

电力电子与电力传动

实际应用中的矩阵变换器空间矢量调制算法及优化调制模式

王兴伟, 林桦, 邓建, 余宏武

华中科技大学电气与电子工程学院

摘要:

矩阵变换器在实际应用中会出现非理想状况,空间矢量调制策略算法不恰当会引起输出波形畸变。考虑输入非正常工况和换流时间问题,提出空间矢量调制策略的实现算法和优化的调制模式,以获得宽调节范围、低谐波的输出性能。首先提出一种采用矢量幅值之比实时计算电压调制比的方法,实现矩阵变换器在输入电压正常和非正常工况下均能输出三相正弦对称电压的目的;然后分析7种调制模式在考虑换流时间情况下窄脉冲出现的几率,在此基础上提出优化的调制模式,以解决窄脉冲引起的输出波形畸变问题;最后,设计一套基于数字信号处理器和现场可编程门阵列的控制系统,实现所提算法。实验结果验证了该实用算法的正确性。

关键词: 矩阵变换器 空间矢量调制 非正常输入电压 电压调制比 窄脉冲 调制模式

Optimization Modulation Pattern for Space Vector Modulation Method of Matrix Converter in Practical Application

WANG Xingwei, LIN Hua, DENG Jian, SHE Hongwu

College of Electric and Electronic Engineering, Huazhong University of Science and Technology

Abstract:

The traditional space vector modulation (SVM) method will cause the output voltage distortion of the matrix converter when it works under non-ideal conditions with considering the problems for practical use. Considering abnormal supply conditions and commutation time, an improved SVM algorithm and optimized modulation pattern for a practical matrix converter were presented to achieve the wide regulation range of the output voltages with few harmonics. First, a novel modulation method was presented by using the instantaneous vector magnitude of output voltage and input voltages to calculate voltage modulation index. The matrix converter could produce three-phase sinusoidal symmetrical voltage under normal and abnormal input voltage conditions with this method. Second, the probability of narrow pulses in seven modulation patterns was analyzed considering commutation time. Then an optimized modulation pattern was proposed to solve the problem of distorted the output voltages caused by the narrow pulses. Finally, a matrix converter prototype based on digital signal processor (DSP) and field programmable gate array (FPGA) had been built. Experimental results prove the validity of the practical strategy proposed in the paper.

Keywords: matrix converter space vector modulation (SVM) abnormal input voltages voltage modulation index narrow pulse modulation pattern

收稿日期 2010-10-10 修回日期 2010-12-10 网络版发布日期 2011-12-02

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(973项目)(2010CB 227206); 湖北省自然科学基金项目(2009CDB413)。

通讯作者: 王兴伟

作者简介:

作者Email: wxw@mail.hust.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 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

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(436KB)
- [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

- 矩阵变换器
- 空间矢量调制
- 非正常输入电压
- 电压调制比
- 窄脉冲
- 调制模式

本文作者相关文章

- 王兴伟
- 林桦
- 邓建
- 余宏武

PubMed

- Article by Yu,X.W
- Article by Lin,h
- Article by Deng,j
- Article by She,H.W

程学报, 2009,29(3): 49-55

2. 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
3. 林桦 余宏武 何必 寿海明.矩阵变换器的电压型两步换流策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 36-41
4. 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
5. 曾雨竹 鲍建宇 胡长生 张仲超.改进的矩阵变换器全数字化电压换流策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(12): 7-12
6. 朱建林 岳舟 张小平 柳莎莎 刘魏宏.高电压传输比BMC、BBMC矩阵变换器研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 85-91
7. 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
8. 栗梅 孙尧 覃恒思 张泰山.矩阵变换器输入滤波器的多目标优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(1): 70-75
9. 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
10. 栗梅 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
11. 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
12. 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
13. 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
14. 栗梅 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
15. 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