

高电压技术

变压器直流偏磁的仿真研究

党克, 张晓宇, 张峰, 党震宇, 闫娟, 王磊, 王坤

东北电力大学 电气工程学院, 吉林省 吉林市 132012

摘要:

基于经验模态分解(empirical mode decomposition, EMD)和Hilbert变换, 提出了一种新的变压器直流偏磁分析方法。首先对变压器励磁电流进行EMD分解, 提取包含最多励磁电流畸变信息的基本模式分量(intrinsic mode function, IMF); 再对IMF分量作Hilbert变换, 得出其瞬时频率和幅值。仿真结果表明: 该方法能够准确检测出励磁电流畸变的时间、频率和幅值。

关键词: 直流偏磁 经验模态分解(EMD) Hilbert变换 励磁电流

Simulative Study on Power Transformer With DC Magnetic Biasing

DANG Ke ,ZHANG Xiao-yu ,ZHANG Feng ,DANG Zhen-yu ,YAN Juan ,WANG Lei ,WANG Kun

College of Electrical Engineering, Northeast Dianli University, Jilin 132012, Jilin Province, China

Abstract:

On the basis of empirical mode decomposition (EMD) and Hilbert transform, a new approach to analyze power transformer with DC magnetic biasing is proposed. In the proposed method, firstly, the EMD decomposition is applied to exciting current of power transformer to extract intrinsic mode function (IMF) components that contain most of distortion information in exciting current; then Hilbert transform is applied to IMF components to obtain their instantaneous frequencies and amplitudes. Simulation results show that the proposed method can detect the time, frequency and amplitude information of the distorted exciting current accurately.

Keywords: DC magnetic biasing empirical mode decomposition (EMD) Hilbert transform exciting current

收稿日期 2009-05-24 修回日期 2009-06-04 网络版发布日期 2009-12-25

DOI:

基金项目:

通讯作者: 党克

作者简介: 党克(1960—), 男, 教授, 主要从事电气设备状态监测、配电自动化等方面的研究; 张晓宇(1983—), 男, 硕士研究生, 研究方向为信号处理在电力系统中的应用, E-mail: zxy3410211@163.com; 张峰(1984—), 男, 硕士研究生, 研究方向为信号处理在电力系统中的应用; 党震宇(1983—), 男, 硕士研究生, 研究方向为信号处理在电力系统中的应用; 闫娟(1984—), 女, 硕士研究生, 研究方向为信号处理在电力系统中的应用。

作者Email: dkxy@hotmail.com

参考文献:

[1] 王学峰, 余小菲, 周俊宇. 交直流混合电力系统中交流变压器中性点直流电流的研究[J]. 电网技术, 2008, 32(2): 96-98. Wang Xuefeng, Yu Xiaofei, Zhou Junyu. Study on the DC current of neutral point of transformer in AC and DC mixed power system [J]. Power System Technology, 2008, 32(2): 96-98 (in Chinese). [2] 郭满生, 程志光, 张俊杰, 等. 直流偏磁条件下单相三柱电力变压器三维磁场分析[J]. 变压器, 2007, 44(4): 31-35. Guo Mansheng, Cheng Zhiguang, Zhang Junjie, et al. Three dimensional field analysis of single-phase three-limb power transformer under direct current bias[J]. Transformer, 2007, 44(4): 31-35(in Chinese). [3] 童莉, 王丰华, 蔡旭, 等. 500 kV自耦变压器直流偏磁的仿真研究[J]. 电工技术, 2008(8): 11-14. Tong Li, Wang Fenghua, Cai Xu, et al. Research of DC magnetic bias on 500 kV auto-transformer[J]. Electric Engineering, 2008(8): 11-14(in Chinese). [4] 马玉龙, 肖湘宁, 姜旭, 等. 用于抑制大型电力变压器直流偏磁的接地电阻优化配置[J]. 电网技术, 2006, 30(3): 62-65. Ma Yulong, Xiao Xiangning, Jiang Xu, et al. Optimized grounding resistance configuration

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(368KB)
- ▶ [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

- ▶ 直流偏磁
- ▶ 经验模态分解(EMD)
- ▶ Hilbert变换
- ▶ 励磁电流

本文作者相关文章

PubMed

against DC magnetic bias of large capacity power transformer[J]. Power System Technology, 2006, 30(3): 62-65(in Chinese). [5] 马为民. 换流变压器中直流偏磁电流计算[J]. 高电压技术, 2004, 30(11): 48-49. Ma Weimin. DC biasing current in converter transformer[J]. High Voltage Engineering, 2004, 30(11): 48-49(in Chinese). [6] 王明新, 张强. 直流输电系统接地极电流对交流电网的影响分析[J]. 电网技术, 2005, 29(3): 9-14. Wang Mingxin, Zhang Qiang. Analysis on influence of ground electrode current in HVDC on AC power network[J]. Power System Technology, 2005, 29(3): 9-14(in Chinese). [7] 李天云, 赵妍, 李楠. 基于EMD的Hilbert变换应用于暂态信号分析[J]. 电力系统自动化, 2005, 29(4): 49-52. Li Tianyun, Zhao Yan, Li Nan. Apply empirical mode decomposition based hilbert transform to power system transient signal analysis [J]. Automation of Electric Power Systems, 2005, 29(4): 49-52(in Chinese). [8] 李晓萍, 文习山, 樊亚东, 等. 直流入侵三相三柱变压器励磁电流及谐波计算[J]. 高电压技术, 2006, 32(5): 69-72. Li Xiaoping, Wen Xishan, Fan Yadong, et al. Computation of exciting current and harmonic for three-phase and three limbs transformer under DC inrushing[J]. High Voltage Engineering, 2006, 32(5): 69-72(in Chinese). [9] 马志强. 变压器直流偏磁的原理性仿真[J]. 广东电力, 2004, 17(2): 5-9. Ma Zhiqiang. Simulation of transformer DC magnetic biasing[J]. Guangdong Electric Power, 2004, 17(2): 5-9(in Chinese). [10] 李晓萍, 文习山, 蓝磊, 等. 单相变压器直流偏磁试验与仿真[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(9): 34-40. Li Xiaoping, Wen Xishan, Lan Lei, et al. Test and simulation for single-phase transformer under DC bias [J]. Proceedings of the CSEE, 2007, 27(9): 34-40(in Chinese). [11] 孙云莲, 罗卫华, 李洪. 基于EMD的ICA方法在电力载波通信信号提取中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(16): 109-113. Sun Yunlian, Luo Weihua, Li Hong. Extract signals of power line communication by a novel method based on EMD and ICA [J]. Proceedings of the CSEE, 2007, 27(16): 109-113(in Chinese). [12] 祝志慧, 孙云莲, 李洪. 基于EMD的时频分析方法的电力故障信号检测[J]. 武汉大学学报: 工学版, 2007, 40(5): 119-122. Zhu Zhihui, Sun Yunlian, Li Hong. Power fault detection using empirical mode decomposition [J]. Engineering Journal of Wuhan University, 2007, 40(5): 119-122(in Chinese). [13] 徐晓刚, 徐冠雷, 王孝通, 等. 经验模式分解(EMD)及其应用[J]. 电子学报, 2009, 37(7): 581-585. Xu Xiaogang, Xu Guanlei, Wang Xiaotong, et al. Empirical mode decomposition and its application[J]. Acta Electronica Sinica, 2009, 37(7): 581-585(in Chinese). [14] 罗卫华, 孙云莲. 基于EMD方法的电力载波通信中的信号检测[J]. 继电器, 2006, 34(21): 58-62. Luo Weihua, Sun Yunlian. Detection of power line communication signal based on empirical mode decomposition[J]. Relay, 2006, 34(21): 58-62(in Chinese). [15] 黄长蓉. Hilbert变换及其应用[J]. 成都气象学院学报, 1999, 14(3): 273-276. Huang Changrong. Hilbert transform and its applications[J]. Journal of Chengdu institute of meteorology, 1999, 14(3): 273-276(in Chinese). [16] 刘曲, 郑健超, 潘文, 等. 变压器铁心承受直流能力的仿真和分析[J]. 变压器, 2006, 43(9): 5-10. Liu Qu, Zheng Jianchao, Pan Wen, et al. Analysis and simulation of direct current withstand ability of transformer core[J]. Transformer, 2006, 43(9): 5-10(in Chinese). [17] 朱艺颖, 蒋卫平, 曾昭华, 等. 抑制变压器中性点直流电流的措施研究[J]. 中国电机工程学报, 2005, 25(13): 1-7. Zhu Yiyang, Jiang Weiping, Zeng Zhaohua, et al. Studing on measures of restraining DC current through transformer neutrals[J]. Proceedings of the CSEE, 2005, 25(13): 1-7 (in Chinese). [18] 刘慧婷. EMD方法的研究与应用[D]. 合肥: 安徽大学, 2004.

本刊中的类似文章

1. 刘连光 刘春明 张冰.磁暴对我国特高压电网的影响研究[J]. 电网技术, 2009,33(11): 1-5
2. 李天云 王飞 祝磊 李建军 .基于固有模态能量熵的配电网单相接地故障选线新方法[J]. 电网技术, 2008,32(26): 128-132
3. 李天云,王 静,郭跃霞,曹 鑫 .基于经验模态分解和正弦波参数法的介损角测量算法[J]. 电网技术, 2007,31(24): 77-80
4. 李新年|蒋卫平|李 涛|曾昭华|吴娅妮 .交流线路对平行架设特高压直流线路的影响及限制措施[J]. 电网技术, 2008,32(11): 1-6
5. 李占元|赵伟|丁健|张金平|张辉|印永华 .国华台山发电厂主变直流偏磁问题分析与治理[J]. 电网技术, 2009,33(6): 33-38
6. 张宇辉 贺健伟 李天云 谢家安 .基于数学形态学和HHT的谐波和间谐波检测方法[J]. 电网技术, 2008,32(17): 46-51
7. 王学峰|余小菲|周俊宇 .交直流混合电力系统中交流变压器中性点直流电流的研究[J]. 电网技术, 2008,32(26): 96-98
8. 黄道春|魏远航|钟连宏|阮江军|皇甫成.我国发展特高压直流输电中一些问题的探讨[J]. 电网技术, 2007,31(8): 6-12
9. 刘 曲|李立涅|郑健超.考虑海洋影响的直流输电单极大地运行时变压器中性点直流电流研究[J]. 电网技术, 2007,31(2): 57-60
10. 兰华 艾涛 张桂兰.基于经验模态分解及近似熵的输电线路单相自适应重合闸[J]. 电网技术, 2009,33(20): 211-214