

电力电子与电力传动

新型多电平电压源换流器模块的拓扑机制与调制策略

丁冠军¹, 汤广福¹, 丁明², 贺之渊¹

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:

揭示一种新型多电平电压源换流器(voltage source converter, VSC), 即模块化多电平VSC的起源与工作机理; 介绍其子模块与VSC拓扑及相应工作原理; 针对此新型换流器拓扑, 并结合基于VSC的高压直流输电领域(high voltage direct current transmission system based on VSC, VSC-HVDC), 提出一种基于幂和理论的改进型多电平基频开关调制策略。与通常策略中所使用的数字迭代技术, 如“牛顿-拉夫逊”法相比, 该文所提算法可显著简化运算、降低计算量, 且能求出开关角的所有解; 而通常算法仅能求出单一解, 忽略了可能存在的其他解, 最后进行了仿真验证。理论分析与仿真结果均说明关于模块化多电平VSC本质揭示的正确性及所提调制策略的优越性。

关键词: 模块化多电平电压源换流器 高压直流输电 拓扑 本质机制 幂和理论 多电平基频开关调制策略

Topology Mechanism and Modulation Scheme of a New Multilevel Voltage Source Converter Modular

DING Guan-jun¹, TANG Guang-fu¹, DING Ming², HE Zhi-yuan¹

1. China Electric Power Research Institute

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

Abstract:

This paper reveal the origin and working mechanism of a new multilevel voltage source converter (VSC), i.e. modular multilevel VSC. The working principles of the submodules of VSC and converter topology are introduced. In view of this new VSC topology, considering the field of high voltage direct current transmission system based on VSC (VSC-HVDC), a modified multilevel fundamental switching modulation scheme based on the power sums theory is presented. Compared with the numerical iterative techniques commonly used in previous schemes, such as Newton-Raphson, the scheme proposed can greatly simplify the calculation, reduce the computational burden, and produce all possible solutions of the switching angles; in contrast, the traditional schemes can only get one solution, omitting all the other possible solutions. Finally, the simulation verifications are given. The theory analysis and simulation results adequately demonstrate the correctness of the essential working mechanism of the modular multilevel VSC and the superiority of the proposed modulation scheme.

Keywords: modular multilevel voltage source converter high voltage direct current transmission topology essential mechanism power sums theory multilevel fundamental switching modulation scheme

收稿日期 2008-12-01 修回日期 2009-05-20 网络版发布日期 2010-01-12

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(973项目)(2004CB-217907); 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:

本刊中的类似文章

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(427KB)
- ▶ [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
- ▶ 拓扑
- ▶ 本质机制
- ▶ 幂和理论
- ▶ 多电平基频开关调制策略

本文作者相关文章

- ▶ 丁冠军
- ▶ 汤广福
- ▶ 丁明
- ▶ 贺之渊

PubMed

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

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路向量机的HVDC系统故障诊断[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 23-29
6. 张加胜 潘大伟.四象限变流器的一种准降压式新型拓扑[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(6): 74-78
7. 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
8. 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
9. 李和明 王毅 石新春 朱凌.混合级联型多电平变频器拓扑结构研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(2): 127-132
10. 马皓 张志学.电力电子变换器主电路拓扑辨识型[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 55-60
11. 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
12. 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
13. 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
14. 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
15. 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