

## 広い入力電圧範囲から最大12Aを供給する モノリシック同期整流式降圧レギュレータ - デザインノート457

Charlie ZhaoとHenry Zhang

### はじめに

LTC<sup>®</sup>3610は4V~24V(最大28V)の入力電源から最大12Aの連続出力電流を供給可能な高電力モノリシック同期整流式降圧DC/DCレギュレータです。これは高電流モノリシックレギュレータファミリーの中のひとつで(表1を参照)、低R<sub>DS(ON)</sub>のNチャネルのトップおよびボトムMOSFETを内蔵しています。このため、外部部品をほとんど使わずに高効率で電力密度の高いソリューションを実現します。このレギュレータファミリーは固定オン時間谷電流モード・アーキテクチャを使い、高周波数で非常に低いデューティ・サイクルで動作可能であり、過渡応答が非常に高速です。全て高さの低い(最大0.9mm)QFNパッケージで供給されます。

表1. LTC36XXファミリー製品の比較

	LTC3608	LTC3609	LTC3610	LTC3611
入力電圧範囲 (V)	4 to 20	4.5 to 32	4 to 24	4.5 to 32
最大負荷電流 (A)	8	6	12	10
QFNパッケージの寸法 (mm)	7 × 8 × 0.9	7 × 8 × 0.9	9 × 9 × 0.9	9 × 9 × 0.9

### 標準的応用例

LTC3608の標準的応用回路を図1に示します。この7mm×8mmレギュレータは4.5V~20Vの入力ソースから最大8Aの負荷電流を2.5Vで供給します。このアプリケーションは公称650kHzでスイッチングするので、高効率を維持しながら、高さの低いインダクタやコンデンサを使うことができます。このスイッチング周波数は抵抗(I<sub>ON</sub>ピンに接続された図1のR<sub>ON</sub>)によって簡単に調節することができます。動作効率を図2に示します。

FCBピンはグラウンドに接続されており、低ノイズと小さな出力リップルの両方を実現するために、軽負荷で連続モード動作を強制します。FCBピンをINTV<sub>CC</sub>に接続して、不連続モードをイネーブルし、軽負荷での効率を上げることもできます。ソフトスタートは、RUN/SSピンからグラウンドにコンデンサを使ってプログラムすることができます。RUN/SSピンを0.8V以下に強制すると、デバイスがシャットダウンします。

LTC36XXファミリーは谷電流モードレギュレータなので、本質的にインダクタ電流をサイクルごとに制限します。

LT, LTCおよびLTMはリアテクノロジー社の登録商標です。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。

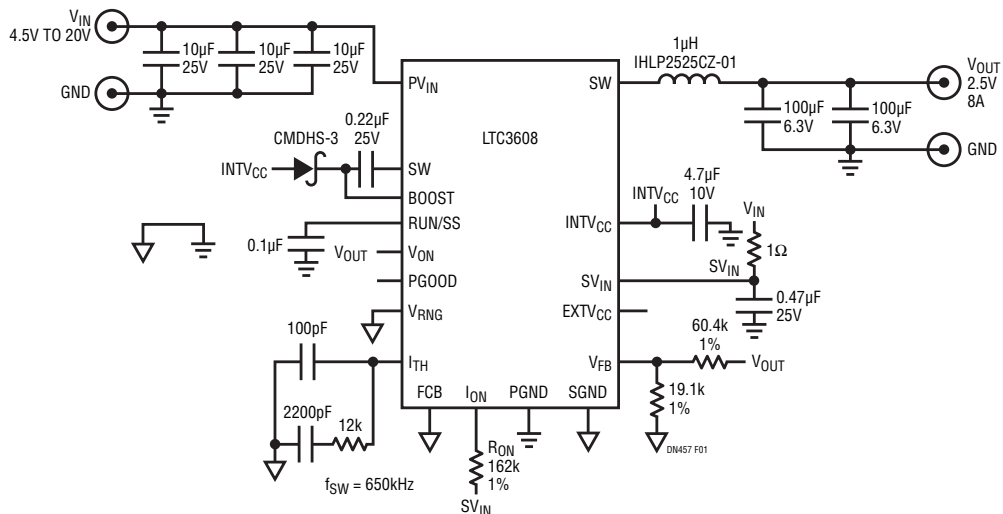


図1. 4.5V~20Vの入力から2.5V/8Aの高密度降圧コンバータ

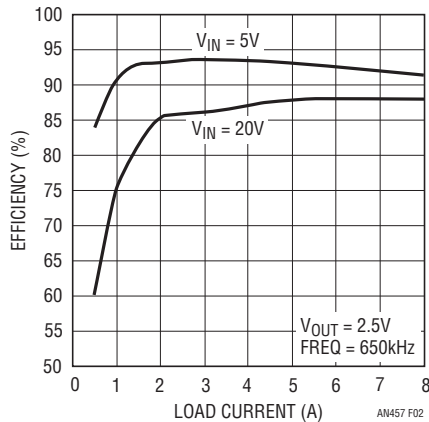


図2. 図1の回路の効率と負荷電流

インダクタ電流はボトムMOSFETの $R_{DS(ON)}$ を使って検出されます。電流センス抵抗を追加する必要はありません。電流制限も $V_{RNG}$ ピンの電圧を使って調整することができます。 $V_{RNG}$ ピンをグラウンドに接続すると(図1の例)、電流制限は約16Aに設定されます。

出力電圧が安定化ポイントの $\pm 10\%$ の範囲から外れると、オープン・ドレイン・ロジックのパワーグッド電圧モニタ(PGOOD)が“L”になります。過電圧の場合、過電圧状態が解消されるまで内部のトップMOSFETはオフ、ボトムMOSFETはオンします。LTC36XXはフォールドバック電流

制限機能も備えており、短絡時にはさらに電流を制限します。出力が25%以上低下すると、最大検出電圧は元の値の約1/6に低下します。

### 12Aを超える場合のレギュレータの並列接続

高出力電流アプリケーションのために、これらのデバイスを簡単に並列接続することができます。2個のLTC3610を並列に使った1.2V/24Aのアプリケーションを図3に示します。谷電流モード制御アーキテクチャのおかげで、並列接続されたレギュレータは非常に低いデューティ・サイクルで動作可能であり、過渡応答が高速で、負荷バランスが優れています。

電流分担は簡単です。 $I_{TH}$ ピンの電圧がサイクルごとの谷インダクタ電流を決めるので、 $I_{TH}$ ピンを相互に接続します。並列接続されたLTC3610の帰還ピンは単一の分圧器を共有します。RUN/SSピンは、LTC3610が同じスルーレートで起動するように接続されます。並列接続されたLTC3610は、良好な電流分担のおかげで、熱バランスが優れています。

### まとめ

広い入力範囲と出力範囲、高電流能力、および高効率により、これらのモノリシック・レギュレータは、通信インフラストラクチャから産業用配電システムに至るまで、多くのアプリケーションに、サイズが小さく、外部部品点数の少ない電源ソリューションを与えます。

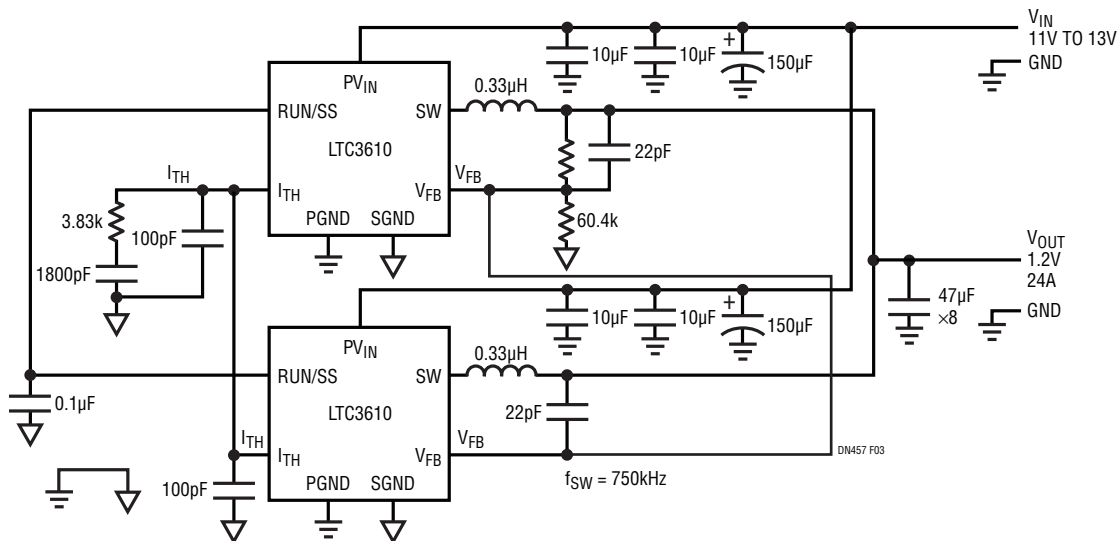


図3. 24Aの出力電流を供給可能な並列接続した2個のLTC3610

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

<p>オンラインストア リニアエクスプレス</p> <p><b>LINEAR EXPRESS</b></p> <p>0120-7291-22</p>	<p>株式会社 トーメン エレクトロニクス</p> <p>本社 TEL 03-5462-9615</p> <p>大阪 06-6447-9644 名古屋 052-582-1591 福岡 092-713-7779 宇都宮 028-625-8331 松本 0263-34-6131 北関東 048-521-9011 仙台 022-221-8061 浜松 053-452-8147 立川 042-548-9871</p>	<p>東京エレクトロデバイス株式会社</p> <p>本社 TEL 045-474-5114</p> <p>大阪 06-6399-1511 名古屋 052-562-0825 東京 03-3251-0083 北関東 048-600-3890 水戸 029-227-6552 立川 042-548-0255 横浜 045-474-7023 松本 0263-36-8112 福岡 092-474-4121 仙台 022-212-2746</p>	<p>株式会社 三共社 本社 TEL 03-5298-6201</p> <p>株式会社 ジェビコ 本社 TEL 03-6362-0411</p> <p>東京電子販売株式会社 本社 TEL 03-5350-6711</p> <p>株式会社 信和電業社 本社 TEL 06-6943-5131</p> <p>伊藤電機株式会社 本社 TEL 052-935-1746</p>
--	--	--	--

## 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>

dn457 LT/TP 0109 • PRINTED IN JAPAN

**LINEAR**  
TECHNOLOGY  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2009