

电力系统

基于随机子空间的同步电机参数高精度辨识新方法

李玲¹, 李天云², 黄绍平¹, 金国彬¹

1. 湖南工程学院 电气信息学院, 湖南省 湘潭市 411101; 2. 东北电力大学 电气工程学院, 吉林省 吉林市 132012

摘要:

将随机子空间辨识方法应用于同步电机的参数辨识中, 提出基于随机子空间辨识的三相短路电流处理新方法。随机子空间辨识是一种线性系统时域模态参数识别方法, 利用系统输出的数据构造Hankle矩阵, 进而分离出系统状态方程的系统矩阵和输出矩阵, 从而识别系统的模态参数: 固有频率、阻尼比、振型。应用该法分析同步电机短路电流: 首先, 识别时间常数; 进而依次消去时间常数识别各电抗参数。分别针对无阻尼、噪声, 有阻尼背景下的仿真信号和同步电机三相短路电流进行仿真分析, 计算中基于振型实现系统自动定阶, 同时与Prony法作对比, 结果表明该法抗噪性强, 检测精度高。

关键词: 参数辨识 同步电机 随机子空间辨识 模态参数

A High-Precision Approach to Identify Synchronous Generator Parameters Based on Stochastic Subspace Identification

LI Ling¹, LI Tianyun², HUANG Shaoping¹, JIN Guobin¹

1. Department of Electrical and Information Engineering, Hunan Institute Engineering, Xiangtan 411101, Hunan Province, China; 2. School of Electric Engineering, Northeast China Dianli University, Jinlin 132012, Jinlin Province, China

Abstract:

Introduces stochastic subspace identification (SSI) to the electromagnetic parameters identification of synchronous machine. A novel method to deal with short -circuit current data based on SSI is proposed. SSI is used for modal parameters identification of linear system in time-domain. Firstly, Hankel matrix can be built from response data of system, then system matrix and output matrix of system state space model are seperated, so system modal parameters(frequency, damping ratio and modal shape) are identified. Using SSI to analyze short-current data, first of all, time constants are identified, then, reactance parameters are detected by deleting damping. Numerically simulating in undamping and noise, damping and three phases short-circuit current of synchronous machine are analysed based on SSI. The rank of system can be automatically selected based on the modal shape and contrasting to Prony in parameters identification simulation, High accuracy and anti-noise ability are represented by simulation results.

Keywords: parameter identification synchronous machine stochastic subspace identification modal parameter

收稿日期 2010-09-29 修回日期 2011-01-19 网络版发布日期 2011-07-11

DOI:

基金项目:

湖南省高校创新平台开放基金项目(09K100); 湖南省教育厅资助科研项目(10C0550)。

通讯作者: 金国彬

作者简介:

作者Email: jgbjgb2005@126.com

参考文献:

- [1] 孙宇光, 王祥珩, 桂林, 等. 场路耦合法计算同步发电机定子绕组内部故障的暂态过程[J]. 中国电机工程学报, 2004, 24(1): 136-141. Sun Yuguang, Wang Xiangheng, Gui Lin, et al. Transient calculation of stator's internal faults in synchronous generator using FEM coupled with multi-loop method[J]. Proceedings of the CSEE, 2004, 24(1): 136-141(in Chinese).
- [2] 马宏忠, 胡虔生, 方瑞明. 同步电机

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(257KB)
- [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

- 参数辨识
- 同步电机
- 随机子空间辨识
- 模态参数

本文作者相关文章

PubMed

的瞬变参数测量[J]. 电力系统及其自动化学报, 2000, 12(2): 8-12. Ma Hongzhong, Hu Qiansheng, Fang Ruiming. Transient parameter measurement of synchronous machine[J]. Proceedings of EPSA, 2000, 12(2): 8-12(in Chinese). [3] 李伟, 杨红霞, 熊佩华, 等. 基于PMU实测数据调整发电机模型参数的方法[J]. 电网技术, 2009, 33(2): 89-93. Li Wei, Yang Hongxia, Xiong Peihua, et al. Parameter adjustment of generator model by use of PMU-measured data[J]. Power System Technology, 2009, 33(2): 89-93(in Chinese). [4] 汤涌. 基于电机参数的同步电机模型[J]. 电网技术, 2007, 31(12): 47-51. Tang Yong. A discussion about standard parameter models of synchronous machine[J]. Power System Technology, 2007, 31(12): 47-51(in Chinese). [5] 汤涌. 简化同步电机模型中的运动方程[J]. 电网技术, 2007, 31(10): 28-31. Tang Yong. A discussion about equations of motion of simplified synchronous machine models[J]. Power System Technology, 2007, 31(10): 28-31(in Chinese). [6] 丁孝华, 孙国城, 顾锦汉. 一种同步发电机功角测量的同步电抗折算法[J]. 电网技术, 2006, 30(增刊): 188-190. Ding Xiaohua, Sun Guocheng, Gu Jinhan. A new synchronous reactance conversion approach to power angle measurement of synchronous generators[J]. Power System Technology, 2006, 30(Supplement): 188-190(in Chinese). [7] 丁坚勇, 陈允平. 基于ELMAN神经网络的同步电机动态参数在线辨识[J]. 电网技术, 2002, 26(4): 22-25. Ding Jianyong, Chen Yunping. On-line dynamic parameter identification of synchronous machines based on ELMAN neural networks[J]. Power System Technology, 2002, 26(4): 22-25(in Chinese). [8] 周济, 罗应立, 崔翔. 一种改进的遗传算法及其在同步电机辨识中的应用[J]. 电网技术, 2000, 24(3): 16-19. Zhou Ji, Luo Yingli, Cui Xiang. An improved genetic algorithm and its application in synchronous machine identification[J]. Power System Technology, 2000, 24(3): 16-19(in Chinese). [9] 吴旭升, 马伟明, 王公宝, 等. 基于小波变换和Prony算法的同步电机参数辨识[J]. 电力系统自动化, 2003, 27(19): 38-42. Wu Xusheng, Ma Weiming, Wang Gongbao, et al. Parameter identification of synchronous machine based on wavelet transform and Prony algorithm[J]. Automation of Electric Power Systems, 2003, 27(19): 38-42(in Chinese). [10] Emile M, Slim T, Gérard C. Synchronous generator modelling and parameters estimation using least squares method[J]. Simulation Modelling Practice and Theory, 2008, 16(6): 678-689. [11] 苏小林, 周双喜. Prony法在同步发电机参数辨识中应用[J]. 电力自动化设备, 2006, 26(9): 1-4. Su Xiaolin, Zhou Shuangxi. Application of Prony method to parameter identification of synchronous generators[J]. Electric Power Automation Equipment, 2006, 26(9): 1-4(in Chinese). [12] 王亮, 王公宝, 马伟明, 等. 基于小波变换和神经网络的同步电机参数辨识新方法[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(3): 1-6. Wang Liang, Wang Gongbao, Ma Weiming, et al. A new method for parameters identification of synchronous electric machine based on wavelet transform and neural network[J]. Proceedings of the CSEE, 2007, 27(3): 1-6(in Chinese). [13] 李天云, 高磊, 陈晓东, 等. 基于 HHT 的同步电机参数辨识[J]. 中国电机工程学报, 2006, 26(8): 153-158. Li Tianyun, Gao Lei, Chen Xiaodong, et al. Parameter identification of synchronous machine based on Hilbert-Huang transform[J]. Proceedings of the CSEE, 2006, 26(8): 153-158(in Chinese). [14] 李天云, 祝磊, 宋莉, 等. 基于TLS-ESPRIT的同步电机参数辨识[J]. 电工技术学报, 2009, 24(12): 38-42. Li Tianyun, Zhu Lei, Song Li, et al. Parameter identification of synchronous machine based on TLS-ESPRIT[J]. Transactions of China Electrotechnical society, 2009, 24(12): 38-42(in Chinese). [15] 马秉伟, 周莉. 基于TLS_ESPRIT算法和支持向量机的间谐波检测[J]. 高电压技术, 2009, 35(6): 1468-1471. Ma Bingwei, Zhou Li. Interharmonics detection based on TLS-ESPRIT and SVM algorithm[J]. High Voltage Engineering, 2009, 35(6): 1468-1471(in Chinese). [16] 肖祥, 任伟新. 实时工作模态参数数据驱动随机子空间识别[J]. 振动与冲击, 2009, 28(8): 148-153. Xiao Xiang, Ren Weixin. Improved data driven stochastic subspace identification of online operational modal parameter[J]. Journal of Vibration and Shock, 2009, 28(8): 148-153(in Chinese). [17] 李恒增, 徐新济. 结构力学(下册)[M]. 上海: 同济大学出版社, 2004: 200-233. [18] 高景德, 王祥珩, 李发海. 交流电机及其系统的分析[M] 北京: 清华大学出版社, 1993: 90-110.

本刊中的类似文章

1. 张文娟 高勇 杨媛. 基于风力机参数辨识的最大风能捕获[J]. 电网技术, 2009, 33(17): 152-156
2. 沈 峰|贺仁睦|王君亮|韩志勇. 基于非线性直接优化方法的发电机励磁系统参数辨识[J]. 电网技术, 2007, 31(8): 73-77
3. 汤 涌. 基于电机参数的同步电机模型[J]. 电网技术, 2007, 31(12): 47-51
4. 武 诚|徐 政|潘武略|张 静. 原动机与调速器建模和参数辨识的新进展[J]. 电网技术, 2007, 31(Supp): 179-182
5. 汤 涌. 简化同步电机模型中的运动方程[J]. 电网技术, 2007, 31(10): 28-31
6. 张旭辉 张礼勇 梁宵 . 基于改进粒子群优化算法的电力线通信多径传输模型参数辨识[J]. 电网技术, 2009, 33(1): 75-79
7. 董钺 孔力 . 微型燃气轮机发电系统直流侧的建模方法[J]. 电网技术, 2008, 32(3): 13-17
8. 刘永奇|苏为民|吴 涛|李 丹|雷为民. 华北电网大容量发电机励磁系统建模与参数辨识测试[J]. 电网技术, 2007, 31(5): 64-71
9. 李欣然, 金 群, 刘艳阳, 林舜江, 陈辉华, 唐外文. 遗传策略的综合改进及其在负荷建模中的应用[J]. 电网技术, 2006, 30(11): 40-46
10. 周龙 齐智平. 解决配电网电压暂降问题的飞轮储能单元建模与仿真[J]. 电网技术, 2009, 33(19): 152-158

11. 叶远茂 吴捷 张先亮 邱晓欢.变桨距风力机分区段模拟方法及其控制策略[J]. 电网技术, 2010,34(1): 159-163
 12. 张少康 李兴源 王渝红.Prony算法在电力系统参数辨识方面的应用[J]. 电网技术, 2010,34(7): 20-24
 13. 姜燕 陈顺 黄守道 黄科元.直驱型永磁风力发电系统的电网同步化方法研究[J]. 电网技术, 2010,34(11): 182-187
 14. 蔡国伟 杨德友 张俊丰 刘钺.基于实测信号的电力系统低频振荡模态辨识[J]. 电网技术, 2011,35(1): 59-65
 15. 蔡明 唐昆明 张太勤.基于参数辨识方法的谐波源定位[J]. 电网技术, 2011,35(6): 133-137
-