(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 206517073 U
(45)授权公告日 2017.09.22

(21)申请号 201621352116.2

(22)申请日 2016.12.11

(73)专利权人 新疆新能源研究院有限责任公司
地址 830000 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市经济技术开发区喀什西路752号西部绿谷大厦五、七层办公区

(72)发明人 崔文刚 罗志巍 姜兴华

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350
代理人 汤东凤

(51)Int.Cl.
H02J 3/38(2006.01)
H02J 3/01(2006.01)
H02J 3/02(2006.01)
H02J 13/00(2006.01)

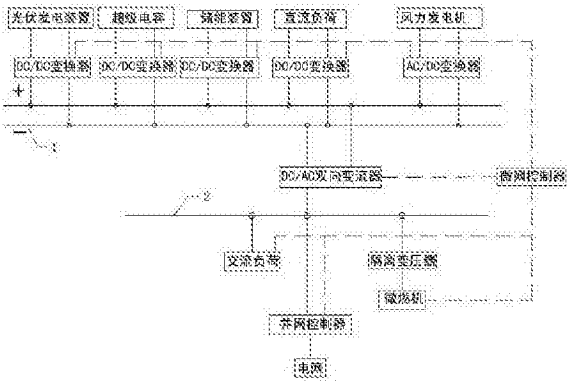
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种新型友好型智能微电网

(57)摘要

本实用新型公开了一种新型友好型智能微电网包括直流母线、交流母线、分布式电源和储能装置，以及同时与直流母线和交流母线连接的DC/AC双向变流器；还包括并网控制器和微网控制器。本实用新型通过一种含有多种分布式发电、交直流母线并存的友好型智能微电网结构，同时在直流母线侧引入超级电容储能装置，较好的解决和适应了分布式电源发电特性各异、位置分散、数量较多对微电网的供电可靠性、安全性、电能质量方面产生的负面影响。



CN 206517073 U

1.一种新型友好型智能微电网，其特征在于，包括直流母线、交流母线、分布式电源、超级电容和储能装置，以及同时与所述直流母线和所述交流母线连接的DC/AC双向变流器；

所述分布式电源包括光伏发电装置和风力发电机；

所述直流母线分别通过一DC/DC变换器与所述光伏发电装置、所述风力发电机、所述超级电容与直流负荷连接；

所述交流母线还与交流负荷连接，且通过隔离变压器与微燃机连接；

还包括电连接的并网控制器和微网控制器，所述并网控制器分别与所述DC/AC双向变流器连接，所述交流负荷、所述微燃机、所述DC/AC双向变流器和各所述DC/DC变换器分别与所述微网控制器连接。

2.根据权利要求1所述的新型友好型智能微电网，其特征在于，所述储能装置为储能电池。

一种新型友好型智能微电网

技术领域

[0001] 本实用新型涉及微电网技术领域，尤其涉及一种新型友好型智能微电网。

背景技术

[0002] 微电网是指由分布式电源、储能装置、能量转换装置、相关负荷和监控、保护装置汇集而成的小型发配电系统。微电网以内部分布式清洁能源为主电源，包括：风电、光电、生物质发电等，是以新能源综合利用为目标的发电形式。微电网具备完整的发输配电功能，可以实现网内的功率平衡与能量优化。

[0003] 微电网电压等级一般在10kV以下，电网系统规模一般在兆瓦级及以下，电网与终端用户或设备相连，电能就地利用。微电网内部自主进行负荷、发电、储能的协调控制。微电网与大电网既可以并网运行也可以离网运行，对大电网有一定的支撑作用，可为用户提供优质可靠的电力。当微电网与外部电网分离时，微电网的供电侧能够维持对自身内部用电负荷的电能供应的平衡。

[0004] 普通微电网通常采用AC400V低压共交流母线方式，系统中的各微源、储能、发电机等单元不需要电压转换即可联接入微电网母线中。

[0005] 由于微电网中存在着多种能源输入(风、光、天然气等)，多种能源输出(电能、热能等)、多种能源转换单元(风/电、光/电、热/电、交流/直流/交流)以及多种运行状态(并网、离网)使得微电网的动态特性相对于单个的分布式发电系统而言更加复杂。

[0006] 传统微电网对电网安全和电能质量的影响：

[0007] 由于分布式能源形式多样、发电特性各异、位置分散、数量较多，所以分布式发电装置在启动/停止的切换过程中，容易导致微电网电压的快速变化；也会在微电网与大电网简单并网运行时，对大电网产生较大的冲击。

[0008] 微电网中，在分布式能源高渗透比下，短路故障时，微电网系统的电压跌落容易导致大量分布式电源从网内断开，微电网系统稳定性受到威胁。

[0009] 微电网中，在分布式能源高渗透比下，易引起稳态情况下电压电流的振荡失稳，对微电网系统的稳定性产生较大影响。

[0010] 由于不同的能源输入设备的电压偏差，会改变微电网原有的电压分布。

[0011] 微电网中的电力电子设备接口将谐波引入到交流母线系统当中。

[0012] 风电、光伏等功率输出有一定的间歇性，使得微电网功率平衡控制难度加大。

[0013] 微电网中的间歇式分布电源，使得网内的系统控制难度加大。

实用新型内容

[0014] 本实用新型所要解决的技术问题是：提供一种新型友好型智能微电网，该微电网较好的解决和适应了分布式电源发电特性各异、位置分散、数量较多，对微电网的供电可靠性、安全性、电能质量方面产生的负面影响。

[0015] 为解决上述技术问题，本实用新型的技术方案是：

[0016] 一种新型友好型智能微电网，包括直流母线、交流母线、分布式电源、超级电容和储能装置，以及同时与所述直流母线和所述交流母线连接的DC/AC双向变流器；

[0017] 所述分布式电源包括光伏发电装置和风力发电机；

[0018] 所述直流母线分别通过一DC/DC变换器与所述光伏发电装置、所述风力发电机、所述超级电容与直流负荷连接；

[0019] 所述交流母线还与交流负荷连接，且通过隔离变压器与微燃机连接；

[0020] 还包括电连接的并网控制器和微网控制器，所述并网控制器分别与所述DC/AC双向变流器连接，所述交流负荷、所述微燃机、所述DC/AC双向变流器和各所述DC/DC变换器分别与所述微网控制器连接。

[0021] 优选方式为 ，所述储能装置为储能电池。

[0022] 采用上述技术方案后，本实用新型的有益效果是：由于本实用新型的新型友好型智能微电网包括直流母线、交流母线、分布式电源、超级电容和储能装置，以及同时与直流母线和交流母线连接的DC/AC双向变流器；还包括并网控制器和微网控制器。本实用新型与现有技术相比具有以下优点：1)可增强供电连续性和可靠性，提高电源品质和供电质量，有效减少交流母线的谐波，减小相位差，提高控制系统的可靠性；2)可同时满足用户对电能质量和供电可靠性、安全性方面的需求；3)可通过选择与主电网的并网运行或离网运行的方式，解决供电与需求的不平衡关系；4)减少了高渗透率分布式电源简单并网对电网的不利影响；5) 对微电网中的直流负荷，直接通过直流母线系统提供直流电，可减少使用变流装置，降低设备成本及变流过程的能量损耗；6)通过直流母线系统供电，供电回路中主要存在电阻损耗，相同供电过程的线路能量损耗较交流供电回路小；7)由于DC/DC换流器比AC/DC整流器的电能转换效率高，在系统中，更多的采用DC/DC换流器，降低了电能转换的能量损失；8)可对单设施的交、直流负荷进行供电；如：单体建筑、独立用电的交直流用电设备；9)大大提高微电网中分布式电源的有效运行时间，提高可再生能源的优化利用率；10)通过微电网的监控平台，对系统设备以及各支路的电压、电流、功率、有功无功、功率因数等电能数据进行采集和分析；通过微电网控制器对微电网的稳定运行进行协调控制。

附图说明

[0023] 图1是本实用新型的新型友好型智能微电网的原理框图；

[0024] 图中：1—直流母线、2—交流母线。

具体实施方式

[0025] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0026] 如图1所示，一种新型友好型智能微电网包括直流母线1、交流母线2、分布式电源、超级电容和储能装置，以及同时与直流母线1和交流母线2连接的DC/AC双向变流器；其中分布式电源包括光伏发电装置和风力发电机。本实施例的储能装置为储能电池。

[0027] 直流母线1分别通过一DC/DC变换器与光伏发电装置、风力发电机、超级电容与直流负荷连接。

[0028] 交流母线2还与交流负荷连接，且通过隔离变压器与微燃机连接。

[0029] 还包括电连接的并网控制器和微网控制器，其中并网控制器分别与DC/AC双向变流器连接，交流负荷、微燃机、DC/AC双向变流器和各DC/DC变换器分别与微网控制器连接；整个微电网在交流侧通过并网控制器实现与电网侧的并网。

[0030] 本实用新型的友好型智能微电网，超级电容作为储能设备和能量缓冲设备，可解决微电网中的谐波问题、功率因数问题、负荷波动等电能质量问题。由于超级电容的充放电响应速度快、瞬时充放电流大，使用超级电容作为储能装置储存微电网中剩余电能，能达到微电网内能源的瞬间动态平衡。超级电容是友好型智能微网维持系统暂态稳定的主要设备之一。

[0031] 微燃机作为可靠持续的电源支撑，在分布式电源的间歇期，支撑微电网的能量平衡，保证整个微电网在离网情况下持续运行。

[0032] 并网控制器测量电网侧的电压、频率、相位，进行并列条件的检测与判断。在微电网与大电网的交流电压差、频率差小于允许值且相位角差接近零度时进行同期合闸，实现并网或离网操作。

[0033] 电网侧与大电网的6kV～35kV配电系统连接，与大电网进行电能的输送与输入，实现并网或离网两种运行方式。

[0034] 本实用新型可根据系统运行状态进行全网的功率平衡协调控制，微网控制器通过对微电网内部不同的分布式发电设备、储能设备、微燃机、交直流负荷、DC/AC双向变流器、并网控制器的优化控制，提高发电/供电的可靠性、稳定性，优化微电网与大电网之间的并网控制，通过多种能源形式满足微电网用户的能源需求。

[0035] 微网控制器对全微电网范围内的运行参数的实时信息进行采集，包括：风力发电机线路运行数据信息、光伏线路运行数据信息、储能装置运行数据信息、负荷侧运行数据信息、微电网与主电网分界点的频率、电压、功率因数等数据信息；通过暂态稳控保护策略，对微电网系统的运行状态进行全网的功率平衡协调控制，对稳态情况下电压电流的振荡失稳起到抑制作用，保证微电网在离网运行或并网运行时的暂态稳定，提高分布式能源通过微电网在大电网中的占比或渗透率。

[0036] 综上所述，本实用新型的友好型智能微电网通过分布式电源与交、直流母线并存的友好型微电网，配置超级电容等多种类型的储能装置，利用微燃机平衡网内的能量平衡，通过电力电子装置进行微电网的能量平衡调节，能够解决以下问题：

[0037] 1)微电网与主电网离网后，如果微电网的电源总量远小于总负荷，微电网不可能稳定运行，经过较短时间后微电网崩溃。采用交直流母线并存系统、微燃机发电、超级电容等直流储能装置和措施后，可有效平衡网内的能量平衡，提高微电网稳定运行的可靠性。

[0038] 2)在分布式能源高渗透比下，通过直流母线供电，可以对暂态过程进行有效控制，提高供电的连续性、可靠性。

[0039] 3)在分布式能源高渗透比下，对稳态情况下电压电流的振荡失稳起到抑制作用(可抑制次同步振荡)。

[0040] 4)通过直流母线超级电容的缓冲、支持作用，来抵抗电机启动扰动、完成带载无缝切换。

[0041] 5)满足特定用户的供电服务需求(如：为交流电机的变频驱动装置，直接提供

DC537V-678V直流电源，省去变频驱动装置的AC/DC整流装置）。

[0042] 6）超级电容器作为储能设备和能量缓冲，同时解决微电网中的谐波问题、功率因数问题、负荷波动等电能质量问题。

[0043] 7）采用直流母线方式，避免间歇式电源对电网安全、电能质量的直接影响。

[0044] 以上所述本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同一种新型友好型智能微电网结构的改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

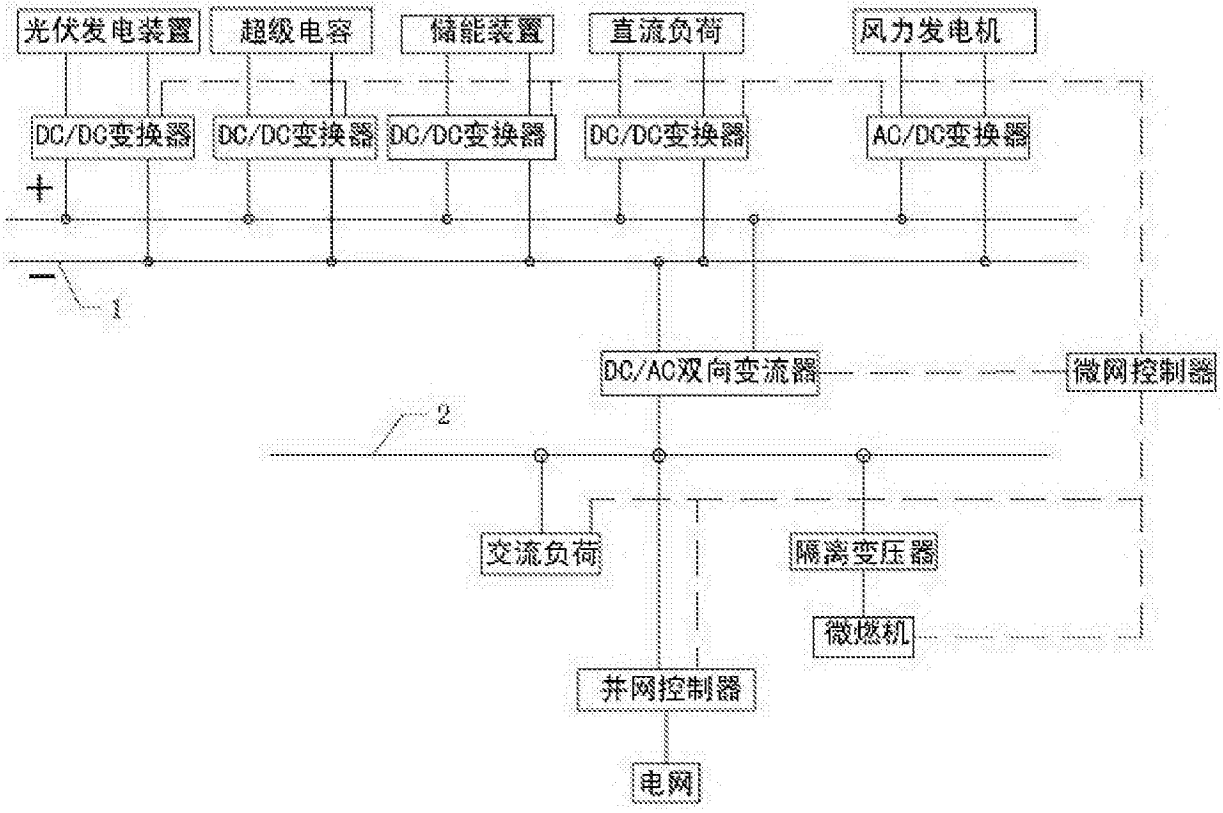

光伏发电装置
超级电容
储能装置
直流负荷
风力发电机
DC/DC变换器
DC/DC变换器
DC/DC变换器
DC/DC变换器
AC/DC变换器
+
−
1
DC/AC双向变流器
微网控制器
2
交流负荷
隔离变压器
微燃机
并网控制器
电网

图1