

电力电子与电力传动

新型多电平VSC子模块电容参数与均压策略

丁冠军<sup>1</sup>, 丁明<sup>2</sup>, 汤广福<sup>1</sup>, 贺之渊<sup>1</sup>

1. 中国电力科学研究院, 2. 合肥工业大学电气与自动化工程学院

摘要:

通过深入分析一种新型电压源换流器(voltage source converter, VSC), 即模块化多电平VSC的本质工作机制, 从换流器桥臂功率脉动与能量脉动角度, 结合子模块电压纹波系数, 对其子模块电容参数进行合理设计; 并针对其关键的各子模块电容电压均衡问题, 提出一种切实、可行的均压策略, 有效确保了各子模块电容电压处在相同的等级范围, 各功率半导体器件承受相同的应力; 同时也给出一种简单且有效的子模块电容预充电策略, 与传统通过交流系统为电容充电方式所不同的是, 此预充电策略控制灵活, 无需采用抑制冲击电流的限流电阻, 并且可以使VSC具有一定的“黑启动”能力。通过仿真较好地验证了上述各种策略。

关键词: 模块化多电平电压源换流器 高压直流输电 子模块 电容参数设计 电容均压 预充电

Submodule Capacitance Parameter and Voltage Balancing Scheme of a New Multilevel VSC Modular

DING Guan-jun<sup>1</sup>, DING Ming<sup>2</sup>, TANG Guang-fu<sup>1</sup>, HE Zhi-yuan<sup>1</sup>

1. China Electric Power Research Institute

2. School of Electrical Engineering and Automation, Hefei University of Technology

Abstract:

The capacitance parameter of the submodule in a new voltage source converter (VSC), i.e. modular multilevel VSC, is designed ideally from the viewpoint of pulsation of power and energy of its phase leg, based on the detailed analysis of its essential working mechanism, with the voltage ripple factor of submodule being considered. Aiming at the critical problem about capacitor voltage balancing of each submodule, a feasible voltage-balancing scheme is presented. This scheme could effectively ensure each submodule at the same capacitance and voltage level and each power semiconductor device enduring equal stress. In addition, a simple and effective capacitor precharge scheme on the submodule is presented. Different from the traditional capacitor precharge method through AC system, this precharge scheme can be controlled flexibly, don't need the current limiting resistance for damping the surge current and can make the VSC have certain "black start" capability. The abovementioned various schemes were verified well by simulations.

Keywords: modular multilevel voltage source converter high voltage direct current transmission (HVDC) submodule capacitance parameter design capacitor voltage balancing precharge

收稿日期 2008-12-01 修回日期 2009-05-20 网络版发布日期 2009-11-04

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(973项目)(2004-CB217907); 国家电网公司重点科技项目(SGKJ[2007]249)。

通讯作者: 丁明

作者简介:

作者Email:

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(306KB)
- ▶ [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

- ▶ 模块化多电平电压源换流器
- ▶ 高压直流输电
- ▶ 子模块
- ▶ 电容参数设计
- ▶ 电容均压
- ▶ 预充电

本文作者相关文章

- ▶ 丁冠军
- ▶ 汤广福
- ▶ 丁明
- ▶ 贺之渊
- ▶ 温家良

PubMed

- ▶ Article by Ding,G.J
- ▶ Article by Tang,A.F
- ▶ Article by Ding,m
- ▶ Article by He,Z.Y
- ▶ Article by Yun,J.L

1. 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
2. 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
3. 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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
8. 胡铭 卢宇 田杰 朱振飞 李建春 曹冬明 李九虎 郑玉平.特高压直流输电系统物理动态仿真[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(22): 88-93
9. 张艳 陈金玲 张明明 李红斌.一种新型传感结构的光学直流电流传感器[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 121-127
10. 杨万开 印永华 曾南超 张文朝.特高压直流输电工程系统调试研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(22): 83-87
11. 蒋伟 黄震 胡灿 朱康 吴广宁 周力任 任志超.变压器接小电阻抑制直流偏磁的网络优化配置[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(16): 89-94
12. 周国梁 石新春 魏晓光 朱晓荣 付超.电压源换流器高压直流输电不平衡控制策略研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 137-143
13. 束洪春 张广斌 孙士云 王永治 朱子钊 朱盛强.±800 kV直流输电线路雷电绕击与反击的识别方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(7): 13-19
14. 皇甫成 贺之渊 汤广福 阮江军 王燕.交流电网不平衡情况下电压源换相直流输电系统的控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 144-151
15. 范建斌 谷琛 殷禹 宿志一 李中新 何宝龙 李军 甘伦 徐世山 康钧.±800 kV管母线的电晕起始特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 47-52