(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203312828 U
(45)授权公告日 2013.11.27

(21)申请号 201320286891.2

(22)申请日 2013.05.23

(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 中国电力科学研究院

(72)发明人 徐石明 张晓燕 苏义荣 蔡月明
王丙文 许晓慧 王双虎 吴俊兴
吴永轶 杨宇峰 陈栋磊 谢琳
席旸旸 季远 刘澄

(74)专利代理机构 北京安博达知识产权代理有限公司 11271
代理人 徐国文

(51)Int.Cl.
H02J 3/38(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

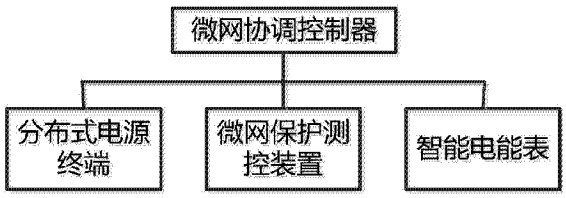
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种微网协调控制系统

(57)摘要

本实用新型提供的一种微网协调控制系统，所述微网协调控制系统的微网协调控制器通过以太网分别与分布式电源终端、微网保护测控装置和智能电能表相连；微网协调控制器实时监测分布式电源终端，并依据分布式电源监测信息向分布式电源终端和微网保护测控装置发送控制指令，实现微网优化运行。和现有技术相比，本实用新型提供的微网协调控制系统实现了接入多种分布式电源微网的运行免维护和实用化。



CN 203312828 U

1. 一种微网协调控制系统，所述微网协调控制系统包括通过以太网与分布式电源终端相连的微网协调控制器，其特征在于，所述微网协调控制器分别通过以太网与微网保护测控装置和智能电能表相连；

所述微网协调控制器实时监测所述分布式电源终端，并依据分布式电源监测信息向所述分布式电源终端和所述微网保护测控装置发送控制指令，实现微网优化运行。

2. 如权利要求 1 所述的一种微网协调控制系统，其特征在于，所述智能电能表通过通信接口 RS485 接入集中器后与所述微网协调控制器相连。

3. 如权利要求 1 所述的一种微网协调控制系统，其特征在于，所述微网协调控制器包括与 CPU 模块相连的数字量输入模块、数字量输出模块、模拟量测量模块、以太网扩展模块、电源模块和人机界面模块；所述 CPU 模块用于对所述微网协调控制系统进行逻辑控制、通信规约处理和配置管理。

4. 如权利要求 1 所述的一种微网协调控制系统，其特征在于，所述分布式电源终端包括风力发电终端、光伏发电终端、燃料电池发电终端、储能终端和 V2G 终端；所述分布式电源终端将采集的分布式电源的运行状态信号、电压信号、电流信号和功率信号发送到所述微网协调控制器，并接收所述微网协调控制器下发的所述控制指令；所述控制指令包括向光伏逆变器、风机逆变器、储能 PCS、燃料电池 PCS 和 V2G 变流器 PCS 发送的投退控制指令和功率控制指令；所述运行状态信号包括并网状态信号、并 / 离网切换状态信号、离网状态信号以及离 / 并网切换状态信号四种运行状态信号。

5. 如权利要求 1 所述的一种微网协调控制系统，其特征在于，所述微网保护测控装置包括过电流保护单元、过电压保护单元、过频率保护单元、欠电压保护单元、欠频率保护单元、同期合闸保护单元、逆功率保护单元、断路器遥控单元和断路器遥信控制单元。

一种微网协调控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于电力系统领域，具体讲涉及一种微网协调控制系统。

背景技术

[0002] 目前电力系统领域中，电网规模不断扩大，已逐步发展成集中发电、远距离输电的超大互联网络系统。但远距离输电的不断增大、使得受端电网对外来电力的依赖程度不断提高，电网运行的稳定性和安全性趋于下降，而且难于满足多样化供电需求。同时，全球常规能源逐渐枯竭、环境污染等问题日益突显，环保、高效和灵活的分布式发电广受青睐。分布式发电具有位置灵活、分散的特点，极好地适应了分散电力需求和资源分布，延缓了输配电网升级换代所需的巨额投资；与大电网互为备用，也使供电可靠性得以改善。

[0003] 分布式电源主要包括各类可再生能源发电系统(风能、太阳能、生物质能等)，其清洁环保的特点满足了低碳经济发展的要求。然而，单独的分布式电源接入电网由于其自身的间歇性、波动性、随机性等特点给电网带来了一定的影响，不仅导致电网的潮流、故障机理特性等更加复杂，而且由于其抗扰动能力差，弃光、弃风现象十分严重，导致分布式电源年利用小时数下降，影响了分布式电源投资的经济性。

[0004] 为协调大电网与分布式电源间的矛盾，充分挖掘分布式电源为电网和用户带来的价值和效益，提出并不断发展了微电网(Microgrid)的概念。美国电气可靠性技术措施解决方案联合会对微网的定义如下：微网是一种由负荷和微型电源共同组成的系统，它可同时提供电能和热量；微网内部的电源主要是由电力电子装置负责能量转换，并提供必须的控制；微网相对外部大电网表现为单一的可控单元，同时满足用户对电能质量和供电可靠性、安全性的要求。欧盟微网项目对微网的定义如下：利用一次能源，使用微型分布式发电系统，分为不可控、部分可控和完全可控 3 种类型，并可冷、热、电三联供；配有储能装置；使用电力电子设备进行能量转换和控制。总之，微网具有独立、灵活、交互、经济的特征，是一种全新的供电方式，也是未来电网的主要发展方向之一。

[0005] 因此提供一种基于多种分布式电源组成的典型微网运行结构的分布式电源的微网协调控制系统显得十分重要。

发明内容

[0006] 为了满足现有技术的需要，本实用新型提供了一种微网协调控制系统，所述微网协调控制系统包括通过以太网与分布式电源终端相连的微网协调控制器；所述微网协调控制器分别通过以太网与微网保护测控装置和智能电能表相连；

[0007] 所述微网协调控制器实时监测所述分布式电源终端，并依据分布式电源监测信息向所述分布式电源终端和所述微网保护测控装置发送控制指令，实现微网优化运行。

[0008] 优选的，所述智能电能表通过通信接口 RS485 接入集中器后与所述微网协调控制器相连；

[0009] 优选的，所述微网协调控制器包括与 CPU 模块相连的数字量输入模块、数字量输

出模块、模拟量测量模块、以太网扩展模块、电源模块和人机界面模块；所述 CPU 模块用于对所述微网协调控制系统进行逻辑控制、通信规约处理和配置管理；

[0010] 优选的，所述分布式电源终端包括风力发电终端、光伏发电终端、燃料电池发电终端、储能终端和 V2G 终端；所述分布式电源终端将采集的分布式电源的运行状态信号、电压信号、电流信号和功率信号发送到所述微网协调控制器，并接收所述微网协调控制器下发的所述控制指令；所述控制指令包括向光伏逆变器、风机逆变器、储能 PCS、燃料电池 PCS 和 V2G 变流器 PCS 发送的投退控制指令和功率控制指令；所述运行状态信号包括并网状态信号、并 / 离网切换状态信号、离网状态信号以及离 / 并网切换状态信号四种运行状态信号；

[0011] 优选的，所述微网保护测控装置包括过电流保护单元、过电压保护单元、过频率保护单元、欠电压保护单元、欠频率保护单元、同期合闸保护单元、逆功率保护单元、断路器遥控单元和断路器遥信控制单元。

[0012] 本实用新型的有益效果是：

[0013] 1、本实用新型技术方案中，储能终端提高了微网系统运行时的稳定性，实现重要负荷的无缝切换；

[0014] 2、本实用新型技术方案中，人机界面模块包括大屏幕液晶显示器和触摸屏输入，使得微网协调控制器的操作更加简单快捷；

[0015] 3、本实用新型技术方案中，采用以太网作为通信方式，具备开放性好、传输速率高、成本费用低廉的优点；

[0016] 4、本实用新型提供的一种微网协调控制系统，实现接入多种分布式电源微网的运行免维护和实用化。

附图说明

[0017] 下面结合附图对本实用新型进一步说明。

[0018] 图 1 是：本实用新型提供的一种微网协调控制系统结构示意图；

[0019] 图 2 是：本实用新型提供的一种微网协调控制系统连接图；

[0020] 图 3 是：微网协调控制器结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0022] 图 1 和图 2 示出了本发明提供的一种微网协调控制系统结构图；分布式电源终端、微网保护测控装置和智能电能表分别通过以太网与所述微网协调控制器相连；微网协调控制器实时监测分布式电源终端，并依据分布式电源监测信息向分布式电源终端和微网保护测控装置发送控制指令，实现微网优化运行；

[0023] 分布式电源终端包括风力发电终端、光伏发电终端、燃料电池发电终端、储能终端和 V2G 终端；执行指令包括向光伏逆变器、风机逆变器、储能 PCS、燃料电池 PCS 和 V2G 变流器 PCS 发送的投退控制指令和功率控制指令；分布式电源终端将采集的分布式电源的运行状态信号、电压信号、电流信号和功率信号发送到微网协调控制器，并接收微网协调控制器下发的控制指令；运行状态信号包括并网状态信号、并 / 离网切换状态信号、离网状态信号

以及离 / 并网切换状态信号四种运行状态信号 ;

[0024] 智能电能表通过通信接口 RS485 接入集中器后与所述微网协调控制器相连,实现计量点电能计量功能 ;所述微网保护测控装置包括过电流保护单元、过电压保护单元、过频率保护单元、欠电压保护单元、欠频率保护单元、同期合闸保护单元、逆功率保护单元、断路器遥控单元和断路器遥信控制单元 ;所述过电流保护单元、过电压保护单元、过频率保护单元、欠电压保护单元、欠频率保护单元、同期合闸保护单元和逆功率保护单元分别对分布式电源终端进行过电流保护、过电压保护、过频率保护、欠电压保护、欠频率保护、同期合闸保护和逆功率保护 ;

[0025] 图 3 示出了微网协调控制器结构示意图 ;微网协调控制器包括与 CPU 模块相连的数字量输入模块、数字量输出模块、模拟量测量模块、以太网扩展模块、电源模块和人机界面模块 ;CPU 模块用于对微网协调控制系统进行逻辑控制、通信规约处理和配置管理 ;以太网扩展模块实现以太网络接口扩展,用于实现基于以太网的通信系统接入,实现微网协调控制器与分布式电源终端或智能电能表的信息交互 ;人机界面模块包括大屏幕液晶显示器和触摸屏输入,能够观察微网协调控制系统的运行状况和运行数据,进行参数设置,并且能够实时显示微网运行状态。

[0026] 本发明提供的微网协调控制系统的具体实施例如下 :

[0027] 分布式电源终端包括 189kW 光伏发电系统、6kW 风力发电系统、10kW 燃料电池发电系统、1 套 100kW 电池储能系统、30kW 的 V2G 装置控制系统 ;微网负荷包括由照明负荷、机房负荷和空调冷热负荷等组成,总负荷容量约 1000kVA ;光伏发电系统由 1 台 125kW 三相并网逆变器、2 台 30kW 三相逆变器和 1 台 4kW 三相逆变器组成 ;风力发电系统由 6 台 1kW 单相并网逆变器组成 ; ,燃料电池发电系统由 1 台 10kW 三相并网逆变器组成 ;

[0028] 微网协调控制系统采用主从控制策略模式 ;① :离网运行时,电池储能系统为微网运行主电源,采用 VF 运行模式(Volt Frequency),其它分布式电源为从电源,采用 PQ 运行模式 ;燃料电池发电系统向负荷提供电能 ;光伏系统和风力发电系统,按照电池储能系统提供的电压 / 频率参考值正常运行 ;在离网运行方式下,采用车用电池供电成本较高,因此 V2G 装置控制系统不参加离网系统功率调节 ;

[0029] ② :离网运行转换为并网运行时,微网协调控制器跟踪主网电压和微网电压,实现同期投入 ;主电源(100kW 电池储能系统)根据微网与电网的并网开关PCC(Point of Common Coupling)的状态切换运行模式 ;即 PCC 闭合后,主电源根据 PCC 状态立即切换为 PQ 运行方式 ;

[0030] ③ :并网运行时,电网提供电压 / 频率参考值,其他分布式电源采用 PQ 运行模式 ;燃料电池发电系统不工作,当出现紧急情况时作为功率支持 ;

[0031] ④ :并网运行转换为离网运行时,微网协调控制器接收离网切换信号后向可控负荷和可切负荷发跳闸指令,使其与微网断开连接,同时主电源(100kW 电池储能系统)采用 VF 运行模式,建立起微电网系统的电压和频率参考值,然后进行分布式电源输出调节、投切负荷,实现敏感负荷不间断供电,最终实现电压频率稳定在合理的范围内。

[0032] 最后应当说明的是 :所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

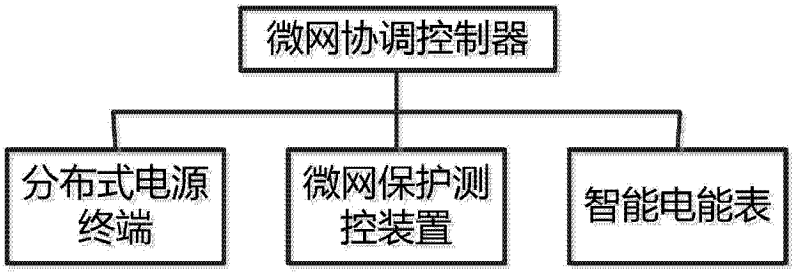

微网协调控制器
分布式电源终端
微网保护测控装置
智能电能表

图 1

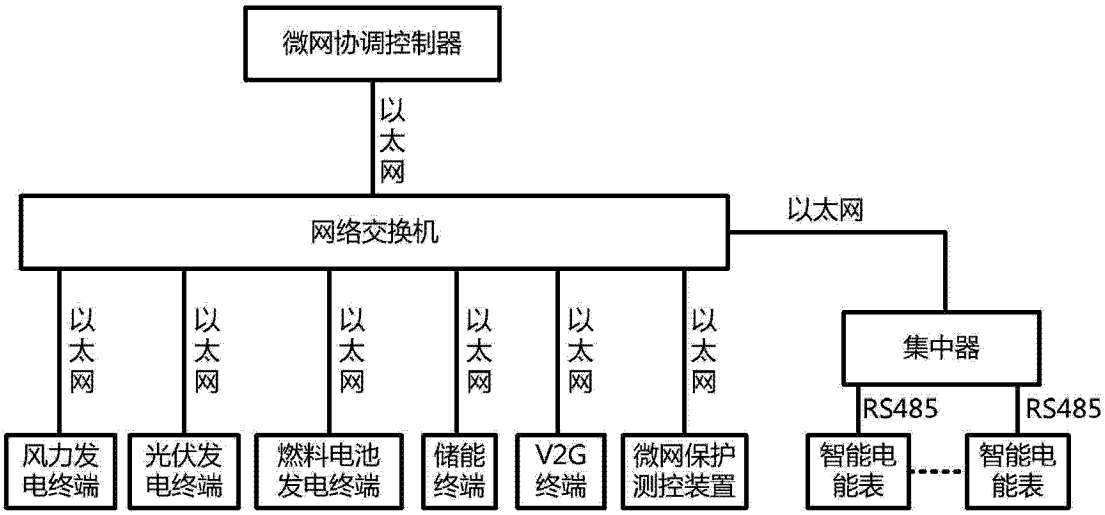

微网协调控制器
以太网
网络交换机
以太网
以太网
以太网
以太网
以太网
以太网
以太网
集中器
RS485
RS485
风力发电终端
光伏发电终端
燃料电池发电终端
储能终端
V2G终端
微网保护测控装置
智能电能表
智能电能表

图 2

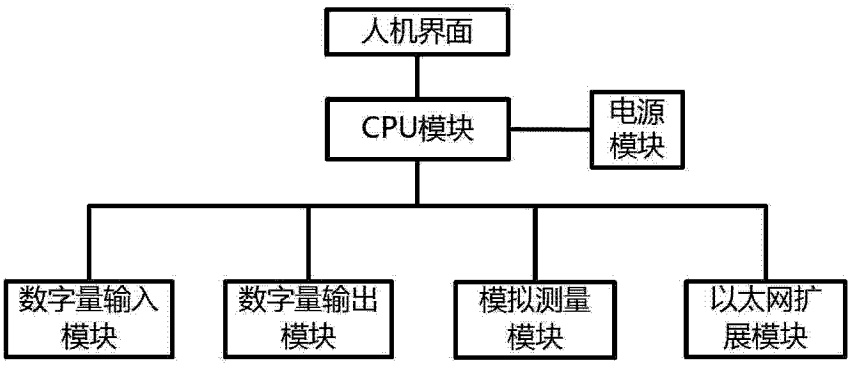

人机界面
CPU模块
电源模块
数字量输入模块
数字量输出模块
模拟测量模块
以太网扩展模块

图 3