

电力系统运行与规划

采用输出反馈方式的电力系统非线性励磁控制

阮阳, 袁荣湘

武汉大学电气工程学院

摘要:

现有的电力系统非线性励磁控制器多基于状态反馈设计, 需要测量同步发电机的转子角和部分变量的微分, 并且控制器以发电机相对转子角驱至参考值为控制目标, 在系统的网络参数或运行方式变化时无法维持机端电压恒定。采用输出反馈的方式提出一种新的非线性励磁控制器设计方法。分别针对单机无穷大系统及多机系统, 对系统的非线性数学模型提出了新的变换方法, 将其转换为以机端电压偏差、角速度偏差和有功功率偏差为状态变量的不确定性系统, 进而应用一种基于线性矩阵不等式(linear matrix inequality, LMI)的鲁棒控制理论设计出控制器。该控制器不需要测量发电机转子角及任何变量的微分, 不依赖于电力系统某个特定运行点, 能适应系统网络参数与运行方式变化, 较好地抑制扰动并实现机端电压调节功能。仿真结果验证了所得结论。

关键词: 电力系统 非线性励磁控制 输出反馈 机端电压调节

Output Feedback Based Nonlinear Excitation Control for Power Systems

RUAN Yang, YUAN Rongxiang

School of Electrical Engineering, Wuhan University

Abstract:

Most of the existing nonlinear excitation controllers of power systems are designed in state feedback approaches, so generator rotor angles and some variables' differentiations have to be measured. Besides that, these controllers drive relative rotor angles to reference values, thus they can't assure voltage regulation of generators during variation of the network parameters or the system operating point changes. This paper presented a novel output feedback based method for nonlinear excitation controller design. New model transformations were proposed for nonlinear models of single-machine-infinite-bus systems and multi-machine systems respectively. Both systems were transformed to uncertain linear ones where deviations of generator terminal voltage, rotor speed and generator active power output became state variables. And then the new controllers were designed by applying a robust control theory based on linear matrix inequality (LMI). Rotor angles and any variable's differentiations don't need to be measured for the proposed controllers. The controllers don't rely on any pre-selected system operating point, and the controllers are adapt to variations of the system network parameters, and can well restrain disturbance and assure voltage regulations of generators. Simulation results verified the conclusions.

Keywords: power systems nonlinear excitation control output feedback voltage regulation of generators

收稿日期 2011-04-26 修回日期 2011-08-25 网络版发布日期 2011-12-31

DOI:

基金项目:

通讯作者: 阮阳

作者简介:

作者Email: ruan-yang@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 王成山 王兴刚 张沛.考虑静态电压稳定约束并计及设备故障概率的TTC快速计算[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 7-12

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(534KB)

[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

电力系统

非线性励磁控制

输出反馈

机端电压调节

本文作者相关文章

阮阳

袁荣湘

PubMed

Article by Yuan,y

Article by Yuan,R.X

2. 刘洋 周家启 谢开贵 胡小正 程建翼 曾伟民 赵渊 陈炜骏 胡博.基于Beowulf集群的大电力系统可靠性评估蒙特卡罗并行仿真[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(20): 9-14
3. 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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
8. 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
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. 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
11. 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
12. 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
13. 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
14. 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
15. 顾雪平 韩忠辉 梁海平.电力系统大停电后系统分区恢复的优化算法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 41-46