



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203504839 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201320628674. 7

(22) 申请日 2013. 10. 12

(73) 专利权人 张新安

地址 425199 湖南省永州市零陵区杨梓塘路
130 号湖南科技学院电子工程系

(72) 发明人 张新安

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

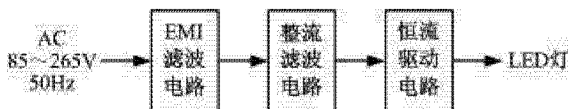
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种采用初级检测和调控的 LED 灯驱动电源

(57) 摘要

一种采用初级检测和调控的 LED 灯驱动电源, 由依次顺序连接的 EMI 滤波电路、整流滤波电路、PFC 校正电路和恒流驱动电路组成, 其连接关系如附图所示。EMI 滤波电路是由电容和共模电感组成的电磁干扰滤波器。整流滤波电路是由桥式整流器和电容组成的市电整流滤波电路。PFC 校正电路是由电容、二极管和电阻组成的填谷式无源功率因数校正电路。恒流驱动电路由集成电路芯片 OB2532、电阻、电容、开关变压器、二极管和 MOSFET 管组成, 输出电压为 33V, 输出电流为 333mA, 输出功率为 10W, 功率因数 > 0. 91, 效率 > 85%。其积极效果在于: 电路简单、成本低、体积小、重量轻、功率因数高、保护功能完善, 使用寿命长。



1. 一种采用初级检测和调控的 LED 灯驱动电源,其特征是:它由 EMI 滤波电路、整流滤波电路、PFC 校正电路和恒流驱动电路组成;EMI 滤波电路的输入端接交流市电电源,输出端接整流滤波电路的输入端;PFC 电路的输入端接整流滤波电路的输出端,PFC 电路的输出端接恒压恒流驱动电路的电源输入端;恒压恒流驱动电路的输出端接 LED 灯;恒流驱动电路由集成电路芯片 OB2532,电阻 R2 ~ R10,电容 C6 ~ C11,开关变压器 T1,二极管 D4、D5、D6, MOSFET 管 Q1 组成。

2. 根据权利要求 1 所述的一种采用初级检测和调控的 LED 灯驱动电源,其特征是:电阻 R4 和 R5 分别设计为 36K Ω 和 5.1K Ω ,恒流驱动电路的输出电压为 33V。

3. 根据权利要求 1 所述的一种采用初级检测和调控的 LED 灯驱动电源,其特征是:电阻 R7 和 R8 都设计为 2.2 Ω ,恒流驱动电路的输出电流为 333mA。

一种采用初级检测和调控的 LED 灯驱动电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及 LED 驱动电源技术领域,具体涉及一种采用初级检测和调控的 LED 灯驱动电源。

背景技术

[0002] LED (Lighting Emitting Diode)灯与传统的白炽灯和荧光灯相比,具有发光效率高、发光单色性好、无辐射,节能环保、寿命长等诸多优点,符合国家“十二、五”规划中节能环保的要求,是未来照明的发展趋势。但是由于 LED 是一种特性敏感的半导体器件,又具有负温度特性,对电源的稳定性要求很高,所以需要采用专用驱动电源提供恒定电流点燃工作。电源供电不稳定,会导致 LED 发光效率降低,寿命缩短,甚至烧毁。国际市场对 LED 驱动电源的恒流精度、有效功率、效率转换、电源寿命、电磁兼容的要求都非常高。然而,现有的 LED 灯驱动电源成本高,性价比低,影响了 LED 灯的推广应用。

发明内容

[0003] 为解决现有 LED 灯驱动电源的不足,本实用新型公开一种采用初级检测和调控的 LED 灯驱动电源。该驱动电源电路简单、成本低、体积小、重量轻、功率因数高、保护功能完善,使用寿命长,可广泛应用于小功率 LED 灯驱动电源领域。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:本实用新型由 EMI 滤波电路、整流滤波电路、PFC 校正电路和恒流驱动电路组成。EMI 滤波电路的输入端接交流市电电源,输出端接整流滤波电路的输入端;PFC 电路的输入端接整流滤波电路的输出端,PFC 电路的输出端接恒压恒流驱动电路的电源输入端;恒压恒流驱动电路的输出端接 LED 灯。恒流驱动电路由集成电路芯片 OB2532,电阻 R2 ~ R10,电容 C6 ~ C11,开关变压器 T1,二极管 D4、D5、D6,MOSFET 管 Q1 组成。电阻 R4 和 R5 分别设计为 36K Ω 和 5.1K Ω ,恒流驱动电路的输出电压为 33V。电阻 R7 和 R8 都设计为 2.2 Ω ,恒流驱动电路的输出电流为 333mA。

[0005] 本实用新型的积极效果在于:电路简单、成本低、体积小、重量轻、功率因数高、保护功能完善,使用寿命长。

附图说明

[0006] 图 1 为本实用新型的方框图。

[0007] 图 2 为本实用新型的电路原理图。

具体实施方式

[0008] 如附图 1 所示,本实用新型由本实用新型由 EMI 滤波电路、整流滤波电路、PFC 校正电路和恒流驱动电路组成。EMI 滤波电路的输入端接交流市电电源,输出端接整流滤波电路的输入端;PFC 电路的输入端接整流滤波电路的输出端,PFC 电路的输出端接恒压恒流驱动电路的电源输入端;恒压恒流驱动电路的输出端接 LED 灯。

[0009] 如附图 2 所示。

[0010] EMI 滤波电路是由电容 C1、C2 和共模电感 L1 组成的电磁干扰滤波器,可抑制市电电源与驱动电源之间的高频电磁干扰。其中 C1、C2 用于抑制串模干扰信号,L1 用于抑制共模干扰信号。串接在 AC 输入端的 F1 为保险丝,RT 为热敏电阻,RT 可防止浪涌电流对后面器件的电流冲击造成损害。

[0011] 整流滤波电路是由桥式整流器 BD1 和电容 C3 组成的市电整流滤波电路,对输入的 AC 电压进行整流,将得到直流电压为驱动电源供电。

[0012] PFC 校正电路是由电容 C4、C5,二极管 D1、D2、D3,电阻 R1 组成的填谷式无源功率因数校正电路。在 AC 输入电压的每个半周期内,当 AC 电压幅度高于其峰值的 50% 时,D2 导通,而 D1 和 D3 反向偏置截止,C4 和 C5 以串联方式被充电。当 AC 电压幅度降至其峰值的 50% 以下,D2 将反向偏置截止,D1 和 D3 导通,C4 和 C5 并联放电,放电电流流入负载。R1 有浪涌缓冲和限流功能,能改善 THD,提高功率因数。在不加 PFC 电路时,在 AC 输入电压的半周期内,输入电流导通角仅 60° ,功率因数不超过 0.6。采用这种填谷式 PFC 电路替代单个电容,电流导通角增加到 120° ,功率因数达 0.9 以上,3 次和 5 次谐波电流分别降至 17% 和 15% 以下,总谐波失真 THD $< 30\%$,符合能源之星 SSL 功率因数大于 0.9 的要求,并满足 EN55015BEMI 要求。

[0013] 恒流驱动电路由集成电路芯片 OB2532,电阻 R2 ~ R10,电容 C6 ~ C11,开关变压器 T1,二极管 D4、D5、D6, MOSFET 管 Q1 组成,输出电压为 33V,输出电流为 333mA,输出功率为 10W,具有软启动、逐周期限流、VDD 过压保护、VDD 箝位和欠压锁定保护等保护功能。

[0014] OB2532 是一种经济高效的 PWM 控制器,外置 MOS 管,不用考虑芯片的散热问题。内置 CV 和 CC 控制,在 CV 控制中,输出电压的调节是通过初级端控制,省掉类似光耦 TL431 等元件,可降低 LED 驱动电源的成本,在 CC 控制模式下,调节输出电流恒定。内置的软启动延长了芯片的寿命。集成 On-bright 公司专有的频率抖动技术使器件具有优良的 EMI 性能。

[0015] 输入的 AC 电压经过整流桥滤波之后得到的直流电压,通过 R2 降压加到 OB2532 的 VDD 引脚,内部的软启动电路使 Q1 进入开关工作状态,由于开关管在截止的瞬间初级绕组会产生很大的尖峰电压,这个尖峰电压会造成开关管击穿损坏,所以在初级绕组的两端设计了由电阻 R3、电容 C7 和肖特基二极管 D4 组成的尖峰电压吸收回路。当开关管截止时,二极管 D4 导通,初级绕组和这部分电路形成了回路,从而实现尖峰电压的吸收。

[0016] 为提高效率,该驱动电源设计了一个辅助绕组给 OB2532 供电,辅助绕组的输出经 D5 整流和 C8 滤波之后形成大约 19V 的电压给 OB2532 供电。同时,这个绕组还提供采样电压,输出电压经过 R4 和 R5 分压之后反馈到 OB2532 的 INV 引脚。OB2532 芯片的 GATE 引脚是脉冲的输出端,输出端与场效应管 Q1 的栅极连接以控制开关管工作到开关状态。T1 初级的感应电压经变压器变压之后,经过快速恢复二极管 D6 整流电容 C10 滤波后,输出的直流电压给 LED 灯供电。在二极管 D6 两端并联电容 C9 和电阻 R9,可防止二极管 D6 工作在高频开关状态时产生振荡。

[0017] 辅助绕组的电压通过电阻 R4 和 R5 的分压加到 OB2532 的 INV 引脚,在误差放大器上,采样电压与参考电压 (2.0V) 比较,输出 COMP 脚反映负载情况和控制 PWM 开关频率来调节输出电压,达到恒压目的。本实用新型将电阻 R4 和 R5 分别设计为 $36\text{K}\Omega$ 和 $5.1\text{K}\Omega$,恒流驱动电路的输出电压为 33V。

[0018] OB2532 的恒流电流和最大输出功率通过 CS 脚上的外部电流检测电阻 R7 和 R8 外部调节,通过恒流电流的改变可以调节输出功率。R7 和 R8 越大,恒流电流越小,则输出功率越小,本实用新型将电阻 R7 和 R8 都设计为 2.2Ω ,恒流驱动电路的输出电流为 333mA。

[0019] OB2532 可以根据负载情况和工作模式来调整开关频率,无需外部频率设定器件。在最大输出功率时,开关频率内设为 60KHz。

[0020] OB2532 具有逐周期流限功能,通过 CS 脚的检测电阻检测开关电流。前沿消隐电路抑制了功率 MOSFET 导通瞬间的电压尖峰,因此无需外部检测输入的 RC 滤波器。PWM 占空比由电流检测输入电压和误差放大器的输出电压共同决定。

[0021] 在 OB2532 内,通过电缆压降补偿来完成负载调节。INV 脚上产生的失调电压通过内部电流流入电阻分压器。此电流反比于 COMP 引脚电压,结果是它又反比于输出负载电流,因此电缆压降损失能够被补偿。当负载电流从满载下降到空载时,INV 脚的失调电压会上升。也可以通过调节电阻分压器来补偿被使用的各种电缆上的压降。

[0022] OB2532 具有逐周期流限(OCP)、VDD 箝位、软启动和 VDD 欠压锁定(UVLO)等保护功能。VDD 由变压器辅助绕组供电。当 VDD 电压下降到低于 UVLO (ON) 限制时,OB2532 的输出被切断,之后转换器进入重起时序。

[0023] 本实用新型实现了功率因数校正,线路功率因数 > 0.91 ,满足能源之星 SSL 在商业环境下功率因数 ≥ 0.9 的要求。不同 AC 输入电压下,AC280V 时功率因数最低,但也达 0.91;在 AC 210 ~ 215 V 的输入下,最高达 0.93。

[0024] AC210 ~ 280V 输入电压范围内效率 $> 85\%$,在 AC210V 的效率最高,达 86.28%;在 AC280V 时的效率最低,为 85.06%。

[0025] 本实用新型基于 OB2532 的恒流 LED 灯驱动电源,提供了一种采用初级检测和调控的 LED 灯驱动电源的低成本和高性能解决方案,拥有广阔的应用前景。

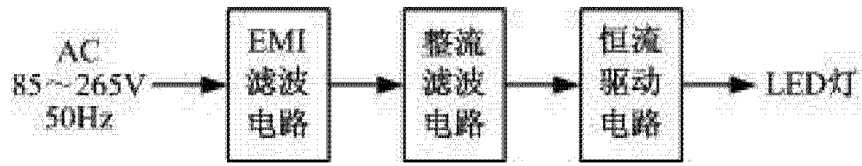


图 1

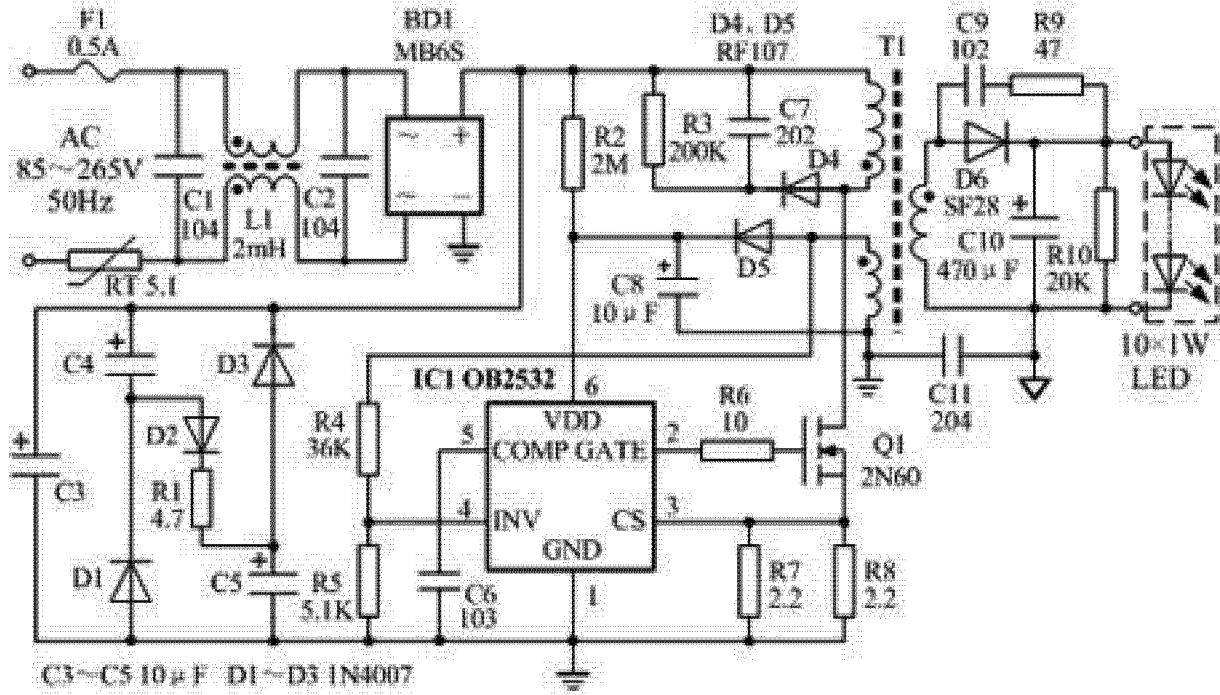


图 2