

LED 灯具智能驱动系统设计

LED 照明是全球节能的主流，而大功率 LED 照明更是今后世界的照明发光系统的主流趋势。大功率 LED 具有亮度高、节能环保、安全性和稳定性高等特点，比传统光源节电60% ~ 70%.

传统的声光控延时控制器能很好地实现对灯的控制，在光线黑暗时或晚上来临时，能有效地实现“人来灯亮，人去灯熄”，但由于其开关用的是继电器之类的机械控制器，所以在人流量多的地方由于频繁的开关，较容易损坏。

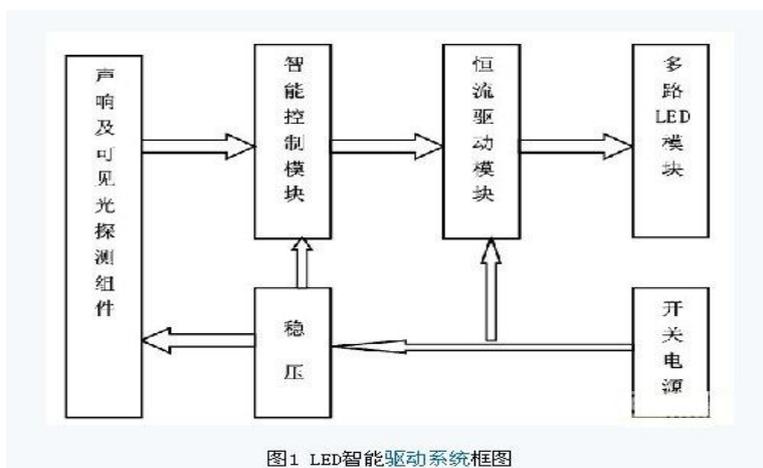
根据市场上的现有的大功率 LED 射灯产品，设计了可应用于走廊、楼梯、教室等场所的智能照明系统。

该系统采用24 V /3 A 开关电源供电，下级可分布多路 LED 智能照明模块(见图1)。控制器采用 AT89C2051，恒流驱动采用 PT4115芯片。灯的亮灭及亮度通过调光方式实现和改变。

PT4115芯片的 DIM 端可用 PWM 调光实现输出电流从0到100%调整，根据此特点，设计了集声控、光控、时控于一体的智能调光模块。其功能有：

(1) 当有光(自然光)时，不管有没有声响，灯不亮。

(2) 当无光(自然光)时，若有人经过产生声响，控制器先判断时间段，若是在天色完全暗下来时(定义为第一时间段)，则使 LED 发出100% 亮度。其余时间段即天色还较亮，控制器可输出50% 占空比方波，使 LED 发出50% 亮度即可，这样可进一步节省电能，提高用电效率。



1 基于 PT4115的恒流驱动

1. 1 PT4115芯片介绍

PT4115 是一款连续电感电流导通模式的降压恒流源，用于驱动一颗或多颗串联 LED。PT4115 输入电压范围为 $6\text{ V} \sim 30\text{ V}$ ，输出电流可调，最大可达 1.2 A 。根据不同的输入电压和外部器件，PT4115 可以驱动高达数十瓦的 LED。PT4115 内置功率开关，采用高端电流采样设置 LED 平均电流，并通过 DIM 引脚可以接受模拟调光和很宽范围的 PWM 调光。当 DIM 的电压低于 0.3 V 时，功率开关关断，PT4115 进入极低工作电流的待机状态。

1. 2 LED 射灯驱动电路

V_{IN} 上电时，电感 (L) 和电流采样电阻 (R_S) 的初始电流为零，LED 输出电流也为零 (见图2)。这时候，内部功率开关导通，SW 的电位为低。电流通过电感 (L)、电流采样电阻 (R_S)、LED 和内部功率开关从 V_{IN} 流到地，电流上升的斜率由 V_{IN} 、电感 (L) 和 LED 压降决定，在 R_S 上产生一个压差 V_{CSN} ，当 $(V_{IN} - V_{CSN}) \gg 115\text{ mV}$ 时，内部功率开关关断，电流以另一个斜率流过电感 (L)、电流采样电阻 (R_S)、LED 和肖特基二极管 (D)；当 $(V_{IN} - V_{CSN}) \ll 85\text{ mV}$ 时，功率开关重新打开，这样使得在 LED 上的平均电流为 $I_{OUT} = (0.085 + 0.015) / R_S = 0.1 / R_S$ 。如果不使用调光功能，可使 DIM 引脚悬空，这时可输出设定的最大电流。

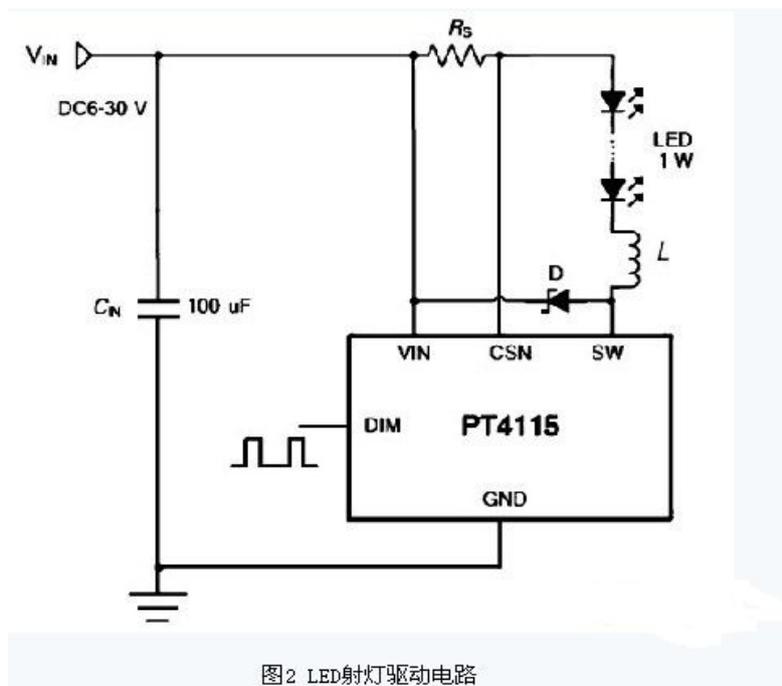


图2 LED射灯驱动电路

2 基于 Top249Y 的72W 开关电源适配器设计

2. 1 变压器设计

高频变压器设计应注意： 1) 在高频变压器设计中，在最大输出功率时，磁芯中的磁感应强度不应达到饱和，以免在大信号时产生失真。2) 在瞬变过程中，高频链漏感和分布电容会引起浪涌电流和尖峰电压及脉冲顶部振荡，使损耗增加，严重时会造成开关管损坏。同时，输出绕组匝数多，层数多时，应考虑分布电容的影响，降低分布电容有利于抑制高频信号对负载的干扰。对同一高频变压器同时减少分布电容和漏感是困难的，应根据不同的工作要求，保证合适的电容和电感。

2. 2 开关电源电路

图3中 C 6为 X 型电容，滤除电网之间的串模干扰。L2为共模抑制器，可以滤除共模干扰，C 1 为输入滤波电容。R 11使用2M Ω 的电阻值实现欠压和过压检测，同时提供降低输出电压频率纹波的电压前馈。

TOP249Y 在本电路中的直流电压范围为100~ 450 V，一旦超出了该电压范围，TOP249Y 将自动关闭。电阻 R 10使用20. 5 K 电阻值从外部将流限值设定为仅略高于低电压工作时的满载峰值电流，从而允许使用更小的变压器磁芯，同时避免启动和输出负载瞬态的磁芯饱和。VR1即瞬电压抑制管，型号是 P6KE200， 电容 C 11与之并联以降低齐纳箝位的损耗。D1为阻断二极管型号可选 UF4006. 目标钳位电压平均值约为180 V. R 4, R 5, R 6为输出电压的取样电阻，取样后与 TL431的内部基准电压进行比较，产生误差电压，再通过 PC817A 光耦反馈到控制引脚 C, 进而改变 TOP249Y 的输出占空比，从而稳定输出电压。

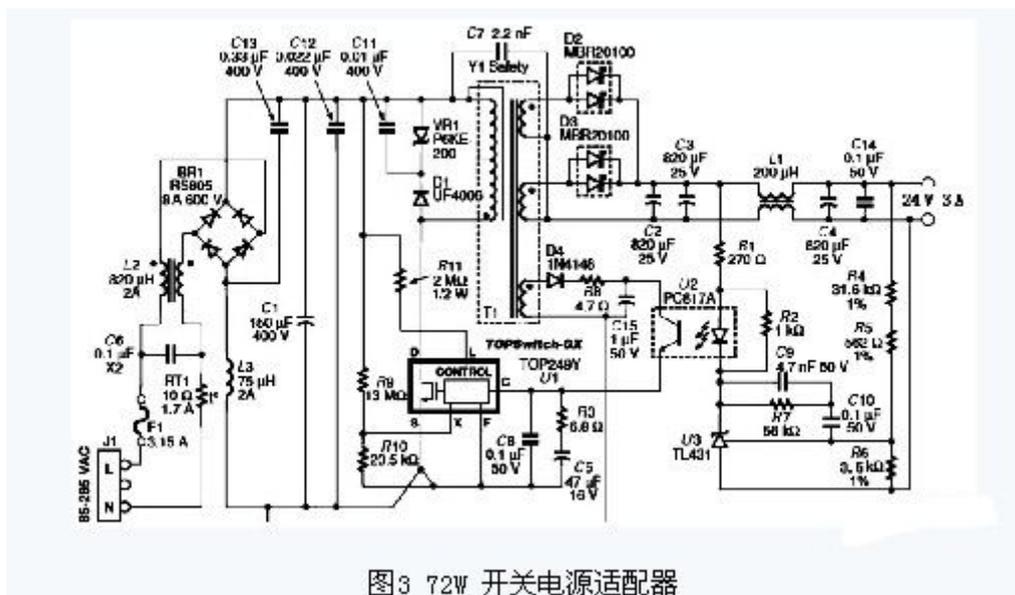


图3 72W 开关电源适配器

3 基于 AT89C2051 的智能控制器

基于 AT89C2051 的智能控制器电路如图4所示,其主要由传感器单元、A \ D 转换单元、控制器单元组成。AT89C2051 芯片用于对来自声控和光控传感器检测到的信号经过整形以后的信号数据做处理,进而控制 LED 驱动器。该电路中 AT89C2051 的 p3. 0 和 p3. 1 端口用作输入信号检测,剩下的13 个端口可选择输出控制。软件流程图如图5所示。

【活动地点】 广东 中山 古镇 国贸大酒店

【会议主题】

- 1、低成本、高性能驱动方案设计
- 2、小尺寸、高 PF、无频闪驱动方案
- 3、LED 高效驱动技术方案
- 4、LED 智能调光技术
- 5、LED 灯具智能驱动系统设计；
- 6、LED 照明系统的浪涌防护
- 7、无线远程调光系统控制
- 8、LED 路灯驱动及智能调光系统设计
- 9、LED 智能照明市场与热点话题分享

详情请点击：<http://www.big-bit.com/Meeting/2016led/>

免费参会！ 参与会议现场抽奖和抢千元微信红包活动，会后赠送精美礼品一份！

联系电话： 020-37880732 （蒋小姐）

联系 QQ： 2946694011