

TPS54225/226, 325/326, 425/426

4.5V~18V 入力、2A/3A/4A、同期整流/降圧型 SWIFT™ コンバータ

特長

- 高速過渡応答を可能にするD-CAP2™モード
- 低出力リップル、セラミック出力コンデンサ使用可能
- Auto-skip Eco モード(226/326/426)
- 出力電圧範囲:0.76V~5.5V
- 低デューティ・サイクルのアプリケーションに対し、最適化された高効率の内蔵 FET
- 160mΩ/110mΩ, 120mΩ/70mΩ, 65mΩ/55mΩ
- シャットダウン時10μA未満
- 高精度リファレンス
- 調整可能なソフト・スタート
- プリバイアス・ソフトスタート対応
- スイッチング周波数(fsw):700kHz
- サイクル毎の過電流制限
- パワー・グッド出力

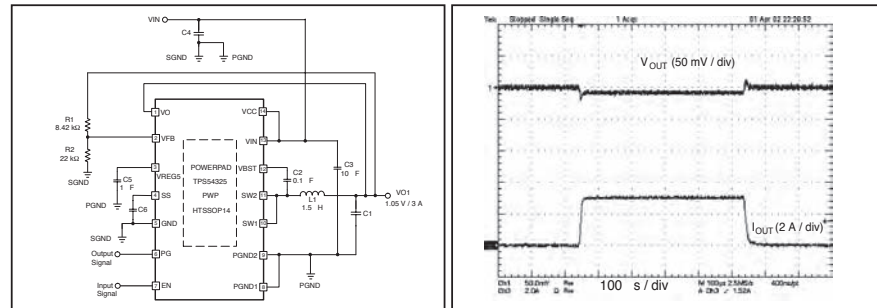
概要

TPS54x25/x26 は、適応型オン時間固定の D-CAP2™モードに対応した同期整流型バック・コンバータです。各種機器の電源バス・レギュレータに使用することで、コスト効果が高く、部品数の少ない、低スタンバイ電流のソリューションを実現できます。主制御ループでは D-CAP2™モード制御を使用し、外部部品なしで非常に高速な過渡応答が得られます。また、POSCAP/SP-CAP などの低 ESR (等価直列抵抗) 出力コンデンサだけでなく、超低 ESR のセラミック・コンデンサにも対応できる、独自の回路が採用されています。TPS5422x/32x は、4.5V~18V の VCC 入力、および 2V~18V の VIN レギュレータ入力電圧により動作します (TPS5442x は、単一入力電圧対応です。)。出力電圧は、0.76V~5.5V の範囲でプログラミングできます。また、調整可能なスロー・スタート時間と、パワー・グッド機能も備えています。TPS54x26 は、軽負荷時の効率を向上させる自動スキップ Eco-Mode™を備えており、軽負荷時の効率を改善します。14ピンの HTSSOP パッケージ、(x26 シリーズのみは 16ピン QFN 有り)パッケージで提供され、-40°C~85°Cの温度範囲で動作するように設計されています。

アプリケーション

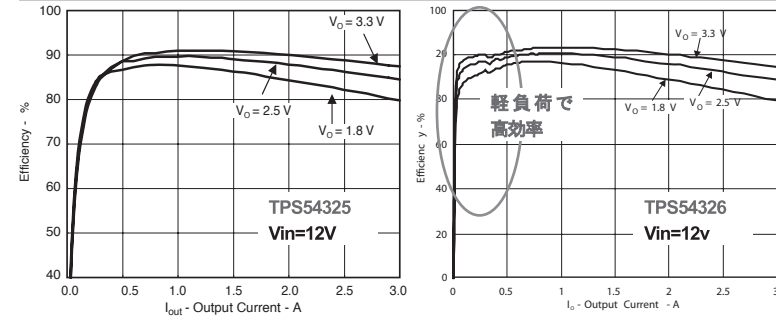
- 幅広い範囲の低電圧システム用アプリケーション
- デジタル・テレビ用電源
 - 高精細 Blu-ray Disc™プレーヤー
 - ネットワーク・ホーム・ターミナル
 - デジタル・セットトップ・ボックス (STB)

	I _{omax}	Auto-skip Eco	分割レール入力対応	パッケージ
TPS5422	2A		✓	14HTSSOP
TPS5422	2A	✓	✓	14HTSOP,
TPS5432	3A		✓	14HTSOP
TPS4332	3A	✓	✓	14HTSOP,
TPS5442	4A			14HTSOP
TPS5442	4A	✓		14HTSOP,16QF



TPS54325 標準アプリケーション回路

TPS54325 負荷応答特性 (0A-3A)



TPS54325 と TPS54326 の効率データ (Vin=12V, I_{omax}=3A)

詳細説明

概要

TPS54x25/x26 は、2つの N チャンネル MOSFET を内蔵した、2A/3A/4A の同期降圧型 (バック) コンバータです。D-CAP2™モード制御を使用して動作します。D-CAP2™制御の高速過渡応答により、特定レベルの性能を満たすために必要な出力容量が小さくて済みます。独自の内部回路により、セラミックおよび特殊なポリマー・タイプを含めた低 ESR 出力コンデンサを使用可能です。

PWM 動作

TPS54x25/x26 のメイン制御ループは、独自の D-CAP2™モード制御をサポートする適応型オン時間パルス幅変調コントローラとなっています。D-CAP2™モード制御は、一定オン時間制御を、擬似固定周波数で外部部品数の少ない構成を可能にする内部補償回路と組み合わせたもので、低 ESR コンデンサとセラミック出力コンデンサの両方を使用できます。出力にほとんどリップルがない場合でも安定して動作します。各サイクルの開始時に、ワンショット・タイマによりハイサイド MOSFET がオンになります。ワンショット・タイマが終了すると、MOSFET がオフになります。このワンショット・タイマの時間は、入力電圧範囲内で擬似固定周波数を維持するために、コンバータの入力電圧 (VIN) と出力電圧 (VO) によって設定されます。帰還電圧はコンバータでリファレンス電圧と比較されます。帰還電圧がリファレンス電圧を下回ると、ワンショット・タイマがリセットされ、ハイサイド MOSFET が再度オンになります。出力リップルをシミュレートするために、リファレンス電圧に内部ランプが追加され、これにより、出力にセラミック・コンデンサを使うような出力リップルが小さなアプリケーションでも安定した動作が可能となります。

PWM 周波数と適応型オン時間制御

TPS54x25/x26 は、適応型オン時間制御方式を採用し、専用の発振器は内蔵していません。入力電圧および出力電圧を使用してオン時間ワンショット・タイマを設定することにより、700kHz の擬似固定周波数で動作します。オン時間は、入力電圧に逆比例し、出力電圧に比例するため、デューティ比が VOUT/VIN のとき周波数は一定となります。

オートスキップ Eco-Mode™制御 (TPS54x26 のみ)

TPS54x26 の製品は、軽負荷時の効率を向上させるオートスキップ Eco-Mode™を備えています。出力電流が減少すると、インダクタ電流も減少し、最終的にはそのリップル付きの“谷”がゼロレベルに達する点まで至ります。これは、連続導通モードと不連続導通モードの境界に当たります。ゼロ・インダクタ電流が検出されると、整流 MOSFET がオフになります。オン時間は連続導通モードのときとほぼ同じに保持されるため、出力コンデンサを小さな負荷電流でリファレンス電圧レベルまで放電するには、より長い時間がかかり、結果として次のオンパルスの発生までの休止期間を伸ばします。これによってスイッチング回数を抑えることで効率が改善されます。

ソフト・スタートおよびプリバイアス対応ソフト・スタート

TPS54x25/x26 は、調整可能なソフト・スタート機能を備えています。EN ピンが“High”になると、SS ピンと GND の間に接続されているコンデンサの充電が定電流によって開始されます。これによりスタートアップの出力電圧のスムー

ズな制御が維持されます。また、出力がプリバイアスされている状態でのスタートアップ中に、出力から電流が引き出されるのを防ぐための、独自の回路が含まれています。この回路によりプリバイアス出力の初期シンクを防ぐとともに、出力電圧(VO)がプリバイアス電圧からスムーズに設定値まで上昇ようになります。

パワー・グッド

パワー・グッド出力を備えています。出力電圧が“目標値”の90%以上に持ち上がった場合、内部のコンパレータによりパワー・グッド状態が検出され、パワー・グッド信号が“High”になります。スタートアップ時には、パワー・グッド信号のグリッチを避けるために、ソフト・スタート時間の1.7倍の時間が経過した後でパワー・グッドが開始されます。帰還電圧が“目標値”の85%を下回った場合、内部遅延の経過後、パワー・グッド信号が“Low”になります。

VREG5 と UVLO

VREG5は、IC内部で使用される内部生成電圧源です。これは入力電圧から直接生成され、入力電圧が5.6Vを超えるときには公称5.5Vにレギュレーションされます。VREG5レギュレータの出力をモニターすることで、UVLO機能を構成しています。ICが機能するためには、VREG5がUVLOウェイクアップ・スレッシュホールド電圧(標準3.8V)を上回っている必要があります。VREG5出力の適切なレギュレーションのために、VREG5ピンとパワー・グランドとの間に1.0μFのコンデンサを接続します。ENピンがオープンまたは“Low”の場合、VREG5出力はディスエーブルになります。

出力放電制御

ENが“Low”の場合、または保護機能(OVP、UVP、UVLO、過熱保護)によってコントローラがオフになった場合、出力が内部の50Ω MOSFETを使用して放電されます。出力に負電圧が生じることを避けるために、出力放電中は内部ローサイド MOSFET がオンになりません。

過電流保護

出力過電流保護(OCP)は、サイクル毎のインダクタの谷電流を検出することで実現されています。オフ期間中(ローサイド FET = オン)の SW ピンと GND の間のローサイド FET スイッチ電圧を測定することで、谷電流がモニターされます。精度を向上させるため、電圧センサは温度補償されています。なお、データシートに記載されている IOCL は過電流がインダクタ電流の谷で検出されたときの出力平均電流値のことです。よって、インダクタンスの値が推奨値と異なる場合は、リップル電流が異なりますので IOCL も異なります。

ハイサイド FET スイッチのオン時間中、スイッチ電流はリニアなレートで増加し、ローサイド FET スイッチのオン時間中は、リニアに減少します。測定された電圧が、電流制限に比例した電圧よりも高い場合、次のサイクルでハイサイドをオンさせずに、ローサイド FET のオン状態を維持し、ローサイド FET スイッチ電圧を継続的にモニターします。測定された電圧が電流制限に対応した電圧を下回るまで、コンバータはローサイド・スイッチをオンに維持します。下回った時点で、スイッチング・サイクルが終了し、新しいスイッチング・サイクルが開始されます。

このようなタイプの過電流保護には、いくつかの重要な考慮事項があります。電流制限が働いている間は、必要な負荷電流が、スイッチング動作によって供給される電流よりも高くなり、出力電圧が低下します。それにより、出力低電圧保護回路(UV保護)が作動する場合があります。過電流状態が解消されると、出力電圧がレギュレーション電圧に戻ります。これは非ラッチ方式の保護です。

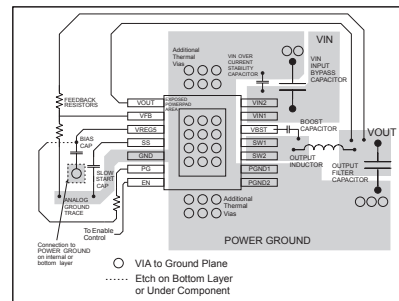
過電圧(OV)/低電圧保護(UV)

TPS54x25/x26 では、抵抗で分割された帰還電圧を監視することで、出力の過電圧と低電圧を検出しています。帰還電圧が目標電圧の120%を超過すると、OVPコンパレータの出力が“High”になり、ハイサイド MOSFET ドライバが OFF、ローサイド MOSFET が ON になるようにラッチされます。帰還電圧が目標電圧の約65-70%より低くなると、UVPコンパレータ出力が“High”になり、内部の UVP 遅延カウンタが動作を開始し、約250us 経過後、上側と下側の両方の内部 MOSFET が OFF にラッチされます。この機能は、ソフト・スタート時間の1.7倍の時間(1.7 × ソフト・スタート時間)が経過した後にはイネーブルになります。

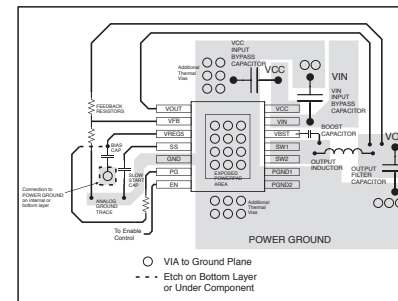
過熱シャットダウン

接合部温度がスレッシュホールド値を超えると、デバイスがシャットダウンされます。これは非ラッチ方式の保護です。

レイアウト



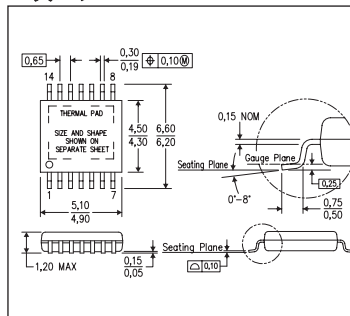
単一入力電圧レール(VIN)の場合



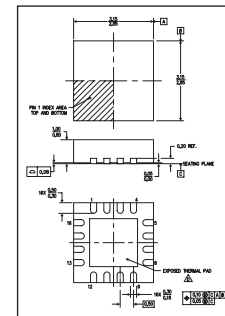
分割入力電圧レール(VIN/VCC)の場合

推奨レイアウト(14ピン HTSSOP の場合)

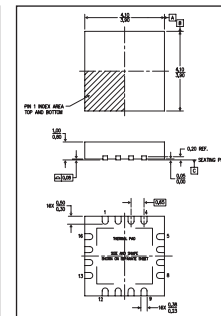
パッケージ



14ピン HTSSOP(PWP)
TPS54x25/x26



16ピン QFN(RGT)
TPS54226/326



16ピン QFN(RSA)
TPS54426

TPS54x25, TPS54x26 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(英文データシートの翻訳)、評価モジュール、設計支援ソフトウェア等の最新情報は以下の URL より入手できます。

- <http://www.tij.co.jp/product/ip/tps54225>
- <http://www.tij.co.jp/product/ip/tps54325>
- <http://www.tij.co.jp/product/ip/tps54425>
- <http://www.tij.co.jp/product/ip/tps54226>
- <http://www.tij.co.jp/product/ip/tps54326>
- <http://www.tij.co.jp/product/ip/tps54426>

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/>

ご注意

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ご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間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たり、保証もしくは是認するということの意味しません。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 © 2012, 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℃以上の高温状態に、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