

TPS54320, TPS54620/2/3

4.5V-17V 入力、3A/6A 出力、同期整流／降圧型 SWIFT™ コンバータ

特長

- MOSFET内蔵: 57mΩ/50mΩ ('320)
26mΩ/19mΩ ('620/2/3)
- 分割電源レール対応可: PVIN: 1.6V ~ 17V、VIN: 4.5V~17V
- 可変スイッチング周波数: 200kHz~1.2MHz('320)/1.6MHz('620/2/3)
- パルス・スキップによる軽負荷効率の向上('623)
- 外部クロックに同期
- 電圧リファレンス: 0.8V±1%('320/620), 0.6V±1%('622/3)
- 低シャットダウン静止電流: 2μA
- ハイサイド/ローサイド両方での電流制限
- HICCUP過電流保護('320/622/623のみ)
- プリバイアス出力での単調なスタートアップ
- 調整可能なスロー・スタート/電源シーケンシング
- イネーブルピン及びUV/OV/パワー・グッド出力
- 調整可能な入力低電圧ロックアウト
- 3.5mm x 3.5mm 14QFN

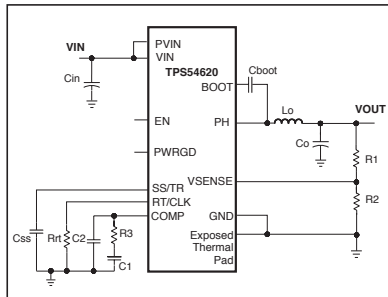
アプリケーション

- 5V/3.3V 入力電源の低電圧・高密度分散型電源システム
- 高性能 DSP、FPGA、ASIC、およびマイクロプロセッサ用ポイント・オブ・ロードのレギュレーション
- ブロードバンド、ネットワークおよび光コミュニケーションのインフラ

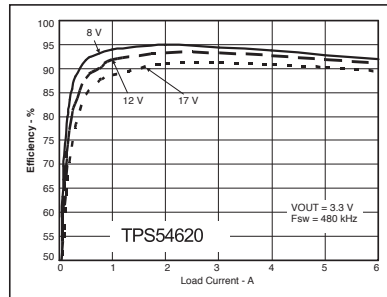
	最大出力電流	VREF	Pulse-by-pulse OCP	HICCUP	軽負荷モード
TPS54320	3A	0.8V+/-1%	√	√	
TPS54620	6A	0.8V+/-1%	√		
TPS64622	6A	0.6V+/-1%	√	√	
TPS54623	6A	0.6V+/-1%	√	√	√

概要

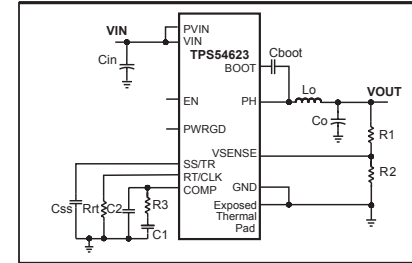
TPS54320、54620/2/3は、フル機能の17V、3A/6A同期整流降圧型コンバータです。高い効率およびハイサイド/ローサイド MOSFET の内蔵により、小サイズの設計に最適化されています。電流モード制御によって部品数を減らし、高いスイッチング周波数を選択してインダクタのサイズを抑えることで、さらなる省スペースを実現しています。起動時の出力電圧上昇は SS/TR ピンによって制御され、スタンドアロン電源またはトラッキングでの動作が可能です。また、イネーブル・ピンおよびオープン・ドレインのパワー・グッド・ピンを適切に構成することで、電源シーケンシングも可能です。ハイサイド FET にサイクル毎の電流制限を適用することで過負荷状況からデバイスを保護し、ローサイドのソース電流制限により電流暴走を防止します。過熱保護機能により、チップ温度が過熱保護動作温度以上となる場合にデバイスがディスエーブルになります。14ピン、3.5mm x 3.5mm の QFN パッケージで供給されます。



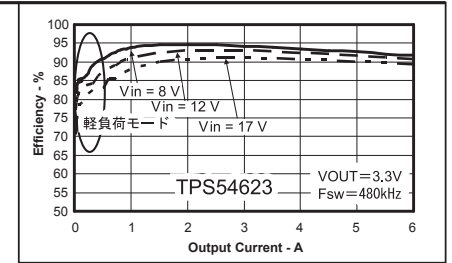
TPS54620 の標準アプリケーション回路



効率 vs 負荷電流特性(TPS54620)



TPS54623 の標準アプリケーション回路



効率 vs 負荷電流特性(TPS54623)

詳細説明

動作

これらの製品は、2つのNチャネルMOSFETを内蔵した、17V、3A/6Aの同期降圧型(バック)コンバータです。ラインおよび負荷の過渡状態における性能を向上させるため、外部周波数補償の単純化を可能とする定周波数のピーク電流モード制御で動作します。TPS54320/620/622は全ての負荷条件下で常時CCM(連続導通モード)で動作し、TPS54623は軽負荷時にはパルス・スキップ動作を行い、効率を改善します。

VINピンとパワーVINピン(VINおよびPVIN)

VINピンとPVINピンを一緒にまたは別々に使用することができます。VINピンの電圧は、デバイスの内部制御回路に電源を供給し、PVINピンの電圧は、パワー・コンバータ・システムに入力電圧を提供します。これらのピンを互いに接続する場合、VINおよびPVINの入力電圧範囲は4.5V~17Vとなります。VINをPVINと別個に使用する場合、VINピンの範囲は4.5V~17V、PVINピンの範囲は1.6V~17Vとなります。ENピンに接続する分圧回路によって、各入力電圧のUVLOを適切に調整できます。PVINピンの入力電圧UVLOを調整することで、一貫したパワーアップ動作を実現できます。

基準電圧

電圧リファレンス・システムは、温度に対し安定なバンドギャップ回路の出力をスケールリングすることで、温度に対して±1%の高い精度を持つ電圧リファレンスを生成します。

プリバイアス出力での安全なスタートアップ

スタートアップ中にローサイドMOSFETがプリバイアス出力を放電しないように設計されています。単調なプリバイアス・スタートアップ中は、SS/TRピンの電圧が1.4Vを超えるまで、ローサイドMOSFETは電流をシンクしません。

誤差増幅器

トランスコンダクタンス誤差増幅器を使用しています。誤差増幅器は、VSENSEピンの電圧を、SS/TRピンの電圧または内部の電圧リファレンスのいずれかが低い方と比較します。周波数補償ネットワークをCOMPピンとグランドの間に接続します。

イネーブルと低電圧ロックアウトの調整

ENピンはデバイスのオン/オフ制御に使用できます。ENピン電圧がスレッシュホールド電圧を超えると、デバイスが動作を開始し、ENピンの電圧がスレッシュホールド電圧を下回った場合、スイッチングを停止して低消費電流状態になります。ENピンには内部プリバイアス電流源があり、ENピンをフローティングにしてデバイスをイネーブルにできます。アプリケーションでENピンの制御が必要な場合は、インターフェイス回路にオープン・ドレインまたはオープン・コレクタ出力のロジックを使用します。VINピンには固定UVLO回路が内蔵されていますが、より高いUVLOスレッシュホールドがVINピンに必要な場合、または分割レール・アプリケーションでPVINに第2のUVLOが必要な場合には、ENピンに外部抵抗デバイダを追加することで構成できます。

調整可能なスイッチング周波数および外部クロック同期動作(RT/CLK)

RT/CLKピンを使用して、デバイスのスイッチング周波数を2つのモードで設定できます。RTモードでは、RT/CLKピンとGNDの間に抵抗(RT抵抗)が接続することで、スイッチング周波数を200kHz~1600kHz(320・200k~1200kHz)まで調整可能です。CLKモードでは、外部クロックを直接RT/CLKピンに接続し、デバイスは内部のPLL回路によって外部クロック周波数に同期されます。

スロー・スタート(SS/TR)

SS/TRピン電圧または内部電圧リファレンスのいずれか低い方の電圧を基準電圧として使用し、出力のレギュレーションを行います。SS/TRピンとグランド間に接続されるコンデンサを、SS/TR端子内部の2.3μAのプルアップ定電流源で充電することでスロー・スタート時間が設定されます。入力UVLOが作動するか、ENピンが1.21V未満にプルダウンされるか、または過熱シャットダウンイベントが発生すると、デバイスはスイッチングを停止し、低電流動作に遷移します。次のパワーアップ時に、シャットダウン条件が解消されている場合、デバイスはSS/TRピンがグランドに放電されるまでスイッチングを開始せず、適切なソフト・スタート動作が保証されます。

パワー・グッド(PWRGD)

PWRGDピンは、オープン・ドレイン出力です。VSENSEピンが内部電圧リファレンスの94%~106%(622/3:94%~104%)になると、PWRGDピンフローティング(high)になります。5.5V未満の電圧源に対して10kΩ~100kΩのプルアップ抵抗を使用することを推奨します。VSENSEが公称内部リファレンス電圧の91%(622/3:92%)を下回るか、または109%(622/3:106%)を上回ると、PWRGDピンは“Low”になります。入力UVLOまたは過熱シャットダウンがアサートされた場合、またはENピンが“Low”になるかSS/TRピンが1.4Vを下回った場合にも、PWRGDは“Low”になります。

ブートストラップ電圧(BOOT)と低ドロップアウト動作

ブートレギュレータが内蔵され、ハイサイドMOSFETのゲート駆動電圧を提供するために、BOOTピンとPHピン間に小さなセラミック・コンデンサ(0.1μF、X7R/X5Rクラスの定格10V以上のセラミック・コンデンサ)が必要です。ドロップ・アウトを改善するため、BOOT-PHピン間の電圧がBOOT-PH UVLOスレッショルドを上回っていれば、100%のデューティ・サイクルで動作するように設計されています。BOOT-PH間の電圧がBOOT-PH UVLOスレッショルドを下回ると、ハイサイドMOSFETがオフになり、ローサイドMOSFETがオンになってブート・コンデンサが再充電されます。

シーケンシング(SS/TR)

SS/TR、EN、およびPWRGDピンを使用して、逐次立ち上げ、同時立ち上げ、同比率立ち上げのような一般的な電源シーケンシングを実装できます。(詳細の構成については製品データシートを参照願います。)

出力過電圧保護(OVP)

電源出力が過負荷状態から開放された場合、出力容量の小さい一部のアプリケーションでは、電源出力電圧が誤差増幅器よりも高速で応答する場合があります、その場合、出力にオーバーシュートが生じる可能性があります。OVP機能ではVSENSEピンの電圧をOVPスレッショルドと比較することで、このオーバーシュートを最小限に抑えます。VSENSEピンの電圧がOVPスレッショルドより高い場合は、ハイサイドMOSFETがオフになり、出力に電流が流れるのを防いで、出力オーバーシュートを抑えます。VSENSE電圧がOVPスレッショルドを下回ると、次のクロック・サイクルでハイサイドMOSFETがオンになります。

過電流保護

ハイサイドMOSFETとローサイドMOSFETの両方でサイクル毎に電流を制限することで、過電流状態から保護されます。また、TPS54320/622/623については、HICCUP機能が追加されています。(HICCUP機能の詳細については製品データシートを参照ください。)

*ハイサイドMOSFETの過電流保護

電流モード制御のため、COMPピンの電圧を使用してハイサイドMOSFETのオフとローサイドMOSFETのオンをサイクル毎に制御できます。各サイクルで、COMPピン電圧によって生成される電流リファレンスがスイッチ電流と比較され、ピーク・スイッチ電流が電流リファレンスと交差すると、ハイサイド・スイッチがオフになります。

*ローサイドMOSFETの過電流保護

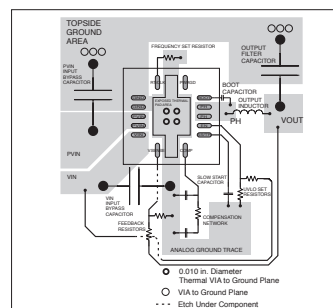
ローサイドMOSFETがオンの間、その導通電流が内部回路で監視されます。通常動作中は、ローサイドMOSFETから負荷に電流がソースされており、各クロック・サイクルの終わりに、ローサイドMOSFETのソース電流が、内部で設定されたローサイド・ソース電流制限を超えている場合、ハイサイドMOSFETはオンせずに、ローサイドMOSFETは次のサイクルにわたってオンに保持されます。サイクルの開始時にローサイド電流がローサイド・ソース電流制限を下回っている場合、ハイサイドMOSFETが再度オンになります。

また、ローサイドMOSFETはシンク電流についての電流制限も持ちます。ローサイド・シンク電流が制限を超えた場合、ローサイドMOSFETは直ちにオフとなり、そのクロック・サイクルの終わりまでオフに保持されます。この場合、次のサイクルの開始まで両方のMOSFETがオフとなります。

過熱シャットダウン

接合部温度が標準175°Cを超えると、内部の過熱シャットダウン回路によってデバイスのスイッチングが強制的に停止されます。接合部温度が標準165°Cを下回ると、デバイスはパワーアップ・シーケンスを再び開始します。(TPS54622/623については、復帰時にHICCUPタイマ機能を持ちます。)

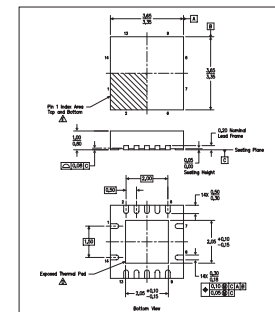
レイアウト



推奨レイアウト

QFN パッケージ

放熱パッド付き 14ピン・QFN パッケージ



RHL パッケージ

TPS54320, TPS54620/54622/54623 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/jp/tps54320>

<http://www.tij.co.jp/product/jp/tps54620>

<http://www.tij.co.jp/product/jp/tps54622>

<http://www.tij.co.jp/product/jp/tps54323>

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