

国家重点基础研究项目

风力发电三相PWM变换器的建模和控制

张建忠,程明

伺服控制技术教育部工程研究中心(东南大学), 江苏省 南京市 210096

摘要:

PWM变换器能灵活调节功率和功率因数, 可用作风力发电机和电网之间的功率接口。本文对PWM变换器的建模进行了深入研究, 建立了基于简化等效模型的旋转坐标下数学模型和PWM变换器各部分数学模型。对风力发电PWM变换器的控制策略和控制器设计进行了讨论, 使用Matlab工具建立了PWM变换器的仿真模型, 仿真结果说明了PWM变换器建模和控制策略的正确性, 基于dSPACE硬件在回路平台构建了实验系统, 实验结果验证了仿真建模的正确性。

关键词: PWM变换器 风力机 发电 并网 dSPACE

Modeling and Control of Three-Phase PWM Converter for Wind Power Generation

ZHANG Jian-zhong ,CHENG Ming

Engineering Research Center for Motion Control (Southeast University), Ministry of Education, Nanjing 210096, Jiangsu Province, China

Abstract:

The PWM converter can adjust power and power factor freely and may be used as the power interface between the wind power generator and the grid. This paper proposes the modeling study of the PWM converter. The mathematical models for simple equivalent model based under rotation-axis and different parts of PWM converter are built. The control strategy and controller design of PWM converter for wind power generation are discussed and the simulation model is built by using Matlab tool. The simulation results show the correctness of the modeling and control strategy of the PWM converter. The experimental platform is built based on the dSPACE system and the experiment results validate the simulation model.

Keywords: PWM converter wind turbine generation grid connection dSPACE

收稿日期 2009-06-30 修回日期 2009-07-27 网络版发布日期 2009-12-25

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金;国家863高技术基金

通讯作者: 张建忠

作者简介: 张建忠(1970—), 男, 博士, 高级工程师, 研究方向为永磁电机及风力发电技术, E-mail: jiz@seu.edu.cn; 程明(1960—), 男, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为电机及其控制、新能源发电技术, E-mail: mcheng@seu.edu.cn。

作者Email: seuzjz@seu.edu.cn

参考文献:

- [1] 张崇巍, 张兴. PWM整流器及其控制[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003: 1-4.
- [2] Dixon J W, Ooi B T. Indirect current control of a unity power factor sinusoidal current boost type three-phase rectifier [J]. IEEE Trans on Power Electron, 1998(35): 508-515.
- [3] Wu R, Dewam S B, Semon G R. Analysis of an AC to DC voltage source converter using PWM with phase and amplitude control[J]. IEEE Trans on Industrial Application, 1991(27): 355-364.
- [4] Blasko V, Kaura V. A new mathematical model and control of a three-phase AC-DC voltage source converter[J]. IEEE Trans on Power Electronics, 1997, 12(1): 116-123.
- [5] 赵仁德, 贺益康, 刘其辉. 提高PWM整流器抗负载扰动性能研究[J]. 电工技术学报, 2004, 19(8): 67-72. Zhao Rende, He Yikang, Liu Qihui. Research on

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(791KB)
- [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

- PWM变换器
- 风力机
- 发电
- 并网
- dSPACE

本文作者相关文章

PubMed

improvement of anti-disturbance performance for three-phase PWM rectifier[J]. Transactions of China Electrotechnical Society, 2004, 19(8): 67-72(in Chinese). [6] 张强, 张崇巍, 张兴, 等. 风力发电用大功率并网逆变器研究[J]. 电机工程学报, 2007, 27(16): 54-59. Zhang Qiang, Zhang Chongwei, Zhang Xing, et al. Study on grid-connected inverter used in high-power wind generation system [J]. Proceedings of the CSEE, 2007, 27(16): 54-59(in Chinese). [7] 王峰, 姜建国. 风力发电机用双PWM变换器的功率平衡联合控制策略研究[J]. 中国电机工程学报, 2006, 26(22): 134-139. Wang Feng, Jiang Jianguo. Research of power-balancing combined control scheme for back to back PWM converters used in the wind generator[J]. Proceedings of the CSEE, 2006, 26(22): 134-139(in Chinese). [8] 张家胜, 张磊. PWM逆变器的直流侧等效模型研究[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(4): 103-107. Zhang Jiasheng, Zhang Lei. Research on the DC-side equivalent model of PWM inverters[J]. Proceedings of the CSEE, 2007, 27(4): 103-107(in Chinese). [9] 王儒, 方宇, 邢岩. 三相高功率因数PWM变换器可逆运行研究[J]. 电工技术学报, 2007, 22(8): 46-51. Wang Ru, Fang Yu, Xing Yan. Research on bidirectional operation of a three-phase high power factor converter[J]. Transactions of China Electrotechnical Society, 2007, 22(8): 46-51(in Chinese). [10] 黄凯征, 汪万伟, 王旭. 基于滑模控制的PWM整流器建模与仿真[J]. 电网技术, 2009, 33(8): 18-23. Huang Kaizheng, Wang Wanwei, Wang Xu. Modeling and simulation of PWM rectifier based on sliding-mode control[J]. Power System Technology, 2009, 33(8): 18-23(in Chinese). [11] Pena R, Clare J C, Asher G M. Doubly-fed induction generator using back-to-back PWM converters and its application to variable-speed wind-energy generation[J]. IEE Proceedings of Electric Power Applications, 1996, 143(3): 231-241. [12] Monica C, Santiago A, Juan C B. Control of permanent-magnet generators applied to variable-speed wind-energy system connected to the grid[J]. IEEE Trans on Energy Conversion, 2006, 21(1): 130-135. [13] Liserre M, Blaabjerg F, Hansen S. Design and control of an LCL-filter-based three-phase active rectifier[J]. IEEE Trans on Industry Applications, 2005, 41(5): 1281-1291. [14] Teodorescu R, Blaabjerg F, Liserre M, et al. A stable three-phase LCL-filter based active rectifier without damping[C]. IEEE IAS2003, America, 2003. [15] 何良, 赵继敏, 谢海先. 三相电压型脉宽调制整流器的LCL滤波器设计[J]. 电网技术, 2006, 30(S1): 51-53. He Liang, Zhao Jimin, Xie Haixian. The LCL filter design of three-phase PWM rectifier[J]. Power System Technology, 2006, 30(S1): 51-53(in Chinese).

#### 本刊中的类似文章

1. 张侃君 尹项根 陈德树 张哲 杨德先 吴彤. 大型多分支绕组水轮发电机动态模拟研究[J]. 电网技术, 2009,33(6): 96-101
2. 衣立东 朱敏奕 魏磊 姜宁 于广亮. 风电并网后西北电网调峰能力的计算方法[J]. 电网技术, 2010,34(2): 129-132
3. 魏巍 李兴源 李青芸 顾威. 基于空间脉宽调制控制技术的双馈风力发电机动态性能研究[J]. 电网技术, 2009,33(17): 124-129
4. 张新燕 王维庆. 风力发电机并网后的电网电压和功率分析[J]. 电网技术, 2009,33(17): 130-134
5. 王立娜 周克亮 卢闻州 程明. 组合蓄能离网型自治光伏发电系统优化运行与配置设计[J]. 电网技术, 2009,33(17): 146-151
6. 陈树勇 宋书芳 李兰欣 沈杰. 智能电网技术综述[J]. 电网技术, 2009,33(8): 1-7
7. 范玉宏 张维 叶永松 唐学军. 基于机组煤耗高低匹配替换的区域电网节能调度模型[J]. 电网技术, 2009,33(6): 78-81
8. 李超|王正仕|陈辉明|林金燕. 可抑制5次谐波的分分布式发电系统并网设计[J]. 电网技术, 2007,31(15): 66-69
9. 吴新振 兰勇 崔海荣. 三角形接法三相异步发电机单相稳态建压分析[J]. 电网技术, 2009,33(7): 55-58
10. 邢文琦 晁勤. 含不同风电机组的风电电网仿真研究[J]. 电网技术, 2009,33(7): 99-102
11. 张文娟 高勇 杨媛. 双馈异步发电机的不同目标优化控制[J]. 电网技术, 2009,33(7): 109-114
12. 丁明 严流进 茆美琴 杨为. 分布式发电中燃料电池的建模与控制[J]. 电网技术, 2009,33(9): 8-13
13. 黄伟 孙昶辉 吴子平 张建华. 含分布式发电系统的微网技术研究综述[J]. 电网技术, 2009,33(9): 14-18
14. 龚立秋 段斌 颜娜 龙林德. 基于小脑模型神经网络-比例积分微分控制的异步风力发电机组软并网控制系统建模与仿真[J]. 电网技术, 2009,33(9): 19-23
15. 张江滨 李华1 谢辉平. 水电机组并网运行频率调节系统的稳定性[J]. 电网技术, 2009,33(9): 57-62