

论文

三相并网逆变器比例复数积分电流控制技术

郭小强, 郭伟扬, 赵清林, 王立乔

电力电子节能与传动控制河北省重点实验室(燕山大学电气工程学院)

摘要:

传统PI控制无法消除并网交流电流稳态误差,但关于稳态误差存在的根本原因相关文献描述较少。为揭示其本质,首先建立并网电流控制模型,然后通过叠加定理和频域分析得出结论:并网交流电流零稳态误差控制条件为:系统控制器在并网电流频率处具有无穷大增益,而PI控制不具有该特性。在该结论基础上,提出一种可消除并网交流电流稳态误差的比例复数积分(proportional complex integral, PCI)控制,给出的一套控制器参数整定方法,并采用TMS320F2812 DSP实现系统的数字化控制。在理论分析的基础上进行仿真和实验研究,通过与PI控制对比验证PCI控制的有效性。

关键词: 三相并网逆变器 电流控制 稳态误差分析 比例复数积分控制

Current Regulation for Three-phase Grid-connected Inverters Based on Proportional Complex Integral Control

GUO Xiao-qiang, WU Wei-yang, ZHAO Qing-lin, WANG Li-qiao

Key Lab of Power Electronics for Energy Conservation and Motor Drive of Hebei Province (College of Electrical Engineering, Yanshan University)

Abstract:

Proportional plus integral (PI) control is conventionally regarded as an unsatisfactory solution for ac grid-connected inverter systems because it cannot eliminate steady-state amplitude and phase errors. Unfortunately, few literatures discuss the nature of this problem. In order to clarify the point, the linear model for the grid current control is built, based on which a crucial conclusion is reached in virtue of the superposition theorem and frequency-domain analysis: Zero steady-state error control for grid-connected inverters is obtained on condition that the controller has the infinite gain at the excited frequency, which is not the case for PI control. Based on this conclusion, a novel proportional complex integral (PCI) control is proposed, which extends the conventional real domain control into the unconventional complex domain in a mathematic way. A step-by step parameter design procedure for PCI control is given. The control system is digitally implemented with TMS320F2812 DSP. Simulation and experiments are carried out based on the theoretical analysis, and the effectiveness of the proposed PCI control is verified by an apple to apple comparison with PI control.

Keywords: three-phase grid-connected inverters current control steady-state error analysis proportional complex integral control

收稿日期 2008-07-11 修回日期 2008-10-14 网络版发布日期 2009-05-27

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金重点项目(50837003); 河北省自然科学基金项目(E2008000801)。

通讯作者: 郭小强

作者简介:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 于玮 徐德鸿 周朝阳. 并联UPS系统均流控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(21): 63-67
2. 王赞 肖岚 严仰光. 基于燃料电池的推挽正激变换器的控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 82-86
3. 徐建英 刘贺平. 永磁同步电动机参考模型逆线性二次型最优电流控制调速系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(OKB)
- [HTML全文]
- 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

- 三相并网逆变器
- 电流控制
- 稳态误差分析
- 比例复数积分控制

本文作者相关文章

- 郭小强
- 郭伟扬
- 赵清林
- 王立乔

PubMed

- Article by Guo,X.J
- Article by Wu,W.Y
- Article by Diao,Q.L
- Article by Yu,L.J

(15): 21-27

4. 陈耀军 钟炎平.基于合成矢量的电压型PWM整流器电流控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(2): 143-148
5. 符强 林辉 贺博.四开关三相无刷直流电机的直接电流控制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 149-153
6. 吴婷 肖岚 姚志垒.双降压式全桥逆变器[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 22-27
7. 王成智 邹旭东 许赟 邹云屏 张允 陈伟 余煦 李芬.采用改进重复控制的大功率电力电子负载[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 1-9
8. 皇甫成 贺之渊 汤广福 阮江军 王燕.交流电网不平衡情况下电压源换相直流输电系统的控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 144-151
9. 赵伟 罗安 彭建春 涂春鸣.新型注入式HAPF谐波电流及直流侧电压控制新方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(19): 145-151
10. 肖岚 刘爱忠 方天治 阮新波.使用平均电流控制的逆变器并联系统[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 77-82
11. 张强 张崇巍 张兴 谢震.风力发电用大功率并网逆变器研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 54-59
12. 郭自勇 周有庆 刘宏超 胡楷 曾晓东.一种基于电压空间矢量的有源滤波器滞环电流控制新方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(1): 112-117
13. 沈国桥 徐德鸿.LCL滤波并网逆变器的分裂电容法电流控制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 36-41
14. 何必 林桦 张晓锋 甄洪斌.电流控制型矩阵变换器抑制共模电压控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(25): 90-96
15. 舒泽亮 汤坚 郭育华 连级三.基于空间矢量双滞环策略的STATCOM直接电流控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(25): 103-107
16. 何必 张晓锋 林桦 涂方明.采用零矢量补偿的矩阵变换器电流控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(13): 53-57
17. 李玉玲 鲍建宇 张仲超.间接电流控制可调功率因数电流型PWM变流器[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(1): 49-53

文章评论 (请注意:本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容!评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="1546"/>