

电机与电器

单绕组无轴承永磁薄片电机缺相运行特性分析

岳盛奏, 王晓琳, 邓智泉, 廖启新

南京航空航天大学自动化学院

摘要: 针对无轴承永磁薄片电机因绕组或功率开关故障导致电机无法正常工作的问题, 以六相单绕组无轴承永磁薄片电机为例, 提出定子电流重构原则的缺相故障控制方法。该方法以电机的悬浮力和转矩数学模型为基础, 结合功率最优约束条件, 给出了更具通用性的定子电流缺相控制模型。通过对缺相后剩余定子电流及其产生的悬浮力脉动进行分析, 得到可保证电机稳定运行的缺相形式, 即任意一相绕组相邻两相和相对两相绕组故障可实现缺相控制, 而对于相隔一个定子齿的两相绕组故障及缺相绕组个数大于2的故障形式无法实现缺相控制。最后, 在一台原理样机上实现了任意一相和相对两相故障的缺相控制。

关键词: 无轴承 薄片电机 单绕组 缺相控制 悬浮力脉动

Operation Characteristics Analysis of the Single Winding Bearingless PM Slice Motor at Lacking-phase

YUE Sheng-zou, WANG Xiao-lin, DENG Zhi-quan, LIAO Qi-xin

College of Automation Engineering, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics

Abstract: There always exists a problem towards bearingless slice motor that the faults of windings or power switches would lead to the motor's abnormal running. Aimed at solving the problem above, a lacking-phase fault control strategy was presented based on the stator-current reconfiguration principle and experimented on a six-phases single-winding bearingless slice motor. The method put forward a more general stator-current lacking-phase control model, which was based on the mathematical model of motor's levitation force and torque combined with the power-optimal constraints. Moreover, certain lacking-phase states under which motor's running could be assured steady were concluded through the analysis about remains lacking-phase currents and its corresponding levitation force's Pulse. The lacking-phase control was implemented under random one-phase, adjacent or opposed two-phases fault states and could not be implemented for apart two-phases or more then two-phases fault states. Finally, a single-winding bearingless slice prototype motor was applied to achieve the fault-tolerance control under the random one-phase and opposed two-phase fault states.

Keywords: bearingless slice motor single-winding fault control levitation forces' s pulse

收稿日期 2009-04-21 修回日期 2009-09-07 网络版发布日期 2010-05-10

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50977043)。

通讯作者: 岳盛奏

作者简介:

作者Email:

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. 曹鑫 邓智泉 杨钢 王晓琳. 一种无轴承开关磁阻电机独立控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 94-100
3. 仇志坚 邓智泉 孟令孔 王晓琳. 计及偏心及洛仑兹力的永磁型无轴承电机建模与控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 64-70
4. 年珩 贺益康 黄雷. 内插式永磁无轴承电机转子位置/位移综合自检测[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 52-58
5. 张少如 吴爱国 李同华. 无轴承永磁同步电机转子偏心位移的直接控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 59-64
6. 张涛 朱焜秋. 无轴承永磁同步电机转子质量不平衡补偿控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 33-37

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(OKB)
- [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

- 无轴承
- 薄片电机
- 单绕组
- 缺相控制
- 悬浮力脉动

本文作者相关文章

- 岳盛奏
- 廖启新
- 王晓琳
- 邓智泉

PubMed

- Article by Yue,S.Z
- Article by Liao,Q.X
- Article by Yu,X.L
- Article by Deng,Z.Q

7. 朱焯秋 张涛. 无轴承永磁同步电机有限元分析[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(3): 136-140
8. 周媛 贺益康 年珩. 永磁型无轴承电机的完整系统建模[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 134-139
9. 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
10. 曹鑫 邓智泉 杨钢 杨艳 王晓琳. 无轴承开关磁阻电机麦克斯韦应力法数学模型[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 78-83
11. 成秋良 朱焯秋. 无轴承永磁同步电机增磁调压转速控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 91-95
12. 杨钢 邓智泉 曹鑫 刘泽远 罗建震 王晓琳. 基于三相半桥功率变换器的无轴承开关磁阻电机绕组结构分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 95-103
13. 廖启新 王晓琳 邓智泉 仇志坚 黄燕 解超. 3对极无轴承交替极薄片电机的理论与实现[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(36): 68-72
14. 王宇 邓智泉 王晓琳. 无轴承异步电机的直接转矩控制技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(21): 80-84
15. 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