

低成本 70W 金卤灯电子镇流器的方案设计

江苏昌泽电子电工器材有限公司

企业电子实验室 李工 changze

一款新设计的低成本金卤灯电子镇流器,本电路的成本中,取消了独立电源供电与低频专用驱动器,用目前比较便宜的方案,做成高可靠性的低频方波电子镇流器,同时本案可扩展成 250W 低频方案,目前已完成开发. 在对电路不断探索中发现了上次所说的 BUCK 的电路只适合于小功率是不对的,呵呵,并在此纠正.

电路设计思路:取消独立供电电源,以及低频专用驱动器以降低成本,及改良产品效率,同时保证各项功能的正常工作,另有一项运放反馈取消,

功能如下:

正常工作状态:2 秒内充电点火,开始送出高压,灯击穿后,2-3 分钟内功率从启动时的 30-35W 上升并稳定在 70-72W.异常工作状态:空载或短路时,电路工作 15 秒后停止工作 2-3 分钟,并重新工作,重复. 功率因素为 0.98. 效率为 88-91%(不同灯泡的测试效率不同),基本达到恒功率,不同灯泡的输入功率误差在 1-2W 之间.工作电压范围 180-260V.(加一定时芯片可以做到开机,1,2 4,6,8,10 小时定时关机.)

原理图如下:

电路工作过程:

向 PFC 电路充电----电感次级耦合出电压,直流每线 400V 直流-----BUCK 与低频供电成功-----BUCK 工作正常,占空比为 50%-----低频全桥电压达到 400V-----低频点火电压送出-----1 有灯泡击穿后,BUCK 开始限流,2 空载,或短路 15 秒后 BUCK 电路供电停止,2-3 分钟后重复.

当市电经整流之后,经 R2 向 C5 充电,当电压达到 12V 之后,芯片启动 MOS 工作,变压器次级 N1,N3 耦合出 15V 左右向 IC1,IC2 与 IC3 供电,以及向低频 IC4 芯片供电,当 C5 电压低于 9V 时,IC1 停止工作,MOSBG1 停止开关,N2 无电流流过,则 N1,N3 供电电路供止供电,电路全体停止工作.重复以上步骤直到 C5 反馈供电稳定.则 BUCK 接通 400V 直流,使后级全桥有共正的 400V.当后级低频全桥工作后,MOS12,MOS13,MOS14,MOS15 形成 MOS13 与 MOS14 MOS12 与 MOS15 对角导通,产生 400V 全桥交流方波,当电压达到 D20 的放电值后,C26 经过 D20 N2 及一个小工字电感(此小电感是为修正放电的脉宽如用高感量线圈可不用些电感)放电,在 N1 产生高压放电,高压放电击穿灯泡后,全桥负载加重,BUCK 电路经 R9 产生限流值 1V 后,IC3 开始工作,BUCK 限流,全桥电压下降,同时,PFC 线圈 N2 有电流流过,在次级 N1 ,N3 耦合出稳定的电压分二路供电,电路启动工作进入稳态.

当电路空载时,由 IC2 电路在输出信号(高电位 15 秒,低电位 3 分钟,这种波形重复)关断 IC3 1 号脚.使 BUCK 重复工作,当后级灯泡击穿后,BUCK 电感的次级耦合出一 2V 以上的电压,关断时间控制器,使输出连续.注意功率的限制取决于 IC3 的 3 号脚反馈信号,1 脚与 2 脚的反馈在本电路中没有

没有使用,如需要很精确控制产品功率 1-2%以内的话,可用一路运放,对 2 脚电位控制,可做到.目前电路由于供电及排板所限,功率在不同的灯泡使用情况下,误差功率为 1-3W 左右,.

低频信号是由另一 IC4 芯片,生出一路占空比接近 50%的 120HZ 波形,在由 4 路晶体管 BG6,BG7,BG8,BG9 反向,做出二路反向波形,分别驱动二路半桥,组合出全桥,当信号 1 高电位时,BG10 导通,MOS12 关断 MOS13 导通,另一路为 BG11 关断,MOS14 导通,MOS15 关断.二路波形交替频率为 120HZ,全桥在交替变换时,C26 经 D20 放电管,向 N2 高压放电,N1 次级升出一路 4000-8000V 的高压,向灯泡放电,每次换向时,高压放电一次,放电的高压点灯频率与全桥工作频率一致,直到灯泡击穿,全桥电压下降到灯泡的二端电压,全桥电压只要低于 D2 350V 放电管的阈值,放电电路则停止工作等效开路,本电路中放电管,可以直接短路,但是在实验中发现,在没有放电管的电路中,灯泡工作管压在 70-90V 时,C26 依然参与电路的充电与放电,加重全桥的工作负担,二种电路,可使全桥工作温度相差 15 度.

整套产品元件与外壳成本为 56 元一套.含 3 元生产费用,如批量生产,成全还有 4-8 元的下浮空间,线圈均为目前常规元件 EE25*19 立式,MOS 为 9N50,电解电容为 105 度,放电管 D20 为半导体式 350V,略加调试即可通过 EMC 测试



产品的设计只是完整生产过程中的第一步,,大约 30-50%的工作量吧,,除了线路设计之后,稳定的材料,标准化的生产模式,与生产工艺的管理,均对

产品的可靠性有相当大影响.设计定形之后,大部分的工作方向与后期工作应围绕以上部分.以上均为作者经历感受,呵呵,本文也算是对前面的一份心得的后续吧,希望有时间有心情把接下来的 1000W-250W 的产品在做一次细化.在向大家做个交代.

QQ:417660534

继续欢迎大家拍砖,, 13812305154 cz_lighting@yahoo.com.cn