

电力电子与电力传动

ARMA双谱分析与离散隐马尔可夫模型在电力电子电路故障诊断中的应用

蔡金锭, 鄢仁武

福州大学电气工程及自动化学院

摘要: 提出一种基于自回归滑动平均(auto-regressive moving average, ARMA)模型双谱分析与离散隐马尔可夫模型(discrete hidden Markov model, DHMM)的电力电子电路故障混合诊断新方法。首先对故障电路采样的数据进行零均值处理;然后采用高阶累积量建立ARMA模型参数并进行双谱分析,通过对双谱矩阵进行矩阵变换提取电路故障信息特征量,再对故障特征数据进行矢量量化;最后应用离散隐马尔可夫模型,设计出电力电子电路的故障分类器。将该方法应用到SS8机车主变流器电路的故障诊断中。结果表明,所提出方法具有较高的正确诊断率和较强的抗噪声能力,在无噪声或加入5%的噪声情况下,正确诊断率均为100%;而当加入10%的噪声时,正确诊断率比DHMM诊断法和GA-BP神经网络诊断法分别高出16.11%和23.79%。该方法在工程中具有实际应用价值。

关键词: 故障诊断 电力电子电路 自回归滑动平均模型双谱分析 离散隐马尔可夫模型

Fault Diagnosis of Power Electronic Circuit Applying ARMA Bispectrum and Discrete Hidden Markov Model

CAI Jin-ding, YAN Ren-wu

School of Electrical Engineering and Automation, Fuzhou University

Abstract: A new method of mixed fault diagnosis was proposed for power electronic circuit based on auto-regressive moving average (ARMA) and discrete hidden markov model (DHMM). Firstly, the fault circuit sampling data was processed by mean normalization method. Afterwards, characteristic quantities of circuit fault information were analyzed and extracted by using ARMA bispectrum analysis, and then it was delt with vector quantization. Finally the discrete hidden Markov models were utilized to design the fault classifier of power electronic circuits. The method was applied to fault diagnosis of the SS8 electric locomotive main converter. The results show that the proposed method has high diagnostic accuracy and good ability to resistance the noise. The diagnosis correct rate of the proposed method is 100% in the case of no noise or adding 5% noise. When adding 10% noise, Its diagnosis correct rate is 16.11% and 23.79% higher respectively than that of DHMM and GA-BP neural network method. The diagnosis method is useful in the engineering.

Keywords: fault diagnosis power electronic circuits auto-regressive moving average bispectrum discrete hidden Markov model

收稿日期 2009-09-21 修回日期 2010-03-28 网络版发布日期 2010-08-27

DOI:

基金项目:

福建省自然科学基金项目(A0710003); 福建省教育厅科学基金项目(JB06045)。

通讯作者: 蔡金锭

作者简介:

作者Email: cjd@fzu.edu.cn

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. 崔江 王友仁.采用基于模糊推理的分类器融合方法诊断电力电子电路参数故障[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 54-59
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. 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
6. 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
7. 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
8. 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
9. 叶军.基于Vague集相似度量化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
10. 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
11. 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

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(264KB)
- [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

- 故障诊断
- 电力电子电路
- 自回归滑动平均模型双谱分析
- 离散隐马尔可夫模型

本文作者相关文章

- 蔡金锭
- 鄢仁武

PubMed

- Article by Sa,J.D
- Article by Yan,R.W

12. 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
 13. 彭文季 罗兴铸 郭鹏程 逯鹏.基于最小二乘支持向量机和信息融合技术的水电机组振动故障诊断[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(23): 86-92
 14. 刘金福 于达仁 胡清华 王伟.基于加权粗糙集的代价敏感故障诊断方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(23): 93-99
 15. 彭文季 罗兴铸 郭鹏程 逯鹏.基于第2代小波的水电机组振动信号预处理[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(30): 103-107
-