

使能控制，调光范围宽；支持输出全陶瓷电容或无输出电容设计，使用很小的外部元件，节省空间和成本；完善的保护功能包括可调节的LED电流、LED短路保护和输入欠压保护，以及过热保护功能。

由于采用极少的外部元件，NCL30161是汽车、工业和通用照明的理想解决方案，市场和应用包括LED驱动器、恒流源、汽车照明、通用照明和工业照明。

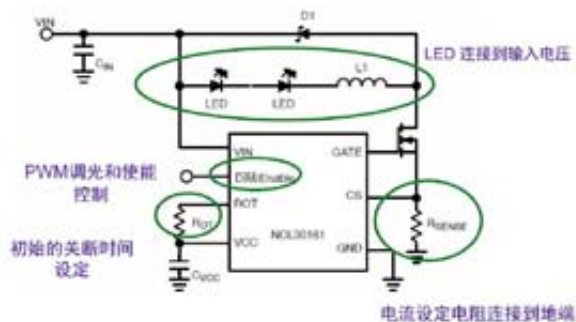


图2: NCL30161典型应用降压LED驱动器

图2是NCL30161的典型应用降压LED驱动器的框图。可以看到，LED直接连接到输入电压，电流通过连接到地端的RSENSE设置；PWM调光和使能控制通过芯片的DIM/Enable脚实现；ROTH用来设置初始关断时间。

这是一个平均电流滞环控制倒置Buck拓扑结构，外置MOSFET可以实现大电流LED驱动，连续电流模式不需要输出电容；工作频率高达1.4 MHz，可以通过外部电感进行调整。

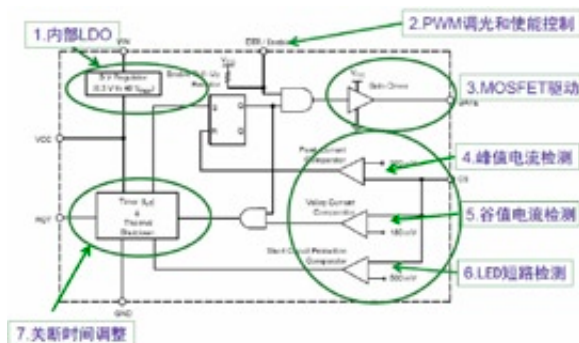


图3: NCL30161内部框图

图3是NCL30161内部框图，它由7个部分组成：内部LDO部分把输入的高电压变为5 V稳压，为内部逻辑供电，包括外部MOSFET的驱动；PWM调光和使能控制部分；MOSFET驱动部分；内部比较器峰值电流检测部分，比较电压为220 mV；谷值电流检测，内部设定在180 mV；LED短路检测；关断时间调整。

NCL30161的控制逻辑如下，通过检测LED的峰值和谷值电流，可以实现LED电流的滞环控制，LED的纹波电流控制在平均电流的±10%以内，由于同时控制LED的峰值电流和谷值电流，LED的平均电流恒定，不随输入电压和串联LED数量的变化而变化。MOSFET开通时，LED电流增加到达峰值电流220 mV时，MOSFET关断；MOSFET关断时，LED电流下降，内部关断时间定时器决定关断时间，达到定时时间，MOSFET开通时检测谷值电流并根据检测到的谷值电流调整下一次关断时间，稳态时谷值电流被控制在180 mV。

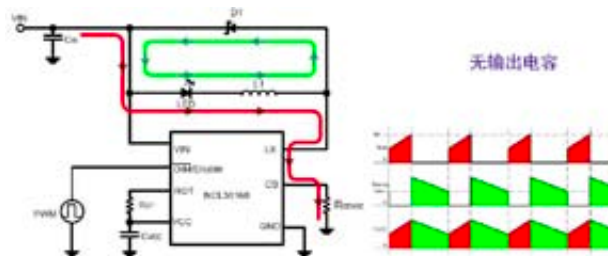


图4: 电流波形

在图4中右侧可以看到NCL30161的典型电流波形，红色为MOSFET开通时的电流路径；绿色为MOSFET关断时的电流路径；右侧最下面是LED电流波形，可以看到它是连续的，且纹波电流在±10%以内。

由于MOSFET关断时没有电流，地端的电流检测电阻无法检测到电流，因此需要关断时间设定电阻ROTH来设置初始的关断时间，关断时间设定电阻只在启动的时候起作用，启动结束后由内部时间关断定时器来控制关断时间。选择电阻值ROTH时，首先利用等式(1)计算关断时间；然后利用(2)计算电阻值：

$$t_{OFF} = \frac{L \times \Delta I}{V_{IN} + V_{diode} + I_{OUT} \times DCR_L} \quad (1)$$

$$R_{OTH} = t_{OFF} \times 10^{11} \Omega \quad (2)$$

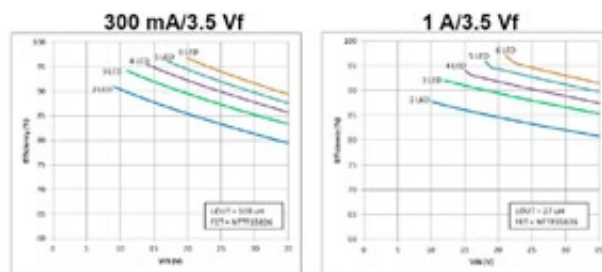


图5: NCL30161典型应用能效