

利用 GR6953 实现电子镇流器的预热和无灯保护功能

引言

GR6953 是绿达光电专门为电子镇流器开发的半桥控制与驱动功率集成电路 (内含功率场效应晶体管), 其具有以下特点:

- 1) 内含两个功率场效应晶体管 3.5Ohm/440V 可驱动 23W CFL Lamp;
- 2) 单电源供电, 内置 20V 稳压线路;
- 3) 低功耗启动;
- 4) R、C 实现频率控制;
- 5) 低温度系数;
- 6) CT 端可实现关断功能;
- 7) 欠压保护滞环;
- 8) 静电存贮放电 (ESD) 保护

图 1 是用 GR6953 实现的预热及无灯电子镇流器电路原理图。该电路的振荡频率由式(1)确定。

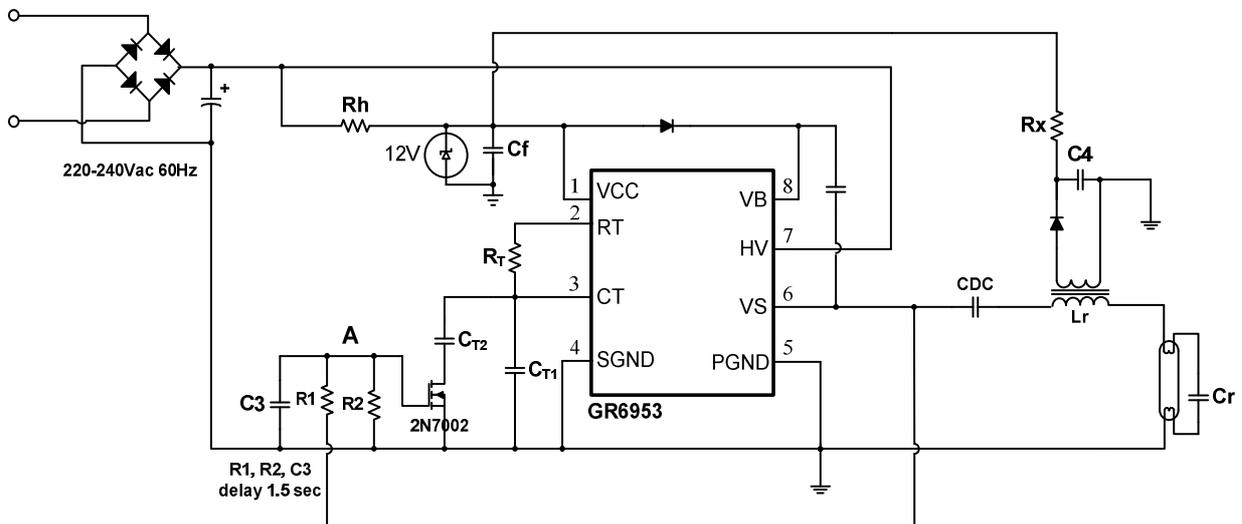


图 1: 利用 GR6953 实现的预热及无灯电子镇流器电路原理图

$$f = 0.7213 / (RT * CT) \dots (1)$$

电路原理

串联开关电容法预热

CT1、CT2 二个电容串联作为输出频率的定时电容，并且通过小信号 MOS 管（2N7002）控制振荡电容的切换，使 GR6953 振荡频率从高到低变化，从而实现从预热到触发的过程。由 Rh、Cf 推迟电路的作用当 Vcc 电压上升到 GR6953 工作电压时，Q1、Q2 开始顺序导通。由 VS 高压向 R1//R2//C3 充电，当 A 点电压未达 2N7002 栅极钳位电压时（约 1.8V 左右），2N7002 不导通。因此仅 CT1 工作，GR8853 的振荡频率为：

$$f_1 = 0.7213 / (R_T * C_{T1}) \dots (2)$$

这里忽略了 2N7002 MOS 管的结电容。因为仅有 CT1 电容，所以振荡频率很高，远离电路谐振点，加在灯两端的电压很小。进入预热过程。预热时间可以由 R1、R2、C3 控制。预热电压和电流可以通过控制电容 CT1 来实现。如图 2 所示 T1 时间段。

当 A 点电压继续上升，并超过 2N7002 栅极钳位电压时，2N7002 导通，电容 CT1、CT2 并联。振荡频率降至 f2。f2 即是正常工作频率，如下式(3)所示：

$$f_2 = 0.7213 / (R_T * (C_{T1} + C_{T2})) \dots (3)$$

工作电压如图 2 所示 T2 时间段。

至此，就实现了预热、触发和运行的全过程，使灯以最低的电压触发，提高了灯的使用寿命。

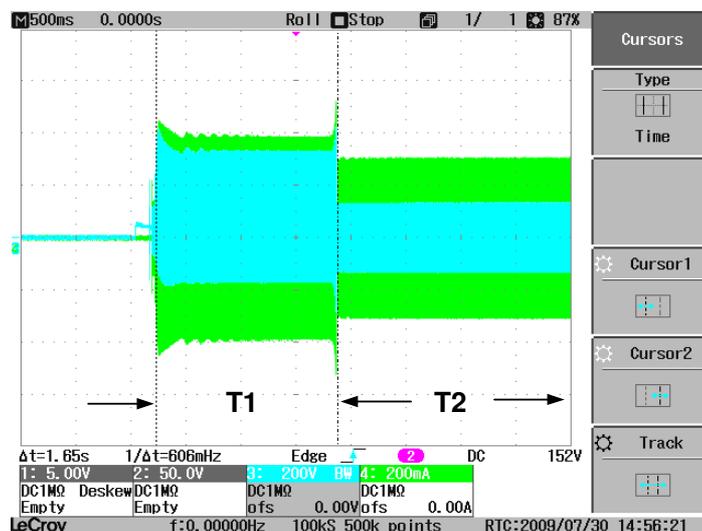


图 2、预热启动电压波形

无灯保护间歇振荡法

GR6953 为低功耗启动设计。启动时用降压电阻从直流母联机取供电电压。启动后，从负载端采用电感 L_r 二次侧馈电法 C4 维持 GR6953 的供电，如图 1 中的 L_r 、C4 和 R_x 电路。当无灯负载时，电感 L_r 二次侧感应电压为零伏特，无法给 GR6953 供电，只能从降压电阻供电。当 GR6953 启动后，功耗增加， R_h 上压降增加， V_{cc} 下降。当 V_{cc} 下降到欠压值下限 V_{ccuv-} 时，GR6953 停止工作。这时，GR6953 功耗又减小， R_h 压降也减小， V_{cc} 开始上升。当 V_{cc} 上升到欠压值上限 V_{ccuv+} 时，GR6953 又开始工作， V_{cc} 又会因为 GR6953 功耗增加而再次下降到欠压值下限，又停止工作。这样重复就形成了图 3 给出的间歇工作状态。这样可以减小功率 Q1、Q2、MOS 管在空载时对容性负载驱动的功耗，使功率管温度远低于最大结温，提高了镇流器的寿命。

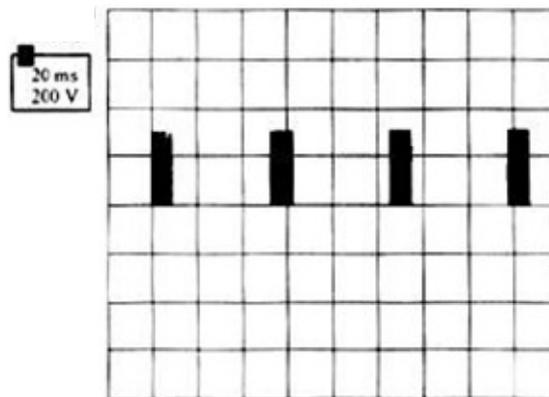


图3、无灯时半桥输出电压

结语

本文中采用的串联开关电容法和空载间歇振荡法，只需要少数的元器件，就实现了灯的预热和降低了无灯负载时的功率管开关损耗，从而大大提高了灯的寿命和镇流器的寿命，是一种低成本方案。