

高电压技术

基于节点电荷电位有限元法的油纸绝缘结构极性反转电场分析

刘刚<sup>1</sup>, 李琳<sup>1</sup>, 纪锋<sup>1</sup>, 李文平<sup>2</sup>, 李博<sup>3</sup>, 孙优良<sup>2</sup>, 李金忠<sup>3</sup>

1. 新能源电力系统国家重点实验室(华北电力大学), 2. 保定天威保变电气股份有限公司, 3. 中国电力科学研究院

摘要:

基于电荷-电位有限元法分析换流变压器的油纸绝缘结构极性反转电场, 该方法可以直接得到节点电位和节点电荷。对各个时刻节点电荷进行处理, 提出得到电荷密度的方法。通过提取一类边界上的节点面电荷密度, 可以准确地计算出第一类边界上的法向电场强度, 从而可以更好地指导绝缘强度设计。通过一个有解析解的双层有损同轴绝缘结构模型, 验证了方法的有效性。最后, 分析了一个换流变压器阀侧绕组典型绝缘结构的极性反转电场变化过程。

关键词: 有限元 边电荷密度 法向电场强度 油纸绝缘 换流变压器 极性反转

Analysis of Polarity Reversal Electric Field of Oil-paper Insulation Based on Charge-scalar Potential Finite Element Method

LIU Gang<sup>1</sup>, LI Lin<sup>1</sup>, JI Feng<sup>1</sup>, LI Wenping<sup>2</sup>, LI Bo<sup>3</sup>, SUN Youliang<sup>2</sup>, LI Jinzhong<sup>3</sup>

1. State Key Laboratory of Alternate Electrical Power System with Renewable Energy Sources (North China Electric Power University)  
2. BaodingTianwei Baobian Electric Co., Ltd.  
3.China Electric Power Research Institute

Abstract:

The polarity reversal (PR) electric field of oil-paper insulation structure was computed by the charge-electric potential finite element method, in which the node charges and electric potentials can be directly obtained. The node charges at every instant could be converted to node charge densities by a numerical method proposed. The normal electric field intensity can be accurately got from the electric charge density of the Dirichlet boundary, which may be helpful to the insulation design. The proposed method was verified by a simple model, which has analytical solutions, and used to analyze the PR process of a typical oil-paper insulation structure of converter transformer.

Keywords: finite element boundary charge density normal electric field intensity oil-paper insulation converter transformer polarity reversal

收稿日期 2010-11-25 修回日期 2011-01-16 网络版发布日期 2011-10-24

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50977030); 国家电网公司科技项目(SGKJJSKF[2009])。

通讯作者: 刘刚

作者简介:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(521KB)
- ▶ [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

- ▶ 有限元
- ▶ 边电荷密度
- ▶ 法向电场强度
- ▶ 油纸绝缘
- ▶ 换流变压器
- ▶ 极性反转

本文作者相关文章

- ▶ 刘刚
- ▶ 李琳
- ▶ 纪锋
- ▶ 李文平
- ▶ 李博
- ▶ 孙优良
- ▶ 李金忠

PubMed

- ▶ Article by Liu,g
- ▶ Article by Li,l
- ▶ Article by Ji,f
- ▶ Article by Li,W.B
- ▶ Article by Li,b
- ▶ Article by Xun,Y.L
- ▶ Article by Li,J.Z

---

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 张宇 魏远航 阮江军.高压直流单极离子流场的有限元迭代计算[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(23): 158-162
2. 吴建华 尹华杰.基于Web的网络化电机计算机辅助设计系统[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 35-40
3. 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
4. 戴卫力 严仰光.混合励磁双凸极发电机的电枢反应[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 61-66
5. 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
6. 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
7. 曾理湛 陈学东 李长诗 农先鹏 伞晓刚.永磁直线电机精确相变量建模方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(9): 98-103
8. 谢冰若 陈乔夫 康崇皓 王华军.基于组合式场路耦合法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
9. 周光厚 韩力 范镇南 侯小全 廖毅刚.采用不对称磁极优化水轮发电机空载电压波形[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 67-73
10. 张建强 杨昆 王佩琼 顾煜炯 杨泓.受采矿影响输电线路杆塔处地面沉降仿真分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 31-35
11. 程树康 于艳君 柴凤 高宏伟 刘伟.内置式永磁同步电机电感参数的研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 94-99
12. 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
13. 刘细平 林鹤云 杨成峰.新型双定子混合励磁风力发电机三维有限元分析及实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(20): 142-146
14. 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): 108-113
15. 吴新振 王祥珩.双绕组高速异步发电机控制绕组电流和定子频率的确定[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 23-29