

电力系统运行与规划

基于零动态和变结构控制的发电机汽门和励磁非线性综合控制

万黎 陈允平

武汉大学电气工程学院 武汉大学电气工程学院

摘要: 针对电力系统暂态过程的非线性特性, 利用励磁控制和汽门控制的特点, 以功角和电压稳定为目标提出一种发电机汽门和励磁综合控制思想。励磁控制以稳定电压为目标, 结合基于零动态和变结构控制的概念和原理进行设计, 有效地维持了电压水平。汽门控制以功角稳定为目标, 通过计算零动态系统的暂态能量函数, 利用 Lyapunov 稳定理论, 得到稳定流形作为切换面, 然后设计相应的变结构非线性汽门控制律, 将零动态系统限制在所设计的稳定流形上。变结构控制的特性使控制律具有一定的鲁棒性。汽门控制设计中未使用任何线性化方法, 因而控制律对系统的非线性特性完全适应。试验结果表明所设计的控制器不仅对小干扰和大干扰暂态过程具有很好的稳定作用, 而且在动态过程中能很好地稳定电压, 动态过程具有更好的供电品质。

关键词: 鲁棒控制 暂态稳定 零动态 变结构控制 汽门控制 励磁控制

A Comprehensive Nonlinear Robust Control for Steam-valving and Excitation System Applying Zero Dynamic and Variable Structure Control

WAN Li CHEN Yun-ping

Abstract: A novel comprehensive nonlinear state feedback controller for steam-valving and excitation system was designed to enhance power system stability. The excitation system controller was designed to stabilize terminal voltage via zero dynamic theory, while steam-valving controller was designed to enhance angle stability via variable structure control. For steam-valving control, a steady manifold was derived by calculating transient energy function of the zero dynamic system and utilizing the Lyapunov theory. The variable structure control law for steam-valving was designed to limit the system state on the steady manifold. The parameter uncertainty was considered during the design and the controller was robust to those parameter perturbations. The controller is effective in spite of nonlinear characteristic of power system because no linearization method is used. Simulation results show that the designed controller performs well for both small signal stability and large disturbance cases.

Keywords: robust control transient stability zero-dynamic variable structure control steam-valving control excitation control strategy

收稿日期 2007-01-15 修回日期 1900-01-01 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 万黎

作者简介:

作者Email: WANLI\_ME@TOM.COM

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 管成 潘双夏. 电液伺服系统的非线性鲁棒自适应控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 107-112
2. 孙宜标 金石 王成元. 直接驱动环形永磁力矩电机m-H $\infty$ 速度控制器设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 35-39
3. 何彬 欧阳明高. 柴油发电机-整流负载系统多变量变增益控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(3): 146-152
4. 杨书生 钟宜生. 永磁同步电机转速伺服系统鲁棒控制器设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 84-90
5. 陈星 李东海 朱民 田玲玲 王维杰. 基于观测器的燃烧振荡鲁棒控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 96-104
6. 李奇 陈维荣 刘述奎 林川 贾俊波. 基于H $\infty$ 鲁棒控制的质子交换膜燃料电池空气供应系统设计[J]. 中国电机工

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(365KB)
- [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

- 鲁棒控制
- 暂态稳定
- 零动态
- 变结构控制
- 汽门控制
- 励磁控制

本文作者相关文章

- 万黎

PubMed

- Article by

程学报, 2009,29(5): 109-116

7. 赵希梅 郭庆鼎.数控机床多轴联动伺服电机的零相位自适应鲁棒交叉耦合控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 129-133
  8. 林金星 沈炯 李益国.基于免疫优化的机炉协调系统模糊增益调度 $H^\infty$ 鲁棒控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 92-98
  9. 刘高原 王杰.交直流联合输电系统的鲁棒稳定控制器设计[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 23-28
  10. 吴忠强 吴云双 陈金钉 王志君.网络控制系统的有界输入保性能控制及仿真[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 104-109
  11. 耿华 杨耕.变速变桨距风电系统的功率水平控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(25): 130-137
  12. 陈维 王耀南.基于神经网络的现代感应电机自适应 $L_2$ 鲁棒控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(15): 93-99
  13. 杨金明 汪小平 赵世伟 钟庆 张宙.开关磁阻平面电机的鲁棒控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 104-108
-