



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202135377 U

(45) 授权公告日 2012. 02. 01

(21) 申请号 201120258823. 6

(22) 申请日 2011. 07. 21

(73) 专利权人 北京源点新智科技有限公司
地址 100107 北京市朝阳区汤立路 218 号 A 座 908 室

(72) 发明人 翟宁

(74) 专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务
所(普通合伙) 11357
代理人 刘洪勋

(51) Int. Cl.
H05B 37/02(2006. 01)
H02M 3/335(2006. 01)

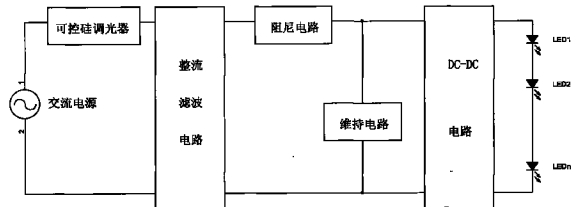
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

LED 可调光驱动电源控制电路及其控制模块

(57) 摘要

本实用新型属于电子领域, 具体来说是一种 LED 可调光驱动电源控制电路, 包括整流滤波电路和 DC/DC 电路, 所述 DC/DC 电路为自激式降压型 DC-DC 开关电源电路, 由降压型 DC/DC 开关电源电路和控制模块组成。本实用新型解决了现有采用专用集成电路所设计的 LED 电源存在的控制元器件多、体积大、成本高、元器件温升高、工作效率低, 特别是 LED 电流受环境温度以及输入电压变化影响大等问题, 普遍适用于采用自激式降压型 DC/DC 电路所设计的 AC/DCLED 电源, 此电源可以与普通的可控硅调光器或场效应管型调光器配合使用对 LED 光源进行调光。



1. 一种 LED 可调光驱动电源控制电路,包括整流滤波电路和 DC/DC 电路,其特征在于:所述 DC/DC 电路为自激式降压型 DC-DC 开关电源电路,由降压型 DC/DC 开关电源电路和控制模块组成。

2. 如权利要求 1 所述的控制电路,其特征在于:还包括连接于电源输入电路上的电源阻尼元件,和维持电流支路。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的控制电路,其特征在于:所述降压型 DC/DC 开关电源电路包括场效应管 Q1,场效应管 Q1 的源极接于所述整流滤波电路的负极输出端,二极管 D1 串联于场效应管 Q1 的漏极和整流滤波电路的正极端,场效应管 Q1 的栅极串联有电阻 R5 和电容 C5 并连接电感 L2 的辅助线圈,且场效应管 Q1 的栅极与电阻 R1 和稳压管 Z2 的串联支路连接于所述整流滤波电路的正极输出,电感 L2 的主线圈串联在场效应管 Q1 的漏极与驱动 LED 的负极输出之间,电容 C4 连接于驱动 LED 的正、负极直流输出之间,场效应管 Q1 的源极串联电阻 R3 连接所述整流滤波电路的负极;所述控制模块包括三极管 Q2 和三极管 Q3,三极管 Q2 的发射极与三极管 Q3 的发射极连接,三极管 Q2 的集电极与三极管 Q3 的集电极连接,且三极管 Q2 与 Q3 的发射极与集电极之间并联有稳压管 Z1,三极管 Q2 的基极连接所述场效应管 Q1 的源极,三极管 Q2 的集电极接场效应管 Q1 的栅极,三极管 Q3 的基极串联电阻 R11 连接驱动 LED 的负极输出端。

4. 如权利要求 3 所述的控制电路,其特征在于:所述三极管 Q2 的集电极与发射极之间连接有电阻 R2。

5. 如权利要求 3 所述的控制电路,其特征在于:所述电阻 R3 还并联有负温度系数热敏电阻 NTC。

6. 如权利要求 3 所述的控制电路,其特征在于:还包括三极管 Q4,其发射极串联稳压管 Z3 和电阻 R8 接所述整流滤波电路的正极输出,其集电极串联电阻 R6 接所述三极管 Q3 的基极,所述三极管 Q3 的基极与发射极之间串联有电阻 R7,三极管 Q4 的基极与驱动 LED 正极输出端之间连接有电阻 R9,且三极管 Q4 的基极接驱动 LED 的负极输出端。

7. 如权利要求 2 所述的控制电路,其特征在于:所述维持电路包括接在整流滤波电路输出正负极之间串联的电阻 R10 和电容 C3,所述阻尼电路为保险电阻 FUSE。

8. 如权利要求 3 所述的控制电路,其特征在于:所述三极管 Q2 的基极还串联有电阻 R4。

9. 如权利要求 3 所述的控制电路,其特征在于:所述二极管 D1 并联有电容 C6。

10. 一种 LED 可调光驱动电源控制电路的控制模块,其特征在于:包括三极管 Q2 和三极管 Q3,三极管 Q2 的发射极与三极管 Q3 的发射极连接,三极管 Q2 的集电极与三极管 Q3 的集电极连接,且三极管 Q2 与 Q3 的发射极与集电极之间并联有电阻 R2 和稳压管 Z1。

LED 可调光驱动电源控制电路及其控制模块

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子技术领域,具体来说是一种控制电路,特别是 LED 可调光驱动电源控制电路。

背景技术

[0002] 大功率 LED 光源作为新兴的照明光源发展迅速,国内外集成电路制造商针对 LED 光源在照明领域中的应用都推出了相关的控制电路和设计方案,通常由整流滤波电路和 DC-DC 电路组成,DC-DC 电路是将整流后的直流电压变换成 LED 所需要的恒定直流电流,DC-DC 电路部分采用集成电路,例如 CN201601859U 的“一种非隔离式 LED 驱动电路”。现有采用专用集成电路所设计的可调光或非调光 LED 电源存在电路设计复杂,控制元器件多、体积大、效率低,特别是原材料成本高和加工制造费用高的问题。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术的不足,本实用新型的目的在于提供一种 LED 可调光驱动电源控制电路,电路简单,使用元器件少,不采用集成电路,成本低、效率高。

[0004] 本实用新型采用的技术方案为:一种 LED 可调光驱动电源控制电路,包括整流滤波电路和 DC/DC 电路,其特征在于:所述 DC/DC 电路为自激式降压型 DC-DC 开关电源电路,由降压型 DC/DC 开关电源电路和控制模块组成。

[0005] 进一步地还包括连接于电源输入电路上的电源阻尼元件,和维持电流支路。

[0006] 所述降压型 DC/DC 开关电源电路包括场效应管 Q1,场效应管 Q1 的源极接于所述整流滤波电路的负极输出端,二极管 D1 串联于场效应管 Q1 的漏极和整流滤波电路的正极端,场效应管 Q1 的栅极串联有电阻 R5 和电容 C5 并连接电感 L2 的辅助线圈,且场效应管 Q1 的栅极与电阻 R1 和稳压管 Z2 的串联支路连接于所述整流滤波电路的正极输出,电感 L2 的主线圈串联在场效应管 Q1 的漏极与驱动 LED 的负极输出之间,电容 C4 连接于驱动 LED 的正、负极直流输出之间,场效应管 Q1 的源极串联电阻 R3 连接所述整流滤波电路的负极;所述控制模块包括三极管 Q2 和三极管 Q3,三极管 Q2 的发射极与三极管 Q3 的发射极连接,三极管 Q2 的集电极与三极管 Q3 的集电极连接,且三极管 Q2 与 Q3 的发射极与集电极之间并联有稳压管 Z1,三极管 Q2 的基极连接所述场效应管 Q1 的源极,三极管 Q2 的集电极接场效应管 Q1 的栅极,三极管 Q3 的基极串联电阻 R11 连接驱动 LED 的负极输出端。

[0007] 所述三极管 Q2 的集电极与发射极之间连接有电阻 R2。

[0008] 所述电阻 R3 还并联有负温度系数热敏电阻 NTC(Negative TemperatureCoefficient)。

[0009] 还包括三极管 Q4,其发射极串联稳压管 Z3 和电阻 R8 接所述整流滤波电路的正极输出,其集电极串联电阻 R6 接所述三极管 Q3 的基极,所述三极管 Q3 的基极与发射极之间串联有电阻 R7,三极管 Q4 的基极与驱动 LED 正极输出端之间连接有电阻 R9,且三极管 Q4 的基极接驱动 LED 的负极输出端。

[0010] 所述维持电路包括接在整流滤波电路输出正负极之间串联的电阻 R10 和电容 C3, 所述阻尼电路为保险电阻 FUSE。

[0011] 所述三极管 Q2 的基极还串联有电阻 R4。

[0012] 所述二极管 D1 并联有电容 C6。

[0013] 本实用新型还提供了一种 LED 可调光驱动电源控制电路的控制模块, 包括三极管 Q2 和三极管 Q3, 三极管 Q2 的发射极与三极管 Q3 的发射极连接, 三极管 Q2 的集电极与三极管 Q3 的集电极连接, 且三极管 Q2 与 Q3 的发射极与集电极之间并联有电阻 R2 和稳压管 Z1。

[0014] 本实用新型非隔离 LED 的可调光驱动电源及电源控制模块与现有使用专用集成电路构成的 LED 可调光驱动电源相比主要优点:

[0015] 1. 电路简单, 使用的元器件少, 不到使用专用集成电路方案的二分之一, 电源工作可靠性高;

[0016] 2. 原材料和加工成本低, 不到使用专用集成电路方案的 40%;

[0017] 3. 效率高, 针对不同 LED 的连接方式, 电源效率在 82% 至 92%。

[0018] 本实用新型普遍适用于采用自激式降压型 DC/DC (Buck) 电路所设计的 AC/DC LED 电源, 此电源可以与普通的可控硅调光器 (TRIAC) 或场效应管 (MOSFET) 型调光器配合使用对 LED 光源进行调光。

附图说明

[0019] 图 1 为可调光 LED 驱动电源框图;

[0020] 图 2 为本实用新型的非隔离 LED 的可调光驱动电源及电源控制模块原理图。

具体实施方式

[0021] 下面通过具体实施例对本实用新型作进一步详细描述, 以助于理解本实用新型的内容。

[0022] 如图 1 所示, 本实用新型的 LED 可调光驱动电源控制电路包括整流滤波电路, 以对交流电源进行整流滤波, 经过阻尼电路防止可控硅调光器与 DC-DC 电路可能产生的振荡引起的 LED 闪烁。维持电路在可控硅调光器的导通角较小时, 提供可控硅必须的维持电流, 以防止可控硅断流造成的 LED 闪烁。DC-DC 电路将整流后的直流电压变换成 LED 所需要的恒定直流电流。

[0023] 具体电路如图 2 所示, L、N 为交流输入线电压的接入端, 输入交流电压经整流桥 BD1 和电容 C2 构成的整流滤波电路转换成直流电, 供给后级自激式降压型 DC/DC (Buck) 电路, 构成一个可调光 LED 恒流驱动电源, 其驱动 LED 的正极 LED+ 和负极 LED- 作为直流输出连接和驱动 LED。

[0024] 在图 2 中, DC/DC 电路为自激式降压型 DC-DC 开关电源电路, 由降压型 DC/DC 开关电源电路和对其进行控制和保护的控制模块组成。所述降压型 DC/DC 开关电源电路包括场效应管 Q1, 场效应管 Q1 的源极和漏极接于所述整流滤波电路的负极输出端, 二极管 D1 串联于场效应管 Q1 的漏极和整流滤波电路的正极端, 场效应管 Q1 的栅极串联有电阻 R5 和电容 C5 并连接电感 L2 的辅助线圈, 且场效应管 Q1 的栅极与电阻 R1 和稳压管 Z2 的串联支路连接于所述整流滤波电路的正极输出, 电感 L2 的主线圈串联在场效应管 Q1 的漏极与驱动

LED 的负极输出之间,电容 C4 连接于驱动 LED 的正、负极直流输出之间,场效应管 Q1 的源极串联电阻 R3 连接所述整流滤波电路的负极;所述控制模块包括三极管 Q2 和三极管 Q3,三极管 Q2 的发射极与三极管 Q3 的发射极连接,三极管 Q2 的集电极与三极管 Q3 的集电极连接,且三极管 Q2 与 Q3 的发射极与集电极之间并联有稳压管 Z1,三极管 Q2 的基极连接所述场效应管 Q1 的源极,三极管 Q2 的集电极接场效应管 Q1 的栅极,三极管 Q3 的基极串联电阻 R11 连接驱动 LED 的负极输出端。

[0025] 降压型 DC/DC (Buck) 电路由场效应管 Q1、快速恢复二极管 D1、电感 L2 和电容器 C4 组成。启动电路由电阻 R1、R5,稳压二极管 Z2、电容器 C5 组成,当输入交流电压接通时,为 DC/DC (Buck) 电路提供初始启动的能量需求。电阻 R1 作为主功率 MOS 管 Q1 的开通激励,由电感 L2 的辅助绕组经电阻 R5 和电容 C5 串联组成的驱动电路维持场效应管 Q1 维持导通状态;电阻 R3 将流过主功率 MOS 管 Q1 的电流转换为电压信号,当其超过双极性三极管 Q2 的 V_{be} 电压时, Q2 导通,将主功率 MOS 管 Q1 关断。

[0026] 所述电阻 R3 还并联有负温度系数热敏电阻 NTC,负温度系数热敏电阻 NTC 对环境温度变换引起的 LED 电流变化进行补偿,减小 NPN 型双极性三极管 Q2 之 V_{be} 受环境温度变化的影响。

[0027] 所述三极管 Q2 的集电极与发射极之间连接有电阻 R2,场效应管 Q1 的驱动保护由电阻 R2 和稳压二极管 Z1 实现,稳压管 Z2 作为外接调光器最小导通角的限制,防止 LED 在较小导通角时闪烁。

[0028] 还包括三极管 Q4,其发射极串联稳压管 Z3 和电阻 R8 接所述整流滤波电路的正极输出,其集电极串联电阻 R6 接所述三极管 Q3 的基极,所述三极管 Q3 的基极与发射极之间串联有电阻 R7,三极管 Q4 的基极与驱动 LED 正极输出端之间连接有电阻 R9,且三极管 Q4 的基极接驱动 LED 的负极输出端。输出开路保护电路由电阻 R6、R7、R8,稳压二极管 Z3 和 PNP 型双极性三极管 Q4 组成。输出开路时的输出电压由稳压二极管 Z3 的稳压值决定,当电源有交流电压输入时,输出 LED 开路时,由稳压管二极管 Z3 限定此时的最大输出电压。当电源输出短路时,电阻 R11、R7 使模块中双极性三极管 Q3 导通,关断电源。

[0029] 所述三极管 Q2 的基极还串联有电阻 R4,电阻 R4 作为电源输入功率因数的调整作用。输出电流控制电路由电阻 R3、R4,和 NPN 型双极性三极管 Q2 组成,实现对 LED 灯电流的恒流控制。

[0030] 所述维持电路包括接在整流滤波电路输出正负极之间串联的电阻 R10 和电容 C3,组成的小电流维持电路与自激式降压型 DC-DC 开关电源结合在一起实现无闪烁调光功能。所述阻尼电路用无源或有源阻尼电路,实现良好的防闪烁效果,本实施例为保险电阻 FUSE。

[0031] 所述二极管 D1 并联有电容 C6,起到作为电源辐射干扰的吸收功能。

[0032] 本实用新型还提供了一种 LED 可调光驱动电源控制电路的控制模块,包括三极管 Q2 和三极管 Q3,三极管 Q2 的发射极与三极管 Q3 的发射极连接,三极管 Q2 的集电极与三极管 Q3 的集电极连接,且三极管 Q2 与 Q3 的发射极与集电极之间并联有电阻 R2 和稳压管 Z1。

[0033] 本实用新型解决了现有采用专用集成电路所设计的 LED 电源存在的控制元器件多、体积大、成本高、元器件温升高、工作效率低,特别是 LED 电流受环境温度以及输入电压变化影响大等问题。本实用新型所提供的 LED 照明灯可调光电源控制方案解决方案,具有电路简单、成本低、高功率因数、高效率、高可靠性、适应电网范围宽以及对环境温度变化的

适应能力强等优点。

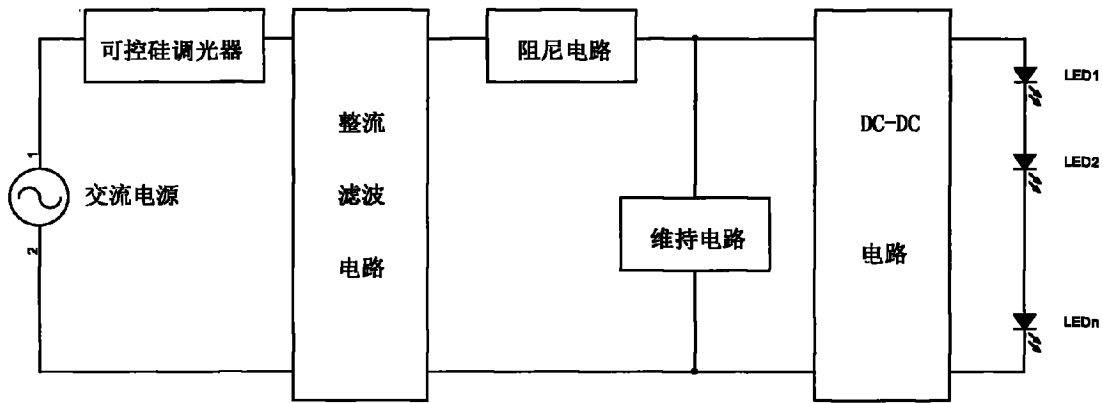


图 1

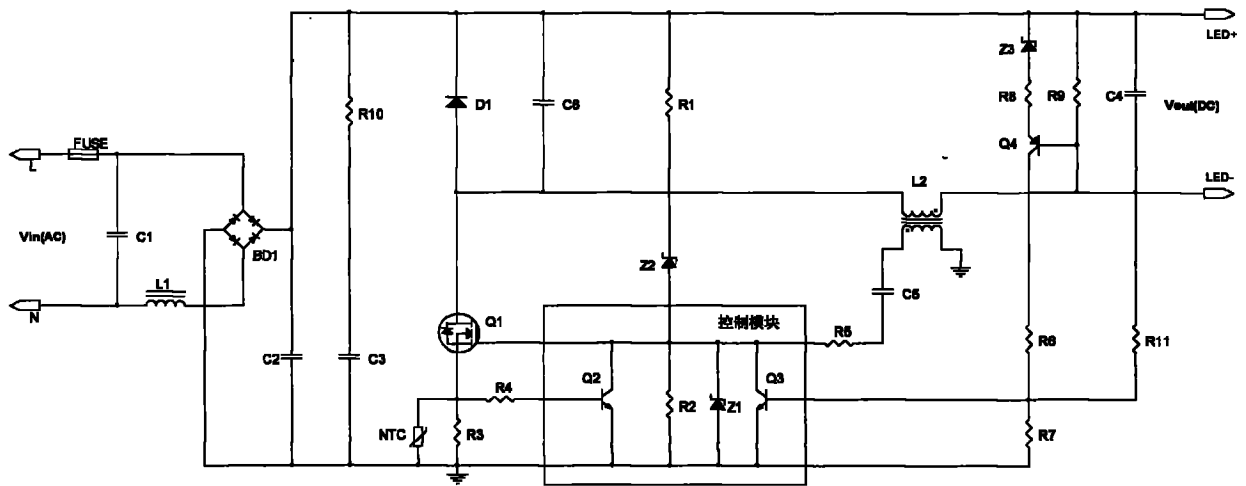


图 2