



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203826985 U

(45) 授权公告日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201420140975. X

(22) 申请日 2014. 03. 26

(73) 专利权人 上海电气集团股份有限公司
地址 200050 上海市长宁区兴义路8号30层

(72) 发明人 何大清 曾乐才 欧阳丽

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272
代理人 朱俊跃

(51) Int. Cl.
H02J 3/38 (2006. 01)

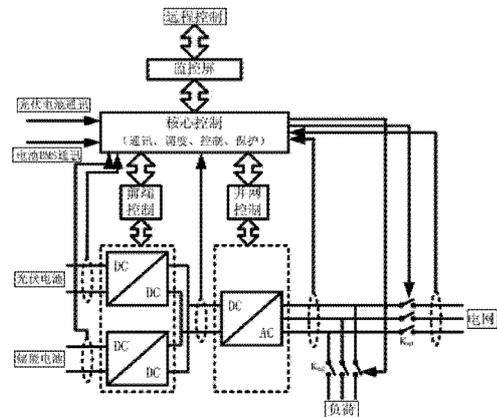
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种集成式光伏微电网的接入装置

(57) 摘要

本实用新型提供了一种集成式光伏微电网的接入装置,包括主电路模块和控制电路模块,主电路模块包括光伏电池斩波器、储能电池斩波器和并网逆变器,控制电路模块包括核心控制板,光伏电池、储能电池分别通过光伏电池斩波器、储能电池斩波器与并网逆变器连接,并网逆变器与负荷和/或电网连接,核心控制板分别与光伏电池斩波器、储能电池斩波器和并网逆变器相连,核心控制板监测光伏微电网并控制光伏电池斩波器、储能电池斩波器和并网逆变器。本实用新型的技术方案大大减小装置的体积和成本,适于狭小空间安装的接入装置,实现电能变换、能量管理、检测保护的功能。



1. 一种集成式光伏微电网的接入装置,适用于光伏微电网与电网间的接入,所述光伏微电网包括光伏电池、储能电池、接入装置和负荷,其特征在于,集成式光伏微电网的接入装置包括主电路模块和控制电路模块,所述主电路模块包括光伏电池斩波器、储能电池斩波器和并网逆变器,所述控制电路模块包括核心控制板,所述光伏电池、储能电池分别通过所述光伏电池斩波器、储能电池斩波器与所述并网逆变器连接,所述并网逆变器与所述负荷和 / 或电网连接,所述核心控制板分别与光伏电池斩波器、储能电池斩波器和并网逆变器相连,所述核心控制板监测所述光伏微电网并控制所述光伏电池斩波器、储能电池斩波器和并网逆变器。

2. 如权利要求 1 所述的集成式光伏微电网的接入装置,其特征在于,还包括断路器,所述并网逆变器通过所述断路器与所述负荷、电网连接,所述核心控制板控制所述断路器的通断。

3. 如权利要求 2 所述的集成式光伏微电网的接入装置,其特征在于,所述核心控制板包括相连的微处理器 ARM 和若干处理芯片 DSP。

4. 如权利要求 3 所述的集成式光伏微电网的接入装置,其特征在于,所述若干处理芯片 DSP 包括第一处理芯片 DSP1。

5. 如权利要求 4 所述的集成式光伏微电网的接入装置,其特征在于,所述若干处理芯片 DSP 包括第二处理芯片 DSP2,所述第二处理芯片 DSP2 根据所述微处理器 ARM 的指令控制所述并网逆变器。

6. 如权利要求 5 所述的集成式光伏微电网的接入装置,其特征在于,所述若干处理芯片 DSP 包括第三处理芯片 DSP3,所述第三处理芯片 DSP3 根据所述微处理器 ARM 的指令控制所述光伏电池斩波器、储能电池斩波器。

7. 如权利要求 6 所述的集成式光伏微电网的接入装置,其特征在于,还包括并网控制板,所述第二处理芯片 DSP2 通过所述并网控制板与所述并网逆变器相连。

8. 如权利要求 7 所述的集成式光伏微电网的接入装置,其特征在于,还包括前端控制板,所述第三处理芯片 DSP3 通过所述前端控制板与所述光伏电池斩波器、储能电池斩波器相连。

9. 如权利要求 8 所述的集成式光伏微电网的接入装置,其特征在于,所述光伏电池斩波器、储能电池斩波器均包括三相 IGBT 模块。

10. 如权利要求 9 所述的集成式光伏微电网的接入装置,其特征在于,还包括监控屏,所述监控屏与所述核心控制板相连。

一种集成式光伏微电网的接入装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于电网技术领域,涉及一种集成式光伏微电网的接入装置。

背景技术

[0002] 典型微电网的组成元素包括:微源、储能系统、电能质量控制装置、监控和保护系统、负荷。微源指发电单元,这里指光伏电池,它的输出经过斩波和逆变后并入电网;储能系统包括电池和变换器,电池输出经斩波和逆变后并入电网;电能质量控制装置指有源电力滤波器,是能够向电网注入谐波的三相变换器;监控保护系统主要实现和微网设备的通讯,对设备进行管理,并对设备进行保护。通常微电网就是将这些设备和负荷组合在一起。

[0003] 要发挥微电网的实际作用,它的各项元素缺一不可。每一元素都代表一种装置,而各种装置之间在结构和功能上又有很多相似点。对于小型化的微网而言,装置太多和功能重复就意味着成本浪费和安装困难。

实用新型内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供了一种集成式光伏微电网的接入装置。

[0005] 为达到上述目的,具体技术方案如下:

[0006] 一种集成式光伏微电网的接入装置,适用于光伏微电网与电网间的接入,所述光伏微电网包括光伏电池、储能电池、接入装置和负荷,集成式光伏微电网的接入装置包括主电路模块和控制电路模块,所述主电路模块包括光伏电池斩波器、储能电池斩波器和并网逆变器,所述控制电路模块包括核心控制板,所述光伏电池、储能电池分别通过所述光伏电池斩波器、储能电池斩波器与所述并网逆变器连接,所述并网逆变器与所述负荷和/或电网连接,所述核心控制板分别与光伏电池斩波器、储能电池斩波器和并网逆变器相连,所述核心控制板监测所述光伏微电网并控制所述光伏电池斩波器、储能电池斩波器和并网逆变器。

[0007] 优选的,还包括断路器,所述并网逆变器通过所述断路器与所述负荷、电网连接,所述核心控制板控制所述断路器的通断。

[0008] 优选的,所述核心控制板包括相连的微处理器 ARM 和若干处理芯片 DSP。

[0009] 优选的,所述若干处理芯片 DSP 包括第一处理芯片 DSP1,所述第一处理芯片 DSP1 计算所述电网和/或负荷的信息,并根据结果控制所述断路器。

[0010] 优选的,所述若干处理芯片 DSP 包括第二处理芯片 DSP2,所述第二处理芯片 DSP2 根据所述微处理器 ARM 的指令控制所述并网逆变器。

[0011] 优选的,所述若干处理芯片 DSP 包括第三处理芯片 DSP3,所述第三处理芯片 DSP3 根据所述微处理器 ARM 的指令控制所述光伏电池斩波器、储能电池斩波器。

[0012] 优选的,还包括并网控制板,所述第二处理芯片 DSP2 通过所述并网控制板与所述并网逆变器相连。

[0013] 优选的,还包括前端控制板,所述第三处理芯片 DSP3 通过所述前端控制板与所述

光伏电池斩波器、储能电池斩波器相连。

[0014] 优选的,所述光伏电池斩波器、储能电池斩波器均包括三相 IGBT 模块。

[0015] 优选的,还包括监控屏,所述监控屏与所述核心控制板相连。

[0016] 相对于现有技术,本实用新型的技术方案在硬件上将相同的结构进行了合并,在控制上对多种功能进行高度集成,在保留所有微网元素的前提下,大大减小装置的体积和成本,适于狭小空间安装的接入装置,实现电能变换、能量管理、检测保护的功能。对于 50kW 左右的光伏微电网,接入装置(除光伏电池和储能电池)的安装空间可减少 2/3,成本约减小 1/2,重要的是可促进光伏发电在城市中心楼宇的应用,带来的社会效益不可估量。

附图说明

[0017] 构成本实用新型的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0018] 图 1 为光伏微电网的结构示意图;

[0019] 图 2 为本实用新型实施例的结构示意图;

[0020] 图 3 为本实用新型实施例的主电路结构示意图

[0021] 图 4 为本实用新型实施例的核心控制板结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0024] 以下将结合附图对本实用新型的实施例做具体阐释。

[0025] 本实用新型的实施例的一种集成式光伏微电网的接入装置,适用于光伏微电网与电网间的接入。如图 1 中所示,光伏微电网包括光伏电池、储能电池和负荷。

[0026] 如图 2 中所示,集成式光伏微电网的接入装置包括主电路模块和控制电路模块。主电路模块包括光伏电池斩波器、储能电池斩波器和并网逆变器。控制电路模块包括核心控制板。

[0027] 光伏电池、储能电池分别通过光伏电池斩波器、储能电池斩波器与并网逆变器连接。并网逆变器与负荷和 / 或电网连接。核心控制板分别与光伏电池斩波器、储能电池斩波器和并网逆变器相连。核心控制板监测光伏微电网并控制光伏电池斩波器、储能电池斩波器和并网逆变器。

[0028] 此外,还包括断路器 km1、km2,并网逆变器通过断路器与负荷、电网连接,核心控制板控制断路器的通断。

[0029] 本实用新型实施例的接入装置涵盖光伏变换器、储能变换器、有源电力滤波器、能量管理、检测、监控、保护等所有微网功能。主电路模块可实现所有变换器的功能,采用模块

化结构,占据的空间较小。核心控制板实现控制、检测、通讯、保护的功能,可在一块电路板上实现。

[0030] 如图 2 和 3 中所示,在主电路模块方面,输入端的光伏电池斩波器(DC/DC)为两路交错并联,同时和储能电池斩波器的输出端并联,三路斩波器通过一个三相 IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor,绝缘栅双极型晶体管)模块和滤波器组成;输出端的并网逆变器(DC/AC)由一个三相 IGBT 模块实现,集成了有功功率、无功功率、谐波电流输出功能。

[0031] 整个主电路由两个三相功率模块和对应的电感、电容组成,如果功率不大,完全可以组装在一个机柜内,并满足微网的电能质量要求。

[0032] 如图 2 和 4 中所示,在控制电路模块方面,核心控制板实现了全部控制功能,核心控制板的主要硬件包括三块数字信号处理芯片 DSP (digital signal processor)和一块微处理器 ARM (Acorn RISC Machine)。

[0033] 1)ARM 接收通讯过来的信息,对可发电量和负荷变化进行短期预测,并作适当调度,调度结果发送给 DSP2 作为功率指令。

[0034] 2)DSP1 对交流端的反馈信号进行计算,产生输出功率、孤岛检测、故障分析、检同期的结果,发出断 / 合断路器的信号。

[0035] 3)DSP2 根据功率指令对并网端进行输出功率的控制,同时计算负荷端的谐波状况,并进行抑制谐波的控制。

[0036] 4)DSP3 对光伏输出功率进行最佳功率跟踪控制,并对储能斩波器进行恒定直流电压控制。

[0037] 在并网状态下,ARM 仅接收光伏电池、储能电池和电网信息,经过能量管理程序后,将功率指令值和电网相位通知 DSP2。DSP1 计算电网和负荷的信息,根据结果及时断 / 合闸,并将状态量反馈给 ARM。

[0038] DSP2 按照功率指令进行控制,同时采样和计算负荷端谐波电流,进入谐波抑制程序,谐波电流控制量和功率控制量相加得到电压指令,该指令通过并行数据线传递给并网控制,并网控制根据指令产生触发脉冲给功率模块。

[0039] 光伏和储能斩波器由 DSP3 控制,光伏进行最佳功率跟踪控制,储能系统进行恒定直流电压控制,得到电压指令通过并行数据线传递给前端控制,前端控制板根据指令产生触发脉冲给功率模块。

[0040] 在离网状态下,ARM 仅接收光伏电池、储能电池和电网信息。DSP1 计算负荷信息,根据结果及时断 / 合闸,将状态量反馈给 ARM。DSP2 按照固定频率 / 电压控制,将电压指令传输给并网端控制,并网控制根据指令产生触发脉冲给功率模块。DSP3 的控制方式不变。

[0041] 如图 4 中所示,ARM 和 DSP1 之间的通讯通过 DSPlink 方式,ARM 和 DSP2、DSP3 之间的通讯通过 SPI (Serial Peripheral Interface) 方式。DSP2 和 DSP3 分别通过并行数据线向前端控制板和并网控制板传送控制电压指令以及电网电压相位角。模拟 / 数字的输入 / 输出量的控制和扩展由 FPGA(Field - Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)实现。

[0042] 另如图 2 中所示,前端控制板和并网控制板的作用是分别根据指令产生触发脉冲给 DC/DC 和 DC/AC 的功率模块,并接收功率模块的故障反馈信号。

[0043] 监控屏的作用是实现人机界面和远程通讯,一方面接收和显示核心控制板的状态信息;另一方面通过人机界面或远程通讯口接收指令信息,传送给核心控制板。

[0044] 以上对本实用新型的具体实施例进行了详细描述,但其只作为范例,本实用新型并不限制于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言,任何对该实用进行的等同修改和替代也都在本实用新型的范畴之中。因此,在不脱离本实用新型的精神和范围下所作的均等变换和修改,都应涵盖在本实用新型的范围内。

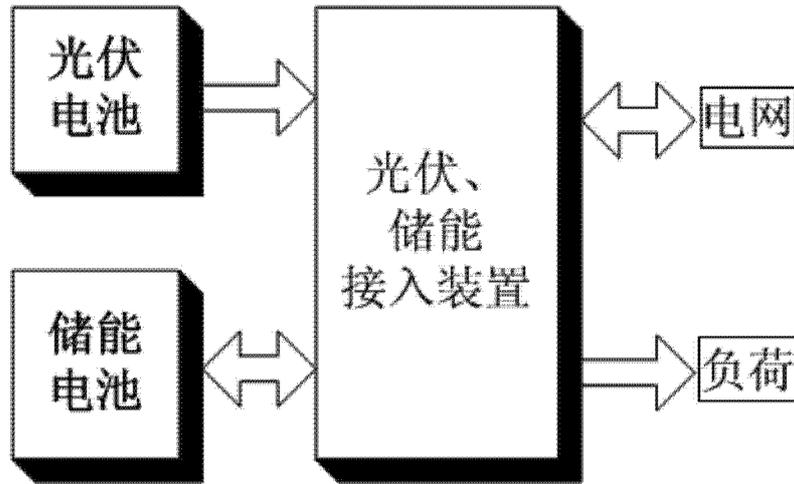


图 1

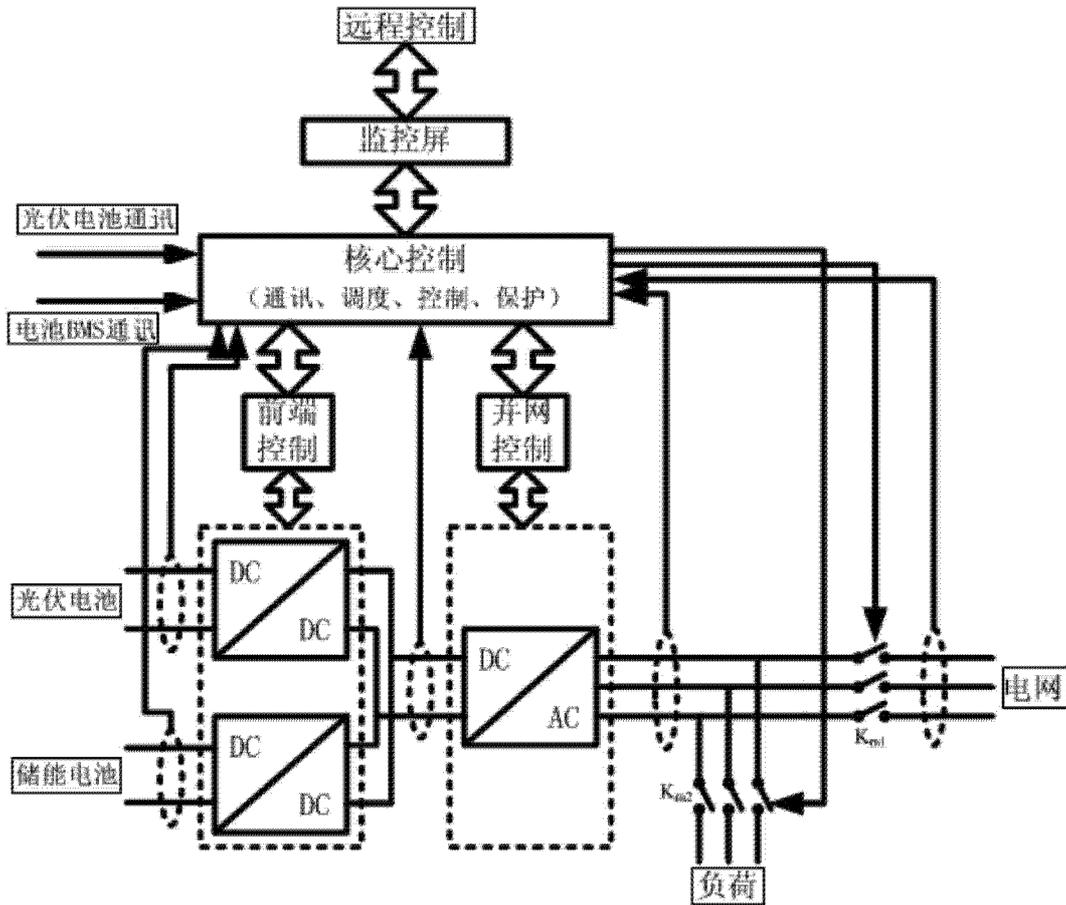


图 2

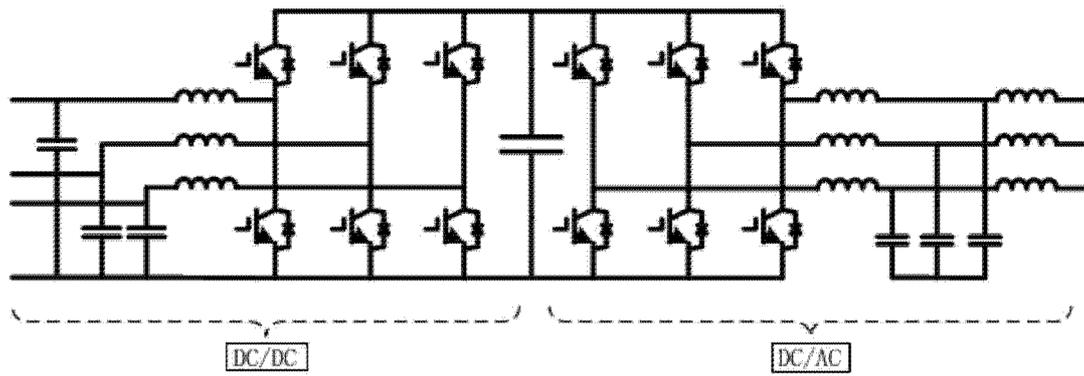


图 3

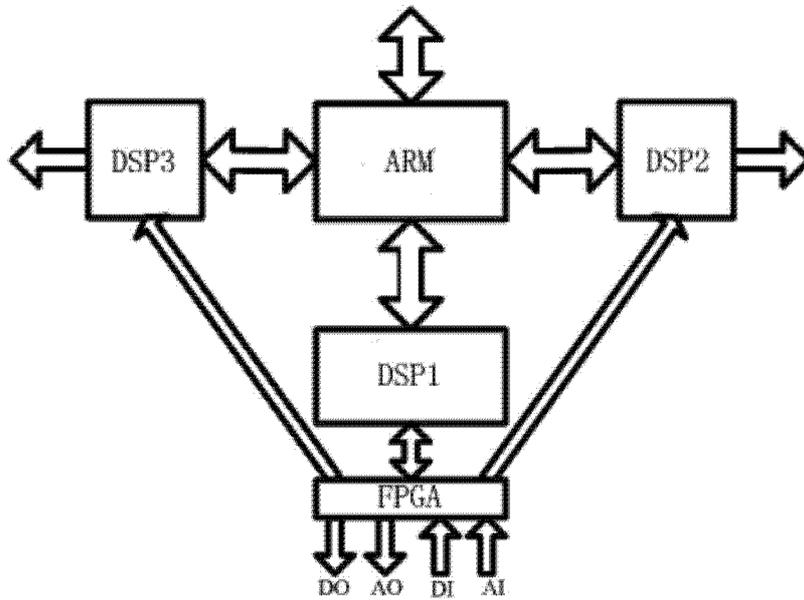


图 4