

5A のソース電流またはシンク電流を供給可能な高効率、15V レール・トゥ・レール出力の同期整流式降圧レギュレータ デザインノート 560

Timothy Kozono

はじめに

LTC[®]3623 は、高効率のモノリシック同期整流式降圧レギュレータで、4V ~ 15V の入力電圧範囲で最大 5A の連続出力電流をソース方向またはシンク方向に供給することができます。3mm × 5mm の小型 QFN パッケージに、低 EMI の Silent Switcher[®] アーキテクチャ、出力電圧ケーブル電圧降下補償、1 本の抵抗による出力電圧のプログラミングなどの豊富な機能を内蔵しています。固定周波数 / オン時間制御アーキテクチャにより、低デューティ・サイクル、高周波のアプリケーションであっても、入力トランジエントや負荷トランジエントに対して迅速に応答します。デバイスの動作周波数範囲は 400kHz ~ 4MHz で、複数の保護機能およびモニタ機能をオプションで備えているので、小型で堅牢なソリューションを実現可能です。VIN のレギュレーション、不連続 / 連続モード、および 1μA 未満のシャットダウン時電源電流により、このレギュレータは幅広い電源アプリケーションに適しています。

1 本の抵抗を使用してデバイスの内部リファレンス電圧を設定します。調整可能な内部リファレンス電圧により、出力電圧を設定して、出力電圧をレール・トゥ・レールの範囲 (0V ~ VIN) で動作させることができます。リファレンス電圧をオーディオ・ドライバとして直接駆動するか、TEC ドライバとして動作するよう構成することができます。レギュレータは 5A の出力電流をソース方向またはシンク方向に供給できるので、出力電圧をどちらの方向にも素早く変化させることができます。出力電流モニタ信号を使用してリファレンス電圧を増加させ、ケーブル抵抗に起因する出力電圧の降下を補償することができます。

3.3V 出力、1MHz 降圧レギュレータ

高効率の 12V 入力 / 3.3V 出力アプリケーションの完全な回路図を図 1 に示します。RDS(ON) が 30mΩ と小さい下側同期 MOSFET スイッチと、RDS(ON) が 60mΩ の上側同期 MOSFET スイッチを小型パッケージに収容しているので、効率を向上して発熱の問題を最小限に抑えることができます。連続導通モードと不連続導通モ

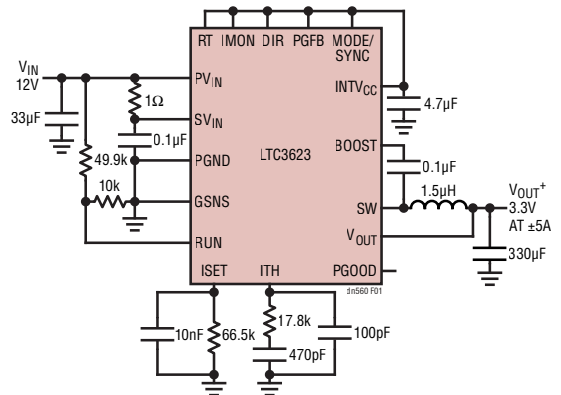


図 1. プログラム可能なリファレンスを備えた 12V 入力 / 3.3V 出力の高効率 1MHz 降圧レギュレータ

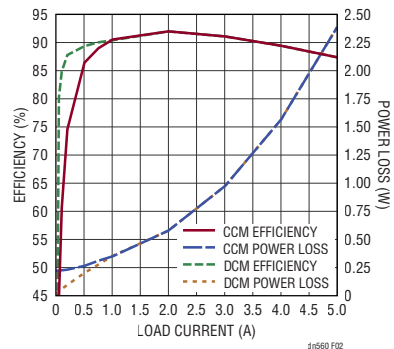


図 2. 図 1 のアプリケーションでの CCM / DCM モードでの効率および電力損失

ドでの効率と電力損失を図 2 に示します。不連続導通モードでは軽負荷時の効率が大幅に改善されますが、出力電圧のリプルが若干増加します。出力容量がわずか 330μF の場合の負荷ステップ応答を図 3 に示します。

LT, LT, LTC, LTM, Linear Technology, Linear のロゴおよび Silent Switcher は Linear Technology 社の登録商標です。その他全ての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

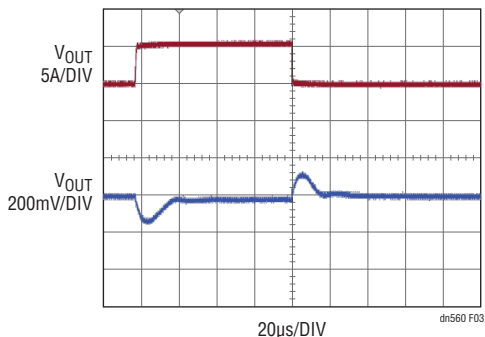


図3. 図1の回路図での0Aから5Aまでの負荷ステップ応答

2相設計による出力電流供給能力の増大

最大10Aのソース電流またはシンク電流を供給できる1MHz、12V入力、1V出力の完全な2相降圧コンバータの回路図を図4に示します。出力電圧リップルを低減するため、位相は発振器LTC6908-1によって互いに180°ずれた状態で同期します。システム全体の効率と電力損失を図5に示します。LTC3623のパッケージは熱抵抗が小さく、PCBを使用して熱を放散します。

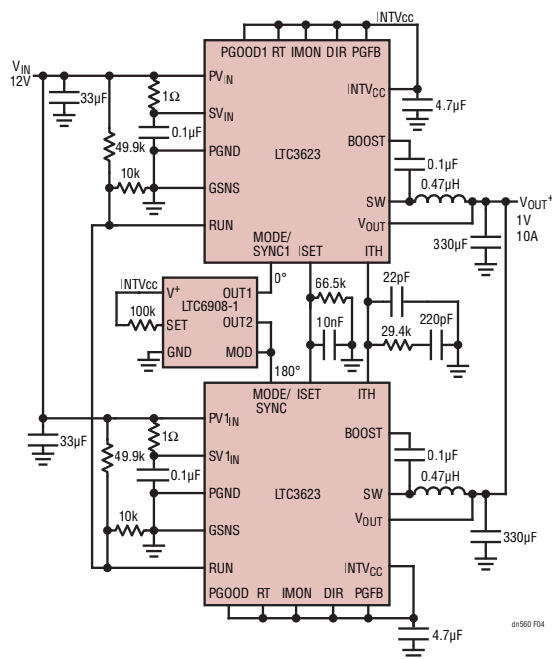


図4. 12V入力、1V/±10A出力の2相降圧コンバータ

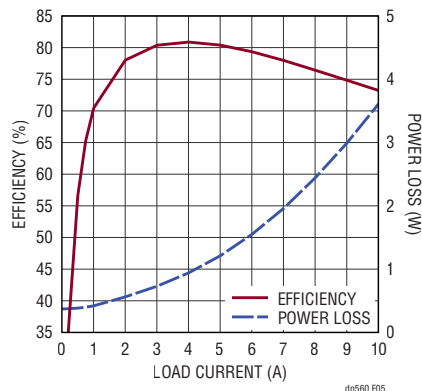


図5. 図4のアプリケーションでの効率および電力損失

熱画像(温度分布)を図6に示します。図5から、出力電流が10Aのとき各位相での電力損失は1.8Wであることがわかります。これにより、周囲温度が25°Cで空気がない場合、チップ温度は63°Cまで上昇します。

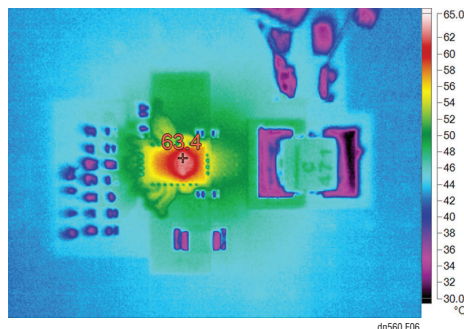


図6. 周囲温度が25°Cで空気が0LFMの場合、図4の回路で10A流したときのマスタ位相の熱画像(温度上昇は38°C)

まとめ

降圧レギュレータLTC3623を使用すると、発熱を大幅に低減させる必要なく、5Aのソース電流またはシンク電流を供給可能な小型POLソリューションを実現することができます。電力供給能力は、デバイスを並列接続することによって容易に高めることができます。デバイスの並列接続には、熱の放散や出力リップルの低減など、他の利点もあります。LTC3623は熱インピーダンスが低く、効率が高いため、熱放散の問題を最小限に抑えることができます。LTC3623はプログラム可能な機能を多数備えているので、幅広いアプリケーションの要件を満たすことができます。

データシートのダウンロード

www.linear-tech.co.jp/LTC3623

リニアテクノロジー株式会社

102-0094 東京都千代田区紀尾井町 3-6 紀尾井町パークビル 8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268
<http://www.linear-tech.co.jp>

DN560 LT/AP 0317 • PRINTED IN JAPAN

LINEAR
TECHNOLOGY

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2017