



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202444669 U

(45) 授权公告日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201220050266. 3

(22) 申请日 2012. 02. 16

(73) 专利权人 保定市佑德电子科技有限公司
地址 071051 河北省保定市云杉路 86 号

(72) 发明人 贺洁

(74) 专利代理机构 石家庄冀科专利商标事务所
有限公司 13108

代理人 李羨民 高锡明

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

H02H 9/02 (2006. 01)

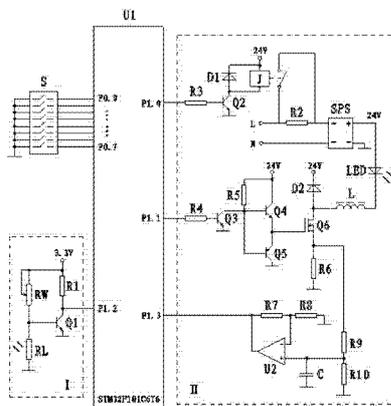
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

智能 LED 路灯功率控制器

(57) 摘要

一种智能 LED 路灯功率控制器, 构成中包括单片机、环境亮度检测电路和灯具驱动电路, 所述灯具驱动电路的输入端接单片机的控制信号输出端口, 输出端接 LED 照明灯; 所述环境亮度检测电路由三极管、光敏电阻、电位器和电阻组成, 第一三极管的发射极接地, 集电极接单片机的 P1. 2 端口并经第一电阻接电源正极, 电位器和光敏电阻分别是第一三极管基极的上、下偏置电阻。本实用新型可限制灯具上电冲击电流, 保护电网各种设备的安全, 避免路灯亮度骤变对人眼的刺激, 保证人们的出行安全, 并能在改善照明效果的同时有效减少电能的浪费。



1. 一种智能 LED 路灯功率控制器,其特征是,它包括单片机(U1)、环境亮度检测电路(I)和灯具驱动电路(II),所述灯具驱动电路的输入端接单片机(U1)的控制信号输出口,输出端接 LED 照明灯;所述环境亮度检测电路包括第一三极管、光敏电阻(RL)和电位器(RW),其中,第一三极管(Q1)的发射极接地,集电极接单片机(U1)的 P1.2 端口并经第一电阻(R1)接电源正极,电位器(RW)和光敏电阻(RL)分别是第一三极管(Q1)基极的上、下偏置电阻。

2. 根据权利要求 1 所述智能 LED 路灯功率控制器,其特征是,构成中还包括拨码开关(S),所述拨码开关(S)的八个常开触点一端接地,另一端分别接单片机(U1)的 P0.0 ~ P0.7 端口。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述智能 LED 路灯功率控制器,其特征是,所述灯具驱动电路包括开关电源(SPS)、电感(L)、三个三极管、场效应管(Q6)和运算放大器(U2),其中,开关电源(SPS)的输入端接市电,输出端依次经 LED 照明灯、电感(L)、场效应管(Q6)和第六电阻(R6)接地,第四三极管(Q4)、第五三极管(Q5)和第五电阻(R5)接成推挽电路,推挽电路的输出端接场效应管(Q6)的栅极,输入端接第三三极管(Q3)的集电极;第三三极管(Q3)的发射极接地,基极经第四电阻(R4)接单片机(U1)的 P1.1 端口;场效应管(Q6)的源极电压经第九电阻(R9)和第十电阻(R10)分压后接至运算放大器(U2)的同相输入端,运算放大器(U2)的输出电压接单片机(U1)的 P1.3 端口并经第七电阻(R7)和第八电阻(R8)分压后接反相输入端,运算放大器(U2)的同相输入端还设置有滤波电容(C)。

4. 根据权利要求 3 所述智能 LED 路灯功率控制器,其特征是,所述灯具驱动电路的构成中还包括冲击电流限制电路,所述冲击电流限制电路包括继电器(J)和第二三极管,其中,第二电阻(R2)串接在开关电源(SPS)的输入端,第二三极管(Q2)与继电器(J)的控制线圈串联后接电源,其基极经第三电阻(R3)接单片机(U1)的 P1.0 端口;所述继电器(J)的常开触点与第二电阻(R2)并接。

5. 根据权利要求 4 所述智能 LED 路灯功率控制器,其特征是,所述电感(L)和继电器(J)的控制线圈均设置有续流二极管。

智能 LED 路灯功率控制器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于控制 LED 路灯的开、关及亮度的装置,属控制技术领域。

背景技术

[0002] 目前,LED 路灯照明系统大部分采用最原始的控制方式,即在天黑的时候加电亮灯,直到天亮。这种控制方式存在着诸多问题和缺陷:

[0003] 1、庞大的照明系统同时开启,造成瞬间过流冲击,影响电网的正常运行,并给供电设备和用电设备带来安全隐患。

[0004] 2、照明灯整晚上都一直全功率运行,在后半夜没有行人的时候发挥不了作用,造成电力浪费。

[0005] 3、照明灯在接通电源后立即启动,环境亮度瞬间增大,人眼难以适应,在亮光的刺激下感觉很不舒服,使出行的安全性降低。

[0006] 4、据调查,小型城市晚上 21:00 后,大中城市 00:00 以后道路上几乎空无一人,为了避免该时段出现“人少车稀灯更亮”的不合理现象,大多数城市和地区均采用隔盏关灯的原始路灯控制方法,导致路面照度分布不均,易导致驾驶疲劳。

[0007] 5、一般路灯时控开关的开关灯时间都存在误差,且无法根据季节和天气情况随时调整,不能完全做到天暗亮灯,天亮灭灯。造成电力浪费或行人的不便,并且需要按季节调整开关时间。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足、提供一种新型的智能 LED 路灯功率控制器,以限制灯具上电冲击电流,避免灯具亮度骤变对人眼的刺激,改善照明效果并减少电能的浪费。

[0009] 本实用新型所述问题是以下述技术方案实现的:

[0010] 一种智能 LED 路灯功率控制器,构成中包括单片机、环境亮度检测电路和灯具驱动电路,所述灯具驱动电路的输入端接单片机的控制信号输出端口,输出端接 LED 照明灯;所述环境亮度检测电路包括第一三极管、光敏电阻和电位器,其中,第一三极管的发射极接地,集电极接单片机的 P1.2 端口并经第一电阻接电源正极,电位器和光敏电阻分别是第一三极管基极的上、下偏置电阻。

[0011] 上述智能 LED 路灯功率控制器,构成中还包括拨码开关,所述拨码开关的八个常开触点一端接地,另一端分别接单片机的 P0.0 ~ P0.7 端口。

[0012] 上述智能 LED 路灯功率控制器,所述灯具驱动电路包括开关电源、电感、三个三极管、场效应管、运算放大器和电阻,其中,开关电源的输入端接市电,输出端依次经 LED 照明灯、电感、场效应管和第六电阻接地,第四三极管、第五三极管和第五电阻接成推挽电路,推挽电路的输出端接场效应管的栅极,输入端接第三三极管的集电极;第三三极管的发射极接地,基极经第四电阻接单片机的 P1.1 端口;场效应管的源极电压经第九电阻和第十电阻

分压后接至运算放大器的同相输入端,运算放大器的输出电压接单片机的 P1.3 端口并经第七电阻和第八电阻分压后接反相输入端,运算放大器的同相输入端还设置有滤波电容。

[0013] 上述智能 LED 路灯功率控制器,所述灯具驱动电路的构成中还包括冲击电流限制电路,所述冲击电流限制电路由继电器、三极管、电阻组成,第二电阻串接在开关电源的输入端,第二三极管与继电器的控制线圈串联后接电源,其基极经第三电阻接单片机的 P1.0 端口;所述继电器的常开触点与第二电阻并接。

[0014] 上述智能 LED 路灯功率控制器,所述电感和继电器的控制线圈均设置有续流二极管。

[0015] 本实用新型的单片机可根据环境亮度检测电路的输出信号判断环境亮暗程度,并通过灯具驱动电路控制 LED 照明灯的电流,进而控制路灯亮度。拨码开关用于设置控制参数。本控制器可限制灯具上电冲击电流,保护电网各种设备的安全,避免路灯亮度骤变对人眼的刺激,保证人们的出行安全,并能在改善照明效果的同时有效减少电能的浪费。

附图说明

[0016] 下面结合附图对本实用新型作进一步详述。

[0017] 图 1 是本实用新型的电原理图。

[0018] 图中各标号为: I、环境亮度检测电路; II、灯具驱动电路; U1、单片机; U2、运算放大器; S、拨码开关; J、继电器; RW、电位器; RL、光敏电阻; SPS、开关电源; LED、照明灯; L、电感; Q1 ~ Q5、三极管; Q6、场效应管; R1 ~ R10、电阻; C、电容; D1、D2、续流二极管。

具体实施方式

[0019] 本实用新型采用工业级处理器作为核心控制器,用于时段设置和输出电流控制。处理器工作温度范围达到 $-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$,具备 PWM 输出,可以对输出电流进行连续调整,以保证照明灯的亮度均匀。本实用新型具有两种工作模式,即可以手工开关路灯,也可以根据日光亮度自动控制照明灯的开启或关闭。

[0020] 亮灯瞬间,为了防止人眼对突然的强光不适应,软件上设置为逐渐加大电流,经过一分钟以后才达到全功率,使灯具缓缓点亮。

[0021] 在上电的瞬间,交流输入电压通过电阻 R2 接入开关电源,以减少开关电源内部整流器后的滤波电容的充电浪涌电流,待单片机 U1 正常工作后通过继电器 J 的常开触点将电阻 R2 短路以减少功耗。

[0022] 本实用新型可以分时段控制照明亮度,从天黑算起,按照全功率、半功率、全灭、全功率四个工作模式依次运行。每个模式的运行时间可以使用控制器上的拨码开关进行设置。

[0023] 拨码开关的设置:

[0024] Bit1:工作模式选择,0 = 手控,1 = 光控;

[0025] Bit2, 3, 4:第一时段全功率设置,取值范围 0 ~ 7,表示最大可设置为 7 小时,0 表示无此时段。

[0026] Bit5, 6:第二时段半功率设置,取值范围 0 ~ 3,表示最大可设置为 3 小时,0 表示无此时段。

[0027] Bit7, 8 :第三时段灭灯设置,取值范围 0 ~ 3,表示最大可设置为 3 小时,0 表示无此时段。

[0028] 具体的运行时间可以根据当地的情况灵活设置,以 1 小时为单位,第一个时段最大可设置为 7 小时,其他两个时段最大可设置为 3 小时,余下的时间到天亮为第四时段)。在夏天的时候,照明时间短,会存在执行不到第三四个时段就天亮,这时处理器将自动跳过三四时段,直接关闭照明灯。

[0029] 工作原理

[0030] 参看图 1,市电经 R2、J 组成的冲击电流限制电路后接入开关电源 SPS,由开关电源 SPS 产生 24V 低压直流电。Q6、D2、L、R6 组成降压式恒流源,控制 LED 照明灯的工作电流。电路正常工作后,单片机 U1 送出指令,通过 R3、Q2、J 使 J 的常开触点闭合,短路电阻 R2 从而减少其上功耗。电路正常工作后,单片机 U1 通过查询拨码开关 S 的设置进行分时段功率控制。光敏电阻 RL 两端电压经 Q1、RW1、R1 组成的放大器放大后,送入单片机 U1 作为使能控制。单片机 U1 输出的 PWM 脉冲信号经 Q3、Q4、Q5、R4、R5 组成的放大器放大后驱动由 Q6、D2、L1、R6 组成的降压式恒流源,进而控制 LED 照明灯。R6 为电流采样电阻,其输出信号经运算放大器 U2、R7、R8、R9、R10、C1 组成的放大电路放大后输入到单片机 U1,经 U1 内部程序处理以调节 PWM 占空比,稳定降压式恒流源输出电流。

[0031] 本控制器的技术特点

[0032] 1、灯具渐亮

[0033] 一般灯具在接通电源后即启动,环境亮度瞬间增大,人眼很不适应,在亮光的刺激下感觉很不舒服,安全性降低。延时渐亮就可以使灯光逐渐增大,满足人眼的适应过程,对眼睛起到保护作用。

[0034] 2、限制冲击电流

[0035] 开关电源一般采用电容输入型回路,当开关电源上电时,交流输入电压通过整流器对电容器进行充电。由于电容器的等效串联阻抗很小,会产生非常大的冲击电流,其幅度要比稳态工作电流大很多,对开关电源本身及对电网运行造成安全隐患。本控制器通过在输入回路中串连电阻控制冲击电流,并在正常工作时将电阻短路,减小冲击电流限制电阻的功耗。

[0036] 3、开启方式

[0037] 系统上电后光控启动 + 时间控制。

[0038] 4、输出功率分时段控制

[0039] 路灯供电系统中,为避免送电过程中的线路损耗和用电高峰时造成末端电压过低,供电部门均采用较高电压进行传输。因此路灯承受电压多高于灯具的额定电压。然而据调查我国小型城市晚上 21 :00 后,大中城市 00 :00 以后道路上几乎空无一人。从而造成了“人少车稀灯更亮”的不合理情况。为了避免这种情况,合理利用能源,大多数城市和地区均采用了隔盏关灯原始路灯控制方法。这种方法不仅导致路面照度分布不均,而且会减少路灯使用寿命。

[0040] 根据《CJJ45-2006 城市道路照明设计标准》中 7.2.5.2 “采用能在深夜自动降低光源功率的装置”,在深夜普遍降低路面亮度(照度)是节能效果最为明显的一项措施。本控制器设计为全功率、半功率、全灭、全功率四个工作模式依次运行,以若干小时为单位用户

可以设定为,路上行人多时全功率,行人稀少时半功率,无人行走时全灭,黎明前行人渐多时恢复全功率运行,直至天亮关灯。定时时间设计灵活,还可以跳过某时段进行设置。

[0041] 5、参数设置简便

[0042] 通过拨码开关即可进行设置。

[0043] 6、恒流输出

[0044] 具备 PWM 电流输出调节,可对输出电流进行连续调整,以保证电流恒定。

[0045] 7、适应性强

[0046] 适用于我国大部分地区的照明控制。

[0047] 8、高可靠性

[0048] 采用工业级器件,工作温度范围 $-40 \sim 80^{\circ} \text{C}$ 。

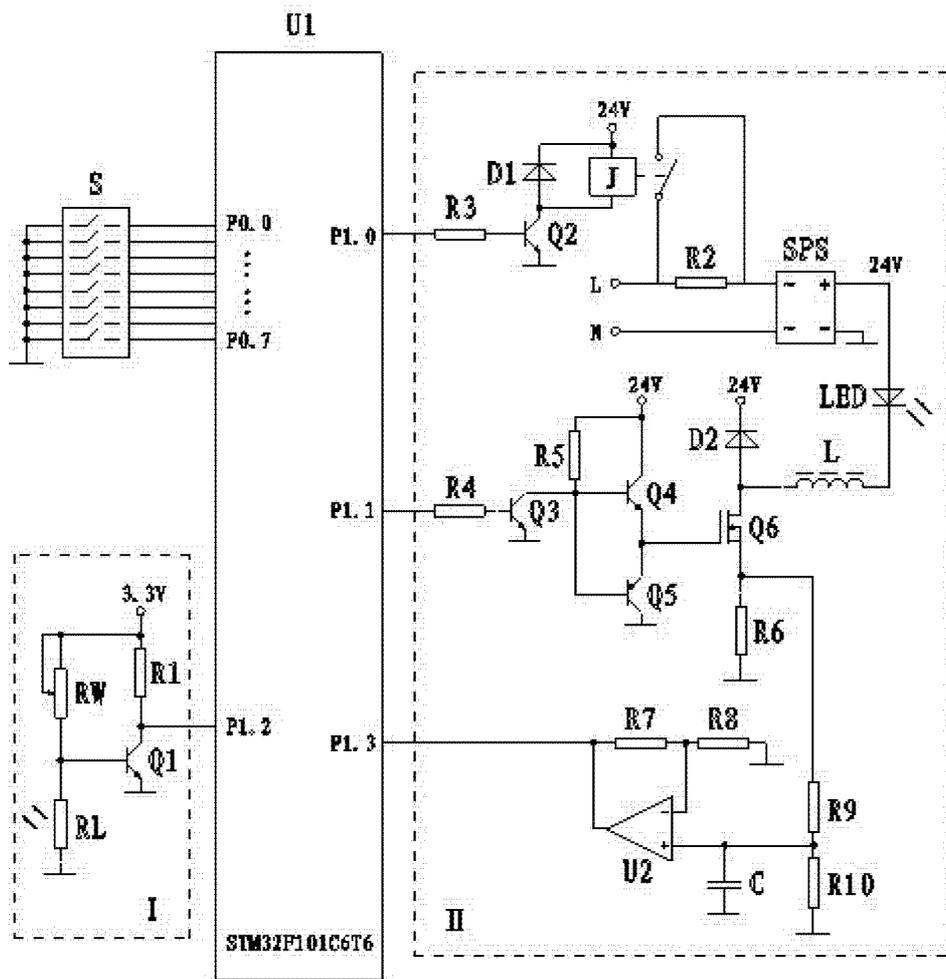


图 1