

电力电子与电力传动

基于改进重复控制器的三相四线逆变器设计

粟梅, 王辉, 孙尧, 谭俊敏, 于晶荣, 桂卫华

中南大学信息科学与工程学院

摘要: 提出一种基于改进重复控制器(modified repetitive controller, MRC)的三相四线逆变器设计方法, 能够有效抑制非线性负载对输出电压的扰动。为解决重复控制器稳定性和控制性能之间的矛盾, 在其补偿环节增加自由度-零相位滤波器; 以误差衰减速率和滤波器的复杂度为优化目标, 以系统鲁棒稳定性为约束, 给出基于微粒群优化方法的零相位滤波器优化设计, 构建基于鲁棒优化零相位滤波器的MRC。该MRC的优化设计考虑了系统的未建模误差, 具有鲁棒性, 更便于工业应用。三相四线逆变器采用载波调制, 最大化利用直流电压, 无需复杂的数据处理, 易于实现。理论分析和试验结果证明了三相四线逆变器的MRC及其优化设计方法的有效性和可行性。

关键词: 三相四线逆变器 重复控制器 零相位滤波器 优化设计

Design of Three-phase Four-leg Inverter Based on Modified Repetitive Controller

SU Mei, WANG Hui, SUN Yao, TAN Jun-min, YU Jing-rong, GUI Wei-hua

School of Information Science and Engineering, Central South University

Abstract: A design method based on modified repetitive control (MRC) for three-phase four-leg inverter was proposed, which can effectively suppress the output voltage disturbances caused by non-linear loads. To make better tradeoff between the performance and robustness of repetitive control, a low-pass filter with zero-phase-shift is added in the compensation unit to increase the freedom of repetitive control. The zero-phase-shift filter is optimized with the target of higher error attenuation rate and less complexity for the filter design. Robust stability for the system is taken into account as the restriction, and particle swarm optimization (PSO) is employed to optimize the filter. At last, MRC based on optimal and robust filter with zero-phase-shift was designed. In the proposed controller, error from system modeling is taken into account, so the controller is of great robustness, and it is convenient to be applied in industry. Carrier modulation strategy is used in the modulation layer for three-phase four-leg inverter, which maximizes the utilization of the DC voltage, and no more complicated data process is necessary. The theoretical analysis and experimental results on a prototype verify the correctness and feasibility of the proposed design method.

Keywords: three-phase four-leg inverter repetitive controller filter with zero-phase-shift design optimization

收稿日期 2009-11-19 修回日期 2010-03-22 网络版发布日期 2010-08-27

DOI:

基金项目:

国家863高技术基金项目(2009AA05Z209); 国家自然科学基金项目(60674065, 60804014)。

通讯作者: 粟梅

作者简介:

作者Email: sumeicsu@yahoo.com.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(399KB)
- ▶ [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

- ▶ 三相四线逆变器
- ▶ 重复控制器
- ▶ 零相位滤波器
- ▶ 优化设计

本文作者相关文章

- ▶ 粟梅
- ▶ 王辉
- ▶ 孙尧
- ▶ 谭俊敏
- ▶ 于晶荣
- ▶ 桂卫华

PubMed

- ▶ Article by Su,m
- ▶ Article by Yu,h
- ▶ Article by Xun,y
- ▶ Article by Tan,J.M
- ▶ Article by Yu,J.R
- ▶ Article by Gui,W.H

1. 徐先勇 罗安 方璐 周柯 刘定国.新型调频式谐振特高压试验电源的参数设计与实现[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 24-30
2. 张晓东 杜云贵 郑永刚 康顺.湿法脱硫的一维数值计算模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 15-19
3. 杨民生 王耀南 欧阳红林.新型恒定一次侧电流无接触电能传输系统的建模与优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 34-40
4. 许志红 张培铭.智能交流接触器动态吸合过程研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 108-113
5. 文化宾 邹积岩 赵智忠 董华军 刘建新.一种新型真空负荷隔离开关操动机构的研制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 114-118
6. 文俊 郭锦艳 刘洪涛 宋蕾 殷威扬 刘连光.高压直流输电直流滤波系统综合优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 14-19
7. 杨凯 辜承林 严新荣.改进型平面弯曲内嵌式形状记忆合金电机的设计与优化[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(6): 45-48
8. 据亚平 张楚华.基于人工神经网络与遗传算法的风力机翼型优化设计方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 106-111
9. 雷刚 李燕斌 邵可然 杨光源 赵军.超导磁储能系统的序贯克里金优化方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 119-124
10. 陈锋 赵彦珍 马西奎.基于设计变量重构的干式空心电抗器优化设计方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 99-106
11. 肖景良 徐政 林崇 何少强.局部阴影条件下光伏阵列的优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 119-124
12. 何孟兵 王清玲 潘垣.高库仑量大电流脉冲闭合开关的研制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 131-136
13. 帅智康 罗安 范瑞祥 刘定国.注入式混合型有源电力滤波器能量倒灌及防治措施[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(36): 73-78
14. 舒信伟 谷传纲 肖军.小流量高压头离心鼓风机叶型优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(8): 61-66
15. 刘颖异 陈德桂.双线圈节能接触器的动态特性仿真及优化[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(20): 160-165