电网技术 2011, 35(8) 69-74 DOI: ISSN: 1000-3673 CN: 11-2410/TM

电力系统

基于功率偏差估计主导区间模式下的参与因子与参与方向

韩松，徐政

浙江大学 电气工程学院，浙江省 杭州市 310027

摘要：

提出一种基于功率偏差估计主导区间模式下参与因子与参与方向的方法。该方法首先利用参数化时域辨识方法提取受测振荡功率信号中的各模式分量，并由一个新的指标(模式能量级E)确定主导区间模式。然后，计算该模式对应的右特征向量的归一化幅值和相对相位，继而估算各大区机群和主力电厂的参与因子。最后，借助Δw振型相位引入参与方向信息，形成新的概念——参与度振型。它可以为运行人员提供主导区间模式下区域同调机群和主力电厂的参与程度和参与方向的合成信息，亦可为在线准实时识别或分类强相关区域、电厂甚至机组提供参考。利用一个扩展的IEEE 3机9节点算例对文中方法的适用性进行了验证，并讨论了工况与模型详细程度对结果的影响。案例分析在一个华东电网规划系统中展开，结果表明了该方法的有效性。

关键词： 区间模式 参与因子 模式能量级 参与度振型 功率偏差

Estimation of Participation Factors and Participation Orientations for Dominant Inter-Area Mode by Power Deviations

HAN Song, XU Zheng

College of Electrical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, Zhejiang Province, China

Abstract:

This paper presents a novel approach to estimate participation factors and participation orientations (called mode shape for participation, MSFP) in the dominant inter-area mode through analyzing power deviation (ΔP) signals. In the context of WAMS (wide area measurement system), it firstly extracts each mode component from the measured ΔP signals in the critical sections using the commonly used parametric methods such as Prony or ESPRIT, and consequently determines the dominant inter-area mode by a new index (i.e. modal energy-level, MEL), which would be also checked and confirmed by the corresponding relative phases of ΔP mode shape in the modal form. Then the amplitudes and phases of right eigen-vectors for the objective mode are estimated so that the participation factors of areas or power plants could be calculated. Finally, the new concept named by mode shapes for participation (MSFP) can be established through combining the relative phases among areas or power plants from Δω mode shape and their corresponding participation factors. It is enabled to provide more visual information about the extents and directions of participation for targets, and also may offer a reference to on-line and quasi real-time recognition or classification of strongly correlated areas or groups, power plants and even units. The case study has been carried out on a planning case in East China Power Grid (ECPG), and the numerical simulation results indicate that the algorithm is effective.

Keywords: inter-area oscillation participation factor modal energy-level mode shapes for participation(MSFP) power deviation

收稿日期 2010-11-15 **修回日期** 2011-02-21 **网络版发布日期** 2011-08-09

DOI:

基金项目:

“十一五”国家科技支撑计划重大项目资助(2006BA02A17)。

通讯作者: 韩松

作者简介:

作者Email: ee.shan@gzu.edu.cn

参考文献：

[1] 韩松，何利铨，孙斌，等. 基于希尔伯特－黄变换的电力系统低频振荡的非线性非平稳分析及其应用[J]. 电网技术，2008，32(4)： 56-60. Han Song，He Liquan，Sun Bin，et al. Hilbert-Huang transform

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(538KB)

[HTML全文]

参考文献[PDF]

参考文献

服务与反馈

把本文推荐给朋友

加入我的书架

加入引用管理器

引用本文

Email Alert

文章反馈

浏览反馈信息

本文关键词相关文章

区间模式

参与因子

模式能量级

参与度振型

功率偏差

本文作者相关文章

PubMed

based nonlinear and non-stationary analysis of power system low frequency oscillation and its application[J]. Power System Technology，2008， 32(4)：56-60(in Chinese)． [2] Glickman M，O'Shea P，Ledwich G. Estimation of modal damping in power networks[J]. IEEE Transactions on Power Systems，2007， 22(3)：1340-1350． [3] 韩松，徐政，武诚. 利用相关分析的区间振荡振型快速估计方法[J]. 高电压技术，2011，37(2)：436-443． Han Song，Xu Zheng，Wu Cheng. Algorithm for inter-area oscillation mode shape estimation using correlation analysis[J]. High Voltage Engineering，2011，37(2)：436-443(in Chinese)． [4] Messina A. Inter-area oscillations in power systems：a nonlinear and nonstationary perspective[M]. New York：Springer，2009：101-127． [5] Kundur P. Power system stability and control[M]. New York： McGraw-Hill，1994：699-822． [6] Zhou E. Power oscillation flow study of electric power systems [J]. International Journal of Electrical Power and Energy Systems，1995，17(2)：143-150． [7] 王青，闵勇，张毅威. 低频振荡的功率振荡增量分布计算新方法[J]. 电力系统自动化，2008，32(6)：1-4． Wang Qing，Min Yong，Zhang Yiwei. A new algorithm of oscillatory active power increment distribution in low frequency oscillation study [J]. Automation of Electric Power Systems，2008，32(6)：1-4(in Chinese)． [8] 武诚，徐政，张静. 利用联络线功率相对相位判定低频振荡模式[J]. 中国电机工程学报，2009，29(10)：36-40． Wu Cheng，Xu Zheng，Zhang Jing. Low frequency oscillation mode determination based on relative phases of the tie-line active powers[J]. Proceedings of the CSEE，2009，29(10)：36-40(in Chinese)． [9] Trudnowski D. Estimating electromechanical mode shape from synchrophasor measurements[J]. IEEE Transactions on Power Systems，2008，23(3)：1188-1195． [10] Dosiek L，Trudnowski D J，Pierre J W. New algorithms for mode shape estimation using measured data[C]//IEEE PES General Meeting. Pittsburgh，USA：IEEE，2008：1-8． [11] Dosiek L，Pierre J，Trudnowski D. A channel matching approach for estimating electromechanical mode shape and coherence[C]//IEEE PES General Meeting. Calgary，Canada：IEEE，2009：15-16． [12] Far H，Banakar H，Li P，et al. Damping inter-area oscillations by multiple modal selectivity method[J]. IEEE Transactions on Power Systems，2009，24(2)：766-775． [13] 鞠平，谢欢，孟远景，等. 基于广域测量信息在线辨识低频振荡[J]. 中国电机工程学报，2005，25(22)：56-60． Ju Ping，Xie Huan，Meng Yuanjin，et al. Online identification of low-frequency oscillations based on wide-area measurements [J]. Proceedings of the CSEE，2005，25(22)：56-60(in Chinese)． [14] 邓集祥，涂进，陈武晖. 大干扰下主导低频振荡模式的鉴别[J]. 电 网技术，2007，31(7)：36-41． Deng Jixiang，Tu Jin，Chen Wuhui. Identifiication of critical low frequency oscillation mode in large disturbances[J]. Power system technology，2007，31(7)：36-41(in Chinese)． [15] 王青. 互联电力系统低频振荡机理与特性研究[D]. 北京：清华大学，2007． [16] 武诚，徐政，郑翔. 基于 PSS/E 的功率振荡增量分布计算[J]. 电网技术，2009，33(4)：38-42． Wu Cheng，Xu Zheng，Zheng Xiang. Calculation of oscillatory active power increment distribution based on PSS/E [J]. Power System Technology，2009，33(4)：38-42(in Chinese) [17] Han S，Xu Z，Wu C. Mode shape estimation and mode checking for IAO using correlation analysis technique[J]. Electric Power Systems Research，2011，81(6)：1181-1187 [18] 黄莹，徐政，潘武略. 基于 PSS/E 的华东电网低频振荡分析方法[J]. 电网技术，2005，29(23)：11-17． Huang Ying，Xu Zheng，Pan Wulue. Analysis method for low frequency oscillation in East China Power Grid based on power system simulation software PSS/E[J]. Power System Technology， 2005，29(23)：11-17(in Chinese).

本刊中的类似文章

1. 王庆红|Thomas J. Overbye .电力系统低频振荡模态和参与因子的可视化方法[J]. 电网技术, 2008,32(10): 74-78
2. 张 靖|何 宇|程时杰|文劲宇|彭志炜 .微分同胚正规形理论在确定负荷控制地点及SVC安装地点中的应用[J]. 电网技术, 2008,32(15): 10-15
3. 张 靖|程时杰 |文劲宇|彭志炜 .基于向量场正规形方法的静态电压稳定性分析[J]. 电网技术, 2008,32(5): 22-25

Copyright by 电网技术