电网技术 2010, 34(11) 81-86 DOI: ISSN: 1000-3673 CN: 11-2410/TM

电力系统

全数字实时仿真装置与直流输电控制保护装置的闭环仿真方法

田芳,宋瑞华,周孝信,吴中习,李亚楼

电网安全与节能国家重点实验室(中国电力科学研究院)，北京市 海淀区 100192

摘要：

介绍了中国电力科学研究院自主研发的电力系统全数字实时仿真装置(advanced digital power system simulator，ADPSS)与直流输电控制保护装置的闭环仿真试验的基本原理、硬件组成和物理接口，并重点阐述了ADPSS与物理装置联合仿真时如何保证数字仿真过程的实时性以及与物理过程同步的解决方法。ADPSS实时仿真的电力系统规模可达1?000台机、10?000条母线，通过ADPSS与直流输电控制保护装置的闭环仿真，可全面考察装置控制保护策略与大电网动态特性的相互作用，提高对控制保护装置的检测试验水平。

关键词：

Method for Closed-Loop Simulation of Advanced Digital Power System Simulator and HVDC Control and Protection Devices

TIAN Fang Ruihua SONG ZHOU Xiaoxin WU Zhongxi LI Yalou

State Key Laboratory of Power Grid Security and Energy Conservation (China Electric Power Research Institute), Haidian District, Beijing 100192, China

Abstract:

The basic principle, hardware composition and physical interfaces of closed-loop simulation of advanced digital power system simulator (ADPSS) independently developed by China Electric Power Research Institute (CEPRI) and HVDC control and protection devices are presented, and how to ensure the real-time performance of digital simulation process during the co-simulation of ADPSS and physical devices as well as the solution of synchronization with physical process are emphatically expounded. The power system simulated by ADPSS in real-time can have the scale of ten thousand buses and one thousand generators, thus through the closed-loop simulation of ADPSS and HVDC control and protection devices the interaction between the control and protection strategies of the devices and dynamic characteristics of large power grid can be comprehensively investigated, and the detection and test level of control and protection devices can be improved.

Keywords:

收稿日期 2010-06-12 **修回日期** 2010-07-27 **网络版发布日期** 2010-11-13

DOI:

基金项目:

通讯作者: 田芳

作者简介:

作者Email: tianf@epri.sgcc.com.cn

参考文献：

[1] 陶瑜，王燕秋，焦保利，等．葛洲坝—上海直流工程起停方式模拟试验报告[R]．北京：中国电力科学研究院，1988． [2] 余涛，沈善德，王明新，等．三峡—华东HVDC辅助频率控制的动模试验[J]．电力系统自动化，2003，27(20)：77-81． Yu Tao，Shen Shande，Wang Mingxin，et al．Dynamic simulation experiment of auxiliary frequency control for three gorges HVDC transmission lines[J]．Automation of Electric Power Systems，2003，27(20)：77-81(in Chinese)． [3] 方太勋，朱振飞，田杰，等．直流输电系统的动态模拟[J]．电力系统自动化，2004，28(10)：80-83． Fang Taixun，Zhu Zhenfei，Tian Jie，et al．Dynamic simulation of the HVDC system[J]．Automation of Electric Power Systems，2004，28(10)：80-83(in Chinese)． [4] 印永华，蒋卫平，张晋华，等．华东电网直流多落点仿真研究的实时仿真试验研究[R]．北京：中国电力科学研究院，2008． [5] 刘云，蒋卫平，印永华，等．特高压交直流大电网的数模混合实时仿真系统建模[J]．电力系统自动化，2008，32(12)：52-56． Liu Yun，Jiang Weiping，Yin Yonghua，et

al．Modeling of analogue-digital hybrid real-time simulation system applied in the UHV AC/DC great power grid[J]．Automation of Electric Power Systems，2008，32(12)：52-56(in Chinese)． [6] 胡涛，印永华，蒋卫平，等．数模混合实时仿真系统及其在特高压交直流电网研究中的应用[J]．电网技术，2008，32(17)：1-5． Hu Tao，Yin Yonghua，Jiang Weiping，et al．Digital/analog hybrid real-time simulation system and its application in study on ultra-high voltage AC/DC power grid[J]．Power System Technology，2008，32(17)：1-5(in Chinese)． [7] 高鹏，赵中原，田杰，等．基于RTDS和实际控制系统的??800?kV直流输电系统仿真[J]．中国电力，2007，40(10)：33-37． Gao Peng，Zhao Zhongyuan，Tian Jie，et al．Simulation of ?800?kV DC transmission system based on RTDS and actual control equipment [J]．Electric Power，2007，40(10)：33-37(in Chinese)． [8] 赵学强．基于RTDS的直流输电系统电磁暂态建模和实时仿真研究[J]．华东电力，2008，36(7)：46-50． Zhao Xueqiang．Electromagnetic transient modeling and real-time simulation for HVDC based on RTDS[J]．East China Electric Power，2008，36(7)：46-50(in Chinese)． [9] 钱珞江，邓红英，陶瑜．灵宝背靠背直流输电工程中的RTDS试验模型[J]．高电压技术，2005，31(12)：45-47． Qian Luojiang，Deng Hongying，Tao Yu．RTDS testing model of Lingbao BTB HVDC engineering[J]．High Voltage Engineering，2005，31(12)：45-47(in Chinese)． [10] 张建设，韩伟强，张尧，等．含??800?kV云广直流的南方电网交直流系统RTDS仿真研究[J]．南方电网技术，2009，3(1)：32-35． Zhang Jianshe，Han Weiqiang，Zhang Yao，et al．RTDS simulation on AC/DC hybrid CSG with the ?800?kV Yun-Guang UHVDC transmission system in operation[J]．Southern Power System Technology，2009，3(1)：32-35(in Chinese)． [11] 周孝信，林集明，吴中习，等．电力系统全数字实时仿真装置研制技术总结报告[R]．北京：中国电力科学研究院，2004． [12] Tian Fang，Li Yalou，Zhou Xiaoxin，et al．Research，development and application of Advanced Digital Power System Simulator (ADPSS)[C]//The International Conference on Electrical Engineering 2008，Okinawa，Japan，2008． [13] 田芳，李亚楼，周孝信，等．电力系统全数字实时仿真装置[J]．电网技术，2008，32(22)：17-22． Tian Fang，Li Yalou，Zhou Xiaoxin，et al．Advanced digital power system simulator[J]．Power System Technology，2008，32(22)：17-22 (in Chinese)． [14] 周孝信，田芳，岳程燕，等．直流输电系统的电磁暂态实时数字仿真[R]．北京：中国电力科学研究院，2005． [15] Tian Fang，Yue Chengyan，Wu Zhongxi，et al．Realization of electromechanical transient and electromagnetic transient real time hybrid simulation in power system[C]//IEEE/PES T&D 2005AP，Dalian，China，2005． [16] 田芳，李亚楼，张星，等．电力系统全数字仿真装置使用手册[Z]．北京：中国电力科学研究院，2007．

本刊中的类似文章
