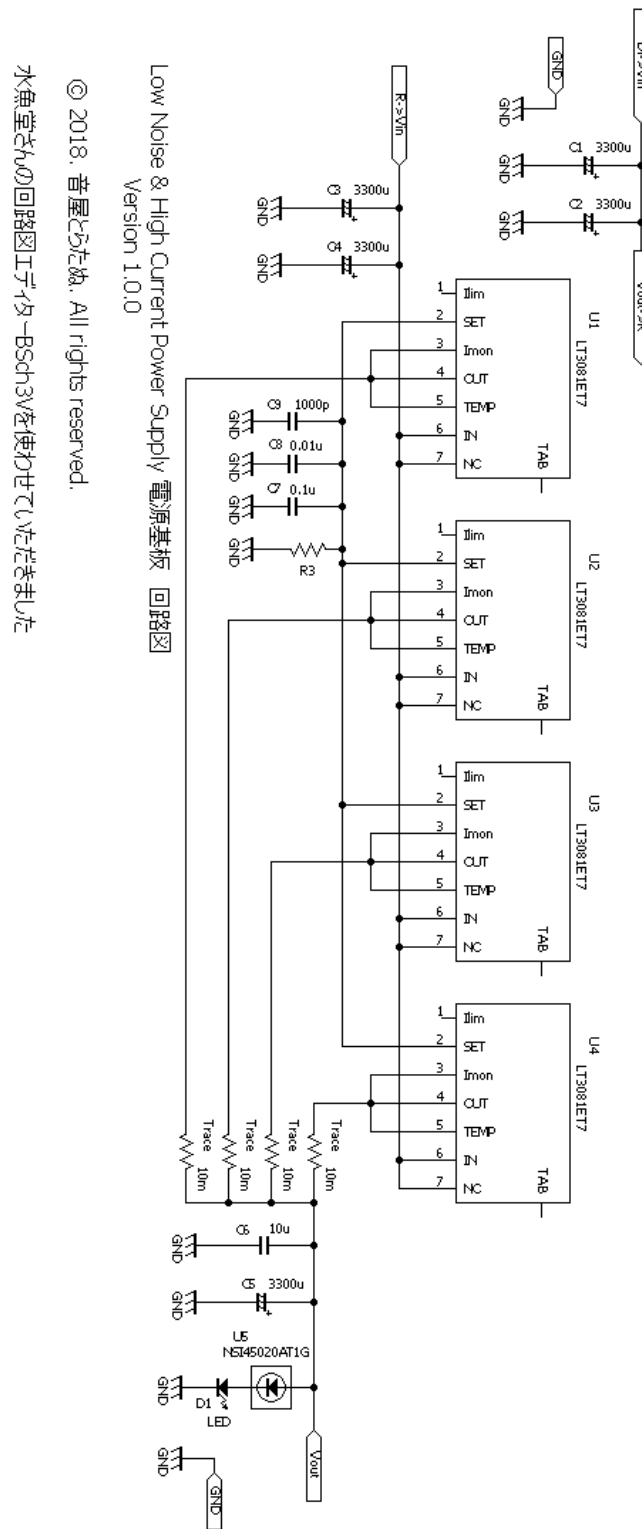
高さ : 基板 約30mm  
放熱基板の高さ 約45mm

注意) 基板の下に、放熱基板が約10mm出っ張ります



【回路図】

Low Noise & High Current Power Supply 基板の回路図を図 1 に示します。



Low Noise & High Current Power Supply 電源基板 回路図  
Version 1.0.0

© 2018. 音屋どらたぬ. All rights reserved.  
水魚堂さんの回路図エディタ-BSch3Vを使わせていただきました

図 1 Low Noise & High Current Power Supply 基板の回路図

## 【使用部品】

Low Noise & High Current Power Supply 基板の使用部品を表 2 に示します。

表 2 使用部品

IC				
LT3081ET7	U1, U2, U3, U4	リニアレギュレーター 1.5A Max		4
NSI45020AT1G	U5	定電流IC 20mA		1
LED				
3mm 砲弾型	D1			1
セラミックコンデンサ				
10uF / 50V	C6	X7R, 3225		1
フィルムコンデンサ				
0.001μF / 50V	C9	ECHU1H102J		1
0.01μF / 50V	C8	ECHU1H103J		1
0.1μF / 50V	C7	ECHU1H104J		1
電解コンデンサ				
3300μF / 35V	C1, C2, C3, C4, C5	ルビコンWXA 105°C品		5
抵抗				
24.9kΩ	R3	1608, 1%, 出力電圧5Vの場合		1
60.4kΩ	R3	1608, 1%, 出力電圧12Vの場合		1
接続端子				
HP-03423S		電源用端子		5
基板				
回路用基板		ガラスエポキシ 100 x 100 mm 1.6t		1
放熱用基板		アルミ基板 40 x 61 mm 1.6t		1
放熱用アルミ板		アルミ基板 40 x 61 mm 3t		1

出力電圧は R3 の抵抗値によって決まります。  
表 3 にその例を示します

表 3 出力電圧値と R3 の抵抗値の例

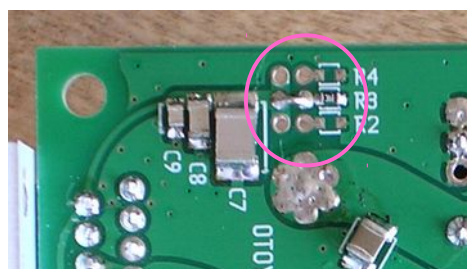
出力電圧値	抵抗値
3.3V	16.5kΩ
5V	25kΩ
12V	60kΩ
15V	75kΩ

**〔注意〕 JP1 の 2 の部分をジャンパー線でショートします。**

表側



裏側



## 【使用方法】

### 1) 電源

本基板に与える電源として、電源トランスの2次側の交流電源をダイオードで整流した直流電源を与えます。

4個のLT3081から発生する熱は、入出力の電位差と流れる電流量の掛け算になります。多くの電流を取り出したい時は、入出力の電位差を小さくすることが必要です。LT3081のデータシートでは、最大電流量を取り出す時には入出力電圧の差が1.5V必要とされていますが、この基板で使用した限りにおいては2Vにしたほうが、出力電圧の変動（低下）が少ないようです。

入出力電位差2Vで6Aの電流を取り出す時は、12Wの熱が発生します。接合部の温度 $T_j=125^{\circ}\text{C}$ まで保証されていますが、安全性を考慮して $T_j=100^{\circ}\text{C}$ で放熱設計をすると良いでしょう。

### 2) 発熱対策

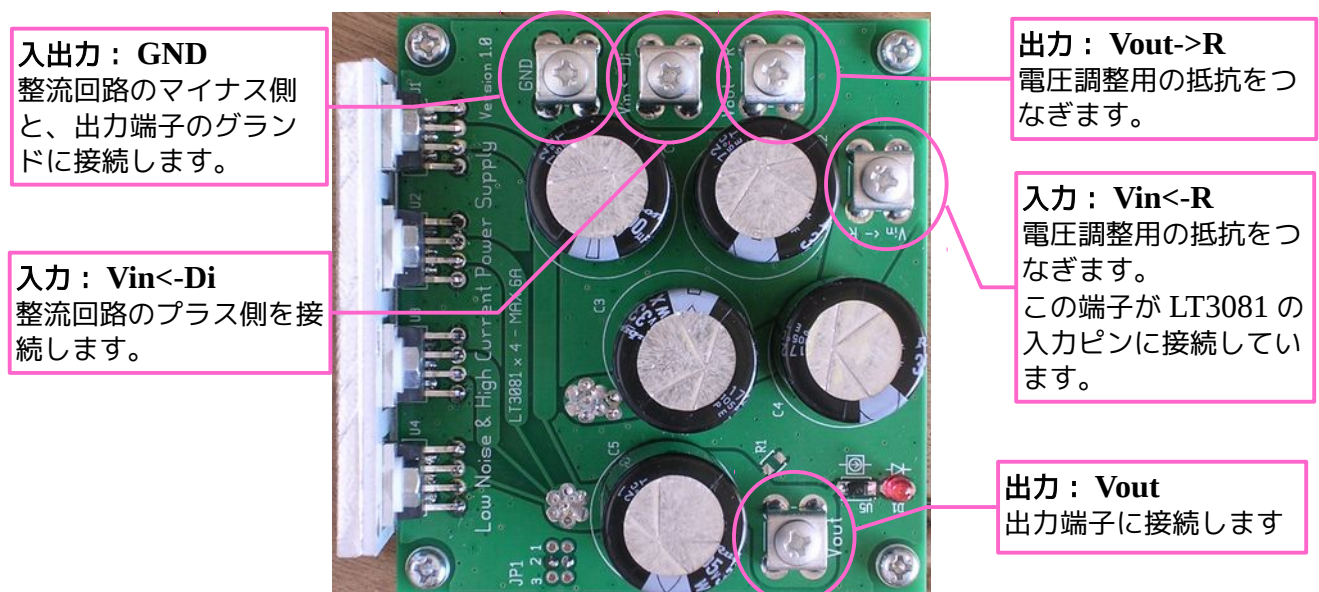
電源トランスの2次側の電圧や整流ダイオードの種類によって、入出力の電位差が大きくなってしまう場合の対応策について説明します。

図1の電源入力端子[Vin<-Di]と[GND]に整流ダイオードからの直流電圧を印加します。[Vin<-R]がLT3081の電源供給端子ですが、[Vout->R]と[Vin<-R]間のパターンは接続されていません。この[Vout->R]と[R->Vin]に発熱に強い抵抗を接続し、[Vin<-R]にかかる電圧を下げる事が出来ます。

使用する抵抗はメタルクラッド抵抗が最適ですが、セメント抵抗も使うことが出来ます。どちらを使うにしても、定格電力に余裕のある抵抗を使用して下さい。

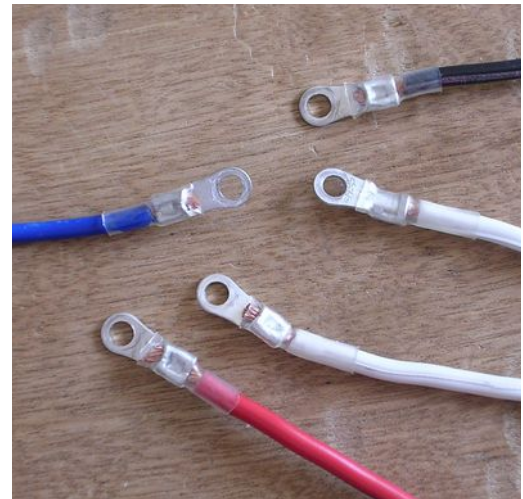
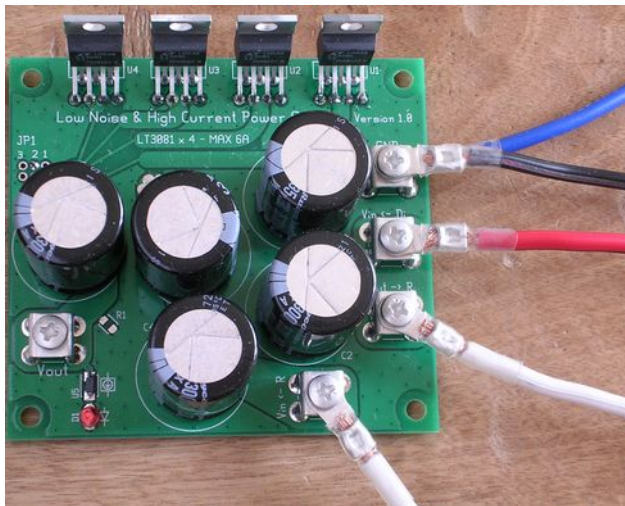
抵抗値は、最大で $0.5\Omega$ までとして下さい。これはデータシートの記載による要請です。例えば、 $0.5\Omega$ の抵抗に6Aの電流を流すと3Vの電圧降下があり、18Wの発熱があります。この場合は、抵抗の定格電力としては50Wを選択すべきだと思います。実際の発熱量の2倍以上の定格電力の抵抗を選択するようにしましょう。メタルクラッド抵抗であれば、シャーシ/ケースに固定することによって効果的に放熱できるので特にお勧めです。

発熱対策の抵抗を使わなくても最大電流値のときの入出力電位差が2V程度であれば、抵抗を使わずに[Vout->R]と[Vin<-R]を電線で直結して下さい。



## 2) 入出力端子

入出力端子には、大きな電流（定格15A）に耐えられるものを採用しています。ネジ止めのタイプを実装していますので、接続するには圧着端子を利用すると便利で安全です。

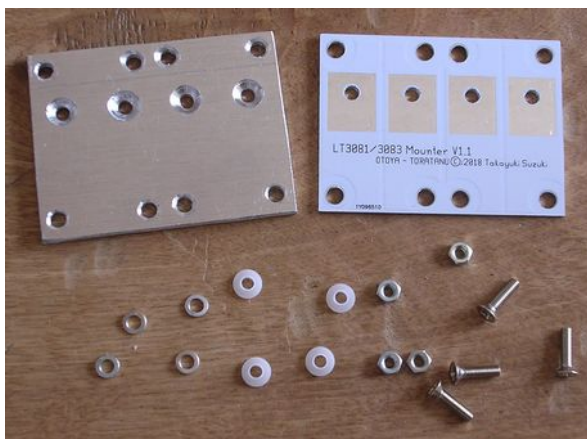


上図の例では、R型の裸圧着端子を使用し、圧着部を透明の熱収縮チューブで保護しています。

圧着端子には、他にY型や絶縁被覆付きのものもあります。圧着工具を使って、正しい方法で圧着し、安全に使用して下さい。

### 【放熱板について】

完成基板／基板単体の販売形態のいずれでも、放熱板と固定用のネジ・スプリングワッシャー・ナット・絶縁ブッシュが付属します。



右図の左側のアルミ板は3mmの厚みで、右側のアルミ基板と重ねて使用します。LT3081は、3mmのアルミ板側から皿ネジを通して絶縁ブッシュとスプリングワッシャー・ナットで固定して下さい。

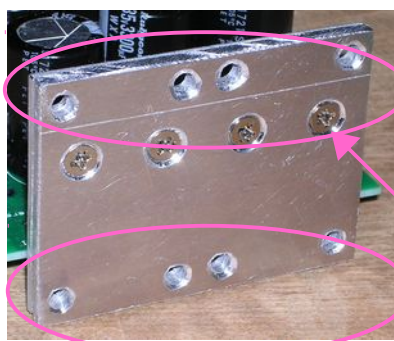
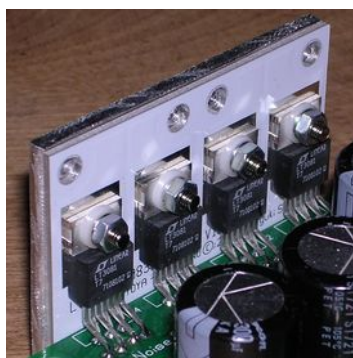
皿ネジは、作業をしやすいように長めの12mmのものを用意しました。

LT3081の放熱タブは出力ピンと接続されているので、アルミ基板のアルミ部やアルミ板とは接触しないように、必ず絶縁ブッシュを使用して下さい。

なお、アルミ基板のハンダメッキされている部分は、アルミ部とは絶縁されています。この部分にLT3081の放熱タブが接触して効果的に放熱できるように工夫しました。LT3081とアルミ基板のハンダメッキ部は、熱伝導を良くするためにシリコングリスを塗ってください。アルミ基板とアルミ板の間もシリコングリスを塗ったほうが良いです。

アルミ板とアルミ基板を重ねて、上下にある8つの穴（4ミリΦ）のうち、隅の4つと中央の穴を使って、放熱器（或いはケース）に固定して下さい。その際もしリコングリスを使うようにしましょう。

取り付け状態の写真です。絶縁ブッシュは、すこし出っ張っている部分が LT3081 の放熱タブの穴にはまるようにセットします。



アルミ板は、大判の板から金属用ノコギリで切り出し、ヤスリで仕上げました。お見苦しい点をご容赦下さい。

この穴を利用して放熱器(ケース)に固定します

LT3081 を基板にハンダ付けする際は、このアルミ基板 / アルミ板に装着した状態で行って下さい。絶縁ブッシュも必ず使用しましょう。そうしないと、アルミ基板の穴の位置と LT3081 の放熱タブの穴の位置がずれて、実装できなくなります。基板単体で購入される方はご注意ください。

#### 【適用事例】

Low Noise & High Current Power Supply 基板を実際に使用した例をご紹介します。Web サイトの「完成品と半完成品のページ」の 5. Low Noise & High Current Power Supply Model LHPS-1 です。

本基板を 3 枚使用しました。12V 1 枚と 5V 2 枚です。電源トランスはフェニックスの R コアトランス 300VA を 1 個使用しています。

表 4 R コアトランスの 2 次側電圧 / 電流と基板との関係

2 次側 AC 電圧	電流値	使用した出力電圧 / 電流値
14 V ( 1 回路 )	8.5 A	12V / 6A
10 V ( 2 回路 )	9.0 A	5V / 6A

電源トランス 2 次側の AC 電流が DC で取り出す 6A より多いですが、AC 電流から DC 電流を取り出す時に、整流・平滑を行うと 6~7 割の電流しか取り出せないためです。

12V 用の基板では 6A を取り出す時の入出力電位差が 2V に近い値だったため、放熱対策の抵抗は使用していません。

5V 用の基板では 6A を取り出す時の入出力電位差が大きかったため、放熱対策として 0.2Ω / 25W のメタルクラッド抵抗を使用しています。

ご依頼いただいた方からは、高い評価をいただいています。音屋とらための Web サイトの「お客様からのご感想を紹介します」に掲載しておりますので、ご覧くださいませ。

## 改訂履歴

日付	版	内容
2018/2/19	1.0.0	新規作成

## 【保証規定】

部品の実装に関しましては手作業で行っておりますので、全製品に対して、完成後に機能試験をして正常動作を確認してから発送しております。

このような製造体制でありますので、保証期間は商品到着後、2週間とさせていただきます。到着後、お早めに機能のご確認をお願いします。正しい使い方をされても正常に動作しない場合は、修理が可能であれば修理で、修理が不可能であればご返金で対応させていただきます。

ハンダ付けなど、お見苦しいところがあると思います。また、機能確認時にクリップなどでパッドを挟んでおりますので、周囲のグリーンレジストを含め多少の傷がありますが、どうぞご容赦願います。

正常動作を確認するまでは、こちらから発送に使用しました箱と緩衝材をとっておいて下さい。

\* 動作不良の場合の取り扱いについて

申し訳ありませんが、まず購入者様のご負担で返送していただき、こちらで基板が不良品であることを確認した後で、修理可能であれば修理とテストが完了後に送らせていただきます。ご負担いただいた返送料を購入者様の口座に振り込ませていただきます。

修理不可能と判断した場合は、ご負担いただいた返送料・商品代金・送料を購入者様の口座に振り込ませていただきます。

こちらでは正常に動作する場合は、ご返金はできかねますので、ご了承下さい。また、着払いでご返送いただいても、受け取れませんのでよろしくお願い致します。

## 【最後に】

この Low Noise & High Current Power Supply 基板が、お客様に今以上の豊かな音楽ライフを楽しんで頂くための一助となることを願っております。

本文書と Low Noise & High Current Power Supply 基板の著作権は

「音屋 とらたぬ」にあります。

利用の範囲は個人で楽しむ電子工作とさせていただきます。

営利目的でのご利用はお控え下さい。

本文書に記載されている回路図や部品表に従って、個人で楽しむ事を目的に

作製されることを妨げるものではありませんが、そのことにより

発生する一切の損害の責を負いかねますのでご了承ください。