

电力系统运行与规划

链式D-STATCOM的鲁棒L2性能准则设计

张茂松, 李尚盛, 查晓明, 孙建军, 张郝, 尹晨旭

武汉大学电气工程学院

摘要:

为提高控制系统鲁棒性, 提出一种链式静止同步补偿器(distribution static synchronous compensator, D-STATCOM)的鲁棒L2性能准则设计新方法。首先通过等效电路变化, 将对链式D-STATCOM的控制电路模型转换为对单个H桥逆变单元的控制电路模型; 在所建立的考虑干扰和参数摄动影响的单个H桥逆变单元控制电路模型基础上, 通过对误差系统方程的等价变换, 将参数摄动的影响转化为周期干扰的一部分; 然后利用重复控制与无源性控制相结合的新方法实现链式D-STATCOM的鲁棒L2性能准则的设计。其中, 重复控制对周期干扰进行补偿, 无源性控制确保重复控制的收敛性和对控制目标的渐近跟踪, 并抑制非周期干扰对控制效果的影响; 通过给定指令电流, 实现链式D-STATCOM的无功电流的控制和直流电压稳定的控制; 利用H桥逆变单元之间的能量交换实现直流电压的均衡控制。仿真以及10 kV、±5 Mvar工程实际应用结果表明, 所提方法能够在实现无功电流控制的同时实现直流电压的稳定与均衡控制, 且稳态特性好、动态响应快、算法实现简单、鲁棒性强, 具有较强的工程实用价值。

关键词: 配电网静止同步补偿器 重复控制 无源性控制 鲁棒L2性能准则设计

Robust L2 Performance Criteria Design for Cascade D-STATCOM

ZHANG Maosong, LI Shangsheng, ZHA Xiaoming, SUN Jianjun, ZHANG Hao, YIN Chenxu

School of Electrical Engineering, Wuhan University

Abstract:

In order to improve the control robustness, a novel robust L2 performance criteria design for cascade distribution static synchronous compensator (D-STATCOM) with disturbances and parametric perturbations was proposed. This paper built up single H-bridge module for cascade D-STATCOM by equivalent circuit conversion, and then equivalent transform of error system of single H-bridge module was adopted so that the influence of parametric perturbations could be converted into part of the periodic disturbances. A novel algorithm by combination of repetitive control and passivity-based control was proposed to realize the robust L2 performance criteria design for cascade D-STATCOM. The reactive current and DC voltage stability control was realized by given instruction current. DC voltage balancing control was realized based on the power exchange among H-bridge modules. The validity and feasibility of this control strategy was verified by simulation results, and have been used on practical engineering of ±5 Mvar, 10 kV D-STATCOM. Simulation and practical engineering application results show that this control strategy can completely realize the reactive current, DC voltage stability and balancing control of cascade D-STATCOM with excellent steady characteristic, fast transient response, easy implementation algorithm, strong robustness as well as important practical engineering value.

Keywords: distribution static synchronous compensator (D-STATCOM) repetitive control passivity-based control robust L2 performance criteria design

收稿日期 2010-10-28 修回日期 2010-12-20 网络版发布日期 2011-11-10

DOI:

基金项目:

通讯作者: 张茂松

作者简介:

作者Email: mszh16@hotmail.com

参考文献:

本刊中的类似文章

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(443KB)
- ▶ [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

- ▶ 配电网静止同步补偿器
- ▶ 重复控制
- ▶ 无源性控制
- ▶ 鲁棒L2性能准则设计

本文作者相关文章

- ▶ 张茂松
- ▶ 查晓明
- ▶ 孙建军
- ▶ 张郝
- ▶ 查志鹏

PubMed

- ▶ Article by Zhang,M.S
- ▶ Article by Zha,X.M
- ▶ Article by Xun,J.J
- ▶ Article by Zhang,s
- ▶ Article by Zha,Z.P

1. 王成智 邹旭东 陈鹏云 胡丹晖 唐健 陈伟 邹云屏.大功率电力电子负载并网变换器的设计与改进[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 1-7
2. 仇志凌 杨恩星 孔洁 陈国柱.基于LCL滤波器的并联有源电力滤波器电流闭环控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 15-20
3. 张振环 刘会金.单相有源电力滤波器L2增益重复控制新方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 79-87
4. 薛花 姜建国.并联型有源滤波器的自适应无源性控制方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(25): 114-118
5. 孙孝峰 孟令杰 杨超.三相逆变器采样模型重复控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 36-42
6. 王成智 邹旭东 许赟 邹云屏 张允 陈伟 余煦 李芬.采用改进重复控制的大功率电力电子负载[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 1-9
7. 胡雪峰 谭国俊.应用神经网络和重复控制的逆变器综合控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 43-47
8. 武健 何娜 徐殿国.重复控制在并联有源滤波器中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 66-72
9. 吴浩伟 段善旭 徐正喜.一种新颖的电压控制型逆变器并网控制方案[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(33): 19-24
10. 魏学良 戴珂 方昕 康勇.三相并联型有源电力滤波器补偿电流性能分析与改进[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 113-119
11. 杨金明 汪小平 赵世伟 钟庆 张宙.开关磁阻平面电机的鲁棒控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 104-108
12. 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
13. 许飞 马皓 何湘宁.电流源逆变器的新型离散无源性滑模变结构控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(27): 9-14
14. 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
15. 赵希梅 郭庆鼎.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[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(15): 64-69