

电力电子与电力传动

基于自适应跟踪控制的三相电压型PWM整流器

周鑫, 郭源博, 张晓华, 陈宏钧

哈尔滨工业大学电气工程系

摘要: 针对三相电压型脉宽调制(pulse width modulation, PWM)整流器交流侧电感电阻、开关器件等效电阻和频率等参数不确定性带来的控制系统稳态误差较大等问题, 提出一种自适应跟踪控制算法。通过对PWM整流器直接功率控制系统建模与分析, 证明这类欠驱动系统符合L2-增益干扰抑制定理的条件。根据L2-增益干扰抑制定理, 得出系统自适应率, 并给出自适应跟踪控制算法实现过程。仿真与实验结果表明, 所设计的自适应跟踪控制系统可实现PWM整流器单位功率因数控制, 并具有动态响应速度快、无稳态误差等优点, 特别是对于网侧等效电阻和频率的不确定性表现出很好的自适应性和鲁棒性。

关键词: PWM整流器 欠驱动 L2增益干扰抑制定理 自适应跟踪控制

Three-phase Voltage-type PWM Rectifier Based on Adaptive Tracking Control

ZHOU Xin, GUO Yuanbo, ZHANG Xiaohua, CHEN Hongjun

Department of Electrical Engineering, Harbin Institute of Technology

Abstract: Parametric uncertainties generated by switching devices' equivalent resistance, inductive resistance and frequency of the three-phase voltage-type pulse width modulation (PWM) rectifier, have brought about large steady-state error. To cope with this problem, an adaptive tracking control for the three-phase voltage-type PWM rectifier was proposed. The modeling of the three-phase PWM rectifier was analyzed to prove that the model, which belongs to the under-actuated system, meets the conditions of the L2-gain disturbance attenuation theory, meanwhile, it acquires the adaptive law of the adaptive tracking control of the three-phase voltage-type PWM rectifier based on the L2-gain disturbance attenuation theory. Digital simulation and practical experimental results showed that the proposed method can achieve unity power factor control, fast dynamic response and zero steady-state error. It also possesses the property of good self-adaptability and robustness, especially to deal with the uncertainties of AC frequency and AC equivalent resistance.

Keywords: PWM rectifier under-actuated L2-gain disturbance attenuation theory adaptive tracking control

收稿日期 2009-09-14 修回日期 2010-05-16 网络版发布日期 2010-09-29

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(60871036)。

通讯作者: 周鑫

作者简介:

作者Email: 114207978@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 王久和 黄立培 杨秀媛.三相电压型PWM整流器的无源性功率控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(21): 20-25
2. 陈耀军 钟炎平.基于合成矢量的电压型PWM整流器电流控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(2): 143-148

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(393KB)
- ▶ [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

- ▶ PWM整流器
- ▶ 欠驱动
- ▶ L2增益干扰抑制定理
- ▶ 自适应跟踪控制

本文作者相关文章

- ▶ 周鑫
- ▶ 张晓华
- ▶ 郭源博
- ▶ 陈宏钧

PubMed

- ▶ Article by Zhou,x
- ▶ Article by Zhang,X.H
- ▶ Article by Guo,Y.B
- ▶ Article by Chen,H.J

3. 刘定国 罗安 帅智康.注入式混合型有源电力滤波器直流侧电压控制新问题及其解决方案[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 27-34
 4. 李春龙 沈颂华 卢家林 姜红勇 白小青 石涛.具有延时补偿的数字控制在PWM整流器中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(7): 94-97
 5. 金红元 邹云屏 林磊 陈伟 邹旭东 钟和清 张柯.三电平PWM整流器双环控制技术及中点电压平衡控制技术的研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(20): 64-68
 6. HadianAmrei|S.R 徐殿国 郎永强.一种PWM整流器直接功率控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(25): 78-84
 7. 朱晓荣 彭咏龙 李和明 石新春.电流型PWM整流器的非线性控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 96-101
 8. 陈瑶 童亦斌 金新民.基于PWM整流器的SVPWM谐波分析新算法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(13): 76-80
 9. 郭文杰 林飞 郑琼林.三相电压型PWM整流器的级联式非线性PI控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(2): 138-142
 10. 纪飞峰 Mansoor 解大 陈陈.有源电力滤波器与直流偏磁式静止无功补偿器综合补偿系统的研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(18): 77-83
 11. 高吉磊 张雅静 林飞 郑琼林.单相PWM整流器谐波电流抑制算法研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(21): 32-39
 12. 陈伟 邹旭东 唐健 黄朝霞 李芬 吴振兴 邹云屏.三相电压型PWM整流器直接功率控制调制机制[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(3): 35-41
 13. 李子欣 李耀华 王平 朱海滨 陈峻岭 谈龙成 刘丛伟.PWM整流器在静止坐标系下的准直接功率控制[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(9): 47-54
-