

# 以 LNK364 为核心的高亮度发光管恒流驱动电路

邹士洪

高亮度发光二极管,是近年来发展非常迅速的一种新型光源。这种光源优点很多,体积小、重量轻、抗震耐压、发光效率极高、使用寿命长,同时供电电压可高可低,供电方式灵活多样,可以直接使用各种电池驱动,所以制作使用起来可以非常安全。综合各方面性能都要远远优于早期的白炽灯乃至目前普遍使用的节能灯具等,在今后有潜力全面取代以往的照明器具成为主流。下面介绍的是一种 LNK364 构成的发光管恒流驱动电路。

LNK364 是 Power Integration 公司开发的小功率开关电源控制芯片。在散热条件良好的条件下, LNK364 最大可提供 9W 的输出功率,以发光管的光电转换效率,这种发光管驱动电路用于普通家庭的

环境照明已是足够了。这种芯片的外形以及引脚排列如图 1 所示。

图 2 为这种电路的实际构成

从本质上来说,隔离式开关电源与非隔离式开关电源没有什么不同,两种电路可以互相转换。在小功率开关电源的应用中,非隔离的设计由于取消了开关变压器等相关电路,所以电路制作的成本大大降低。这种发光管恒流驱动电路也正是采用了这种电路设计。

在恒流驱动电路的输入一端, 220V 交流市电半波整流滤波后, 得到 300V 直流电压, 作为 LNK364 的高压输入。

电感 L1 是 LNK364 的储能电感。 LNK364 的最大输出功率已经由内部限流电路设定, 实际应用中, 将受到 L1 电感量

的影响。在适当限度内输出功率可通过加大电感量得到提高。由于 LNK364 采用了更高的 132kHz 的工作频率, 储能电感 L1 最佳取值大约在 1mH 左右。太大的电感, 并不能提升电源的输出功率, 反而不利于电路体积的小型化。

单只高亮度发光二极管维持正常发光工作的通态电压大约为 3.2V 左右, 导通电流 20mA 左右。可以统一依照此标准进行电路设计。

在电路的输出一端, 电阻 R4、发光管阵列、二极管 D3 形成了一条完整的负载通路。在上述电路中, 要维持双列发光管正常发光, 需要 40mA 的驱动电流。所以电阻 R4 中需要流过 40mA 的恒定电流, 这样正常工作条件下, R4 两端就需要形成  $50 \times 40\text{mA} = 2\text{V}$  的恒定电压。如此, 只要能够控制 R4 两端电压维持 2.0V, 二极管阵列的恒流驱动就可以实现了。

由电阻 R1、R2 对 R4 两端电压进行采样, 反馈进入 LNK364 的 FB 引脚, 进行输出控制。整个电路进入稳定状态后, R4 两端电压便可维持 2.0V 了, 发光管恒流驱动也就实现了。电容 C3 的作用就是对 R4 两端 2.0V 电压进行滤波。

在这个电路中, 照明负载采用了双列 5 只发光管并联的形式。单只发光管功率消耗大约 70mW, 整机电路输出功率接近 1W。这种电路的设计有一明显好处, 要增

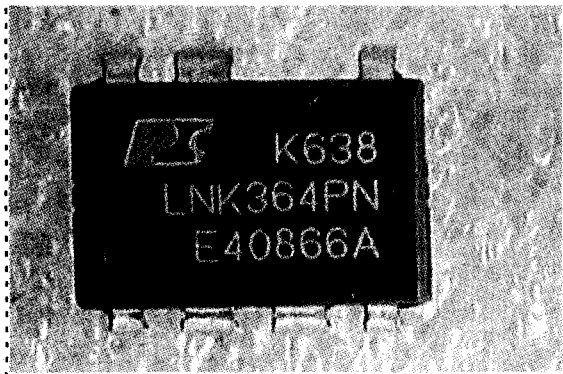


图 1

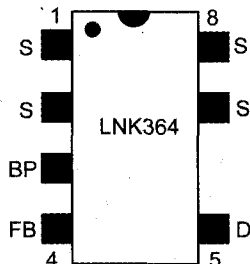


表 1 LNK364 各引脚功能

引脚序号	功能描述
1、2、7、8	S 端。芯片内部开关管源极。它是 LNK364 芯片各路电压的参考基准。
3	BP 端。内部电路供电电压输出端, 外接 100n 的滤波电容用于维持内电路供电电压的稳定。稳态电压 5.8V
4	FB 端。内电路误差比较放大输入, 外接输出电压取样输入。开关电源达到稳定状态后, 该脚将维持 1.63V 的恒定直流电压。
5	D 端。内部开关管的漏极。高压输入。采用 220V、50Hz 交流电压供电, 该脚电压 300V。

表 2 LNK364 的主要电气参数

参量	数值
工作频率	132kHz
开关管击穿电压	700V
内电路工作电压(BP 端)	5.8V
开关场效应管通态电阻	24Ω
反馈端电压极限	1.63V
最大占空比	60%
过流保护极限	250mA
尖峰电流消隐时间	250nS
超温保护阈值	142℃

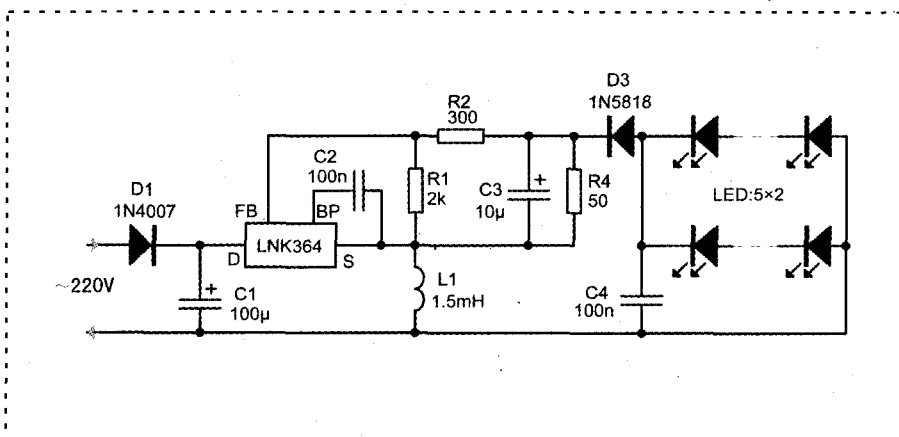


图 2

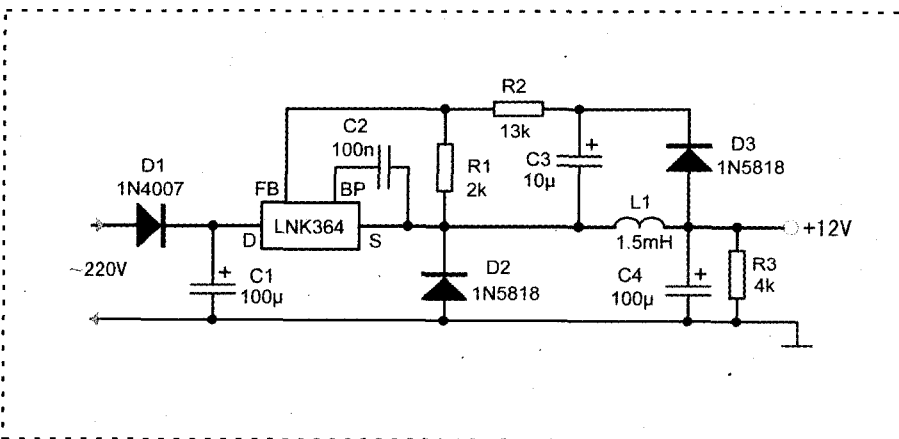


图 3

LNK364 的开关频率为 132kHz。所以在电路输出端整流采用了肖特基二极管 1N5818。这种二极管有着非常好的开关特性，超过常用快速恢复二极管。影响二极管开关速度的主要参数是反向恢复时间，肖特基二极管的这一参量仅为几十纳秒，甚至更低。用在高频开关电源中，对与稳定电路、提高电源性能以及延长使用寿命都有很大好处。

这种发光管驱动电路虽然极简单，由于采用的是非隔离设计，必须直接与电网高压打交道，制作使用起来就须谨慎一些了。LNK364 非隔离应用电路按照输出端能量转换的形式，可概括为如下两种类型，降压式电源变换与升降压变换这两种。

在降压变换电路中，负载电路是做为储能电感充电回路的一部分而存在的。当负载减少或空载时，开关管导通期间，电感中通过的充电电流也会减少，电路原理与构成类似于彩色电视机中使用的串联式开关电源。图 3 这种 12V 稳压器电路就是一种典型的降压式电压转换电路。此类形式的开关电源使用起来安全性相对较高，即使电路设置有些偏颇，也不会轻易损坏电路元件。

在第二种升降压电路形式中，储能电感的充电回路已独立负载电路之外。所以这种电路设置变得非常重要，稍有失误，就会造成电路损坏。上述制作中的发光管恒流驱动电路正是属于这一类电路。由于这种电路形式较为特别，它的负载电路是不允许空载的，即便有负载，负载电流太小的话也可能出问题。在上述发光管恒流驱动电路中负载是作为储能电感的能量释放通道的。空载将导致电感能量不能有效释放，同时 R4 中很少电流通过，FB 引脚也不可能受到输出电压的控制，由此形成的反峰电压极高，足以导致内部开关管损坏，芯片报废；在有负载，但是负载消耗功率太小的情况下，由于电路采取恒流控制的独特形式，负载电流也是不可能达不到设计值，将导致输出电压超限增加，所以同样也是存在危险。制作这种类型的电路，对这些需要有足够的重视。

加光照亮度只要对称地增加每列中发光管数量就能实现，而且在此同时，并不需要对电路中其它构成元件的参数进行调

整。当然串联发光管的数量也不能无限制地增加，总要受到开关电源最大输出功率等因素的制约。