

# TPS799xx

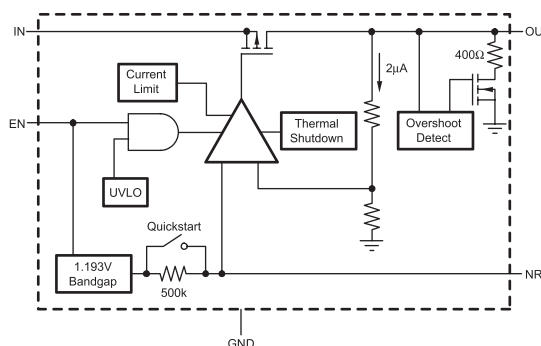
## 出力電流200mA 低静止時電流 低ノイズ 高PSRR 低ドロップアウト電圧 リニア・レギュレータ

### 特長

- 出力電流200mA、低ドロップアウト電圧のレギュレータ（イネーブル・ピン付き）
- 低静止時電流  $I_Q$  : 40 $\mu$ A
- 複数の出力電圧バージョンを用意
  - 1.2V~4.5Vの固定出力製品（工場出荷時のEEPROMプログラムによる）
  - 1.2V~6.5Vの可変出力製品
- 高い電源リップル除去比（PSRR）：66dB（1kHz時）
- 超低ノイズ：29.5 $\mu$ V<sub>RMS</sub>
- 高速な出力電圧の立ち上がり時間：45 $\mu$ s
- 低ESR、2.0 $\mu$ F（Typ）の出力容量で安定
- 優れた負荷/ライン過渡応答
- 全負荷電流、全入力電圧範囲、全温度範囲で2%の出力電圧精度
- 超低ドロップアウト電圧：100mV（Typ）（200mA時）
- 薄型SOT-23、2mm×2mmのSON-6パッケージ、1.4mm×1.0mmのWCSP

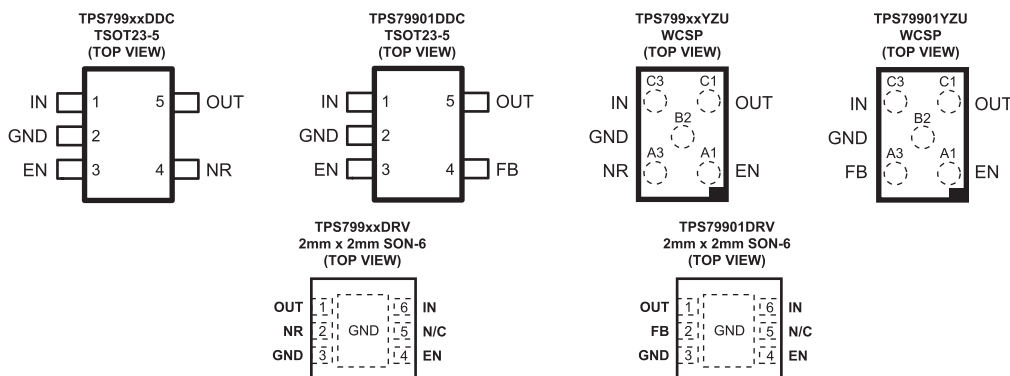
### アプリケーション

- 携帯電話
- 無線LAN、Bluetooth®
- VCO、RF
- 電子手帳、PDA



### 概要

低ドロップアウト（LDO）でローパワーのリニア・レギュレータTPS799xxファミリーは極めて低いグラウンド電流とともに優れたAC特性を提供します。40 $\mu$ A（Typ）の極めて低いグラウンド電流にもかかわらず、高い電源リップル除去比（PSRR）、低ノイズ、高速立ち上がり、優れたライン/負荷過渡応答が供給されます。TPS799xxはセラミック・コンデンサを用いることで安定し、最新の BiCMOSプロセスの使用によりドロップアウト電圧は出力電流が200mA時に標準で100mVとなります。TPS799xxは精密基準電圧とフィードバック・ループにより、全負荷電流、全入力電圧範囲、全プロセス、全温度範囲にわたって2%の出力電圧精度を実現しています。動作温度範囲は $T_J = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ で、パッケージは薄型のThinSOT-23、チップスケール・パッケージ（WCSP）、2mm×2mmのSONパッケージで供給され、携帯電話やWLANカード向けに適しています。



## アプリケーション情報

LDOレギュレータのTPS799xxファミリーは超低消費電流と多くのRFアプリケーションや精密なアナログ・アプリケーションに必要な高性能を同時に実現しています。極めて小さな電位差( $V_{IN} - V_{OUT}$ )でも良好な電源除去能力をもつ高ゲイン、広帯域幅の制御ループにより、高い電源リップル除去比 (PSRR) がもたらされます。固定出力電圧製品では、ノイズ除去用のピンが備えられており、バンドギャップ基準電圧回路で発生するノイズをバイパスすると同時にPSRRを改善しています。起動時には起動高速化回路がこのコンデンサを高速充電します。また、高い性能と低いグラウンド電流の組み合わせによりTPS799xxは携帯型のアプリケーションに適しています。全てのバージョンの製品には過熱保護と過電流保護機能が備えられており、動作温度範囲は $-40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ となっています。

### 入出力コンデンサの要件

入力コンデンサは安定性には不要ですが入力電源に $0.1\mu\text{F}$ から $1\mu\text{F}$ の低ESRのコンデンサを接続します。このコンデンサは入力源での電圧振動を抑え、過渡応答、ノイズ除去、リップル除去の特性を改善します。TPS799xxは $2.2\mu\text{F}$ またはそれ以上のセラミック・コンデンサを出力に用いて安定するよう設計されています。X5RやX7Rタイプのコンデンサが全温度範囲でその容量値やESRの変動が最小であるため最善です。最大ESR値は $1.0\Omega$ より小さくしなければなりません。

### フィードバック・コンデンサの要件 (TPS79901のみ)

フィードバック・コンデンサ $C_{FB}$ が安定性のために必要です。 $R_1$ に並列に接続し $R_2$ が $250\text{k}\Omega$ の場合には、 $3\text{pF}$ から $1\text{nF}$ の間の値を使用することができます。

### 出力ノイズ

ほとんどのLDOでは、バンドギャップによる基準電圧回路が主要なノイズ源となります。ノイズ低減用のコンデンサ( $C_{NR}$ )がTPS799xxに使用されるとバンドギャップ回路はノイズに大きくは寄与しなくなります。ノイズを最小限に抑えるには、 $0.01\mu\text{F}$ のノイズ低減用コンデンサを使用してください。

\* TPS79901の可変出力電圧バージョンにはノイズ低減用NRピンはありません。

### 内蔵電流制限機能

TPS799xxに内蔵されている電流制限機能は異常状態時にレギュレータを保護するのに役立ちます。電流制限時、出力は出力電圧にほとんど依存しない一定の電流値に制限されます。TPS799xxのPMOSパス素子にはOUTの電圧がINの電圧を越えた時に逆方向の電流を導通するボディ・ダイオードが内蔵されています。

### シャットダウン

イネーブル・ピン(EN)はアクティブ“H”レベルで、標準電圧及び低電圧のTTL-CMOSのレベルと互換です。シャットダウン機能が必要でない場合は、ENピンをINピンに接続することができます。

### ドロップアウト電圧

TPS799xxには低ドロップアウトを実現するためPMOSのパス・トランジスタが使用されています。 $(V_{IN} - V_{OUT})$ がドロップアウト電圧( $V_{DO}$ )より小さい時、PMOSパス・デバイスは線形領域での動作となり、入出力間の抵抗はPMOSパス素子の $R_{DS(ON)}$ となります。

## 起動

TPS799xxの固定出力電圧バージョンではノイズ低減用コンデンサ $C_{NR}$ が接続されている場合それを高速充電する高速起動回路が動作します。これにより超低出力ノイズと高速立ち上がり時間の両方を実現しています。NRピンはハイインピーダンスであるため、 $C_{NR}$ には漏れ電流の低いコンデンサを使用しなければなりません。ほとんどのセラミック・コンデンサはこの要求に適合しています。最速の起動を行うには $V_{IN}$ を最初に印加し、次にイネーブル・ピン(EN)を“H”レベルにしなければなりません。ENピンがINピンに接続されている場合、起動はいくらか遅くなります。高速起動スイッチは約135 $\mu$ sの間閉じています。確実に $C_{NR}$ が高速起動時間内に全充電されるには0.01 $\mu$ F以下のコンデンサを使用しなければなりません。

## 過渡応答

いかなるレギュレータとも同様に、出力コンデンサを大きくするとオーバーシュート/アンダーシュートの大きさが低減しますが、過渡応答の持続期間は長くなります。TPS799xxの過渡応答は、デバイスがイネーブルで出力が約5%以上オーバーシュートした時に働くアクティブ動作のプルダウン回路により改善されます。

## 低電圧ロックアウト (UVLO)

TPS799xxは低電圧ロックアウト回路により内部回路が正しく動作する入力電圧以下では出力電圧を遮断状態に保ちます。動作時、UVLO回路は入力のアンダーシュートが50 $\mu$ sより短い時間であればそれを無視するデグリッチ機能をもっています。

## 最小負荷

TPS799xxは出力が無負荷状態でも安定に正常動作します。規定の電圧精度を満たすには、最小負荷電流は500 $\mu$ Aが必要とされます。負荷電流が500 $\mu$ A以下の状態では出力電圧が上昇してしまい、+2%のスペックを守れなくなる場合があります。しかしたとえ無負荷でも出力のプルダウン回路の動作により出力電圧の上昇は標準で+5%までに制限されます。

## 熱情報

### 過熱保護

過熱保護機能は接合部温度が約+165 $^{\circ}$ Cに上昇した時出力をディセーブルにし、デバイスの冷却を可能にします。接合部温度が約+145 $^{\circ}$ Cに下がると、出力回路は再びイネーブルになります。消費電力、熱抵抗、周囲温度によっては、過熱保護回路はオンとオフを繰り返すことがあります。この繰り返しによりレギュレータでの平均消費電力が制限され、過熱によりレギュレータが損傷することが回避されます。

過熱保護回路が作動するということは消費電力が過剰であるか、またはヒートシンクが不十分であるということを示しています。信頼性の高い動作を行うには、接合部温度は最大+125 $^{\circ}$ Cに制限しなければなりません。

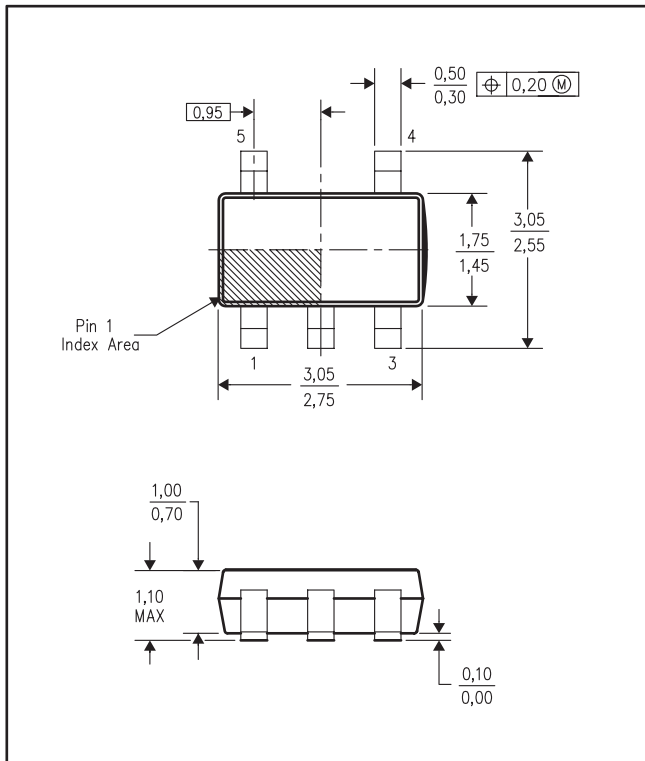
### 消費電力

チップから熱拡散する能力は各パッケージ・タイプで異なるため、基板レイアウトではそれぞれに異なった考察をします。他の部品が実装されていない製品周囲の基板領域が製品から空間に熱を移動させます。広く厚い銅パターンを用いるとデバイスから熱を取り除く効果が増大します。また、熱を放散する層にめっきしたスルーホールで接続することもヒートシンクとしての効果を改善します。

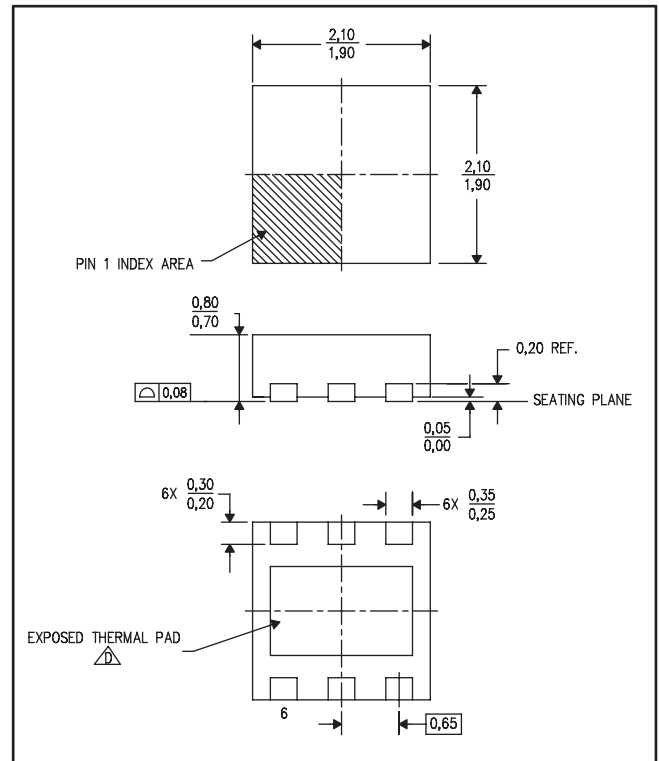
## 使用上の注意点

TSOT23パッケージや1.4mm  $\times$  1.0mmのCSPパッケージ品は放熱用のパワーパッドを持たないために許容損失が少ないので、定格電流まで流す場合は入出力間の電位差は1V未満程度である必要が有ります。損失が大きくなる場合は2mm  $\times$  2mmのパワーパッド付きのSONパッケージ製品を選択してください。

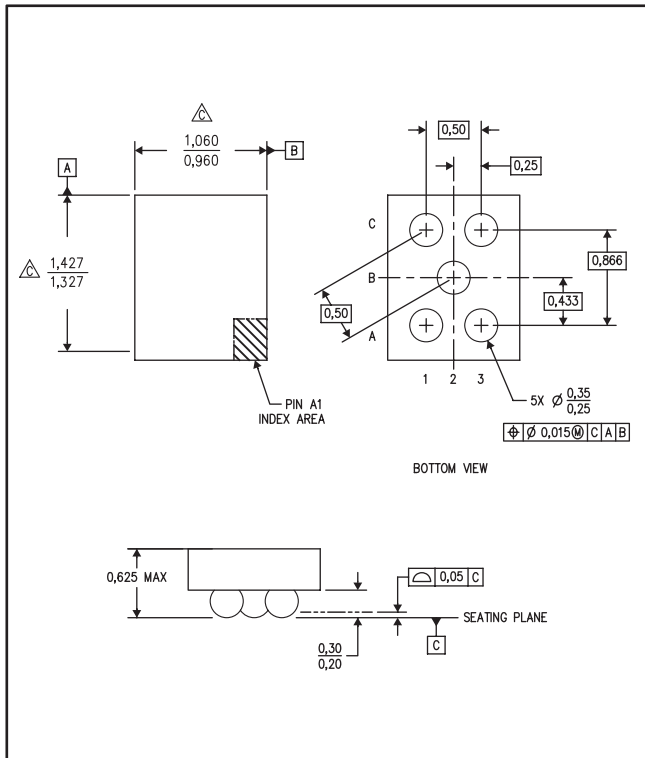
パッケージ情報



TSOT-23パッケージ



2mm x 2mm SONパッケージ



WCSPパッケージ

TPS799xx製品 日本語ホームページ

最新版英文データシート、日本語参考資料(英文データシートSBVS056I版の翻訳)、サンプル、評価基板(TPS799xxEVM-105)、パッケージ、電圧オプション等の最新情報は以下のURLより入手できます。

<http://www.tij.co.jp/tps79901>

製品に関するお問い合わせ先

日本TIプロダクト・インフォメーションセンター (PIC)

<http://www.tij.co.jp/pic/>

日本TI電源製品ホームページ

<http://power.tij.co.jp>

販売代理店及び取扱店

<http://www.tij.co.jp/dist/>