

电力电子与电力传动

永磁容错电机最优电流直接控制策略

郝振洋, 胡育文, 黄文新, 余文涛, 许顺

航空电源航空科技重点实验室(南京航空航天大学)

摘要:

为提高电机驱动系统的可靠性, 利用相量法对多相故障态的转矩脉动进行分析, 得到综合脉动转矩相量的幅值及其变化规律。根据功率守恒原则, 提出最优电流直接控制策略。该算法保证电机的绕组或功率管发生一相、两相及三相故障时, 包括短路、断路及其组合故障, 系统可分别输出100%、80%及60%的额定功率, 转速不变, 转矩脉动最小化输出, 进而实现高输出性能的强容错控制。通过一套750 W六相十极永磁容错电机及其控制系统的多相故障态试验, 证明了最优电流直接控制策略的正确性及可行性。

关键词: 转矩脉动最小化 容错 最优电流直接控制 永磁电机 控制系统

Optimal Current Direct Control Strategy for Fault Tolerant Permanent Magnet Motor

HAO Zhenyang, HU Yuwen, HUANG Wenxin, YU Wentao, XU Shun

Aero-Power Science-Technology Center (Nanjing University of Aeronautics and Astronautics)

Abstract:

In order to improve the reliability of the drive system, under the analysis of torque ripple in multi-phase faults mode with the phasor method, the amplitude and its variation of the generalized phasor of pulsating torque were got. According to the principle of power conservation, an optimal current direct control (OCDC) strategy was presented. The control method can make the drive system output 100%, 80% and 60% of rated torque with torque ripple minimization, when one-phase, two-phase and three-phase faults including the open-circuit fault, short-circuit fault and their combinations occur in the windings or power devices. All these characteristics realize the strong fault-tolerant capacity with high output performance. A 750 W six-phase ten-pole fault tolerant permanent magnet motor (FTPM) and its control system were tested in multi-phase faults mode. The experimental results validate the optimal current direct control strategy.

Keywords: torque ripple minimization fault tolerant optimal current direct control (OCDC) permanent magnet motor control system

收稿日期 2009-12-17 修回日期 2010-03-11 网络版发布日期 2011-03-08

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50877035)。

通讯作者: 郝振洋

作者简介:

作者Email: zhenyang_hao@nuaa.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1718KB)
- ▶ [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

- ▶ 转矩脉动最小化
- ▶ 容错
- ▶ 最优电流直接控制
- ▶ 永磁电机
- ▶ 控制系统

本文作者相关文章

- ▶ 郝振洋
- ▶ 胡育文
- ▶ 黄文新
- ▶ 余文涛
- ▶ 许顺

PubMed

- ▶ Article by Hao,Z.X
- ▶ Article by Hu,Y.W
- ▶ Article by Huang,W.X
- ▶ Article by Yu,W.S
- ▶ Article by Xu,s

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. 王继强 王凤翔 孔晓光. 高速永磁发电机的设计与电磁性能分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(20): 105-110
3. 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
4. 王爽心 杨辉 李亚光. 协调控制系统神经网络PID优化控制与仿真研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 96-101
5. 褚文强 辜承林. 新型横向磁通永磁电机磁场研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 58-62
6. 马长山 周波 张乐. 永磁式双凸极电机新型调速系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 71-76
7. 范瑞祥 罗安 唐杰. 谐振注入式有源滤波器数字化控制系统延时研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(13): 104-110
8. 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
9. 段献忠 何飞跃. 考虑通信延迟的网络化AGC鲁棒控制器设计[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(22): 35-40
10. 张卓然 严仰光 周竞捷 周波. 新型十二相梯形波永磁无刷直流发电机[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 74-79
11. 曾理湛 陈学东 罗欣 李小清 李长诗. 考虑永磁磁链谐波影响的直线永磁无刷直流电机矢量控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 75-80
12. 马长山 周波. 双凸极电机位置信号的故障诊断与容错控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 73-78
13. 吉敬华 孙玉坤 朱纪洪 赵文祥. 新型定子永磁式容错电机的工作原理和性能分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(21): 96-101
14. 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
15. 朱孝勇 程明 花为 赵文祥 张建忠. 新型混合励磁双凸极永磁电机磁场调节特性分析及实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 90-95