



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104065064 B

(45)授权公告日 2016.09.21

(21)申请号 201410331736.7

H02J 3/38(2006.01)

(22)申请日 2014.07.14

审查员 方蕾

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104065064 A

(43)申请公布日 2014.09.24

(73)专利权人 国网上海市电力公司

地址 200002 上海市黄浦区南京东路181号

(72)发明人 张秋琼 傅鲁敏 谢邦鹏 沈光敏

张恺伦 张上浣 邱永刚 张维

史益

(74)专利代理机构 上海信好专利代理事务所

(普通合伙) 31249

代理人 张妍

(51)Int. Cl.

H02J 3/00(2006.01)

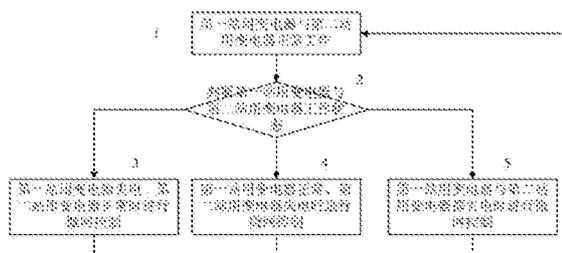
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

110千伏变电站微网控制方法

(57)摘要

本发明公开一种110千伏变电站微网控制方法,包含:第一站用变电器与第二站用变电器正常情况下,第一站用变电器为第一母线及其下负荷供电,第二站用变电器为第二母线供电;第一站用变电器失电、第二站用变电器正常时,则自动切换开关将站内负荷连接至第二母线;第一站用变电器正常、第二站用变电器失电时,光伏发电系统和电池储能系统退出微网系统;第一站用变电器与第二站用变电器都失电时,光伏发电系统和电池储能系统向第二母线供电,自动切换开关将站内负荷连接至第二母线。本发明对微网分情况进行控制,保证微网系统在任何情况下都能稳定工作。



1. 一种110千伏变电站微网控制方法,该微网系统中包含第一站用变电器,电路连接在第一站用变电器下的第一母线,电路连接在第一母线下的站内负荷,第二站用变电器,电路连接在第二站用变电器下的第二母线,电路连接在第二母线下的光伏发电系统和电池储能系统,站内负荷通过常开的自动切换开关连接第二母线;

其特征在于,该方法包含:

第一站用变电器与第二站用变电器正常情况下,第一站用变电器为第一母线及其下负荷供电,第二站用变电器为第二母线供电;

第一站用变电器失电、第二站用变电器正常时,则自动切换开关将站内负荷连接至第二母线;

第一站用变电器正常、第二站用变电器失电时,光伏发电系统和电池储能系统退出微网系统;

第一站用变电器与第二站用变电器都失电时,光伏发电系统和电池储能系统向第二母线供电,自动切换开关将站内负荷连接至第二母线;

第一站用变电器失电、第二站用变电器正常时,第二母线下的光伏发电系统和电池储能系统工作模式不做调整,继续工作在PQ模式;

当第一站用变电器高压侧恢复供电,站内负荷通过自动切换开关切换回第一母线,站用电系统恢复正常运行模式;

第一站用变电器正常、第二站用变电器失电时,如第二站用变电器失电是由其高压侧母线失电引起,若10千伏自切动作,则第二站用变电器高压侧恢复供电,光伏发电系统和电池储能系统重新投入运行,站用电系统恢复正常工作模式;

第一站用变电器正常、第二站用变电器失电时,若微网的监控系统通过检测第二母线电源进线开关的有压和开关位置联合条件,判断出无电,则微网进入孤岛模式,电池储能系统由PQ模式切换为V/f模式,切换完成后主电源建立,光伏发电系统投入运行,站内负荷陆续并入第二母线;

当第二站用变电器恢复供电时,微网监控系统通过检测第二母线电源进线开关的有压和开关位置联合条件,判断出有电,再将第二母线上的光伏发电系统和电池储能系统退出,切换电池储能系统为PQ模式,再将光伏发电系统和电池储能系统重新投入;

第一站用变电器正常、第二站用变电器失电时,微网进入孤岛模式,储能变流器由PQ模式切换为V/f模式,切换完成后主电源建立,第二母线充电,站内负荷通过自动切换开关切至第二母线供电,光伏发电系统投入运行;

第一站用变电器正常、第二站用变电器失电后,当上级电源恢复供电,第一站用变电器、第二站用变电器的高压侧开关合闸,变压器充电完成后,先投入第一站用变电器进线开关,第一母线带电,站内负荷通过自动切换开关切回第一母线;

微网的监控系统检测第二母线电源进线开关站用变侧有压和开关位置联合条件,判断出有电,经延时将第二母线上的光伏发电系统和电池储能系统退出,切换电池储能系统的模式为PQ模式,然后合上第二母线电源进线开关,把光伏发电系统和电池储能系统都投入,此时恢复正常;

第一母线与第二母线间设有分段开关,当第一站用变电器或第二站用变电器站用变检修时,合上分段开关,由一台站用变带两段站用电母线,维持对负荷的正常供电。

110千伏变电站微网控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电网控制技术,具体涉及一种110千伏变电站微网控制方法。

背景技术

[0002] 近年来用电负荷不断增加,传统电网的弊端也渐渐凸现,这使得电网运行的稳定性和安全性下降,供电质量得不到很好的保障。在世界范围内接连发生的几次大面积停电事故更加凸显了电力系统集中式发电的运行难度大、难以满足用户对电能质量的更高要求等弊端。针对以上问题,发达国家如德国、日本、美国甚至包括一些发展中国家开始研究并应用多种一次能源形式结合、高效、经济的新型电力技术——分布式发电(Distributed Generation,简称DG)技术。

[0003] 分布式发电,如微燃机、风力发电、光伏发电等能够灵活利用当地自然资源、减少环境污染、降低线路损耗、提高供电的可靠性,是集中式单一供电系统的重要补充,有效解决了大型电网不能灵活追踪负荷,局部故障导致大面积扰动、停电以及偏远地区供电等问题。但分布式发电系统是不可控的发电单元,一般采取隔离的方式来消除其对配电网的影响,这样就大大降低了分布式发电的效能,削弱了其优势^[1]。为了解决分布式发电系统并网的相关矛盾,微网应运而生。

[0004] 微网概念的兴起主要是解决大规模、多样化分布式电源并网带来的技术、市场和政策上的问题,以发挥分布式发电技术在经济、能源和环境中的优势,从而最大化接纳分布式电源,更好的满足电力用户对电能质量和供电可靠性的要求。

发明内容

[0005] 本发明提供一种110千伏变电站微网控制方法,保证110千伏变电站微网系统稳定工作。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种110千伏变电站微网控制方法,该微网系统中包含第一站用变电器,电路连接在第一站用变电器下的第一母线,电路连接在第一母线下的站内负荷,第二站用变电器,电路连接在第二站用变电器下的第二母线,电路连接在第二母线下的光伏发电系统和电池储能系统,站内负荷通过常开的自动切换开关连接第二母线;

[0007] 其特点是,该方法包含:

[0008] 第一站用变电器与第二站用变电器正常情况下,第一站用变电器为第一母线及其下负荷供电,第二站用变电器为第二母线供电;

[0009] 第一站用变电器失电、第二站用变电器正常时,则自动切换开关将站内负荷连接至第二母线;

[0010] 第一站用变电器正常、第二站用变电器失电时,光伏发电系统和电池储能系统退出微网系统;

[0011] 第一站用变电器与第二站用变电器都失电时,光伏发电系统和电池储能系统向第二母线供电,自动切换开关将站内负荷连接至第二母线。

[0012] 第一站用变电器失电、第二站用变电器正常时,第二母线下的光伏发电系统和电池储能系统工作模式不做调整,继续工作在PQ模式。

[0013] 当第一站用变电器高压侧恢复供电,站内负荷通过自动切换开关切换回第一母线,站用电系统恢复正常运行模式。

[0014] 第一站用变电器正常、第二站用变电器失电时,如第二站用变电器失电是由其高压侧母线失电引起,若10千伏自切动作,则第二站用变电器高压侧恢复供电,光伏发电系统和电池储能系统重新投入运行,站用电系统恢复正常工作模式。

[0015] 第一站用变电器正常、第二站用变电器失电时,若微网的监控系统通过检测第二母线电源进线开关的有压和开关位置联合条件,判断出无电,则微网进入孤岛模式,电池储能系统由PQ模式切换为V/f模式,切换完成后主电源建立,光伏发电系统投入运行,站内负荷陆续并入第二母线。

[0016] 当第二站用变电器恢复供电时,微网监控系统通过检测第二母线电源进线开关的有压和开关位置联合条件,判断出有电,再将第二母线上的光伏发电系统和电池储能系统退出,切换电池储能系统为PQ模式,再将光伏发电系统和电池储能系统重新投入。

[0017] 第一站用变电器正常、第二站用变电器失电时,微网进入孤岛模式,储能变流器由PQ模式切换为V/f模式,切换完成后主电源建立,第二母线充电,站内负荷通过自动切换开关切至第二母线供电,光伏发电系统投入运行。

[0018] 第一站用变电器正常、第二站用变电器失电后,当上级电源恢复供电,第一站用变电器、第二站用变电器的高压侧开关合闸,变压器充电完成后,先投入第一站用变电器进线开关,第一母线带电,站内负荷通过自动切换开关切回第一母线。

[0019] 微网的监控系统检测第二母线电源进线开关站用变侧有压和开关位置联合条件,判断出有电,经延时将第二母线上的光伏发电系统和电池储能系统退出,切换电池储能系统的模式为PQ模式,然后合上第二母线电源进线开关,把光伏发电系统和电池储能系统都投入,此时恢复正常。

[0020] 第一母线与第二母线间设有分段开关,当第一站用变电器或第二站用变电器站用变检修时,合上分段开关,由一台站用变带两段站用电母线,维持对负荷的正常供电。

[0021] 本发明110千伏变电站微网控制方法和现有技术相比,其优点在于,本发明对微网分情况进行控制,保证微网系统在任何情况下都能稳定工作。

附图说明

[0022] 图1为本发明110千伏变电站微网控制方法所使用微网系统的模块图;

[0023] 图2为本发明110千伏变电站微网控制方法的示意图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图,进一步说明本发明的具体实施例。

[0025] 本发明公开一种110千伏变电站微网控制方法,保证微网系统在任何情况下都能稳定工作。

[0026] 如图1所示,本发明110千伏变电站微网控制方法所适用的微网系统的实施例,该微网系统中包含第一站用变电器1,电路连接在第一站用变电器下的第一母线3,电路连接

在第一母线3下的站内负荷5,第二站用变电器2,电路连接在第二站用变电器2下的第二母线4,电路连接在第二母线4下的光伏发电系统6和电池储能系统7,站内负荷5通过常开的自动切换开关8连接第二母线4。光伏发电系统6内包含连接第二母线4的光伏逆变器及连接光伏逆变器的光伏组件。电池储能系统7包含连接第二母线4的储能变流器,及连接储能变流器的蓄电池。

[0027] 如图2所示,本发明110千伏变电站微网控制方法包含:

[0028] 步骤1、当第一站用变电器与第二站用变电器正常情况下,站用电系统处于正常运行模式,第一站用变电器为第一母线及其下负荷供电,第二站用变电器为第二母线供电。

[0029] 步骤2、实时监测并判断第一站用变电器与第二站用变电器的工作状态,根据工作状态进行控制:若是第一站用变电器失电、第二站用变电器正常则跳转到步骤3;若是第一站用变电器正常、第二站用变电器失电,则跳转到步骤4;若第一站用变电器与第二站用变电器都失电,则跳转到步骤5。

[0030] 步骤3、当第一站用变电器失电、第二站用变电器正常时,则自动切换开关将站内负荷连接至第二母线。第二母线下的光伏发电系统和电池储能系统工作模式不做调整,继续工作在PQ模式。当第一站用变电器高压侧恢复供电,站内负荷通过自动切换开关切换回第一母线,站用电系统恢复正常运行模式,跳转到步骤1。

[0031] 步骤4、当第一站用变电器正常、第二站用变电器失电时,光伏发电系统和电池储能系统因孤岛保护功能退出微网系统。

[0032] 如第二站用变电器失电是由其高压侧母线失电引起,若10千伏自切动作,则第二站用变电器高压侧恢复供电,光伏发电系统和电池储能系统重新投入运行,站用电系统恢复正常工作模式,跳转到步骤1。

[0033] 若微网的监控系统通过检测第二母线电源进线开关的有压和开关位置联合条件,判断出无电,则微网进入孤岛模式,电池储能系统由PQ模式切换为V/f模式,切换完成后主电源建立,光伏发电系统投入运行,站内负荷陆续并入第二母线。

[0034] 当第二站用变电器恢复供电时,微网监控系统通过检测第二母线电源进线开关的有压和开关位置联合条件,判断出有电,再将第二母线上的光伏发电系统和电池储能系统退出,切换电池储能系统为PQ模式,再将光伏发电系统和电池储能系统重新投入,跳转到步骤1。

[0035] 步骤5、第一站用变电器与第二站用变电器都失电时,光伏发电系统和电池储能系统向第二母线供电,自动切换开关将站内负荷连接至第二母线。微电网进入孤岛模式,储能变流器由PQ模式切换为V/f模式,切换完成后主电源建立,第二母线充电,站内负荷的自动切换开关自动切至第二母线供电,光伏发电系统也可投入运行。

[0036] 当上级电源恢复供电,第一站用变电器、第二站用变电器的高压侧开关合闸,变压器充电完成后,先投入第一站用变电器进线开关,第一母线带电,站内负荷通过自动切换开关切回第一母线。

[0037] 微网的监控系统检测第二母线电源进线开关站用变侧有压和开关位置联合条件,判断出有电,经延时将第二母线上的光伏发电系统和电池储能系统退出,切换电池储能系统的模式为PQ模式,然后合上第二母线电源进线开关,把光伏发电系统和电池储能系统都投入,此时恢复正常,跳转到步骤1。

[0038] 本发明110千伏变电站微网控制方法还包含：

[0039] (1)负荷投切：当微网处于孤岛运行模式时，首先切掉不重要的负荷，包括电动汽车充电桩、检修电源、插座电源、空调电源、风机电源、ATS负荷母线电源等，优先保证UPS、直流屏等重要负荷的供电。当光伏逆变器和储能变流器输出功率有富余时，可先接入ATS负荷母线电源，之后再视供电能力，选择检修电源、电动汽车充电桩、插座电源、空调电源、风机电源等投入。

[0040] (2)第一母线与第二母线间设有分段开关，当第一站用变电器或第二站用变电器站用变检修时，合上分段开关，由一台站用变带两段站用电母线，维持对负荷的正常供电。

[0041] 尽管本发明的内容已经通过上述优选实施例作了详细介绍，但应当认识到上述的描述不应被认为是对本发明的限制。在本领域技术人员阅读了上述内容后，对于本发明的多种修改和替代都将是显而易见的。因此，本发明的保护范围应由所附的权利要求来限定。

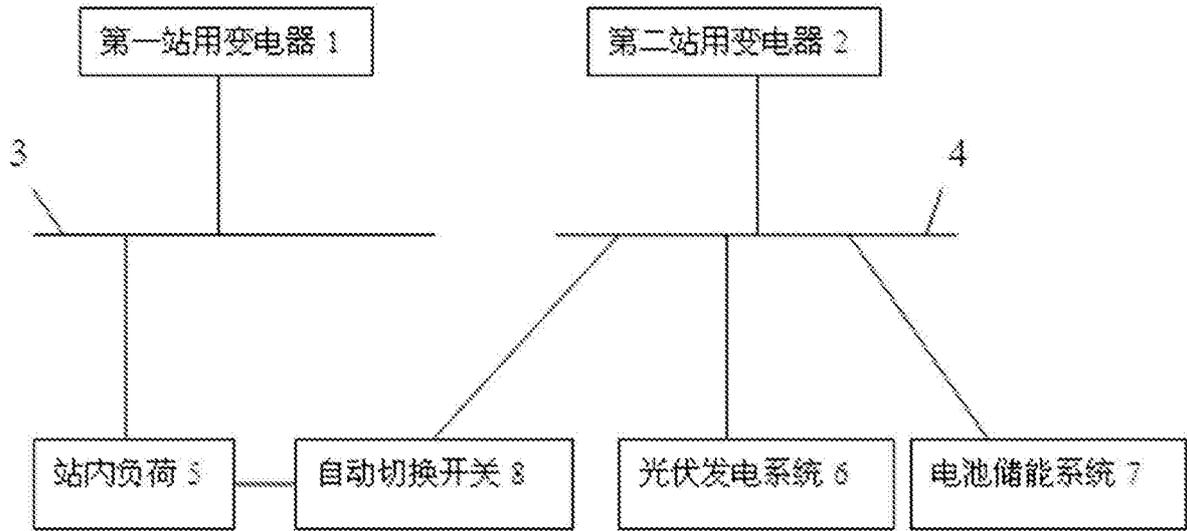


图1

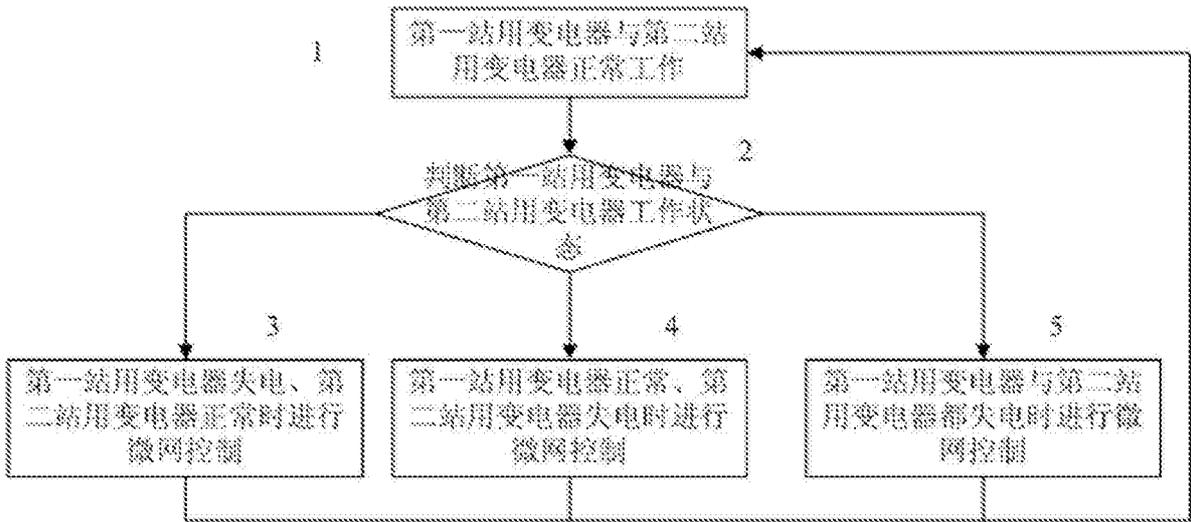


图2