



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202713723 U

(45) 授权公告日 2013. 01. 30

(21) 申请号 201220347858. 1

(22) 申请日 2012. 07. 17

(73) 专利权人 华北电力大学

地址 102206 北京市昌平区回龙观北农路 2 号华北电力大学

(72) 发明人 徐一凡 孙宁宇

(74) 专利代理机构 北京中海智圣知识产权代理有限公司 11282

代理人 李奎书

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

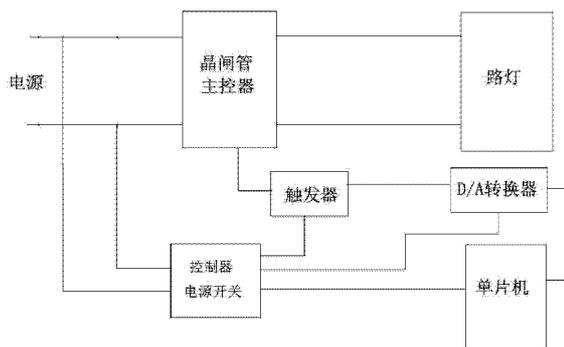
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

智能路灯节能控制器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种智能路灯节能控制器,包括控制器电源开关,以及分别与控制器电源开关相连、并依次电连接的单片机、D / A 转换器、触发器和晶闸管主控器,所述触发器与晶闸管主控器之间还设置有转换开关,所述电源开关与主回路电相连,所述晶闸管主控器包括反并联的第一晶闸管和第二晶闸管、并串联在主回路中。本实用新型延长了接触器、灯管的使用寿命,减小了维护量,具有节能的效果。



1. 智能路灯节能控制器,其特征在于,包括控制器电源开关,以及分别与控制器电源开关相连、并依次电连接的单片机、D / A 转换器、触发器和晶闸管主控器,所述触发器与晶闸管主控器之间还设置有转换开关,所述电源开关与主回路电相连,所述晶闸管主控器包括反并联的第一晶闸管和第二晶闸管、并串联在主回路中。

2. 根据权利要求 1 所述的智能路灯节能控制器,其特征在于,所述晶闸管主控器还包括分别与第一晶闸管和第二晶闸管并联的压敏电阻。

3. 根据权利要求 2 所述的智能路灯节能控制器,其特征在于,所述主回路上还串联有第一熔断器及第二熔断器。

4. 根据权利要求 3 所述的智能路灯节能控制器,其特征在于,所述主回路中设置有市电指示灯、主回路指示灯、输出端指示灯,所述控制器电源开关处还设置有电源指示灯。

5. 根据权利要求 4 所述的智能路灯节能控制器,其特征在于,所述晶闸管主控器与所述触发器之间设置一转换开关。

智能路灯节能控制器

技术领域

[0001] 本实用新型属于电气控制技术领域,尤其是一种路灯控制装置。

背景技术

[0002] 现有路灯控制装置,根据一年四季变化规律,应用经纬度算法计算日出日落时间,对开关时间进行微调。在天气阴晴情况下自动调整开启时间,满足行人的需要。采用电网工频电压供电,使用接触器控制电源的通断,接触器吸合路灯开启,接触器关断路灯熄灭。主回路串接电感线圈,采用电磁调节技术,调节电感量的大小实现路灯调节电压的目的,达到调节照度、节能目的。当自动控制系统故障时,采用旁路控制实现对接触器的控制,以保证路灯照常工作。

[0003] 但是,现有的路灯控制装置存在以下缺陷:

[0004] (1) 在开启与关闭过程中使用接触器通断,因此主回路的电弧很大,接触器使用寿命短、维护量大。

[0005] (2) 主回路串接电感量的大小调节有限,接触器通断过程中,路灯两端电压从零到固定值,灯管预热和冷却过程短,因此灯管寿命缩短。

[0006] (3) 主回路串接电感量的大小调节有限,路灯两端电压调节有限,特别是在夜间电网电压升高后,行人稀少,路灯照度需要相应降低,但是目前的路灯控制装置无法实现这一功能,而路灯电耗与电压的平方成正比,因此节能效果差。

[0007] (4) 主回路串接电感自身有损耗,浪费有色金属。

实用新型内容

[0008] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供了一种使用寿命长、维修量小、能够延长路灯使用寿命、节能的智能路灯节能控制器。

[0009] 本实用新型是通过以下手段完成上述技术目的的。

[0010] 一种智能路灯节能控制器,包括控制器电源开关,以及分别与控制器电源开关相连、并依次电连接的单片机、D/A 转换器、触发器和晶闸管主控器,所述触发器与晶闸管主控器之间还设置有转换开关,所述电源开关与主回路电相连,所述晶闸管主控器包括反并联的第一晶闸管和第二晶闸管、并串联在主回路中。

[0011] 优选地,所述晶闸管主控器还包括分别与第一晶闸管和第二晶闸管并联的压敏电阻。

[0012] 优选地,所述主回路上还串联有第一熔断器及第二熔断器。

[0013] 优选地,所述主回路中设置有市电指示灯、主回路指示灯、输出端指示灯,所述控制器电源开关处还设置有电源指示灯。

[0014] 优选地,所述晶闸管主控器与所述触发器之间设置一转换开关。

[0015] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0016] (1) 开启与关闭过程中,使用晶闸管导通控制,因此主回路无电弧,延长了接触器

的使用寿命、减小了维护量。

[0017] (2) 主回路串接晶闸管, 实现了路灯两端电压的 0%~100% 控制。启动时电压从 0V 逐渐提高直至所设置电压, 电压从 0%~100% 变化, 关闭时电压从所设置电压逐步到 0V, 电压从 100%~0% 变化, 灯管具有较长的预热和冷却过程, 并且避免了由于热胀冷缩, 在开关过程中引发的灯丝损坏现象, 因此能够延长灯管寿命。

[0018] (3) 主回路串接晶闸管, 能够实现电压的无级变化。特别是在夜间, 行人稀少, 能够调低电压以降低路灯的照度, 因此节能效果良好。设电网额定电压为 220V, 而夜间电网负荷减轻, 电网电压可达到 230V 以上, 路灯耗电量明显增加, 寿命明显减少。本实用新型能够实现电压在 0%~100% 范围内变化, 假定夜间路灯两端的电压为 150V, 既能满足行人的需要, 则能够通过人为调节将路灯两端的电压调至 150V。如此, 节能效果也最为明显, 高达 55% 以上。同时, 路灯正常运行电压与额定电压相比较, 至少降低了 10%, 那么灯泡的寿命将提高 2 倍以上。

[0019] (4) 利用主回路的晶闸管无触点控制实现旁路控制, 工作电流小, 功耗低, 效果理想。

附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型所述智能路灯节能控制器结构框图。

[0021] 图 2 为本实用新型所述智能路灯节能控制器电路图。

[0022] 图 3 为本实用新型所述单片机软件控制流程图。

具体实施方式

[0023] 为了更清楚的说明本实用新型的技术方案, 下面结合附图对本实用新型作进一步详细的介绍。

[0024] 如图 1 所示, 本实用新型所述的智能路灯节能控制器, 包括控制器电源开关, 以及分别与控制器电源开关相连、并依次电连接的单片机、D/A 转换器、触发器和晶闸管主控器, 所述触发器与晶闸管主控器之间还设置有转换开关, 所述电源开关与主回路电相连, 所述晶闸管主控器串联在主回路中, 所述晶闸管主控器包括反并联的第一晶闸管和第二晶闸管, 如图 2 所示。

[0025] 本实用新型中, 将第一晶闸管 SCR1, 第二晶闸管 SCR2 反并联连接与负载串联到市电电源上。当市电电源电压正半周开始时触发第一晶闸管 SCR1, 负半周开始时触发第二晶闸管 SCR2, 形同一个无触点开关, 允许频繁操作, 无电弧, 寿命长。若正负半周以同样的移相角 α 触发第一晶闸管 SCR1 和第二晶闸管 SCR2, 则负载电压有效值能够随 α 角而改变, 实现交流调压。单片机控制触发器实现主回路的晶闸管交流调压, 完成路灯交流电压从 0%~100% 的变化。所述单片机采用 STC89v51RD2 单片机, 利用单片机自身定时器, 通过程序设置, 能够实现无级升压的缓慢启动过程、无级降压的缓慢停止过程, 保证灯丝有足够的预热和冷却时间。在使用过程中, 能够通过单片机控制路灯两端的电压, 实现人为的设置路灯的照度等级, 已达到节能的目的。

[0026] 进一步地, 为了保护所述第一晶闸管 SCR1 和第二晶闸管 SCR2, 还设置有分别与第一晶闸管 SCR1 和第二晶闸管 SCR2 并联的压敏电阻, 作为保护器件。为了提高主回路的安

全性,在所述主回路上串联第一熔断器 FU1 及第二熔断器 FU2。为了便于观察运行状态,所述主回路中分别设置有市电指示灯、主回路指示灯、输出端指示灯,所述电源开关处设置有用于指示所述电源开关运行状态的电源指示灯。

[0027] 具体地,智能路灯节能控制器的电路图如图 2 所示,主回路包括第一晶闸管 SCR1 与第二晶闸管 SCR2 反并联组成的晶闸管主控器,LD1、LD2、LD3……LDn (n 为正整数) 等若干路灯,第一熔断器 FU1,第二熔断器 FU2 以及压敏电阻等器件;触发器、单片机以及 D / A 转换器等组成控制回路;所述电源开关,单片机控制按钮 START、DOWN、RSET,转换开关 KK1、市电指示灯 HD1、主回路指示灯 HD2、输出端指示灯 HD3 以及电源指示灯 HD4 等组成辅助电路。

[0028] 为了避免控制回路故障而不能实现主回路电源的控制,在所述晶闸管主控器与所述触发器之间设置一转换开关 KK1。当控制回路出现故障时,仍然使用第一晶闸管 SCR1 和第二晶闸管 SCR2,形成一个无触点开关来控制主回路电源的接通和关断,即旁路控制。当所述电源开关接通时,将转换开关 KK1 接通 KG1 和 KG2,全压接通主回路,保证了路灯的正常使用;当所述电源开关断开时,将转换开关 KK1 与 KG1 和 KG2 断开,从而断开主回路电源,路灯熄灭。此种控制方案具有两种优点,一是在弱电控制系统故障时,能正常确保路灯正常启停;二是避免了用刀闸或接触器等常规电器控制路灯时产生电弧的缺陷,即避免了在开启和关断过程中产生电火花现象,减少故障率,能够延长电器设备的寿命。

[0029] 如图 3 所示,本实用新型所述智能路灯节能控制器控制路灯的方法包括以下步骤:

[0030] (a) 初始化:单片机进行初始化;

[0031] (b) 按下 START 按钮后,定时开始;

[0032] (c) 单片机的计数器从 1 开始计数,当计数值 $TC < 100$ 时,D / A 转换器将当前计数值 TC 用关系式 $10 * (100 - TC)$ 转化为模拟量,并驱动触发器,第一晶闸管和第二晶闸管的触发角从最大开始触发,路灯两端的电压从 0 开始逐步上升,计数器的计数值 TC 为 100 时,路灯两端的电压达到 100%,实现软启动,完成路灯的无级升压的启动过程;

[0033] (d) 当计数器的计数值 TC 处于 100 至 200 之间时,D / A 转换器将当前的计数值 TC 用关系式 $10 * (TC - 100)$ 转化为模拟量,并驱动触发器,实现路灯两端的电压从 100% 逐渐变小,当计数值为 TC 为 200 时路灯两端的电压达到 0%,实现路灯无级降压的停止过程。

[0034] (e) 路灯启动后,按 DOWN 按钮后,直接输送给计数器一个固定值 600,使用关系式 $10 * (TC - 100)$,经 D / A 转换器转化为模拟量,并控制触发器,使路灯两端的电压为固定值,人为设定路灯两端的电压,实现路灯的降压节能的目的。

[0035] (f) 路灯启动后,按 RSET 按钮复位后,直接输送给计数器一个固定值 0,经 D / A 转换器转化后控制触发器,使路灯两端的电压为 0 伏,实现人为停止路灯。

[0036] 利用单片机定时器的中断响应实现计数器控制,将计数器的值转化为模拟量,实现路灯两端电压的控制。在路灯启动和停止的过程中路灯的灯丝有足够的预热和冷却时间,从而达到了延长灯丝使用寿命的目的。

[0037] 以上实施方式为本实用新型的个别实施例,本领域技术人员在本实用新型的基础上所作出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本实用新型的保护范围。

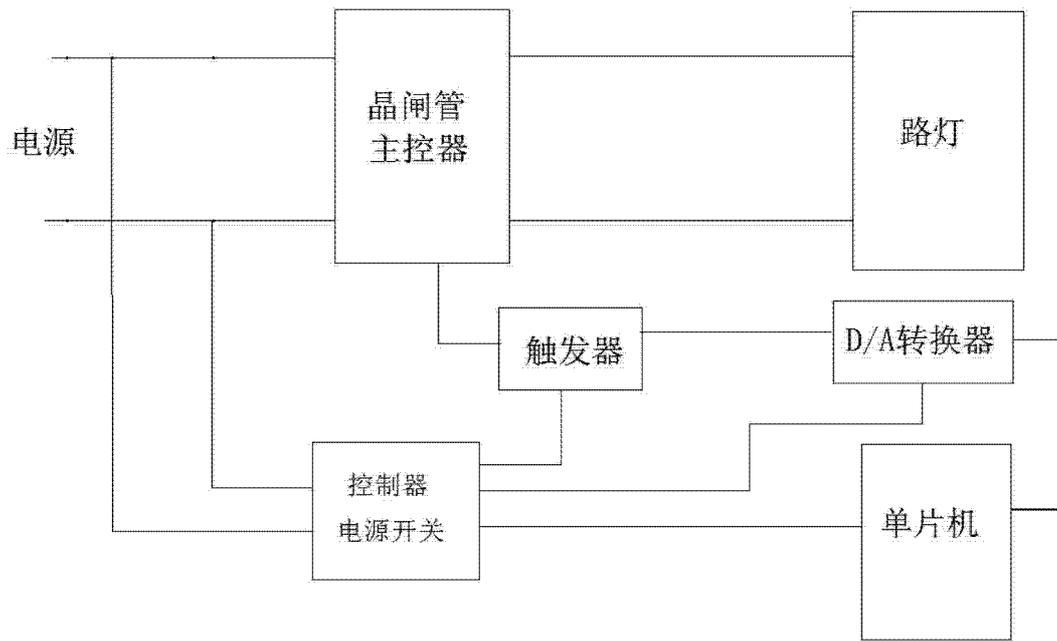


图 1

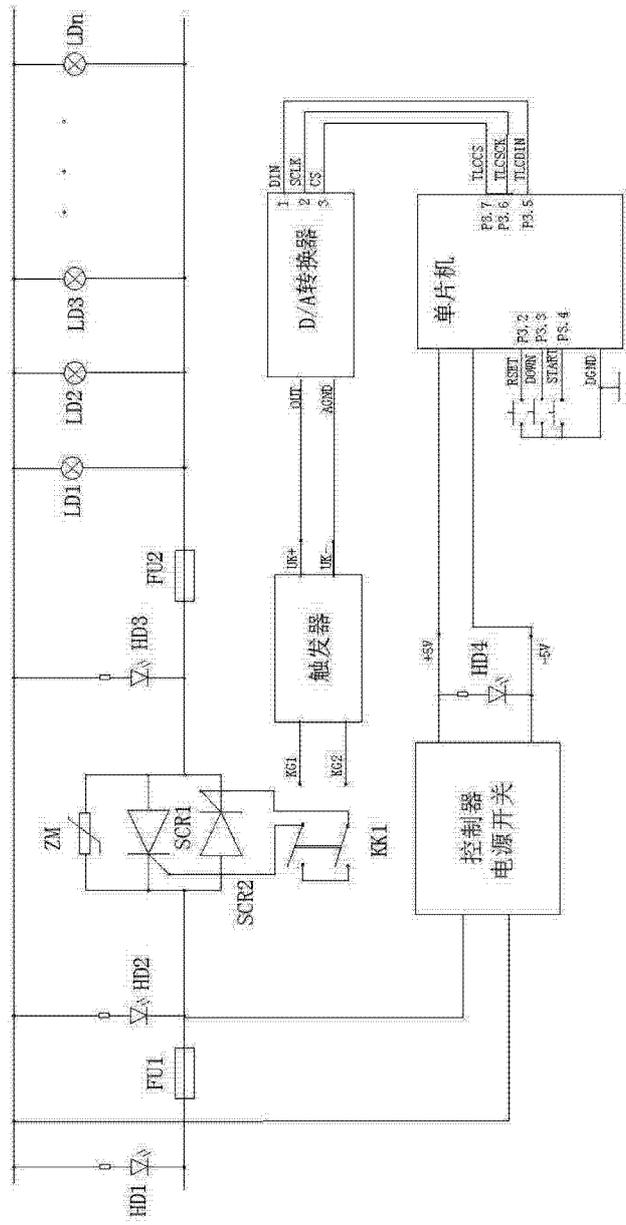


图 2

