

电机与电器

3对极无轴承交替极薄片电机的理论与实现

廖启新 王晓琳 邓智泉 仇志坚 黄燕 解超

南京航空航天大学自动化学院电气工程系 南京航空航天大学自动化学院电气工程系 南京航空航天大学自动化学院电气工程系 南京航空航天大学自动化学院电气工程系 南京航空航天大学自动化学院电气工程系

摘要: 无轴承交替极永磁电机因其悬浮与旋转本质上完全解耦,其控制系统得以极大简化,但其前提条件是电机极对数必须34。极对数过大限制了其应用范围,特别是在高速场合。为减少极对数,该文研究了一种3对极无轴承交替极永磁电机。通过磁路分析发现,3对极电机中存在一固有的悬浮力脉动,且该悬浮力脉动无法完全消除。分析该脉动的数学模型发现,通过适当增加永磁体厚度、减小气隙的方法,可以将悬浮力脉动控制在可接受的范围内,采用有限元仿真对该结论进行了验证。通过实验,实现了3对极原理样机的稳定悬浮,证明了3对极无轴承交替极永磁电机的可行性。

关键词: 磁悬浮 无轴承 交替极 薄片电机

Theory and Realization of 3 Pole Pairs Consequent-pole Bearingless Slice Motor

LIAO Qi-xin WANG Xiao-lin DENG Zhi-quan QIU Zhi-jian HUANG Yan XIE Chao

Abstract: The levitation of the consequent-pole bearingless PM motor is decoupled with the rotation, so the control system is simplified dramatically. However, that the motor pole pair number is lager than 3 is required. And the great pole number limits the application of the motor, especially in the high speed field. To reduce the pole number, the 3 pole pairs consequent-pole bearingless PM motor is studied. The magnetic circuit analysis shows that an inherent suspension force pulse exits in the 3 pole pairs motor which can't be eliminated completely. And it can be derived that the pulse can be suppressed to an acceptable range by thickening the permanent magnet and shortening the gap length properly. The conclusion is verified by finite element simulations. Finally, a prototype is built and the stable suspension is achieved which prove the feasibility of 3 pole pair consequent-pole bearingless slice PM motor.

Keywords: magnetic suspension bearingless consequent-pole slice motor

收稿日期 2007-11-15 修回日期 1900-01-01 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 廖启新

作者简介:

作者Email: liaoqixin@nuaa.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 廖启新 邓智泉 王晓琳 仇志坚 刘艳君 黄燕.交替极无轴承永磁电机的悬浮力脉动分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(30): 49-54
2. 徐龙祥 朱小春 姚凯.片状无轴承磁电机的研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 141-145
3. 王喜莲 葛宝明 赵楠.磁浮开关磁阻电机悬浮力的反馈线性化PID控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 114-118
4. 王军 徐龙祥.磁悬浮轴承并联谐振直流环节开关功率放大器[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 87-92
5. 孙玉坤 任元 黄永红.磁悬浮开关磁阻电机悬浮力与旋转力的神经网络逆解耦控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 81-85
6. 仇志坚 邓智泉 王晓琳 孟令孔.新型交替极无轴承永磁电机的原理与实现[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 1-5

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(325KB)
- ▶ [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

- ▶ 磁悬浮
- ▶ 无轴承
- ▶ 交替极
- ▶ 薄片电机

本文作者相关文章

- ▶ 廖启新

PubMed

- ▶ Article by

7. 郝娟 丁懿 肖定国 徐春广 周世圆.基于线性矩阵不等式的磁悬浮轴承多目标控制系统设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 110-114
 8. 廖启新 邓智泉 王晓琳.无轴承薄片电机磁体形状优化设计及系统实现[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 28-32
 9. 孙玉坤 吴建兵 项倩文.基于有限元法的磁悬浮开关磁阻电机数学模型[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 33-40
 10. 闫宇壮 李云钢 程虎.电动电磁混合磁浮悬浮稳定性及技术特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(6): 53-56
 11. 郭亮 陈本永.精密磁悬浮工作平台的力特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(21): 118-122
 12. 陈慧星 李云钢 常文森.电磁-永磁混合磁悬浮系统的悬浮刚度研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 148-152
 13. 朱俊 邓智泉 王晓琳 廖启新.单绕组无轴承永磁薄片电机的原理和实现[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(33): 68-74
 14. 王晓琳 邓智泉.无轴承异步电机磁场定向控制策略分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(27): 77-82
 15. 陈冬 房建成.非理想梯形波反电势的永磁无刷直流电机换相转矩脉动抑制方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 79-83
-