

降圧それとも昇圧：両方を実現する堅牢な高速60V同期式 コントローラ - デザインノート370

Greg Dittmer

はじめに

自動車、テレコムおよび産業用システムは過酷な容赦ない環境なので、堅牢な電子システムが要求されます。たとえば、自動車用バッテリー・システムは公称12V、24Vまたは42Vですが、負荷ダンプ状態では最大60Vのトランジェントが発生することがあります。LTC®3703-5は最大60Vの入力電圧を直接降圧できる同期式スイッチング・レギュレータ・コントローラです。最大80Vのトランジェントに耐えることができるので、過酷な環境に最適です。高い入力電圧を直接降圧できるためインダクタ1個の単純なトポロジが可能なので、（サイズが大きく高価なトランスを必要とするロー・サイド・ドライブ・トポロジとは対照的に）コンパクトな高性能電源が得られます。

多様な特長をもつコントローラ

LTC3703-5は固定周波数の電圧モード・アーキテクチャを使って、外付けのロジック・レベルNチャネルMOSFETをドライブします。広帯域幅の誤差アンプと特許取得のライン・フィードフォワード補償により、ラインと負荷のトランジェントに対する応答が非常に高速です。強力な1Ωゲート・ドライバにより、高電流アプリケーションで複数のMOSFETが使われる場合であっても、（多くの場合、高電圧電源の支配的損失要因である）スイッチング損失が

最小に抑えられます。その他の特長には以下のものがあります。

デューティ・サイクルが小さなアプリケーションのための短い最小オン時間（200ns）

0.8V ± 1%の精密リファレンス

電流センス抵抗を不要にするため同期MOSFET両端の電圧降下を利用したプログラム可能な電流制限

プログラム可能な動作周波数（100kHz～600kHz）

低シャットダウン電流（25μA）、外部クロック同期入力および選択可能なパルス・スキップ・モード動作

高電圧ピンに間隔をもたせることが望ましい場合、16ピン細型SSOPまたは28ピンSSOPにパッケージング

48Vから3.3V/6Aの高効率電源

図1に示されている回路は標準的な48Vテレコム入力レールを直接3.3V/6Aに降圧変換します。

☞ LTC、LTはリアテクノロジー社の登録商標です。他のすべての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

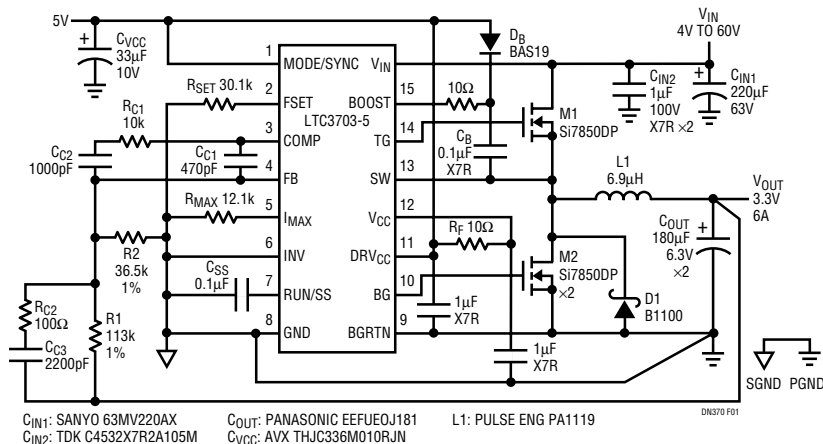


図1．48Vから3.3V/6Aの同期式降圧コンバータ

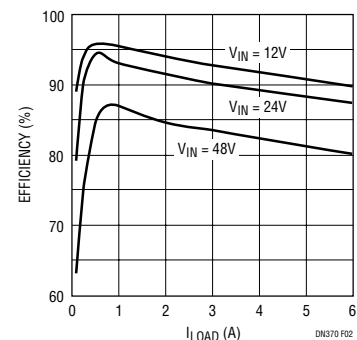


図2．図1の回路の効率

この回路は保護デバイスを必要としないで60Vまでの入力トランジェントを扱うことができ、適当なMOSFETを使用すると80Vまでの入力トランジェントを扱うことができます。周波数は250kHzに設定されており、効率と出力リップルを最適化します。

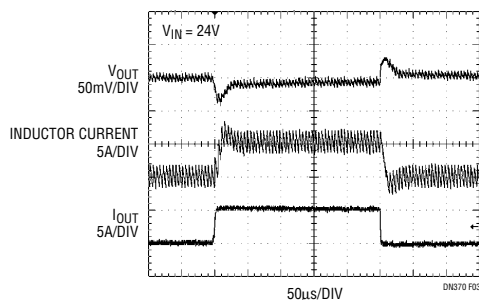


図3．図1の回路の負荷過渡性能は5Aの負荷ステップに対して20μsの応答時間を示す

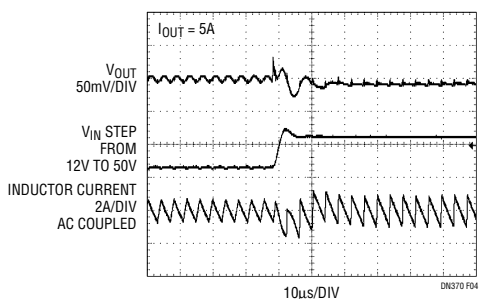


図4．図1の回路のライン過渡性能は12V～50Vの電源トランジェントをほとんど完全に除去することを示している

ミッドレンジの効率が24Vの入力では90%を超し、48Vの入力では83.5%を超していることを図2は示しています。ループはクロスオーバー周波数が50kHzになるように補償されており、負荷トランジェントに対する応答時間は20μsです（図3を参照）。優れたライン過渡性能が図4に示されています。短絡状態のあいだインダクタ電流を約12Aに制限するために12.1kのR_{MAX}抵抗値が選択されています。

12Vから24V/5Aの高効率同期式昇圧電源

非同期式コンバータのダイオードに比べて同期MOSFETは電力消費が小さいので、高電流アプリケーションでは同期式昇圧コンバータは非同期式昇圧コンバータに対してはるかに有利です。ダイオードは電力消費が大きいの、同じ出力電流に対して同期MOSFETに必要な小型S8サイズのパッケージよりもはるかに大きなパッケージ（たとえば、D²PAK）を必要とします。

12Vから（ファンを駆動するのに一般的な電圧である）24V/5Aを発生するための同期式昇圧コンバータとして実装されたLTC3703-5を図5に示します。この電源のピーク効率は96%を超えます（図6を参照）。LTC3703-5は単にINVピンを2Vより高い電圧に接続することにより同期式昇圧コンバータとして動作するように設定されます。昇圧モードでは、BGピンはメイン・スイッチになり、TGピンは同期スイッチになります。このように位相が反転する以外は、昇圧モードの動作は降圧モードの動作と同様です。昇圧モードでは、LTC3703-5は最大60Vの出力電圧を発生することができます。

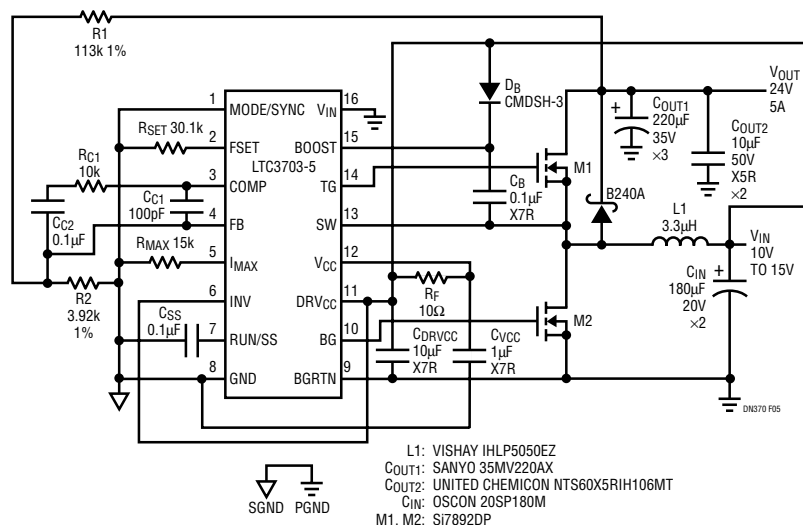


図5．昇圧：12Vから24V/5Aの同期式昇圧ファン電源

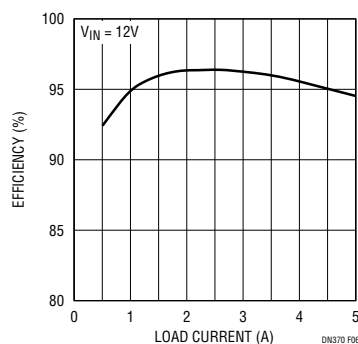


図6．図5の回路の効率

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（50音順）

株式会社立花エレクトック
〒105-0011 東京都港区芝公園 2-4-1
TEL(03)5400-2529 FAX(03)3437-2696

株式会社トーメンエレクトロニクス
〒108-8510 東京都港区港南 1-8-27
TEL(03)5462-9615 FAX(03)5462-9695

東京エレクトロデバイス株式会社
〒224-0045 横浜市中区東馬場 1
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-7116

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 秀和紀尾井町パークビル 8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn370f 0705
LINEAR
TECHNOLOGY
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2005