

热工自动控制

大型风电机组三维模糊控制器设计与仿真

姚兴佳, 张雅楠, 郭庆鼎, 井艳军

沈阳工业大学风能技术研究所

摘要: 为提高风电机组的响应速度, 获得最大功率, 现有大型风电机组普遍采用变速变桨距控制机构。但由于风速的随机性、风电机组参数的时变性和系统的非线性, 造成风电机组输出功率的不稳定。根据传统PID控制系统的局限性和风电机组的特性, 提出了三维模糊控制器, 但多维模糊控制复杂的规则会严重影响系统的实时性。为了达到多维控制系统的控制品质, 控制规则以表达式的形式给出, 同时结合三元函数的Lagrange插值法, 使系统输出的离散变量转变成连续精确的控制变量以提高控制精度。运用SIMULINK的仿真结果表明, 三维模糊控制器显著地提高了系统的控制品质, 其鲁棒性也明显优于PID控制系统。

关键词: 风电机组 变桨距 PID 三维模糊控制器 拉格朗日插值法

Design and Simulation of the Three-dimensional Fuzzy Controller for Large Wind Turbine

YAO Xing-jia, ZHANG Ya-nan, GUO Qing-ding, JING Yan-jun

Wind Energy Institute, Shenyang University of Technology

Abstract: To improve response speed of wind turbines and get maximum energy, an increasing number of larger wind turbines are developed with a variable-speed variable pitch control mechanism. Due to the stochastic nature of wind speed, time-variable characteristics of parameters and system nonlinearities, the power generated by wind turbines changes rapidly. In view of the limitation of the PID control system and characteristics of wind turbines, the three-dimensional fuzzy controller was proposed. In order to achieve good control quality, rules are given in the expression formula as rules of the multi-dimensional fuzzy controller can seriously affect the real-time quality of the system. Lagrange interpolation of the three-dimensional function was introduced to improve control accuracy through transforming the discrete variable into the continuous variable. Simulation results show that the three-dimensional fuzzy controller can dramatically improve control quality and is superior in robustness to the PID control system.

Keywords: wind turbine variable pitch PID three-dimensional fuzzy controller Lagrange interpolation

收稿日期 2009-05-04 修回日期 2009-06-03 网络版发布日期 2009-09-23

DOI:

基金项目:

通讯作者: 张雅楠

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 李兵强 林辉. 新型永磁同步电机高精度调速系统[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 61-66
2. 王爽心 杨辉 李亚光. 协调控制系统神经网络PID优化控制与仿真研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 96-101
3. 赵亮 睢刚 吕剑虹. 一种改进的遗传多目标优化算法及其应用研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 96-

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(235KB)
- ▶ [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

- ▶ 风电机组
- ▶ 变桨距
- ▶ PID
- ▶ 三维模糊控制器
- ▶ 拉格朗日插值法

本文作者相关文章

- ▶ 姚兴佳
- ▶ 张雅楠
- ▶ 郭庆鼎
- ▶ 井艳军

PubMed

- ▶ Article by Yao,X.J
- ▶ Article by Zhang,Y.N
- ▶ Article by Guo,Q.Z
- ▶ Article by Jing,Y.J

4. 付华 冯爱伟 徐耀松 王传英 孟宪敬.基于单神经元控制器的异步电动机矢量控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 127-131
 5. 朱焜秋 沈玉祥 邬清海 陈佳驹.交流混合磁轴承建模与控制系统[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 100-105
 6. 王万召 赵兴涛 谭文.流化床燃烧系统模糊-神经元PID解耦补偿控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(8): 74-79
 7. 孙玉坤 任元 黄永红.磁悬浮开关磁阻电机悬浮力与旋转力的神经网络逆解耦控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 81-85
 8. 丁新平 钱照明 崔彬 彭方正.基于模糊PID的Z源逆变器直流链升压电路控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 31-38
 9. 王传峰 李东海 姜学智.基于概率鲁棒的PID控制器设计方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 92-97
 10. 陈海焱 陈金富 段献忠.含风电机组的配网无功优化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(7): 40-45
 11. 林金燕 王正仕 陈辉明 李超.一种高性能三相四桥臂逆变器控制器的设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 101-105
 12. 孔屹刚 王志新.大型风电机组模糊滑模鲁棒控制器设计与仿真[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 136-141
 13. 王爽心 杨辉 张秀霞.基于混沌遗传算法的主汽温系统RBF-PID控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(23): 87-92
 14. 江岳文 陈冲 温步瀛.随机模拟粒子群算法在风电场无功补偿中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(13): 47-52
 15. 刘觉民 陈明照 谭立新 颜小君 陈雄 刘彦哲.同步发电机原动系统调速器仿真研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(8): 105-108
-