

## 節電のためのステージ・シェディング、アクティブ電圧ポジショニング、および優れた負荷ステップ応答のための非線形制御を備え、60A を供給可能な、高効率、高密度の 3 フェーズ電源 デザインノート 489

Jian Li and Kerry Holliday

### はじめに

LTC<sup>®</sup>3829 は、多機能なシングル出力の 3 フェーズ同期整流式降圧コントローラで、最近の高容量の高速データ処理システム、テレコム・システム、産業用装置、および分散型 DC 電源システムの電力密度の要求に応えます。LTC3829 の特長は以下のとおりです。

- 4.5V ~ 38V の入力範囲および 0.6V ~ 5V の出力範囲

- 軽負荷でも高効率を達成する Stage Shedding<sup>™</sup> モードを備えた、低入力電流リップルおよび低出力電圧リップルのための 3 フェーズ動作
- 厳しいスペース要件を満たす 38 ピン 5mm×7mm QFN (または 38 ピン FE) パッケージの内蔵ドライバ

LT, LTC, LTM, Burst Mode, Linear Technology, および Linear のロゴはリアテクノロジー社の登録商標です。Stage Shedding はリアテクノロジー社の商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

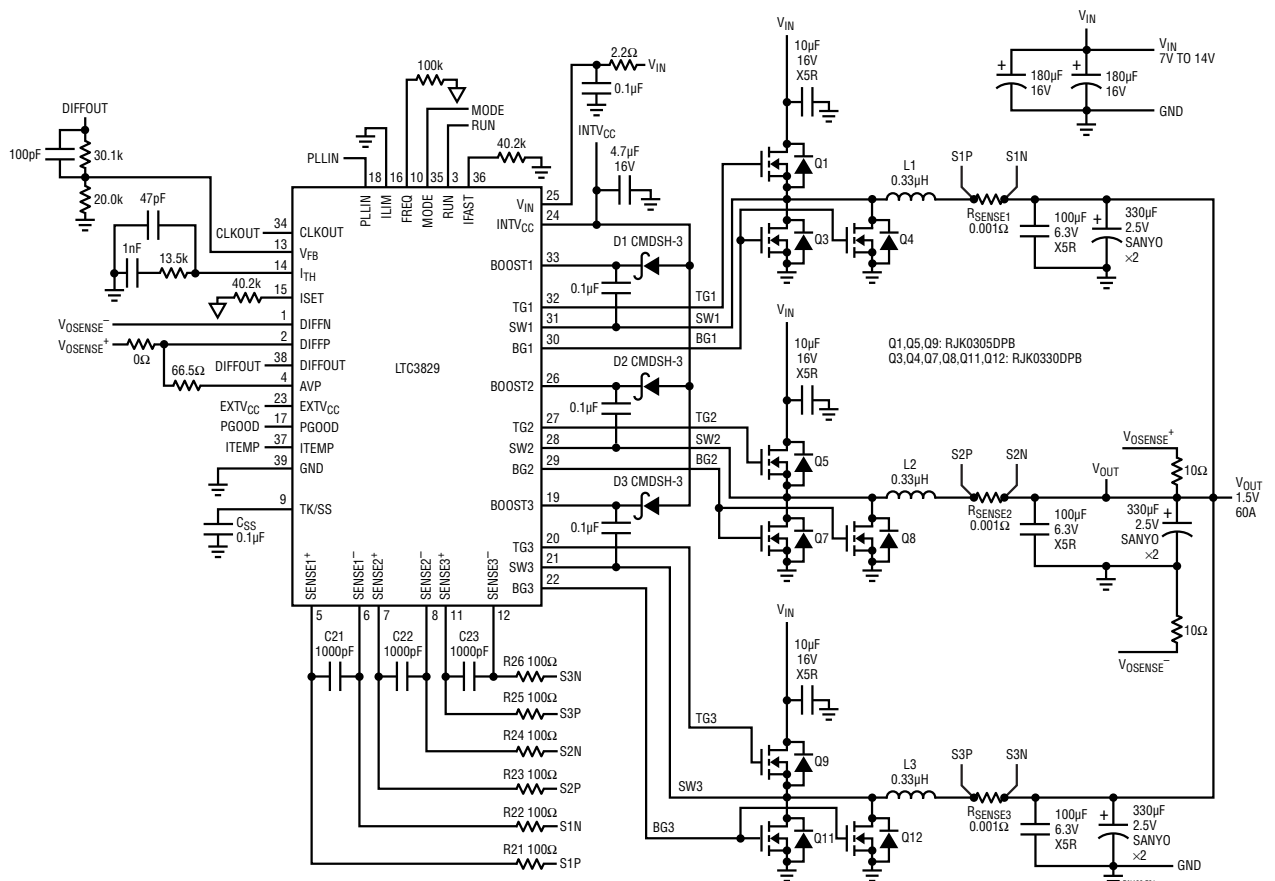


図 1. LTC3829 を使った 1.5V/60A の 3 フェーズ・コンバータ

- ・ 高精度なレギュレーションのためのリモート出力電圧検出とインダクタの DCR の温度補償
- ・ 卓越した負荷過渡応答性能を実現するアクティブ電圧ポジショニング (AVP) および非線形制御

### 1.5V/60A、3 フェーズ電源

7V ~ 14V 入力、1.5V/60A 出力のアプリケーションを図 1 に示します。LTC3829 の 3 つのチャネルは 120° 位相がずれて動作するので、シングル・チャネルのソリューションに比べて、入力の RMS 電流リップルと出力の電圧リップルが減少します。各フェーズには 1 個のトップ MOSFET および 2 個のボトム MOSFET が使われており、最大 20A の出力電流を供給します。

LTC3829 は、強力なゲート・ドライバ、短いデッドタイム、およびプログラム可能なステージ・シェディング・モードなど、効率を最大化する独自の機能を備えています。ステージ・シェディング・モードでは、3 フェーズのうち 2 フェーズが軽負荷でシャットダウンします。ステージ・シェディング・モードの開始点は、無負荷から 30% 負荷の間でプログラムすることができます。図 12 は、12V 入力および 1.5V/60A 出力でステージ・シェディング・モードの、このレギュレータの効率が 86.5% を超えていることを示しており、軽負荷での効率が劇的に向上しています。

LTC3829 の電流モード制御アーキテクチャにより、図 3 に示されているように、DC 負荷電流は 3 チャネルの間に均等

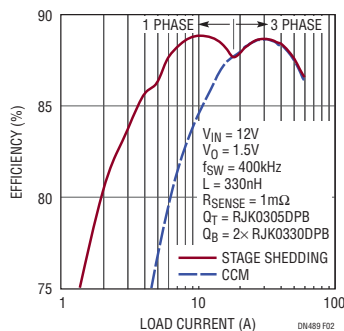


図 2. ステージ・シェディングと CCM の効率の比較

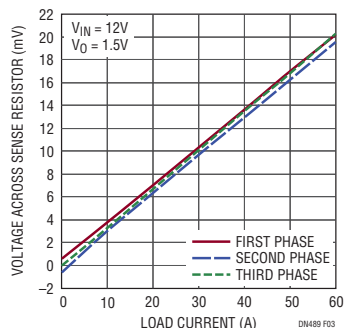


図 3. フェーズ間の電流シェア性能

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

## 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>

に配分されます。動的なサイクルごとの電流シェア性能は、負荷の過渡変動が生じて、同様に厳密に維持されます。

高速制御された過渡応答は、最近の電源のもう 1 つの重要な要件です。LTC3829 には、負荷ステップによるピーク・トゥ・ピーク出力電圧の変化を減らす 2 つの機能が備わっています。プログラム可能な非線形制御とプログラム可能なアクティブ電圧ポジショニング (AVP) です。これらの機能をイネーブルしない場合の過渡応答を図 4 に示します。図 5 は、非線形制御によってピーク・トゥ・ピーク応答が 17% 改善されることを示しています。図 6 は、AVP によって、電圧スパイクの振幅が 50% 減少されることを示しています。

### まとめ

LTC3829 は、その小型 5mm×7mm 38 ピン QFN パッケージからは想像できないほどの多機能を備えています。このデバイスは、強力な内蔵ドライバおよびステージ・シェディング / Burst Mode® 動作を組み合わせ、高効率を達成しています。また、温度補償された DCR による検出をサポートしており、信頼性を高めます。AVP と非線形制御は、最小の出力容量で過渡応答を改善します。さらに、電圧トラッキング、マルチチップ動作および外部同期機能が、その機能性を充実させています。LTC3829 は、テレコムやデータコム・システム、産業用装置、コンピュータ・システムなど、大電流アプリケーションに最適です。

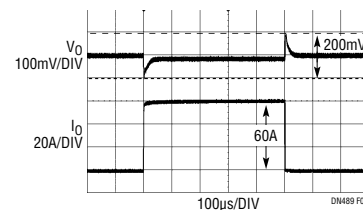


図 4. AVP および非線形制御なしの過渡応答性能

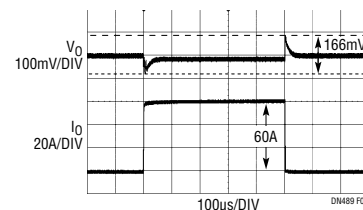


図 5. 非線形制御による過渡応答性能

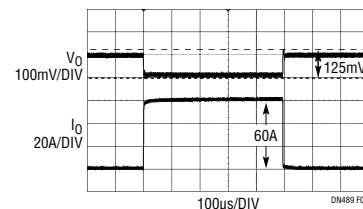


図 6. AVP による過渡応答性能

dn489f LT/AP 0411 • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2011