

# 设计要点

## 采用 ThinSOT 封装的高效白光 LED 驱动器内置开关和肖特基二极管 — 设计要点 325

David Kim

### 引言

LT<sup>®</sup>3465 白光 LED 驱动器是外形小巧和电池供电的便携式设备(如蜂窝电话、PDA 和数码相机)中背光源电路的理想选择。LT3465 具有一些重要的特点,例如:用于防止大浪涌电流的自动软起动、LED 开路保护和集成肖特基二极管,并采用了扁平的(< 1mm) ThinSOT<sup>™</sup> 封装以节省占用空间。LT3465 专为采用 2 至 4 个白光 LED 和单节锂离子电池输入的彩色显示背光源应用而优化。虽然如此,其 30V 内部开关仍能驱动多达 6 个串联的 LED。

LT3465 采用一种恒定电流和升压型架构,其可直接调节 LED 电流并确保每个 LED 都具有均匀的亮度和色彩,这与其正向压降的差异无关。LT3465 具有 1.2MHz 的恒定开关频率,因而允许采用小巧的外部元件,并可最大限度地减小要求低输入和输出噪声应用的输入和输出纹波。LT3465 采用的内部补偿将对输出电容器的要求降低至只需使用一个 0.22μF 的陶瓷电容器,这与输出电容要求更加严格的补偿方案相比,占用空间与成本明显减少。

200mV 的反馈电压、高效内部电源开关和内置肖特基二极管实现了 LT3465 功耗的最小化,从而使典型效率达到了 80%。LT3465 还有一种开关频率为

2.7MHz 的版本 (LT3465A), 该版本允许采用体积更小的元件(例如片式电感器)。

### 用于 4 个白光 LED 的锂离子电池供电式驱动器

图 1 所示的紧凑型白光 LED 驱动器电路是专为安装于诸如蜂窝电话或 PDA 等小型无线设备之中而设计的。由于该电路采用了恒定电流升压型串联 LED 架构,因此,其效率高于采用并联架构的开关电容器型驱动器。

该设计可提供 15mA 的恒定电流,并可由单节锂离子电池或一个 5V 交流适配器输入来驱动 4 个串联 LED。集成肖特基二极管、内部软起动和开路 LED 保护简化了电路并改善了性能。1.2MHz 恒定频率和集成优化补偿允许采用小型元件,包括纤巧的 0603 规格的陶瓷输入和输出电容器以及一个小巧的电感器 (LT3465A 还能采用体积更小的片式电感器)。LED 电流由反馈引脚上的电阻器 R1 根据下面简单的公式来设置:

$$I_{LED} = 200\text{mV}/R1 \text{ 或 } R1 = 200\text{mV}/I_{LED} \text{ (见表 1)。}$$

对于要求高准确 LED 电流的应用,建议采用精密的电阻器 (1%)。

LT、LTC 和 LT 是凌特公司的注册商标。  
ThinSOT 是凌特公司的商标。

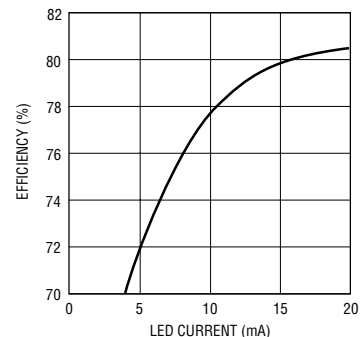
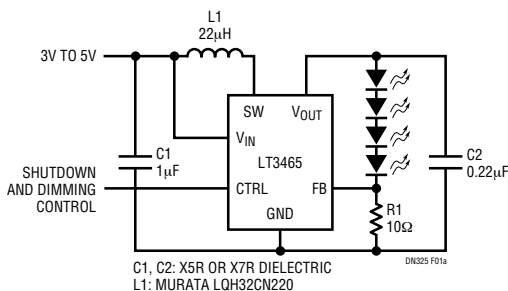


图 1: 用于驱动 4 个白光 LED 的锂离子电池供电式驱动器

表 1：电阻器 R1 的阻值选择

满 I <sub>LED</sub> (mA)	R1 (Ω)
5	40.2
10	20.0
15	13.3
20	10.0

## 调光控制

LT3465 具有单引脚关断和调光控制功能。通过在 CTRL 引脚(引脚 4)上施加一个 0.2V ~ 1.5V 的 DC 电压(图 2a)可使反馈电压在 25mV 至 200mV 的范围内改变。对于一个 20mA LED 电流应用 ( $R_{FB} = 10\Omega$ )，使 CTRL 引脚电压在 0.2V ~ 1.5V 的范围内变化将产生 2.5mA 至 20mA 的 LED 电流。CTRL 引脚电压低于 50mV 时将关断器件。图 3 中的曲线示出了  $V_{FB}$  与  $V_{CTRL}$  之间的相关性。

图 2 示出了三种调光方法，分别是采用一个 DC 电压、一个滤波 PWM 信号和一个逻辑信号。前两种方法通过改变 CTRL 引脚电压来调节 LED 亮度，而逻辑信号则通过直接改变反馈电压来调节 LED 亮度。

图 2b 所示的滤波 PWM 调光工作原理与 DC 电压调光相似，不同之处在于前者的  $V_{DC}$  输入来自一个滤波 PWM 信号。滤波器是一个  $5k\Omega$ 、 $100nF$  的 RC 电路，它将 PWM 信号滤波为一个与 PWM 信号的占空比成比例的 DC 电压。在这种场合，LED 电流随 PWM 信号占空比的增加成比例地增加。100% 的占空比对应于满 LED 电流，而 0% 的占空比则对应于零 LED 电流。用于滤波 PWM 调光的推荐频率为 3kHz 而幅度为 2V。

逻辑信号调光方法(图 2c)采用一个 N 沟道 MOSFET

和  $R_{INC}$ ，以便在一个逻辑信号使 MOSFET 导通时减小 R1 的阻值。R1 的阻值用于设定最小 LED 电流， $R_{INC}$  与 R1 的并联阻值用于设定较高的 LED 电流。这种简单电路便于进行单级调光。当 LED 电流等级超过两级时，可增加并联的 MOSFET- $R_{INC}$  电路。切记每个电流设定需要一个单独的逻辑信号，而且 LED 电流的计算涉及到每个  $R_{INC}(n)$  的并联电阻。当 n 个开关接通时， $I_{LED}(n) = 200mV [R1 \parallel R_{INC}(1)... \parallel R_{INC}(n)]$ 。当接入不同的电阻器时，仍可采用 CTRL 引脚来对 LED 电流进行更大幅度的控制。

## 结论

LT3465 是专为从单节锂离子电池来对 2 至 4 个 LED 进行驱动而优化的白光 LED 驱动器。它具有一个 36V、1.2MHz 的内部电源开关、内置肖特基二极管、自动软起动、开路 LED 保护和优化的内部补偿。LT3465 是要求小电路尺寸、高效率 and 匹配 LED 亮度的无线设备之理想选择。

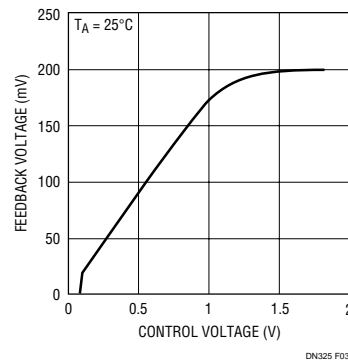


图 3： $V_{FB}$  与  $V_{CTRL}$  的相关性曲线

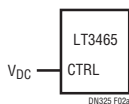


图 2a：DC 电压调光

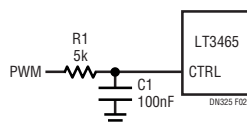


图 2b：滤波 PWM 调光

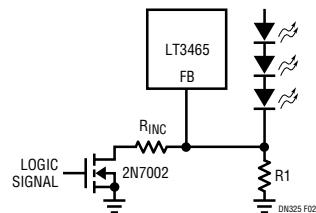


图 2c：逻辑信号调光

### 产品手册下载

<http://www.linear.com.cn/go/dnLT3465>

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](http://www.linear.com.cn) 或电邮到 [info@linear-tech.com.hk](mailto:info@linear-tech.com.hk)

凌特有限公司  
Linear Technology Corporation Ltd.  
[www.linear.com.cn](http://www.linear.com.cn)

香港办事处  
电话：(852)2428-0303  
传真：(852)2348-0885

上海办事处  
电话：(021)6375-9478  
传真：(021)6375-9479

北京办事处  
电话：(010)6801-1080  
传真：(010)6805-4030

骏龙科技有限公司  
Cytech Technology Ltd.  
[www.cytech.com](http://www.cytech.com)

香港电话：(852)2375-8866 传真：(852)2375-7700  
北京电话：(010)8268-4280 传真：(010)8268-4277  
上海电话：(021)6440-1373 传真：(021)6440-0166  
深圳电话：(0755)8386-7431 传真：(0755)8386-7954  
南京电话：(025)481-0877 传真：(025)480-8023  
成都电话：(028)8652-7116 传真：(028)8652-7556  
西安电话：(029)837-8918 传真：(029)837-8919  
武汉电话：(027)8736-0546 传真：(027)8736-0547  
厦门电话：(0592)563-8488 传真：(0592)563-7169

裕利·香港科汇(亚太)有限公司裕利分部  
Unique-A Division of Memec (Asia Pacific) Ltd.  
[www.unique-ap.com](http://www.unique-ap.com)

unique-ltc@memec-asiapacific.com  
香港电话：(852)2410-2778 传真：(852)2370-3247  
北京电话：(010)8519-1866 传真：(010)8519-1865  
上海电话：(021)6317-8226 传真：(021)6317-3446  
深圳电话：(0755)8366-4329 传真：(0755)8366-4330  
南京电话：(025)689-0351 传真：(025)689-0352  
成都电话：(028)8652-8252 传真：(028)8652-8253  
西安电话：(029)822-9180 传真：(029)825-8595  
武汉电话：(027)8732-2646 传真：(027)8732-2729  
厦门电话：(0592)516-4701 传真：(0592)516-4702  
青岛电话：(0532)582-1322 传真：(0532)583-8372

dn325f 0104 73.5K • PRINTED IN CHINA

 LINEAR TECHNOLOGY  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2004