

DESIGN NOTES

4mm×4mm QFNパッケージの多用途TFT LCDバイアス電源および白色LEDドライバ – デザインノート440

Eddy Wells

はじめに

ハンドヘルド型の医療用、産業用および民生用機器のメーカーは多様な小型から中型のサイズの高分解能カラーTFT LCDディスプレイを使います。これらのディスプレイの電源の設計者は、減少し続ける基板面積、厳しいスケジュール、さらにはディスプレイの種類や機能要件の変化に対処していく必要があります。LTC[®]3524は、簡単にプログラムできる多用途TFT LCDバイアス電源と白色LEDバックライト・ドライバを高さの低い4mm×4mm QFNパッケージに収めており、設計者の仕事を簡素化します。

LTC3524の入力電源範囲は2.5V~6Vなので、リチウムイオンまたは複数のアルカリ・セルまたはニッケル・セルから電力を供給される携帯型機器に最適です。LCDドライバとLEDドライバの両方が1.5MHzで動作するので、小型で安価なインダクタとコンデンサを使用することができます。

回路のTFTバイアス部分は、3V~6Vの間で調節可能な同期整流式昇圧コンバータで構成されており、TFTのための主アナログ V_{OUT} を与えます。低電流ゲート・ドライブ電圧(V_H と V_N)は集積化されたチャージポンプ回路を使って発生させます。これらの低ノイズ出力は±20Vにプログラム可能なので、異なるメーカーの多種のディスプレイに対して最適バイアスが可能です。TFT出力は、図1に示されているように、パワーアップ時にシーケンスが制御され、パワーダウン時に放電されます。

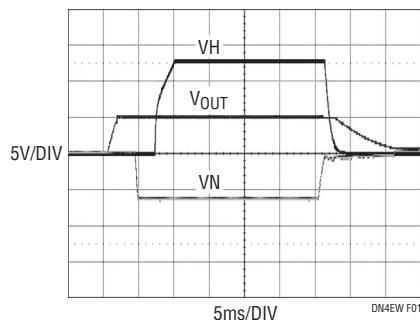


図1. LTC3524のTFT LCD電源のパワーアップおよびパワーダウン時のシーケンシング

2番目の非同期式昇圧コンバータは1本または2本のLEDストリングをそれぞれ最大25mAで安定化するのに必要な電圧を発生します。LED電流はアナログまたはデジタルのどちらの手段によっても調節することができ、変化する周囲の光の状態に応じてTFTディスプレイを最適化することができます。各ストリングは独立にインネブルされ、1個~5個の直列に接続されたLEDを含むことができます。LEDの順方向電圧降下が整合していないときでも、内部回路が各ストリングの電流を等しく保ちます。オープンLED保護が与えられており、出力が24Vを超えるのを防ぎます。

デジタル調光LEDバックライト付き3出力TFT電源

LTC3524をベースにした、4インチ~6インチのLCDのTFTおよびバックライトのソリューションを図2に示します。電力部品の高周波数動作とQFNパッケージによりコンバータ全体のフットプリントが約120mm²(片側)に減少します。

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。

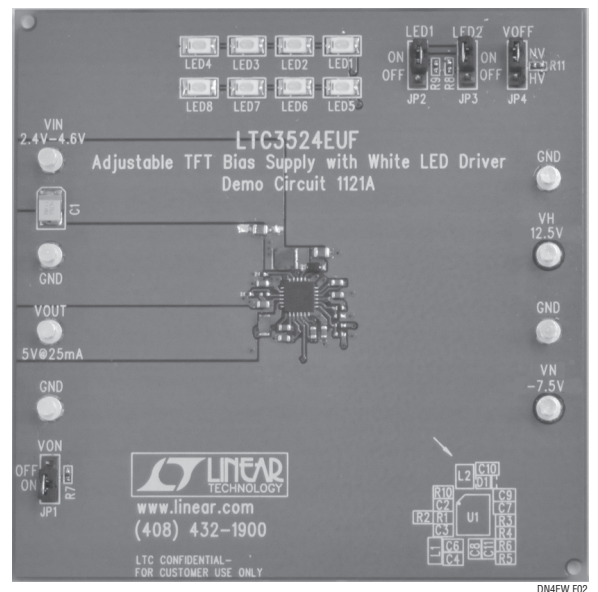


図2. LTC3524をベースにしたLCDおよび白色LED電源

回路図を図3に示します。この回路のTFTバイアス部分、ゲート・バイアス用の最大2mAの12.5Vおよび-7.5Vの出力とともに、TFTドライバ用に5V、25mAの出力を供給します。これらの電圧は、それぞれFBVO、FBHおよびFBNのピンを使ってプログラムします。

図1に示されているように、これらの出力はシーケンス制御され、ほとんどのディスプレイで要求されるように、 V_{OUT} 、 V_N 、 V_H の順に給電されます。ELCDを“L”にすると出力がアクティブに放電して、ディスプレイから電圧を取り去ります。

図3の回路の白色LEDのバックライトは4個のLEDを直列接続したストリング2本で構成されています。LEDはLTC3524によってハイサイドからドライブされますので、ストリングはグラウンドで終端することができ、ディスプレイに給電するのに必要な配線の本数が減ります。 $R_{PROG} = 100k$ では、各LEDは20mAに安定化されます。素子あたり約3.6Vの順方向電圧を仮定すると、バックライトの最大電力は約600mWになります。

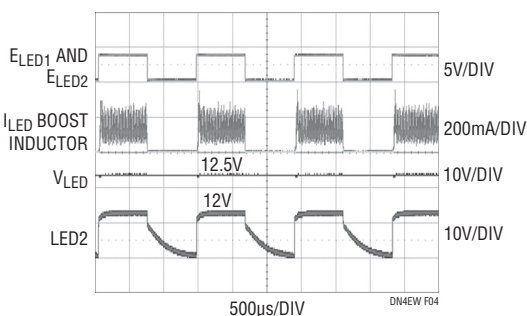


図4.バースト調光波形

このデザインの3.6V入力での効率を図5に示します。LCDの効率曲線は、 V_{OUT} が5Vで負荷電流が変化するときの、同期整流式昇圧コンバータの性能を示しています。この曲線には、 V_{OUT} から電力供給を受けるチャージポンプの無負荷時静止電流が含まれています。

LEDのアナログ調光はPROGピンを流れる電流を調節することにより実現することができます。アナログ調光の効率を図5に示します。PWM調光の効率は広い調光範囲にわたって78%の近くに保たれます。

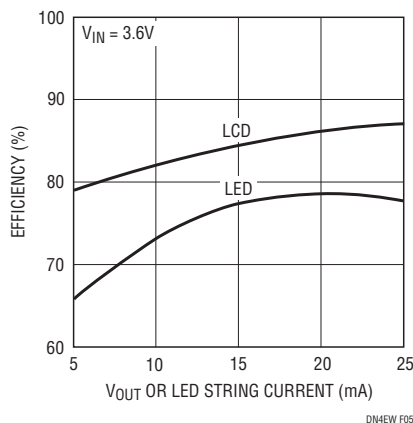


図5. LCDのバイアスとLEDの効率

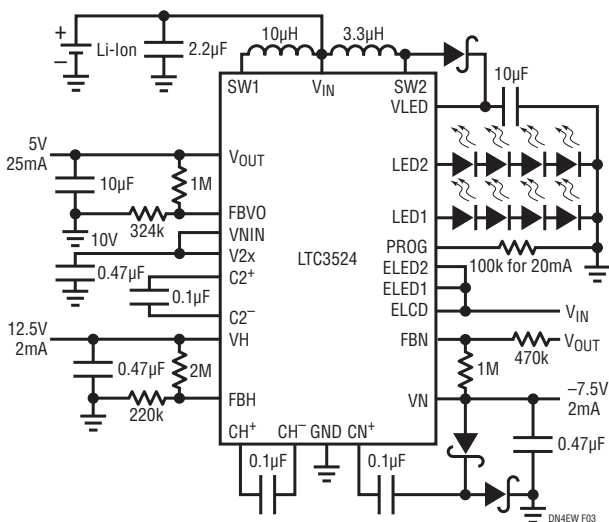


図3. TFTとLEDの完全なソリューション

調光はLEDストリングに与えられる200Hzの電力信号のデューティ・サイクルを変えることによって実現されます。これは、目に見えるちらつきを防ぐのに十分速く、他方、100:1より広い調光範囲を可能にするのに十分遅い周波数です。調光は単にマイクロプロセッサで制御されたポートをELED1およびELED2に接続することによって実現されます。デューティ・サイクルが50%のオンロスコープ波形を図4に示します。

まとめ

LTC3524はLCD電源とLEDドライバを単一のコンパクトなパッケージに結合して、小型から中型のサイズのTFT LCDのデザインを小さくし簡素化します。LCDバイアス電圧とLED電流をプログラム可能なので、多様なディスプレイにLTC3524を使うことにより、部品の在庫管理を簡素化することができます。

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)

オンラインストア リニアエクスプレス

LINEAR EXPRESS™

0120-7291-22

株式会社 トーメン エレクトロニクス

本社 TEL 03-5462-9615

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

東京エレクトロデバイス株式会社

本社 TEL 045-474-5114

大阪 06-6399-1511 名古屋 052-562-0825

東京 03-3251-0083 北関東 048-600-3880

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

株式会社 三共社

本社 TEL 03-5298-6201

東京電子販売株式会社

本社 TEL 03-5350-6711

株式会社 信和電業社

本社 TEL 06-6943-5131

伊藤電機株式会社

本社 TEL 052-935-1746

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>

dn440f 0508 • PRINTED IN JAPAN

LINEAR
TECHNOLOGY

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2008