(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104333013 B
(45)授权公告日 2016.09.21

(21)申请号 201410643469.7
(22)申请日 2014.11.07
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104333013 A
(43)申请公布日 2015.02.04
(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 国网智能电网研究院
中电普瑞科技有限公司
(72)发明人 张龙 陈雷 兰越前
(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 3/18(2006.01)
H02J 3/38(2006.01)
审查员 周凤

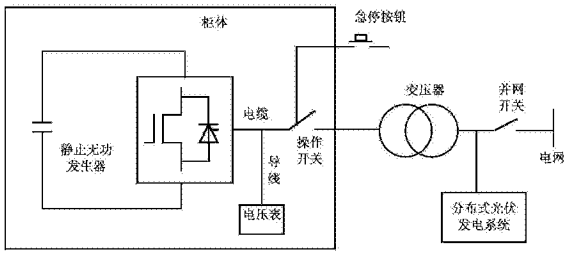
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于SVG的分布式光伏发电系统过/欠频反孤岛装置

(57)摘要

本发明提供一种基于SVG的分布式光伏发电系统过/欠频反孤岛装置，所述装置包括柜体、急停按钮、电压表、操作开关和静止无功发生器；所述急停按钮安装在柜体表面，所述电压表、操作开关和静止无功发生器安装在柜体内部，所述操作开关与静止无功发生器通过电缆链接，所述电压表通过导线连接在操作开关和静止无功发生器之间的电缆上。无功静止发生器能够适应分布式光伏加入配变中低压母线，接入380V配电分支箱、220V/380V用户配电箱等典型形式；无功静止发生器的投入不会对分布式光伏发电系统设备、用电负荷以及低压熔断器等带来危害，无功静止发生器投入容量的大小和形成孤岛系统的容量有关。



CN 104333013 B

1.一种基于SVG的分布式光伏发电系统过/欠频反孤岛装置，其特征在于，所述装置包括柜体、急停按钮、电压表、操作开关和静止无功发生器；所述急停按钮安装在柜体表面，所述电压表、操作开关和静止无功发生器安装在柜体内部，所述操作开关与静止无功发生器通过电缆连接，所述电压表通过导线连接在操作开关和静止无功发生器之间的电缆上；

所述操作开关通过电缆接入分布式光伏发电系统；

所述操作开关为过/欠频反孤岛装置的开断设备，采用断路器；

所述的电压表为三相电压表，用于显示电网的相电压；

所述装置适用于不同容量等级的分布式光伏发电系统，接入的位置为配变中低压母线，380V配电分支箱或220V/380V用户配电箱；

所述装置为落地式反孤岛装置，柜体底部设有支架，使所述装置立于地面上；

正常情况下，所述装置为分布式光伏发电系统补偿无功功率，优化分布式光伏发电系统的电能质量；

当电网发生故障，分布式光伏发电系统形成孤岛运行时，所述装置改变此孤岛系统的无功功率平衡，破坏分布式光伏发电系统的非计划孤岛运行，引起分布式光伏发电系统过/欠频保护动作；

所述装置不需要外供电源，直接从分布式光伏发电系统取电；

所述装置配有以太网通讯接口，通过网线连接至监控系统；

紧急情况下，通过操作急停按钮断开装置和分布式光伏发电系统的连接。

一种基于SVG的分布式光伏发电系统过/欠频反孤岛装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种反孤岛装置，具体涉及一种基于SVG的分布式光伏发电系统过/欠频反孤岛装置。

背景技术

[0002] 分布式光伏发电与现有电力系统结合，形成一个高效、灵活的电力系统，可提高整个社会的能源利用效率，提高供电的稳定性、可靠性。但同时分布式发电也给电力系统带来许多新问题，孤岛效应就是其中之一。孤岛效应是指当电网由于电气故障、误操作或自然因素等原因中断供电时，分布式发电系统未能检测出停电状态而脱离电网，仍向周围的负载供电，从而形成一个不受电网控制的自给供电孤岛。分布式发电处于孤岛运行状态时会出现严重的后果，如孤岛中电压和频率无法控制、在此并入电网不同步、线路带电还会对线路维修人员造成危险。

[0003] 目前国内外还没有双重防孤岛的装置，即在已有反孤岛装置失效的情况下启动备用反孤岛装置，此备用反孤岛装置起双重作用，正常时一种作用，孤岛情况下起反孤岛的作用。在分布式光伏发电系统中，采用功能上起到类似过/欠频反孤岛装置作用的方案有远程孤岛检测和本地孤岛检测。

[0004] 远程孤岛检测方法的实现技术：传输断路器跳闸信号、电力线载波通信等。

[0005] (1)传输断路器跳闸信号孤岛检测

[0006] 该技术是监控所有分布式发电系统与电网之间的断路器和自动重合闸的状态，一旦发现某个开关操作使变电站母线断路，通过中央处理算法确定孤岛范围，然后给光伏逆变器发出停止输出信号。对于拓扑结构固定，自动重合闸数量有限的变电站，每个自动重合闸的信号可以避开中央处理算法，直接传送给光伏发电系统。

[0007] 该技术的主要缺点是需要通信支持，对于无线电话和电话线覆盖不到的地方，采用此方法的费用将非常高。而且对于多重网络拓扑，需要一个中央算法处理，当拓扑结构发生变化时，算法也需要更新配电网拓扑信息。

[0008] (2)电力线载波通信的孤岛检测

[0009] 该技术采用输电线传输信号。光伏逆变器上装设信号探测器，电网端装设信号发生器。当电网端的信号通过电力线不断给配电线路发送信号，如果逆变器端检测不到该信号，说明电网已经断开，光伏系统处于孤岛状态。

[0010] 该技术的主要缺点是由于电力载波通道的有限性使得通信信号的选取困难，不易被电网公司采用。而且使用的设备昂贵，小范围使用会受到限制。

[0011] 孤岛检测即为基于逆变器的孤岛检测，分为无源孤岛检测和有源孤岛检测。

[0012] (a)无源孤岛检测

[0013] 无源检测方法是通过直接检测公共连接点的电压和并网电流等电气状态和指标，来判断孤岛现象发生。

[0014] 该方法的主要缺点是检测盲区大，一般只有在光伏逆变器输出功率与负载功率不

匹配程度较大时才能发挥作用。

[0015] (b)有源孤岛检测

[0016] 有源孤岛检测是向公共耦合点注入干扰信号，通过主动改变该处的参数，来判断孤岛效应是否发生。该方法的检测效率相对被动检测要高，检测盲区相对较小

[0017] 该方法的主要缺点是会给电网注入谐波，影响电能质量。而且在某些特定情况下，该方法会失效：系统输出功率与负载功率很接近相等，使得公共耦合点的参数变化很小，达不到设定的阈值；RLC并联负载谐振频率与电网频率一致时；负载的品质因数要求较高时。

[0018] 即使是在一些改进的主动式孤岛检测中，也会存在检测盲区或其他的问题。

[0019] 根据上述分析，分布式光伏并网系统发生孤岛效应时，一套方案尽管能很大程度上检测出孤岛，但也不能全面检测出所有孤岛隐患。

[0020] 静止无功发生器(Static Var Generator，SVG)又称高压动态无功补偿发生装置，或静止同步补偿器。是指由自换相的电力半导体桥式变流器来进行动态无功补偿的装置。SVG是目前无功功率控制领域内的最佳方案。相对于传统的调相机、电容器电抗器、以晶闸管控制电抗器TCR为主要代表的传统SVC等方式，SVG有着无可比拟的优势。

[0021] 凡是安装有低压变压器地方及大型用电设备旁边都应该配备无功补偿装置(这是国家电力部门的规定)，特别是那些功率因数较低的工矿、企业、居民区必须安装。大型异步电机、变压器、电焊机、冲床、车床群、空压机、压力机、吊车、冶炼、轧钢、轧铝、大型交换机、电灌设备、电气机车等尤其需要。居民区除白炽灯照明外，空调、冷冻机等也都是无功功率不可忽视的耗用对象。农村用电状况比较恶劣，多数地区供电不足，电压波动很大，功率因数尤其低，加装补偿设备是改善供电状况、提高电能利用率的有效措施。

发明内容

[0022] 为了克服上述现有技术的不足，本发明提供一种基于SVG的分布式光伏发电系统过/欠频反孤岛装置，在公共耦合点处加入SVG，当系统正常运行时，可选择投入SVG，为分布式光伏发电系统提供无功功率补偿，优化电能质量；在孤岛发生时，自动或手动投入SVG，改变孤岛系统的无功功率平衡，破坏非计划孤岛运行，准确及时地检测出孤岛效应。

[0023] 为了实现上述发明目的，本发明采取如下技术方案：

[0024] 本发明提供一种基于SVG的分布式光伏发电系统过/欠频反孤岛装置，所述装置包括柜体、急停按钮、电压表、操作开关和静止无功发生器；所述急停按钮安装在柜体表面，所述电压表、操作开关和静止无功发生器安装在柜体内部，所述操作开关与静止无功发生器通过电缆链接，所述电压表通过导线连接在操作开关和静止无功发生器之间的电缆上。

[0025] 所述操作开关通过电缆接入分布式光伏发电系统。

[0026] 所述操作开关为过/欠频反孤岛装置的开断设备，采用为断路器。

[0027] 所述的电压表为三相电压表，用于显示电网的相电压。

[0028] 所述装置适用于不同容量等级的分布式光伏发电系统，可接入的位置为配变中低压母线，380V配电分支箱和220V/380V用户配电箱。

[0029] 所述装置为落地式反孤岛装置，柜体底部设有支架，使所述装置立于地面上。

[0030] 正常情况下，所述装置为分布式光伏发电系统补偿无功功率，优化分布式光伏发电系统的电能质量；

[0031] 当电网发生故障，分布式光伏发电系统形成孤岛运行时，所述装置改变此孤岛系统的无功功率平衡，破坏分布式光伏发电系统的非计划孤岛运行，引起分布式光伏发电系统过/欠频保护动作。

[0032] 所述装置不需要外供电源，直接从分布式光伏发电系统取电。

[0033] 所述装置配有以太网通讯接口，通过网线连接至监控系统。

[0034] 紧急情况下，通过操作急停按钮断开装置和分布式光伏发电系统的连接。

[0035] 与现有技术相比，本发明的有益效果在于：

[0036] 1)分布式光伏并网系统正常运行时，该无功静止发生器SVG可选择投入，补偿系统无功功率，优化电能质量；

[0037] 2)分布式光伏并网系统发生孤岛效应时，该无功静止发生器自动或手动投入，打破孤岛系统无功功率平衡，准确及时地检测出非计划孤岛效应，确保系统设备完好和检修人员的人身安全；

[0038] 3)无功静止发生器能够适应分布式光伏加入配变中低压母线，接入380V配电分支箱、220V/380V用户配电箱等典型形式；

[0039] 4)无功静止发生器的投入不会对分布式光伏发电系统设备、用电负荷以及低压熔断器等带来危害；

[0040] 5)无功静止发生器投入容量的大小和形成孤岛系统的容量有关。

附图说明

[0041] 图1是本发明实施例中基于SVG的分布式光伏发电系统过/欠频反孤岛装置结构示意图。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0043] 如图1，本发明提供一种基于SVG的分布式光伏发电系统过/欠频反孤岛装置，所述装置包括柜体、急停按钮、电压表、操作开关和静止无功发生器；所述急停按钮安装在柜体表面，所述电压表、操作开关和静止无功发生器安装在柜体内部，所述操作开关与静止无功发生器通过电缆链接，所述电压表通过导线连接在操作开关和静止无功发生器之间的电缆上。

[0044] 所述操作开关通过电缆接入分布式光伏发电系统。

[0045] 所述操作开关为过/欠频反孤岛装置的开断设备，采用为断路器。

[0046] 所述的电压表为三相电压表，用于显示电网的相电压。

[0047] 所述装置适用于不同容量等级的分布式光伏发电系统，可接入的位置为配变中低压母线，380V配电分支箱和220V/380V用户配电箱。

[0048] 所述装置为落地式反孤岛装置，柜体底部设有支架，使所述装置立于地面上。

[0049] 正常情况下，所述装置为分布式光伏发电系统补偿无功功率，优化分布式光伏发电系统的电能质量；

[0050] 当电网发生故障，分布式光伏发电系统形成孤岛运行时，所述装置改变此孤岛系统的无功功率平衡，破坏分布式光伏发电系统的非计划孤岛运行，引起分布式光伏发电系

统过/欠频保护动作。

[0051] 所述装置不需要外供电源，直接从分布式光伏发电系统取电。

[0052] 所述装置配有以太网通讯接口，通过网线连接至监控系统。

[0053] 紧急情况下，通过操作急停按钮断开装置和分布式光伏发电系统的连接。

[0054] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制，所属领域的普通技术人员参照上述实施例依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换，这些未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换，均在申请待批的本发明的权利要求保护范围之内。

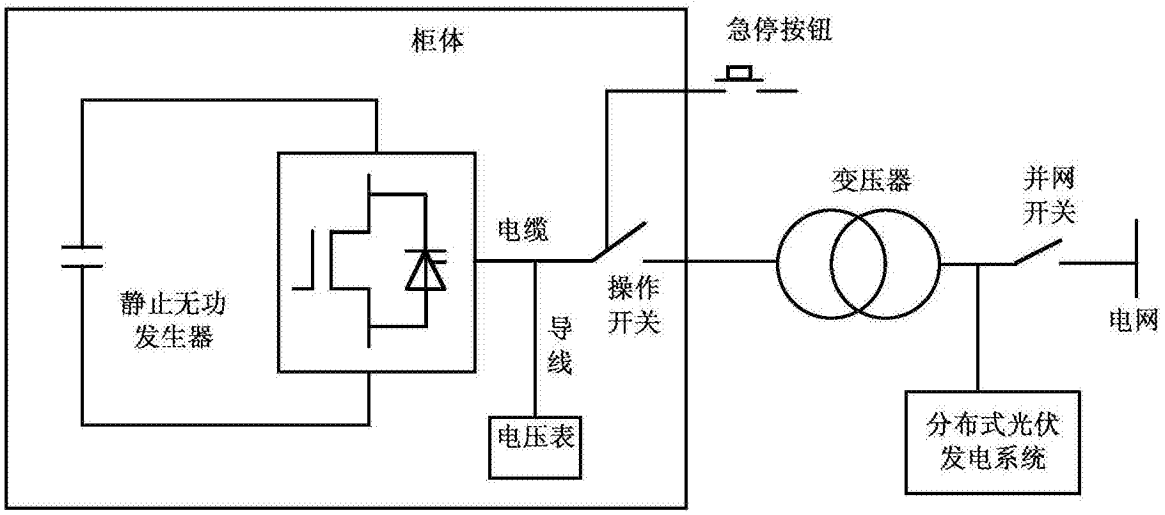


图1