



リニアテクノロジー
(現在アナログデバイス)
LT3094 搭載

■特徴

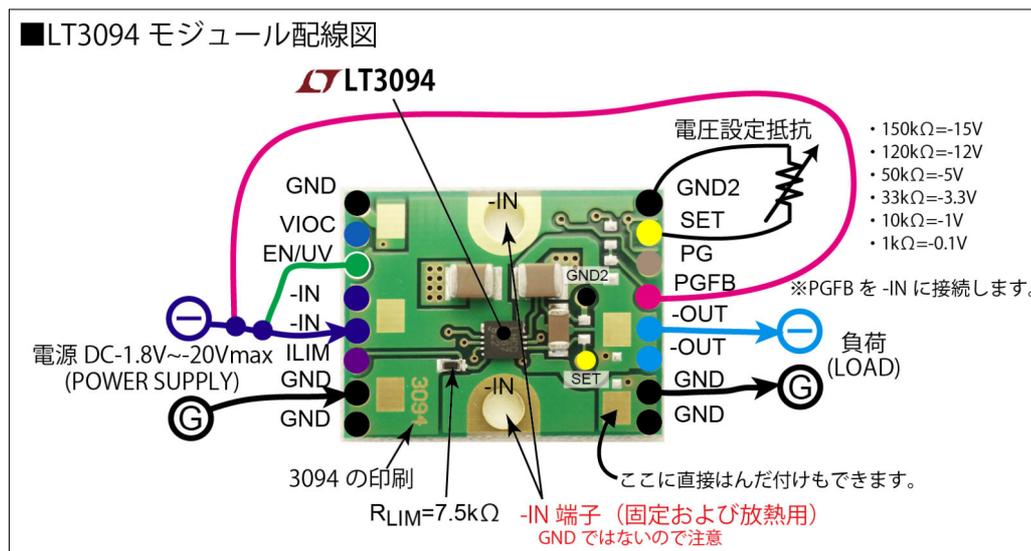
- ・最もノイズが小さい $0.8 \mu V/\sqrt{Hz}$ のシリーズレギュレータです。
- ・電流は-500mA 流すことができ現在最も低ノイズ、大電流な商品となっています。
- ・プラス側の LT3045-1 と組み合わせて正負ローノイズ電源を構成できます。
- ・PSRR やスポットノイズも最高性能です。
- ・動作範囲は-1.8V~-20V, 出力は-0~-15V で抵抗による設定です。
- ・プログラマブル電流リミッタ内蔵
- ・普通のレギュレータではできない並列動作も可能
- ・計測器、高周波、精密測定、オーディオ向けに世界最高の性能をお届けします。

■仕様

レギュレータタイプ	負電圧シリーズレギュレータ (LDO)
入力電圧	DC-1.8V~-20V
出力電圧	DC-0V~-15V
出力電流	500mA (入出力電位差 12V 以内) 最大 700mA
内蔵リファレンス電流	100 μ A
ドロップ電圧	0.3V 程度
アイソレート	アイソレート (絶縁) されません
サイズ	約 26 x 21mm
基板	4 層板,鉛フリー,RoHS 対応 《日本製》

※製作・使用にあたり巻末の使用上の注意をよく読んでお使いください。

■使い方 《次のように配線してください。》



(1) EN/UV ピンが動作の ON/OFF ピンになりますので、EN ピンは-IN 直結にします。

(2) PGFB 端子を-IN に接続 します。忘れないでください。PGFB ピンが確実に-IN に接続されていない場合、入力電圧がそのまま出力に出て、つないだ負荷を破損させる恐れがあります。

(3) SET と GND2 ピンに接続した抵抗によって出力電圧が決定されます。33k Ω で-3.3V, 100k Ω で-10V, 51k Ω で-5.1V, 150k Ω で-15V のようになります。可変抵抗にして可変電源を構成することもできます。リニアレギュレータですので入力

電圧より高く出力を設定しても出ません。

(4) 念のため負荷を繋かず電源と接続し、希望の出力電圧が出ていることをテスターなどで確認してから、負荷に接続してください。出力異常により負荷回路が破損しても責任は負いかねます。なおこの製品は無負荷でも出力電圧が安定します (最低負荷電流の制約はありません)

(5) LT3045-1 との組み合わせでは出力にショットキーバリアダイオードが必要です。

■電圧設定

電圧設定は外付けの抵抗値で決まり、抵抗値は $R_{SET} = (\text{出力電圧[V]} \times 10) \text{ [k}\Omega\text{]}$ で決まります。

SET と GND2 の端子に抵抗を取り付けてください。抵抗の範囲は 0 Ω (-0V)~150k Ω (-15V) です。一般的な LDO では 0V まで出力することができないのですが、この製品では内蔵リファレンスが電流源となっている独自の回路により 0V まで出力が可能です。

電圧設定は SET と GND2 の端子に抵抗を接続するほか、基板上的 RSET (次ページ) 部分にチップ抵抗 (1608 サイズ) またはリード抵抗を取り付けることもできます。この方法が最も LT3094 の性能を発揮できます。

可変抵抗を接続した場合は任意の電圧を出力できる超ローノイズ可変電源を製作することができます。SET 端子は高インピーダンスなので GND2 線とできるだけ短く配線し、線をツイストするか、シールド線を使ってください。

抵抗を接続する GND2 端子と GND 端子は実質同じ電位ですが、厳密にケルビン接続するために分けられています。SET と GND 間に抵抗を接続しても動作しますが、最高の性能を得るには SET ピンと GND2 ピン間に抵抗を接続します。

SET-GND2 間にはあらかじめ 4.7 μ F のコンデンサを実装済みですので、高いノイズ性能が得られるようになっています。その反面この CR 時定数により出力電圧の立ち上がりが遅くなります。通常は 500ms 程度立ち上がりにかかります。このゆっくり電源が立ち上がることで都合が悪い場合もあります。その場合は PGFB ピンの項をご覧ください。

■正負電源を構成する場合

LT3045-1 と **ブラマイ電源を構成する場合はそれぞれ出力にショットキーバリアダイオードが必要です。**これがないと電源の立ち上がり時間差によりもう一方の出力を逆方向に引っ張ってしまうことになります。そうするとレギュレータが破損してしまいます。基板外付けでもかまいませんし、両方の基板にはチップダイオード(DOUT)をつける箇所を設けています。向きに注意！

■ノイズ性能, PSRR 性能について

この製品は特別に小さいノイズ、PSRR 性能を持っていますので、部品の配置、コンデンサの種類や ESR に特別の配慮をしないと十分な性能が出ない場合があります。ブレッドボードやみの虫クリップなどでのバラック配線、10:1 の普通のプローブでの電圧・ノイズ計測ではこの製品のノイズが小さすぎて正確な特性を計測することはできません。普通のオシロスコープではノイズを判別することは不可能です。

■EN/UV ピンについて

EN/UV ピンは LT3094 の動作 ON/OFF のほかに精密な閾値を持っているため-IN を分圧することにより一定電圧以下では動作をさせないといった設定が可能です。システムの安定化、バッテリーの過放電などに応用してください。

■PGFB ピンについて (および Fast Start-up 機能について)

PGFB ピンに分圧抵抗(R_{PG1} , R_{PG2})を接続することで OUT の電圧が一定以上になるとオープンドレインの PG 出力が変化し、正常な電圧が出ているかの診断ができます。閾値は-0.3V です。出力電圧に応じて分圧比を調整します。

このピン (機能) を使用しない場合は必ず-IN と直結する必要があります。

PGFB ピンは Fast Start-up としての機能も持っています。OUT ピンを分圧した PGFB ピンの電圧が-0.3V 以下の状態になると立ち上がりスピードを 20 倍に高速化します。これは内部定電流源の電流を 20 倍にして RSET につながっているコンデンサを高速に充電します。立ち上がりは高速になりますが、設定電圧値も 20 倍になってしまいますので、-0.3V の閾値を超えるとこの機能が解除され出力が規定電圧となります。このように PGFB ピンは PG の診断出力と Fast Start-up の両方の設定を兼ねています。PGFB ピンが Low レベルのままだと入力電圧がそのまま出力に出ますのでご注意ください。

■ILIM ピン

LT3094 には出力電流リミッタの機能があります。初期状態では $R_{LIM}=7.5k\Omega$ の抵抗が実装されており、これで 500mA のリミッタとなります。電流制限は $C_{LIMIT}[mA]=3.75/R_{ILIM}[k\Omega]$ で求められます。電流値をより小さくしたい場合は実装されている抵抗を取りはずし、大きい抵抗に交換する必要があります。電流値を大きくしたい場合は ILIM 端子を GND に直結すれば 0Ω となり実装されている抵抗に関係なく電流リミッタなし設定となります。リミッタなしの場合は IC の内部制限である 700mA に制限されます。

シリーズレギュレータですので発熱が大きいですから電流制限に関係なく、IC の損失も考えて設計してください。IC 自体が 3mmx3mm と非常に小さいので許容できる熱容量も小さいです。4層基板となっておりますが限界があります。リミッタ設定に関係なく入力と出力の電位差が 7V 以上になると電位差が大きくなるにつれて、電流制限が強制的にかかります。20V の電位差の場合は 100mA となります。

■放熱について

この電源はシリーズレギュレータのため、入出力の電位差×電流はすべて熱になって消費されます。3mmx3mm のとても小さいパッケージにかかわらず 500mA を流すようにするには十分な放熱が必要です。多層基板により IC の熱は基板に広く拡散します。基板を放熱することが重要です。

IC の動作温度は~125°C となっております。ILIM による電流制限機能がありますが、それによって IC が自動的に壊れないように制御をしてくれるわけではありませんので温度、熱暴走にご注意ください。許容範囲に収まるように ILIM や入出力電圧を設計する必要があります。この製品の IC の PowerPAD 端子、面積の広いパターンは-IN になっています。

■使用上の注意

- ・入出力の向き、電圧・極性を間違えないよう注意してください。
- ・入力電圧の最大は-20V までです。絶対最大定格-22V を超える電圧を一瞬でも加えないでください。
- ・最大定格に近い電圧を扱う場合、入力のコンデンサの共振により、瞬間的に高電圧が印加され破損する場合があります。この場合は EN ピンを OFF にしても IC が発熱し、出力が出続けます。この状態は破損しています。
- ・出力電圧の最大は-15V、絶対最大定格は-16V です。超える電圧に設定しないでください。
- ・入力・出力間の電圧・電流が大きいと非常に発熱が大きくなりますから放熱してお使いください。
- ・入出力の電位差が大きい(7V 以上)と最大出力が制限されます。
- ・動作中 IC や部品に触らないでください指を通じて電流が流れることにより電圧が変動したりノイズが乗ります。
- ・本キットはエンジニアの方を対象にした製品です。本製品をお使いになるにはある程度の電氣的知識を必要とします。・本モジュールを使用したことによる、損害・損失については一切補償できません。
- ・製造上の不良と認められる場合のみ、良品とお取替えいたします。それ以外の責についてはご容赦ください。

