

# DESIGN NOTES

## 高さの低い9mm×15mmパッケージ、重さわずか1g、8A低電圧DC/DC $\mu$ Moduleレギュレータ

### デザインノート430

Eddie Beville and Alan Chern

#### はじめに

通信システム、産業用システムなどの高電力システムでは、基板に実装したポイント・オブ・ロード(POL)DC/DC電源は熱管理を簡素化し、高性能を実現します。理想的なPOL電源モジュールは小さなスペースしか占めず、特殊工具なしで他の表面実装型ICと大差ない方法で基板に実装されます。また、高い効率と低い電力消費により並外れた熱性能を示します。

#### ICと同じフォームファクタの8A DC/DC $\mu$ Module™レギュレータ

LTM4608® $\mu$ Moduleレギュレータは高さの低い(15mm×9mm×2.8mm)LGA表面実装パッケージの完備した高密度電源です(図1)。フォームファクタが小さいので、スイッチング・コントローラ、MOSFET、インダクタおよび全てのサポート部品がパッケージの中に収まり、重さわずか1gです。このサイズなので、システム基板の裏側に実装することができ、未使用のスペースを有効活用することができます。



図1. LTM4608は9mm×15mm×2.8mm LGAパッケージで高い電力密度を与える

LTM4608は2.375V~5.5Vの入力電源範囲で動作し、出力電圧を0.6V~5Vの出力範囲内に設定するのに1個の抵抗を必要とするだけです。その高効率設計と熱インピーダンスの低いパッケージにより、最大8Aの電流を連続して供給することができます。

#### 豊富な機能

LTM4608はスイッチング周波数が1.5MHzであり、電流モード・アーキテクチャなので、電源と負荷の過渡に対して、安定性を犠牲にすることなく、高速で応答することができます。また、サイクル毎の電流モード制御により、並列動作で優れた電流分担が可能です。内蔵クロックにより多位相動作と周波数同期が可能で、周波数拡散スペクトル機能も起動さ

せると、スイッチング・ノイズの高調波をさらに減らすことができます。デバイスは出力電圧トラッキングまたはもっと簡単な電源シーケンシングをサポートします。プログラム可能な出力電圧マーキングが、 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ および $\pm 15\%$ のレベルに対してサポートされています。フォールト保護機能には、過電圧保護、過電流保護およびサーマル・シャットダウンが含まれます。

#### 短時間で簡単にできる設計

1.8V出力の標準的設計を図2に示します。その効率を図3に示します。LTM4608には2個の10 $\mu$ Fのセラミック・コンデンサが内蔵されているので、追加の入力コンデンサは最大8Aレベルまでの大きな負荷ステップにだけ必要です。リニアテクノロジー社は、特定のデザインに必要な容量を計算

LT、LTCおよびLTMはリニアテクノロジー社の登録商標です。 $\mu$ ModuleとSwitcherCADはリニ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。

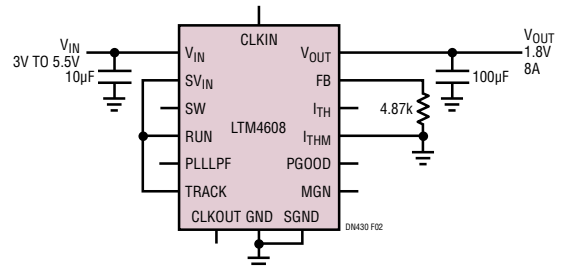


図2. 1.8V/8Aのアプリケーションには外付け部品がほとんどいらない

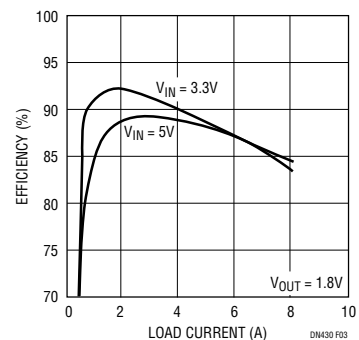


図3. 図2のアプリケーションの効率

するμModule Power DesignツールとSwitcherCAD™シミュレーション・ツールを提供しています(www.linear.com/micromodule)。

出力電圧リップルを下げ、負荷過渡時の垂下を小さくするには、低ESRのコンデンサを使います。低ESRのポリマー・コンデンサまたはセラミック・コンデンサで十分です。標準的な範囲は100μF~200μFです。出力電圧は外付け抵抗をFBピンからグラウンドに接続して設定します。

### 熱的に改善されたパッケージ

LTM4608のパッケージの熱抵抗は低く、エアフローなしで4層基板に実装した場合、接合部からピンが7°C/W、接合部から周囲が25°C/Wです。デバイスの固有のパッケージングにより、上面と底面の両方から簡単に熱をシンクすることができ、メタル・シャーシをヒートシンクとして使うことが可能です。

### 出力電圧のトラッキング

出力電圧トラッキングはTRACKピンを使ってプログラムすることができます。スレーブ出力は別のレギュレータの出力をトラッキングしながら立ち上がることも、立ち下がることもできます。

### 電流分担: 8A + 8A = 16A

複数のLTM4608 μModuleレギュレータを並列に接続して、8Aの倍数の負荷電流を供給することができます。LTM4608は電流モード・アーキテクチャなので、出力電流と電力は各LTM4608に均等に、かつ安全に分配されます。入力と出力のリップル電流を減らすため180°位相がずれて動作する16Aのデザインを図4に示します。

### フォールト状態: 過電流制限とサーマル・シャットダウン

LTM4608の電流モード制御は、定常状態の動作だけでなく、過渡においても本来的にサイクル毎にインダクタ電流を制限します。LTM4608デバイスは過熱シャットダウン保護を備えており、150°Cを超えるスイッチング動作を禁じます。

### まとめ

重さが1g、占有面積が135mm<sup>2</sup>、高さがわずか2.8mmのLTM4608は完備した効率の良いポイント・オブ・ロードDC/DCシステムであり、スペースの厳しいPCBの裏面にさえ実装できるので、回路とレイアウトの困難な問題を緩和します。LTM4608の場合、8Aスイッチモード・レギュレータのデザインはリニア・レギュレータと変わらないほど簡単です。このDC/DC μModuleレギュレータは機能が豊富で、8Aを超えるアプリケーション向けの電流分担能力とともに、回路保護機能を備えています。

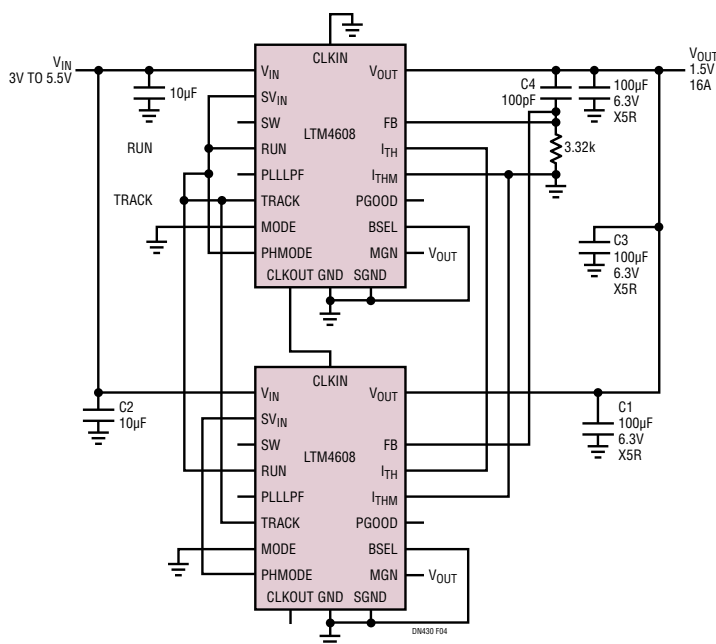


図4. 並列構成の2個のLTM4608(1.5V/16A)

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

お問い合わせは当社または下記代理店まで(順不同)

<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</p> <p>福 岡 092-713-7779 宇都宮 028-625-3331</p> <p>松 本 0263-34-8131 北関東 048-521-9011</p> <p>仙 台 022-221-8061 浜 松 053-452-8147</p> <p>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</p> <p>東 京 03-3251-0083 北関東 048-800-3880</p> <p>水 戸 029-227-6552 立 川 042-548-0255</p> <p>横 浜 045-474-7023 松 本 0263-36-8112</p> <p>福 岡 092-474-4121 仙 台 022-212-2746</p>	<p>株式会社 立花 エレテック</p> <p>東京 TEL 03-5400-2529</p> <p>大 阪 06-6539-2513 名古屋 052-935-1618</p> <p>北 京 022-224-3379 北 陸 076-233-3505</p> <p>神 戸 078-332-7812 九 州 092-476-3315</p>	<p>株式会社 三 共 社</p> <p>本社 TEL 03-5298-6201</p> <p>東京電子販売株式会社</p> <p>本社 TEL 03-5350-6711</p>	<p>株式会社 信和電業社</p> <p>本社 TEL 06-6943-5131</p> <p>伊藤電機株式会社</p> <p>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>

dn430f 1207 • PRINTED IN JAPAN

**LINEAR**  
TECHNOLOGY  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2007