

电机与电器

不平衡电网电压下双馈感应发电机转子侧变换器的比例-谐振电流控制策略

胡家兵¹, 贺益康¹, 王宏胜¹, LIE Xu²

1. 浙江大学电气工程学院, 2. 英国贝尔法斯特女王大学电子电气工程和计算机科学学院

摘要:

为了研究不平衡电网电压条件下双馈感应风力发电机(doubly-fed induction generator, DFIG)系统增强运行能力的有效控制策略,提出了网侧、转子侧变换器的比例-谐振电流控制方案以及两者之间的协同控制策略。针对电网电压不平衡条件下DFIG转子侧变换器,提出了一种在两相定子静止a b坐标系中实施的比例-谐振(proportional-resonant, P-R)电流控制方案,以实现DFIG转子电流无需正、负相序分解的统一调节。采用正序d+轴电网电压定向简化了各种增强运行能力控制目标下的转子正、负序电流指令值算法,设计了相应的DFIG不平衡控制策略。实验研究表明,这种P-R电流控制方案能够实现转子侧变换器选定控制目标,具备优良的动态调节性能,可增强不平衡电网电压故障下DFIG风力发电机系统的不间断运行能力。

关键词: 电压不平衡 风力发电 双馈感应发电机 转子侧变换器 比例-谐振控制器 故障下不间断运行

Proportional-resonant Current Control Scheme for Rotor-side Converter of Doubly-fed Induction Generators Under Unbalanced Network Voltage Conditions

HU Jia-bing¹, HE Yi-kang¹, WANG Hong-sheng¹, LIE Xu²

1. College of Electrical Engineering, Zhejiang University

2. School of Electronics, Electrical Engineering and Computer Science, Queen's University Belfast

Abstract:

In order to investigate the enhanced control and operation of wind power generation systems based on doubly fed induction generators (DFIGs) when the network voltage is unbalanced, a proportional-resonant (P-R) current control scheme and coordinated control strategies for grid- and rotor-side converters (GSC and RSC) are presented. In this paper, with the aim of simultaneously regulating the positive and negative sequence rotor currents without involving any sequential-decomposition process, a P-R current control scheme implemented in the two-phase stator stationary ab reference frame was proposed for the DFIG's RSC when the network voltage is unbalanced. Based on the positive-sequence d+-axis grid voltage orientation, reference calculations of positive and negative sequence rotor currents were simplified with respect to various enhanced control targets. Associated control scheme for a DFIG wind power generation system during network unbalance was designed and constructed so as to confirm the feasibility of the P-R current controller. Experimental results show that the proposed P-R current control scheme is capable of realizing the RSC's control targets with excellent transient performance. As a result, the ride-through capability of DFIG wind generation system under unbalanced network fault conditions is enhanced.

Keywords: voltage unbalance wind power generation doubly-fed induction generator(DFIG) rotor-side converter proportional-resonant controller fault ride-through operation

收稿日期 2009-06-17 修回日期 2009-08-24 网络版发布日期 2010-03-24

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50907057); 国家863高技术基金项目(2007AA05Z419)。

通讯作者: 胡家兵

作者简介:

作者Email:

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(532KB)
- ▶ [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

- ▶ 电压不平衡
- ▶ 风力发电
- ▶ 双馈感应发电机
- ▶ 转子侧变换器
- ▶ 比例-谐振控制器
- ▶ 故障下不间断运行

本文作者相关文章

- ▶ 胡家兵
- ▶ 贺益康
- ▶ 王宏胜
- ▶ Lie Xu

PubMed

- ▶ Article by Hu,J.B
- ▶ Article by He,Y.K
- ▶ Article by Yu,H.Q
- ▶ Article by ,

1. 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
2. 康劲松 张焯.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
3. 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 杨恩星 仇志凌 陈国柱 吕征宇.基于载波移相并联的直驱风力发电并网变流器控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 8-13
8. 王伟 陈宁 朱凌志 徐殿国.双馈风力发电机低电压过渡的相角补偿控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 62-68
9. 陈炜 陈成 宋战锋 夏长亮.双馈风力发电系统双PWM变换器比例谐振控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 1-7
10. 罗安 欧剑波 唐杰 荣飞.补偿配电网电压不平衡的静止同步补偿器控制方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 55-60
11. 张卓然 周竞捷 朱德明 严仰光 周波.多极低速电励磁双凸极风力发电机及整流特性[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 67-72
12. 潘迪夫 刘辉 李燕飞.风电场风速短期多步预测改进算法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(26): 87-91
13. 李辉 韩力 赵斌 陈哲.风电机组等效模型对机组暂态稳定分析结果的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 105-111
14. 李勇 胡育文 刘陵顺 黄文新 陈光辉 邱景峰.带整流桥负载的定子双绕组感应发电机系统宽转速运行时的稳态特性[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 125-131
15. 孙春顺 王耀南 李欣然.飞轮辅助的风力发电系统功率和频率综合控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(29): 111-116