

60V 2MHz 昇降圧コントローラによる高効率かつ低 EMI での高電力の電圧および電流の安定化

デザインノート 567

Keith Szolusha

同期整流式昇降圧コントローラは、多用途かつ高効率です。1つのインダクタを使用して昇圧と高圧の両方で高電力を生成することができ、電源設計をシンプルにします。通常は、高電力アプリケーションの昇降圧コントローラは、標準的または低いスイッチング周波数で動作します。それによって効率を最大化し、高周波数での同期整流において発生する可能性のあるシュートスルーおよびスイッチのブランキング時間に関する複雑さを回避します。しかし、より小さいインダクタを伴う 2MHz の高周波数の昇降圧コントローラは、EMI 成分が AM 周波数帯を超えることを保証します。

LT8390A および LT8391A は、2MHz で動作する唯一の昇降圧コントローラです。速いスイッチング速度は、高電力アプリケーションでも小型のインダクタを使用できるようにし、コンパクトなソリューション・サイズを実現します。IC パッケージ内のパワー・スイッチのスペースを節約するモノリシック・コンバータとは異なり、これらのコントローラは、10A などの非常に高いピーク電流で外付けパワー・スイッチを駆動することができます。そのような高いピーク電流は、集積化された標準的なコンバータの小型 IC パッケージを熱で壊してしましますが、外付け

の 3mm × 3mm 同期整流式 MOSFET はこの電力を処理できます。各 MOSFET は、きわめて低い EMI を実現するために、ホットループ・コンデンサと共に緊密な 4 分割領域内に配置できます。独自のピーク・スイッチ電流検出アンプ・アーキテクチャでは、検出抵抗をパワー・インダクタの隣、重要な入力および出力ホットループの外側に配置し、EMI も削減します。

2MHz、効率が 95%、12V、4A の昇降圧

図 1 の 2MHz、12V、4A の昇降圧レギュレータは、95% の効率を誇ります。この比較的コンパクトな設計では、3mm × 3mm の MOSFET および 1 つの高電力インダクタを使用します。このコンバータの温度上昇は、48W でも低く抑えられます。12V 入力では、部品の温度は室温より 45°C 以上上昇しません。7V 入力では、標準的な 4 層プリント回路基板を使用し、ヒートシンクやエアフローがない状態で、最も高温の部品の温度上昇は 55°C 未満です。このコンバータは、4A の負荷で 4V まで低下する短い入力トランジエントに対処するか、2A の負荷、4V の入力 (約 25W) で継続的に動作します。

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology、および会社ロゴは、Analog Devices, Inc. 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。

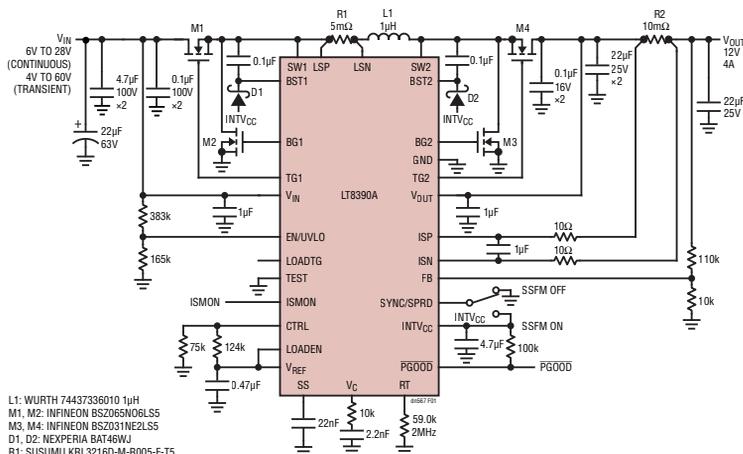


図 1. 高効率の 2MHz、12V/4A 昇降圧電圧レギュレータ

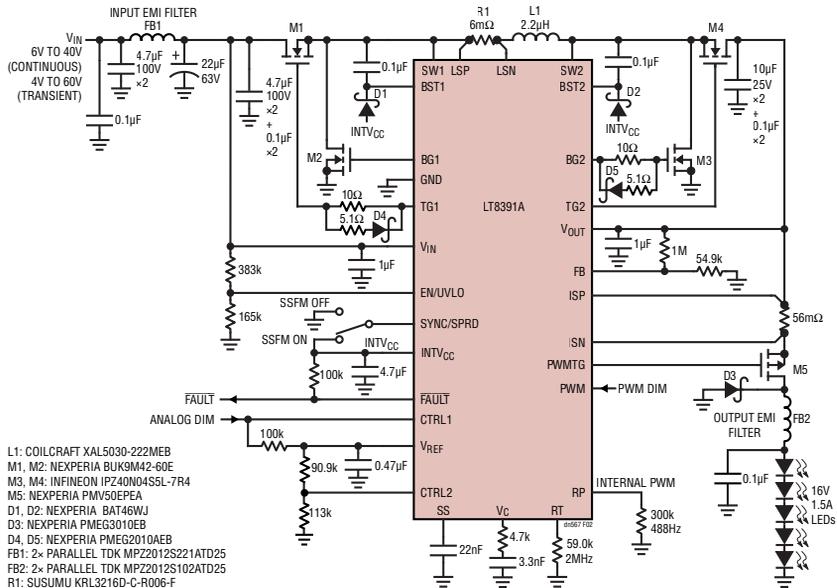


図 2. CISPR 25 クラス 5 の EMI 規格に合格する低 EMI の 16V、1.5A 自動車用昇降圧 LED ドライバ

LT8390A は、その高いスイッチング周波数 (600kHz ~ 2MHz) のため、4 スイッチ・コントローラ分野とは区別されます。LT8390A は、より周波数の低い類似デバイスの LT8390 と同様に、さまざまな注目すべき特長を備えています。PGOOD フラグ、短絡保護、および出力電流制限または突入電流制限のための柔軟な電流制限検出抵抗があります。低 EMI を実現するためのスペクトラム拡散周波数変調 (SSFM) 機能を備えているため、このデバイスは車載アプリケーションに最適です。

2MHz、低 EMI の自動車用昇降圧 LED ドライバ

LT8391A は、LT8390A の 2MHz LED ドライバ・バージョンです。主な違いは、LT8391A が LED ドライバ PWM 調光機能および開放 LED フォルト保護機能を内蔵していることです。出力検出抵抗は、入力電圧範囲内 (例えば自動車用バッテリーなら 9V ~ 16V) に収まる電圧を持つ LED 列を流れる電流を制御します。このデバイスは、コールド・クランクの 4V に低下して動作することができます。60V の入力トランジェントに耐えることができます。LT8391A は、120Hz で最大 2000:1 の PWM 調光比を提供し、内部 PWM 調光ジェネレータ (外部クロックは不要) を使用して最大 128:1 の正確な調光を実現します。

図 1 に示した 2MHz の LT8391A LED ドライバは、自動車のヘッドライトに最適化されています。この回路では、AEC-Q100 部品を使用して CISPR 25 クラス 5 の放射 EMI 規格を満たしています。SSFM は EMI を低減し、ちたつくことなく PWM 調光と同時に動作します。

データシートのダウンロード
www.linear-tech.co.jp/LT8390A

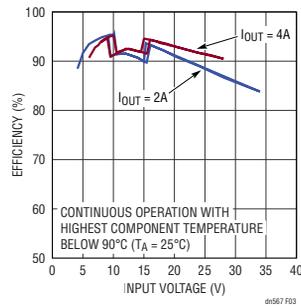


図 3. 図 1 の LT8390A の効率

このコンパクトな設計は小さいインダクタを備えており、小さい入力および出力 EMI フィルタを特長としています。このドライバは、最小 4V、最大 60V で動作することができます。図に示された 4 つの同期整流 MOSFET は、必要に応じて部品数を削減するために、2 つのデュアル MOSFET に置き換えることができます。効率は 93% に達します。FAULT フラグが短絡 LED 状態および開放 LED 状態を通知します。これらの状態は容易に処理されます。

まとめ

2MHz、60V の LT8390A および LT8391A 昇降圧コントローラは、高電力の電圧および電流をコンパクトなスペース内で安定化することをすることができます。低 EMI アーキテクチャおよび SSFM 機能により、これらのコントローラは低 EMI アプリケーションに最適となっています。