

电机与电器

永磁接触器位移分段PWM控制及吸合过程动态特性分析

汪先兵, 林鹤云, 房淑华, 任其文, 金平

东南大学伺服控制技术教育部工程研究中心

摘要:

在分析永磁接触器吸合特性的基础上, 提出位移分段的控制策略, 实时检测接触器动铁心位移, 并据此调整控制电压脉宽调制(pulse width modulation, PWM)占空比, 使接触器的动态吸力和反力特性达到良好的配合, 实现最优运动特性下的吸合控制。建立在位移分段PWM智能化控制下吸合过程的动态特性方程, 耦合电压平衡方程和机械运动方程, 采用4阶龙格-库塔算法仿真永磁接触器整个吸合动态过程。仿真结果与实验测量较吻合, 验证了动态特性方程和仿真方法的正确性。最后, 针对提出的控制策略, 通过实验比较了4种不同分段的PWM控制方案, 选出了最佳, 可显著降低永磁接触器动触头及动铁心的闭合速度, 并减少由其碰撞带来的触头一、二次弹跳。

关键词: 永磁接触器 智能化控制 吸合过程 位移分段 动态特性

Analysis of Displacement Subsection PWM Control and Dynamic Characteristic for Closing Process of Permanent Magnet Contactor

WANG Xian-bing, LI N He-yun, FANG Shu-hua, REN Qi-wen, JIN Ping

Engineering Research Center for Motion Control of MOE, Southeast University

Abstract:

A control strategy of displacement subsection was proposed based on analyzing closing characteristics of permanent magnet (PM) contactor. The armature displacement was detected in real time so as to adjust the pulse width modulation (PWM) duty ratio of control voltage. The dynamics attraction force and anti-force characteristics of PM contactor matched well so that the optimum closing control characteristics was achieved. Dynamic characteristic equation of closing process under the PWM intelligent control of displacement subsection was established by coupling the voltage equivalence equation and mechanical motion equation. Simulation results of the whole closing dynamic process of PM contactor using 4-order Runge-Kutta method coincided with experimental results well, so the validity of dynamic characteristic equation and simulation method was verified. Finally, an optimum control method was proposed by comparing four different subsection PWM control methods experimentally with the proposed control strategy, which could decrease the closing velocity of movable contact and armature of PM contactor significantly, and could reduce the first and the second contact bounces.

Keywords: permanent magnet contactor intelligent control closing process displacement subsection dynamic characteristic

收稿日期 2009-07-29 修回日期 2009-10-19 网络版发布日期 2010-01-28

DOI:

基金项目:

国家863高技术基金项目(2006AA05Z224); 江苏省“青蓝工程”基金项目。

通讯作者: 汪先兵

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 孙孝峰 金晓毅 郭伟扬 吴俊娟.高频正弦波电流下IGBT能带结构和开关特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 101-106
2. 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
3. 韩忠旭 李丹 高春雨.汽包炉单元机组协调受控对象的动态特性剖析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 105-110
4. 郭钰锋 秦华 于达仁 赵晓敏.冷却空气迎面风速和温度对直接空冷系统动态特性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(29): 22-27

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(331KB)
- [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

- 永磁接触器
- 智能化控制
- 吸合过程
- 位移分段
- 动态特性

本文作者相关文章

- 汪先兵
- 林鹤云
- 房淑华
- 任其文
- 金平

PubMed

- Article by Wang,X.B
- Article by Lin,H.Y
- Article by Fang,S.H
- Article by Ren,J.W
- Article by Jin,b

5. 仇韬 丁艳军 孔亮 张毅 张雪 吴占松.CFB锅炉动态特性与负荷和煤质的关系研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 46-51
 6. 王德林 王晓茹.电力系统连续体模型中机电波传播特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 43-48
 7. 李勇 崔友 张晓俊 陆永平.摩擦焊接用电磁振动头的仿真分析与实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 86-90
 8. 崔凝 王兵树 邓勇 李斌 赵文升.重型燃机热力系统动态仿真模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 110-117
 9. 张东 邹国棠 江建中 包广清 蹇琳旒 王建宽.新型外转子磁齿轮复合电机的设计与研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 67-72
 10. 邓集祥 陈武晖 涂进 李佳.电力系统3阶解析解的推导及验证[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 12-18
 11. 张伟 边信黔 夏国清.套管式直流蒸汽发生器静态和动态特性的仿真研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(5): 76-80
 12. 陈启梅 翁一武 朱新坚 翁史烈.熔融碳酸盐燃料电池—燃气轮机混合动力系统特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 94-98
 13. 胡筋 罗应立 刘晓芳 王红宇 孙玉田.汽轮发电机时步有限元计算参数对大扰动仿真结果的影响[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(27): 59-66
 14. 翟国富 王其亚 程贤科 陈志君.电磁继电器动态特性快速算法及其在优化中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(12): 106-110
 15. 刘爱骥 翁一武.熔融碳酸盐燃料电池容阻特性建模与仿真[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(29): 96-101
-