

电力电子与电力传动

基于零序电压分量注入的三相三电平NPC整流器脉宽调制方法

宋文胜, 冯晓云

西南交通大学电气工程学院

摘要:

直流侧中点电位电压偏移是多电平中性点钳位型变流器的主要缺点。以单相三电平NPC整流器为研究对象, 以实现直流侧中点电位无漂移为控制目标, 以传统的单相三电平单极性载波脉宽调制方法为基础, 首先提出一种基于零序电压分量注入的载波脉宽调制算法; 然后在此基础上给出基于零序电压分量极限值注入的载波脉宽调制算法; 并给出这2种方法的零序电压分量的设计方案; 最后, 对这2种方法进行了详细的理论分析、计算机仿真和1kW样机实验对比验证。研究结果表明: 所提出的2种算法都能有效实现直流侧中点电位平衡控制, 其中基于零序电压分量极限值注入的载波调制算法的中点电位控制具有更快动态响应速度, 且其网侧电流的高次谐波主要分布在开关频率附近; 而基于零序电压分量注入的载波调制算法的网侧电流高次谐波主要分布在2倍开关频率附近。但是在一个调制信号周期内, 基于零序电压分量极限值注入的载波调制算法的开关切换次数比基于零序电压分量注入的载波调制算法低25%左右。

关键词: 三电平 单相 中点电位控制 载波正弦脉宽调制算法 零序电压分量注入

A Pulse Width Modulation Scheme With Zero-sequence Voltage Injection for Single Phase Three-level NPC Rectifiers

SONG Wensheng, FENG Xiaoyun

School of Electrical Engineering, Southwest Jiao Tong University

Abstract:

The DC-link neutral point voltage drift is the main technical drawback of neutral-point-clamped (NPC) multilevel converter. For single phase three-level NPC rectifiers, firstly, a single phase three-level unipolar carrier based pulse width modulation with zero-sequence voltage injection (CBPWM-ZSVI) was proposed to control the neutral point voltage zero drift, on the basis of the traditional CBPWM. Then a carrier based pulse width modulation with zero-sequence maximum voltage injection (CBPWM-ZSMVI) was proposed, and design schemes of the two zero-sequence voltages were shown. Finally, theoretical analysis and comparison, computer simulation and 1 kW prototype experimental test show that both CBPWM-ZSVI and CBPWM-ZSMVI can control the neutral point voltage effectively, and the dynamic response of neutral point voltage of CBPWM-ZSMVI is better than that of CBPWM-ZSVI. The high harmonics' frequencies of the line current are near twice switching frequencies in CBPWM-ZSVI, which is near switching frequency in CBPWM-ZSMVI. And the switching commutation times of CBPWM-ZSMVI can be reduced approximate 25% compared with CBPWM-ZSVI in a modulation reference signal period.

Keywords: three-level single-phase neutral point voltage control carrier-based pulse width modulation (CBPWM) zero-sequence voltage injection

收稿日期 2010-12-29 修回日期 2011-08-15 网络版发布日期 2012-01-04

DOI:

基金项目:

“十一五”国家科技支撑计划重大项目(2009BAG 12A05)。

通讯作者: 宋文胜

作者简介:

作者Email: songwensheng@163.com

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
- 赵辉 李瑞 王红君 岳有军. 60° 坐标系下三电平逆变器SVPWM方法的研究[J]. 中国电机工程学报, 2008, 28(24): 39-45
- 尹忠刚 钟彦儒 刘静. 三相两桥臂三电平脉宽调制整流器双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
- 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
- 杨晓峰 赵美芬 郝瑞祥 郑琼林. 晶闸管控制的单相-三相变换器[J]. 中国电机工程学报, 2009, 29(18): 27-32
- 束洪春 彭仕欣 李斌 赵兴兵. 利用测后模拟的谐振接地系统故障选线方法[J]. 中国电机工程学报, 2008, 28(16): 59-64

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(357KB)
- ▶ [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

- ▶ 三电平
- ▶ 单相
- ▶ 中点电位控制
- ▶ 载波正弦脉宽调制算法
- ▶ 零序电压分量注入

本文作者相关文章

- ▶ 宋文胜
- ▶ 冯晓云

PubMed

- ▶ Article by Song,W.Q
- ▶ Article by Feng,X.Y

7. 吴新振 杨乐梅 王毓顺 张冬梅. 自激异步发电机单相空载建压电容的计算[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(20): 118-123
 8. 张允 邹云屏 吴振兴 张杰 王成智 林磊. 励磁电流补偿方法的电流控制型单相动态电压恢复器的仿真研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 152-158
 9. 刘福鑫 阮新波. 零电压开关PWM组合式三电平变换器的优化策略[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 75-81
 10. 白华 赵争鸣 袁立强. 三电平高压大容量变频器中的短时间尺度脉冲现象[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(6): 79-85
 11. 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
 12. 王群京 陈权 姜卫东 杜晓峰 胡存刚. 多元多项式理论在NPC逆变器消谐中的应用研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(7): 88-93
 13. 林磊 邹云屏 王展 金红元 邹旭东 钟和清. 一种具有中点平衡功能的三电平异步电机直接转矩控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(3): 46-50
 14. 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
 15. 卢琴芬 叶岳. 基于场路结合模型的深槽式单相直线感应电机特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 89-93
-