

可再生能源发电

基于功率变化和模糊控制的风力发电机组变速变桨距控制

韦徵, 陈冉, 陈家伟, 陈杰, 龚春英, 陈志辉

江苏省新能源发电与电能变换重点实验室(南京航空航天大学)

摘要:

由于风速测量的不准确性以及很难获得风力发电系统的精确模型, 故采用传统的PID控制器难以在风速快速变化的情况下实现良好的控制效果。文中提出将风力发电机组输出功率变化情况作为变桨距执行机构工作的判断依据和控制策略, 并根据该策略, 进一步提出了基于模糊控制的变速变桨运行控制方法。通过构建仿真模型, 按照基于功率变化判断的控制策略分别对变速变桨与工程上常规的匀速变桨进行了仿真比较研究。仿真结果表明, 所提出的不依赖于风速测量和精确系统数学模型的控制策略, 可以很好地稳定风电机组输出功率, 且相对于匀速变桨控制, 变速变桨控制方法一方面更好地将机组输出功率稳定在额定值, 另一方面可以减轻变桨距执行机构的疲劳度, 减少部件间的磨损, 这对于延长变桨执行机构的工作寿命、降低其故障发生率以及维持整个风电机组安全稳定运行具有重要意义。

关键词: 风力发电机组 模糊控制 变桨控制 功率变化

Wind Turbine-generator Unit Variable-speed Pitch Control Based on Judgment of Power Changes and Fuzzy Control

WEI Zheng, CHEN Ran, CHEN Jiawei, CHEN Jie, GONG Chunying, CHEN Zhihui

Jiangsu Key Laboratory of New Energy Generation and Power Conversion(Nanjing University of Aeronautics & Astronautics)

Abstract:

Because of the wind speed measurement and accurate system model are hard to obtain, so it's difficult to achieve good results by using the traditional PID controller in case of rapidly variable wind. The control strategy which was decided by the output power changes of wind turbine generation about the operation mode of pitch actuator was proposed and according this control strategy, the variable-speed pitch control which was based on the fuzzy control strategy was also proposed. The simulation model was designed and the comparison of variable-speed and fix-speed pitch control simulation results was analyzed according to the proposed control strategy. The results of the simulation indicate that the output power could be stable based on the proposed control strategy, the output power could be more stable at the point of rated power in terms of variable-speed pitch control, the fatigue of pitch actuator could be alleviated, the loss between components could be reduced. So, it's very useful to extend the life of pitch actuator, reduce the failure rate and maintain the security and stability of wind power system.

Keywords: wind turbine-generator unit fuzzy control pitch control power change

收稿日期 2010-08-09 修回日期 2010-09-10 网络版发布日期 2011-06-17

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(973项目)(2007CB 210303)。

通讯作者: 韦徵

作者简介:

作者Email: weizheng\_njust@yahoo.com.cn

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(210KB)
- ▶ [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

- ▶ 风力发电机组
- ▶ 模糊控制
- ▶ 变桨控制
- ▶ 功率变化

本文作者相关文章

- ▶ 韦徵
- ▶ 陈冉
- ▶ 陈家伟
- ▶ 陈杰
- ▶ 龚春英
- ▶ 陈志辉

PubMed

- ▶ Article by Wei,z
- ▶ Article by Chen,r
- ▶ Article by Chen,J.W
- ▶ Article by Chen,j
- ▶ Article by Gong,C.Y
- ▶ Article by Chen,Z.H

1. 廖勇 何金波 姚骏 庄凯.基于变桨距和转矩动态控制的直驱永磁同步风力发电机功率平滑控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 71-77
2. 瞿博 洪小圆 吕征宇.模糊控制在三相PWM整流器无差拍控制中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 50-54
3. 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
4. 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
5. 王舰 张福恩 张东来 纪军红.一种新型的间接自适应模糊控制器[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(18): 154-158
6. 姚骏 廖勇.基于全模糊控制器的交流励磁发电机励磁控制系统研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 36-41
7. 曹先庆 朱建光 唐任远.基于模糊神经网络的永磁同步电动机矢量控制系统[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 137-141
8. 韩忠旭 周传心 张伟 马焕军 张传江 李丹.超临界机组协调控制系统设计新方法及其工程应用[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(8): 75-81
9. 王斌锐 金英连 褚磊民 卫东.空冷燃料电池最佳温度及模糊增量PID控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(8): 109-114
10. 姚兴佳 张雅楠 郭庆鼎 井艳军.大型风电机组三维模糊控制器设计与仿真[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(26): 112-117
11. 韩忠旭.非线性控制系统渐近跟踪与扰动抑制的设计方法[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(35): 78-87
12. 贺广零.风力发电机组风场模拟[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(29): 108-112
13. 陈柔伊 张尧 钟庆 蔡广林.抑制区间振荡的自适应模糊广域阻尼控制设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(31): 14-20
14. 范晓旭 白焰 吕跃刚 徐大平.大型风力发电机组线性二次型高斯最优控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(20): 100-105
15. 卫东 郑东 郑恩辉.空冷型质子交换膜燃料电池堆温湿度特性自适应模糊建模与输出控制[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(23): 114-120