

TM0165 LED 电源应用指南

一、简介。

本电路是 BUCK 电路的一种特殊接法，适用于低成本高性价比的 LED 电源，具有电路简单，元件少，应用方便的特点。对于不同的输出功率只需调整输出滤波电感及限流电阻即可实现，电路的工作原理是利用一个稳压管限定 IC 最大占空比，调整限流电阻设定一个峰值电流，再设定一个感量即设定了电路的最大输出功率。

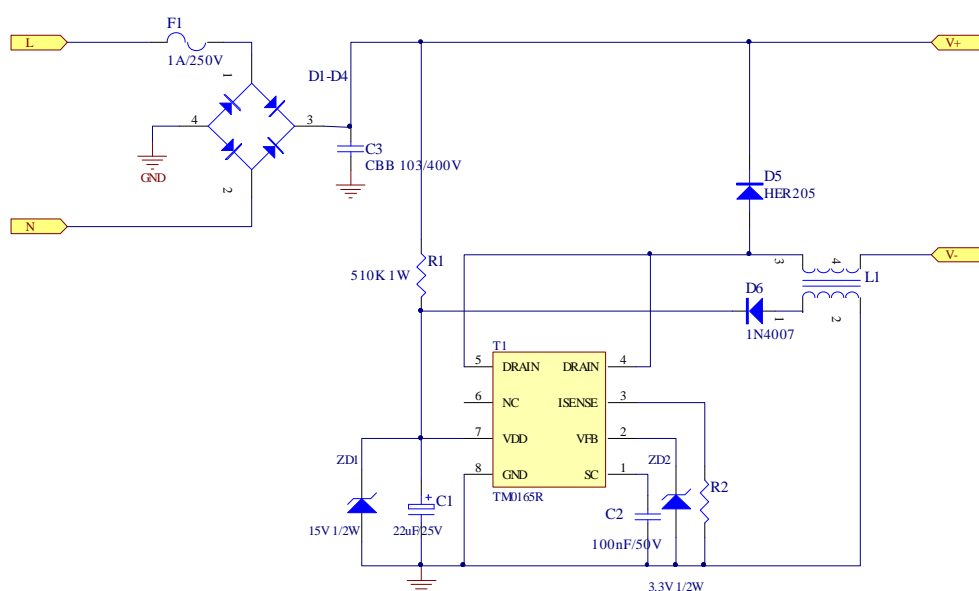


图 1. 典型应用图

二、各元件的作用及选择。

1. F1 是保险管，异常时可熔断起保护作用。可选 1A 的保险管或几欧姆的保险丝电阻。
2. C1 是 VCC 电容，起滤波储能作用，为 IC 工作提供一个稳定的工作电压，可在 10uF 到 47uF 之间调整，此电容影响启动延时。
3. C2 软启动电容，改变此电容可调整软启动时间，可选 47-200nF 之间。
4. C3 滤波电容，开关时可提供部分能量减小差模干扰，可选用 103/400V 的 CBB 电容。
5. R1 启动电阻，给 VCC 电容充电，以提供启动时所需电流，可用一个 330K-1M 的插件电阻，此电容影响启动延迟，可按需选取。
6. R2 限流电阻，调整此电阻可改变逐周峰值电流，可与 L1 一起调整输出功率。一般在 0.5-3R 的范围内调整。
7. ZD1 是 VCC 稳压管，钳位 VCC 电压以保护 IC，可选 15-20V 之间的。在输出电压不会有空载或太大变动的情况下也可合理设计辅助线圈电压，无需此二极管。
8. ZD2 是最大占空比限定稳压管，调整此稳压管可改变最大占空比限制，一般选 2.7-3.3V 之间。
9. D1-D4 是整流二极管，可选用普通的 1N4007。
10. D5 是续流二极管，在 IC 关断期间给电感一个续流回路，可按电流大小选 400V 以上的 1-2A 的走超快恢复二极管。
11. D6 是 VCC 整流二极管，整流辅助线圈电压给 IC 供电。
12. L1 是滤波电感，其主线圈在开关时起滤波储能作用，平缓输出电流波峰。其辅助线圈提供 VCC 供电，其电压按匝比与输出电压成比例。如输出 75V，主线圈 100 匝，则每匝电压为 0.75V，若 VCC 需取 14V，则辅助线圈可取 19 匝。(其主线圈匝数可参

照附件提供的电感计算软件选定)

三、电感设计实例。

设计一 180-264VAC 输入，驱动 24 串 12 并的 LED 电源，单颗 LED2.8-3.3V 压降，电流 20MA，输出电压约 75V，电流 240MA,IC 工作频率为 100K。

以临界模式计算

输入最高时电压 $264 * \sqrt{2} = 373$

占空比为 $75/373 = 0.2$

关断时间为 $10 * (1 - 0.2) = 8\text{Ms}$

电感纹波电流 $\Delta I = 2 * I_o = 0.48\text{A}$

感量计算 $L_p = 75 * 8 / 0.48 = 1250\mu\text{H}$

匝数 $\Delta I * L_p / 0.35 * A_e$

电感电流有效值 $I_{LRMS} = 0.48 / \sqrt{3} = 0.277\text{A}$

电流密度取 $6\text{A}/\text{MM}^2$ 线径 $1.13 * \sqrt{(0.277/6)} = 0.24$ 取 $0.2 - 0.25\text{MM}$

根据成本及体积限制可选择 DR10*8 的工字型 4 脚电感

如天通 DRR-10*8.1-4C4H2T-0816-4.2PAT，内空为 $3.9 * 2.85$ ， $A_e = 6.7\text{MM}^2$

0.25 的线约可绕 130Ts， 0.2 的线约可绕 190Ts

匝数若按 $\Delta I * L_p / 0.35 * A_e$ ，需取 255Ts

磁芯无法绕制这么多匝，此时可采用两种方法，一是选用更大型号的电感，另一种是减小感量，让电感从临界变成断续模式。

本设计采用减小感量的方法，将匝数设定为 130 匝，将感量减为 $500\mu\text{H}$ 左右。

按 $L = N^2 * A_L$ 可导出 A_L 约需 $30 \text{ nH}/\text{N}^2$ 可选用天通的 TN25H 的镍锌铁氧体，初始磁导率为 250。

再来计算辅助线圈的匝数，根据 IC 工作电压 $8.5 - 21\text{V}$ ，可选 14V 的辅助电压，按输出电压与 VCC 的比例 $75/14$ 确定匝比为 5.35，VCC 绕组可定为 $130/5.35 = 24$ 匝。

附件电感计算器使用说明：打开计算软件后，在顶部的计算项目项选 <工字电感>，此时会弹出一个工字电感计算对话框，在最上面的一个下拉选项中选择磁芯类型 <DR CORE>，然后在外径 A，在中柱 B，长度 D，窗口宽度 F 中填入相关数值，再在电感参数项将计划选取磁芯的磁导率和电感理填入，最后点 <算 AL 和匝数> 按钮即可在结果栏显示需要的匝数及能绕下的最大线径，再自乙按电流密度适当选取。