

电力电子与电力传动

具有双级LC滤波器的恒功率负载系统在大扰动下的稳定性

刘欣博, 周元钧

北京航空航天大学自动化科学与电气工程学院

摘要:

现代军用多电飞机270 V直流供电系统中的功率电子负载和电动机负载不断增加, 这种负载因内部闭环控制而呈现恒功率的特性, 即呈现出负阻抗特性, 该特性与滤波元件间的相互作用会严重危害系统的稳定性。研究具有双级LC滤波器的恒功率负载系统的稳定性, 建立基于混合势函数理论的数学模型, 推导得到系统在大扰动条件下的稳定性判据。该判据是在考虑恒功率负载负阻抗大小的基础上, 给出了滤波器元件参数的约束条件。分析及实验结果表明, 该判据能够保障系统在大扰动下的稳定性, 且结构简单, 便于应用。

关键词: 恒功率负载 混合势函数模型 负阻抗 大扰动

Large Signal Stability Criteria for Constant Power Loads With Double-stage LC Filters

LIU Xinbo, ZHOU Yuanjun

School of Automation Science and Electrical Engineering, Beihang University

Abstract:

In a 270 V DC power system of advanced aircraft, most of electrical motor drives and power electronic converters behave as constant power loads (CPLs) when tightly regulated, and usually cause negative impedance instability problems. This paper investigated the stability of the CPL with double-stage LC filters, and constructed the mixed potential model of the system based on Brayton-Moser's mixed potential theory, and then derived large signal stability criteria for the system. The presented criteria utilize the dynamic negative incremental impedance of the CPL to place design constraints on the filter parameters and thus prevent instabilities. Experimental results confirm that the simple and easily implemented criteria can guarantee the system stability under large disturbances.

Keywords: constant power loads (CPLs) Brayton-Moser's mixed potential model negative incremental impedance large disturbances

收稿日期 2010-11-18 修回日期 2011-03-03 网络版发布日期 2011-11-03

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50677001)。

通讯作者: 刘欣博

作者简介:

作者Email: liuxinbo_le@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 高朝晖 林辉 张晓斌.Boost变换器带恒功率负载状态反馈精确线性化与最优跟踪控制技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(13): 70-75
2. 王建华 张方华 龚春英 朱成花.带恒功率负载的DC/DC变换器阶跃响应过程分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 7-11

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(427KB)
- ▶ [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

- ▶ 恒功率负载
- ▶ 混合势函数模型
- ▶ 负阻抗
- ▶ 大扰动

本文作者相关文章

- ▶ 刘欣博
- ▶ 周元钧

PubMed

- ▶ Article by Liu,X.B
- ▶ Article by Zhou,Y.J