

高電流を供給する低コストPolyPhase™ DC/DCコンバータ

デザインノート 234

Wei Chen

はじめに

LTC®1929/LTC1929-PGは、位相の異なる2つの同期式降圧(バック)段をドライブする電流モードDC/DCコントローラです。2フェーズ・アーキテクチャにより、スイッチング周波数を増加させることなく、入出力コンデンサの個数を削減できます。スイッチング周波数が比較的低く、高電流MOSFETドライバを内蔵しているため、低電圧・高電流アプリケーションにおいて高い電力変換効率を達成可能です。出力リップル電流のキャンセレーションにより、低い値のインダクタが使用できるため、負荷過渡応答が速くなります。LTC1929-PGを使用すれば、パワーグッド表示を付加できます。標準的応用例としては、マイクロプロセッサ、メモリ・アレイ、およびASIC用の高電流(最大40A)低電圧(≤6V)電源があります。

設計例

図1に12V入力で3.3V出力の30A電源の回路図を示します。1個のIC、6個の小型SO-8 MOSFET、2個の1μH低プロフィール表面実装インダクタを使用するだけで、図2に示すとおり、5A~30Aの負荷範囲の全域で88%を超える効率が維持されます。

Ⓛ、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。PolyPhaseはリニアテクノロジーの商標です。

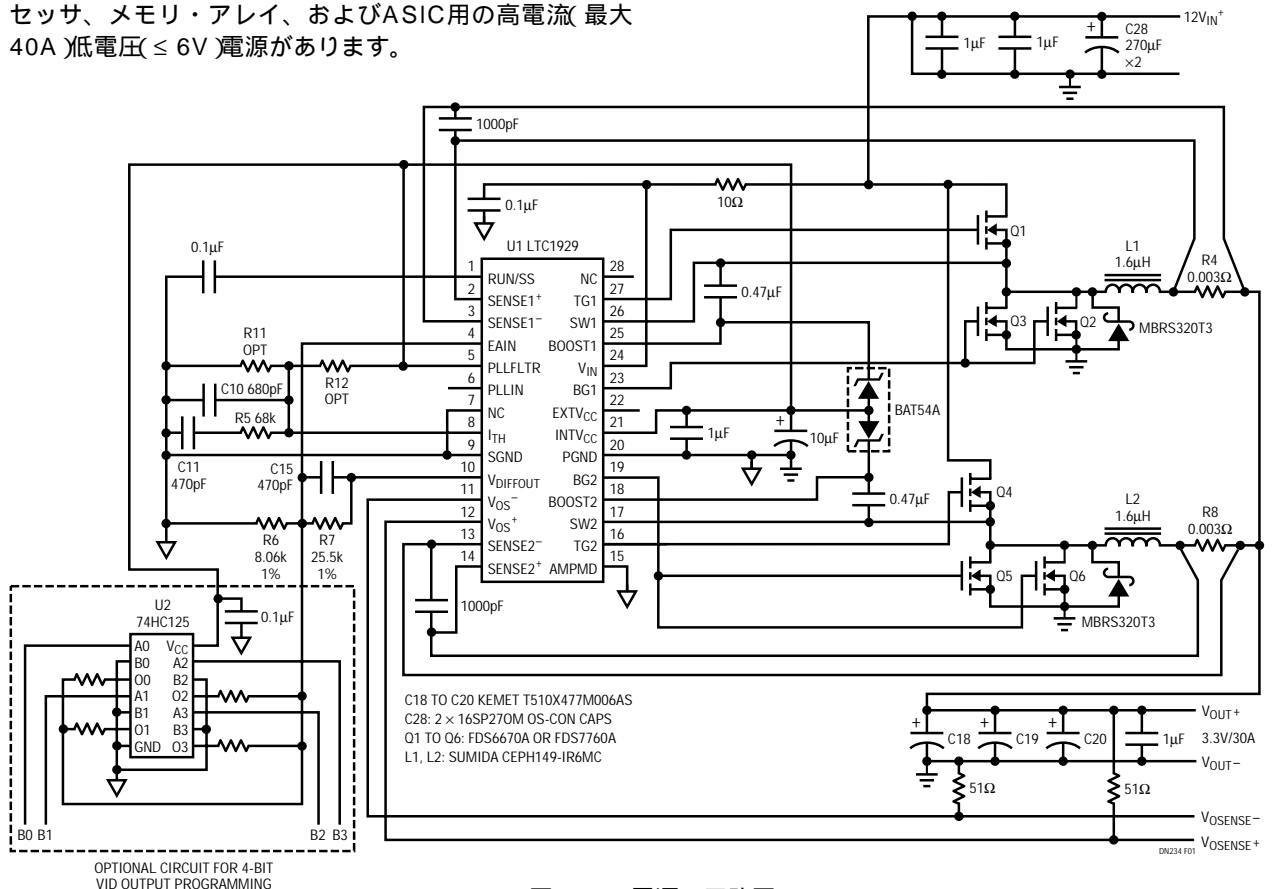


図1. 30A電源の回路図

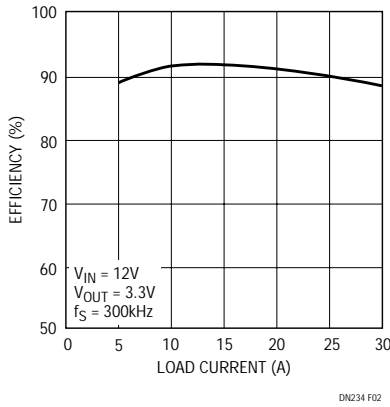


図2. 効率と負荷電流

この設計では、アクティブ電圧ポジショニングを利用して出力コンデンサの個数を低減することができます(アクティブ電圧ポジショニングの詳細については、デザインソリューション10を参照)。オプションの抵抗R11およびR12により、効率損失のないアクティブ電圧ポジショニングが実行できます。

2フェーズ動作を行うので、必要なのは2個のOS-CON入力コンデンサと3個のタンタル出力コンデンサだけです。1フェーズ構成を使用する場合は、4個のOS-CON入力コンデンサと9個のタンタル出力コンデンサが必要になります。

過電流制限

LTC1929は、フォールドバック電流制限機能を内蔵しています。出力電流が制限値を超えると、出力電圧が低下します。出力電圧が公称出力の70%以下に低下すると、出力電流制限がフォールドバックします。この機能により、出力短絡などの異常な動作条件による過熱から電源を保護します。また、フォールドバック電流制限をアクティブにしたり、あるいは完全に無効にするために、異なる出力電圧スレッシュホールドを必要とするアプリケーションの場合は、図3の回路が使用できます。

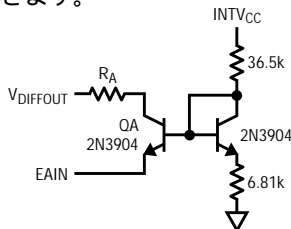


図3. フォールドバック電流制限を変更するオプションの回路

データシートのダウンロード

<http://www.linear-tech.co.jp/ds/j1929f.html>

出力電圧が公称値の85%以下に低下するとQAがターンオンし、出力電圧が低下してもEAINピンの定電圧を維持します。したがって、QAが飽和しない限り、定電流制限が達成されます。フォールドバック電流制限がトリガされると、RAおよびR7の並列合成抵抗により約0.65VのEAIN電圧が生成されます。RAを調節して、フォールドバック電流制限のスレッシュホールドをプログラムできます。また、RAをVDIFFOUTの代わりにINTVCCに接続すれば、短絡状態でも定電流制限が維持されます。

マルチフェーズ・アプリケーション

LTC1929は、最大40Aまでの出力電流に対して2フェーズ動作を提供します。出力電流が非常に大きい(40A以上)アプリケーション、または複数の出力を持つアプリケーションでは、一般にマルチフェーズ動作が適しています。このような場合、マルチフェーズ動作をイネーブルにするPHASMDピンとCLKOUTピンを備えたLTC1629を使用してください。高電流・単一出力設計のアプリケーション情報は、LTC1629のデータシート、およびデザインノート215に記載されています。図4にLTC1629とLTC1929を使用した2出力電源の例を示します。各出力から見れば2フェーズ・リップル電流ですが、共通入力から見れば4フェーズ動作となります。入力リップル電流が大幅に低減されます。

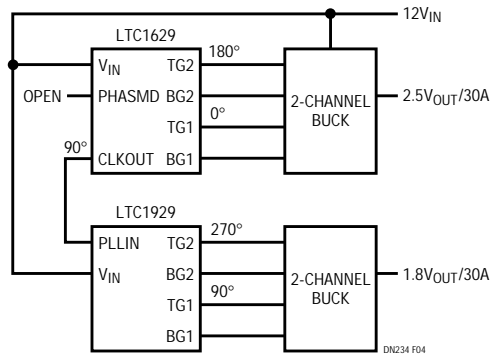


図4. 2出力電源のブロック図

まとめ

LTC1929-PG1は、低電圧・高電流アプリケーションに対する低コスト・高効率電源ソリューションを提供します。また、複数のLTC1929またはLTC1629を使用することにより、単一出力高電流(40A以上)アプリケーションあるいは複数出力アプリケーションに対して、マルチフェーズ動作を構成できます。詳細については、データシート、デザインノート215、およびアプリケーションノート77を参照してください。