

电力电子与电力传动

适用于二极管钳位型三电平有源滤波器的母线电压数字控制方法

何英杰 刘进军 唐健 王兆安 邹云屏

西安交通大学电气工程学院 西安交通大学电气工程学院 华中科技大学电气与电子工程学院 西安交通大学电气工程学院 华中科技大学电气与电子工程学院

摘要: 传统两电平有源电力滤波器(active power filter, APF)由功率开关耐压水平和载流能力的限制,难以实现对高压大容量非线性负载的谐波补偿。在高压大容量系统中,二极管钳位型三电平变换器得到了广泛的应用。对三电平APF进行研究,提出一种母线电压闭环数字控制策略。在同步旋转dq坐标系下,将三电平APF母线电压控制系统分为电压外环和电流内环2部分。在电压外环中,采用自适应滤波器求出直流侧电压平均值,采用PI控制器产生有功指令电流维持直流侧电压恒定。在电流内环中,针对三电平APF直流侧中点电位不平衡问题,从空间矢量PWM调制方法的角度出发,对中性点平衡问题进行仔细研究,提出一种简单的中点电压平衡控制策略,只需检测各相电流和中点电压波动的方向,对小矢量进行取舍实现APF中点电位平衡控制。实验结果表明了所提出算法的正确性和有效性。

关键词: 有源电力滤波器 二极管钳位型三电平变换器 直流侧电压 PI控制 中点电压控制

Digital Control Method of DC Voltage for Active Power Filters With Neutral-point Clamped Three-level Inverter

HE Ying-jie LIU Jin-jun TANG Jian WANG Zhao-an ZOU Yun-ping

Abstract: Due to the limitation of voltage capability and current capability of power devices, it is very difficult to handle nonlinear loads for the traditional active power filter (APF) with two-level inverter in high voltage high power grid. Three-level NPC inverter has been put into practical use for years especially in high voltage high power grid. This paper researches the APF with three-level inverter and presents a close-loop digital control algorithm of DC voltage for the APF. In dq two-phase rotating coordinate, this paper divides the control system of DC voltage into the outer-loop voltage controller and the inner-loop current controller. In the outer-loop controller, the mean value of DC voltage is detected by the adaptive filter and regulated by the PI controller using active command current. In the current-loop controller, this paper researches the issues of neutral-point voltage control from the space vector PWM (SVPWM) point of view in detail. Then this paper proposes a simple neutral-point voltage control method that requires the knowledge of the current direction in each phase and the neutral-point voltage ripple's direction. Based on that information, the small vectors that will move the neutral-point voltage in the direction opposite from the direction of unbalance can be selected. The experiment results illustrate that the performance of the proposed approach is satisfactory.

Keywords: active power filter neutral-point clamped three-level inverter DC voltage PI control neutral point voltage control

收稿日期 2007-11-14 修回日期 1900-01-01 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 何英杰

作者简介:

作者Email: hyj202411@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 乐健 姜齐荣 韩英铎.基于统一数学模型的三相四线有源电力滤波器的电流滞环控制策略分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(10): 85-91
2. 唐健 邹旭东 余煦 邹云屏.三相四线制三电平三桥臂有源滤波器中点平衡控制策略 [J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 40-48

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(421KB)
- [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

- 有源电力滤波器
- 二极管钳位型三电平变换器
- 直流侧电压
- PI控制
- 中点电压控制

本文作者相关文章

- 何英杰

PubMed

- Article by

3. 仇志凌 杨恩星 孔洁 陈国柱.基于LCL滤波器的并联有源电力滤波器电流闭环控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 15-20
  4. 帅智康 罗安 刘定国 徐先勇 彭双剑.静止无功补偿器与有源电力滤波器联合运行系统[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 56-64
  5. 周柯 罗安 夏向阳 赵伟.一种改进的ip-iq谐波检测方法 & 数字低通滤波器的优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(34): 96-101
  6. 陈东华 江晨 谢少军 周波.一种适用于独立小容量交流电网的APF电流基准产生方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 92-97
  7. 张振环 刘会金.单相有源电力滤波器L2增益重复控制新方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 79-87
  8. 乐健 姜齐荣 韩英铎.基于统一数学模型的三相四线并联有源电力滤波器的性能分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(7): 108-114
  9. 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
  10. 魏学良 戴珂 谢斌 康勇 彭华良.不平衡负载下并联有源电力滤波器的控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 64-69
  11. 吴言凤 吴正国 幸善成 李辉.基于自适应逆控制的有源滤波器合成阻性负载[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(13): 93-97
  12. 马海啸 龚春英 严仰光.电流滞环控制半桥双降压式逆变器输出滤波器设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(13): 98-103
  13. 侯世英 郑含博 周维维 江泽佳.双环控制整流桥直流侧串联型有源电力滤波器及实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 78-83
  14. 查晓明 石峰 宫金武 孙建军.有源电力滤波器的频域能量变换模型及其应用[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 84-90
  15. 童立青 钱照明 彭方正.同步旋转坐标谐波检测法的数学建模及数字实现[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 111-117
-