



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109309993 A  
(43)申请公布日 2019. 02. 05

(21)申请号 201811367563.9

(22)申请日 2018.11.16

(71)申请人 苏州中储普华电力科技有限公司  
地址 215000 江苏省苏州市吴中区长桥镇  
友新路178-2号

申请人 江苏科曜能源科技有限公司

(72)发明人 毛建良 詹贤华

(74)专利代理机构 苏州睿昊知识产权代理事务  
所(普通合伙) 32277

代理人 伍见

(51)Int.Cl.

H05B 33/08(2006.01)

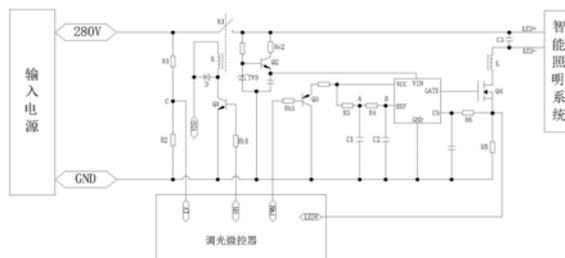
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

用于智能照明的回路调光电路

(57)摘要

本发明公开了一种用于智能照明的回路调光电路,连接在输入电源和LED照明系统之间,包括电压监控单元、调光微控单元和PWM信号转电流调光单元;所述电压监控单元,用于监控所述输入电源的输入电压;所述调光微控单元,用于根据所述输入电压的变化值输出控制所述PWM信号转电流调光单元的PWM信号;所述PWM信号转电流调光单元,用于根据所述PWM信号调整加载在所述LED照明系统上的输入电流。本发明的回路调光电路,适用于对智能照明系统的LED模块进行回路调光,还适用于对智能照明系统中同区域内的LED模块进行回路均光,且调光过程和均光过程均不受输入电源波动的影响,实现恒流源调光、均光。



1. 一种用于智能照明的回路调光电路,连接在输入电源和LED照明系统之间,其特征在于:包括电压监控单元、调光微控单元和PWM信号转电流调光单元;

所述电压监控单元,用于监控所述输入电源的输入电压;

所述调光微控单元,用于根据所述输入电压的变化值输出控制所述PWM信号转电流调光单元的PWM信号;

所述PWM信号转电流调光单元,用于根据所述PWM信号调整加载在所述LED照明系统上的输入电流。

2. 如权利要求1所述的用于智能照明的回路调光电路,其特征在于:所述PWM信号转电流调光单元包括PWM调光芯片(U1)、电阻五(R5)、电阻六(R6)、MOS管(Q4);

所述MOS管(Q4)的栅极连接PWM调光芯片(U1)的门控输出端(GATE),其漏极连接电感(L)后连接LED照明系统,其源极连接电阻六(R6)后连接PWM调光芯片(U1)的片选端(CS);

所述MOS管(Q4)的源极还连接电阻五(R5)后接地,其源极还连接调光微控单元的LED控制端(LEDV);

所述PWM调光芯片(U1)的参考端(REF)连接所述调光微控单元。

3. 如权利要求2所述的用于智能照明的回路调光电路,其特征在于:所述PWM信号转电流调光单元还包括积分电路,所述积分电路连接在PWM调光芯片(U1)的参考端(REF)和调光微控单元之间,用于将所述调光微控单元输出的PWM信号转换成电压信号后输出至PWM调光芯片(U1)的参考端(REF);

所述积分电路包括电阻三(R3)、电阻四(R4)、电容一(C1)和电容二(C2);所述电阻三(R3)和电阻四(R4)串联在PWM调光芯片(U1)的参考端(REF)和电源端(VCC)之间;电容一(C1)一端接地,其另一端连接电阻四(R4)和(REF)之间的节点B;电容二(C2)一端接地,其另一端连接电阻三(R3)和电阻四(R4)之间的节点A。

4. 如权利要求2所述的用于智能照明的回路调光电路,其特征在于:所述PWM信号转电流调光单元三极管三(Q3);三极管三(Q3)的基极连接基极电阻(Rb3)后连接调光微控单元的PWM输出端,其集电极接地,其发射极连接发射极电阻(Re3)后连接PWM调光芯片(U1)的电源端(VCC)。

5. 如权利要求2所述的用于智能照明的回路调光电路,其特征在于:所述PWM信号转电流调光单元还包括启动电路,所述启动电路连接在所述输入电源和PWM调光芯片(U1)之间;所述启动电路包括三极管二(Q2)、稳压管(TVS);所述三极管二(Q2)的集电极连接集电极电阻(Rc2)后连接所述输入电源,其发射极连接PWM调光芯片(U1)的电源输入端(VIN),其发射极还接地;其基极连接稳压管(TVS)的负极,稳压管(TVS)的负极还连接所述输入电源,稳压管(TVS)的正极接地。

6. 如权利要求1所述的用于智能照明的回路调光电路,其特征在于:所述调光微控单元包括调光启动电路,所述调光启动电路用于控制LED照明系统接入所述输入电源,或者控制断开LED照明系统和输入电源中;

所述调光启动电路包括继电器(K)和三极管一(Q1),继电器(K)具有常开触点(K1),常开触点(K1)串联在LED照明系统和输入电源之间;三极管一(Q1)集电极连接继电器(K)后连接直流电源(VDD),其发射极接地,其基极连接基极电阻(Rb1)后连接至调光微控单元的启动端(ON)。

7. 如权利要求1所述的用于智能照明的回路调光电路,其特征在于:所述电压监控单元包括电阻一(R1)和电阻二(R2),电阻一(R1)和电阻二(R2)串联在输入电源和地之间,所述调光微控单元的电压采集端(LV)连接电阻一(R1)和电阻二(R2)之间的节点C。

8. 如权利要求6所述的用于智能照明的回路调光电路,其特征在于:所述三极管一(Q1)为NPN型三极管,三极管二(Q2)为NPN型三极管,三极管三(Q3)PNP型三极管。

9. 如权利要求2所述的用于智能照明的回路调光电路,其特征在于:所述MOS管为N型MOS管。

10. 如权利要求2所述的用于智能照明的回路调光电路,其特征在于:所述PWM调光芯片(U1)的型号为MV1011。

## 用于智能照明的回路调光电路

### 技术领域

[0001] 本发明属于智能照明技术领域,具体涉及一种用于智能照明的回路调光电路。

### 背景技术

[0002] 随着电子技术的迅速发展,LED灯具产品逐渐走向智能化,为实现节电、场景灯光控制等目的,带有调光功能的LED灯具应用越来越广泛。

[0003] 目前,应用较为广泛的一种LED调光技术是PWM技术,利用人眼对高频闪烁不敏感以及对亮度的感应累积特性,通过PWM信号控制LED光源的亮灭,调节PWM信号的占空比以调整LED光源的点亮时间,当PWM信号的占空比变大时,LED光源在一个周期内点亮的时间变长,人眼感知到的亮度变大;反之,当PWM信号的占空比变小时,LED光源在一个周期内点亮的时间变短,人眼感知到的亮度变小,以此来实现调光。

[0004] 现有调光技术,由于调光的精度要求不高,或者由于目前的技术约束,使得调光后加载在LED模块上的电流容易受输入电源波动的影响,制约调光技术向更高精度方向发展。

[0005] 另一方面,在电力系统的回路调光中,一个区域内的多个LED模块串联在输入电源上,上电后,随着负载的接入,相同区域内各个LED模块的电流会依次减小,造成一个区域内各个LED模块的亮度不均匀,一方面影响照明效果,另一方面影响LED模块的使用寿命。

### 发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种回路调光电路,该回路调光电路适用于对智能照明系统的LED模块进行回路调光,还适用于对智能照明系统中同区域内的LED模块进行回路均光,且调光过程和均光过程均不受输入电源波动的影响,实现恒流源调光、均光。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种用于智能照明的回路调光电路,连接在输入电源和LED照明系统之间,包括电压监控单元、调光微控单元和PWM信号转电流调光单元;

[0008] 所述电压监控单元,用于监控所述输入电源的输入电压;

[0009] 所述调光微控单元,用于根据所述输入电压的变化值输出控制所述PWM信号转电流调光单元的PWM信号;

[0010] 所述PWM信号转电流调光单元,用于根据所述PWM信号调整加载在所述LED照明系统上的输入电流。

[0011] 本发明一个较佳实施例中,进一步包括所述PWM信号转电流调光单元包括PWM调光芯片U1、电阻五R5、电阻六R6、MOS管Q4;

[0012] 所述MOS管Q4的栅极连接PWM调光芯片U1的门控输出端GATE,其漏极连接电感L后连接LED照明系统,其源极连接电阻六R6后连接PWM调光芯片U1的片选端CS;

[0013] 所述MOS管Q4的源极还连接电阻五R5后接地,其源极还连接调光微控单元的LED控制端LEDV;

[0014] 所述PWM调光芯片U1的参考端REF连接所述调光微控单元。

[0015] 本发明一个较佳实施例中,进一步包括所述PWM信号转电流调光单元还包括积分电路,所述积分电路连接在PWM调光芯片U1的参考端REF和调光微控单元之间,用于将所述调光微控单元输出的PWM信号转换成电压信号后输出至PWM调光芯片U1的参考端REF;

[0016] 所述积分电路包括电阻三R3、电阻四R4、电容一C1和电容二C2;所述电阻三R3和电阻四R4串联在PWM调光芯片U1的参考端REF和电源端VCC之间;电容一C1一端接地,其另一端连接电阻四R4和REF之间的节点B;电容二C2一端接地,其另一端连接电阻三R3和电阻四R4之间的节点A。

[0017] 本发明一个较佳实施例中,进一步包括所述PWM信号转电流调光单元还包括三极管三Q3;三极管三Q3的基极连接基极电阻Rb3后连接调光微控单元的PWM输出端,其集电极接地,其发射极连接发射极电阻Re3后连接PWM调光芯片U1的电源端VCC。

[0018] 本发明一个较佳实施例中,进一步包括所述PWM信号转电流调光单元还包括启动电路,所述启动电路连接在所述输入电源和PWM调光芯片U1之间;所述启动电路包括三极管二Q2、稳压管TVS;所述三极管二Q2的集电极连接集电极电阻Rc2后连接所述输入电源,其发射极连接PWM调光芯片U1的电源输入端VIN,其发射极还接地;其基极连接稳压管TVS的负极,稳压管TVS的负极还连接所述输入电源,稳压管TVS的正极接地。

[0019] 本发明一个较佳实施例中,进一步包括所述调光微控单元包括调光启动电路,所述调光启动电路用于控制LED照明系统接入所述输入电源,或者控制断开LED照明系统和输入电源中;

[0020] 所述调光启动电路包括继电器K和三极管一Q1,继电器K具有常开触点K1,常开触点K1串联在LED照明系统和输入电源之间;三极管一Q1集电极连接继电器K后连接直流电源VDD,其发射极接地,其基极连接基极电阻Rb1后连接至调光微控单元的启动端ON。

[0021] 本发明一个较佳实施例中,进一步包括所述电压监控单元包括电阻一R1和电阻二R2,电阻一R1和电阻二R2串联在输入电源和地之间,所述调光微控单元的电压采集端LV连接电阻一R1和电阻二R2之间的节点C。

[0022] 本发明一个较佳实施例中,进一步包括所述三极管一Q1为NPN型三极管,三极管二Q2为NPN型三极管,三极管三Q3为PNP型三极管。

[0023] 本发明一个较佳实施例中,进一步包括所述MOS管为N型MOS管。

[0024] 本发明一个较佳实施例中,进一步包括所述PWM调光芯片U1的型号为MV1011。

[0025] 本发明的有益效果:本发明的回路调光电路,适用于对智能照明系统的LED模块进行回路调光,还适用于对智能照明系统中同区域内的LED模块进行回路均光,且调光过程和均光过程均不受输入电源波动的影响,实现恒流源调光、均光。

## 附图说明

[0026] 图1是本发明优选实施例中回路调光电路的电路原理图。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,以使本领域的技术人员可以更好地理解本发明并能予以实施,但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0028] 如图1所示,本实施例公开了一种回路调光电路,适用于对智能照明系统的LED模

块进行回路调光,还适用于对智能照明系统中同区域内的LED模块进行回路均光。该回路调光电路连接在输入电源和LED照明系统之间,包括电压监控单元、调光微控单元和PWM信号转电流调光单元;

[0029] 上述电压监控单元,用于监控上述输入电源的输入电压;具体的,上述电压监控单元包括电阻一R1和电阻二R2,电阻一R1和电阻二R2串联在输入电源和地之间,上述调光微控单元的电压采集端LV连接电阻一R1和电阻二R2之间的节点C。

[0030] 上述调光微控单元,用于根据上述输入电压的变化值输出控制上述PWM信号转电流调光单元的PWM信号;

[0031] 上述PWM信号转电流调光单元,用于根据上述PWM信号调整加载在上述LED照明系统上的输入电流。

[0032] 具体的,系统上电后的5S内电压监控单元采集输入电源的输入电压V1,上电后5S内,后端的负载还没有启动,此时输入电源的输入电压V1为最大值,以这一最大电压值为参考值,对LED照明系统进行回路调光和回路均光。

[0033] 系统上电后的5S内,调光微控单元根据输入电压Vi输出调光的参考PWM信号,PWM信号转电流调光单元将参考PWM信号转换成参考电压信号Vref,并存储。

[0034] 系统上电5S后周期性监控输入电源的输入电压Vi,上述调光微控单元根据输入电压Vi和输入电压V1的差值变化来输出控制上述PWM信号转电流调光单元的PWM信号。上述调光微控单元根据PWM信号调整加载在上述LED照明系统上的输入电流。

[0035] 具体的,上述PWM信号转电流调光单元包括PWM调光芯片U1、积分电路、电阻五R5、电阻六R6、MOS管Q4、三极管三Q3。本实施例技术方案中,PWM调光芯片U1优选型号为MV1011,三极管三Q3优选使用PNP型三极管,MOS管Q4优选使用N型MOS管。

[0036] 上述MOS管Q4的栅极连接PWM调光芯片U1的门控输出端GATE,其漏极连接电感L后连接LED照明系统,其源极连接电阻六R6后连接PWM调光芯片U1的片选端CS;上述MOS管Q4的源极还连接电阻五R5后接地,其源极还连接调光微控单元的LED控制端LEDV;上述PWM调光芯片U1的参考端REF连接上述调光微控单元。

[0037] 上述积分电路连接在PWM调光芯片U1的参考端REF和调光微控单元之间,用于将上述调光微控单元输出的PWM信号转换成电压信号后输出至PWM调光芯片U1的参考端REF;上述积分电路包括电阻三R3、电阻四R4、电容一C1和电容二C2;上述电阻三R3和电阻四R4串联在PWM调光芯片U1的参考端REF和电源端VCC之间;电容一C1一端接地,其另一端连接电阻四R4和REF之间的节点B;电容二C2一端接地,其另一端连接电阻三R3和电阻四R4之间的节点A。

[0038] 上述三极管三Q3的基极连接基极电阻Rb3后连接调光微控单元的PWM输出端,其集电极接地,其发射极连接发射极电阻Re3后连接PWM调光芯片U1的电源端VCC。

[0039] 本发明的PWM信号转电流调光单元通过积分电路将调光微控单元输出的PWM信号转换成电压信号,PWM调光芯片U1根据转换后的电压信号和参考电压信号Vref的差值确定输出控制晶体管Q4的PWM信号,控制晶体管Q4的PWM信号的占空比越大,加载在LED照明系统上的输入电流越大,LED照明系统的亮度越大;反之,LED照明系统的亮度越小。

[0040] 现有技术中,调光系统包括调光微控单元和由调光微控单元控制的Buck转换器组成,调光微控单元输出PWM信号控制Buck转换器,使得Buck转换器的输出电路发生变化,进

而调整加载在LED照明系统的电流大小,这种调光方式,调光后加载在LED照明系统上的电流容易受输入电源电压波动的影响,调光精度差,且容易影响LED照明系统的使用寿命。

[0041] 本发明的回路调光电路中,调光微控单元输出的PWM信号经过积分电路转换成电压信号输出给PWM调光芯片U1,其中,上电5S内的参考电压信号Vref存储在PWM调光芯片U1内,选型为MV1011的PWM调光芯片U1,其片选端CS的电流值与参考电压信号Vref相关,积分电路转换的电压信号连接MV1011的参考端REF,MV1011根据参考端REF接收的电压信号和其片选端CS的电流信号确定控制N型MOS管Q4的导通占空比的PWM信号。以此设计,不管输入电源电压是否波动,通过N型MOS管Q4加载在LED照明系统上的电流值为调光后的恒定电流值。

[0042] 作为本发明的进一步改进,上述调光微控单元包括调光启动电路,上述调光启动电路用于控制LED照明系统接入上述输入电源,或者控制断开LED照明系统和输入电源中;具体的,上述调光启动电路包括继电器K和三极管一Q1,本实施例技术方案中,上述三极管一Q1优选使用NPN型三极管,继电器K具有常开触点K1,常开触点K1串联在LED照明系统和输入电源之间;三极管一Q1集电极连接继电器K后连接直流电源VDD,其发射极接地,其基极连接基极电阻Rb1后连接至调光微控单元的启动端ON。

[0043] 调光微控单元的启动端ON输出高电平时,三极管一Q1导通,继电器的常开触头K1合上,LED照明系统接入上述输入电源;反之,启动端ON输出低电平时,三极管一Q1关闭,继电器的常开触头K1断开,LED照明系统和输入电源断开。以此来软启动或者软关闭回路调光电路。

[0044] 进一步的,上述PWM信号转电流调光单元还包括启动电路,上述启动电路连接在上述输入电源和PWM调光芯片U1之间;上述启动电路包括三极管二Q2、稳压管TVS,本实施例技术方案中,上述三极管二Q2优选使用NPN型三极管;上述三极管二Q2的集电极连接集电极电阻Rc2后连接上述输入电源,其发射极连接PWM调光芯片U1的电源输入端VIN,其发射极还接地;其基极连接稳压管TVS的负极,稳压管TVS的负极还连接上述输入电源,稳压管TVS的正极接地。通过调光启动电路软启动回路调光电路后,三极管二Q2导通,PWM调光芯片U1进入工作模式;否则PWM调光芯片U1进入低功耗模式,以此利于软启动PWM调光芯片U1的工作模式。

[0045] 另一方面,调光稳压管TVS使得回路调光电路启动后,三极管二Q2的发射极稳定输出100V的电压,确保PWM调光芯片U1稳定启动。

[0046] 以上,阐述了本发明回路调光电路应用于智能照明系统中LED模块的回路调光,本发明的回路调光电路应用于智能照明系统中LED模块的回路均光时,硬件结构同上,且其工作原理也同上描述,其具体的实施差异在于调光微控单元和PWM调光芯片U1的具体编程不同。

[0047] 以上所述实施例仅是为充分说明本发明而所举的较佳的实施例,本发明的保护范围不限于此。本技术领域的技术人员在本发明基础上所作的等同替代或变换,均在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围以权利要求书为准。

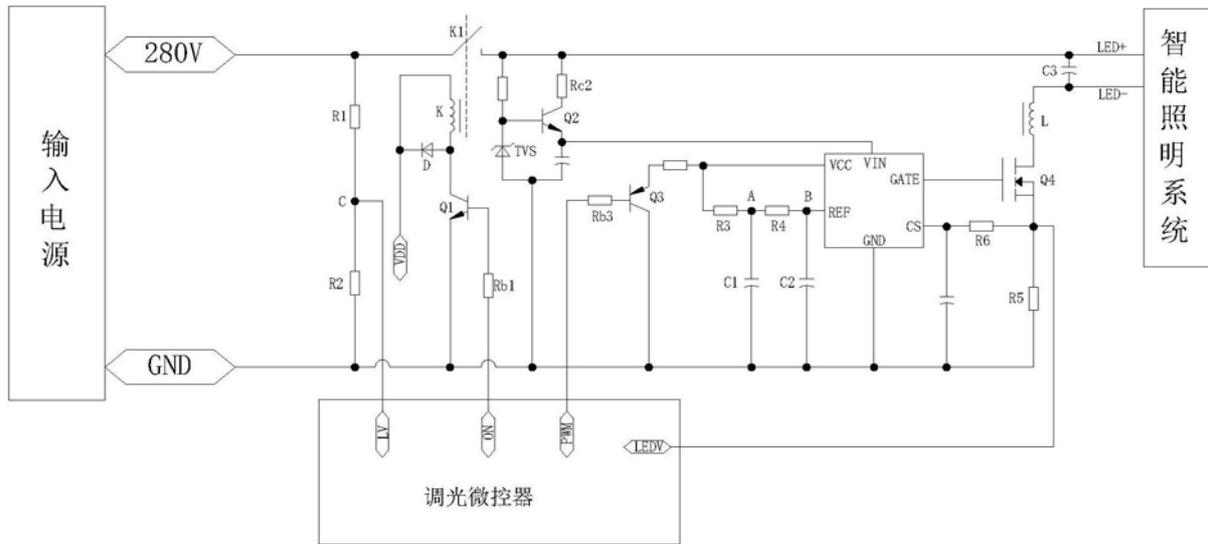


图1