

电机与电器

车用电机的有限元模态分析

代颖¹, 崔淑梅², 宋立伟²

1. 上海大学机电工程与自动化学院, 2. 哈尔滨工业大学电气工程及自动化学院

摘要:

模态分析是一种确定结构振动特性的技术, 是结构运动学的分析基础, 固有频率是结构动力学特性分析中的重要指标。采用有限元法对电动汽车驱动用电机进行模态分析, 通过对电机结构进行适当假设和等效, 建立电机结构定子绕组、机壳、端盖以及转子和轴的模态有限元仿真模型, 分析各结构部件对电机固有频率的影响。通过有限元仿真得到电机结构径向各阶模态的固有频率和模态振型, 并通过锤击法模态实验和电机空载噪声频谱验证了有限元分析的准确性。

关键词: 电动汽车 驱动电机 模态 频谱分析

Finite Element Method Modal Analysis of Driving Motor for Electric Vehicle

DAI Ying¹, CUI Shumei², SONG Liwei²

1. School of Mechatronics and Automation, Shanghai University
2. School of Electrical Engineering and Automation, Harbin Institute of Technology

Abstract:

Modal analysis is a technology for vibration characteristic research. It is the foundation for the structural dynamics analysis. Natural frequency is a very important performance in structural dynamics analysis. Modal characteristics of the electric vehicle (EV) driving motor were investigated by finite element method (FEM). FEM models for modal analysis were built for the stator winding, shell, end shield, rotor and shaft by appropriate structure simplification. The influences on natural frequencies of the motor were analyzed. Natural frequencies and mode shapes were simulated by FEM. The accuracy of the FEM analysis is validated by the modal analysis experiment of hammering method and the no-load noise spectrum analysis.

Keywords: electric vehicle (EV) driving motor modal frequency spectrum analysis

收稿日期 2010-07-16 修回日期 2010-11-11 网络版发布日期 2011-04-01

DOI:

基金项目:

国家863高技术基金项目(2005AA501530)。

通讯作者: 代颖

作者简介:

作者Email: ying.dai@shu.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 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
2. 唐雄民 刘铮 彭永进 易娜. 移相控制串联谐振式臭氧发生器电源分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 17-23
3. 苗友忠 汤涌 李丹 王蓓 雷为民 高洵 郭嘉阳 吴涛 李群炬. 局部振荡引起区间大功率振荡的机理[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(10): 73-77
4. 邓集祥 许自然 纪晶. 基于正则形理论的电力系统2阶模态谐振的研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 5-11
5. 周云龙 邓冬 曹茹 洪文鹏. 气液两相流并列双方柱绕流涡脱特性数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(17): 88-96
6. 陈涵 刘会金 李大路 崔雪. 非均匀采样和最小二乘法在间谐波检测中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 109-114
7. 李天云 程思勇 杨梅. 基于希尔伯特-黄变换的电力系统谐波分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 109-113
8. 周昊 李国能 岑可法. 燃烧功率对旋流燃烧器热声不稳定特性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(32): 6-11
9. 段建东 任晋峰 张保会 罗四倍. 超高速保护中雷电干扰识别的暂态法研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(23): 7-13

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(2243KB)
- ▶ [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

- ▶ 电动汽车
- ▶ 驱动电机
- ▶ 模态
- ▶ 频谱分析

本文作者相关文章

- ▶ 代颖
- ▶ 崔淑梅
- ▶ 宋立伟

PubMed

- ▶ Article by Dai,y
- ▶ Article by Cui,S.M
- ▶ Article by Song,L.W

10. 王宇静 于继来.电力系统振荡模态的矩阵束辨识法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(19): 12-17
 11. 穆钢 史坤鹏 安军 黎平 严干贵.结合经验模态分解的信号能量法及其在低频振荡研究中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(19): 36-41
 12. 李国庆 李小军 彭晓洁.计及发电报价等影响因素的静态电压稳定分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 35-40
 13. 时运来 李玉宝 赵淳生.面内模态直线型超声电机的优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 56-60
 14. 李国能 周昊 李时宇 岑可法.化学当量比对旋流燃烧器热声不稳定特性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(8): 12-16
 15. 胡庆波 郑继文 吕征宇.混合动力中无刷直流电机反接制动PWM调制方式的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(30): 87-91
-