

电机与电器

变速风力发电机组自适应模糊控制技术

陈家伟, 陈杰, 陈冉, 陈志辉, 龚春英, 严仰光

航空电源航空科技重点实验室(南京航空航天大学)

摘要:

针对采用传统模糊控制技术的变速风力发电机组难以兼顾机组转速控制性能和输出电流脉动的缺点, 提出了一种简单的自适应模糊控制方法。该方法通过设置具有自适应能力的转速误差门限来判断风力发电机组的运行状态, 从而实时的改变模糊控制器的输出比例因子, 达到良好的控制效果。研制了一套额定功率为2 kW的定桨距变速风力发电机组仿真和实验系统。在此平台上分别对常规的PID控制、传统的模糊控制和提出的自适应模糊控制技术进行了仿真与实验分析。结果显示, 提出的自适应模糊控制技术不仅对参数变化具有较强的鲁棒性、可实现良好的动静态转速控制, 且能够有效减小输出电流脉动, 从而减小机组转矩脉动和机械应力, 延长机组使用寿命。

关键词: 风力发电 模糊控制 自适应 误差门限 电流脉动

Adaptive Fuzzy Logic Control Technique for Variable-speed Wind Turbines

CHEN Jiawei, CHEN Jie, CHEN Ran, CHEN Zhihui, GONG Chunying, YAN Yangguang

Aero-Power Science-Technology Center (Nanjing University of Aeronautics & Astronautics)

Abstract:

Fuzzy-logic-based algorithms are widely employed in variable-speed wind turbines. However, these methods result in a compromise between the speed-control performance and the output current ripple of the wind turbines. Thus, a simple self-tuning fuzzy logic control algorithm, in which a self-tuning error threshold was used to determine the operational conditions of the wind turbine and then change the scaling factor of the fuzzy logic controller, was proposed. Simulation and experimental results performed by a 2 kW fixed-pitch variable-speed wind turbine simulation model and experimental platform respectively indicated that, compared with the PID control method and the conventional fuzzy-logic-algorithms, the proposed method not only had the merits of strong robustness to parameter variations and excellent static and dynamic speed-control performance, but also could get a ripple-free output current and torque with the service life of the turbine remarkably increased.

Keywords: wind power generation fuzzy logic control algorithm self-correction error threshold current ripple

收稿日期 2010-06-28 修回日期 2010-09-21 网络版发布日期 2011-10-09

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(973计划)(2007CB 210303)。

通讯作者: 陈家伟

作者简介:

作者Email: cw198520@gmail.com

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1197KB)
- ▶ [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
- ▶ 模糊控制
- ▶ 自适应
- ▶ 误差门限
- ▶ 电流脉动

本文作者相关文章

- ▶ 陈家伟
- ▶ 陈杰
- ▶ 陈冉
- ▶ 陈志辉
- ▶ 龚春英
- ▶ 严仰光

PubMed

- ▶ Article by Chen,J.W
- ▶ Article by Chen,j
- ▶ Article by Chen,r
- ▶ Article by Chen,Z.H
- ▶ Article by Gong,C.Y
- ▶ Article by Yan,A.G

本刊中的类似文章

1. 严帅 徐殿国 贵献国 杨明.永磁同步电动机PWM VSI输出电压非线性机理及基于自适应参数预测的在线补偿策略[J]. 中国电机工程学报, 0,(): 1-4
2. 姚骏 廖勇 唐建平.电网短路故障时交流励磁风力发电机不脱网运行的励磁控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(30): 64-71
3. 康劲松 张烨.多电平变流器在风力发电系统中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 20-25
4. 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
5. 陈乾宏 冯阳 周林泉 王健 阮新波.输出纹波最小化有源箝位正激磁集成变换器[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 7-13
6. 路志英 葛少云 王成山.基于粒子群优化的加权伏罗诺伊图变电站规划[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(16): 35-41
7. 朱德明 邱鑫 张卓然 王慧贞 严仰光.直驱式电励磁双凸极风力发电机的极数研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 65-70
8. 胡庆波 郑继文 吕征宇.应用于混合动力变换器中的新型变频控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 70-74
9. 林湘宁 翁汉珺 吴科成 刘海峰 刘沛.小电流接地系统自适应单相接地保护新原理[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(2): 52-57
10. 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
11. 黄雷 赵光宙 年珩.基于扩展反电势估算的内插式永磁同步电动机无传感器控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 59-63
12. 王勇 刘吉臻 刘向杰 谭文.基于折息递推最小二乘自适应动态矩阵的过热汽温控制器设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 70-75
13. 郎永强 张学广 徐殿国 马洪飞 Hadianmrei S.R.双馈电机风电场无功功率分析及控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 77-82
14. 年晓红 王坚 李祥飞 尚敬 黄济荣 桂卫华.基于感应电机定子磁链U-N模型的速度自适应辨识方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 159-163
15. 薛花 姜建国.并联型有源滤波器的自适应无源性控制方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(25): 114-118