

自动化

基于Hilbert-Huang变换和神经网络的带串补高压输电线路故障测距

康忠健¹,徐丽²,樊建川³,李丹丹¹,刘宝¹

1. 中国石油大学 信息与控制工程学院, 山东省 东营市 257061; 2. 国核电力规划设计研究院, 北京市 西城区 100032; 3. 崇州供电局, 四川省 崇州市 611230

摘要:

提出了一种针对带串补高压输电线路的分层结构神经网络模型故障测距新算法。第1层为粗略判断故障位置的神经网络模型, 利用一种新的信号处理方法Hilbert-Huang变换获取能量故障特征作为第1层神经网络的输入, 判断故障发生在电容前或后; 第2层为精确确定故障位置的神经网络模型, 通过对神经网络的离线训练和对单端故障测距结果的在线补偿, 最终得到精确的故障距离。该算法考虑了过渡电阻和分布电容的影响, 克服了传统故障测距算法由于忽略分布电容导致在高阻接地故障时故障定位不准确的缺点。

关键词: 神经网络 故障测距 Hilbert-Huang变换 串联补偿电容

Fault Location for High Voltage Transmission Lines With the Series Compensation Capacitor Based on Hilbert-Huang Transform and Neural Network

KANG Zhong-jian¹, XU Li², FAN Jian-chuan³, LI Dan-dan¹, LIU Bao¹

1. School of Information and Control Engineering, China University of Petroleum, Dongying 257061, Shandong Province, China; 2. State Nuclear Electric Power Planning Design & Research Institute, Xicheng District, Beijing 100032, China; 3. Chongzhou Power Supply Bureau, Chongzhou 611230, Sichuan Province, China

Abstract:

A new fault location algorithm based on artificial neural network (ANN) model with layered structure for high voltage transmission lines with series compensation capacitors is proposed. The first layer is a neural network model that roughly judge fault position where the Hilbert-Huang transform is used for signal processing to obtain energy fault feature that is taken as the input of the first layer of ANN to recognize whether the fault occurred ahead or behind the compensator; the accurate fault location is carried out by the second layer of ANN neural network, by means of the off-line training of ANN and on-line compensation for the single-end fault location result the accurate fault position is implemented. In the proposed algorithm the influences of transition resistance and distributed capacity are taken into account, therefore the defects of traditional fault location algorithms, i.e., the unallowable location error of high-resistance earth-fault and the inaccurate fault location due to the neglect of distributed capacitance.

Keywords: ANN fault location Hilbert-Huang transform series capacitor compensation

收稿日期 2009-02-05 修回日期 2009-04-13 网络版发布日期 2009-12-25

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金资助项目(60971077);教育部博士点新教师基金资助项目(20070425518)

通讯作者: 康忠健

作者简介: 康忠健(1971—), 男, 副教授, 硕士生导师, 从事电力系统分析与控制、电力系统故障检测与诊断、油田自动化设备开发的研究工作, E-mail: kangzjzh@163.com; 徐丽(1982—), 女, 助理工程师, 主要研究方向为电力系统设计、故障检测与诊断; 樊建川(1982—), 男, 助理工程师, 主要研究方向为电力系统运行、管理; 李丹丹(1985—), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为电力系统故障检测与诊断; 刘宝(1971—), 男, 博士, 副教授, 从事人工智能控制与故障诊断方面的教学与科研工作。

作者Email: kangzjzh@163.com

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(372KB)
- ▶ [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

- ▶ 神经网络
- ▶ 故障测距
- ▶ Hilbert-Huang变换
- ▶ 串联补偿电容

本文作者相关文章

PubMed

- [1] 鲁文, 丁孝华, 等. 一种考虑分布电容的模糊故障测距算法[J]. 电力系统自动化, 2006, 30(8): 57-60. Lu Wen, Xu Chenliang, Ding Xiaohua, et al. Fuzzy algorithm for fault location with the distributed capacitor taken into account [J]. Automation of Electric Power Systems, 2006, 30(8): 57-60(in Chinese). [2] 李园园. 高压串联补偿电容对线路保护的影响[D]. 北京: 电力自动化研究院, 2000.
- [3] Murari M, Bogdan K, Eugnius R, et al. First zone algorithm for protection of series compensated lines[J]. IEEE Transactions on Power Delivery, 2001, 16(2): 200-207. [4] 浙江省电力中心实验所高压实验组, 浙江大学发电教研室. 串联电容补偿装置在电力系统中的应用[M]. 北京: 水利电力出版社, 1976: 41-125. [5] 钟胜. 与超高压输电线路加装串补装置有关的系统问题及其解决方案[J]. 电网技术, 2004, 28(6): 26-30. Zhong Sheng. Problems caused by adding series compensation devices to EHV transmission system and their solution[J]. Power System Technology, 2004, 28(6): 26-30(in Chinese). [6] 凌洪政. 串联补偿电容器对线路保护装置影响的研究[D]. 广西: 广西大学, 2005. [7] 郭俊宏, 杨以涵, 谭伟璞, 等. 中压配电网的故障测距实用化方法[J]. 电网技术, 2006, 30(8): 76-80. Guo Junhong, Yang Yihan, Tan Weipu, et al. A practical fault location method for medium voltage distribution network[J]. Power System Technology, 2006, 30(8): 76-80(in Chinese) [8] 于盛楠, 鲍海, 杨以涵. 配电线路故障定位的实用方法[J]. 中国电机工程学报, 2008, 28(28): 86-90. Yu Shengnan, Bao Hai, Yang Yihan. Practicalization of fault location in distribution lines[J]. Proceedings of the CSEE, 2008, 28(28): 86-90(in Chinese). [9] 陈玥云, 覃剑, 王欣, 等. 配电网故障测距综述[J]. 电网技术, 2006, 30(18): 89-93. Chen Yueyun, Qin Jian, Wang Xin, et al. A survey on fault location for distribution network[J]. Power System Technology, 2006, 30(18): 89-93(in Chinese). [10] 覃剑. 输电线路单端行波故障测距的研究[J]. 电网技术, 2005, 29(15): 65-70. Qin Jian. Study on single terminal travelling wave fault location of transmission line[J]. Power System Technology, 2005, 29(15): 65-70(in Chinese). [11] 赵妍, 董爽. Hilbert-Huang变换理论在电力系统中的应用研究[J]. 吉林电力, 2007, 35(6): 6-9. Zhao Yan, Dong Shuang. Research on the application of Hilbert-Huang transform theory to power system [J]. Jilin Electric Power, 2007, 35(6): 6-9(in Chinese). [12] Komm R W, Hill F, Howe R. Empirical mode decomposition and Hilbert analysis applied to rotation residuals of the solar convection zone[J]. Astrophysical Journal, 2001, 558(1): 428-441. [13] 苏玉香, 刘志刚, 李科亮. Hilbert-Huang变换在电气化铁路谐波检测中的应用[J]. 电网技术, 2008, 32(18): 30-35. Su Yuxiang, Liu Zhigang, Li Keliang. Application of Hilbert-Huang transform in harmonic detection of electrified railway[J]. Power System Technology, 2008, 32(18): 30-35(in Chinese). [14] Loh C H, Wu T C, Huang N E. Application of the empirical mode decomposition-Hilbert spectrum method to identify near-fault ground-motion characteristics and structural responses[J]. Bulletin of the Seismological Society of America, 2001, 91(5): 1339-1357. [15] Xu Wenshang, Wang Wenwen, Zhang Ni. Research on the method of diagnosing fault and locating fault sources using neural network[C]. Conference on Intelligent Computation Technology and Automation, Changsha, China, 2008. [16] Yuan Chao, Zeng Xiangjun, Xia Yunfeng. Improved algorithm for fault section location in distribution network with distributed generations[C]. International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation, Changsha, China, 2008.

本刊中的类似文章

1. 师彪 李郁侠 于新花 闫旺 何常胜 孟欣. 基于改进粒子群?径向基神经网络模型的短期电力负荷预测[J]. 电网技术, 2009,33(17): 180-184
2. 夏璐璐 何正友 张钧. 基于数学形态学原理的行波波头提取算法在铁路电力贯通线测距中的适应性分析[J]. 电网技术, 2009,33(8): 78-83
3. 龚立秋 段斌 颜娜 龙林德. 基于小脑模型神经网络-比例积分微分控制的异步风力发电机组软并网控制系统建模与仿真[J]. 电网技术, 2009,33(9): 19-23
4. 郭宁明 覃剑 陈祥训 . 基于信号相位检测的输电线路行波故障测距方法[J]. 电网技术, 2009,33(3): 20-24
5. 王晓刚 谢运祥 帅定新 . 智能控制方法应用于APF的综述与展望[J]. 电网技术, 2008,32(8): 35-41
6. 刘超 何正友 杨建维 . 基于量子神经网络的电网故障诊断算法[J]. 电网技术, 2008,32(9): 56-59
7. 胡为兵|李开成|张 明|方 聪|赵武智 . 基于小波变换和分形理论的电能质量扰动监控系统[J]. 电网技术, 2008,32(12): 51-55
8. 张建武|刘向杰|黄宏清 . 电力市场环境下的新型负荷频率控制方法[J]. 电网技术, 2008,32(12): 64-69
9. 魏明|王宇红|戴朝波 . 伊敏-冯屯可控串补控制策略的RTDS实验研究[J]. 电网技术, 2009,33(4): 71-76
10. 方群会 刘强 周林 马永强 武剑 . 模式分类方法在电能质量扰动信号分类中的应用综述[J]. 电网技术, 2009,33(1): 31-36
11. 朱少敏|刘建明|刘冬梅 . 基于模糊神经网络的电力企业数据中心绿色评价方法[J]. 电网技术, 2008,32(19): 84-88
12. 吴杰康|邓 松|梁志武|张宏亮 . 基于模糊神经网络决策树的电压稳定性评估[J]. 电网技术, 2008,32(14): 25-30
13. 雷林绪|覃 剑|刘 靖. IEC 60870-5-103传输规约在行波故障测距装置中的应用[J]. 电网技术, 2007,31(Supp2): 252-255
14. 赵庆明|贺家李|李永丽. 基于希尔伯特 - 黄变换的超高速方向保护研究[J]. 电网技术, 2007,31(10): 79-83
15. 马丽婵|郑晓泉. 电力系统外绝缘污秽状态在线监测技术分析[J]. 电网技术, 2007,31(Supp): 104-107

