

可再生能源发电

固体氧化物燃料电池的集总建模与仿真

谭勋琼, 吴政球, 周野, 钟浩, 李建军

湖南大学电气与信息工程学院

摘要: 在考虑浓差极化电压、活性极化电压以及欧姆电压损失的基础上, 推导出单个固体氧化物燃料电池(solid oxide fuel cell, SOFC)的电压、各种气体分压及电流的数学关系。以集总的思维方式, 依据SOFC电池堆内部气体摩尔流量的动态守恒方程, 得出各种气体分压和电流的函数关系。在此基础上构建SOFC的Matlab集总模型。由于具有可调的动态参数, 该模型能够灵活且较准确地模拟实际的SOFC系统。通过对稳态电压电流特性和动态单步负荷跟踪特性进行实验仿真, 表明该模型的特性能够较好地吻合分布式模型及实测数据所表征的特性。在分布式燃料电池发电系统研究中, 具有一定的应用价值。

关键词: 燃料电池 集总建模 Matlab仿真

Solid Oxide Fuel Cell Lumped Modeling and Simulation

TAN Xun-qiong, WU Zheng-qiu, ZHOU Ye, ZHONG Hao, LI Jun-jun

College of Electrical and Information Engineering, Hunan University

Abstract: The mathematical relationship among voltage, various gas partial pressure and current in a single solid oxide fuel cell(SOFC) was deduced based on the concentration voltage loss, activation voltage loss and ohmic voltage loss. The function of various gas partial pressure and current was obtained according to dynamic conservation equations of gas molar flow with lumped manner in SOFC cell stack. On this basis, the SOFC Matlab lumped model was established. With the adjustable dynamic parameters, the model can simulate the actual SOFC systems accurately and flexibly. Through the steady-state voltage and current characteristics and its dynamic characteristics following single-step load change simulation, results show that the model can better match the representation characteristics of some distributed model and measured data. It has some value for further study of the distributed fuel cell power generation system.

Keywords: fuel cell lumped modeling Matlab simulation

收稿日期 2010-01-18 修回日期 2010-03-08 网络版发布日期 2010-06-21

DOI:

基金项目:

通讯作者: 吴政球

作者简介:

作者Email: zhengqiuwu@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 王赞 肖岚 严仰光.基于燃料电池的推挽正激变换器的控制研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 82-86
2. 史翊翔 蔡宁生.固体氧化物燃料电池阴极数学模型与性能分析[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 82-87
3. 陈启梅 翁一武 翁史烈 朱新坚.燃料电池-燃气轮机混合发电系统性能研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 31-35
4. 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
5. 高杨 肖军 沈来宏.生物质气化-熔融碳酸盐燃料电池联合循环发电系统性能研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 112-118
6. 李奇 陈维荣 刘述奎 林川 贾俊波.基于自适应聚焦粒子群算法的质子交换膜燃料电池机理建模[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 119-124
7. 李奇 陈维荣 刘述奎 林川 贾俊波.基于H ∞ 鲁棒控制的质子交换膜燃料电池空气供应系统设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(259KB)
- [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

- 燃料电池
- 集总建模
- Matlab仿真

本文作者相关文章

- 谭勋琼
- 周野
- 钟浩
- 吴政球
- 刘扬华

PubMed

- Article by Tan,X.Q
- Article by Zhou,s
- Article by Zhong,g
- Article by Wu,Z.Q
- Article by Liu,Y.H

(5): 109-116

8. 陈威 吕征宇.最小原边通态损耗高压输入多谐振推挽变流器[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(6): 21-28
 9. 李奇 陈维荣 戴朝华 贾俊波 韩明.基于搜寻者优化算法的质子交换膜燃料电池模型优化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 119-124
 10. 王礼进 张会生 翁史烈.内重整固体氧化物燃料电池控制策略研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(20): 94-98
 11. 陈启梅 翁一武 朱新坚 翁史烈.熔融碳酸盐燃料电池—燃气轮机混合动力系统特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 94-98
 12. 贾俊曦 姜任秋 沈胜强 阿布里提.管式固体氧化物燃料电池非稳态数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(20): 91-98
 13. 孙频东.用于燃料电池的双向中频耦合逆变电源[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(5): 125-130
 14. 王桂兰 杨云珍 张海鸥.固体氧化物燃料电池三维热流电化学分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 99-103
 15. 王礼进 张会生 翁史烈.内重整高温固体氧化物燃料电池建模与仿真[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(35): 78-83
-