电网技术 2011, 35(5) 216-222 DOI: ISSN: 1000-3673 CN: 11-2410/TM

高电压技术

天广直流系统中性母线过电压机制研究

袁士超1，王东举1，陈锡磊1，黄志岭2，卢宇2，田杰2，陈文翰3，孙可4，周浩1

1．浙江大学 电气工程学院，浙江省 杭州市 310027；2．南京南瑞继保电气有限公司，江苏省 南京市 211102；3．浙江省电力试验研究院，浙江省 杭州市 310014；4．浙江省电力公司，浙江省 杭州市 310027

摘要： 基于天广?500 kV高压直流输电系统工程改造后的控制和保护策略，研究了各种故障下中性母线过电压的情况，将不同故障下的过电压过程分为几个阶段进行分析，阐述各阶段故障电流流向和过电压机制。研究结果表明，换流变阀侧出线和换流桥出线接地故障引起的通过中性母线E避雷器的能量不能由控制和保护系统进行控制，中性母线E避雷器必须有足够的流通容量；直流系统回路断线故障引起的通过中性母线E避雷器能量随控制保护动作时延的缩短而减小。

关键词： 天广直流工程 PSCAD/EMTDC 过电压机制 中性母线避雷器 紧急停运 闭锁

Study on Neutral-Bus Overvoltage Mechanism of ±500 kV DC Power Transmission Project From Tianshengqiao to Guangdong

YUAN Shichao1, WANG Dongju1, CHEN Xilei1, HUANG Zhiling2，LU Yu2, TIAN Jie2, CHEN Wenhan3, SUN Ke4, ZHOU Hao1

1. College of Electrical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, Zhejiang Province, China;2. NARI-Relays Electric Co. Ltd., Nanjing 211102, Jiangsu Province, China; 3. Zhejiang Electrical Test and Research Institute, Hangzhou 310014, Zhejiang Province, China; 4. Zhejiang Electric Power Company, Hangzhou 310027, Zhejiang Province, China

Abstract: Based on post-innovation control and protection strategies for ?500 kV DC power transmission project from Tianshengqiao to Guangdong, the overvoltages of neutral-bus under various fault conditions are researched and the overvoltage processes under different fault conditions are divided into several stages for the detailed analysis, and the overvoltage mechanism as well as the current direction during various stages are expounded. Research results show that the energy flowing through neutral-bus arrester due to the grounding faults respectively occurred at outgoing line of valve side of converter transformer and that occurred at outgoing line of rectifier bridge cannot be controlled by the control and protection system, so the neutral-bus arrester has to exist enough adequate energy capability; the energy flowing through neutral-bus arrester due to the break fault occurred in DC system can be reduced while the time-delay of protection action is shortened.

Keywords: ?500 kV DC power transmission project PSCAD/EMTDC overvoltage mechanism neutral-bus arrester emergency switch off sequence (ESOF) blocking

收稿日期 2010-08-02 **修回日期** **网络版发布日期** 2011-05-18

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(973项目)(2011CB- 209405)。

通讯作者: 王东举

作者简介:

作者Email: shuwei1204@xinhuanet.com;

参考文献：

[1] 浙江大学发电教研组直流输电科研组．直流输电[M]．北京：电力工业出版社，1982：405． [2] 戴熙杰．直流输电基础[M]．北京：水利电力出版社，1990：364． [3] 赵畹君．高压直流输电技术[M]．北京：中国电力出版社，2004：214、103． [4] 中国南方电网公司．?800 kV直流输电技术研究[M]．北京：中国电力出版社，2006：87． [5] Siemens．Insulation coordination study report，part1: Tian-Guang HVDC transmission project[R]．Germany：Siemens，1997． [6] Kimbark E W．Transient overvoltage caused by monopolar ground fault on bipolar DC line：theory and simulation[J]．IEEE Transaction on Power Apparatus and System，1970，PAS-89(4)：584-592． [7] Hingorani N G．Transient overvoltage on a bipolar HVDC overhead line caused by DC line faults[J]．IEEE Transaction on Power Apparatus and System，1970，PAS-89(4)：592-603． [8] 荆勇，任震，杨晋柏，等．天广直流输电系统运行过电压的研究

[J]．高电压技术，2002，28(4)：1-3． Jing Yong，Ren Zhen，Yang Jinbo，et al．Study on overvoltage of Tian-Guang HVDC transmission[J]．High voltage Engineering，2002，28(4)：1-3(in Chinese)． [9] 聂定珍，郑劲．灵宝换流站直流暂态过电压研究[J]．高电压技术，2004，30(11)：50-51． Nie Dingzhen，Zheng Jin．DC transient overvoltage of Lingbao B-B HVDC converter station[J]．High voltage Engineering，2004，30(11)：50-51(in Chinese)． [10] Zhao Jie，Wang Gang，Yin Kai，Li Haifeng．Study of overvoltages on ?800 kV UHVDC transmission system[C]．The 8th IEE International Conference on AC and DC Power Transmission：2006:187-191. [11] 安萍，苟锐锋，程晓绚，等．?800 kV特高压直流换流站过电压保护特点及直流暂态过电压计算[J]．高压电器，2007，43(5)：351-353． An Ping，Gou Ruifeng，Cheng Xiaoxuan，et al．Characteristics of over voltage Protection in ??800 kV ultra high voltage direct current convert station[J]．High Voltage Apparatus，2007，43(5)：351-353(in Chinese)． [12] 司马文霞，庞锴，杨庆．?800 kV特高压换流站直流侧操作过电压的仿真与研究[J]．高压电器，2008，44(2)：126-131． Sima Wenxia，Pang Kai，Yang Qing．Simulation and investigation on switching overvoltage at DC side of UHVDC converter station with capacity of ?800 kV[J]．High Voltage Apparatus，2008，44(2)：126-131(in Chinese)． [13] 丁钊，韩伟强．天广直流输电系统双极运行情况总结[J]．电网技术，2003，27(9)：49-54． Ding Zhao，Han Weiqiang．Summary of bipolar operation situation of Tian-Guang DC power transmission system[J]．Power System Technology，2003，27(9)：49-54(in Chinese)． [14] 朱韬析，王超．天广直流输电系统的基本控制策略[J]．电网技术，2007，31(7)：22-26． Zhu Taoxi，Wang Chao．Basic control technique for HVDC transmission system from Tianshengqiao to Guangzhou[J]．Power System Technology，2007，31(7)：22-26(in Chinese)． [15] 黄志岭，田杰．基于详细直流控制系统模型的EMTDC仿真[J]．电力系统自动化，2008，32(2)：46-48． Huang Zhiling，Tian Jie．EMTDC simulation of based on detailed control model of HVDC system[J]．Automation of Electric Power Systems，2008，32(2)：46-48(in Chinese)． [16] Siemens．Equipment specifications，surge arresters，type E, Tian-Guang HVDC transmission project[R]．Germany：Siemens，1997． [17] 韩民晓，文俊，徐永海．高压直流输电原理与运行[M]．北京：机械工业出版社，2008：150．

本刊中的类似文章

1．余健明 吴姗姗 段建东 匡军 .基于改进递归小波变换的超高压线路边界保护元件算法[J]. 电网技术, 2008,32(17): 105-110

2．赵清声|王志新.双馈风力发电机组系统接入与稳定运行仿真[J]. 电网技术, 2007,31(22): 69-74

3．李 宁|常铁军|董连文.影响近区雷击侵入波过电压的因素[J]. 电网技术, 2007,31(Supp2): 56-58

4．马 凡|谷双魁|刘黎明|唐爱红|程时杰.UPFC控制及动态特性实验研究[J]. 电网技术, 2007,31(17): 64-69

5．朱武|操瑞发|应彭华|涂祥存|管水秀 .超级电容器系统在改善并网风电场输出中的应用[J]. 电网技术, 2008,32(26): 256-259

6．麦瑞坤|何正友|符 玲|钱清泉.基于电流行波能量和小波变换的输电线路故障选相研究[J]. 电网技术, 2007,31(3): 38-43

7．张 帆，徐 政.励磁系统及电力系统稳定器对发电机组次同步谐振阻尼特性的影响[J]. 电网技术, 2006,30(18): 14-19