

电力电子与电力传动

DC-DC变换器中负载阻抗特性及其对稳定性的影响

周宇飞, 姜丹丹, 黄家成, 陈军宁

安徽大学电子科学与技术学院

摘要:

作为开关电源的核心部分, DC-DC变换器在实际应用中可能带有电感性的阻抗负载, 这将对系统的稳定性产生影响。基于稳定设计的考虑, 考察变换器对阻抗负载中寄生电感分量的容忍度, 得到对应电路稳定的电感分量阈值, 并对电路负载的阻抗效应进行综合分析。建立包含负载电感分量在内的变换器高维模型, 并构造电路的离散迭代映射, 通过计算平衡点附近的特征根, 来分析当寄生电感分量变化时系统状态的演化过程及对电路稳定性的影响。相关的电路精确仿真、理论分析和电路实验均证明, 阻抗负载存在一个对应系统不稳定的电感分量区间, 而电路参数将对该区间的范围存在一定的影响。

关键词: DC-DC变换器 分叉 稳定性 阻抗效应 离散迭代映射

Impedance Characteristic of Load in DC-DC Converters and Its Effect on Stability

ZHOU Yu-fei, JIANG Dan-dan, HUANG Jia-cheng, CHEN Jun-ning

School of Electronic Science and Technology, Anhui University

Abstract:

As the core of the switching power supply, DC-DC converter may have load of inductive impedance in practical applications, and it will influence the system's stability. Based on the considerations of stable design, this paper studied the tolerance of converters to parasitic inductance in the impedance load, accordingly obtained the corresponding inductance threshold of stability and analyzed impedance effect of circuit load synthetically. Higher dimensional model including inductance component of load was introduced. By constructing discrete iterative map and calculating eigenvalue near equilibrium point, the evolution of system's operation regime and the circuit stability can be analyzed with the parasitic inductance component changing. Accurate simulations, theoretical analysis and circuit implementation prove that there exists a value range of parasitic inductance corresponding to the instable operation of converter, on which circuit parameters will have certain influence.

Keywords: DC-DC converter bifurcation stability impedance effect discrete iterative map

收稿日期 2009-03-27 修回日期 2009-07-26 网络版发布日期 2010-03-24

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(60402001, 60672023); 安徽省优秀青年科技基金项目(08040106807)。

通讯作者: 周宇飞

作者简介:

作者Email:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 肖文勋 张波.DC-DC变换器的最小投影法切换律[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 1-6

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(388KB)
- ▶ [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

- ▶ DC-DC变换器
- ▶ 分叉
- ▶ 稳定性
- ▶ 阻抗效应
- ▶ 离散迭代映射

本文作者相关文章

- ▶ 周宇飞
- ▶ 姜丹丹
- ▶ 黄家成
- ▶ 陈军宁

PubMed

- ▶ Article by Zhou,Y.F
- ▶ Article by Jiang,D.D
- ▶ Article by Huang,J.C
- ▶ Article by Chen,J.N

2. 张伟 常青 张剑云.特高压互联系统联网初期动态稳定特性及控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(22): 19-24
3. 吴隆辉 卓放 张鹏博 李辉 王兆安.并联混合型有源电力滤波器稳定性及控制方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(18): 54-60
4. 刘邦银 梁超辉 段善旭.直流模块式建筑集成光伏系统的拓扑研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(20): 99-104
5. 徐志友 纪延超 牟宪民 邹森.静态电压稳定性的临界特性和最小稳定裕度的确定[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 24-29
6. 肖华锋 谢少军.一种适合UPS应用的新型零电压开关双向DC-DC变换器[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(36): 97-102
7. 程林 孙元章 贾羽 吴琛 李文云.发电机励磁控制中负荷补偿对系统稳定性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(25): 32-37
8. 王松岭 张营 李春曦 叶学民.切应力作用下的液膜稳定性分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 104-108
9. 栗梅 孙尧 覃恒思 张泰山.矩阵变换器输入滤波器的多目标优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(1): 70-75
10. 廖勇 刘刃 杨顺昌.异步化汽轮发电机和同步汽轮发电机开环阻尼特性的比较研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 123-128
11. 侯云鹤 吴复立.考虑周期特性的电力市场稳定性分析[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 12-17
12. 汪殿龙 王军 胡云岩 齐铂金.燃料电池车用大功率DC-DC变换器复合输入输出特性控制系统[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 60-64
13. 陈宁 朱凌志 王伟.改善接入地区电压稳定性的风电场无功控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 102-108
14. 杨俊华 吕惠子 吴捷 杨金明.基于波波夫超稳定性的无刷双馈电机直接转矩控制[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 107-113
15. 蒋华伟.管内电缆导体仿真设计算法模型研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 125-128