

电机与电器

永磁同步电动机混合非奇异终端滑模变结构控制

张晓光, 赵克, 孙力

哈尔滨工业大学电气工程及自动化学院

摘要:

为了进一步提高滑模控制系统的控制性能,提出了混合非奇异终端滑模控制(hybrid nonsingular terminal sliding mode, HNTSM)策略,该控制策略结合线性滑模与非奇异终端滑模(nonsingular terminal sliding mode, NTSM)的优点,提高了系统状态的收敛速度,实现了状态变量的全局快速收敛,并设计控制函数,解决了终端滑模的奇异性问题.应用该方法设计永磁同步电动机(permanent magnet synchronous motor, PMSM)混合非奇异终端滑模速度控制器,并与PI调节器进行了仿真与实验对比.仿真和实验结果表明,该速度控制器能够有效地提高系统的静态、动态特性与鲁棒性.

关键词: 混合非奇异终端滑模控制 永磁同步电动机 PI控制 非奇异终端滑模控制

Hybrid Nonsingular Terminal Sliding Mode Control for Permanent Magnet Synchronous Motor Drive System

ZHANG Xiaoguang, ZHAO Ke, SUN Li

School of Electrical Engineering and Automation, Harbin Institute of Technology

Abstract:

To improve dynamic quality of permanent magnet synchronous motor (PMSM) speed servo system, the hybrid nonsingular terminal sliding mode control method (HNTSM) was proposed. The advantages of the linear sliding mode (LSM) and nonsingular terminal sliding mode (NTSM) were combined, the singular problem of the terminal sliding mode (TSM) was solved by this method. In addition, the faster convergence speed of system state variables could be obtained during the whole process. The novel control method was applied to the PMSM speed servo system, a novel sliding mode speed controller was designed to replace the traditional PI regulator. Simulation and experimental results show that the novel speed controller can improve steady, dynamic performances and robustness of speed servo system obviously.

Keywords: hybrid nonsingular terminal sliding mode (HNTSM) control permanent magnet synchronous motor (PMSM) PI control nonsingular terminal sliding mode (NTSM) control

收稿日期 2010-11-24 修回日期 2011-02-15 网络版发布日期 2011-11-03

DOI:

基金项目:

黑龙江省自然科学基金项目(E200625)。

通讯作者: 张晓光

作者简介:

作者Email: 15045863034@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 严帅 徐殿国 贵献国 杨明.永磁同步电动机PWM VSI输出电压非线性机理及基于自适应参数预测的在线补偿策略[J]. 中国电机工程学报, 0,(): 1-4
2. 李兵强 林辉.新型永磁同步电机高精度调速系统[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 61-66
3. 方红伟 夏长亮 方攸同 魏熙乐.无刷直流电动机二阶离散平滑滤波器位置伺服控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 65-70
4. 王丽梅 郭庆鼎.基于多重凸极跟踪的永磁同步电动机转子位置估计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 48-52
5. 仇志坚 邓智泉 孟令孔 王晓琳.计及偏心及洛仑兹力的永磁型无轴承电机建模与控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 64-70
6. 黄雷 赵光宙 年珩.基于扩展反电势估算的内插式永磁同步电动机无传感器控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 59-63
7. 杨明 徐殿国 贵献国.永磁交流速度伺服系统抗饱和和设计研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 28-32
8. 贾洪平 贺益康.基于高频注入法的永磁同步电动机转子初始位置检测研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 15-20

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1428KB)
- ▶ [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

- ▶ 混合非奇异终端滑模控制
- ▶ 永磁同步电动机
- ▶ PI控制
- ▶ 非奇异终端滑模控制

本文作者相关文章

- ▶ 张晓光
- ▶ 孙力
- ▶ 赵克

PubMed

- ▶ Article by Zhang,X.G
- ▶ Article by Xun,I
- ▶ Article by Diao,k

9. 徐建英 刘贺平.永磁同步电动机参考模型逆线性二次型最优电流控制调速系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 21-27
  10. 杨书生 钟宜生.永磁同步电机转速伺服系统鲁棒控制器设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 84-90
  11. 徐先勇 罗安 方璐 帅智康 彭双剑.静止无功补偿器的新型最优非线性比例积分电压控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(1): 80-86
  12. 仇志坚 邓智泉 王晓琳.无轴承永磁同步电动机的独立控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 115-119
  13. 汤赐 罗安 周柯 荣飞.新型注入式混合有源滤波器的滑模变结构控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(19): 99-103
  14. 魏学良 戴珂 方昕 康勇.三相并联型有源电力滤波器补偿电流性能分析与改进[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 113-119
  15. 吴忠强 谭拂晓.永磁同步电动机混沌系统的无源化控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(18): 159-163
-