

电力系统运行与规划

电力系统运行可靠性最优控制

何剑, 程林, 孙元章

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: 电力系统的运行面临着许多不确定性。如何保证电力系统高可靠运行的同时最大程度地节省运行成本, 始终是调度运行人员关心的问题。为此提出运行可靠性最优控制的概念、模型和算法。目的是寻找系统最优运行点以协调运行可靠性成本和效益, 为调度员提供在线的辅助控制策略。模型以最小化期望社会成本作为优化目标, 以发电机有功出力、发电母线电压幅值和无功源的无功出力作为控制变量, 以初始点的潮流约束作为约束条件, 采用改进的粒子群智能优化算法进行求解。算例采用IEEE RTS-79测试系统和西南某省实际系统比较运行可靠性最优控制、最优潮流和安全约束最优潮流的控制效果, 表明该文所提模型和算法的有效性。

关键词: 运行可靠性 最优控制 电力系统 成本 价值 安全性 粒子群算法 概率风险

Optimal Control of Power System's Operational Reliability

HE Jian, CHENG Lin, SUN Yuan-zhang

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

Abstract: The operation of power systems faces many uncertainties. How to maximumly decrease the operation cost while ensuring the operational reliability of power systems is always the concern of operators. Therefore, the concept, model and algorithm of optimal control for operational reliability were proposed. The purpose of optimal control is to find an optimal operating point to balance cost and benefit of operational reliability, and provide an effective on-line decision-aid for operators. The mathematical model on optimal control was developed with the objective function of minimizing the expected social cost. The control variables are real power outputs of generators, bus voltage magnitudes, and reactive outputs of synchronous condensers. The constraints are power flows. The improved particle swarm optimization algorithm was used to search the solution. The comparison of optimal power flow, security-constrained power flow and optimal control of operational reliability was made by using the IEEE RTS-79 and a practical power system in the southwest of China. The results demonstrate the effectiveness of the proposed model and algorithm.

Keywords: operational reliability optimal control power systems cost worth security particle swarm optimization probabilistic risk

收稿日期 2009-03-12 修回日期 2009-06-05 网络版发布日期 2010-03-25

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(973项目)(2004CB-217908); 2008年国家建设高水平大学公派研究生项目(留金出[2008]3019)。

通讯作者: 何剑

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 王守相 郑志杰 王成山.计及不确定性的电力系统时域仿真的区间算法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(7): 40-44
2. 周玮 彭昱 孙辉 魏庆海.含风电场的电力系统动态经济调度[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 13-18
3. 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PSS参数适用性研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 19-25
4. 宁辽逸 吴文传 张伯明 李想.运行风险评估中缺乏历史统计数据时的元件停运模型[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 26-31
5. 李生虎 王京景 刘正楷.基于瞬时状态概率的保护系统短期可靠性评估[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 50-55
6. 张恒旭 刘玉田 张鹏飞.极端冰雪灾害下电网安全评估需求分析与框架设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(16): 8-14

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(361KB)
- [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

- 运行可靠性
- 最优控制
- 电力系统
- 成本
- 价值
- 安全性
- 粒子群算法
- 概率风险

本文作者相关文章

- 何剑
- 程林
- 孙元章

PubMed

- Article by He,j
- Article by Cheng,I
- Article by Xun,Y.Z

7. 宁辽逸 吴文传 张伯明.一种适用于运行风险评估的元件修复时间概率分布[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(16): 15-20
  8. 余贻鑫 王艳君 陈晓明.基于实用安全域的电力系统安全成本分摊[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 1-7
  9. 马世英 丁剑 孙华东 宋云亭 马超 黄林 赵理 吴迎霞.大干扰概率电压稳定评估方法的研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 8-12
  10. 余涛 周斌 陈家荣.基于Q学习的互联网动态最优CPS控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 13-19
  11. 徐林 王秀丽 王锡凡.使用等值导纳进行电力系统小世界特性识别[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 20-26
  12. 余娟 李文沅 颜伟.对几个基于线路局部信息的电压稳定指标有效性的质疑[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 27-35
  13. 李国庆 宋莉 李筱婧.计及FACTS装置的可用输电能力计算[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 36-42
  14. 林舜江 李欣然 刘杨华 李培强 罗安 刘光晔.考虑负荷动态模型的暂态电压稳定快速判断方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 14-20
  15. 韩忠晖 顾雪平 刘艳.考虑机组启动时限的大停电后初期恢复路径优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 21-26
-