

电力电子与电力传动

直流侧电流断续时不控整流器的动态大信号数学模型建立与验证

马凡, 马伟明, 付立军, 范学鑫, 叶志浩, 关涛

舰船综合电力技术国防科技重点实验室(海军工程大学)

摘要:

通过将带LC滤波的桥式不控整流器近似为定直流脉波周期、定导电角的可控整流器与占空比极小的Boost斩波器级联的系统, 提出直流侧电流断续模式(discontinuous current mode, DCM)下不控整流器的一种大信号建模方法, 并运用开关函数和谐波平衡原理, 分别建立单相、三相桥式不控整流器DCM下的大信号数学模型, 该模型具有非线性常微分代数方程组形式。通过与仿真模型进行对比, 证明所常微分代数方程组形式。通过与仿真模型进行对比, 证明所提出的建模方法是可行的, 所建立的大信号数学模型能有效反映不控整流器源侧及负载侧的大扰动特性, 且模型维数越高, 计算结果越精确。

关键词: 不控整流器 电流断续模式 大信号模型 开关函数 谐波平衡原理

Dynamic Large Signal Modeling and Validation of Diode Rectifiers Operating in Discontinuous Current Mode

MA Fan, MA Wei-ming, FU Li-jun, FAN Xue-xin, YE Zhi-hao, GUAN Tao

National Key Laboratory for Vessel Integrated Power System Technology (Naval University of Engineering)

Abstract:

A new modeling method was proposed for large signal mathematical model of diode rectifier operating in discontinuous current mode (DCM), which is considering diode bridge rectifier with LC filter as a cascade system made up of controlled rectifier with fixed period of DC pulse and fixed conduction angle, and Boost circuit with small duty cycle. Using switch functions and principle of harmonic balance, the large signal mathematical models of single-phase and three-phase diode bridge rectifiers operating in DCM were established respectively in the form of nonlinear ordinary differential-algebraic equations. Computational results of the established large signal models and simulation models demonstrate that the proposed modeling method is effective, the established large signal models can describe the dynamic characteristics of corresponding rectifiers occurring large disturbances on the source sides and load sides, and precision of the large signal models is proportion to their dimensions.

Keywords: diode rectifier discontinuous current mode large signal model switch function principle of harmonic balance

收稿日期 2009-03-31 修回日期 2009-09-11 网络版发布日期 2010-05-10

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50977090, 50721063)。

通讯作者: 马凡

作者简介:

作者Email:

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(OKB)
- ▶ [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

- ▶ 不控整流器
- ▶ 电流断续模式
- ▶ 大信号模型
- ▶ 开关函数
- ▶ 谐波平衡原理

本文作者相关文章

- ▶ 马凡
- ▶ 付立军
- ▶ 范学鑫
- ▶ 叶志浩
- ▶ 关涛
- ▶ 马伟明

PubMed

- ▶ Article by Ma,f
- ▶ Article by Fu,L.J
- ▶ Article by Fan,H.X
- ▶ Article by Ye,Z.G
- ▶ Article by Guan,s
- ▶ Article by Ma,W.M

本刊中的类似文章

1. 杨喜军 叶芑生 蔡文 龚幼民. 矩阵整流器开关函数算法与电流空间矢量调制算法的研究 [J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 43-49
2. 杨忠林 吴正国 李辉. 基于直流侧电流检测的逆变器开路故障诊断方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 18-22
3. 郑伟杰 徐文远. TCR非线性特性的线性耦合导纳矩阵模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 59-64
4. 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
5. 王汝田 王建勋 谭光慧 纪延超. 不平衡负载情况下矩阵变换器的拓扑改进及控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(36): 33-39
6. 郑伟杰 徐文远 孙媛媛. 应用非线性元件耦合矩阵模型的谐波潮流算法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(10): 117-122
7. 周玉栋 许海平 曾莉莉 温旭辉. 电动汽车双向阻抗源逆变器控制系统设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(36): 101-107
8. 安群涛 孙力 赵克 刘超 于丽娜. 基于开关函数模型的逆变器开路故障诊断方法[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(6): 1-6
9. 马凡 马伟明 付立军 王刚 康军. 直流侧电流断续时不控整流器的动态小信号数学模型建立与验证 [J]. 中国电机工程学报, 2010,30(9): 40-46
10. 王钢 李志铿 李海锋 黎小林 傅闯. HVDC换流器等值谐波阻抗的计算方法[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(19): 64-68