

驱动WLED不一定需要4 V电压

作者：Will Hadden

电源管理产品，便携式电源DC/DC应用

白色发光二极管(WLED)的应用已获得迅速推广，主要原因在于可将其用于为便携式电子显示屏提供背景照明。通常认为单个WLED的驱动电压为4V。由于锂离子电池的平均电压是3.6V，业界普遍认为用单体锂离子电池为WLED供电需要使用升压转换器。因此众多用于驱动WLED的IC应运而生，其中大多数都需要外接电感器或者飞跨电容器(Flying capacitor)才能提高足够的电池电压。由于WLED技术不断发展成熟，对正向电压的要求也在不断降低。目前，市场上众多LED的典型正向电压(V_F)介于3.2V~3.5V之间，极高额定电压范围为3.7V~4V。产品说明书通常规定，上述电压情况下的LED电流范围大约在15mA~25mA之间。本简报将探讨低电流应用及其对WLED正向电压的影响。此外，本文还将介绍德州仪器(TI)可有效驱动上述较低正向电压LED的全新LED驱动器—TPS75105，该款解决方案不仅尺寸更加紧凑小巧，而且具有更低的成本。

LED正向电压

WLED与其他标准的p-n结二极管类似，只有当施加足够的正向电压时才能传导电流。正向电流超过阈值后，就会随著WLED的正向电压的上升而相应增加。图1显示了WLED的典型I-V曲线。

该图非常简单。与典型的二极管I-V曲线一样，电流在电压越过阈值后会随电压的上升相应地迅速增加。如图1所示，将器件的典型正向电压指定为

最新一期在线精采内容

- 使用触摸屏控制器的辅助输入
- 驱动WLED不一定需要4V电压
- 针对单电池手持式应用的主机侧燃料计量系统设计考虑事项
- 在反相降-升压拓扑中使用降压转换器
- 如欲下载该版本，敬请访问：www.ti.com/aa

3.2V，此时随著工艺与温度的变化正向电流为20mA、极大电压为3.7V。这样的话，用输出电压范围为3V~4.2V的单节锂离子电池供电就要求采用升压DC/DC转换器才能正确驱动WLED，但这不是必须的。例如，在电流为5mA的WLED应用中，如图1中的曲线所示，驱动5mA所需的正向电压约为2.9V，这远远低于参数表中规定的驱动20mA时所需的典型电压。采用3.6V的锂离子电池驱动2.9V输出就无需使用升压转换器了。

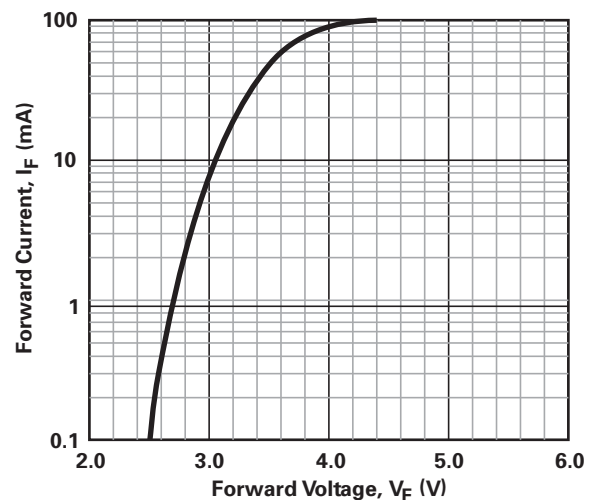


图1. 典型的WLED I-V曲线¹

为了控制批量生产中不同批次间工艺与制造的差异性，规定了WLED的标准值和极大值。参数表中提供的I-V曲线通常是部件在典型规范下的情况。虽然该曲线形状对制造的每种部件均有效，但该曲线会右移或者左移，这要取决于器件测试条件下的正向电压的情况。如果我们采用与上一个范例中部件号相同的另一个LED，则正向电压在典型测试条件下(20mA正向电流)的测量值为3.7V(极高额定值)。该电压比典型器件高0.5V，相当于在5mA下驱动WLED所需的极大正向电压为3.4V(2.9V+0.5V)。根据该应用的截止电压，在5mA工作条件下无需采用升压转换器来驱动这种WLED。本方案使得在确定任何应用的极大正向电压时都非常方便。

小型LED驱动器解决方案

超小型TPS75105 LED驱动器IC是一款针对低电流WLED应用的较低成本的简单驱动器。TPS75105属于线性电流源，具有28mV的超低压降，可用于驱动两个独立组中的4个并联WLED。该器件可在两个单独启用组中提供4个2%匹配的电流路径。该解决方案采用9球栅、1.5平方毫米芯片级封装(WCSP)，采用默认电流输出时无需外接组件，因而才能实现1.5平方毫米的小尺寸。图2显示了TPS75105的应用电路。

鉴于线性稳压器以低效率著称，因则初看采用低压降线性电路来驱动LED似乎不可行，然而人们往

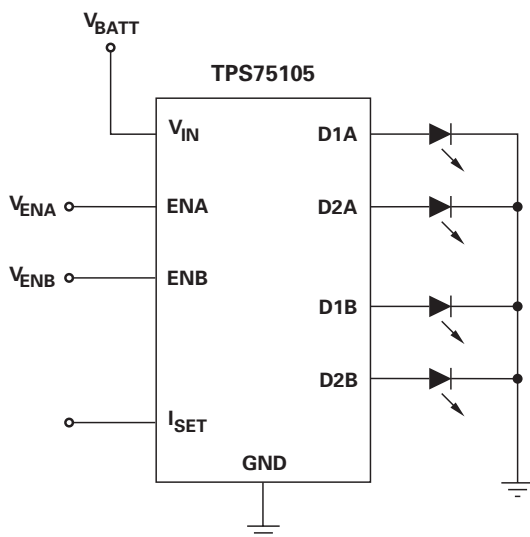


图 2. TPS75105 应用电路

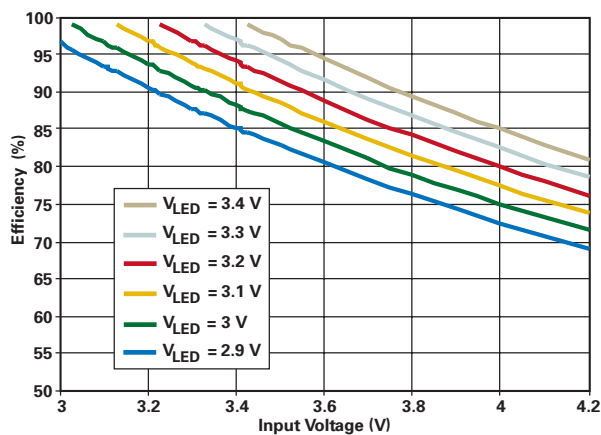


图 3. TPS75105 LED效率

往并不真正了解LDO的效率。LDO的效率完全取决于输入/输出电压的比率，因此驱动WLED有可能实现非常高的效率。例如，用3.6V的锂离子电池输入驱动3V WLED可实现83%的LED效率。图3显示了锂离子电池电压范围内数种不同WLED正向电压条件下TPS75105的效率数据。采用TPS75105实现LED的效率与其他WLED驱动器解决方案相比毫不逊色，甚至更出色。

结论

评估LED驱动器应用时，应特别考虑应用要求的电流。如果要求的电流明显低于应用中WLED V_F指定的电流，则应参考WLED参数表中的I-V曲线，以确定应用的实际V_F。该应用可使用TPS75105等低压降线性电流源来实现小尺寸与低成本的解决方案，同时还不会有损于开关升压转换器的效率。

如欲参阅本文的完整版，敬请参见参考文献2。本文章拥有更丰富的WLED信息，不仅针对温度变化进行了探讨，而且还以TPS7510x在锂离子电池放电曲线上的LED效率为例进行了说明。

参考资料

1. 加利福尼亚工业市Kingbright公司的AA3528RWC/A参数表，规格编号DSAG3655。
2. 如欲参考文章完整版，敬请访问：
<http://www-s.ti.com/sc/techlit/slyt284>。
3. “具有PWM亮度控制的低压降双排LED驱动器”，TPS7510x参数表(sbvs080)。
4. TPS75105EVM用户指南(slvu 182)

重要声明

德州仪器 (TI) 及其下属子公司有权在不事先通知的情况下, 随时对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权随时中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的 TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的硬件产品的性能符合 TI 标准保修的适用规范。仅在 TI 保修的范围内, 且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 产品或服务的组合设备、机器、流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于 TI 的数据手册或数据表, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售 TI 产品或服务时, 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述, 则会失去相关 TI 产品或服务的明示或暗示授权, 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

可访问以下 URL 地址以获取有关其它 TI 产品和应用解决方案的信息:

产品

放大器	http://www.ti.com.cn/amplifiers
数据转换器	http://www.ti.com.cn/dataconverters
DSP	http://www.ti.com.cn/dsp
接口	http://www.ti.com.cn/interface
逻辑	http://www.ti.com.cn/logic
电源管理	http://www.ti.com.cn/power
微控制器	http://www.ti.com.cn/microcontrollers

应用

音频	http://www.ti.com.cn/audio
汽车	http://www.ti.com.cn/automotive
宽带	http://www.ti.com.cn/broadband
数字控制	http://www.ti.com.cn/control
光纤网络	http://www.ti.com.cn/optical network
安全	http://www.ti.com.cn/security
电话	http://www.ti.com.cn/telecom
视频与成像	http://www.ti.com.cn/video
无线	http://www.ti.com.cn/wireless

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2006, Texas Instruments Incorporated