

论文

磁浮开关磁阻电机悬浮力的反馈线性化PID控制

王喜莲<sup>1</sup>, 葛宝明<sup>1</sup>, 赵楠<sup>2</sup>

- 1. 北京交通大学电气工程学院
- 2. 北京航天万源煤化工工程技术有限公司

摘要:

推导磁浮开关磁阻电机轴向悬浮力数学模型。针对悬浮力控制的严重非线性,设计双环控制的轴向悬浮力控制器。反馈线性化控制将复杂的非线性对象转变为简单的线性控制系统,结合PID控制实现精确的位移跟踪,电流内环则实现了绕组实际电流对期望电流的跟踪控制。仿真与实验测试了系统在空载、负载、突加负载时的位移跟踪性能,验证了所提出控制方法的可行性及有效性。

关键词: 磁悬浮 开关磁阻电机 反馈线性化 比例积分微分

Axial Suspending Feedback Linearization PID Control for Magnetic Suspending Switched Reluctance Motor

WANG Xi-lian<sup>1</sup>, GE Bao-ming<sup>1</sup>, ZHAO Nan<sup>2</sup>

- 1. Electrical Engineering College, Beijing Jiaotong University
- 2. Beijing Aerospace Wan Yuan Coal Chemical Engineering Technology Co. Ltd

Abstract:

An axial suspending control strategy of magnetic suspending switched reluctance motor was proposed. The axial force mathematical model of magnetic suspending switched reluctance motor was analyzed. Aiming at serious nonlinear characteristic of suspending force, the double closed loops-based axial suspending force controller was designed. The complicated nonlinear object was transformed into a simple linear system using the feedback linearization control strategy. Furthermore, the PID was combined with the feedback linearization strategy to fulfill an accurate displacement tracking control. And the inner current closed-loop forced the actual winding current to follow the expected current. Simulation results show that the rotor displacement can quickly follow the given displacement under conditions of no-load, under-load and even a sudden load. Experimental results demonstrate the correctness and availability of the scheme.

Keywords: magnetic suspending switched reluctance motor feedback linearization PID

收稿日期 2009-03-05 修回日期 2009-04-28 网络版发布日期 2009-05-27

DOI:

基金项目:

教育部科学技术研究重点项目(2004104051); 高等学校博士学科点专项基金项目(20060004027)。

通讯作者: 王喜莲

作者简介:

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. 闪文晓 李东海 陈金莉 姜学智.机炉协调系统的鲁棒非线性控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(23): 80-85
- 4. 仇韬 丁艳军 吴占松 张毅 孔亮 张雪.基于预测模型的多PID控制器模糊加权控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 0-

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(OKB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 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
- ▶ 开关磁阻电机
- ▶ 反馈线性化
- ▶ 比例积分微分

本文作者相关文章

- ▶ 王喜莲
- ▶ 葛宝明
- ▶ 赵楠

PubMed

- ▶ Article by Yu,X.L
- ▶ Article by Ge,B.M
- ▶ Article by Diao,n

5. 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
6. 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
7. 尚万峰 赵升吨 申亚京.遗传优化的最小二乘支持向量机在开关磁阻电机建模中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 65-69
8. 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
9. 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
10. 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
11. 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
12. 梁得亮 丁文 鱼振民.基于自适应网络模糊推理系统的开关磁阻电机建模方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 86-92
13. 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
14. 刘闯 朱旭勇 卿湘文.开关磁阻电机转子动力学建模与分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 83-89
15. 姜胜 陈启卷 蔡维由.水轮机调速器参数仿真寻优策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 102-106
16. 刘高原 王杰.交直流联合输电系统的鲁棒稳定控制器设计[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 23-28
17. 孙剑波 詹琼华 王双红 马志源.开关磁阻电机减振降噪和低转矩脉动控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 134-138
18. 房方 魏乐 谭文 刘吉臻.基于动态扩展算法的大型燃煤机组非线性协调控制系统设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(26): 102-107
19. 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
20. 王军 李东海 薛亚丽.一种锅炉系统模型分析及其非线性控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(14): 6-12
21. 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
22. 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
23. 夏长亮 修杰.基于RBF神经网络非线性预测模型的开关磁阻电机自适应PID控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 57-62
24. 闫宇壮 李云钢 程虎.电动电磁混合磁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
25. 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
26. 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
27. 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
28. 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
29. 徐应年 赵阳 谌海涛 康勇.电压型逆变电源输出电压IMC-PID控制技术的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 90-95
30. 葛宝明 赵楠 Aníbal T. de Almeida Fernando J. T. E. Ferreira.横向磁场直线开关磁阻电机及其控制系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 22-29
31. 杨金明 汪小平 赵世伟 钟庆 张宙.开关磁阻平面电机的鲁棒控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 104-108
32. 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

文章评论 (请注意:本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

反 馈 人	<input style="width: 95%;" type="text"/>	邮 箱 地 址	<input style="width: 95%;" type="text"/>
反 馈 标 题	<input style="width: 95%;" type="text"/>	验 证 码	<input style="width: 95%;" type="text" value="8140"/>