

高电压技术

油 - 纸绝缘结构非线性交直流复合电场计算的定点频域有限元法

刘刚¹, 李琳¹, 赵小军¹, 李文平², 李博³, 孙优良², 纪锋¹, 李金忠³

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: 针对换流变压器交直流混合电压中含有高次谐波的特点, 提出油 - 纸绝缘结构非线性交直流复合电场计算的定点频域有限元法, 给出了定电导率的取值方法。采用定点法使得每次迭代的非线性有限元刚度阵与解向量不相关, 从而提高了频域有限元法的求解速度。为验证该算法的有效性, 针对一换流变压器阀侧绕组的典型模型, 将频域法的计算结果与时域法的结果进行了对比, 分析了不同算法的特点。计算结果表明, 将定点法用于非线性交直流复合电场问题时计算量小, 能够用来分析实际换流变压器的非线性交直流复合电场问题以及其他非线性非正弦稳态电场问题。

关键词: 定点法 频域有限元 非线性 换流变压器 交直流混合电场

Analysis of Nonlinear Electric Field of Oil-paper Insulation Under AC-DC Hybrid Voltage by Fixed Point Method Combined With FEM in Frequency Domain

LIU Gang¹, LI Lin¹, ZHAO Xiaojun¹, LI Wenping², LI Bo³, SUN Youliang², JI Feng¹, LI Jinzhong³

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

Abstract: The fixed point method is adopted to analyze the nonlinear electric field under the AC-DC hybrid voltage, which contains many high order harmonics, and the formula of selecting fixed-point conductivity was proposed. For the stiffness matrix is independent of the current iteration's solution, the finite element method (FEM) in frequency domain can be used to obtain the steady periodic results effectively. To verify the proposed algorithm, a typical oil-paper insulation structure of converter transformer under the superimposed AC-DC voltage was calculated by different methods and the results show that the proposed method is suitable to analyze the nonlinear electric fields under AC-DC hybrid voltage of actual converter transformer and other periodic non-sinusoidal electric problems.

Keywords: fixed point method finite element method (FEM) in frequency domain nonlinear converter transformer AC-DC compound field

收稿日期 2011-04-20 修回日期 2011-07-09 网络版发布日期 2012-01-10

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(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

- 定点法
- 频域有限元
- 非线性
- 换流变压器
- 交直流混合电场

本文作者相关文章

- 刘刚
- 李琳
- 赵小军
- 李文平
- 李博
- 孙优良
- 纪锋
- 李金忠

PubMed

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

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 康锦萍 刘晓芳 罗应立 李志强 张国兰.不同容量汽轮发电机负载非线性特性的对比研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 73-77
2. 刘卫国 宋受俊 Uwe Schafer.无位置传感器开关磁阻电机初始位置检测方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(24): 91-97
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. 王成智 邹旭东 陈鹏云 胡丹晖 唐健 陈伟 邹云屏.大功率电力电子负载并网变换器的设计与改进[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 1-7
5. 杨立军 杜小泽 杨勇平 王利宁.直接空冷系统轴流风机群运行特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 1-5
6. 朱玉璧 程相利 陶新建 李琢 王志军.智能控制在锅炉燃烧优化中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(11): 82-86
7. 贾洪平 贺益康.一种适合DTC应用的非线性正交反馈补偿磁链观测器[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(1): 101-105
8. 管成 潘双夏.电液伺服系统的非线性鲁棒自适应控制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 107-112
9. 闵勇 侯凯元 陈磊.一种求解电力系统稳定边界上不稳定平衡点的方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 7-12
10. 韩忠旭 高春雨 齐小红 李丹.对一种火电机组数学模型的剖析[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 125-130
11. 张曦 赵旭 刘振亚 邵惠鹤.基于核Fisher子空间特征提取的汽轮发电机组过程监控与故障诊断[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(20): 1-6
12. 张新丽 罗应立 康锦萍 刘晓芳 孙玉田 朱学成.汽轮发电机不同运行条件下复杂非线性特性对比研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 1-6
13. 韩忠旭 张智 刘敏 邱忠昌 戴关明 黄焕袍 朱明程 吴飞君.北仑1和2号600 MW单元机组协调控制系统的设计与应用[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(18): 126-132
14. 王晔 张少华 李渝曾.计及输电约束的电力远期与现货市场联合均衡分析[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(22): 54-59
15. 邓集祥 许自然 纪晶.基于正则形理论的电力系统2阶模态谐振的研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(24): 5-11