

利用 GR8853 实现电子镇流器的预热和无灯保护功能

引言

GR8853 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，其具有以下特点：

- 1) 可同时驱动 600V 半桥电路中的上下两个功率器件；
- 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 GR8853 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。

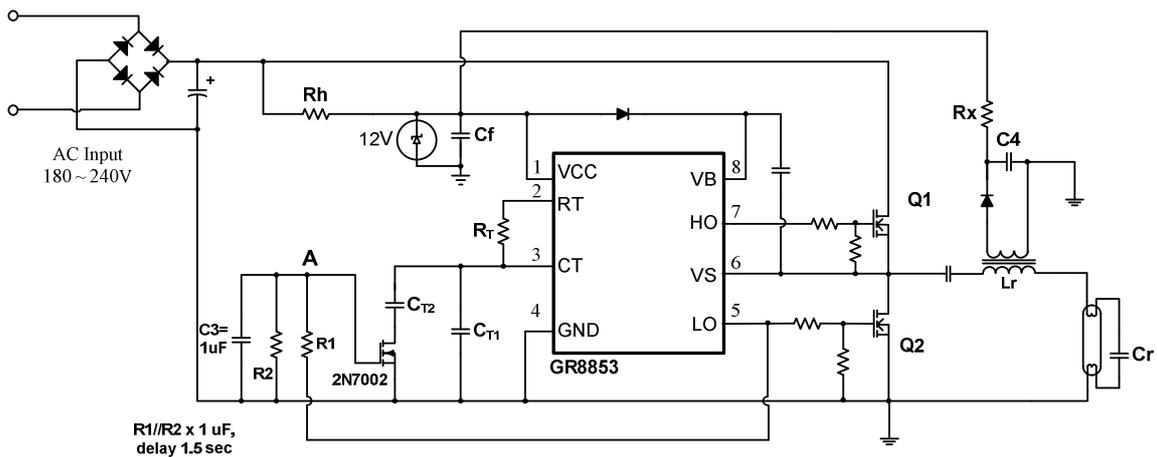


图 1：利用 GR8853 实现的预热及无灯电子镇流器电路原理图

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

电路原理

并联开关电容法预热

C_{T1} 、 C_{T2} 二个电容并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 GR8853 振荡频率从高到低变化，从而实现从预热到触发的过程。由 R_h 、 C_f 推迟电路的作用当 V_{cc} 电压上升到 GR8853 工作电压时，Q1、Q2 开始顺序导通。由 LO 电流向 $R1//R2//C3$ 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 C_{T1} 工作，GR8853 的振荡频率为：

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

这里忽略了 2N7002 MOS 管的结电容。因为只有 C_{T1} 电容值，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 C_{T1} 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 C_{T1} 、 C_{T2} 并联。振荡频率降至 f_2 。 f_2 即是正常工作频率，如下式(3)所示：

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

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。

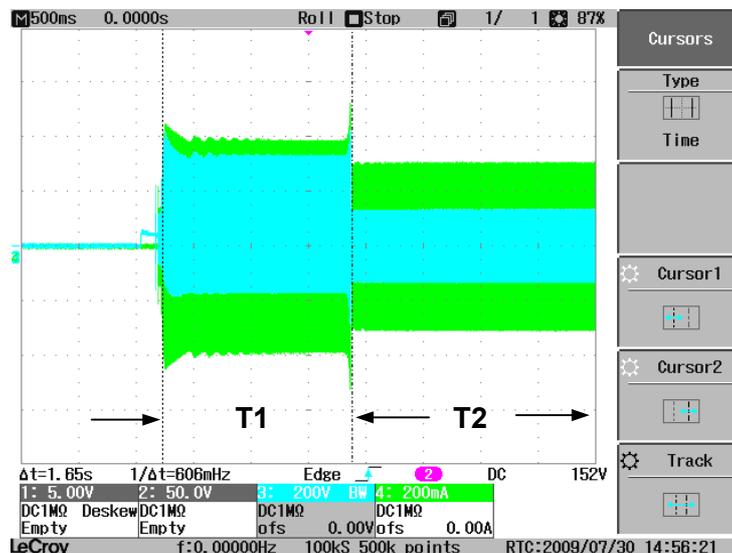


图 2、预热启动电压波形

无灯保护间歇振荡法

GR8853 为低功耗启动设计。启动时用降压电阻从直流高压端取供电电压。启动后，从电感端采用二次侧绕组感应电压法 C4 维持 GR8853, VCC 的供电经 Rx，如图 1 中的 Lr、Cr 和 C4, Rx 电路。当无灯负载时，电感馈电二次侧绕组感应电压为 0v，无法给 GR8853 供电，只能从降压电阻供电。当 GR8853 启动后，功耗增加，Rh 上压降增加，Vcc 下降。当 Vcc 下降到欠压值下限 Vccuv- 时，GR8853 停止工作。这时，GR8853 功耗又减小，Rh 压降也减小，Vcc 开始上升。当 Vcc 上升到欠压值上限 Vccuv+ 时，GR8853 又开始工作，Vcc 又会因为 GR8853 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。

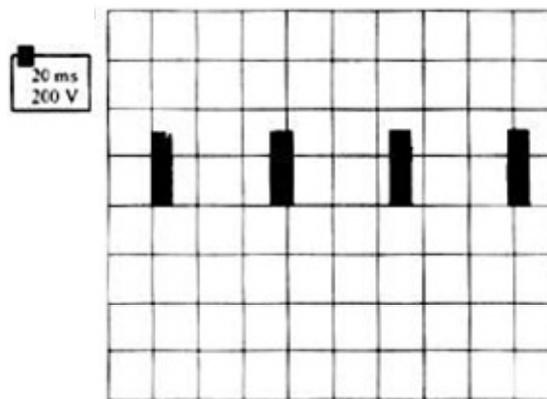


图3、无灯时半桥输出电压

结语

本文中采用的**并联开关电容法**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。