

电工电机

高压直流单极离子流场的有限元迭代计算

张宇<sup>1</sup>, 魏远航<sup>2</sup>, 阮江军<sup>1</sup>

1. 武汉大学电气工程学院, 2. 广东电网公司佛山供电局

摘要: 采用有限元方法对HVDC单极离子流场进行迭代求解, 在采取一定近似条件的情况下, 将描述高压直流线路周围场分布的三阶非线性偏微分方程分解为对泊松方程和电流连续性方程的分别求解。在给定空间电荷密度初值后, 不断迭代求解并根据每一步结果对空间电荷密度修正直至收敛。讨论了计算中需要考虑的若干问题, 舍弃了Deutsch假设, 并用更符合实际的导体表面场强经验公式代替Kaptzov假设, 提出一种空间电荷密度更新公式。最后用具有解析解的同轴圆筒电极问题对该算法进行了验证, 并与相关HVDC模型实验数据进行比较, 得到了较满意的结果。该方法可适用于HVDC单极离子流场的计算分析。

关键词: 高压直流输电线路 离子流场 有限元法

Finite Element Iterative Computation of High Voltage Direct Current Unipolar Ionized Field

ZHANG Yu<sup>1</sup>, WEI Yuan-hang<sup>2</sup>, RUAN Jiang-jun<sup>1</sup>

1. School of Electrical Engineering, Wuhan University  
2. Foshan Electrical Power Company, Guangdong Power Grid Corporation

Abstract: Unipolar ionized field around high voltage direct current(HVDC) was solved iteratively with finite element method. Under certain approximate conditions, computation of the third-order nonlinear partial differential equation discribing the field was separated into iterative calculation of both Poisson and current continuity equations. After providing an initial value of charge density throughout the interested region, results can be obtained by updating charge density after each iterative solution until convergence. Several problems related to the computation were discussed, Deutsch assumption was waived and Kaptzov assumption was replaced by an empirical formula, an update formula for charge density was presented. Both known analytical and experimental results were compared with those obtained by the method, and satisfactory agreement was obtained. The method presented is applicable for the analysis of HVDC unipolar ionized field.

Keywords: high voltage direct current transmission line ionized field finite element method

收稿日期 2005-12-06 修回日期 网络版发布日期 2006-12-01

DOI:

基金项目:

通讯作者: 张宇

作者简介:

作者Email: zhangyuemc@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 韩社教 李平舟 路彦峰 张西元. 1000kV 立柱式氧化锌避雷器三维电位分布计算及均压环设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(27): 50-55
2. 王艳武 杨立 孙丰瑞. 异步电动机定子绕组匝间短路三维温度场计算与分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 84-90
3. 王爱龙 熊光煜. 无刷双馈电机电感参数的计算[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(9): 93-97
4. 谢冰若 陈乔夫 康崇皓 王华军. 基于组合式场路耦合的多绕组变压器建模与阻抗参数设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(9): 104-111
5. 徐建源 任春为 司秉娥 林莘. 40.5 kV SF6 充气式开关柜三维电场分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15): 136-140
6. 杜志叶 阮江军 余世峰 刘兵. 油管漏磁检测的有限元建模技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(27):

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(217KB)
- ▶ [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

- ▶ 高压直流输电线路
- ▶ 离子流场
- ▶ 有限元法

本文作者相关文章

- ▶ 张宇

PubMed

- ▶ Article by

7. 石胜君 陈维山 刘军考 赵学涛.一种基于纵弯夹心式换能器的直线超声电机[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 30-34
  8. 刘英想 刘军考 陈维山 石胜君.纵振夹心换能器式圆筒型行波超声电机[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 83-88
  9. 刘洋 崔翔 赵志斌 齐磊 陈建军.基于电磁感应原理的变电站接地网腐蚀诊断方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 97-103
  10. 李伟 张波 何金良 曾嵘 黎小林 王琦.超/特高压交流输电线路电晕损失的数值仿真研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 118-124
  11. 王道涵 王秀和 丁婷婷 杨玉波 张冉 刘士勇.基于磁极不对称角度优化的内置式永磁无刷直流电动机齿槽转矩削弱方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(9): 66-70
  12. 王立清 盖秉政.汽轮机叶轮T型叶根槽半椭圆表面裂纹应力强度因子数值研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(32): 76-81
  13. 张为民 谢德馨 白保东 曾林锁.强磁场永磁机构组装过程的动态有限元分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 61-66
  14. 邹继斌 张洪亮 江善林 陈霞.电磁稳态条件下的力矩电机三维暂态温度场分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(21): 66-70
  15. 王继强 王凤翔 宗鸣.高速电机磁力轴承-转子系统临界转速的计算[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(27): 94-98
-