

电力电子与电力传动

采用载波移相技术的模块化多电平换流器电容电压平衡控制

赵昕¹, 赵成勇¹, 李广凯², 饶宏², 黎小林²

- 1. 新能源电力系统国家重点实验室(华北电力大学)
- 2. 南方电网科学研究院

摘要:

模块化多电平换流器(modular multilevel converter, MMC)是应用于电压源换流器直流输电(voltage source converter-high voltage DC, VSC-HVDC)的新型多电平换流器拓扑。该文介绍了MMC的拓扑结构及相应的工作原理。针对该新型换流器拓扑的特点及其在高压直流输电领域中的应用,提出一种新颖的适用于模块化多电平换流器的载波移相调制策略(carrier phase-shifted SPWM, CPS-SPWM)。与其他调制策略相比,该策略动态调节能力强,且使MMC在较低开关频率的同时,亦具有良好的谐波特性。换流器中子模块的电容电压平衡问题,是MMC亟待解决的难点之一。该文根据子模块能量均分和电压均衡两种原则,结合换流器拓扑结构特点和调制策略,提出一种子模块电容电压平衡控制策略,有效确保各子模块电容电压处于相同的动态变化范围。仿真结果验证了所提策略的正确性与有效性。

关键词: 模块化多电平换流器 高压直流输电 载波移相调制技术 环流 电容电压平衡

Submodule Capacitance Voltage Balancing of Modular Multilevel Converter Based on Carrier Phase Shifted SPWM Technique

ZHAO Xin¹, ZHAO Chengyong¹, LI Guangkai², RAO Hong², LI Xiaolin²

- 1. State Key Lab of New Energy Power System (North China Electric Power University)
- 2. CSG Technology Research Center

Abstract:

Modular multilevel converter (MMC) was a new multilevel converter suitable for VSC-HVDC. The working principle of the submodules of MMC and converter topology were introduced in this paper. Considering the new topology and its application in the field of high voltage direct current transmission system, a novel carried phase shifted sinusoidal pulse width modulation(CPS-SPWM) scheme suitable for MMC was presented. Compared with other modulation schemes, the scheme proposed had superior dynamic regulation and excellent harmonic characteristics at lower switching frequency. Voltage balancing among the submodules was a crucial problem of MMC. Based on the equipartition of energy and voltage balance, a voltage-balancing scheme of submodules was presented in this paper with the topology of MMC and modulation. This scheme can effectively ensure each submodule at the same capacitance and voltage level. The correctness and effectiveness of the proposed schemes are verified by the simulation.

Keywords: modular multilevel converter high voltage direct current transmission carrier phase-shifted sinusoidal pulse width modulation technique circulating current capacitance voltage balancing

收稿日期 2010-06-17 修回日期 2011-01-08 网络版发布日期 2011-10-09

DOI:

基金项目:

“十一五”国家科技支撑计划重大项目(2010BAE 00816); 高等学校学科创新引智计划(B08013)。

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

- 1. 何宏舟 骆仲泱 岑可法. 细颗粒无烟煤焦在CFB锅炉燃烧室内的燃尽特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 97-102
- 2. 张宇 魏远航 阮江军. 高压直流单极离子流场的有限元迭代计算[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(23): 158-162
- 3. 江全元 耿光超. 含高压直流输电系统的内点最优潮流算法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 43-49
- 4. 余占清 何金良 张波 饶宏 曾嵘 陈水明 黎小林 王琦. 高压直流换流站中换流阀传导骚扰时域仿真分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 17-23

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(413KB)
- [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

- 模块化多电平换流器
- 高压直流输电
- 载波移相调制技术
- 环流
- 电容电压平衡

本文作者相关文章

- 赵昕
- 李广凯
- 赵成勇
- 饶宏
- 黎小林

PubMed

- Article by Diao,x
- Article by Li,A.K
- Article by Diao,C.Y
- Article by Rao,h
- Article by Li,X.L

5. 王春波 陈传敏.循环流化床富氧燃烧下飞灰的碳酸化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(29): 54-58
6. 魏晓光 汤广福.电压源高压直流输电离散模型及其控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 6-11
7. 吕清刚 朱建国.煤粉在循环流化床高温空气下的燃烧与NO_x排放[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 7-12
8. 郑超 汤涌 马世英 盛灿辉 魏强 盛浩.基于等效仿真模型的VSC-HVDC 次同步振荡阻尼特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(31): 33-39
9. 颜秉勇 刘喜梅 田作华 施颂椒 于飞.基于协同滤波器和支持向量机的HVDC系统故障诊断[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 23-29
10. 徐飞 骆仲泱 王鹏 侯全辉 方梦祥 岑可法.440t/h循环流化床电站颗粒物排放特性的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 7-11
11. 蔡杰 徐大勇 吴晖 袁竹林.细长颗粒流化过程取向性的数值模拟研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 34-39
12. 索南加乐 焦在滨 康小宁 张恽宁 宋国兵 刘凯.Y/D接线变压器漏感参数的识别方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(13): 84-90
13. 石磊 朱忠尼 鞠志忠 亓迎川.一种新型能量交换式移相全桥电路[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 112-118
14. 文俊 郭锦艳 刘洪涛 宋蕾 殷威扬 刘连光.高压直流输电直流滤波系统综合优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 14-19
15. 赵贺 周孝信.受端系统负荷对高压直流输电的影响[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 1-6