

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103036233 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201210550071. X

(22) 申请日 2012. 12. 17

(71) 申请人 中国农业大学

地址 100193 北京市海淀区圆明园西路 2 号

(72) 发明人 高万林 王冠 贺媛婧 王坤

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王莹

(51) Int. Cl.

H02J 3/00(2006. 01)

H02J 3/18(2006. 01)

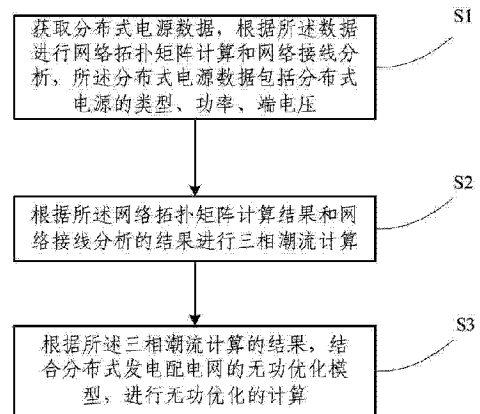
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种含分布式发电配电网的功率辅助分析方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种含分布式发电配电网的功率辅助分析方法及系统,该方法包括:获取分布式电源数据,根据所述数据进行网络拓扑矩阵计算和网络接线分析,所述分布式电源数据包括分布式电源的类型、功率、端电压;根据所述网络拓扑矩阵计算结果和网络接线分析的结果进行三相潮流计算;根据所述三相潮流计算的结果,结合分布式发电配电网的无功优化模型,进行无功优化的计算。本发明具有加入分布式发电的潮流计算和无功优化等功能,使得系统的专业性更强,应用范围更为完善。



1. 一种含分布式发电配电网的功率辅助分析方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、获取分布式电源数据,根据所述数据进行网络拓扑矩阵计算和网络接线分析,所述分布式电源数据包括分布式电源的类型、功率、端电压;

S2、根据所述网络拓扑矩阵计算结果和网络接线分析的结果进行三相潮流计算;

S3、根据所述三相潮流计算的结果,结合分布式发电配电网的无功优化模型,进行无功优化的计算。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述三相潮流计算不同于传统的单项潮流计算,其考虑了分布式发电接入配电网后的三相不平衡性,通过计算每条支路中的功率值,得到其功率方向。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述三相潮流计算所采用的计算模型考虑了架空线对地电容的影响。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述无功优化计算具体为:

针对不同的含分布式发电的配电网建立无功优化的模型,根据所建立的模型加以求解;输出计算结果,给出电容器投切、分布式电源投切的决策,实现功率辅助分析的功能。

5. 一种含分布式发电配电网的功率辅助分析系统,其特征在于,该系统包括:

分布式电源处理子系统,用于根据获取的分布式电源数据进行网络拓扑矩阵计算和网络接线分析;

三相潮流计算子系统,与所述分布式电源处理子系统相连,用于根据所述网络拓扑矩阵计算和网络接线分析的结果进行三相潮流计算,输出相应的计算结果;

无功优化子系统,与所述三相潮流计算子系统相连,用于根据所述三相潮流计算的结果,结合分布式发电配电网的无功优化模型,进行无功优化的计算。

6. 如权利要求5所述的系统,其特征在于,所述分布式电源处理子系统允许输入分布式电源的类型、电压、功率因数、容量、配电网的网络拓扑结构、节点功率、平衡节点电压等,该子系统有一套分布式电源建模机制,能够自动生成适合三相潮流计算的分布式电源模型。

7. 如权利要求5所述的系统,其特征在于,所述三相潮流计算子系统能够计算含分布式电源的配电网潮流,能够分析架空线对地电容及对三相潮流计算的影响,并给出计算结果。

8. 如权利要求5所述的系统,其特征在于,所述无功优化子系统具有建立分布式发电配电网无功优化模型的功能,还具有与计算机相连接的显示设备,能够显示电容器投切、分布式电源投切的决策。

一种含分布式发电配电网的功率辅助分析方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及智能电网分布式发电技术领域,具体涉及一种含分布式发电配电网的功率辅助分析方法及系统。

背景技术

[0002] 智能电网已经成为 21 世纪各国电力行业发展的新战略,分布式发电因其具有智能电网所要求的安全、可靠、灵活、自愈等优点而成为近些年的研究热点。分布式发电的出现解决了传统集中发电、远距离输电的电力系统缺乏灵活性、不能实时跟踪负荷变化,局部事故易扩散,导致大面积停电,难以向偏远山区、农村输电等弊端;同时,由于多为清洁可再生能源发电,分布式发电也很大程度上缓解了能源危机对电力行业带来的压力。虽然分布式电源具有上述优点,但在配电网中加入了分布式电源,并网后对配电网的电压、功率调节模式带来了较大的影响;同时,电网的功率损耗、电压质量、无功补偿等问题都会因此而受到影响甚至引起系统崩溃。

发明内容

[0003] (一)要解决的技术问题

[0004] 为了克服现有的分布式发电接入配电网后出现的电压、功率波动的缺点,本发明提供了一种含分布式发电配电网的功率辅助分析方法和系统,并给出电压无功优化的决策支持,使得分布式发电接入配电网后电压降低、无功功率过大的问题得到改善。

[0005] (二)技术方案

[0006] 为解决上述问题,本发明提供了一种含分布式发电配电网的功率辅助分析方法,该方法包括以下步骤:

[0007] S1、获取分布式电源数据,根据所述数据进行网络拓扑矩阵计算和网络接线分析,所述分布式电源数据包括分布式电源的类型、功率、端电压;

[0008] S2、根据所述网络拓扑矩阵计算结果和网络接线分析的结果进行三相潮流计算;

[0009] S3、根据所述三相潮流计算的结果,结合分布式发电配电网的无功优化模型,进行无功优化的计算。

[0010] 优选的,所述三相潮流计算不同于传统的单项潮流计算,其考虑了分布式发电接入配电网后的三相不平衡性,通过计算每条支路中的功率值,得到其功率方向。

[0011] 优选的,所述三相潮流计算所采用的计算模型考虑了架空线对地电容的影响。

[0012] 优选的,所述无功优化计算具体为:

[0013] 针对不同的含分布式发电的配电网建立无功优化的模型,根据所建立的模型加以求解;输出计算结果,给出电容器投切、分布式电源投切的决策,实现功率辅助分析的功能。

[0014] 本发明还提供了一种含分布式发电配电网的功率辅助分析系统,该系统包括:

[0015] 分布式电源处理子系统,用于根据获取的分布式电源数据进行网络拓扑矩阵计算和网络接线分析;

[0016] 三相潮流计算子系统,与所述分布式电源处理子系统相连,用于根据所述网络拓扑矩阵计算和网络接线分析的结果进行三相潮流计算,输出相应的计算结果;

[0017] 无功优化子系统,与所述三相潮流计算子系统相连,用于根据所述三相潮流计算的结果,结合分布式发电配电网的无功优化模型,进行无功优化的计算。

[0018] 优选的,所述分布式电源处理子系统允许输入分布式电源的类型、电压、功率因数、容量、配电网的网络拓扑结构、节点功率、平衡节点电压等,该子系统有一套分布式电源建模机制,能够自动生成适合三相潮流计算的分布式电源模型。

[0019] 优选的,所述三相潮流计算子系统能够计算含分布式电源的配电网潮流,能够分析架空线对地电容及对三相潮流计算的影响,并给出计算结果。

[0020] 优选的,所述无功优化子系统具有建立分布式发电配电网无功优化模型的功能,还具有与计算机相连接的显示设备,能够显示电容器投切、分布式电源投切的决策。

[0021] (三)有益效果

[0022] 本发明具有以下有益效果:

[0023] 1、设备成本低廉,实用性强,所需设备简单,便于推广使用;

[0024] 2、专业性更强,给出的计算结果更为精确;

[0025] 3、支持含分布式发电配电网的功率辅助分析,应用范围更为广泛。

附图说明

[0026] 图1是本发明方法的流程图;

[0027] 图2是本发明系统的结构图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0029] 实现本发明需要三个阶段:网络拓扑矩阵计算及网络接线分析、三相潮流计算、无功优化计算。在第一阶段,系统通过输入的拓扑信息和实测量进行网络拓扑矩阵的计算和网络接线的分析。在第二阶段,通过生成的网络拓扑矩阵进行含分布式发电的配电网的三相潮流计算,系统输出潮流计算的计算结果。第三阶段,根据潮流计算的结果,以配电网网损最低或总费用最低为目标,进行含分布式发电的配电网的系统设计,对所建立的无功优化模型进行计算,从而给出电容器、分布式发电投切决策支持,使得配电网电压质量和功率损耗得到改善。

[0030] 本发明的工作流程:首先,通过读入的网络拓扑信息和输入的负载功率、分布式电源功率、首端电压等的实测量进行含分布式发电的配电网的三相潮流计算。通过系统生成的三相潮流计算模型和采用的算法,实现各节点电压、相角、全网功率分布和功率损耗的计算。

[0031] 第二,根据系统生成的含分布式发电的配电网的无功优化数学模型,利用系统内实现的优化算法进行求解,即采用合适的无功控制方案来降低系统的有功网损并保证节点电压在规定的范围内。

[0032] 第三,输出结果,输出含分布式发电配电网中的支路功率、每个节点的电压,给出

变压器分接头变化、电容器投切、分布式电源投切的决策支持,从而实现本发明功率辅助分析的功能。

[0033] 图 1 是本发明方法的流程图,本发明提供了一种含分布式发电配电网的功率辅助分析方法,其步骤如下:

[0034] S1、获取分布式电源数据,根据所述数据进行网络拓扑矩阵计算和网络接线分析,所述分布式电源数据包括分布式电源的类型、功率、端电压;

[0035] S2、根据所述网络拓扑矩阵计算结果和网络接线分析的结果进行三相潮流计算;

[0036] S3、根据所述三相潮流计算的结果,结合分布式发电配电网的无功优化模型,进行无功优化的计算。

[0037] 优选的,所述三相潮流计算不同于传统的单项潮流计算,其考虑了分布式发电接入配电网后的三相不平衡性,通过计算每条支路中的功率值,得到其功率方向。

[0038] 优选的,所述三相潮流计算所采用的计算模型考虑了架空线对地电容的影响。

[0039] 优选的,所述无功优化计算具体为:

[0040] 针对不同的含分布式发电的配电网建立无功优化的模型,根据所建立的模型加以求解;输出计算结果,给出电容器投切、分布式电源投切的决策,实现功率辅助分析的功能。

[0041] 图 2 是本发明系统的结构图,本发明还提供了一种含分布式发电配电网的功率辅助分析系统,该系统包括:

[0042] 分布式电源处理子系统,用于根据获取的分布式电源数据进行网络拓扑矩阵计算和网络接线分析;

[0043] 三相潮流计算子系统,与所述分布式电源处理子系统相连,用于根据所述网络拓扑矩阵计算和网络接线分析的结果进行三相潮流计算,输出相应的计算结果;

[0044] 无功优化子系统,与所述三相潮流计算子系统相连,用于根据所述三相潮流计算的结果,结合分布式发电配电网的无功优化模型,进行无功优化的计算。

[0045] 优选的,所述分布式电源处理子系统允许输入分布式电源的类型、电压、功率因数、容量、配电网的网络拓扑结构、节点功率、平衡节点电压等,该子系统有一套分布式电源建模机制,能够自动生成适合三相潮流计算的分布式电源模型。

[0046] 优选的,所述三相潮流计算子系统能够计算含分布式电源的配电网潮流,能够分析架空线对地电容及对三相潮流计算的影响,并给出计算结果。

[0047] 优选的,所述无功优化子系统具有建立分布式发电配电网无功优化模型的功能,还具有与计算机相连接的显示设备,能够显示电容器投切、分布式电源投切的决策。

[0048] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

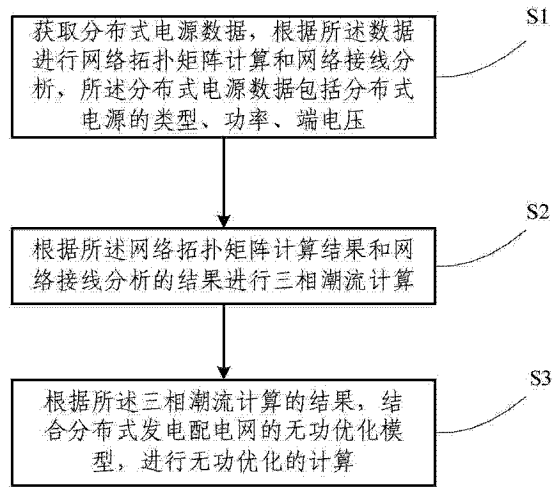


图 1

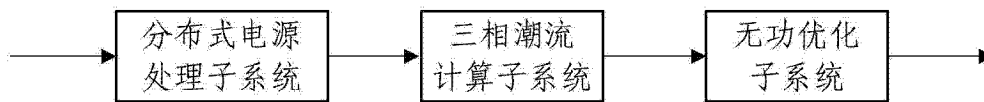


图 2