

继电保护、通信及自动化

±800 kV直流输电线路故障定位的单端电压自然频率方法

束洪春<sup>1</sup>, 田鑫萃<sup>1</sup>, 张广斌<sup>2</sup>, 刘可真<sup>2</sup>, 孙士云<sup>2</sup>

1. 昆明理工大学电力工程学院, 2. 哈尔滨工业大学电气工程与自动化学院

摘要:

输电线路故障行波频谱与故障距离之间存在数学关系, 故利用故障行波频谱可以实现故障测距。直流输电线路两端平波电抗器和直流滤波器构成了直流输电系统实体物理边界, 它对于行波高频部分呈近似开路特性, 其反射系数接近于1, 使得量测端时域波形呈周期性。对于行波低频部分, 直流滤波器的频率特性使量测端的行波极性会发生翻转, 致使时域波形的相角偏移, 在频域上表现为自然频率的偏移。此外, 故障电压行波于非对称短路点发生线模与零模行波相互交叉透射, 致使故障电压自然频率“混叠”。鉴此, 利用神经网络(artificial neural network, ANN)的非线性函数逼近拟合能力, 选择故障电压自然频率的主频及其2倍频的幅值和频率作为样本属性, 对神经网络进行训练、测试来确立直流输电线路故障定位的ANN模型。大量的PSCAD数字试验表明, 基于自然频率和ANN的UHVDC线路故障测距方法可行、有效。

关键词: 特高压直流输电 自然频率 实体物理边界 故障测距 神经网络

Fault Location for ±800 kV HVDC Transmission Lines Using Natural Frequency of Single Terminal Voltage Data

SHU Hongchun<sup>1</sup>, TIAN Xincui<sup>1</sup>, ZHANG Guangbin<sup>2</sup>, LIU Kezhen<sup>2</sup>, SUN Shiyun<sup>2</sup>

1. Faculty of Electric Power Engineering, Kunming University of Science and Technology

2. School of Electrical Engineering and Automation, Harbin Institute of Technology

Abstract:

The spectra of fault induced traveling wave is related to the fault distance, therefore the spectra of fault induced traveling wave can be utilized for fault location. A boundary existing in the DC system consisting of DC filter and smoothing reactor is almost the open-circuit to the high frequency signals and the reflection coefficient of the boundary is similar to one. Consequently, the wave measured at relay is a periodic signal. However, the polarity of traveling wave will be changed while hitting the DC filter which is a capacitive unit for the low frequency part of traveling wave, thus the radians of the low frequency signals and the nature frequency in frequency domain of the traveling wave will be altered. In addition, line mode and zero-mode voltage wave cross each other at the point of fault which causes the natural frequency "aliasing". Artificial neural network (ANN) that is a good tool for non-linear data modeling and non-linear function curve-fitting is selected to solve the aforementioned problems. The fundamental frequency and the 2nd harmonic are chosen as the inputs for training and testing the neural network for fault location in the UHVDC system. A variety of transmission line fault situation are simulated based on the PSCAD, and this proposed method using ANN and nature frequency shows satisfactory performance.

Keywords: UHVDC natural frequency entity physical boundary fault location artificial neural network (ANN)

收稿日期 2010-12-07 修回日期 2011-03-30 网络版发布日期 2011-10-24

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50977039, 50847043, 90610024, 50467002, 50347026); 云南省科技攻关项目(2003GG10, 2005F0005Z)。

通讯作者: 束洪春

作者简介:

作者Email: kmshc@sina.com.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 王公宝 向东阳 马伟明. 基于FFT和神经网络的非整数次谐波分析改进算法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 102-108
2. 桂勋 刘志刚 韩旭东 钱清泉. 基于高压输电线电压沿线分布规律的故障双端测距算法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 63-69
3. 胡铭 卢宇 田杰 朱振飞 李建春 曹冬明 李九虎 郑玉平. 特高压直流输电系统物理动态仿真[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(22): 88-93

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(434KB)
- [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

- 特高压直流输电
- 自然频率
- 实体物理边界
- 故障测距
- 神经网络

本文作者相关文章

- 束洪春
- 田鑫萃
- 张广斌
- 刘可真
- 孙士云

PubMed

- Article by Shu,H.C
- Article by Tian,X.C
- Article by Zhang,A.B
- Article by Liu,K.Z
- Article by Xun,S.Y

4. 杨万开 印永华 曾南超 张文朝.特高压直流输电工程系统调试研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(22): 83-87
5. 蒋伟 黄震 胡灿 朱康 吴广宁 周力任 任志超.变压器接小电阻抑制直流偏磁的网络优化配置[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(16): 89-94
6. 束洪春 张广斌 孙士云 王永治 朱子钊 朱盛强.±800 kV直流输电线路雷电绕击与反击的识别方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(7): 13-19
7. 范建斌 谷琛 殷禹 宿志一 李中新 何宝龙 李军 甘伦 徐世山 康钧.±800 kV管母线的电晕起始特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 47-52
8. 邬林勇 何正友 钱清泉.一种提取行波自然频率的单端故障测距方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(10): 69-75
9. 张帆 潘贞存 张慧芬 马琳琳 丛伟.树型配电网单相接地故障行波测距新算法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 46-52
10. 毛颖科 关志成 王黎明 乐波.基于BP人工神经网络的绝缘子泄漏电流预测[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(27): 7-12
11. 范建斌 谷琛 李军 宿志一 李中新 何宝龙 殷禹 甘伦 徐世山 康钧.±800 kV典型直流设备电晕起始电压的海拔校正方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(25): 8-13
12. 范高锋 王伟胜 刘纯 戴慧珠.基于神经网络的风电功率预测[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(34): 118-123
13. 束洪春 王永治 程春和 孙士云.±800 kV直流输电线路雷击电磁暂态分析与故障识别[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(19): 93-100
14. 邬林勇 何正友 钱清泉.单端行波故障测距的频域方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(25): 99-104
15. 施世鸿 何奔腾 张武军.T型高压输电线路故障测距[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(25): 105-110