

电力电子与电力传动

逆变式切割电源的极点配置双闭环控制

朱国荣, 康勇, 段善旭, 余蜜, 李勋, 彭力

华中科技大学电气与电子工程学院

摘要: 在分析现有逆变式切割电源控制系统的缺点的基础上, 提出基于极点配置的双闭环控制应用于大功率逆变式切割电源中的移相全桥零电压开关(phase shift full bridge zero voltage switched, PS-FB-ZVS)变换器。首先介绍PS-FB-ZVS变换器的小信号模型, 然后分析基于极点配置理论的双闭环控制系统, 进行逆变式切割电源的参数整定, 最后通过仿真和实验证明: 电流内环稳态和动态性能良好; 具有电压外环的控制系统不仅获得恒定的空载电压, 而且减小了空载损耗, 使变压器不易饱和, 降低了输出整流管电压应力; 切割电源的这种双环控制系统克服了在起弧时2个并联环不停地切换而不容易转移成大弧的缺点, 实现了无缝切换, 具有响应速度快、超调不大、稳态误差小的优点, 并且对外部干扰具有极强的鲁棒性。

关键词: 逆变式切割电源 极点配置 小信号模型 双闭环控制 移相全桥零电压开关

Double Close Loop Control Based on Pole Assignment for Inverter Power Supply of Metal Cutting

ZHU Guo-rong, KANG Yong, DUAN Shan-xu, YU Mi, LI Xun, PENG Li

College of Electrical & Electronic Engineering, Huazhong University of Science and Technology

Abstract: By analyzing the shortcomings of the control system of the traditional inverter power supply for metal cutting machine, this paper presents the double close loop control system based on pole assignment for inverter cutting machine power supply which is based on phase shift full bridge zero voltage switched (PS-FB-ZVS). First, the paper introduces the small signal mode of PS-FB-ZVS pulse width modulation (PWM) converter, then analyzes the double close loop control system with the pole assignment theory, and assigns parameters about the inverter cutting machine power supply. Finally, through simulations and experiments, it can be seen that the stability and dynamic performance of the current internal loop is good, voltage external loop can obtain invariable no-load voltage, reduce the no-load loss, decrease the saturation probability of the transformer, and lessen the voltage stress of the output diodes; the double close loop control system can not only overcome the shortcomings of the parallel loop when it continually switches between two loops, thus realizing seamless switching, but also obtain quick dynamic responses, small overshoots, little stability error, and strong robustness.

Keywords: inverter cutting power supply pole assignment small signal mode double close loop control phase shift full bridge zero voltage switched

收稿日期 2008-08-01 修回日期 2008-08-04 网络版发布日期 2009-08-31

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50777025)。

通讯作者: 朱国荣

作者简介:

作者Email:

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(530KB)
- ▶ [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

- ▶ 逆变式切割电源
- ▶ 极点配置
- ▶ 小信号模型
- ▶ 双闭环控制
- ▶ 移相全桥零电压开关

本文作者相关文章

- ▶ 朱国荣
- ▶ 康勇
- ▶ 段善旭
- ▶ 余蜜
- ▶ 彭力
- ▶ 李勋

PubMed

- ▶ Article by Zhu,G.R
- ▶ Article by Kang,y
- ▶ Article by Duan,S.X
- ▶ Article by Yu,m
- ▶ Article by Peng,l
- ▶ Article by Li,x

## 本刊中的类似文章

1. 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
2. 罗全明 周维维 卢伟国 杜雄.输出电压微分-单周控制Buck变换器[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 7-12
3. 唐诗颖 彭力 康勇.脉宽调制逆变电源数字双环控制技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 55-60
4. 王良勇 柴天佑.带有神经网络补偿的机械手PD控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 110-115
5. 孔雪娟 罗昉 彭力 康勇.基于周期控制的逆变器全数字锁相环的实现和参数设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(1): 60-64
6. 刘辉 李啸骢 韦化.多输入控制系统中目标全息反馈法的极点配置原理[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(7): 58-63
7. 彭力 张宇 康勇 陈坚.高性能逆变器模拟控制器设计方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 89-94
8. 刘辉 李啸骢 韦化.基于目标全息反馈法的单输入多输出控制系统极点配置[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 59-64
9. 刘辉 汪旋 韦化 李啸骢.发电机组目标全息反馈大范围稳定控制设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(31): 21-26
10. 熊飞 王雪帆 张经纬 阚超豪.无刷双馈电机的小信号模型稳定性分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(33): 117-123