

电力电子与电力传动

Boost变换器精确反馈线性化滑模变结构控制

乐江源, 谢运祥, 洪庆祖, 张志, 陈林

华南理工大学电力学院

摘要:

利用非线性系统的微分几何理论, 在Boost变换器仿射非线性模型基础上, 推导出对应的非线性坐标变换矩阵和状态反馈表达式, 得到Boost变换器状态反馈精确线性化模型。在此线性化模型基础上, 选取线性切换函数和指数趋近律, 设计滑模变结构控制器。研究对比表明, 所提出的精确反馈线性化滑模变结构控制策略具有良好的动态响应调节和稳态误差调节特性, 同时克服了现有精确反馈线性化控制策略固有的对精确数学模型依赖性的缺点, 表现出更强的鲁棒性, 从而具有一般性理论和实际意义。

关键词: DC-DC变换器 滑模变结构控制 非线性控制 精确反馈线性化

Sliding Mode Control of Boost Converter Based on Exact Feedback Linearization

LE Jiangyuan, XIE Yunxiang, HONG Qingzu, ZHANG Zhi, CHEN Lin

College of Electric Power, South China University of Technology

Abstract:

Used the differential geometry theory, the nonlinear coordinate change matrix and the nonlinear state variable feedback equations were proposed based on the affine nonlinear model of boost converters. Then the exact feedback linearization model was obtained. On this basis, a sliding mode controller was designed by selecting linear sliding surface and exponent reaching law. The research result shows that the control method for the exact feedback linearization sliding mode is superior to the current control method in terms of dynamic response performance and steady-stage error regulating characteristics. At the same time, the method overcomes the inherent disadvantage, which is the dependence on the model accuracy of the existing feedback linearization control method, and demonstrates a stronger robustness. So it is a theory with generality and practical significance.

Keywords: DC-DC converter sliding mode variable structure control nonlinear control exact feedback linearization

收稿日期 2010-06-07 修回日期 2010-08-19 网络版发布日期 2011-12-02

DOI:

基金项目:

教育部科学技术研究重点项目(109128); 江西省教育厅青年科学基金项目(GJJ10237)。

通讯作者: 乐江源

作者简介:

作者Email: jy.le@mail.scut.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 杜贵平 张波 张涌萍 胡宗波 邓卫华.基于切换线性系统的DC-DC变换器矩阵系数多项式描述模型[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(21): 65-70
2. 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
3. 肖文勋 张波.DC-DC变换器的最小投影法切换律[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 1-6
4. 刘邦银 梁超辉 段善旭.直流模块化建筑集成光伏系统的拓扑研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(20): 99-104
5. 肖华锋 谢少军.一种适合UPS应用的新型零电压开关双向DC-DC变换器[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(36): 97-102

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(982KB)
- ▶ [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

- ▶ DC-DC变换器
- ▶ 滑模变结构控制
- ▶ 非线性控制
- ▶ 精确反馈线性化

本文作者相关文章

- ▶ 乐江源
- ▶ 谢运祥
- ▶ 洪庆祖
- ▶ 张志
- ▶ 陈林

PubMed

- ▶ Article by Yue,J.Y
- ▶ Article by Xie,Y.X
- ▶ Article by Hong,Q.J
- ▶ Article by Zhang,z
- ▶ Article by Chen,l

6. 管成 潘双夏. 电液伺服系统的非线性鲁棒自适应控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 107-112
 7. 汪殿龙 王军 胡云岩 齐铂金. 燃料电池车用大功率DC-DC变换器复合输入输出特性控制系统[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 60-64
 8. 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
 9. 王晓刚 谢运祥 帅定新 黄少辉. 三相电压型脉宽调制整流器的非线性预测控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 27-33
 10. 戴先中 张凯锋 臧强. 基于结构化模型的电力系统元件非线性分散控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 15-22
 11. 马皓 祁峰 张霓. 基于混杂系统的DC-DC变换器建模与控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(36): 92-96
 12. 张涌萍 张波 丘东元. DC-DC变换器双线性系统建模及基于李亚普诺夫直接法的控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 7-11
 13. 李益国 沈炯. 一种数据驱动的非线性控制器直接设计方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(32): 101-105
 14. 林国庆. 一种新型的零电压零电流转移DC-DC变换器[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 106-109
 15. 夏长亮 刘均华 俞卫 李志强. 基于扩张状态观测器的永磁无刷直流电机滑模变结构控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(20): 139-143
-