

智能电网

多机系统中飞轮储能系统稳定器与PSS的协调优化

史林军<sup>1</sup>, 张磊<sup>2</sup>, 陈少喙<sup>3</sup>, 唐国庆<sup>4</sup>

1. 河海大学能源与电气学院, 2. 江苏省电力公司, 3. 泰州供电公司, 4. 东南大学电气工程学院

摘要:

为消除飞轮储能系统(flywheel energy storage system, FESS)稳定器与电力系统稳定器(power system stabilizer, PSS)间可能存在的相互负影响, 提出将加入混沌算法和模拟退火思想的改进粒子群优化算法(improved particle swarm optimization, IPSO)用于协调优化FESS稳定器与PSS参数。该算法通过混沌初始化和迭代中加入模拟退火思想来提高算法的效率和全局搜索能力。将多种运行方式下的所有特征值作为考察对象, 在目标函数中同时考虑机电振荡模式和非机电振荡模式的性能, 并通过IPSO算法协调优化各稳定器参数。在新英格兰10机系统算例中, 应用IPSO算法协调优化的稳定器在不同运行方式下都能有效抑制系统振荡, 表明了该方法的有效性和鲁棒性。在4机系统算例中, 通过与逐个设计稳定器方法的比较可知, 经IPSO协调优化的稳定器具有更好的阻尼效果, 从而验证了该方法的优越性。

关键词: 飞轮储能系统 低频振荡 电力系统稳定器 粒子群优化算法 混沌算法 模拟退火算法

Coordination and Optimization of FESS-based Stabilizers and PSS in Multi-machine Power Systems

SHI Linjun<sup>1</sup>, ZHANG Lei<sup>2</sup>, CHEN Shaobu<sup>3</sup>, TANG Guoqing<sup>4</sup>

1. College of Energy and Electrical Engineering, HoHai University  
2. Jiangsu Electric Power Company  
3. Jiangsu Taizhou Power Supply Company  
4. School of Electrical Engineering, Southeast University

Abstract:

In order to eliminate the negative interaction among stabilizers based on the flywheel energy storage system (FESS) and power system stabilizer (PSS), an improved particle swarm optimization (IPSO) was applied to coordinate and optimize FESS-based stabilizers and PSS, which combines the chaos algorithm and annealing algorithm. IPSO has the strong and overall searching ability and high efficiency by applying chaos initialization and annealing algorithm in iteration. The electromechanical modes and non-electromechanical modes were taken into account in the objective function which investigated all eigenvalues at multiple operation conditions. And parameters of all stabilizers were coordinated and optimized by IPSO. In the 10-machine New England system, the power system low-frequency oscillations are effectively suppressed at different operation conditions by the FESS-based stabilizers and PSS tuned by IPSO. The result indicates the validity and robustness of the IPSO. In the 4-machine system, the damping effect using stabilizers designed by IPSO is better than using stabilizers designed one by one, and it demonstrates the advantage of the IPSO.

Keywords: flywheel energy storage system (FESS) low-frequency oscillation power system stabilizer (PSS) particle swarm optimization (PSO) chaos algorithm annealing algorithm

收稿日期 2011-01-27 修回日期 2011-04-01 网络版发布日期 2011-11-10

DOI:

基金项目:

中央高校基本科研业务费专项资金项目资助(2010B05814)。

通讯作者: 史林军

作者简介:

作者Email: eec@hhu.edu.cn

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(318KB)
- ▶ [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

- ▶ 飞轮储能系统
- ▶ 低频振荡
- ▶ 电力系统稳定器
- ▶ 粒子群优化算法
- ▶ 混沌算法
- ▶ 模拟退火算法

本文作者相关文章

- ▶ 史林军
- ▶ 张磊
- ▶ 陈少喙
- ▶ 唐国庆

PubMed

- ▶ Article by Shi,L.J
- ▶ Article by Zhang,I
- ▶ Article by Chen,S.B
- ▶ Article by Tang,G.Q

1. 竺炜 周有庆 谭喜意 唐颖杰. 电网侧扰动引起共振型低频振荡的机制分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 37-42
2. 高磊 朱方 赵红光 邵广惠. 东北-华北直流互联后东北电网发电机组PSS参数适用性研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 19-25
3. 武诚 徐政 张静. 利用联络线功率相对相位判定低频振荡模式[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 36-40
4. 余晓丹 韩瀛 贾宏杰. 电力系统扩展小扰动稳定域及其研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(21): 22-28
5. 余涛 史军 任震. 交直流并联输电系统的间谐波研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 118-123
6. 刘刃 廖勇. 异步化汽轮发电机和PSS装置阻尼特性的比较研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 93-98
7. 李明 戴栋 马西奎 李胜男. 自主均流控制的并联Buck变换器稳定性分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15): 7-15
8. 何娜 黄丽娜 武建 徐殿国. 基于粒子群优化算法的混合有源滤波器中无源滤波器的多目标优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 63-69
9. 辛焕海 吴荻 甘德强 邱家驹. 基于饱和系统理论的电力系统稳定器性能分析方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(31): 14-19
10. 王成山 石颀. 考虑时间延迟影响的电力系统稳定器设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(10): 1-6
11. 孙元章 贾宇 程林 管秀鹏 张剑云. 发电机励磁控制中负荷补偿系数的优化[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(23): 20-24
12. 李天云 谢家安 张方言 李晓晨. HHT在电力系统低频振荡模态参数提取中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 79-83
13. 王宇静 于继来. 电力系统振荡模态的矩阵束辨识法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(19): 12-17
14. 穆钢 史坤鹏 安军 黎平 严干贵. 结合经验模态分解的信号能量法及其在低频振荡研究中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(19): 36-41
15. 索南加乐 邵文权 宋国兵. 基于参数识别的单相自适应重合闸研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(1): 48-54