

电机与电器

基于经验模态分解的高压断路器机械故障诊断方法

黄建, 胡晓光, 巩玉楠

北京航空航天大学自动化科学与电气工程学院

摘要:

分析高压断路器机械振动信号的特性, 提出一种以改进的经验模态分解(empirical mode decomposition, EMD)能量熵和支持向量机(support vector machine, SVM)相结合的诊断高压断路器机械故障的方法, 并给出了可行的诊断步骤和分析。首先利用经验模态分解方法将高压断路器的振动信号分解成一些相互独立的内禀模态函数(intrinsic mode function, IMF), 然后利用正常状态标准信号所得各固有内禀模态函数包络信号的等能量分段方式, 实现对待测状态信号各IMF包络的时间轴分段, 计算各待测信号IMF包络的能量熵向量, 以此构造的经验模态分解能量熵向量作为支持向量机的输入向量。采用“次序二叉树”向量机分类, 利用梯度法和交叉检验优化支持向量机模型参数。实验结果表明, 该方法诊断高压断路器机械故障能取得良好的效果。

关键词: 高压断路器 振动信号 能量熵 支持向量机 故障诊断

Machinery Fault Diagnosis of High Voltage Circuit Breaker Based on Empirical Mode Decomposition

HUANG Jian, HU Xiaoguang, GONG Yunan

School of Automation Science and Electrical Engineering, Beihang University

Abstract:

To research the characteristics of mechanical vibration signals of high voltage circuit breakers, a new method for fault diagnosis was proposed based on improved empirical mode decomposition (EMD) energy entropy and support vector machine (SVM); and feasible diagnostic steps and analysis were also introduced. Firstly, the original vibration signals were decomposed into a number of intrinsic mode functions (IMF) by the EMD method. Secondly, the energy entropy vector was extracted with the segmental energy of IMF based on the theory of entropy and the method of equal energy, and was considered as the input vector of SVM. The Binary tree vector machine was used to solve the multi-class classification problem; and the gradient method and cross-validation were taken to optimize model parameters. The experiment shows that the proposed method is effective to diagnose the machinery faults of high voltage circuit breakers.

Keywords: high voltage circuit breaker vibration signal energy entropy support vector machine(SVM) fault diagnosis

收稿日期 2010-04-23 修回日期 2010-12-20 网络版发布日期 2011-04-29

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50875011)。

通讯作者: 黄建

作者简介:

作者Email: huangjian421@126.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 张龙 熊国良 柳和生 邹慧君 陈慧.基于时变自回归模型与支持向量机的旋转机械故障诊断方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 99-103
2. 文孝强 徐志明 孙媛媛 孙灵芳.凝汽器故障诊断的模糊交互熵算法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 6-11
3. 文俊 刘天琪 李兴源 任景.在线识别同调机群的优化支持向量机算法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(25): 80-85
4. 魏佳丹 周波.双凸极电机全桥变换器单相开路故障容错方案[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 88-93
5. 裴振江 姚斯立 何俊佳 叶会生.一种新的特高压断路器合成试验回路[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 65-69
6. 向玲 朱永利 唐贵基.HHT方法在转子振动故障诊断中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 84-89
7. 唐贵基 向玲 朱永利.基于HHT的旋转机械油膜涡动和油膜振荡故障特征分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 77-81
8. 颜秉勇 刘喜梅 田作华 施颂椒 于飞.基于协同滤波器和支撑向量机的HVDC系统故障诊断[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 23-29

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(350KB)
- [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

- 高压断路器
- 振动信号
- 能量熵
- 支持向量机
- 故障诊断

本文作者相关文章

- 黄建

PubMed

- Article by Huang,j

9. 张全明 刘会金.基于最小二乘支持向量机的电能质量扰动分类方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 106-110
 10. 刘占生 窦唯.基于旋转机械振动参数图形融合灰度共生矩阵的故障诊断方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 88-95
 11. 叶军.基于Vague集相似度量度的汽轮机故障诊断的研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 16-20
 12. 魏俊梅 林莘.SF6高压断路器压力特性与机械特性耦合数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 110-116
 13. 张冀 王兵树 邸剑 于浩 鲁斌.传感器多故障诊断的信息融合方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 104-108
 14. 金文 陈长征 金志浩 闻邦椿.燃气轮发电机组多故障诊断的物元分析方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(17): 57-60
 15. 胡清 王荣杰 詹宜巨.基于支持向量机的电力电子电路故障诊断技术[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 107-111
-