

电机与电器

基于扰动观测器和重复控制器的永磁直线同步电动机鲁棒控制

赵希梅, 郭庆鼎

沈阳工业大学电气工程学院

摘要:

针对高精度直接驱动的永磁直线同步电动机伺服系统, 研究其负载扰动、系统参数变化及端部效应等不确定性因素对系统伺服性能的影响, 提出一种将扰动观测器(disturbance observer, DOB)和重复控制器(repetitive controller, RC)相结合的鲁棒控制策略。基于DOB的鲁棒反馈控制器补偿了外部扰动、负载扰动、未建模动态、系统参数变化及不确定性等, 保证了系统的速度鲁棒性能, 但是DOB无法彻底抑制端部效应这种周期性扰动对速度品质的影响, 为此, 采用根据内模原理设计专门抑制周期性扰动作用的RC来消除端部效应对系统的不良影响。理论分析和仿真实验结果表明所提出的控制方案是有效的, 采用该方案可明显提高系统的鲁棒性能。

关键词: 永磁直线同步电动机 端部效应 扰动观测器 重复控制器

Robust Control Based on the Disturbance Observer and Repetitive Controller for Permanent Magnet Linear Synchronous Motor

ZHAO Xi-mei, GUO Qing-ding

School of Electrical Engineering, Shenyang University of Technology

Abstract:

For the high precision direct drive permanent magnet linear synchronous motor (PMLSM) servo system, the influences to the servo performance were analyzed, including the load disturbances, parameters changes of the system, end-effect and uncertain factors. A robust repetitive control strategy based on combining the disturbance observer (DOB) and repetitive controller (RC) was proposed. The robust feedback controller based on DOB can overcome the influences of the uncertainties, such as external disturbance, load disturbance, un-modeled dynamics and the parameters perturbation and so on. It can ensure the robust performance of the system. But the influences to velocity quality for periodic disturbance generated by specially existing end effect of PMLSM cannot be entirely restrained by DOB. For it, according to inner model theory, repetitive controller was designed to entirely eliminate the influence of the periodic disturbance. The theory analysis and simulation experiment results show that the control scheme is effective, and the robust performance is improved greatly.

Keywords: permanent magnet linear synchronous motor (PMLSM) end effect disturbance observer (DOB) repetitive controller (RC)

收稿日期 2009-08-24 修回日期 2009-12-10 网络版发布日期 2010-06-02

DOI:

基金项目:

辽宁省博士科研启动基金资助项目(20091056)。

通讯作者: 赵希梅

作者简介:

作者Email: zhaoximei79@yahoo.com.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 花为 程明 朱孝勇 张建忠 赵文祥.端部效应对新型定子永磁型双凸极电机反电势的影响研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 63-67
2. 余佩琼 陆华才 王涌 杨伟民 陈子辰.永磁直线同步电动机无位置传感器控制系统的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 53-57
3. 徐伟 李耀华 孙广生 任晋旗 王江波 谈龙成.短初级单边直线感应电机新型等效电路[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(9): 80-86
4. 孙宜标 闫峰 刘春芳.基于μ理论的永磁直线同步电机鲁棒重复控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(30): 52-57
5. 王昊 张之敬 刘成颖.永磁直线同步电机定位力分析与实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(15): 58-63
6. 刘颖 周波 方斯琛.基于新型扰动观测器的永磁同步电机滑模控制[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(9): 80-85
7. 吴振兴 邹旭东 黄清军 张哲宇 邹云屏.三相电力电子负载并网变换器研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(24): 1-7
8. 栗梅 王辉 孙尧 谭俊敏 于晶荣 桂卫华.基于改进重复控制器的三相四线逆变器设计[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(24): 29-

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(285KB)
- [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

- 永磁直线同步电动机
- 端部效应
- 扰动观测器
- 重复控制器

本文作者相关文章

- 赵希梅
- 郭庆鼎

PubMed

- Article by Diao,X.M
- Article by Guo,Q.Z

