

电力电子与电力传动

PWM整流器在静止坐标系下的准直接功率控制

李子欣, 李耀华, 王平, 朱海滨, 陈峻岭, 谈龙成, 刘丛伟

电力电子与电气驱动重点实验室(中国科学院电工研究所)

摘要: 关于三相电压型脉宽调制(pulse width modulation, PWM)整流器的控制方法一般采用两相旋转坐标系实施控制。一个主要原因是在同步旋转坐标系中电压、电流等变量在稳态时表现为直流信号, 可以采用获得广泛应用的PI调节器达到稳态无静差控制。通过分析电压型PWM整流器的瞬时功率, 在两相静止坐标系下提出一种新型的准直接功率控制策略。与传统的方法相比, 省去了电网电压相位信息检测(如锁相环等)、电流环解耦控制以及旋转坐标变换, 减少了检测环节误差带来的干扰以及参数不准确造成的解耦不彻底问题, 提高了系统的稳定性, 在两相静止坐标系下即可实现PWM整流器在电网侧单位功率因数运行。同时, 对采用谐振控制器时, 内外环控制器参数的设计进行理论分析并提出参数设计方法。计算机仿真与30 kVA三相PWM整流器上的实验结果表明, 本文提出方法性能优良、动态响应迅速。

关键词: 电压型PWM整流器 准直接功率控制 静止坐标系 数字控制

Novel Quasi Direct Power Control Method for PWM Rectifier in Stationary Frame

LI Zi-xin, LI Yao-hua, WANG Ping, ZHU Hai-bin, CHEN Jun-ling, TAN Long-cheng, LIU Cong-wei

Key Laboratory of Power Electronics and Power Drives (Institute of Electrical Engineering, Chinese Academy of Sciences)

Abstract: For most of the existing control methods for PWM rectifier, rotating frame is widely adopted. The underlying reason is that the control variables exist in DC form in steady state and the most popular PI controllers can be adopted to eliminate the steady state error. Unlike most of the existing schemes, this paper presented a novel quasi direct power control method for PWM rectifier in stationary frame based on instantaneous power theory. In the proposed method, unity power factor is obtained without the need of grid voltage phase detecting (such as phase lock loop), decoupling control or rotating transformation, which offers a simple control method for PWM rectifier. The parameters of the controllers were analyzed and the design algorithm was also presented. Computer simulations and experimental results on a 30 kVA PWM rectifier prototype show excellent performance of the proposed method.

Keywords: voltage-source PWM rectifier quasi direct power control stationary frame digital control

收稿日期 2009-05-11 修回日期 2009-07-16 网络版发布日期 2010-04-01

DOI:

基金项目:

通讯作者: 李子欣

作者简介:

作者Email:

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(442KB)
- ▶ [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

- ▶ 电压型PWM整流器
- ▶ 准直接功率控制
- ▶ 静止坐标系
- ▶ 数字控制

本文作者相关文章

- ▶ 李子欣
- ▶ 李耀华
- ▶ 王平
- ▶ 朱海滨
- ▶ 陈峻岭
- ▶ 谈龙成
- ▶ 刘丛伟

PubMed

- ▶ Article by Li,Z.X
- ▶ Article by Li,Y.H
- ▶ Article by Yu,b
- ▶ Article by Zhu,H.B
- ▶ Article by Chen,J.L
- ▶ Article by Tan,L.C
- ▶ Article by Liu,C.W

1. 单任仲 尹忠东 肖湘宁.电压源型快速动态无功补偿器[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 1-5
2. 尹忠刚 钟彦儒 刘静.三相两桥臂三电平脉宽调制整流器双单输入单输出模型及控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 6-12
3. 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
4. 杭丽君 阳岳丰 吕征宇 钱照明.5kW全数字控制单级隔离型功率因数校正变换器的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(19): 68-73
5. 任海英 周波.双凸极起动/发电机系统一体化设计与实现[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 153-158
6. 王晓刚 谢运祥 帅定新 黄少辉.三相电压型脉宽调制整流器的非线性预测控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 27-33
7. 贺明智 许建平 游小杰 郑琼林 高锐.环路延时对数字峰值电压控制开关变换器瞬态性能的影响[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 1-7
8. 李子欣 王平 李耀华 朱海滨 胜晓松 高范强.采用数字控制的400 Hz大功率逆变电源[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 36-42
9. 赵希梅 郭庆鼎.数控机床多轴联动伺服电机的零相位自适应鲁棒交叉耦合控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 129-133
10. 张杰 邹云屏 张允 林磊.基于模块并联的新型交流斩控变换器研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 1-6
11. 王松岑 于坤山 汤广福.动态电压恢复器数字矢量控制方法的性能分析及改进[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(7): 64-71
12. 李春龙 沈颂华 卢家林 姜红勇 白小青 石涛.具有延时补偿的数字控制在PWM整流器中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(7): 94-97
13. 葛宝明 赵楠 Aníbal T. de Almeida Fernando J. T. E. Ferreira.横向磁场直线开关磁阻电机及其控制系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 22-29
14. 郭文杰 林飞 郑琼林.三相电压型PWM整流器的级联式非线性PI控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(2): 138-142
15. 周国华 许建平 金艳艳.非对称三角后缘调制数字V2控制Buck变换器分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(33): 15-21