

电力系统仿真及分析计算

电气化铁道牵引网的统一链式电路模型

吴命利

北京交通大学电气工程学院

摘要: 针对交流电气化铁道不同供电方式牵引网, 建立统一复合链式电路模型。牵引网中的各种电气元件, 包括短路和断线故障, 都描述为纵向串联元件或横向并联元件。按照链式电路结构, 可方便地利用各电气元件的节点导纳矩阵构建出整个牵引网的数学模型。考虑到回流网络存在较大对地漏泄电导, 对牵引网均匀多导体传输线段采用多相等值p型电路。在牵引网终端部截断处理上, 引入了半无限长多导体传输线的特征导纳矩阵模型, 利用相-模变换理论给出相关计算公式。牵引网统一数学模型的建立为进一步研究潮流计算, 即一定负荷条件下的电压电流分布奠定了基础, 同时该模型也可用于牵引网稳态短路电流计算和谐波谐振等研究。

关键词: 电气化铁道 牵引网 链式电路 数学模型

Uniform Chain Circuit Model for Traction Networks of Electric Railways

WU Mingli

School of Electrical Engineering, Beijing Jiaotong University

Abstract: A uniform chain circuit model was built for various electric power feeding systems of AC electrified railways. All electrical elements in the traction network, including the short circuit and the conductor break fault, were described conformably by a serial element or a shunt element. According to the chain circuit structure, the mathematical model of the whole network can be assembled conveniently using the nodal admittance matrices of elements. Considering the relatively large leakage conductance of the return circuit to the ground, the multiphase equivalent p-circuits were adopted for the uniform multi-conductor sections of the traction network. The characteristic admittance matrix, which can be calculated by the phase-modal transformation method, was introduced for the truncation treatment at terminals of the feeding system. The proposed mathematical model provides a base for calculating the power flow, i.e. the voltage and current distribution of the traction network under certain load conditions. This model can also be used in researches such as the steady state short circuit calculation and the harmonic resonance analysis.

Keywords: electric railway traction network chain circuit mathematical model

收稿日期 2009-07-14 修回日期 2009-12-19 网络版发布日期 2010-10-13

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(60776830); 国家电网公司科技项目(SGKJ[2007]102); 中国电机工程学会电力青年科技创新项目(2007年)。

通讯作者: 吴命利

作者简介:

作者Email: mlwu@bjtu.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 乐健 姜齐荣 韩英铎. 基于统一数学模型的三相四线有源电力滤波器的电流滞环控制策略分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(10): 85-91
2. 孙锐 费俊 张勇 梁志刚 吴少华. 城市固体垃圾床层内燃烧过程数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 1-6
3. 乐健 姜齐荣 韩英铎. 基于统一数学模型的三相四线并联有源电力滤波器的性能分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(7): 108-114
4. 朱焜秋 张仲 诸德宏 王德明 谢志意. 交直流三自由度混合磁轴承结构与有限分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 77-81

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(296KB)

[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

电气化铁道

牵引网

链式电路

数学模型

本文作者相关文章

吴命利

PubMed

Article by Wu,M.L

5. 万健如 陈超 王硕禾 戴春芳.一种灵敏度最小化的电能质量同步补偿方法[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 76-80
6. 王治国 刘吉臻 谭文 杨光军.基于快速性与经济性多目标优化的火电厂厂级负荷分配研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 86-92
7. 周媛 贺益康 年珩.永磁型无轴承电机的完整系统建模[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 134-139
8. 查鲲鹏 温家良 汤广福.联合试验装置TCR阀高电压试验方式数学模型[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(6): 37-41
9. 杨钢 邓智泉 张媛 曹鑫 王晓琳.无轴承开关磁阻电机实验平台的设计与实现[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(22): 97-103
10. 曹鑫 邓智泉 杨钢 杨艳 王晓琳.无轴承开关磁阻电机麦克斯韦应力法数学模型[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 78-83
11. 朱焜秋 沈玉祥 邬清海 陈佳驹.交流混合磁轴承建模与控制系统[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 100-105
12. 张琪 黄苏融 谢国栋 丁烜明.独立磁路混合励磁电机的矩阵分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 106-112
13. 季良 陈德桂 刘颖异 李兴文 纽春萍.利用电弧动态数学模型的低压断路器开断过程仿真分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 107-113
14. 韩忠旭 李丹 高春雨.汽包炉单元机组协调受控对象的动态特性剖析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 105-110
15. 鲁军勇 马伟明 许金.高速长定子直线感应电动机的建模与仿真[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 89-94