

电机与电器

永磁同步电机的T-S模型模糊变结构鲁棒控制

王耀南, 张细政, 杨民生

湖南大学电气与信息工程学院

摘要: 提出一种结合T-S模型与变结构技术的模糊变结构控制器, 用于永磁同步电机系统的鲁棒速度跟踪。经过状态变换得到以定子电流与反电势的电机模型, 用T-S模糊规则表示该模型, 定义一组期望状态变量并将速度跟踪问题转化为稳定问题。选择全局模糊滑模函数, 采用自适应技术对不确定性上界进行估计, 所设计全局控制器由T-S模糊局部补偿器与滑模监督控制器构成, 给出了自适应律及稳定性的证明。该设计方法能够充分利用模糊逻辑控制和滑模控制的优点, 且控制系统的跟踪性能和鲁棒性得到显著改善。试验结果证明了该方法的有效性和正确性。

关键词: 永磁同步电机 T-S模糊模型 变结构控制 模糊滑模函数 线性矩阵不等式

Robust Fuzzy Variable Structure Control of T-S Model Based for Permanent Magnet Synchronous Motor

WANG Yao-nan, ZHANG Xi-zheng, YANG Min-sheng

School of Electrical and Information Engineering, Hunan University

Abstract: A fuzzy variable structure control (FVSC) scheme based on T-S fuzzy model was proposed in this paper for permanent magnet synchronous motor (PMSM) drive system in order to solve the robust speed tracking problem. By using the stator currents and back electromotive force as state variables, a T-S fuzzy model and a set of fuzzy rules were firstly transformed to represent the PMSM. For converting the tracking control into a stabilization problem, a new control design was presented to define the internal desired states. Then, the global fuzzy sliding surface was chosen and the adaptive methods were adopted to estimate the upper bound of uncertain modelling errors. The obtained FVSC controller consisted of a T-S fuzzy local compensation part and a sliding mode supervision part. The adaptive laws and the stability analysis were deduced. The FVSC scheme behaves the merits both of fuzzy logic and sliding mode control, and the tracking performance as well as the robustness of the system is greatly improved. Experimental results of the proposed controller show its effectiveness and correctness.

Keywords: permanent magnet synchronous motor T-S fuzzy model variable structure control fuzzy sliding surface linear matrix inequalities

收稿日期 2009-03-27 修回日期 2009-06-10 网络版发布日期 2009-09-28

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金重点项目(60835004, 60775047)。

通讯作者: 张细政

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 许飞 马皓 何湘宁.基于离散变速趋近律控制的电流源逆变器[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 98-102
2. 苏健勇 李铁才 杨贵杰.基于四阶混合滑模观测器的永磁同步电机无位置传感器控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 98-103
3. 程树康 于艳君 柴凤 高宏伟 刘伟.内置式永磁同步电机电感参数的研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 94-99

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(505KB)
- ▶ [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

- ▶ 永磁同步电机
- ▶ T-S模糊模型
- ▶ 变结构控制
- ▶ 模糊滑模函数
- ▶ 线性矩阵不等式

本文作者相关文章

- ▶ 王耀南
- ▶ 张细政
- ▶ 杨民生

PubMed

- ▶ Article by Yu,Y.N
- ▶ Article by Zhang,X.Z
- ▶ Article by Yang,M.S

4. 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
 5. 肖曦 张猛 李永东.永磁同步电机永磁体状况在线监测[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 43-47
 6. 孙凯 许镇琳 邹积勇.基于自抗扰控制器的永磁同步电机无位置传感器矢量控制系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 18-22
 7. 孙宜标 金石 王成元.基于线性矩阵不等式的环形永磁力矩电机的 H_2/H_∞ 静态输出反馈控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 8-14
 8. 张少如 吴爱国 李同华.无轴承永磁同步电机转子偏心位移的直接控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 59-64
 9. 杨明 徐殿国 贵献国.永磁交流速度伺服系统抗饱和设计研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 28-32
 10. 张涛 朱焜秋.无轴承永磁同步电机转子质量不平衡补偿控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 33-37
 11. 郑灼.永磁同步电机瞬时功率控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 38-42
 12. 王家军 王建中 马国进.感应电动机系统的变结构反推控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(6): 35-38
 13. 张建民 王科俊.永磁同步电机的模糊混沌神经网络建模[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 7-11
 14. 朱焜秋 张涛.无轴承永磁同步电机有限元分析[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(3): 136-140
 15. 尚喆 赵荣祥 窦汝振.基于自适应滑模观测器的永磁同步电机无位置传感器控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 23-27
-