

电工电机

一种无速度传感器感应电机鲁棒滑模控制策略

赵德宗, 张承进, 郝兰英

山东大学控制科学与工程学院

摘要: 设计了一种在同步旋转坐标系下的无速度传感器感应电机滑模速度和磁通控制方案, 并设计了一种收敛速率可调的闭环滑模磁通观测器。Lyapunov稳定性理论推导和仿真结果均证明了该控制策略和磁通观测器对参数扰动和不确定因素有很强的鲁棒性。为了削弱变结构控制中的抖振现象, 采用饱和函数来代替符号函数。在转速观测器中加入在线估计负载转矩环节, 使得转速观测器对负载转矩变化具有良好的鲁棒性。在电机参数和负载发生剧烈变化的情况下, 分别利用该控制策略和精确反馈线性化控制方法进行了对比仿真。仿真结果验证了该控制策略与观测器的有效性。

关键词: 感应电机 速度控制 磁通控制 滑模控制 速度观测器 鲁棒性

A Robust Sliding-mode Control Strategy of a Speed Sensorless Induction Machine

ZHAO De-zong, ZHANG Cheng-jin, HAO Lan-ying

School of Control Science and Engineering, Shandong University

Abstract: A sliding-mode speed and flux control strategy of the speed sensorless induction machine in synchronous rotating coordinate and a closed-loop flux observer with adjustable convergence rate are presented. The stability analysis based on Lyapunov theory and the simulation results both verified the robustness of the control scheme and the flux observer against the parameter variation and the uncertainties. In order to eliminate the chattering phenomenon in sliding-mode control, the saturation function is adopted to replace the sign function. The load torque is estimated online within the speed observer, such that the robustness of the speed observer against the variation of the load torque is achieved. Under the condition of drastically changed induction machine parameters and load torque, the simulations of the control strategy and exact feedback linearization method are performed respectively. The high performance of the control scheme is verified via simulation results.

Keywords: induction machine speed control flux control sliding-mode control speed observer robustness

收稿日期 2005-11-28 修回日期 网络版发布日期 2006-11-16

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(60474007, 50477042); 山东省优秀中青年科学家奖励基金项目(03BS089)。

通讯作者: 赵德宗

作者简介:

作者Email: dzzhao@mail.stu.edu.cn

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. 刘卫国 宋受俊 Uwe Schafer.无位置传感器开关磁阻电机初始位置检测方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 91-97
3. 王东 吴新振 马伟明 王新路 郭云珺.非正弦供电十五相感应电机气隙磁势分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 88-94
4. 石颀 王成山.考虑广域信息时延影响的H ∞ 阻尼控制器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 30-34
5. 张纁 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

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(208KB)
- ▶ [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

- ▶ 感应电机
- ▶ 速度控制
- ▶ 磁通控制
- ▶ 滑模控制
- ▶ 速度观测器
- ▶ 鲁棒性

本文作者相关文章

- ▶ 赵德宗

PubMed

- ▶ Article by

6. 张细政 王耀南 杨民生. 电动车用感应电机电阻的状态滑模观测新方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 101-106
7. 朱建林 岳舟 张小平 柳莎莎 刘魏宏. 高电压传输比BMC、BBMC矩阵变换器研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 85-91
8. 孙宜标 金石 王成元. 直接驱动环形永磁力矩电机 m - H^∞ 速度控制器设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 35-39
9. 年晓红 王坚 李祥飞 尚敬 黄济荣 桂卫华. 基于感应电机定子磁链 U - N 模型的速度自适应辨识方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 159-163
10. 朱琰 余焱 姜建国. 基于对称电压矢量组的直接转矩控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(23): 139-144
11. 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
12. 李君 李毓洲. 无速度传感器永磁同步电机的SVM-DTC控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 28-34
13. 付华 冯爱伟 徐耀松 王传英 孟宪敬. 基于单神经元控制器的异步电动机矢量控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 127-131
14. 廖勇 何金波 姚骏 庄凯. 基于变桨距和转矩动态控制的直驱永磁同步风力发电机功率平滑控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 71-77
15. 方斯琛 周波. 滑模控制的永磁同步电机伺服系统一体化设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 96-101