

节能设计测试

节约能源：设计者，消费者和环境的三赢之选

今天，便携式的电子设备到处可见——家庭、医院、学校、钱包里、口袋中。看起来便携设备的清单涵盖了几乎所有的事物：从移动电话到笔记本电脑，从照相机到MP3播放器，再到掌上游戏系统等等。随着便携设备的爆发式增长，消费者对电池使用时间也有了更高的期望。十年前，典型的移动电话在一次充电以后可能可以工作四个小时。而现在，它充电一次就可能可以使用好几天。

要增加电池的使用时间，就必须使用节能设计。在设计较为简单的时候，我们强调的是优化包括电源在内每个器件，使它们可以拥有最高的性能并消耗最少的能量。

随着单台便携式电子设备的性能提高、功能增强，驱动这些设备的嵌入式系统的复杂程度明显提高。这些系统非常复杂，已不再是之前的单个元件，而是包含了多个相互作用、功能各异的器件。今天新的能源管理技术着眼于整个嵌入式系统，以降低总消耗功率。

使用电线供电的设备，包括服务器和个人电脑等，也集成了这些技术，以满足商业企业、消费者以及政府对降低能耗的要求。越来越多的人开始使用电子设备，并且人均电子设备的数目也不断增加。消费者和商业企业面对的电力成本急速增加。现在，每年全球的耗电量增加大约2%，全球的政府需要开发更高的电网容量以满足这些增长需求。而提高能效是提供这些额外需要的最快捷、最清洁、最经济的方法。

面对普遍并逐渐升高的需求，工程师使用技术革新来回应：新的技术和材料在达到同样的功能时消耗更少的电力，这样就创造了能源使用管理的新方法。

能耗

现在能源转化效率已可达到90%，很难在此基础上实现进一步提升。既然能源转化率已基本达到极致，关注的要点开始转为最小化嵌入系统的能耗。

一条降低能耗的途径是提高设计中每个功能的能效。在很多电子设备中，显示器是能耗最高的部件之一，使用LED作为背光的新显示技术能显著节约能源。另一个例子是，我们可以在信号的传输过程中使用最小化能耗的技术

验证、调试和检定今天的节能设计，设计人员需要新的、不同于传统的测试方法。下面的章节中，我们将着眼于这些变化。

一个例子：液晶显示器的LED背光

液晶显示(LCD)技术最重要的一项进步是使用发光二极管(LED)来提供背光，以减少能耗。背光的用处是：用于从侧面、顶部或背面照亮LCD面板。

直到现在，大多数LCD显示器还在使用冷阴极荧光灯(CCFL)作为背光。在这些设计中，典型的显示系统包括了一个电源逆变器来产生交流高压，初始的数千伏电压产生电弧，然后电源提供几百伏的电压以提供维持通过灯气的电流。灯气在电流的作用下发射出紫外(UV)光，灯泡上的荧光粉涂层吸收这些紫外光的能量，以可见光的方式向外辐射。

相比起来，LED背光使用并排串联的LED作为光源。对于高保真显示器，白色背光应该含有红色、绿色和蓝色(RGB)的LED。在一些要求较低的应用中，白光可以使用包裹有紫外线LED的荧光囊来提供；或者使用蓝色LED和滤光器配合获得。

节能设计测试

LED背光和CCFL背光相比,有几个显著的优势,包括:

- 更薄, 更轻便的LCD显示器
LED在相似的情况下一般都小于CCFL,让设计可以使用更薄的导光板或扩散器。这样可以大幅减低显示器的厚度和体积。
- 机械结构的防冲击和抗震性更高
CCFL是玻璃管结构,震动会显著降低器件的工作寿命
- 减小功耗
虽然LED和CCFL背光的发光效率(使用流明/瓦为单位)相似,但是LED辐射的光是单向的,所以这些光可以更有效地耦合到显示器上。这样LED背光可以使用更少的能量来提供同样的亮度。同时,LED背光还让设计人员可以改变显示器特定区域的背光亮度(使用RGB LED时甚至可以改变背光的颜色),以获得更高的能效。
- 低压,降低电磁干扰(EMI)
CCFL背光需要电源逆变器来产生300-400V的交流电压。相比起来,典型的LED背光可能只需要一个DC-DC的电源以产生30-40V的直流电压。在设计中使用非屏蔽的电缆来传输这个低压直流,产生近场EMI都可能更低。

驱动LED背光

LED背光从电气模型上可以看做是正向压降固定的多个LED(典型值为每个LED2.5V-3.5V,由元件特性和颜色决定),而LED亮度则由通过元件的电流控制。

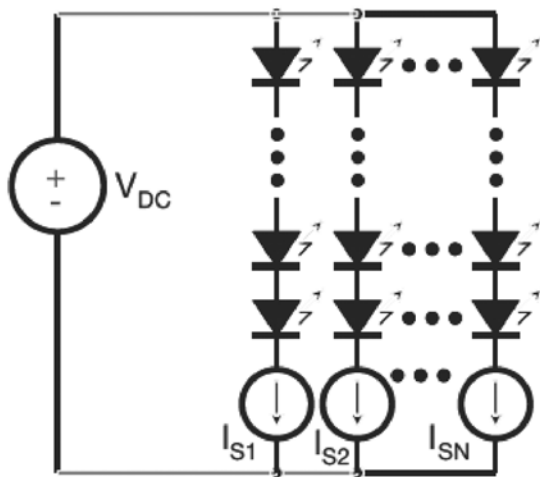


图 17. LED 恒流源背光驱动器,

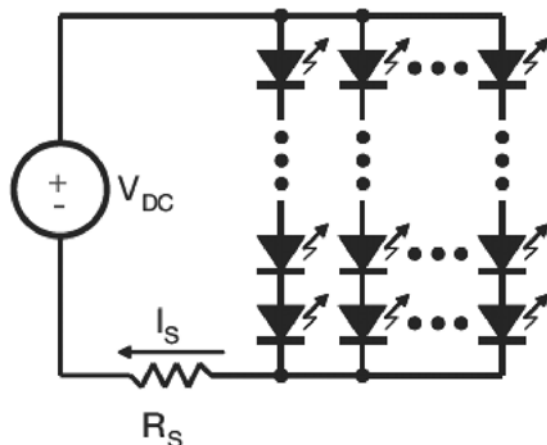


图 18. LED 背光驱动器,带有限流电阻

使用带有限流电阻的直流电压驱动背光是最简单办法,如图 18 所示。因为 LED 个体之间的正向压降可能有较大不同,所以这种电路可以在每条 LED 串联链路上使用恒流源替代简单电阻的方法加以改进,如图 17 所示。

如果应用中要求非常高的显示亮度,最低的功耗,或能在很大的范围内控制亮度,则需要使用其它的驱动方式。

按照人视觉系统的两个已知特性,交流电流可以用来替代直流电流。只要切换频率高于大约 100Hz(高于“闪光融合”率),人将不会感到背光的闪烁。同样,人眼有影像存留的功能,会试图“记住”短时间内的峰值亮度,而不是反应长时间内的平均亮度。人眼这样的特性让我们可以通过调节峰值电流的占空比来控制感知的亮度。

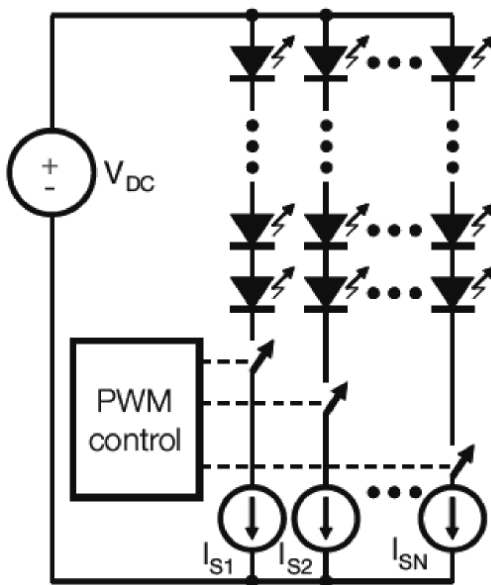


图 19. 带有调制电流源的背光 LED 驱动器

脉冲宽度调制(PWM)或电流占空比控制方案,如图19所示,相比之前的简单恒流源来说有许多优势。如需感觉较高的亮度,可以在较低的平均功率水平上相应提高LED的峰值电流。因为亮度控制是由调节LED电流的占空比来控制的,平均电流和亮度可以被控制,而无需改变电源电压。这样,设计人员可以着眼于优化电路的DC-DC变换器的效率。最后,因为峰值电流并未改变,LED工作在相同的电流水平上(例如,白光LED通常为15-20mA),其辐射的颜色也是恒定的。

测试背光功率

由于CCFL和LED背光驱动器电路在电压和电流上有显著区别,所以需要不同的测量设备。

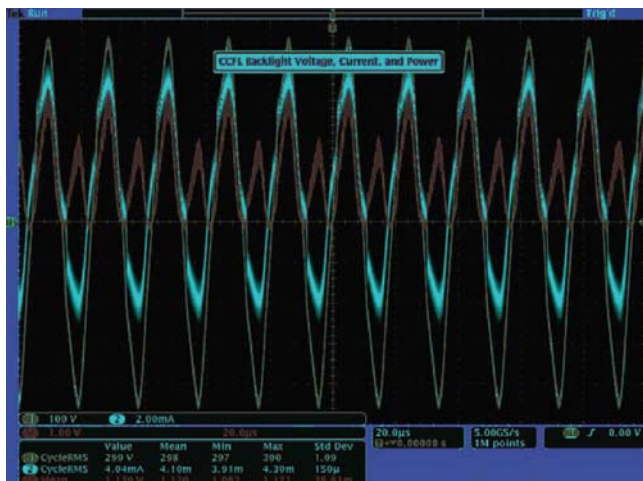


图 20. 用 MSO4000 系列示波器进行 CCFL 背光功率测试的显示界面

图 20 显示了使用示波器测试 CCFL 背光电路的结果。交流电压(黄色波形)大约是 900V 峰峰值,需要使用高压差分探头来探测。此例中使用的是 Tektronix P5200 系列高压差分探头。电流(蓝色波形)则在毫安量级,这样就需要高灵敏度的电流探头。这里,使用了 Tektronix TCP 系列电流探头。红色波形显示的是 CCFL 管的瞬时功率消耗情况,反映出平均功率大约是 1.1 瓦。

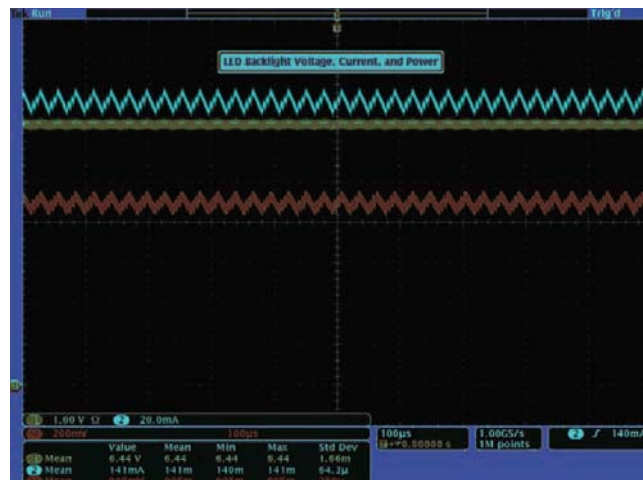


图 21. 用 MSO4000 系列示波器进行 LED 背光功率测试的显示界面

对照前图,图21显示了使用示波器验证LED背光电路性能的测量结果。如图,直流电压(黄色波形)大约是6.4V。这个信号使用了Tektronix TDP系列差分探头测试。电流(蓝色波形)在数百毫安的量级。红色波形显示的是LED的瞬时功率消耗情况,反映出平均功率大约是900毫瓦。和CCFL背光电路相比,节约了大约200毫瓦的功率。

随着便携化趋势的深入,在这些使用电池供电的电子设备上,与CCFL相比,基于LED的液晶显示器拥有显著的优势。LED背光简化了产品设计,使用它制造的耐用轻便的显示器显著降低了能耗。示波器提供了评估LED背光性能所必须的工具,包括测量和统计随时间变化的器件电压电流性能,以及测量电压和电流微小变化的灵敏度。

结论

能效设计技术带来了新的、复杂的测试挑战,需要设计工程师进行大量的、艰苦的测试,以调试快速变化的信号、复杂的协议和电流电压的微小变化。

验证、调试和检定这些设计,强大而完备的测量工具必不可少。最新节能设计技术需要高性能、高效率的测试工具。这些工具包括示波器、逻辑分析仪、探头、信号源和万用表。简化复杂测量的自动化软件包也是这套工具的重要组成部分。

随着对产品能效要求的不断提高,验证和调试当今最新设计的工作常常十分复杂,而合适的测量工具可以简化并加速这些工作。

如需所有最新资料，请立即与泰克本地代表联系！

或登录泰克公司中文网站：www.tek.com.cn

泰克中国客户服务中心全国热线：400-820-5835

泰克科技(中国)有限公司
上海市浦东新区川桥路1227号
邮编：201206
电话：(86 21) 5031 2000
传真：(86 21) 5899 3156

泰克北京办事处
北京市海淀区花园路4号
通恒大厦1楼101室
邮编：100088
电话：(86 10) 5795 0700
传真：(86 10) 6235 1236

泰克上海办事处
上海市徐汇区宜山路900号
科技大楼C楼7楼
邮编：200233
电话：(86 21) 3397 0800
传真：(86 21) 6289 7267

泰克深圳办事处
深圳市福田区南园路68号
上步大厦21层G/H/I/J室
邮编：518031
电话：(86 755) 8246 0909
传真：(86 755) 8246 1539

泰克成都办事处
成都市人民南路一段86号
城市之心23层D-F座
邮编：610016
电话：(86 28) 8620 3028
传真：(86 28) 8620 3038

泰克西安办事处
西安市二环南路西段88号
老三届世纪星大厦20层K座
邮编：710065
电话：(86 29) 8723 1794
传真：(86 29) 8721 8549

泰克武汉办事处
武汉市解放大道686号
世贸广场1806室
邮编：430022
电话：(86 27) 8781 2760/2831

泰克香港办事处
香港九龙尖沙咀弥敦道132号
美丽华大厦808-809室
电话：(852) 2585 6688
传真：(852) 2598 6260

更多信息。泰克公司备有内容丰富的各种应用文章、技术简介和其他资料，并不断予以充实，可为从事前沿技术研究的工程师提供帮助。请访问泰克公司网站 www.tektronix.com.cn



© 泰克公司版权所有。保留所有权利。泰克产品受美国及国外专利(包括已公布专利和正在审查中的专利)的保护,本文所包含的信息取代先前出版的所有相关资料中的信息。泰克公司保留更改产品规格和价格的权利。TEKTRONIX 和 TEK 是泰克有限公司的注册商标。文中引用的其它所有商标名称是其各自公司的服务标志、商标或注册商标。

Tektronix®