

电力系统仿真及分析计算

HVDC整流站控制系统设计的频域理论分析方法

余涛, 童家鹏

华南理工大学电力学院

摘要: 由高压直流输电引起的次同步振荡各种因素中以整流器控制的影响最为显著, 因此对整流器采用合适的控制方式和控制参数尤其重要, 为从本质上分析高压直流输电整流器控制的阻尼特性, 依据高压直流输电的准稳态模型, 考虑锁相环等快速响应环节的影响, 在频域上实现复数力矩系数法分析不适当的整流器控制产生次同步振荡的原理, 运用扫频法绘制发电机在不同频率下的电气阻尼特性曲线。通过比较整流器3种控制策略的阻尼特性, 表明非线性定电流控制具有较好的正阻尼特性; 同时, 相位校正环节的引入对线性控制策略的阻尼特性也有较大改善。此外, 探讨了发电机与换流变压器之间的戴维南等效阻抗对阻尼特性的影响。

关键词: 高压直流输电 次同步振荡 频域分析法 复数力矩系数法 锁相环

Frequency-domain Analysis Method for the Control System Design of HVDC Rectifier Stations

YU Tao, TONG Jia-peng

School of Electric Power, South China University of Technology

Abstract: Improper rectifier control mode is the dominant influencing factor among various factors related to HVDC power transmission, which lead to subsynchronous oscillation (SSO). So it is important to apply the appropriate control strategy and control parameters to rectifiers. Based on the quasi-steady-state model of HVDC system, with the effect of phase-locked loop considered, the mechanism of subsynchronous oscillation caused by improper rectifier control by analyzing with complex-torque-coefficient in frequency domain is presented. A series of damping coefficient curves for generators under different frequency are presented by using the frequency-scanning method. By comparisons among three control strategies for rectifiers, it is shown that nonlinear constant-current control has the best positive damping characteristic, and phase correction can improve the damping characteristic of the linear controller to some extent. Lastly, the effect of Thevenin impedance between generator and converter transformer on damping characteristic is also discussed.

Keywords: HVDC subsynchronous oscillation (SSO) frequency-domain analysis method complex-torque-coefficient method phase-locked loop

收稿日期 2009-02-26 修回日期 2009-06-28 网络版发布日期 2010-02-08

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50807016); 广东省自然科学基金项目(9151064101000049)。

通讯作者: 余涛

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 苏健勇 李铁才 杨贵杰.基于四阶混合滑模观测器的永磁同步电机无位置传感器控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 98-103
2. 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
3. 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
4. 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
5. 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

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(647KB)
- ▶ [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

- ▶ 高压直流输电
- ▶ 次同步振荡
- ▶ 频域分析法
- ▶ 复数力矩系数法
- ▶ 锁相环

本文作者相关文章

- ▶ 余涛
- ▶ 童家鹏

PubMed

- ▶ Article by Yu,s
- ▶ Article by Zhong,J.P

工程学报, 2007,27(31): 33-39

6. 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

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. 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

10. 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

11. 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

12. 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

13. 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

14. 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

15. 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