



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202817835 U

(45) 授权公告日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201220478405. 2

(22) 申请日 2012. 09. 19

(73) 专利权人 南京国臣信息自动化技术有限公司

地址 210061 江苏省南京市白下区御道街
33 号大正投资大厦四层 B 座

(72) 发明人 陈文波

(74) 专利代理机构 南京汇盛专利商标事务所
(普通合伙) 32238

代理人 张立荣

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006. 01)

H02M 3/155 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

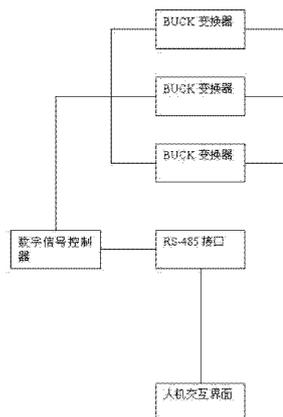
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种基于光伏发电的智能微电网装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于光伏发电的智能微电网装置,包括 BUCK 变换器和数字信号控制器;BUCK 变换器为多个,且相互交错并联;数字信号控制器的输出端与 BUCK 变换器相连。本实用新型基于光伏发电的智能微电网装置能有效且稳定地实现最大功率点跟踪控制模式、蓄电池的恒压、恒流充电控制模式的自动切换,结构简单,操作方便。



1. 一种基于光伏发电的智能微电网装置,其特征在于:该装置包括BUCK变换器和数字信号控制器;所述BUCK变换器为多个,且相互交错并联;所述数字信号控制器的输出端与所述BUCK变换器相连。

2. 根据权利要求1所述的智能微电网装置,其特征在于:所述BUCK变换器为3个,每个变换器的驱动信号占空比大小相等,且相互之间相位差为 120° 。

3. 根据权利要求2所述的智能微电网装置,其特征在于:所述智能微电网装置还包括RS-485通讯接口和人机交互界面;所述人机交互界面通过所述RS-485接口与所述数字信号控制器的输入端相连。

4. 根据权利要求1至3任一所述的智能微电网装置,其特征在于:所述数字信号控制器采用dsPIC30F2020单片机。

5. 根据权利要求1至3任一所述的智能微电网装置,其特征在于:所述BUCK变换器的功率管选用型号为FF200R12KT4的英飞凌IGBT模块。

一种基于光伏发电的智能微电网装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种基于光伏发电的智能微电网装置,具体涉及一种利用交错并联技术的智能微电网装置。

背景技术

[0002] 光伏电池是通过半导体器件将光能转化为电能的直接发电方式,它有诸多优点,但是也存在一些缺点,由于光伏电池受到光照和温度的影响,其发电量会有很大变化,通常需要蓄电池等储能装置来储存能量为负载供电;由于光伏电池本身的转换效率低,为了提高光伏电池的效率可以通过研究新型的光伏电池板来提高效率,还可以通过最大功率点跟踪技术来提高效率,在实际的光伏发电系统中,最大功率点跟踪控制是必须的。

[0003] 现有的光伏发电系统结构图如图 4 所示,包括光伏电池、DC/DC 变换器、控制器和直流负载,或还可包括有蓄电池。

[0004] 同时,蓄电池作为储能装置,它将光伏电池的电能储存起来为负载提供能量;充电控制模块在此系统中起着至关重要的作用,它不仅实现对蓄电池的充电控制,还要实现对光伏电池的最大功率点跟踪控制,因此,如何协调最大功率点跟踪控制、恒压以及恒流充电模式控制成为需要解决的关键技术问题。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于了解决现有技术中存在的缺陷,提供一种能有效协调最大功率点控制、恒压以及恒流充电模式控制的智能微电网装置。

[0006] 为了达到上述目的,本实用新型提供了一种基于光伏发电的智能微电网装置,包括 BUCK 变换器和数字信号控制器;BUCK 变换器为多个,且相互交错并联;数字信号控制器的输出端与 BUCK 变换器相连。

[0007] 上述 BUCK 变换器为 3 个,每个变换器的驱动信号占空比大小相等,且相互之间相位差为 120° 。智能微电网装置还包括 RS-485 通讯接口和人机交互界面;人机交互界面通过 RS-485 接口与数字信号控制器的输入端相连。数字信号控制器采用 dsPIC30F2020 单片机。BUCK 变换器的功率管选用型号为 FF200R12KT4 的英飞凌 IGBT 模块。

[0008] 本实用新型相比现有技术具有以下优点:利用交错并联的 BUCK 变换器拓扑结构,既能实现光伏电池的最大功率点跟踪控制,又能实现蓄电池的自动恒压恒流充电控制。同时通过数字信号控制器来实现系统的数字控制,实现最大功率跟踪、恒压以及恒流工作模式的自动平稳切换。采用交错并联技术,可以有效降低电感的体积,大大降低输出总电流的纹波,提高输出电压的精度以及减小滤波电容,另外功率开关管的电流应力减小,有利于器件的选型。同时通过人机交互界面以及 RS-485 接口能进行远程控制。

附图说明

[0009] 图 1 为本实用新型三相交错并联的 BUCK 变换器电路结构图。

- [0010] 图 2 为图 1 中 BUCK 变换器的交错并联电路图；
- [0011] 图 3 为图 2 中 BUCK 变换器的三相交错并联原理图。
- [0012] 图 4 为光伏发电系统结构图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本实用新型智能微电网装置进行详细说明。

[0014] 参见图 1, 本实用新型基于光伏发电的智能微电网装置包括三相交错并联的 BUCK 变换器、数字信号控制器、RS-485 接口和人机交互界面, 三相交错并联的 BUCK 变换器的输入端和输出端分别与光伏电池和蓄电池相连。数字控制器分别与光伏电池和蓄电池相连。结合图 2, 电路结构由三路输入和输出并联的独立 BUCK 电路构成, 三路功率管的驱动信号占空比大小相等, 相位上错开 120° 。功率管 Q1、Q2、Q3 选用英飞凌的 IGBT, 型号为 FF200R12KT4; 每一个电感量为 60uH。结合图 3, 通过三相交错并联的 BUCK 变换器, 降低输入输出电流的均分, 降低了电感(L1、L2 和 L3) 与功率器件(Q1、Q2、Q3) 的电流应力, 可以有效的降低输出电流纹波。

[0015] 数字信号控制器选用 dsPIC30F2020 单片机, 输入电压范围 100-150VDC; 输出电压 48-60VDC, 输出功率 10kW。利用数字控制方式进行系统工作模式的自动切换。系统工作模式为以下三种: 最大功率点跟踪控制模式、恒压充电模式和恒流充电模式。最大功率点跟踪控制采用变参数的扰动观察法来实现, 即在距最大功率点较远的位置采用较大的跟踪步长, 以加快跟踪速度; 在最大功率点附近采用较小的跟踪步长, 以提高系统的稳定性。恒压充电模式通过采用数字 PI 控制来实现, 恒流充电模式通过数字 PI 控制来实现。在主程序中, 三种工作模式的控制算法采用并行计算, 即在一次主循环中, 需要执行 MPPT 控制算法、恒压充电 PI 控制算法以及恒流充电 PI 控制算法的计算, 通过比较各种算法计算出占空比结果的大小来确定需要执行的工作模式, 即取计算出的占空比最小值的控制算法作为系统工作模式, 就可以实现各种工作模式的自动切换。

[0016] 同时可利用人机交互界面和 RS-485 接口进行远程操作, 控制数字信号控制器进行工作模式的切换。

[0017] 本实用新型基于光伏发电的智能微电网装置能有效且稳定地实现最大功率点跟踪控制模式、蓄电池的恒压、恒流充电控制模式的自动切换, 结构简单, 操作方便。

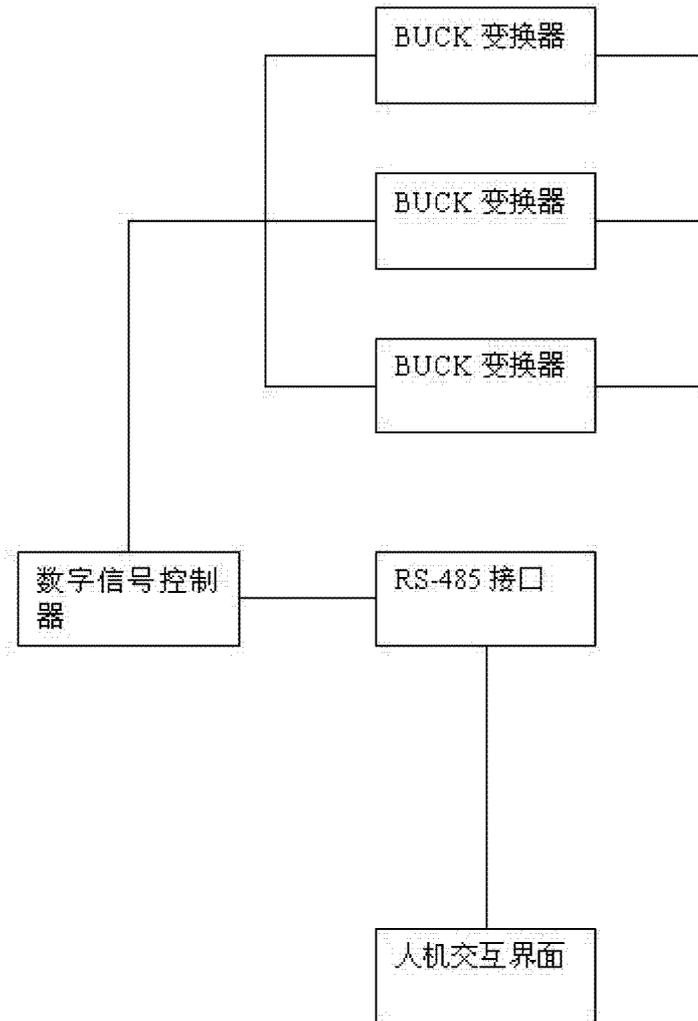


图 1

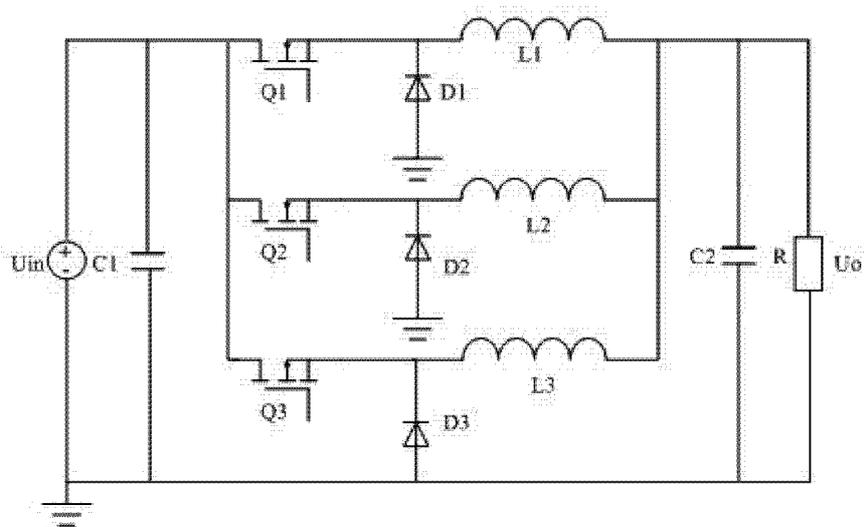


图 2

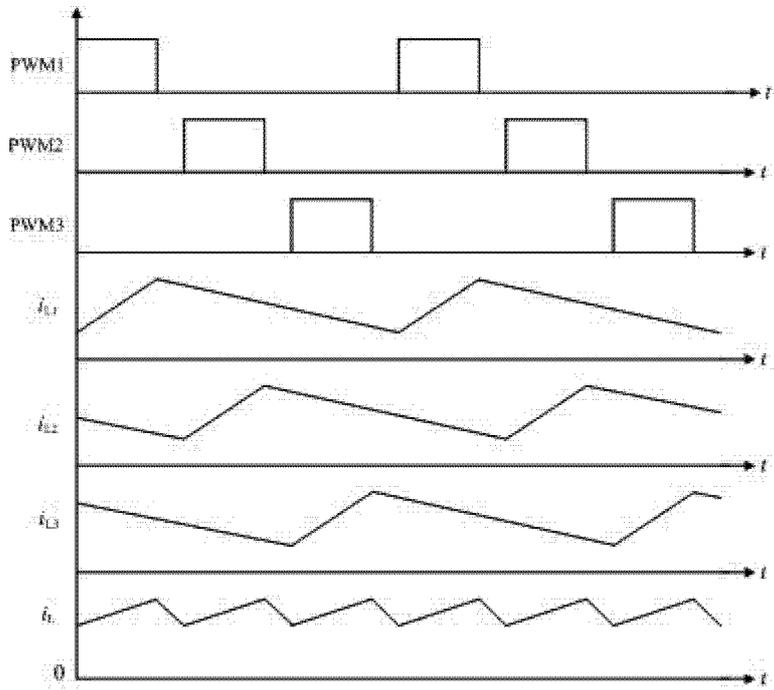


图 3

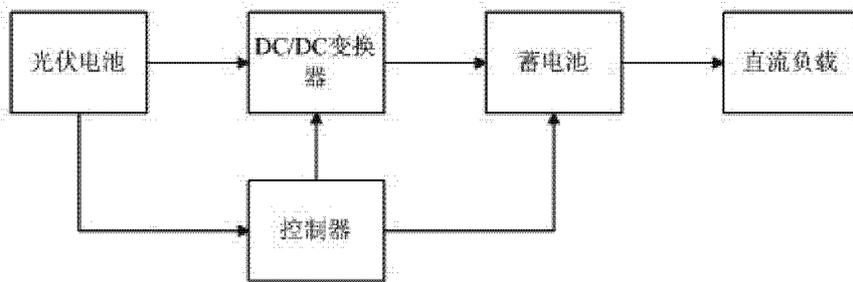


图 4