

电机与电器

全周期无轴承开关磁阻发电机的设计

刘泽远, 邓智泉, 曹鑫, 王世山

南京航空航天大学自动化学院

摘要:

分析全周期发电模式下无轴承开关磁阻发电机(bearingless switched reluctance generator, BSRG)的悬浮机理和发电原理, 利用等效磁路法推导全周期BSRG的一相磁场储能表达式。考虑到全周期BSRG的控制方式和主、悬浮绕组的电流波形, 将两套绕组电流等效为方波; 再根据机电能量转换原理, 积分得到了利用方波电流峰值表示的平均转矩和平均悬浮力表达式。结合输出功率与平均转矩的关系, 推导出了全周期BSRG的主体尺寸计算公式。利用平均悬浮力设计样机最大径向负载要求, 并通过绕组峰值电流与气隙磁密的关系计算绕组的匝数。最后, 基于所提方法设计了一台实验样机, 并通过有限元仿真验证了所提方法的正确性。

关键词: 无轴承开关磁阻发电机 全周期发电 设计 转矩 悬浮力

Design of a Full-period Bearingless Switched Reluctance Generator

LIU Zeyuan, DENG Zhiquan, CAO Xin, WANG Shishan

College of Automation Engineering, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics

Abstract:

The principles of suspension and generation of a bearingless switched reluctance generator (BSRG) for full-period generating mode were introduced in the paper. The expression of one phase magnetic field energy for the full-period BSRG was derived using an equivalent magnetic-circuit method. Based on the control strategy and winding current waveforms of the full-period BSRG, the currents in two kinds of windings were equivalent to two square waveforms. Then the average torque and radial force expressions, represented by the peak values of two square currents, were gained using an integral of the corresponding derivative of the magnetic field energy, respectively. Combining with the relationship between average torque and electromagnetic power, the computational formula of main body for the full-period BSRG can be obtained. The design requirement of the maximal radial load can be gotten with the average radial force expression. The number of turns of two windings may be calculated with the relationship between peak values of square currents and magnetic flux density in the gap, respectively. Finally, a prototype was designed with the method presented in the paper; and the finite element analysis verified this design method for the full-period BSRG.

Keywords: bearingless switched reluctance generator (BSRG) full-period generation design torque radial force

收稿日期 2010-03-09 修回日期 2010-05-05 网络版发布日期 2011-04-29

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50877036)。

通讯作者: 刘泽远

作者简介:

作者Email: lauzey@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 戴巨川 费凌 黎亚元 文丽.直接转矩控制中一种新的速度估计方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 169-173
2. 林平 韦鲲 张仲超.新型无刷直流电机换相转矩脉动的抑制控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(3): 153-158
3. 吴建华 尹华杰.基于Web的网络化电机计算机辅助设计系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 35-40
4. 周强 刘闯 朱学忠 刘迪吉.超高速开关磁阻电动机设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(9): 87-92
5. 颜佳佳 阮新波.旋转型行波超声电机的等效电路模型[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 80-87
6. 徐先勇 罗安 方璐 周柯 刘定国.新型调频式谐振特高压试验电源的参数设计与实现[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 24-30
7. Eiichi ZAIMA Hiroshi OKAMOTO.东京电力公司1 100 kV输电线路运行电压从550 kV升级至1 100 kV过程中的问题[J]. 中国

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1261KB)
- [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

- 无轴承开关磁阻发电机
- 全周期发电
- 设计
- 转矩
- 悬浮力

本文作者相关文章

- 刘泽远
- 曹鑫
- 王世山
- 邓智泉

PubMed

- Article by Liu,Z.Y
- Article by Cao,x
- Article by Yu,S.S
- Article by Deng,Z.Q

电机工程学报, 2009,29(22): 46-52

8. 张晓东 杜云贵 郑永刚 康顺.湿法脱硫的一维数值计算模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 15-19
  9. 杨民生 王耀南 欧阳红林.新型恒定一次侧电流无接触电能传输系统的建模与优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 34-40
  10. 魏佳丹 周波.双凸极电机励磁回路控制模式的研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 104-108
  11. 夏长亮 张茂华 王迎发 刘丹.永磁无刷直流电机直接转矩控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(6): 104-109
  12. 童晓阳 王晓茹 汤俊.电网广域后备保护代理的结构和工作机制研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(13): 91-98
  13. 贾洪平 贺益康.一种适合DTC应用的非线性正交反馈补偿磁链观测器[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 101-105
  14. 程林 孙元章 贾羽 吴琛 李文云.发电机励磁控制中负荷补偿对系统稳定性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(25): 32-37
  15. 许志红 张培铭.智能交流接触器动态吸合过程研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 108-113
-