

特刊：照明及光电

60V输入降压型大功率控制器

凌力尔特公司 Luke Milner

最好的LED驱动器需要精确地调节LED电流以再现逼真的颜色，以及快速调制实现强对比度调光。同时还能识别并能承受短路和开路状态，监视并报告电流值、不受过热的影响、以及在大负载电流时能够保护弱电源。而一个标准开关转换器需要很多昂贵的放大器、基准和无源组件才能完成这些工作。

作为对比，LT3763 LED驱动器控制器内置了这些功能，从而降低了材料清单成本、节省了占板空间并提高了可靠性。LT3763不仅仅是一个高性能LED驱动器。其丰富的特性还简化了其

他高要求应用的设计，例如，密封铅酸电池的安全充电、或太阳能电池板最大功率点调节，或两者同时进行。即使是输入电压高达60V，LT3763也能高效地完成这些任务。

驱动LED

图1显示了将LT3763配置为大功率LED驱动器。CTRL1引脚的分压计允许手动调节稳压LED电流在0~20A。对于LED电流的热调节，LED附近安装了一个负温度系数的电阻，从CTRL2引脚连接至GND。

EN/UVLO引脚的电阻网络可将LT3763设置为在输入电压降至低于10V时关断。FB引脚的电阻网络定义了开路状态，当输出达到6V时(如果出现这种情况)，LT3763自动降低电感器电流以防止过冲，并拉低/FAULT引脚以标记该状况。

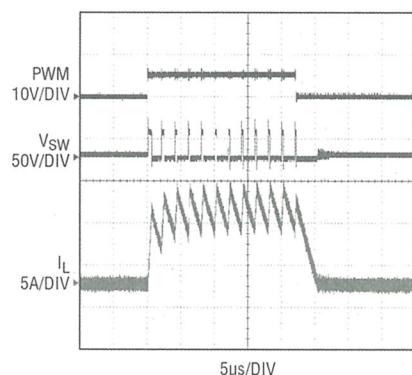


图2 图1电路的PWM调光性能

LT3763的设计可提供无闪烁LED调光功能，如图2所示。当PWM为低电平时，这通过拉低PWMOUT来实现，从而断开LED，同样地断开V_c的补偿网络，重新同步内部开关时钟和PWM脉冲。这些措施保证了后续脉冲的一致性，电感器电流尽可能快速上升以满足可编程LED电流值，这样，LED光不会出现闪烁。

LT3763可按照图3配置为从48V输入中实现350W和98%效率。内部稳压

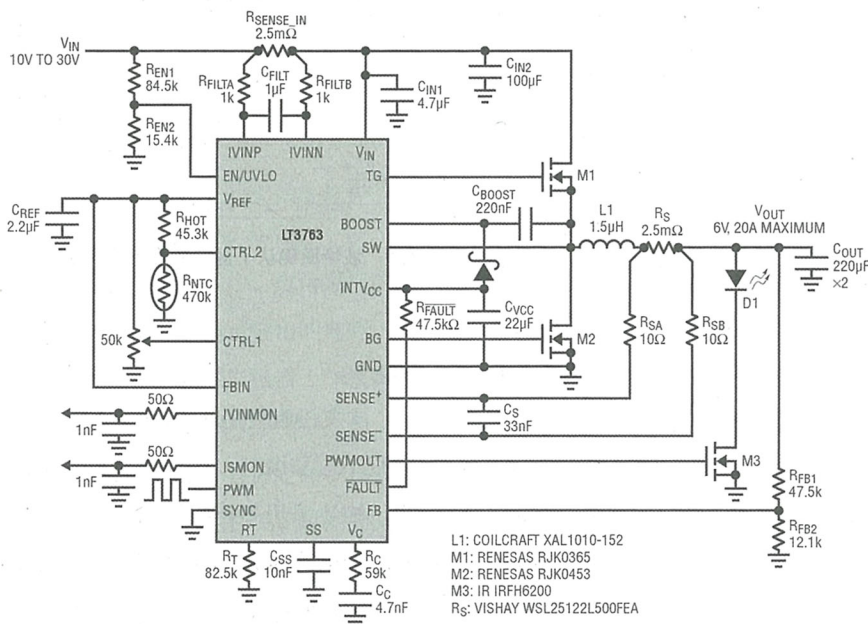


图1 一个具有模拟和PWM调光功能的大功率LED (20A)驱动器

器为驱动器提供了TG和BG引脚，每个引脚都有足够的功率来驱动两个外部NMOS功率开关。功率更大的应用可并联两个LT3763来实现，因为两个控制

器之间可平均分配电流。这一配置还说明了怎样采用SYNC引脚使并联连接的LT3763与外部时钟同步。

LT3763的高输出电压范围实现了

仅需一个标准降压型转换器即可达到35V输出。输出电压可以高达比输入电压低1.5V，图4中的配置利用了这一特性从一个48V电源对三个串联的密封铅酸电池进行充电(高达45V)。

电池充电

图4中的电池充电器（与所有充电器一样）必须能够精确地调节电池的额定充电电流（恒定电流模式），直到电池电压达到其化学极限。充电器必须维持这一电压(恒定电压模式)，没有上冲，直到涓流充电电池吸收的电流变得非常小。完成涓流充电阶段后，充电器应支持电池电压降低到一个宽松的电平范围内，最终稳定下来，并一直保持这一最终电压电平。

LT3763中的电流和电压调节环组合，以及其LED故障处理电路使其成为一个非常完整的电池充电器。只需要一个额外的晶体管便可以构成完整的电池充电系统。

在FB引脚的电阻分压器将充电电压设置为45V。在出现开路状态时，当电压达到45V，LT3763自动降低电流以防止上冲，如图5所示。

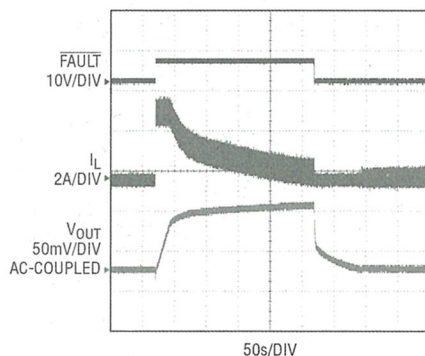


图5 36V SLA电池充电周期

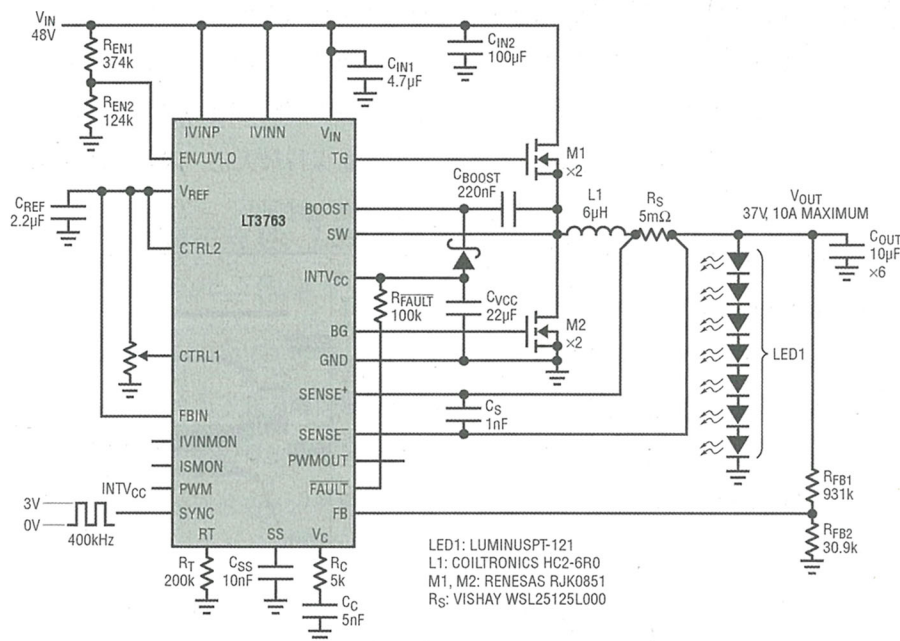


图3 350W白光LED驱动电路

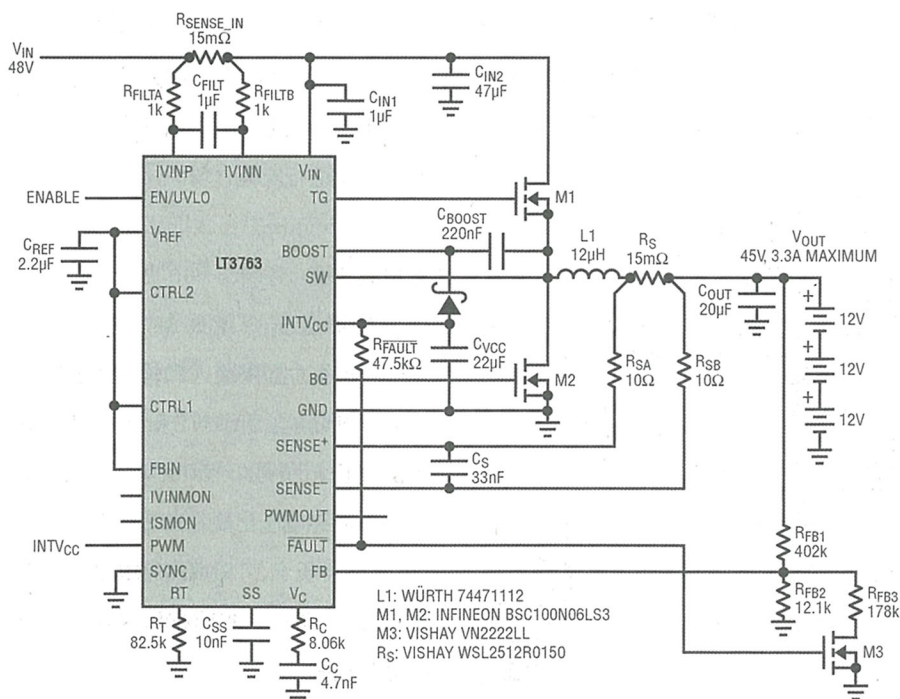


图4 3.3A电流、6节电池(36V)SLA电池充电器

随后，在涓流充电期间，电池吸收的电流随时间而逐渐减少。当充电电流降低至稳压电流(C/10电池规范)的10%时，就会触发LT3763的开路故障状态。/FAULT引脚的高至低电平转换功能用于关断所加入的晶体管M3之栅极，从反馈网络中去掉电阻 R_{FB3} 。从而降低了设置的输出电压，LT3763停止开关以容许电池自己稳定下来。当组合电压下降到新设置值时，LT3763再次进行开关运作，提供必须的持续电流以无限地维持输出电压。另一个优点是，/FAULT引脚转换功能可以用于指示涓流充电开始。

调节太阳能电池板

设计良好的太阳能电池板电源需要电流和电压调节功能的智能结合。在一个优化设计中，转换器必须检测太阳能电池板的电压，调节所吸收的电流，将输入电压维持在太阳能电池板的最大功率点上。如果吸收的电流过多，大阻抗

太阳能电池板的电压会突然下降。如果吸收的电流过少，可用的光能就被大量浪费。

在很多通用解决方案中，太阳能电池板控制器设计人员会使用放大器来检测输入电压，调整电流控制引脚的电压。LT3763在FBIN引脚上包括了这一功能。简单的将CTRL1连接至高电平，至 V_{REF} 的2V基准，从 V_{IN} 至FBIN增加一个电压分压器。当FBIN的电压降低到接近1.205V时，内部放大器自动凌驾CTRL1电压，降低负载电流。这调节了太阳能电池板最大功率点的输入电压(太阳能电池板的电压)。图6显示了FBIN引脚的电阻分压器，可以进行定制以满足任何太阳能电池板的要求。

在图6所示的配置中，转换器能够产生任何电感器电流(高达5A)以保持太阳能电池板电压在37V。输入电压反馈通过在FBIN引脚的电压分压器，从而调节电感器电流，以在任何光照条件下都能实际地必须保持太阳能电池板处于

峰值功率。

如图7所示，太阳能电池板的电池充电过程与之前的低阻抗电源充电非常相似。不同之处在于设计人员没有预设稳定的电感器电流(充电电流)，而是通过反馈环调节输入电压来随时进行调节。无论太阳能电池板照明如何，输入功率一直保持最大化，因此，这有效的缩短了充电时间。

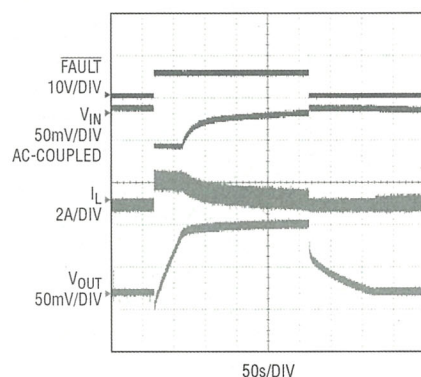


图7 太阳能供电的SLA电池充电

由于LT3763能够调节输入电压和电流，以及输出电压和电流，通过C/10提供故障标志，因此，它很容易应用于多种太阳能电池板上，对不同类型的电池进行充电。

监视电流值

对于这里介绍的每一种应用，LT3763通过监视输入和输出电流值以提供额外功能。IVINP和IVINN引脚上的电压范围是0~50mV，放大增益为20，最终电压出现在IVINMON引脚上。如图8所示，ISMON引脚上的电压与横跨SENSE+和SENSE-引脚上放大的电压相同。

这些信号对于要检查LED电流

(下转第54页)

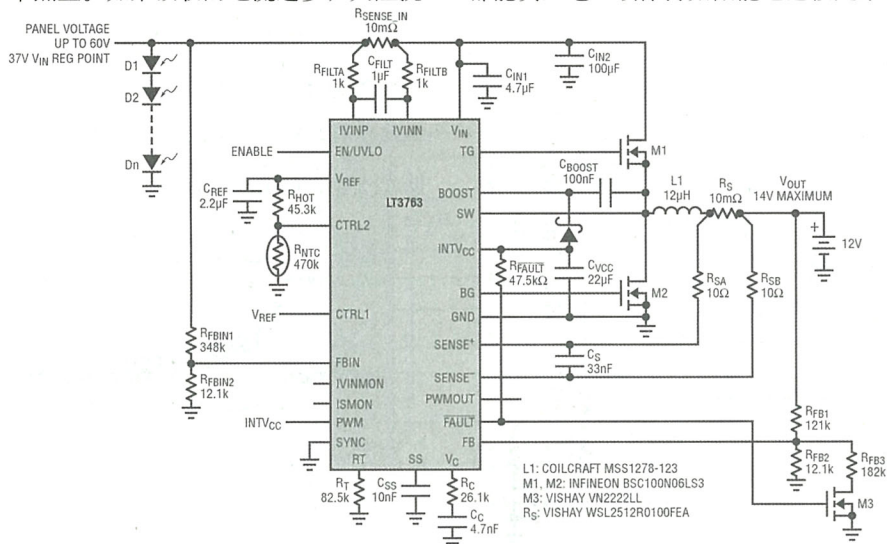


图6 具最大功率点调节的70W太阳能收集器实现了最大功率点稳压

(上接第52页)

或测量电压转换效率的系统非常有帮助。这也有助于估算太阳能电池板提供的功率,或者监视电池充电的涓流

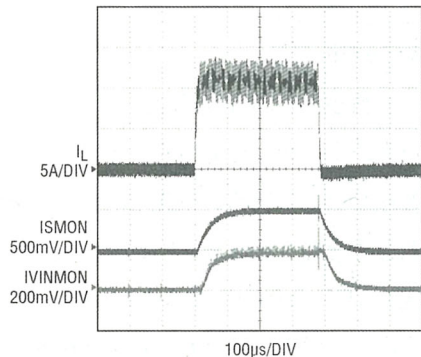


图8 具PWM调光的LED驱动器应用中的电流监视输出

衰减至零。

由于降压转换器输入电流的不连续性,IVINP和IVINN引脚上通常需要一个低通滤波器,如图1和图4所示。SENSE+和SENSE-引脚上小得多的滤波器也能够用于滤除高频噪声,但不是必须的。即使采用了这些滤波器,监视器也足够快地跟踪相当短的PWM脉冲,如图8所示。但是,如果设计人员更关心平均电流值,而不是瞬时电流值,那么,可以在ISMON和IVINMON引脚上增加低通滤波器。

总结

LT3763是通用降压型转换器,集成了很多复杂功能,不仅仅是LED驱动器需要这些功能,太阳能收集器和电池充电器也需要。PWM驱动器和电流监视器包括了故障探测、电流限流、输入和输出电压调节等功能。由于其高电压额定范围,可以利用所有这些特性对多个长串串联的LED进行调光,或者对电池堆叠进行充电。LT3763提供28引脚TSSOP封装,是一个紧凑、完整和高效的电源系统。

EPC