

电力系统运行与规划

应用静止同步补偿器抑制次同步谐振的模式互补电流控制方法

李志鹏, 谢小荣

电力系统及发电设备控制和仿真国家重点实验室(清华大学电机系)

摘要: 提出一种应用静止同步补偿器(static synchronous compensator, STATCOM)抑制次同步谐振(subsynchronous resonance, SSR)的模式互补电流控制方法。该方法采用发电机转速偏差信号作为反馈, 动态生成与各模式频率互补的补偿电流信号。STATCOM实时跟踪该电流信号, 向机组定子注入幅值和相位均可控的次同步和超同步补偿电流, 进而在机组内部激发出与扭振模式频率一致的电磁转矩, 从而对SSR起到抑制作用。从理论上推导出补偿电流与电气阻尼系数之间的定量关系, 并设计控制器参数的优化方法。以某典型厂对网串联补偿输电系统为实例, 通过电磁仿真验证上述机制及控制策略的有效性。通过与同背景下采用静止无功补偿器(static var compensator, SVC)抑制SSR方案的比较分析, 表明基于上述方法的STATCOM抑制SSR的方案具有一定的技术/经济优越性。

关键词: 次同步谐振 静止同步补偿器 扭振模式 复转矩系数法

STATCOM-SSR Damping Control Method Based on Dynamic Compensation of Currents at Complementary Frequencies to Torsional Modes

LI Zhipeng, XIE Xiaorong

State Key Lab of Control and Simulation of Power Systems and Generation Equipments (Dept. of Electrical Engineering, Tsinghua University)

Abstract: This paper proposes a static synchronous compensator-subynchronous resonance (STATCOM-SSR) damping control method based on dynamic compensation of currents at complementary frequencies to torsional modes. The method uses generator speed deviation as the feedback and produces reference currents corresponding to torsional modes. The STATCOM traces the reference signals so as to inject controllable sub- and super-synchronous currents into generator stators. Consequently electromagnetic torques at torsional frequencies are developed to damp SSR. The relationship between the compensative currents and the resulted electrical damping coefficients was derived mathematically. And the control parameters were optimized simultaneously. The proposed control scheme was tested on a typical series-compensated transmission system on simulation. The results demonstrated its effectiveness in damping multimodal SSR. A comparison was also made between STATCOM- and static var compensator (SVC)- based scheme, which indicates that STATCOM gains numbers of advantages over SVC.

Keywords: subsynchronous resonance (SSR) static synchronous compensator (STATCOM) torsional mode complex torque coefficient approach

收稿日期 2010-01-18 修回日期 2010-04-14 网络版发布日期 2010-12-08

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(51077080); 国家电网公司科技项目(20090857)。

通讯作者: 李志鹏

作者简介:

作者Email: lzp08@mails. tsinghua. edu. cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 许树楷 宋强 刘文华 童陆园. 配电系统大功率交流电弧炉电能质量问题及方案治理研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(19): 93-98
2. 汤海雁 武守远 周孝信. 可控串补次同步频率等效阻抗特性的机理分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 1-6
3. 罗安 欧剑波 唐杰 荣飞. 补偿配电网电压不平衡的静止同步补偿器控制方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 55-60
4. 刘文华 宋强 滕乐天 郑东润 张东江. 基于集成门极换向晶闸管与链式逆变器的±50 Mvar 静止同步补偿器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15): 55-60
5. 鲁宗相 刘文华 王仲鸿. 基于k/n(G)模型的STATCOM装置可靠性分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(13): 12-17
6. 杨帆 王西田 徐英新 陈陈. 同型多机电力系统间扭振相互作用的等效简化研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(5): 6-11
7. 张帆 徐政. 静止同步串联补偿器控制方式及特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(19): 75-80
8. 唐杰 罗安 涂春鸣 欧剑波 盘宏斌. 配电静止同步补偿器的补偿电流检测方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(28): 108-112
9. 周长春 刘前进 Lennart Angquist Staffan Rudin. 抑制次同步谐振的TCSC主动阻尼控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(10): 130-135

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(293KB)
- [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

- 次同步谐振
- 静止同步补偿器
- 扭振模式
- 复转矩系数法

本文作者相关文章

- 李志鹏
- 谢小荣

PubMed

- Article by Li,Z.P
- Article by Xie,X.R

10. 刘钊 刘邦银 段善旭 康勇 史晏军 陈仲伟.链式静止同步补偿器的直流电容电压平衡控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(30): 7-12
 11. 张晓滨 钟彦儒.静止同步补偿器直流侧电压的最优动态分级控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(33): 60-67
 12. 谢小荣 郭锡玖 吴景龙 李国宝 张涛 李英伟 蒋晓荣 刘平 刘全.上都电厂串补输电系统附加励磁阻尼控制抑制次同步谐振的现场试验[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(1): 27-32
 13. 许胜 赵剑锋 唐国庆.级联H桥型静止同步补偿器触发脉冲的快速生成方法[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(12): 43-49
 14. 王成福 梁军 张利 韩学山.基于静止同步补偿器的风电场无功电压控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(25): 23-28
 15. 汤海雁 武守远 戴朝波 王宇红.抑制次同步谐振的可控串补底层附加阻尼控制算法[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(25): 117-121
-