

设计要点

采用 4mm x 4mm QFN 封装的通用型 TFT LCD 偏置电源和白光 LED 驱动器 – 设计要点 440

Eddy Wells

引言

手持式医疗、工业和消费类设备的制造商采用了品种繁多的高分辨率、中小尺寸彩色 TFT LCD 显示器。这些显示器的电源设计师们必须应对日趋狭小的电路板面积、排得紧紧的时间进度表、以及显示器的种类和功能要求的变化。通过把一个通用、轻松编程的 TFT LCD 偏置电源和白光 LED 背光源驱动器集成在一个扁平的 4mm x 4mm QFN 封装之中，LTC[®]3524 简化了设计师的工作任务。

LTC3524 的 2.5V 至 6V 输入电源范围非常适合于那些从锂离子电池或者多节碱性或镍电池供电的便携式设备。LCD 和 LED 驱动器的工作频率均为 1.5MHz，因而允许使用纤巧、低成本的电感器和电容器。

电路的 TFT 偏置部分由一个同步升压型转换器组成（电压可调范围为 3V 至 6V），提供了用于 TFT 的主模拟 V_{OUT} 。低电流栅极驱动电压（ V_H 和 V_N ）采用集成充电泵电路来产生。这些低噪声输出被设置为 $\pm 20V$ ，从而提供了适合多种显示器和诸多制造商的最佳偏置。TFT 输出在上电时进行排序，并在断电时被放电，如图 1 所示。

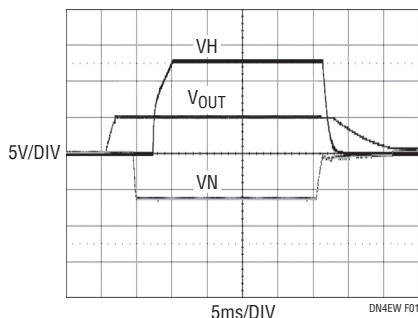


图 1：上电和断电时的 LTC3524 TFT LCD 电源排序

第二个非同步升压型转换器负责产生以调节一个或两个 LED 串（各以高达 25mA 的电流）所需的电压。LED 电流可以采用模拟或数字方式来调节，从而能够针对变化的环境光条件来优化 TFT 显示器。每个 LED 串独立使能，而且每串可包含 1 至 5 个串联的 LED。内部电路在每个 LED 串中保持了相等的电流，即使在 LED 的正向压降并不匹配的情况下也不例外。提供了开路 LED 保护功能，旨在防止输出超过 24V。

具数字调光 LED 背光源的三输出 TFT 电源

图 2 示出了一款基于 LTC3524 的 TFT 和背光源解决方案，适用于一个 4 英寸至 6 英寸的 LCD。功率元件的高频操作和 QFN 封装把转换器的总占板面积缩小至约 120mm² (单面)。

LT、LT-、LTC 和 LTM 是凌力尔特公司的注册商标。所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

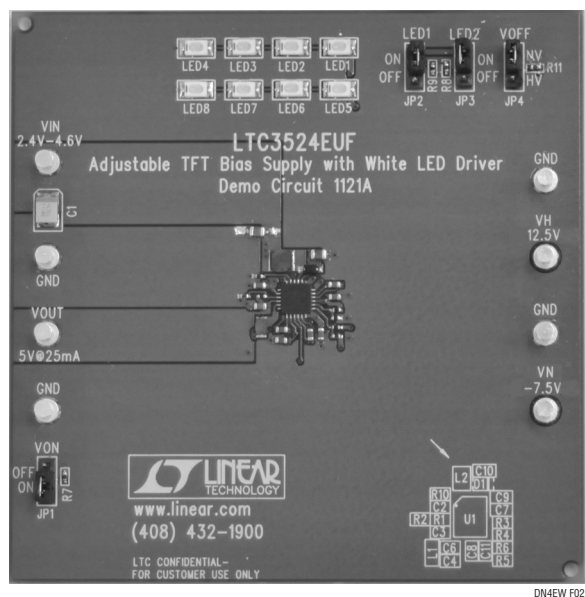


图 2：基于 LTC3524 的 LCD 和白光 LED 电源

电路原理图示于图3。该电路的TFT偏置部分提供了一个5V、25mA输出(用于TFT驱动器)以及具高达2mA电流的12.5V和-7.5V输出(用于栅极偏置)。这些电压分别采用FBVO、FBH和FBN引脚来设置。

如图1所示,这些输出按照大多数显示器所要求的那样进行排序,先后由 V_{OUT} 、 V_N 和 V_H 来供电。当ELCD引脚被拉至低电平时,对输出进行有效放电,从而把电压从显示器上移除。

用于图3所示电路的白光LED背光源由两串LED(各含4个串联LED)组成。LED从LTC3524的高压侧来驱动,因而允许LED串终接于地,并减少了用于给显示器供电所需的导线数目。当 $R_{PROG} = 100k$ 时,每个LED被调节至20mA。背光源的最大功率约为600mW(假设每个元件的正向电压在3.6V左右)。

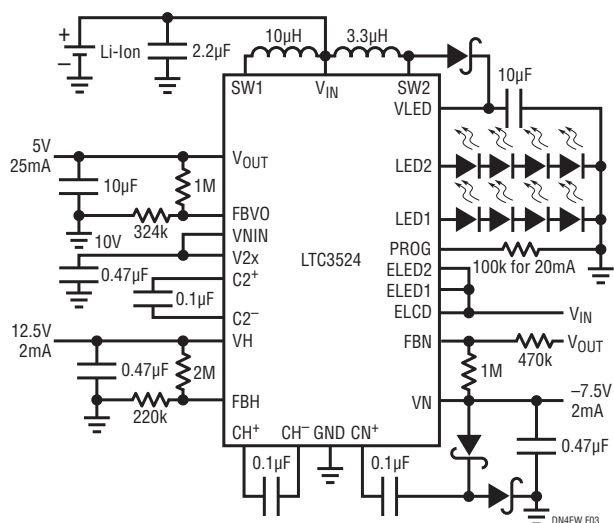


图3：完整的TFT和LED解决方案

通过改变一个施加在LED串上200Hz电源信号的占空比来实现调光。频率高至足以防止出现视觉上可见的闪烁,但又低至足以提供一个优于100:1的调光范围。调光可简单地通过把一个微处理器控制端口连接至ELED1和ELED2来实现。图4示出了50%占空比条件下的示波器波形。

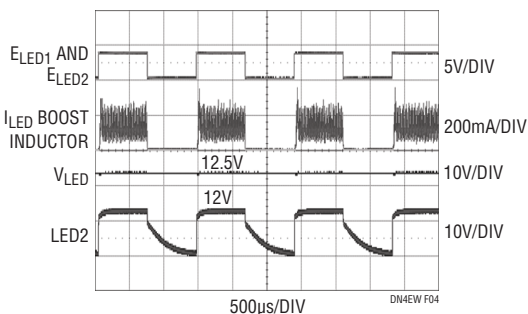


图4：短促脉冲串调光波形

该设计方案的效率结果示于图5(采用一个3.6V输入)。LCD效率曲线示出了同步升压型转换器的性能(在 V_{OUT} 为5V和变动的负载电流条件下)。该曲线包括充电泵的无负载静态电流,这是从 V_{OUT} 供电。

LED的模拟调光可通过调节流经PROG引脚的电流来实现。模拟调光的效率曲线示于图5。采用PWM调光时的效率将在一个很宽的调光范围内保持在接近78%的水平上。

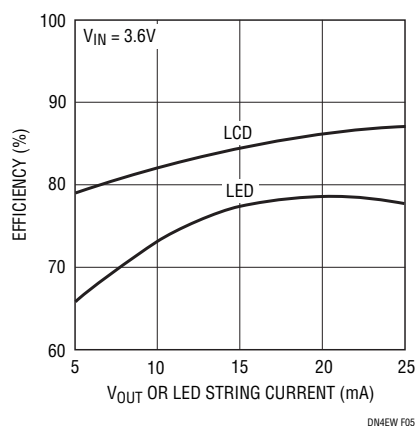


图5：LCD偏置和LED效率

结论

通过把LCD电源和LED驱动器整合在单个紧凑型封装之中,LTC3524压缩和简化了中小尺寸TFT LCD的设计。LCD偏置电压和LED电流是可设置的,从而有可能通过把LTC3524用于各种各样的显示器,因而简化了元件的库存。

产品手册下载

www.linear.com.cn

如要获得更多资料或技术支持,请与我们的销售部或当地分销商联络,也可浏览我们的网址:
www.linear.com.cn 或电邮到 info@linear.com.cn

凌力尔特有限公司
Linear Technology Corp. Ltd.
www.linear.com.cn
香港电话: (852) 2428-0303
北京电话: (86) 10-6801-1080
上海电话: (86) 21-6375-9478
深圳电话: (86) 755-8236-6088

艾睿电子亚太有限公司
Arrow Asia Pac Ltd.
www.arrowasia.com
香港电话: (852) 2484-2484
北京电话: (86) 10-8528-2030
上海电话: (86) 21-2893-2000
深圳电话: (86) 755-8359-2920

骏龙科技有限公司
Cytech Technology Ltd.
www.cytech.com
香港电话: (852) 2375-8866
北京电话: (86) 10-8260-7990
上海电话: (86) 21-6440-1373
深圳电话: (86) 755-2693-5811

派睿电子有限公司
Premier Electronics Limited
www.premierelectronics.hk
香港电话: (852) 2268-9888
北京电话: (86) 10-6238-5152
上海电话: (86) 21-5866-0508

好利顺电子香港有限公司
Nu Horizons Electronics Asia Pte Ltd.
www.nuhorizons.com
香港电话: (852) 3511-9911
北京电话: (86) 10-8225-1376
上海电话: (86) 21-6441-1811
深圳电话: (86) 755-3398-2850

dn440f 0708 52.5K • PRINTED IN CHINA

LINEAR
TECHNOLOGY
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2008