

论文

基于LCL滤波器的并联有源电力滤波器电流闭环控制方法

仇志凌, 杨恩星, 孔洁, 陈国柱

浙江大学电气工程学院

摘要:

并联有源电力滤波器(active power filter, APF)需要具有较高的补偿带宽和较低的开关纹波含量。LCL滤波器由于可以兼顾低频段增益和高频段的衰减,是APF输出滤波器的较好选择,但LCL滤波器是3阶系统,增加了控制难度。通常应用于APF电流控制的瞬时值反馈内环结合重复控制外环的双环控制性能较好,但其主要是针对单电感滤波器进行设计,难以直接应用于LCL滤波器控制。提出一种简单的内环方案,利用数字控制固有的一拍计算延时进行LCL滤波器的稳定控制,只需一个反馈量,结构简单;由于内环有效地改善了系统的特性,作为外环的重复控制器的设计相对简单。基于LCL滤波器的双环控制方案赋予了系统较高的稳态补偿精度和快速的动态响应。实验结果证明了所提出控制方法的有效性。

关键词: 并联型有源电力滤波器 高质量电网电流 LCL滤波器稳定控制 重复控制

Current Loop Control Approach for LCL-based Shunt Active Power Filter

QIU Zhi-ling, YANG En-xing, KONG Jie, CHEN Guo-zhu

College of Electrical Engineering, Zhejiang University

Abstract:

Shunt active power filter (APF) is suitable for compensation of current-type harmonics generated by nonlinear load, but high compensation precision is difficult to be achieved due to very high slew rate of harmonic current, output impedance of voltage source converter (VSC) and control loop phase lag. LCL-filter reserving sufficient attenuation ration for switching ripple with small LC parameters is suitable to be used as output filter to get high slew rate of compensation current. However, LCL-filter, as a three order one, is difficult to be stable. A simple control method is proposed with one beat delay introduced to feedback current. Meanwhile, repetitive control algorithm, as outer control loop, is adopted to eliminate steady-state error of the whole control system. Based on this double-loop control scheme, very high quality steady-state grid current waveform and fast dynamic response can be obtained. Simulation results validate the feasibility of the method proposed by this paper.

Keywords: shunt active power filter high quality grid current waveform LCL-filter stabilize repetitive control

收稿日期 2008-07-28 修回日期 网络版发布日期 2009-06-30

DOI:

基金项目:

新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-06-0512)。

通讯作者: 仇志凌

作者简介:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 王成智 邹旭东 陈鹏云 胡丹晖 唐健 陈伟 邹云屏.大功率电力电子负载并网变换器的设计与改进[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 1-7
2. 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
3. 魏学良 戴珂 谢斌 康勇 彭华良.不平衡负载下并联有源电力滤波器的控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(24): 64-69
4. 孙孝峰 孟令杰 杨超.三相逆变器采样模型重复控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 36-42

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(457KB)
- ▶ [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

- ▶ 并联型有源电力滤波器
- ▶ 高质量电网电流
- ▶ LCL滤波器稳定控制
- ▶ 重复控制

本文作者相关文章

- ▶ 仇志凌
- ▶ 杨恩星
- ▶ 孔洁
- ▶ 陈国柱

PubMed

- ▶ Article by Chou,Z.L
- ▶ Article by Yang,E.X
- ▶ Article by Kong,j
- ▶ Article by Chen,G.Z

5. 王成智 邹旭东 许赉 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
6. 胡雪峰 谭国俊.应用神经网络和重复控制的逆变器综合控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 43-47
7. 武健 何娜 徐殿国.重复控制在并联有源滤波器中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 66-72
8. 吴浩伟 段善旭 徐正喜.一种新颖的电压控制型逆变器并网控制方案[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(33): 19-24
9. 吴隆辉 卓放 张鹏博 李晖 王兆安.一种用于配电系统谐振抑制及谐波治理的新型PAPF控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 70-77
10. 魏学良 戴珂 方昕 康勇.三相并联型有源电力滤波器补偿电流性能分析与改进[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 113-119

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="0906"/>