



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103337886 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201310249902. 4

(22) 申请日 2013. 06. 21

(73) 专利权人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

专利权人 天津市三源电力设备制造有限公司

(72) 发明人 殷淑萍 何恩超 李景云 王辉
任静华 王志

(74) 专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

代理人 王来佳

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

H02J 7/35(2006. 01)

H02J 3/38(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103138290 A, 2013. 06. 05, 说明书第 0026-0075 段, 图 1-2.

CN 203218879 U, 2013. 09. 25, 说明书第 0010-0017 段, 图 1.

US 2007/0096780 A1, 2007. 05. 03, 全文.

审查员 仇有年

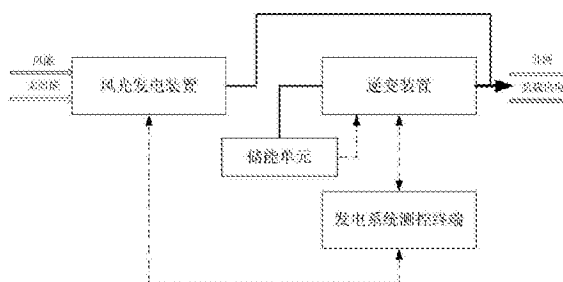
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

工业园区风光储微网系统

(57) 摘要

本发明涉及一种工业园区风光储微网系统, 其主要技术特点是: 包括风光发电装置、发电系统测控终端、储能单元、逆变装置和远端控制主站, 风光发电装置的输入端与风能装置及太阳能装置相连接, 风光发电装置与发电系统测控装置, 储能单元与逆变装置相连接, 风光发电装置输出端及逆变装置的输出端接入到电网中或者连接到负载为其供电, 发电系统测控终端与逆变装置相连接, 发电系统测控装置与远端控制主站相连接。本发明有效地将风力发电、光伏发电、储能、离网逆变、并网馈电等功能集成在一起, 实现多功能电能变换功能; 具有节能环保、成本低、效率高且性能稳定等特点。



1. 一种工业园区风光储微网系统,其特征在于:包括风光发电装置、发电系统测控终端、储能单元、逆变装置和远端控制主站,风光发电装置的输入端与风能装置及太阳能装置相连接,风光发电装置与发电系统测控装置,储能单元与逆变装置相连接,风光发电装置输出端及逆变装置的输出端接入到电网中或者连接到负载为其供电,发电系统测控终端与逆变装置相连接,发电系统测控装置与远端控制主站相连接;

所述的风光发电装置通过 RS232 接口与发电系统测控装置相连接;所述的发电系统测控终端通过 RS232 接口与逆变装置相连接,所述的发电系统测控装置通过 RS485 接口与远端控制主站相连接;

所述的风能装置和太阳能装置分别通过断路器与风光发电装置相连接,所述逆变装置通过断路器与电网或负载相连接,所述储能单元通过熔断器与逆变装置相连接;

所述的发电系统测控终端采用的是单相风光储发电系统测控终端;

所述的逆变装置采用全自动工频变压器隔离型、纯正弦波输出、充电一体的并网型双向逆变装置。

2. 根据权利要求 1 所述的工业园区风光储微网系统,其特征在于:所述的储能单元采用锂离子电池。

工业园区风光储微网系统

技术领域

[0001] 本发明属于微电网技术领域,尤其是一种工业园区风光储微网系统。

背景技术

[0002] 进入 21 世纪以来,中国的资源环境问题日益突出。为实现经济社会可持续发展,必须实施节能减排战略,发展清洁能源是节能减排战略的关键环节。随着国家电网公司智能电网战略的全面启动,建设分布式能源、储能及微网如火如荼地开展起来,各种分布式能源的建成与投运,需要迫切研究解决各类分布式能源、储能以及微网的联合控制与调度问题,实现电网的经济运行与调度。针对市场潜力巨大,面向工业用户的工业园区风光储微网逐步形成建立,以满足工业用户对节能减排及高质量供电的需求。例如,华北电力大学提供了分布式发电在工业园区的设想,并提出了整体协调控制方法,并通过是园区内生物质发电系统中各个单元之间的产品、副产品、废物,以及能量和水的交换,实现电力生态工业园区的设想;北京电力科学研究院也提出了工业用户分布式电源并网的发展对策,但目前研究主要针对以提高用能效率的冷热电联产系统,尚未见关于风光储微网的报道。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种设计合理、成本低、效率高的工业园区风光储微网系统。

[0004] 本发明解决其技术问题是采取以下技术方案实现的:

[0005] 一种工业园区风光储微网系统,包括风光发电装置、发电系统测控终端、储能单元、逆变装置和远端控制主站,风光发电装置的输入端与风能装置及太阳能装置相连接,风光发电装置与发电系统测控装置,储能单元与逆变装置相连接,风光发电装置输出端及逆变装置的输出端接入到电网中或者连接到负载为其供电,发电系统测控终端与逆变装置相连接,发电系统测控装置与远端控制主站相连接。

[0006] 而且,所述的风光发电装置通过 RS232 接口与发电系统测控装置相连接;所述的发电系统测控终端通过 RS232 接口与逆变装置相连接,所述的发电系统测控装置通过 RS485 接口与远端控制主站相连接。

[0007] 而且,所述的风能装置和太阳能装置分别通过断路器与风光发电装置相连接,所述逆变装置通过断路器与电网或负载相连接,所述储能单元通过熔断器与逆变装置相连接。

[0008] 而且,所述的发电系统测控终端采用的是单相风光储发电系统测控终端。

[0009] 而且,所述的逆变装置采用全自动工频变压器隔离型、纯正弦波输出、充电一体的并网型双向逆变装置。

[0010] 而且,所述的储能单元采用锂离子电池。

[0011] 本发明的优点和积极效果是:

[0012] 本发明有效地将风力发电、光伏发电、储能、离网逆变、并网馈电等功能集成在一

起,实现多功能电能变换功能;同时,发电系统测控终端与远端控制主站相连接,实时监控微网的动态,实现遥测、遥信、遥控等功能,并能够获得侧控制终端的所有记录数据并进行参数整定。具有节能环保、成本低、效率高且性能稳定等特点。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明的系统连接示意图;

[0014] 图 2 为本发明的实际应用示意图;

[0015] 图 3 为本发明的工作流程示意图。

具体实施方式

[0016] 以下结合附图对本发明做进一步详述。

[0017] 一种工业园区风光储微网系统,如图 1 所示,包括风光发电装置、发电系统测控终端、储能单元、逆变装置和远端控制主站,风光发电装置的输入端与风能装置及太阳能装置相连接,风光发电装置通过 RS232 接口与发电系统测控装置,储能单元与逆变装置相连接,风光发电装置输出端及逆变装置的输出端接入到电网中或者连接到负载为其供电,发电系统测控终端通过 RS232 接口与逆变装置相连接,发电系统测控装置通过 RS485 接口与远端控制主站相连接。在本实施例中,发电系统测控终端采用的是单相风光储发电系统测控终端。下面对系统中的各个部分分别进行说明:

[0018] 远端控制主站与发电系统测控终端相连接用于实时监控整个系统运行状态,并可以对风光储微网系统的参数进行设定和修改,同时可以对系统中的风光发电装置及负载进行控制。

[0019] 单相风光储发电系统测控终端通过 RS232 接口与风光发电装置相连接可以检测风力发电机、光伏板、蓄电池的电参数数据。单相风光储发电系统测控终端可以检测并记录逆变装置、MPPT、风机的各种电气数据,并传输给监控中心。同时具备 8 路开关量输入接口用于测量外部开关状态,具有 6 路继电器输出接口用于连接报警装置或控制开关,具有 2 路交流电压和 2 路交流电流的模拟量输入功能。如果需要对测控终端进行程序维护和升级,可以直接通过远端控制主站对测控终端的程序进行下载,无需现场维护。

[0020] 风光发电装置是在发电系统测控终端控制下进行工作,其采用 PWM 方式控制风机和太阳能电池对蓄电池进行安全高效的限流限压充电,保证蓄电池电压稳定。风光发电装置配置有液晶模块用于显示蓄电池电压、风机电压、光电池电压、风机功率、光电池功率、风机电流、光电池电流、蓄电池电量状态。同时具有完善的保护功能,包括太阳能电池防反冲、防反接、蓄电池过充电、防反接、防雷、风机限流、风机自动手刹和手动手刹功能,同时具有自动同步并网功能。该风光发电装置可以在发电系统测控终端控制下进行工作。

[0021] 逆变装置采用全自动工频变压器隔离型、纯正弦波输出、充电一体的并网型双向逆变装置,可将 48V 直流母线能量转换成与电网同频率的交流电,并将电能馈入电网或给负载供电,也可将电网的交流电转换成直流电给蓄电池充电。可实现并网或离网运行无扰动切换。

[0022] 储能单元采用锂离子电池,锂离子电池单体输出电压高、工作温度范围宽、能量高、效率低且自放电率低。

[0023] 图 2 给出了本发明的实际应用系统连接图,图 3 给出了实际应用系统的处理流程图,在图中,实线表示功率回路,虚线表示信号回路。该应用系统的连接情况为:风能装置和太阳能装置分别通过断路器三、断路器四连接到风光发电装置的输入端,电网通过断路器一与逆变装置相连接,储能单元通过熔断器与逆变装置相连接,逆变装置的输出端与风光发电装置的输出端通过断路器二与负荷控制执行单元相连接,该负荷执行单元连接负载。单相风光储测控终端为本系统的核心部件,其通过与风光发电装置及逆变装置互相通讯决定此时的风机和太阳能的允许接入功率参考值以及逆变装置工作模式。

[0024] 1、当储能单元荷电容量小于 80% 时,风电、光伏输出的电量全部用于储能单元的充电,在系统连接电网时,由电网向负载供电,在系统未连接电网时,停止向负载供电。

[0025] 2、当储能单元荷电容量大于 80% 时,则发出命令将风电、光伏输出的电量与储能逆变装置同时输出,给负载供电。当电量已经超出负载的容量,在电网运行接入的条件下,则将剩余电量馈入主网中。

[0026] 3、当逆变装置检测到电网电压合格后转入并网运行,并网的过程中逆变装置实时监测并跟踪主网的电压波形,以做到无缝切换,不产生冲击性电流及谐波,同步前风光发电并网控制器在测控终端控制下同时同步。

[0027] 4、当储能单元荷电容量小于 60% 时,风电、光伏输出的电量无法满足储能装置所需要的储能电量时,则从主网中通过双向逆变装置为储能装置充电。

[0028] 5、当电网电压失去或超出正常范围后,储能逆变装置断开内部与电网连接开关,转入孤岛运行,风光发电并网逆变装置同时转入孤岛运行状态。

[0029] 6、当储能单元荷电容量大于 90% 且未连接电网时,风电、光伏按负荷电量需求实施减功率控制,在无负荷时,风光发电控制器转入风电刹车,光伏停机控制,直至负荷或电网恢复。

[0030] 本工业园区风光储微网系统具有以下功能:

[0031] 1、测量变压器低压侧的三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率、有功电度和无功电度。事件记录功能记录 SOE 功能和开关变位记录。定时记录功能包括定时记录交流输入电压、交流输出电压、交流输入功率、交流输出功率、直流母线电压、光伏发电功率、风力发电功率等,总共记录 30 天。所有记录储存在单相风光储发电系统测控终端的数据存储器中(带掉电保持),远端控制主站可随时读取单相风光储发电系统测控终端中的数据。

[0032] 2、并网馈电功能。在电网电压频率正常的情况下,将逆变装置设为并网馈电模式,此时交流侧输入的风光发电在蓄电池荷电状态达到设定容量后,交流输出优先供应负载,余能馈至电网。在电网电压频率出现异常的情况下将自动断开与电网的连接,完全由微网供电,直至电网电压恢复正常。当负载超过微网所能提供的容量时自动切换到主电网给负载供电。开启并网馈电功能可最大化利用风能、太阳能发电资源,消除因蓄电池满而负载轻时造成的卸荷,也能够最大化的利用自然能源。

[0033] 3、并网不上网运行功能,由于部分地区电网不允许并网馈电,为此本系统设计了并网不上网运行模式,系统始终联网运行,在发电总功率小于负载功率的情况下,风光发电与电网共同为负载供电或为蓄电池充电,在发电总功率大于负载功率时,依靠储能和卸荷吸收余能,而不向电网馈电。

[0034] 4、蓄电池管理系统配备的蓄电池可由电网侧或风光发电充电,充电方式灵活。充电中实施 6 段式精细充电控制模式,包括恒流、恒压、浮充,减少浮充,均衡充电和周期吸收充电,保持电池间容量均衡,减少电池内部结晶,防止电池过度失水。蓄电池管理同时具有温度补偿功能,可监测蓄电池荷电状态。

[0035] 5、完善的保护功能,本系统带有蓄电池的过压、欠压保护、过流保护、延时重启保护,交流输入的过压、欠压、过频、欠频、孤岛保护,交流输出的过载、过热。同时具有电池过压、欠压、过载过热声音报警保护。

[0036] 6、强大的通讯功能,单相户用风光储测控终端带有 RS-232C 和 RS-485 通信接口。借助 RS-232C/RS-485 通信接口与微机相连,实时监控微网的动态,也可以通过中继器组网方式组成一个规模更大、功能更强的电力监控系统。另外,还可借助于电话线、无线电、载波、微波和光纤等通道,实现更远距离的通信。实现遥测、遥信、遥控等三遥功能。利用通信功能还可以获得所有记录数据并进行参数整定。

[0037] 需要强调的是,本发明所述的实施例是说明性的,而不是限定性的,因此本发明包括并不限于具体实施方式中所述的实施例,凡是由本领域技术人员根据本发明的技术方案得出的其他实施方式,同样属于本发明保护的范围。

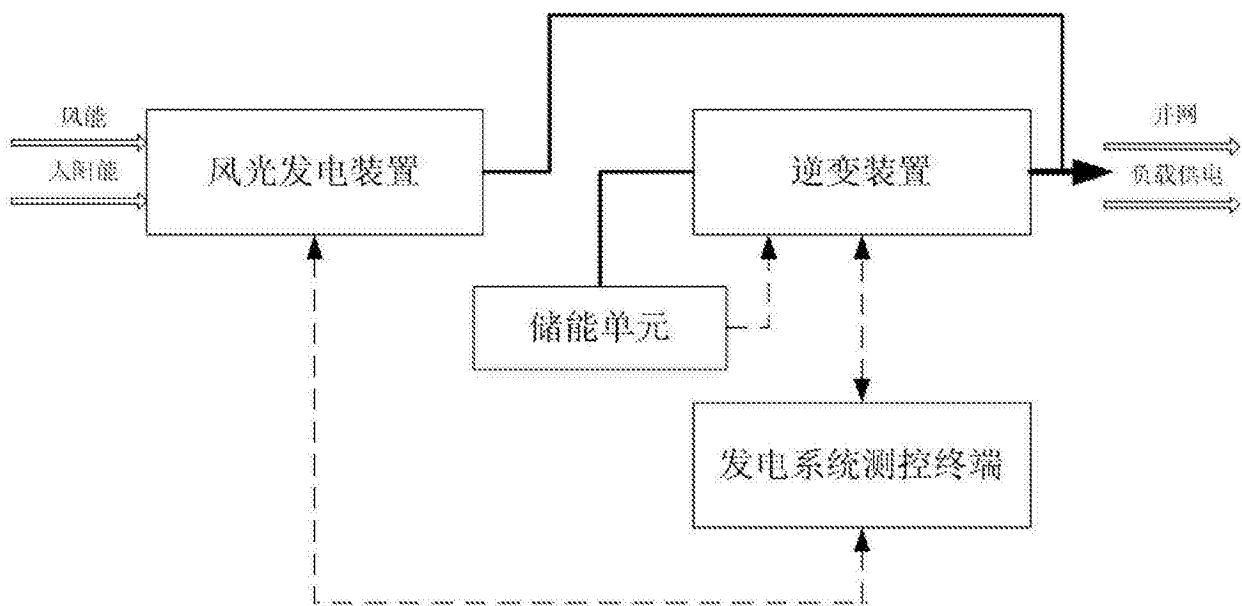


图 1

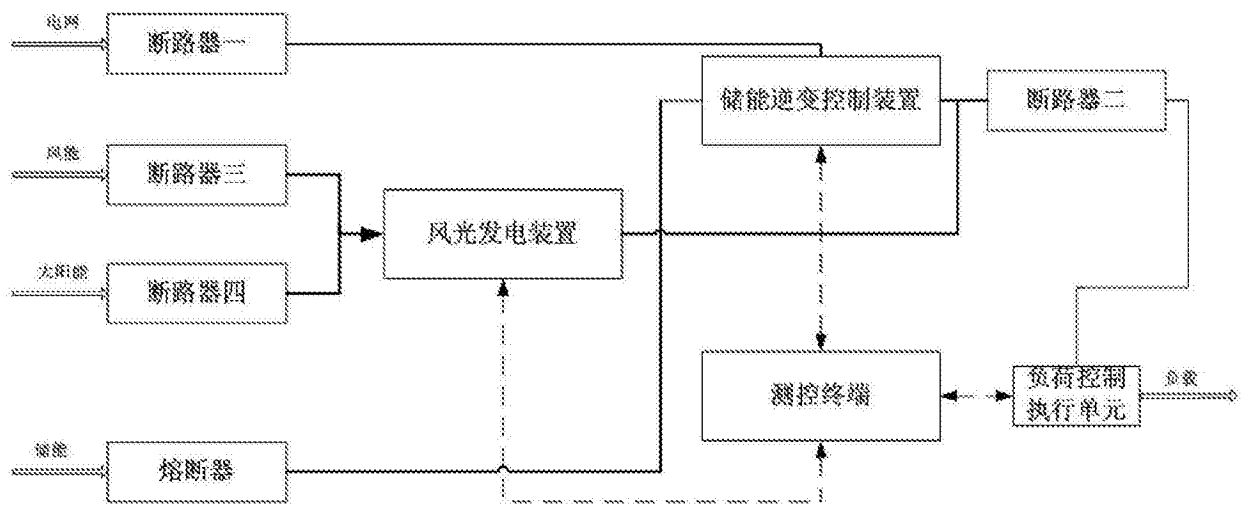


图 2

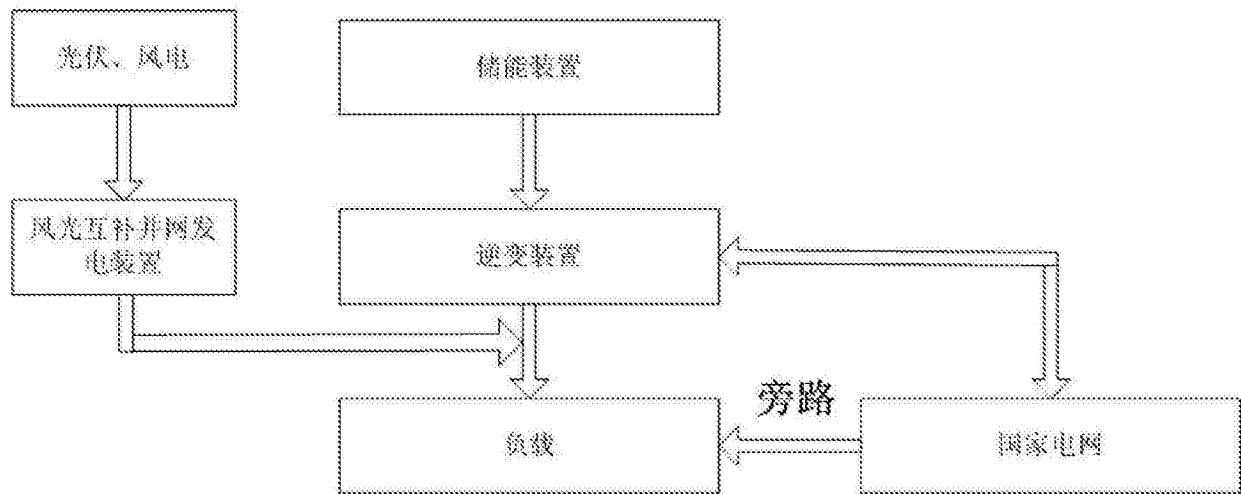


图 3