

# ⊖ TPS7A3301 超ローノイズ・レギュレータモジュール（負電圧出力）



テキサス・インスツルメンツ  
TPS7A3301 搭載

## ■特徴

- ・超ローノイズの負電圧レギュレータモジュールです。
- ・出力電圧-1.18V~-20V 連続可変
- ・組み込みしやすい超小型サイズで高熱伝導を実現
- ・電圧設定は基板上的の抵抗で調整します。
- ・プラス側の TPS7A4700 とペアで両電源としてお使いいただけます。

## ■仕様

変換タイプ	シリーズレギュレータ
入力電圧	DC-3V~-36V ※出力電圧より 0.3V 以上大きい必要があります
出力電圧	DC-1.18V~-20V ※1
ドロップ電圧	約 0.3V
出力電流	最大 1A ※最大出力電流は入出力電圧差により大きく変わります。
その他の機能	イネーブル端子
アイソレート	入出力間はアイソレート（絶縁）されません
サイズ	約 25 x 18mm
基板	4層板 鉛フリー、RoHS 対応 日本製
内容品	基板 x 1枚, 電解コンデンサ 47uF 50V x 1個 ショットキーバリアダイオード x 2本 (配線材料は別途ご用意ください)

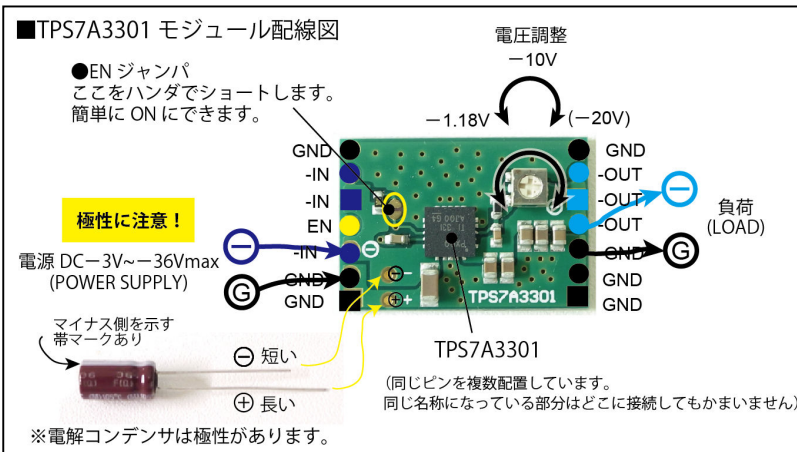
※1：TPS7A3301 自体は-1.18V~-33V まで調整できますが、このモジュールの可変範囲は-1.18V~-20V までとなっています。

※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

写真のように組み立て・配線していただくだけで動作します。

AC アダプタで動作させる場合はプラスを GND にマイナスを-IN に接続してお使いいただくこともできますが、単電源を負電源として接続する場合は安定化電源のアースがどこに接続されているかによって、このモジュールや負荷側の回路を破損させる恐れがありますので注意してください。トランスで絶縁して全波整流したものや、両電源が出せる安定化電源、電池での使用を推奨します。



(1) 基板上的の EN ジャンパにハンダを盛ってショートさせてください。これで TPS7A3301 は動作します。

(2) 写真のように付属の電解コンデンサをハンダ付けします。(極性あり) この部品だけ背が高い部品なので横向きにつける、基板の外につけてお使いいただくことも可能です。他社製コンデンサもお使いいただけます。使用する電圧よりも高い耐電圧のものをお使いください。

(3) -IN~GND 間に電源を、-OUT~GND 間に負荷(あるいはテスターなど)を接続します。

(4) 初期状態では(電源が約-12V 以上あれば)-12V 前後が出力されます。テスターなどで電圧を確認しながらドライバで調整してください。

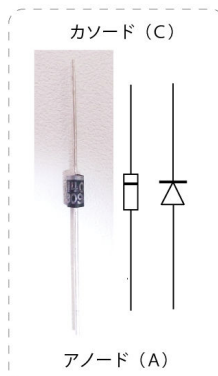
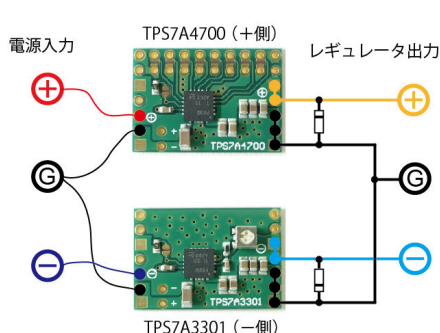
※回路の構造上入力電圧よりも出力電圧は必ず小さくなります。電圧降下は約 0.3V です。電圧調整を大きくしても入力電圧よりも大きくはなりません。調整範囲は最低でも-20V まで可変が可能で、-24V よりも大きくできる場合もありますが-20V より大きくしないでください。

## ■両電源の製作

TPS7A4700 と組み合わせて両電源として使う場合はダイオードが必要です。図のように付属のダイオードを接続します。

向きを逆につけると出力を短絡させてしまうこととなりますので注意してください。

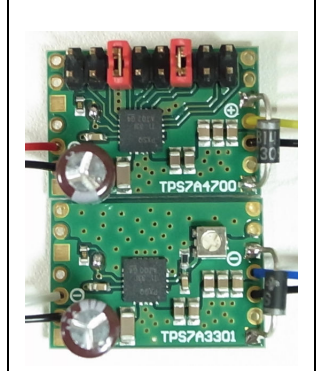
### ■両電源構成時の保護ダイオードの接続



両電源として使う場合、出力の立ち上がりスピードに違いがあると出力端子が反対の電源にバイアスされ、レギュレータが正しく動作しなくなります。これを防止するため左写真のようにダイオードが必要になります。必ず取り付けてお使いください。

ダイオードはショットキーバリア型が必要です。通常のシリコンダイオードでは保護ダイオードの機能を果たしません。

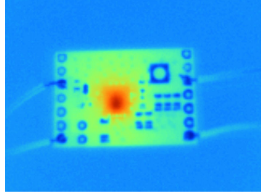
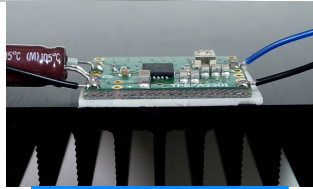
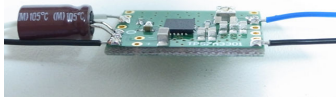
### ■基板に直接取り付け例



■シリーズレギュレータの特性上、レギュレータが電力を消費することによって負荷の電圧を安定させます。入力と出力の電圧差と負荷電流を掛けたものがレギュレータの損失となります。例えば入力が $-10V$ で出力が $-5V$ 、負荷が $200mA$ の場合 $(10V - 5V) \times 0.2A = 1W$ がレギュレータの損失になります。 $1W$ くらいであれば常温で放熱器がなくてもお使いいただけます。 $1.5W$ を超えるようだとさらに発熱するようになりますので、放熱器・金属版を組み合わせる必要が出てきます。

■放熱について

この商品は小型ですが放熱を考えた4層パターンになっています。この4層板の基板パターンからもかなり放熱されます。さらに放熱させるには次のようにしてください。



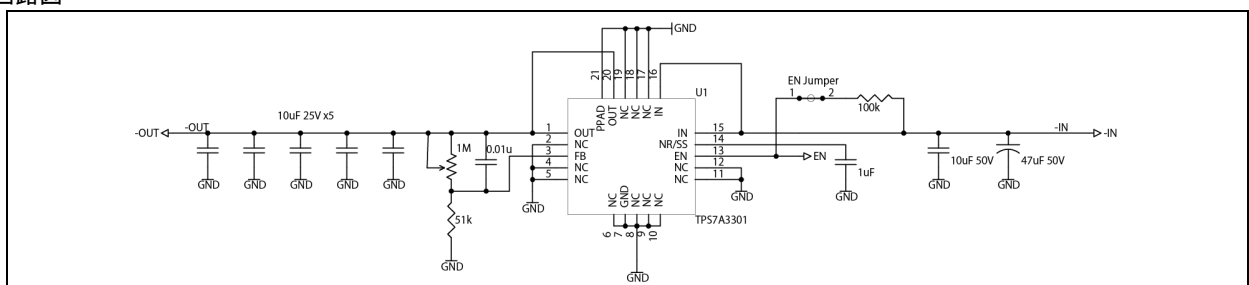
1. 放熱器との密着性をよくするために基板裏面（部品がついていない面）に突起物が出ないように組み立てます。
  - ・配線を写真のようにスルーホールに貫通させずにハンダ付けします。
  - ・電圧設定ジャンパピンは使わず直接ハンダでショートします。
2. 市販の熱伝導両面テープ・熱伝導シート、シリコンシートなどで放熱器に固定させます。
  - ・基板裏面には電源パターンもあるため直接金属板に接触させますとショートする恐れがありますから、絶縁を兼ねるシートが必ず必要です。
3. これにより $3W$ 程度は十分動作ができます。
4. ファンによる強制空冷を行えばさらに効果的です。

※ ICの動作温度は内部  $125^{\circ}C$ までとなっており、そこまで動作は可能ですが、半導体の信頼性は動作温度によって左右されますのでできるだけ低くしたほうが長い寿命を期待できます。

■トラブルシューティング

症状	考えられる原因	対処方法
出力が出ない(0Vのまま)	ENジャンパをショートしていないあるいはハンダ不良	正しくENジャンパをショートします。
	電源の極性が間違っている	電源の逆接続は破損します。別のモジュールに交換してください。
	プラス側のTPS7A4700と組み合わせた場合、出力に保護ダイオードが必要です。	付属のダイオードを接続する。
	モジュールが壊れている	別のモジュールに交換する
(電圧は出ているが)設定した電圧が出ない	電圧調整がなされていない	マイナスインプットで基板上のボリュームを調整する。
	電源電圧が足りない	出力できる電圧は入力電圧とほぼ同じ電圧までです。出力電圧 $-3V$ 未満は入力電圧約 $-3V$ が最低必要です。
	プラス側のTPS7A4700と組み合わせた場合、出力に保護ダイオードが必要です。	付属のダイオードを接続する。
	負荷に足りる電源が繋がっていない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・負荷をもっと小さくする。</li> <li>・電源の容量(最大電流)を大きいものに交換する。</li> </ul>
ICが異常に熱い( $80^{\circ}C$ 以上)	出力がショートしている	電源を切って、配線や負荷を確認してください。
	無負荷の状態でも熱い場合は破損しています。	別のモジュールに交換する
	入出力電圧差が大きくなると負荷電流も大きい	放熱器を取り付けてください。

■回路図



■使用上の注意

- ・入力と出力および極性を間違えないようにしてください。一瞬でもICが破壊されてしまいます。
- ・入力電圧の最大は $-3.6V$ までです。 $-3.6V$ を超える電圧を一瞬でも加えないでください。
- ・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。
- ・本モジュールはシングルで動作が保証されています。2台使って複数台を並列/直接にして電流を増やしたり/電圧を2倍にしたりといった使い方は正しく動作しませんので、このような使い方はしないでください。正電圧側はTPS7A4700をお使いなることを推奨します。
- ・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。