



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102387626 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201010272211. 2

(22) 申请日 2010. 09. 03

(71) 申请人 无锡市吉通机电技术开发有限责任
公司

地址 214028 江苏省无锡市滨湖区金匮西路
东顾巷 1 号

(72) 发明人 何靖宇

(74) 专利代理机构 杭州裕阳专利事务所(普通
合伙) 33221

代理人 应圣义

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006. 01)

H02J 7/00(2006. 01)

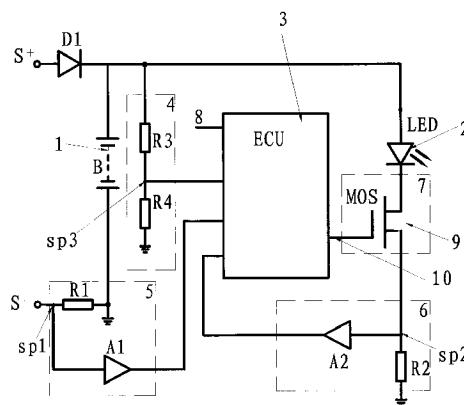
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种量入为出的蓄电池供电照明控制器

(57) 摘要

本发明提供了一种量入为出的蓄电池供电照明控制器,属于路灯照明控制器技术领域,解决了现有蓄电池供电路灯系统不能保证每天都能长时间亮灯的问题。本发明包括 LED 灯具和蓄电池,LED 灯具的阳极接蓄电池的正极,LED 灯具的阴极连接有控制电路,该控制电路与蓄电池的负极连接形成对 LED 灯具的供电回路,本控制器还包括:电压检测电路、充电电流检测电路和控制单元 ECU,控制单元 ECU 用于读取充电电流来计算当天的许用电流,并且在检测到蓄电池电压低于控制单元 ECU 的设定电压时,通过控制电路调节 LED 灯具的负载电流等于许用电流。本发明采用了量入为出的控制方式,使得采用本控制器的路灯系统实现了不管多长的阴雨无风,路灯天天都能长时间亮。



1. 一种量入为出的蓄电池供电照明控制器,包括 LED 灯具 (2) 和蓄电池 (1),所述的 LED 灯具 (2) 阳极连接蓄电池 (1) 正极,其特征在于,LED 灯具 (2) 阴极连接有用于调节 LED 灯具 (2) 负载电流的控制电路 (7),该控制电路 (7) 与所述蓄电池 (1) 负极连接形成对 LED 灯具 (2) 的供电回路,本蓄电池 (1) 供电照明控制器还包括:

电压检测电路 (4),用于检测蓄电池 (1) 电压;

充电电流检测电路 (5),用于检测蓄电池 (1) 的充电电流;

负载电流检测电路 (6),用于检测 LED 灯具 (2) 的负载电流;

控制单元 ECU(3),用于读取充电电流来计算当天的许用电流,并且在检测到蓄电池 (1) 电压低于控制单元 ECU(3) 的设定电压时,通过控制电路 (7) 调节 LED 灯具 (2) 的负载电流等于许用电流。

2. 根据权利要求 1 所述的量入为出的蓄电池供电照明控制器中,其特征在于,所述的控制单元 ECU(3) 设有一个用软件设定负载电流的 A/D 转换端口 (8),用于在检测到蓄电池 (1) 电压达到设定电压时,通过控制电路 (7) 调节 LED 灯具 (2) 的负载电流等于 A/D 转换端口 (8) 设定的负载电流。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的量入为出的蓄电池供电照明控制器中,其特征在于,所述的控制电路 (7) 采用 PWM 控制方式,包括 MOS 开关管 (9),在控制单元 ECU(3) 上设有 PWM 驱动端口 (10),MOS 开关管 (9) 的 G 极与 PWM 驱动端口 (10) 连接,D 极与 LED 灯具 (2) 的负极连接,S 极与负载电流检测电路 (6) 连接。

4. 根据权利要求 3 所述的量入为出的蓄电池供电照明控制器中,其特征在于,所述的充电电流检测电路 (5) 包括放大器 A1 和采样电阻 R1,采样电阻 R1 一端接地并且与蓄电池 (1) 的负极连接,另一端为采样点 SP1,放大器 A1 的一端与采样点 SP1 连接,另一端与控制单元 ECU(3) 连接。

5. 根据权利要求 4 所述的量入为出的蓄电池供电照明控制器中,其特征在于,所述的负载电流检测电路 (6) 包括放大器 A2 和采样电阻 R2,采样电阻 R2 一端接地,另一端为采样点 SP2,与 MOS 开关管 (9) 的 S 极连接,放大器 A2 的一端与采样点 SP2 连接,另一端与控制单元 ECU(3) 连接。

6. 根据权利要求 5 所述的量入为出的蓄电池供电照明控制器中,其特征在于,所述的电压检测电路 (4) 包括分压电阻 R3 和分压电阻 R4,分压电阻 R3 和分压电阻 R4 串联成支路,该支路的一端连接于蓄电池 (1) 的正极,支路的另一端接地,在分压电阻 R3 和分压电阻 R4 之间设置与控制单元 ECU(3) 连接的采样点 SP3。

7. 根据权利要求 6 所述的量入为出的蓄电池供电照明控制器中,其特征在于,蓄电池 (1) 的正极与单向二极管 D1 的负极连接,单向二极管 D1 的正极与充电正极 S+ 连接,蓄电池 (1) 的负极与接地,充电负极 S- 设置于采样点 SP1 上。

一种量入为出的蓄电池供电照明控制器

技术领域

[0001] 本发明属于风光互补路灯技术领域,涉及一种蓄电池供电照明控制器,特别是一种根据蓄电池存储的电能以量入为出的方式进行供电照明的控制器。

背景技术

[0002] 路灯、景观灯、草坪灯等公共照明系统,是城镇地区必备的公共设施,不可或缺。传统的路灯、景观灯等采用市电供电,除了灯具、灯杆外,还需要埋设管道、敷设电缆,安装供电控制柜等等,工作量很大,成本很高,并且需常年消耗大量的电能。随着技术的发展,风能、太阳能和风光互补路灯系统的成本价格已等于甚至略低于传统市电供电的路灯系统,加上其无需电费、维护简单、运行费用低等优点,成为传统路灯的有力竞争者。

[0003] 风能、太阳能和风光互补路灯系统以太阳能电池、风力发电机向蓄电池充电,在夜晚时再利用蓄电池储存的电能驱动 LED 灯具照明。与稳定可靠的传统市电供电路灯系统不同,风能、太阳能和风光互补路灯系统中的风力发电机和太阳能光伏电池的工作状态都是不稳定的。风速忽高忽低,阳光忽强忽弱,发出的电力忽大忽小,甚至有可能遭遇连续几十天的阴雨无风天气,因此,系统中的蓄电池有可能得不到足够的充电。而现有蓄电池供电照明控制器都是采用直接开关输出,没有对蓄电池的放电量进行控制,当蓄电池充电量不足时,蓄电池存储的电量在短时间内耗尽而关闭开关,无法保证 LED 灯具每天都能够长时间都亮着。

[0004] 在风能、太阳能和风光互补路灯系统中,太阳能电池在阴雨天也能给蓄电池充电,但是这电流最低仅为晴天时充电电流的 5 ~ 10%,当晚上开灯后,所充的电能很快就被耗尽,每天只能亮 1、2 个小时,甚至更短的时间,不能整夜都亮。而夜晚路灯如果不亮,将给道路安全和社会治安留下隐患。

[0005] 为了保证每天都有照明,一般都采用增大风机及太阳能电池的功率,配备大容量的蓄电池等措施,甚至不得不保留市电供电系统,以备连续阴雨无风天气的使用。这使得整个系统的成本大大增加,经济性大大下降,违背了节能降耗,绿色环保的初衷。

发明内容

[0006] 本发明针对上述的问题,提供一种量入为出的蓄电池供电照明控制器,以解决现有风能、太阳能和风光互补路灯系统因蓄电池充电不充分而导致亮灯时间短的问题,通过量入为出的方式,根据每天获得的充电电能合理安排电流输出,实现在降低成本的情况下实现 LED 路灯每天都保持长时间亮灯的目的。

[0007] 本发明通过下列技术方案来实现:一种量入为出的蓄电池供电照明控制器,包括 LED 灯具和蓄电池,所述的 LED 灯具阳极连接蓄电池正极,其特征在于,LED 灯具阴极连接用于调节 LED 灯具负载电流的控制电路,该控制电路与所述蓄电池负极连接形成对 LED 灯具的供电回路,本蓄电池供电照明控制器还包括:

[0008] 电压检测电路,用于检测蓄电池电压;

[0009] 充电电流检测电路,用于检测蓄电池的充电电流;

[0010] 负载电流检测电路,用于检测 LED 灯具的负载电流;

[0011] 控制单元 ECU,用于读取充电电流来计算当天的许用电流,并且在检测到蓄电池电压低于控制单元 ECU 的设定电压时,通过控制电路调节 LED 灯具的负载电流等于许用电流。

[0012] 本发明的工作原理如下:如果当天的充电量充足时,电压检测电路采集的电压会高于控制单元 ECU 的设定电压,LED 灯具按照正常的负载电流工作;如果当天的充电量不充足时,电压检测电路采集的电压会低于设定电压,控制单元 ECU 读取充电电流检测电路采集的电流用于计算当天的许用电流,许用电流为当天蓄电池得到的总充电量除以当天亮灯的总时间,通过控制电路调节 LED 灯具负载电流等于许用电流,对蓄电池的放电进行控制。这样就能保证在开灯的时间内始终保持 LED 灯具是亮的,实现了蓄电池供电照明系统的供电平衡,从而达到量入为出的目的。由于只使用当天存储的电来供电,不需要用大容量的蓄电池来存储备用电,也不需要增大风机及太阳能电池的功率,降低了成本。

[0013] 作为优化,在上述的量入为出的蓄电池供电照明控制器中,所述的控制单元 ECU 设有一个用软件设定负载电流的 A/D 转换端口,用于在检测到蓄电池电压达到设定电压时,通过控制电路调节 LED 灯具的负载电流等于 A/D 转换端口设定的负载电流。

[0014] 在上述的量入为出的蓄电池供电照明控制器中,所述的控制电路采用 PWM 控制方式,包括 MOS 开关管,在控制单元 ECU 上设有 PWM 驱动端口,MOS 开关管的 G 极与 PWM 驱动端口连接,D 极与 LED 灯具的负极连接,S 极与负载电流检测电路连接。控制单元 ECU 向 MOS 开关管发出 PWM 波,通过调整 PWM 波的占空比,从而调节 LED 灯具的负载电流,实现恒流输出。

[0015] 在上述的量入为出的蓄电池供电照明控制器中,所述的充电电流检测电路包括放大器 A1 和采样电阻 R1,采样电阻 R1 一端接地并且与蓄电池的负极连接,另一端为采样点 SP1,放大器 A1 的一端与采样点 SP1 连接,另一端与控制单元 ECU 连接。

[0016] 在上述的量入为出的蓄电池供电照明控制器中,所述的负载电流检测电路包括放大器 A2 和采样电阻 R2,采样电阻 R2 一端接地,另一端为采样点 SP2,与 MOS 开关管的 S 极连接,放大器 A2 的一端与采样点 SP2 连接,另一端与控制单元 ECU 连接。

[0017] 在上述的量入为出的蓄电池供电照明控制器中,所述的电压检测电路包括分压电阻 R3 和分压电阻 R4,分压电阻 R3 和分压电阻 R4 串联成支路,该支路的一端连接于蓄电池的正极,支路的另一端接地,在分压电阻 R3 和分压电阻 R4 之间设有与控制单元 ECU 连接的采样点 SP3。

[0018] 在上述的量入为出的蓄电池供电照明控制器中,所述蓄电池的正极与单向二极管 D1 的负极连接,单向二极管 D1 的正极与充电正端 S+ 连接,蓄电池的负极与接地,充电负端 S- 设置于采样点 SP1 上。

[0019] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0020] 1、采用了“量入为出”的控制方式,配备了相应的电路和软件,使得采用本控制器的路灯系统能够实现了不管多长的阴雨无风,路灯每天都能长时间亮着。

[0021] 2、采用了本发明量入为出的控制方法,只使用当天的充电电量,因此用小容量的蓄电池代替原有的大容量蓄电池,大大减少蓄电池的使用容量,仅为传统系统的 1/4 ~ 1/3;同理,用功率小的太阳能电池代替原有的大功率太阳能电池,减少了太阳能电池的使

用功率,仅为现有传统系统的 $2/3 \sim 3/4$,因此大大降低了整个路灯系统的成本。

[0022] 3、本控制器的输出是一个恒定的负载电流,相当于 LED 的恒流电源,因此可节省 LED 灯具配用的恒流电源,从而进一步节约成本。

[0023] 4、由于本发明量入为出的控制方法,只使用当天的充电电量,保证蓄电池始终处在正常的充放电工作范围内,杜绝了发生过度放电的可能,因此蓄电池工作寿命得以大大延长,降低了整个照明系统的运行维护成本。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明的电路结构图。

[0025] 图中,1、蓄电池;2、LED 灯具;3、控制单元 ECU;4、电压检测电路;5、充电电流检测电路;6、负载电流检测电路;7、控制电路;8、A/D 转换端口;9、MOS 开关管;10、PWM 驱动端口。

具体实施方式

[0026] 下面是本发明的具体实施例,并结合附图对本发明的技术方案进一步说明,但不限于这些实施例。

[0027] 如图 1 所示,本量入为出的蓄电池供电照明控制器,包括蓄电池 1、LED 灯具 2、控制单元 ECU 3、电压检测电路 4、充电电流检测电路 5、负载电流检测电路 6、控制电路 7。

[0028] 具体来说,蓄电池 1 的正极与单向二极管 D1 的负极连接,单向二极管 D1 的正极与充电正极 S+ 连接,单向二极管 D1 的作用是在输入电压低于蓄电池 1 电压时防止回流。蓄电池 1 的负极与接地,充电负极 S- 设置在采样点 SP1。

[0029] LED 灯具 2 的阳极接蓄电池 1 的正极,LED 灯具 2 的阴极连接有用于调节 LED 灯具 2 负载电流的控制电路 7,控制电路 7 与蓄电池 1 的负极连接形成对 LED 灯具 2 的供电回路,在控制单元 ECU 3 和蓄电池 1 之间分别连接有检测蓄电池 1 电压的电压检测电路 4 和检测蓄电池 1 充电电流 I_t 的充电电流检测电路 5。在控制单元 ECU 3 和 LED 灯具 2 之间分别连接有检测 LED 灯具 2 电流的负载电流检测电路 6 和调节负载电流达到许用电流 I 的控制电路 7。

[0030] 电压检测电路 4 包括分压电阻 R3 和分压电阻 R4,分压电阻 R3 和分压电阻 R4 串联成支路,该支路的一端与连接于蓄电池 1 的正极,支路的另一端接地,在分压电阻 R3 和分压电阻 R4 之间设有与控制单元 ECU 3 连接的采样点 SP3。控制单元 ECU 通过分压电阻 R3、R4 的分压读取蓄电池的电压。

[0031] 充电电流检测电路 5 包括放大器 A1 和采样电阻 R1,采样电阻 R1 一端接地,另一端为采样点 SP1,放大器 A1 的一端与采样点 SP1 连接,另一端与控制单元 ECU 3 连接。充电电流 I_t 在采样电阻 R1 上产生压降,该压降信号经放大器 A1 放大后输入控制单元 ECU 3,读取充电电流。

[0032] 在控制单元 ECU 3 内根据充电电流检测电路 5 采集的电流计算当天许用电流 I ,控制单元 ECU 3 计算出许用电流如下:

[0033] 控制单元 ECU 以两次开灯的间隔时间为单位累计充电电流,蓄电池 1 的当天充电电量为:

[0034] $N = K \sum I_t dt$

[0035] 式中 K 为蓄电池充电效率系数

[0036] I_t 为即时充电电流

[0037] dt 为时间的微分。

[0038] 当蓄电池 1 电压低于一定值后, 在需要开灯时, 控制单元 ECU 3 根据当天的充电电量 N, 计算出当天 LED 灯具 2 的许用电流 I 为:

[0039] $I = N/T$

[0040] 式中 N 为当天的充电电量

[0041] T 为预计开灯的时间 (小时)。

[0042] 控制电路 7 采用 PWM 控制方式, 包括 MOS 开关管 9, 在控制单元 ECU 3 上设有 PWM 驱动端口 10, MOS 开关管 9 的 G 极与 PWM 驱动端口 10 连接, D 极与 LED 灯具 2 的负极连接, S 极与负载电流检测电路 6 连接。控制单元 ECU 3 向 MOS 开关管 9 发出 PWM 波, 调整 PWM 波的占空比, 从而调节 LED 灯具 2 的负载电流, 实现恒流输出。在控制单元 ECU 3 检测到蓄电池 1 的电压低于设定的电压时, 控制电路 7 调节 LED 灯具的负载电流等于许用电流 I。控制单元 ECU 以许用电流作为控制目标, 根据许用电流和负载电流来改变 PWM 波的占空比, 调节 LED 灯具的输入电流等于当天的许用电流 I。

[0043] 控制单元 ECU 3 设有一个用软件设定负载电流的 A/D 转换端口 8, 用于在电压检测电路 4 检测到蓄电池 1 的电压达到设定的电压时, 由控制电路 7 调节 LED 灯具 2 的负载电流等于设定的负载电流。根据设定的负载电流和负载电流来改变 PWM 波的占空比, 调节 LED 灯具 2 的输入电流等于设定的负载电流。

[0044] 负载电流检测电路 6 包括放大器 A2 和采样电阻 R2, 采样电阻 R2 一端接地, 另一端为采样点 SP2, 与 MOS 开关管 9 的 S 极连接, 放大器 A2 的一端与采样点 SP2 连接, 另一端与控制单元 ECU 3 连接。

[0045] 本发明的工作原理如下: 如果当天的充电量充足时, 输入 LED 灯具 2 的电流按照正常电流的工作, 即电压检测电路 4 检测的电压达到设定的电压, 控制电路 7 根据软件设定的负载电流和负载电流检测电路 6 检测的负载电流调整 PWM 波的占空比, 从而调节 LED 灯具 2 的输入电流, 实现恒流输出; 如果当天的充电量不充足时, 本发明通过电压检测电路 4 检测到蓄电池 1 的电压低于设定的电压, 再通过控制电路 7 调节 LED 灯具 2 电流达到许用电流 I, 这样就能保证在开灯的时间内始终能保持 LED 灯具 2 是亮的, 这样, LED 灯具 2 所使用的电能都是当天的充电电能, 因此采用比现有技术容量小的蓄电池和比原有技术功率小的太阳能电池, 降低了成本。

