

# TPS715xx

## 50mA, 24V, 3.2 $\mu$ A 低自己消費電流 SC70 パッケージの低ドロップアウト・リニア・レギュレータ

### 特長

- 最大入力電圧 24V
- 50mA時 3.2 $\mu$ A の低自己消費電流
- 0.47 $\mu$ F 以上の如何なる種類のコンデンサでも安定
- 50mA 出力、低ドロップアウト・レギュレータ
- 固定出力電圧製品 (1.8V, 1.9V, 2.3V, 2.5V, 3.0V, 3.3V, 3.45V, 5.0V) と可変出力電圧製品 (1.2V~15V)
- MSP430 ファミリー用電源に最適:
  - 1.9V の製品は最低動作電圧である 1.8V 以上に適合します。
  - 2.3V の製品は MSP430F2xx での FLASH 書き込み時の電源電圧である 2.2V 以上に適合します。
  - 3.45V の製品は最高動作電圧である 3.6V 以下に適合します。
  - 様々な出力電圧の固定電圧製品により MSP430 の動作速度に応じた最低入力電圧の要求に適合させる事ができます。

- 最小値と最大値が規定された過電流制限
- 5ピン SC70/SOT-323 (DCK) パッケージ
- ジャンクション温度範囲 (-40°C ~ +125°C)
- 出力電流が 80mA で、より大きな許容損失のパッケージの製品として TPS715Axx があります。

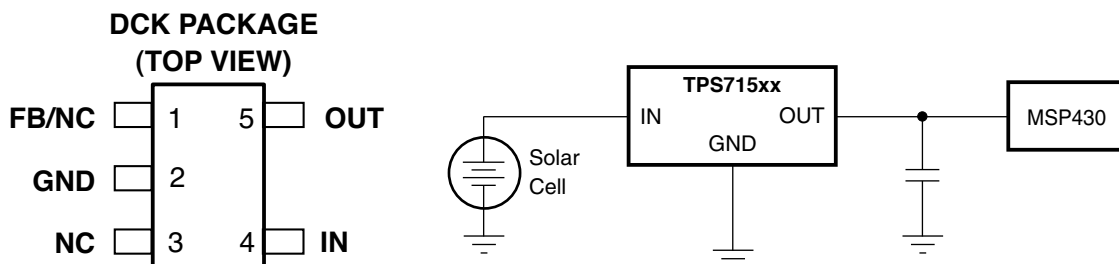
### アプリケーション

- 超低消費電力のマイクロコントローラ
- 携帯電話やコードレス電話
- 電池駆動の携帯機器

### 概要

TPS715xx 低ドロップアウト (LDO) ボルテージ・レギュレータは高耐入力電圧、低ドロップアウト電圧、低消費電流、小型パッケージという利点を持っています。本製品は 2.5V から 24V という広い入力電圧範囲で、0.47 $\mu$ F 以上の如何なる種類の出力コンデンサでも安定に動作します。低ドロップアウト電圧と低自己消費電流により極めて低消費電力での運転が可能となります。この能力から、本製品は電池を電源とする IC の電源回路に適しています。本製品は供給電圧が最低動作電圧に達すると同時に起動し、動作を開始するので常に電力供給が必要な充電制御 IC に使用可能です。

一般的に使用されていた PNP パストランジスタは PMOS パスエレメントに変更されています。50mA 時に標準で 415mV という低ドロップアウト電圧は PMOS パスエレメントの低 ON 抵抗により達成されており、電圧は負過電流に比例して減少します。低い自己消費電流 (標準で 3.2 $\mu$ A) は広い負過電流範囲 (0mA~50mA) に渡り安定しています。

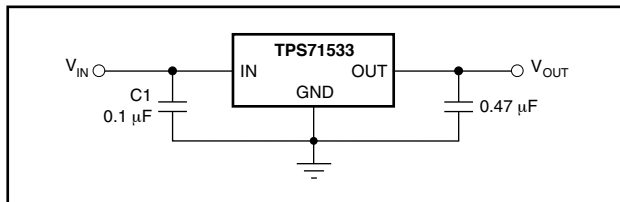


TERMINAL			機 能
NAME	NO.		
	FIXED	ADJ.	
FB		1	可変電圧製品のみ。この端子は出力電圧を設定するために使用されます。
NC	1		内部接続なし。
GND	2	2	グラウンド
NC	3	3	内部接続なし。
IN	4	4	電源入力
OUT	5	5	レギュレータの出力。0.47 $\mu$ F以上の如何なる出力コンデンサでも安定に動作。

表 1. 端子機能

## アプリケーション情報

TPS715xx ファミリーの LDO レギュレータ製品は MSP430 マイクロコントローラなどの超低消費電力のアプリケーションに最適です。超低自己消費電流により軽負荷時の効率を引き上げ、高い最大入力電圧は太陽電池などの不安定な電力供給源での使用に最適です。



## 外部コンデンサ要件

必須ではありませんが、0.047  $\mu$ F 以上のバイパス・コンデンサを IN と GND の間に製品の直近に接続する事により、過渡応答特性の改善と電源回路全体からのノイズの除去のためにこれを推奨します。大きくて高速に立ち上がる負荷過渡が予想されるか、またはこの製品が電源供給源の近くに置かれていない場合には、これより大きな値のコンデンサが必要となることがあります。

TPS715xx は内部制御ループの安定の為に OUT と GND の間に出力コンデンサを接続する必要があります。(セラミックやタンタルを含む) 0.47  $\mu$ F 以上容量の全てのタイプのコンデンサによりこの制御ループは安定します。X7R タイプのコンデンサが推奨されますが、X5R やそのほかのタイプも使用可能です。

## 損失とジャンクション温度

高い信頼性を確保するには、最悪のケースでもジャンクション温度が 125°C を超えないようにする必要があります。この制約により、全てのアプリケーションでレギュレータが扱える電力損失量に制限が発生します。ジャンクション温度が許容される温度以下である事を確実にする為に、最大許容損失 TPD (max) と発生する損失 PD を計算し、PD (max) がそれ以下である事が必須となります。

注：TPS715xx より許容損失の大きなパッケージを持つ製品として TPS715Axx が有ります。

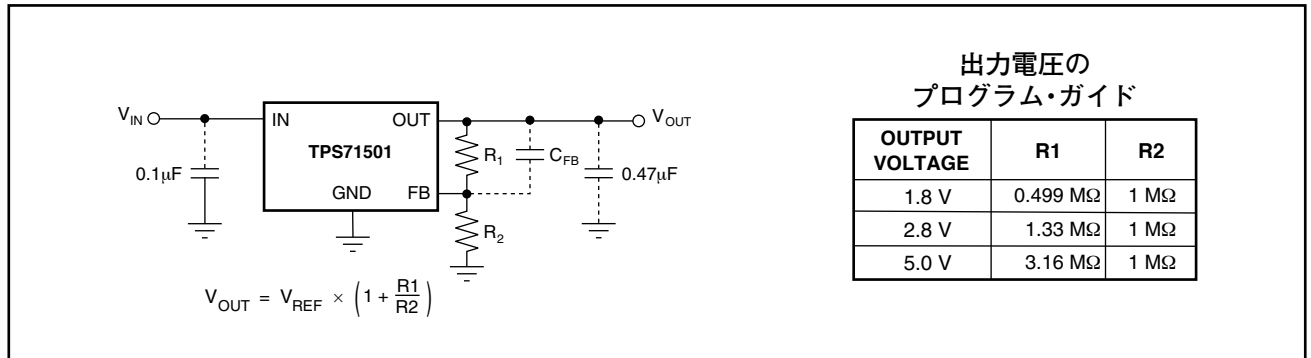
## レギュレータの保護

TPS715xx の PMOS パス素子には入力電圧が出力電圧より低くなった時 (例えば入力電源ダウン時など) に逆方向の電流を導通するボディ・ダイオードを持っています。出力から入力への逆流電流は内部制限されません。逆電圧状態での動作が続くことが予想される場合には、外部に制限回路を付加することが必要なことがあります。

TPS715xx は電流制限機能を内蔵しています。標準条件での動作中、TPS715xx は最大出力電流を約 500mA に制限します。過電流制限回路が動作すると出力電圧は過電流状態が無くなるまで直線的に垂下します。この時パッケージの許容損失を超過しないように考慮しておく必要があります。

### 可変出力電圧のLDOレギュレータTPS71501のプログラミング

TPS71501 可変出力電圧レギュレータの出力電圧は抵抗デバイダを外付けすることでプログラムされます。出力電圧の動作範囲は1.2Vから15Vです。



### TPS71501 可変出力電圧レギュレータのプログラミング

抵抗R1とR2は約1.2µAのデバイダ電流が流れるように選択しなければなりません。ノイズ特性を改善するために低い値の抵抗を用いることができますが、これにより消費電力が高くなってしまいます。また、抵抗値がこれより高いと、FBへ流入またはFBから流出するリーク電流がR1とR2に流れてオフセット電圧を生じさせ、これがフィードバック電圧を増減させてしまいVOUTが変動してしまうため避けなければなりません。推奨する設計手順としてデバイダ電流が1.2µAとなるようR2=1MΩを選択し、次にR1を計算します。

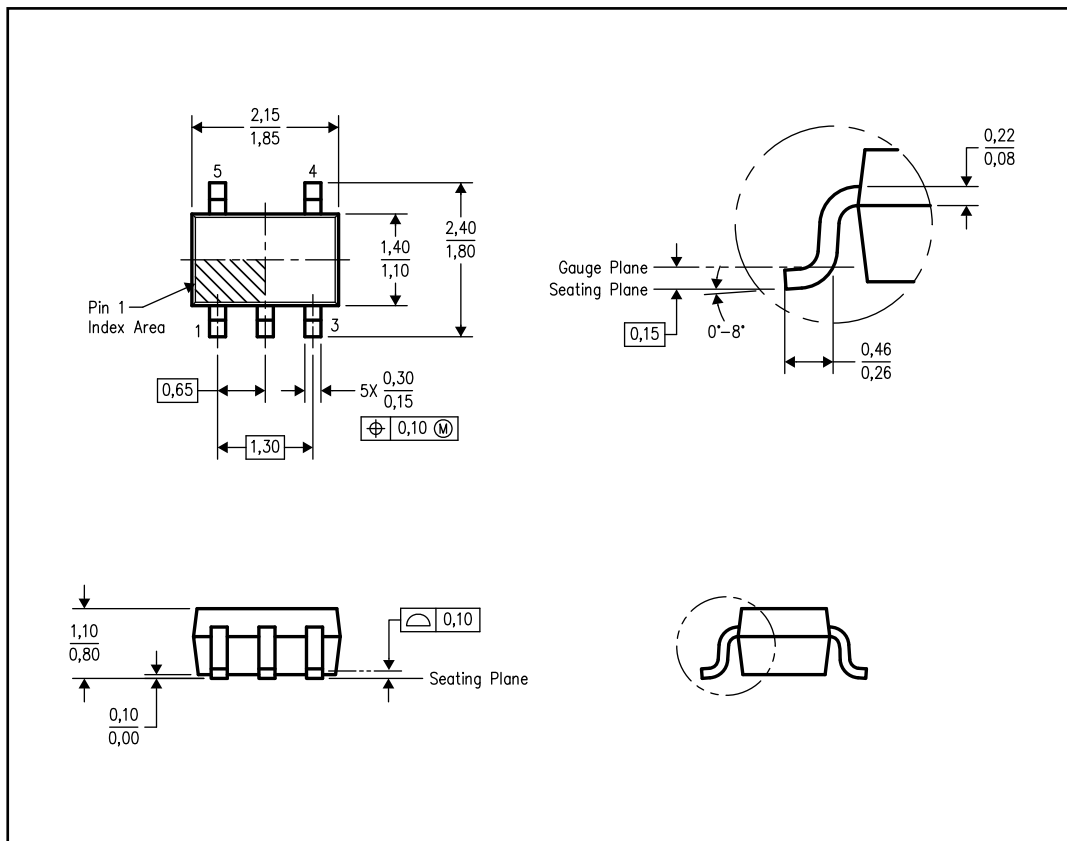
### MSP430 マイクロコントローラへの電源供給

TPS715xxのうちのいくつかのバージョンはMSPマイクロコントローラの電源用に最適なものがあります。表2にそのいくつかの電圧バージョンで可能性のあるアプリケーションを示します。

DEVICE	V <sub>OUT</sub> (TYP)	APPLICATION
TPS71519	1.9 V	V <sub>OUT, MIN</sub> > 1,800 V required by many MSP430s. Allows lowest power consumption operation.
TPS71529	2.9 V	V <sub>OUT, MIN</sub> > 2,200 V required by many MSP430s. FLASH operation.
TPS71539	3.9 V	V <sub>OUT, MIN</sub> > 2,700 V required by many MSP430s. FLASH operation.
TPS715345	3.45 V	V <sub>OUT, MIN</sub> < 3,600 V required by many MSP430s. Allows highest speed operation.

表2. 代表的なMSO430アプリケーション

TPS715xxファミリーはMSP430で要求される処理速度用に応じた電源電圧に最適化できるよう多くの出力電圧バージョンを用意しています。これによりMSP430アプリケーションの電源で消費される電流を最小限に抑える事が出来ます。

**パッケージ**

**SC-70/SOT-323 (DCK) パッケージ**
**TPS715xx 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 JAJS385 (英文データシート SLVS338P 版の翻訳)、サンプル、評価モジュール (TPS71533EVM)、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/jp/tps71501>

**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>

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated (TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは是認するということを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されておられません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されておられません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright 2010, Texas Instruments Incorporated  
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

## 弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

### 1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

### 2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
    - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
  4. 機械的衝撃
    - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
  5. 熱衝撃
    - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高湿状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
  6. 汚染
    - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
    - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上