电网技术 2011, 35(5) 188-193 DOI: ISSN: 1000-3673 CN: 11-2410/TM

新能源与分布式发电

基于工频畸变信号的分布式发电孤岛检测

黄毕尧1，李建岐1，权楠1，刘国军1，王智慧1，渠晓峰1，熊晓方2，钟丽梅2，王凯睿2

1．中国电力科学研究院，北京市 海淀区 100192；2．南昌供电公司，江西省 南昌市 330006

摘要：

分布式发电以及微电网中的孤岛检测是新能源并网的重要技术问题。工频畸变是一种特殊的电力线通信信号，把工频畸变信号应用到孤岛检测中，对信号经过配电网传输后的耦合特征和振荡特征进行分析，并基于此提出信号的硬件合成方法，计算信号偶次谐波特征值。采用自行研制的嵌入式硬件检测装置在现场对上述方法进行了测试，结果表明基于工频畸变信号的孤岛检测方法检测可靠性高、无检测盲区，具有重要的应用价值。

关键词： 分布式发电 微电网 工频畸变 孤岛检测 配电网

A Power Frequency Distortion Signal-Based Method for Islanding Detection of Distributed Power Generation

HUANG Biyao1, LI Jianqi1, QUAN Nan1, LIU Guojun1, WANG Zhihui1, QU Xiaofeng1, XIONG Xiaofang2, ZHONG Limei2, WANG Kairui2

1. China Electric Power Research Institute, Haidian District, Beijing 100192, China; 2. Nanchang Power Supply Company, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China

Abstract:

Islanding detection for distributed power generation and microgrid is an important technical problem in the connection of new energy with power grid. As kind of special power line communication signal, the power frequency distortion signal is applied in the islanding detection. The coupling feature and oscillation characteristic of power frequency distortion signal transmitted through distribution network are analyzed and on this basis a method to synthesize this kind of signal by hardware is proposed, then an algorithm to calculate characteristic values of even harmonics of the signal is given. The on-site testings of the proposed method are performed by self-developed embedded hardware detection device, and testing results show that the proposed method possesses high detecting reliability and there is no non-detection zone in the detected range, so this method is available to anti-islanding protection for grid-connected distributed generation.

Keywords: distributed power generation micro-grid power frequency distortion islanding detection distribution network

收稿日期 2010-08-09 **修回日期** 2010-08-04 **网络版发布日期** 2011-05-18

DOI:

基金项目:

国家电网公司重点科技项目(SGKJ[2007]111)。

通讯作者: 黄毕尧

作者简介:

作者Email: huangby@epri.sgcc.com.cn

参考文献：

[1] 余贻鑫，栾文鹏．智能电网述评[J]．中国电机工程学报，2009，29(34)：1-8． Yu Yixin，Luan Wenpeng．Smart grid and its implementations [J]．Proceedings of the CSEE，2009，29(34)：1-8(in Chinese)． [2] 李鹏，廉超，李波涛．分布式电源并网优化配置的图解方法[J]．中国电机工程学报，2009，29(4)：91-96． Li Peng，Lian Chao，Li Botao．A graph-based optimal solution for siting and sizing of grid-connected distributed generation[J]．Proceedings of the CSEE，2009，29(4)：91-96(in Chinese)． [3] 黄伟，孙昶辉，吴子平，等．含分布式发电系统的微电网研究综述[J]．电网技术，2009，33(9)：14-18． Huang Wei，Sun Changhui，Wu Ziping，et al．A review on microgrid technology containing distributed generation system[J]．Power System Technology，2009，33(9)：14-18(in Chinese)． [4] 丁磊，潘贞

存，丛伟．基于有根树的分布式发电孤岛搜索[J]．中国电机工程学报，2008，28(25)：62-67． Ding Lei，Pan Zhencun，Cong Wei．Searching for intentional islanding strategies of distributed generation based on rooted tree[J]．Proceedings of the CSEE，2008，28(25)：62-67(in Chinese)． [5] 李海英，李渝曾，张少华．具有分布式发电和可中断负荷选择的配电公司能量获取模型[J]．中国电机工程学报，2008，28(10)：88-93． Li Haiying，Li Yuzeng，Zhang Shaohua．An energy acquisition model for a distribution company with distributed generation and interruptible load options[J]．Proceedings of the CSEE，2008，28(10)：88-93(in Chinese)． [6] 易新，陆于平．分布式发电条件下的配电网孤岛划分算法[J]．电网技术，2006，30(7)：47-51． Yi Xin，Lu Yuping．Islanding algorithm of distribution networks with distributed generators[J]．Power System Technology，2006，30(7)：47-51(in Chinese)． [7] 杨向真，苏建徽，丁明，等．微电网孤岛运行时的频率控制策略[J]．电网技术，2010，34(1)：164-168． Yang Xiangzhen，Su Jianping，Ding Ming，et al．Research on frequency control for microgrid in islanded operation[J]．Power System Technology，2010，34(1)：164-168(in Chinese)． [8] Mahat P，Chen Z，Bak-Jensen B．Review of islanding detection methods for distributed generation[C]//3rd International Conference on Electric Utility Deregulation and Restructuring and Power Technologies．Nanjing，China：IEEE，2008：2743-2748． [9] Soo-Hyoung L，Jung W．New islanding detection method for inverter-based distributed generation considering its switching frequency[C]//IEEE Industry Applications Society Annual Meeting．Houston，USA：Technical Committees of the IEEE Industry Applications Society，2009：2641-2644． [10] Soo-Hyoung Lee，Jung W．New islanding detection method for inverter-based distributed generation considering its switching frequency[C]//2009 IEEE Industry Applications Society Annual Meeting．Houston，USA：IEEE，2009． [11] 郭小强，赵清林，邬伟扬．光伏并网发电系统孤岛检测技术[J]．电工技术学报，2007，22(4)：157-162． Guo Xiaoqiang，Zhao Qinglin，Wu Weiyang．Islanding detection method for photovoltaic grid-connected power system[J]．Transactions of China Electrotechnical Society，2007，22(4)：157-162(in Chinese)． [12] 刘芙蓉，康勇，段善旭，等．一种有效的孤岛检测盲区描述方法[J]．电工技术学报，2007，22(10)：167-172． Liu Furong，Kang Yong，Duan Shanxu，et al．A novel method for mapping non-detection zone[J]．Transactions of China Electrotechnical Society，2007，22(10)：167-172(in Chinese)． [13] 陈卫民，陈国呈，吴春华，等．基于分布式并网发电的新型孤岛检测研究[J]．电工技术学报，2007，22(8)：114-118． Chen Weimin，Chen Guocheng，Wu Chunhua，et al．Research on a novel islanding detection based on grid-connected distributed generations[J]．Transactions of China Electrotechnical Society，2007，22(8)：114-118(in Chinese)． [14] Affonso C M，Freitas W，Xu W，et al．Performance of ROCOF relays for embedded generation applications[J]．IEEE Proceedings of Generation, Transmission and Distribution，2005，152(1)：109-114． [15] 刘芙蓉，康勇，段善旭，等．主动移频式孤岛检测方法的参数优化[J]．中国电机工程学报，2008，28(1)：95-99． Liu Furong，Kang Yong，Duan Shanxu，et al．Parameter optimization of active frequency drift islanding detection method[J]．Proceedings of the CSEE，2008，28(1)：95-99(in Chinese)． [16] 张纯江，郭忠南，孟慧英，等．主动电流扰动法在并网发电系统孤岛检测中的应用[J]．电工技术学报，2007，22(7)：176-178． Zhang Chunjiang，Guo Zhongnan，Meng Huiying，et al．Active current disturbing method for islanding detection of grid-connected inverters[J]．Transactions of China Electrotechnical Society，2007，22(7)：176-178(in Chinese)． [17] 刘方锐，余蜜，张宇，等．主动移频法在光伏并网逆变器并联运行下的孤岛检测机理研究[J]．中国电机工程学报，2009，29(12)：47-51． Liu Fangrui，Yu Mi，Zhang Yu，et el．Islanding detection evaluation for active frequency drifting methods in multiple photovoltaic grid-connected converters[J]．Proceedings of the CSEE，2009，29(12)：47-51(in Chinese)． [18] 任碧莹，孙向东，钟彦儒，等．用于单相分布式发电系统孤岛检测的新型电流扰动方法[J]．电工技术学报，2009，24(7)：157-163． Ren Biying，Sun Xiangdong，Zhong Yanru，et al．A novel current-disturbing method for islanding detection in single-phase distributed power generation systems[J]．Transactions of china electrotechnical society，2009，24(7)：157-163(in Chinese)． [19] Xu W，Zhang G，Li C，et el．A power line signaling based technique for anti-islanding protection of distributed generators：part I：scheme and analysis a companion paper submitted for review[J]．IEEE Trans on Power Delivery，2007，22(3)：1767-1771． [20] Wang Wencong，Kliber J，Zhang Guibin．A power line signaling based scheme for anti-islanding protection of distributed generators：part II：field test results[J]．IEEE Trans on Power Delivery，2007，22(3)：1767-1771． [21] IEEE—1547TM Standard for interconnecting distributed resources into electric power systems[S]．New York，USA：IEEE SCC21，2003． [22] 袁旭峰，程时杰，文劲宇．改进瞬时对称分量法及其在正负序电量检测中的应用[J]．中国电机工程学报，2008，28(1)：52-58． Yuan Xufeng，Cheng Shijie，Wen Jinyu．An improved method of instantaneous symmetrical components and its detection for positive and negative sequence current[J]．Proceedings of the CSEE，2008，28(1)：52-58(in Chinese)．

本刊中的类似文章

1．魏克新 屈重年 冷建伟 马中原.晶闸管投切滤波装置在海洋平台电力系统谐波治理中的应用[J]. 电网技术, 2009,33(17): 102-107

2．陈树勇 宋书芳 李兰欣 沈杰.智能电网技术综述[J]. 电网技术, 2009,33(8): 1-7

3．李　超|王正仕|陈辉明|林金燕.可抑制5次谐波的分布式发电系统并网设计[J]. 电网技术, 2007,31(15): 66-69

4．丁明 严流进 茆美琴 杨为.分布式发电中燃料电池的建模与控制[J]. 电网技术, 2009,33(9): 8-13

5. 黄伟 孙昶辉 吴子平 张建华.含分布式发电系统的微网技术研究综述[J]. 电网技术, 2009,33(9): 14-18
6. 伍 磊|袁 越|季 侃|顾欣欣 .微型电网及其在防震减灾中的应用[J]. 电网技术, 2008,32(16): 32-36
7. 郑漳华 艾芊.微电网的研究现状及在我国的应用前景[J]. 电网技术, 2008,32(16): 27-31
8. 涂有庆 吴政球 黄庆云 刘杨华 王坤 .基于贡献因子的含分布式发电配网网损分摊[J]. 电网技术, 2008,32(20): 86-89
9. 赵岩 胡学浩 .分布式发电对配电网电压暂降的影响[J]. 电网技术, 2008,32(14): 5-9
10. 魏玲 杨明皓 .输配分离电力市场中含分布式发电的配电公司的购电模型[J]. 电网技术, 2008,32(8): 72-76
11. 李亚楼 周孝信 林集明 蒋宜国 孙德栋 .2008年IEEE PES学术会议新能源发电部分综述[J]. 电网技术, 2008,32(20): 1-7
12. 王守相，江兴月，王成山.含风力发电机组的配电网潮流计算[J]. 电网技术, 2006,30(21): 42-45
13. 陈海焱，段献忠，陈金富.计及配网静态电压稳定约束的分布式发电规划模型与算法[J]. 电网技术, 2006,30(21): 11-14
14. 易 新，陆于平 .分布式发电条件下的配电网孤岛划分算法[J]. 电网技术, 2006,30(7): 50-54
15. 张丽 徐玉琴 .分布式发电条件下配电网重合器的优化配置[J]. 电网技术, 2008,32(26): 264-267
