

电力电子与电力传动

一种电磁轴承用三电平PWM 开关功率放大器的失效机制

周丹, 祝长生

浙江大学电气工程学院

摘要: 在电磁轴承用功率放大器中, 目前普遍采用三电平调制技术来改善开关功率放大器的电流纹波问题, 从而提高电磁轴承系统的性能。在研究中发现, 一种应用较多的改进型三电平脉宽调制(pulse width modulation, PWM)技术应用于电磁轴承用功率放大器时输出的电流波形有时会与理论上的三电平波形不一致, 在相同的开关频率下, 其电流纹波比理论值大很多, 出现了波形失真的情况。首先介绍这种失真现象, 然后在分析改进型三电平PWM调制技术的基础上, 结合不同的三角波载波方式, 具体分析失真现象背后改进型三电平PWM开关功率放大器调制失效的机制。结果发现调制失效的主要原因是改进型三电平PWM调制电路中的电压偏置设置存在偏差, 并发现不同的载波形式产生的失效机制大不相同。仿真和实验结果验证了理论分析的正确性。最后提出一些避免改进型三电平PWM开关功率放大器失效的措施。

关键词: 失效机制 三电平PWM 功率放大器 电磁轴承 电流纹波

Failure Mechanism of One Kind of Three-level PWM Switching Power Amplifier for Active Magnetic Bearings

ZHOU Dan, ZHU Changsheng

College of Electrical Engineering, Zhejiang University

Abstract:

In power amplifiers for active magnetic bearings, three-level modulation technique is commonly used to reduce the current ripple of the switching mode power amplifiers, so as to improve the performance of active magnetic bearing system. In our research, it is found that when a modified three-level pulse width modulation (PWM) modulation technique is used in power amplifiers for active magnetic bearings, the output current waveform of the power amplifier is inconsistent with the theoretical three-level waveform sometimes, and at the same switching frequency, the current ripple of the modified three-level PWM power amplifier is much bigger than the theoretical value. The failure phenomenon was introduced and the failure mechanism of the modified three-level PWM power amplifier was theoretically analyzed for different carrier waves based on the analysis of the modified three-level PWM modulation technology in this paper. It is found that the deviation of bias voltage setting in the modified three-level PWM generation circuit results in its failure, and the failure mechanism is different for different carrier waves. Simulation and experimental results are in agreement with the theoretical analyses. Finally, some suggestions about avoiding the failure of the modified three-level PWM power amplifier are presented.

Keywords: failure mechanism three-level PWM power amplifier active magnetic bearings current ripple

收稿日期 2010-03-30 修回日期 2010-06-27 网络版发布日期 2011-01-05

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(10772160); 国家高技术研究发展计划项目(863计划)(2006AA05Z201)。

通讯作者: 周丹

作者简介:

作者Email: ee\_zhoudan@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 张纛 李耀华 董明 胜小松.基于滑模变结构控制的多电平高效D类功率放大器[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(36): 103-108
2. 陈威 吕征宇.一种兆赫兹级频率范围多相谐振电压整流模块的新颖控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 1-6
3. 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
4. 张亮 房建成.电磁轴承开关功放的谐波模型仿真与实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(21): 95-100
5. 周丹 祝长生.采用磁通观测器的主动电磁轴承用功率放大器[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(30): 90-97
6. 罗湘 汤广福 温家良 贺之渊 庞辉 郑健超.电压源换流器高压直流输电装置中IGBT的过电流失效机制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(33): 1-7
7. 蒋科坚 祝长生.基于在线识别对转速不敏感的主动电磁轴承转子系统不平衡振动控制[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(6): 93-99

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(528KB)
- [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

- 失效机制
- 三电平PWM
- 功率放大器
- 电磁轴承
- 电流纹波

本文作者相关文章

- 周丹
- 祝长生

PubMed

- Article by Zhou,d
- Article by Chu,Z.S