

电力电子与电力传动

电网电压不平衡情况下PWM整流器恒频直接功率控制

耿强, 夏长亮, 阎彦, 陈炜

天津大学电气与自动化工程学院

摘要: 恒频直接功率控制(constant switching frequency direct power control, CSF-DPC)具有开关频率固定、动态性能好、系统采样频率较低等优点。电网电压不平衡会在脉宽调制(pulse width modulation, PWM)型整流器交流侧产生大量谐波电流,使系统有功功率大幅波动,恶化系统性能。针对上述情况,提出一种新型恒频直接功率控制策略。该策略首先分离出电网电压和电流正、负序分量;然后在正、负序双旋转坐标系下计算瞬时功率与参考值之间的误差,根据误差生成整流器正、负序参考电压;合成后采用空间矢量调制(space vector modulation, SVM)算法产生整流器电压,对功率进行补偿。该策略可有效抑制交流侧电流谐波,减小系统无功功率直流分量,稳定系统输出的有功功率,改善系统稳态性能。仿真与实验结果证明了该策略的正确性和有效性。

关键词: PWM整流器 恒频直接功率控制 电网电压不平衡 空间矢量调制 正负序分量

Direct Power Control in Constant Switching Frequency for PWM Rectifier Under Unbalanced Grid Voltage Conditions

GENG Qiang, XIA Changliang, YAN Yan, CHEN Wei

School of Electrical Engineering and Automation, Tianjin University

Abstract: Constant switching frequency direct power control (CSF-DPC) strategy has the advantages of fixed switching frequency, good dynamic performance and low system sampling frequency requirement. In this paper, a developed CSF-DPC strategy was proposed to solve the problems in pulse width modulation (PWM) rectifiers, such as current harmonics, significantly fluctuating active power and performance deterioration, caused by unbalanced grid voltage. The positive and negative sequence components of grid voltages and currents were calculated to obtain instantaneous power in two revolving coordinates, which rotate at positive and negative synchronous angular velocity respectively. The errors between reference values and calculated values of power were regulated to build the output voltage space vector. The duty cycle of rectifier was calculated by SVM method. The proposed strategy was finally verified by simulation and experimental results. It is proved to be effective on reducing input current harmonics and reactive power DC components, stabilizing output active power.

Keywords: pulse width modulation (PWM) rectifier constant switching frequency direct power control (CSF-DPC) grid voltage unbalance space vector modulation (SVM) positive and negative sequence components

收稿日期 2010-03-10 修回日期 2010-05-07 网络版发布日期 2011-01-05

DOI:

基金项目:

国家杰出青年科学基金(50825701); 国家自然科学基金(50777044); 天津市应用基础及前沿技术研究计划重点项目(08JCZDJC17600)。

通讯作者: 夏长亮

作者简介:

作者Email: clxia@tju.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

- 姜卫东 王群京 史晓锋 陈权.中点箝位型三电平逆变器在空间矢量调制时中点电位的低频振荡[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 49-55
- 李和明 李亚斌 彭咏龙.基于FPGA的三相电流型PWM整流器过调制策略的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 94-100
- 王久和 黄立培 杨秀媛.三相电压型PWM整流器的无源性功率控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(21): 20-25
- 高志刚 李建林 赵斌 许洪华.基于简化决策树的SVM逆变技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 93-97
- 宋强 刘文华.多电平通用空间矢量调制集成电路及其FPGA实现[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 95-100
- 朱琰 余焱 姜建国.基于对称电压矢量组的直接转矩控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(23): 139-144

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(597KB)
- [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整流器
- 恒频直接功率控制
- 电网电压不平衡
- 空间矢量调制
- 正负序分量

本文作者相关文章

- 耿强
- 夏长亮
- 阎彦
- 陈炜

PubMed

- Article by Geng,j
- Article by Yan,Z.L
- Article by Yan,p
- Article by Chen,w

7. 陈耀军 钟炎平.基于合成矢量的电压型PWM整流器电流控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(2): 143-148
8. 粟梅 肖鹏 孙尧.随机脉冲位置PWM及其在矩阵变换器中的实现[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 105-110
9. 杨喜军 叶芑生 蔡文 龚幼民.矩阵整流器开关函数算法与电流空间矢量调制算法的研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 43-49
10. 李君 李毓洲.无速度传感器永磁同步电机的SVM-DTC控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 28-34
11. 姜卫东 杜少武 史晓锋 鲍晓华.中点箝位型三电平逆变器空间矢量与虚拟空间矢量的混合调制方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 47-53
12. 粟梅 孙尧 陈睿 桂卫华.双电压合成调制和空间矢量调制的一致性[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 21-26
13. 许爱国 谢少军.阶梯波合成逆变器的波形调制技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 34-39
14. 谈龙成 李耀华 王平 刘从伟.三相电流型脉宽调制整流器的功率因数控制新方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 43-49
15. 帅定新 谢运祥 王晓刚.三相PWM整流器混合非线性控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 30-35