

电力电子与电力传动

电压源换流器高压直流输电的控制策略及其参数优化

郭春义, 赵成勇

电力系统保护与动态安全监控教育部重点实验室(华北电力大学)

摘要:

提出一种电压源换流器高压直流输电(voltage source converter based on high voltage direct current, VSC-HVDC)的新型控制策略。基于VSC-HVDC的稳态模型,通过坐标变换和变量代换推导出一组功率传输方程。结合PI控制器和非线性逆系统的思想设计了相应的控制器,并推导出在该控制器下VSC-HVDC的有功功率和无功功率的传输极限。从圆特性出发,在理论上证明所设计的控制器可以实现有功功率和无功功率的完全独立控制。采用Hooke-Jeeves算法对控制器的参数进行了优化。PSCAC/EMTDC下的仿真结果表明:采用优化后的PI参数,系统性能得到很大改善;而且所设计的控制器可以实现有功功率和无功功率的独立控制,并具有快速的响应速度、良好的稳定性和较好的鲁棒性。

关键词: 电压源换流器高压直流输电 控制策略 坐标变换 变量代换 Hooke-Jeeves算法 参数优化

Novel Control Strategy for Voltage Source Converter Based HVDC and Controller Parameters Optimization

GUO Chun-yi, ZHAO Cheng-yong

North China Electric Power University), Ministry of Education

Abstract:

This paper proposes a novel control strategy for voltage source converter based high voltage direct current (VSC-HVDC). Based on its steady state model, a series of mathematical analysis expressions for power delivery were deduced using the coordinate conversion and variables substitution in terms of the original equations. The corresponding power controllers were designed using the PI controller and the nonlinear inverse system. Based on the designed strategy, the transmission limits of the active and reactive power were deduced. According to the circle characteristics of operation represented, it was theoretically proved that the control strategy could independently control the active and reactive power. Hooke-Jeeves algorithm was adopted to optimize the PI parameters of the proposed controllers for VSC-HVDC system. Simulation results obtained by using PSCAD/EMTDC show that better operation characteristics can be achieved with the support of optimized PI parameters. Moreover, the proposed controllers can independently control the active and reactive power with high response speed, desirable stability and strong robustness.

Keywords: voltage source converter based on high voltage direct current (VSC-HVDC) control strategy coordinate conversion variables substitution Hooke-Jeeves algorithm parameters optimization

收稿日期 2009-04-15 修回日期 2009-09-04 网络版发布日期 2010-06-02

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50577018); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(09QX62)。

通讯作者: 赵成勇

作者简介:

作者Email: chengyongzhao@ncepu.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(453KB)
- ▶ [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

- ▶ 电压源换流器高压直流输电
- ▶ 控制策略
- ▶ 坐标变换
- ▶ 变量代换
- ▶ Hooke-Jeeves算法
- ▶ 参数优化

本文作者相关文章

- ▶ 郭春义
- ▶ 赵成勇

PubMed

- ▶ Article by Guo,C.X
- ▶ Article by Diao,C.Y

1. 黄新明 刘进军. 无额外直流储能元件的串联型电能质量控制器新型控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 8-14
2. 陈柔伊 张尧 钟庆 郭力. 故障后阻尼评估下的控制参数协调优化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 69-74
3. 袁佳歆 陈柏超 田翠华 贾嘉斌. 基于免疫遗传算法的逆变器控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(5): 110-118
4. 曹鑫 邓智泉 杨钢 王晓琳. 一种无轴承开关磁阻电机独立控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 94-100
5. 谭智力 李勋 陈坚 康勇. 基于简化p-q-r理论的统一电能质量调节器控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(36): 85-91
6. 陈威 吕征宇. 一种兆赫兹级频率范围多相谐振电压整流模块的新颖控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 1-6
7. 王宇 邓智泉 王晓琳. 一种新颖的电机磁链辨识算法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(6): 39-44
8. 李奇 陈维荣 刘述奎 林川 贾俊波. 基于自适应聚焦粒子群算法的质子交换膜燃料电池机理建模[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 119-124
9. 许飞 马皓 何湘宁. 新型Buck逆变器3阶滑模控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 41-46
10. 李奇 陈维荣 戴朝华 贾俊波 韩明. 基于搜寻者优化算法的质子交换膜燃料电池模型优化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 119-124
11. 王礼进 张会生 翁史烈. 内重整固体氧化物燃料电池控制策略研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(20): 94-98
12. 李滨 韦化 农蔚涛 李林峰 吴阿琴 阳育德. 基于现代内点理论的互联电网控制性能评价标准下的AGC控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(25): 56-61
13. 陈道炼 陈艳慧. 电流型高频链AC-AC变换器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(36): 17-22
14. 姜胜 陈启卷 蔡维由. 水轮机调速器参数仿真寻优策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 102-106
15. 仇红奎 周波 史明明. 矩阵变换器双电压简化控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(36): 23-27