

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810072841.8

[51] Int. Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

H02J 7/35 (2006.01)

H02M 3/00 (2006.01)

F21S 9/03 (2006.01)

F21S 9/04 (2006.01)

F21W 131/103 (2006.01)

[43] 公开日 2009年9月23日

[11] 公开号 CN 101541119A

[22] 申请日 2008.3.21

[21] 申请号 200810072841.8

[71] 申请人 新疆维吾尔自治区新能源研究所

地址 830011 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市
北京南路40号

[72] 发明人 林 闽 张艳红

[74] 专利代理机构 乌鲁木齐新科联专利代理事务所(有限公司)

代理人 李振中

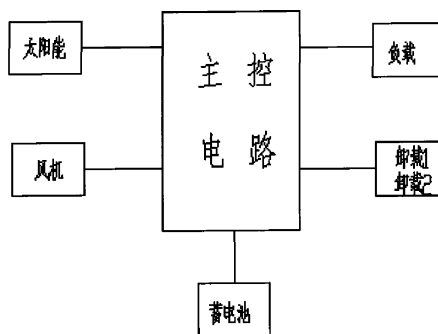
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

[54] 发明名称

风光互补路灯控制系统

[57] 摘要

本发明公开了一种风光互补路灯控制系统，其主控电路包括一 MPPT 充电控制单元、温度检测电路、放电保护控制电路、逆变控制电路以及电流电压检测电路，风力发电机以及太阳能电池均与 MPPT 充电控制单元相连，其电流输出端依次连接着蓄电池、放电保护控制电路以及逆变控制电路，逆变控制电路的电流输出端连接着负载，电流电压检测电路与负载以及逆变控制电路构成电流电压检测回路；MPPT 充电控制单元、蓄电池以及放电保护控制电路与温度检测电路组成温度检测回路；风力发电机的电流输出端并联设置着至少两个卸载器，两卸载器上分别串联设置着 MOS 开关管，MOS 开关管分别与 MPPT 充电控制单元中的单片机控制芯片相连并由其控制开闭。



- 1、 一种风光互补路灯控制系统，包括太阳能电池、风力发电机、蓄电池以及主控电路，其特征是：主控电路包括一采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元、温度检测电路、放电保护控制电路、逆变控制电路以及电流电压检测电路，其中采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元由 buck 电路或 buck-boost 电路构成；风力发电机以及太阳能电池均与采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元相连，该充电控制单元的电流输出端依次连接着蓄电池、所说的放电保护控制电路以及所说的逆变控制电路，逆变控制电路的电流输出端连接着负载，电流电压检测电路与负载以及逆变控制电路构成电流电压检测回路；采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元、蓄电池以及放电保护控制电路与温度检测电路组成温度检测回路；风力发电机的电流输出端并联设置着至少两个卸载器，两个卸载器上分别串联设置着 MOS 开关管，MOS 开关管分别与采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元中的单片机控制芯片相连并由其控制开闭。
- 2、 根据权利要求 1 所述的风光互补路灯控制系统，其特征是：所说的卸载器为阻性负载。

风光互补路灯控制系统

技术领域

本发明涉及一种风光互补路灯控制系统，用以对使用太阳能、风能的路灯系统进行控制。

背景技术

太阳能光伏照明是一种新兴的可再生能源利用方法，这几年，太阳能路灯系统正在国内外蓬勃发展。由于风电的成本远低于光电，在资源条件具备的地区，风光互补路灯更具经济优势。风光互补路灯系统是基于能量互补的独立供电系统，主要考虑的要素有：经济性、可靠性、安全性。经济性主要由风光互补的系统匹配方案决定，在生产过程中和系统配置时的成本控制是提高经济性的手段；可靠性是由风光互补的技术方案以及关键部件（如控制器、逆变器、光源等）的电路结构、原理、生产工艺等决定的；安全性包括产品安全、人身安全、运行安全，它由系统及部件的内部和外部结构、生产和安装规范、检测和维护手段来保证。

风光互补路灯中的控制器、逆变器因为都要工作在无人值守状态，技术要求较高。在满足国家标准的各种功能技术条件前提下，还要求：控制智能化，可靠化，寿命长，稳定性高。常规的光伏控制器在蓄电池充满以后，可以采用开路保护模式，而在风光互补路灯中，在蓄电池过充时，风机不能开路，一旦开路将会使风轮高速旋转，发生飞车事故。一般的户用型风机都采用手动刹车和侧偏风轮等机械保护模式，但在风光互补路灯中由于没有拉筋，机械保护方式会产生振动，也不可能去手动刹车，所以不能采用。总而言之，现在还没有一种可靠的风机刹车保护机制。

发明内容

本发明的目的在于提供一种风光互补路灯控制系统，不但结构简单，经济、可靠，能够最大限度地利用太阳能和风能进行发电，而且能够有效地对系统中的风机进行刹车保护，确保系统正常运行。

本发明的目的是这样实现的：一种风光互补路灯控制系统，包括太阳能电池、风力发电机、蓄电池以及主控电路，主控电路包括一采用DC/DC的MPPT充电控制单元、温度检测电路、放电保护控制电路、逆变控制电路以及电流电压检测电路，其中采用DC/DC的MPPT充电控制单元由buck电路或buck-boost电路构成；风力发电机以及太阳能电池均与采用DC/DC的MPPT充电控制单元相连，该充电控制单元的电流输出端依次连接着蓄电池、所说的放电保护控制电路以及所说的逆变控制电路，逆变控制电路的电流输出端连接着负载，电流电压检

测电路与负载以及逆变控制电路构成电流电压检测回路；采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元、蓄电池以及放电保护控制电路与温度检测电路组成温度检测回路；风力发电机的电流输出端并联设置着至少两个卸载器，两个卸载器上分别串联设置着 MOS 开关管，MOS 开关管分别与采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元中的单片机控制芯片相连并由其控制开闭。

本发明的风力发电和太阳能发电经过同一个 DC/DC 充电控制环节，这样可大大降低成本，并使的控制简单化。风电和光电电流经过同一个 MPPT 充电控制单元，由该控制单元去寻找风电和光电总的最大功率点，具有经济和简便易行的特点。事实上，由于在一般情况下，风力资源通常在早晚大，中午小，而太阳能正好相反，它们具有很强的互补性，在早晚时，MPPT 充电控制单元主要跟踪的是风电，而中午时 MPPT 充电控制单元跟踪的主要是光电，在夜间，MPPT 充电控制单元则跟踪的全是风电。

在使用过程中，当蓄电池充满后，需要及时对风力发电机进行刹车保护，以便防止蓄电池过充并保护整个系统。对此，常规的保护方法是这样，整个风光互补系统采用电子式保护，在过充时，太阳能光伏被直接开路断开(MOS 断开)，停止充电；风力发电机不能开路，只能采取短路保护，即把风力发电机输出短路，风机自动停下来。但是，当风力比较大，在风机高速旋转的情况下，风机充电电流很大，瞬间快速短路，会有很大的冲击电流加在 MOS 开关管上，系统还是容易损坏，如果经常这样，风力发电机也会缩短寿命。还有一种方法是在控制器上接有卸载器，在过充时，把风机输出切换到卸载器上，停止充电，由卸载器消耗风机能量，但这个方法并不完善，卸载器是发热元件，在经常过充的情况下，产生大量的热，需要散热措施，卸载器长时间使用，寿命有限，一旦损坏，风机将没有刹车容易造成飞车事故，会很危险。而本发明系统采用了逐步刹车保护：即在风力发电机的电流输出端并联设置着至少两个卸载器，两个卸载器上分别串联设置着 MOS 开关管，MOS 开关管分别与采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元中的单片机控制芯片相连并由其控制开闭。这样在过充时，多个卸载器在控制芯片的作用下可以一个一个逐步加到风机输出端上，使风机负载慢慢加大，转速一点一点慢下来，然后 MOS 开关管短路刹车，延时打开。只有在一定时间后，或电压降到恢复点时，再重新打开充电。这样的好处是：卸载是一步一步加上去的，对风机和控制器的冲击小，最后在转速和电流得到控制时，还是彻底刹住，卸载器工作时间短，发热少，各个部件都不易损坏，等于有双重保护，安全性高。

本发明结构简单，经济、可靠，既能够最大限度地利用太阳能和风能进行发电，又能够有效地对系统中的风机进行刹车保护，确保系统正常运行，使用

方便。

附图说明

下面将结合附图对本发明作进一步说明。

图 1 为本发明的总体结构框图；

图 2 为本发明主控电路的连接结构框图；

图 3 为本发明采用 buck 电路的 MPPT 控制原理图；

图 4 为本发明风、光互补控制电路原理图。

具体实施方式

一种风光互补路灯控制系统，如图 1、图 2、图 3、图 4 所示，包括太阳能电池、风力发电机、蓄电池以及主控电路，主控电路包括一采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元、温度检测电路、放电保护控制电路、逆变控制电路以及电流电压检测电路。其中采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元由 buck 电路或 buck-boost 电路构成；风力发电机以及太阳能电池均与所说的一采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元相连，该充电控制单元的电流输出端依次连接着蓄电池、所说的放电保护控制电路以及所说的逆变控制电路，逆变控制电路的电流输出端连接着负载，电流电压检测电路与负载以及逆变控制电路构成电流电压检测回路；采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元、蓄电池以及放电保护控制电路与温度检测电路组成温度检测回路。该系统用以对蓄电池进行充放电控制同时供路灯负载工作。如图 4 所示，风力发电机的电流输出端并联设置着至少两个卸载器，两个卸载器上分别串联设置着 MOS 开关管，MOS 开关管分别与采用 DC/DC 的 MPPT 充电控制单元中的单片机控制芯片相连，并由该单片机控制芯片控制 MOS 开关管的开闭。所说的卸载器为阻性负载。

如图 4 所示：风机经过一个三相整流桥 Z，太阳能经过一个防反向二极管 D1，两者同时给蓄电池充电。在正常充电时，MOS 开关管 T1、T5 是常闭的，即 T1、T5 的栅极是高电平；MOS 开关管 T2、T3、T4 是常开的，即 T2、T3、T4 的栅极是低电平；MOS 开关管 T6 是管放电的，平时是断开的（常开），其栅极是低电平，在用电时，给栅极一个高电平，开关闭合使用，给负载 R 供电。

由 MOS 开关管 T5、电感 L、续流二极管 D3、电容 C1 构成一个常规的 BUCK 电路，即 DC/DC 降压斩波电路，由这个电路完成系统充电的最大功率跟踪控制。其过程是这样的，由霍尔传感器采样当前充电电流，电流信号经 AD 转换处理后，送给单片机控制芯片，这时，由当前充电电流和当前蓄电池电压，可得到一个当前的输入功率；单片机输出 PWM5 信号，改变 MOS 开关管 T5 的占空比，此时，由霍尔传感器可采样到一个新的充电电流值，单片机控制芯片亦可采样到一个新的蓄电池端电压，计算出一个新的输入功率值，从而可以进行比较计算，实

现最大功率跟踪 (MPPT) 控制。

由 MOS 开关管 T1、T2、T3、T4；二极管 D1、D2 和卸载器 1、卸载器 2（常规的阻性负载）构成风光互补系统的过充保护、过电流保护电路。所说的风机逐步刹车保护的工作过程是这样的：当蓄电池过充时，单片机控制芯片给 MOS 开关管 T1 的栅极输出低电平，T1 断开，太阳能停止充电；同时，单片机控制芯片给 MOS 开关管 T2 的栅极输出高电平，T2 闭合，接通卸载器 1，风机将同时边充电边给卸载器 1 供电，由于负载加大，风机的转速将有所下降，延时 t_1 时间后，单片机控制芯片给 MOS 开关管 T3 的栅极输出高电平，接通卸载器 2，风机的转速将继续下降，延时 t_2 时间后，单片机给 MOS 开关管 T4 的栅极输出高电平，T4 闭合，风机输出被短路，此时由于风机转速已很低，其输出功率很小，电流也不大，不会对 MOS 开关管 T4 造成很大冲击，风机很容易被短路刹车。风机被刹车以后，经过 t_3 时间后，单片机控制芯片给 T1 的栅极输出高电平，给 T2、T3、T4 的栅极输出低电平，风机和太阳能又开始给蓄电池充电，当在 $\geq t_4$ 时间后，蓄电池又达到过充，则重复上述的逐步刹车保护方式；当在 $\leq t_4$ 时间内，蓄电池就达到过充，则必需经过 t_5 时间，才再打开充电。

这里要说明的是：D2 是防反向保护二极管，防止蓄电池短路；C2 是滤波电容；R 熔是保险，当负载发生短路时，R 熔断，此时单片机控制芯片将检测到的电压是太阳能或风机的开路电压，直接用逐步刹车法，把风机刹住，把太阳能断开，彻底停机并发出报警信号。T6 是过载、短路、过放保护用的 MOS 管，所以，一般情况下，R 熔不易烧毁。

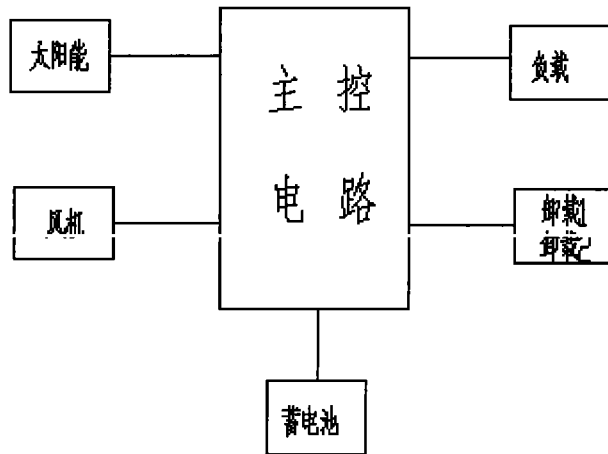


图 1

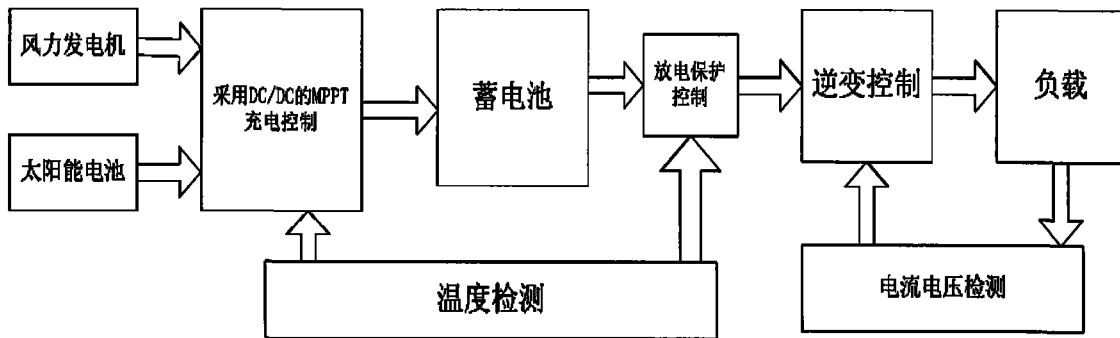


图 2

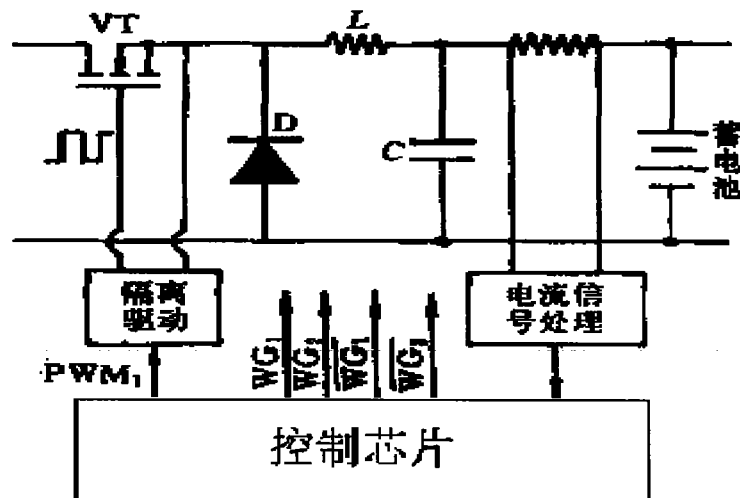


图 3

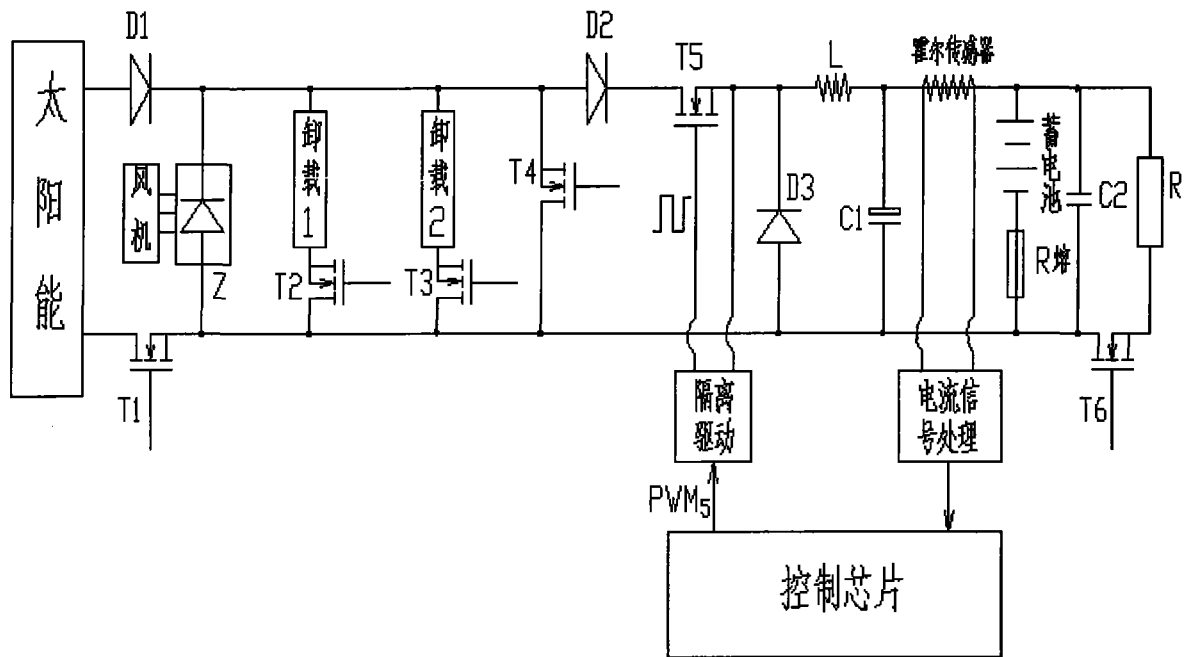


图 4