

高电压技术

基于热浮力 - 磁场力结合的并联间隙电弧运动模型

司马文霞¹, 谭威¹, 杨庆¹, 罗兵², 李立涅²

1. 输配电装备及系统安全与新技术国家重点实验室(重庆大学)
2. 南方电网技术研究中心

摘要:

采用链式电弧模型, 分析并联间隙装置之间产生的电弧所受到的磁场力、空气阻力和热浮力, 获得了电弧运动速度控制方程, 建立考虑热浮力作用的架空线路并联间隙电弧运动模型, 并以110kV架空输电线路并联间隙电弧进行仿真计算, 与实验结果相比较。结果表明: 所建电弧运动模型能有效计及热浮力对电弧运动的影响, 电弧运动计算时间和实测时间基本相符; 仿真发现, 由于热浮力使电弧竖直向上运动, 在间隙上电极会偶尔发生上弧根和电极短路而引起弧根跳跃, 这能合理解释试验过程中观察到的弧根不规则跳跃现象。另外, 还分析了电流大小、电极形式对电弧运动过程的影响, 仿真表明: 电弧运动到电极末端的时间随着电流的增大呈指数衰减; 流畅的结构设计有利于电弧的疏导和转移。

关键词: 并联间隙装置 绝缘子 电弧 电弧运动 热浮力

Long AC Arc Movement Model for Parallel Gap Lightning Protection Device With Consideration of Thermal Buoyancy and Magnetic Force

SIMA Wenxia¹, TAN Wei¹, YANG Qing¹, LUO Bing², LI Licheng²

1. State Key Laboratory of Power Transmission Equipment & System Security and New Technology (Chongqing University)
2. Technology Research Center, China Southern Grid

Abstract:

The paper employed the arc chain model to obtain the velocity equation of arc movement through the force analysis of each arc element, and set up the arc movement model with consideration of thermal buoyancy. As a validation, simulation of arc movement in the parallel gap lightning protection device (PGLPD) on 110kV overhead transmission line was conducted and showed good correspondence with experimental results. The time of arc movement obtained from simulation which takes consideration of thermal buoyancy agrees with the measured time basically. The proposed model can explain the jumping phenomena of up root owing to short-circuits between the up root and arc column successfully. In addition, arc movements under different amplitudes of current and different structure types were done. Results suggest that the larger short-circuit current is, the less time the arc motion lasts. A smooth shape of the electrode is beneficial to the shift of the arc.

Keywords: parallel gap lightning protection device (PGLPD) insulator electric arc arc movement thermal buoyancy

收稿日期 2010-05-24 修回日期 2011-01-13 网络版发布日期 2011-08-19

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50707036); 国家重点基础研究发展计划项目(973项目)(2009CB724504)。

通讯作者: 杨庆

作者简介:

作者Email: yangqing@cqu.edu.cn; cqyangqing@hotmail.com; cqyangqing@vip.sina.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 许树楷 宋强 刘文华 童陆园. 配电系统大功率交流电弧炉电能质量问题及方案治理研究[J]. 中国电机工程学报,

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(608KB)
- ▶ [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

- ▶ 并联间隙装置
- ▶ 绝缘子
- ▶ 电弧
- ▶ 电弧运动
- ▶ 热浮力

本文作者相关文章

- ▶ 司马文霞
- ▶ 杨庆
- ▶ 谭威

PubMed

- ▶ Article by Ci,M.W.X
- ▶ Article by Yang,q
- ▶ Article by Tan,w

- 2007,27(19): 93-98
2. 舒立春 毛峰 蒋兴良 张志劲 胡建林 孙才新.复合绝缘子与瓷和玻璃绝缘子直流污闪特性比较[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(36): 26-30
 3. 颜湘莲 陈维江 王承玉 李志兵.计及风影响的潜供电弧自熄特性计算研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 1-6
 4. 蒋兴良 卢杰 杜轅 苑吉河.间插布置绝缘子串的交流冰闪特性[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 12-16
 5. Eiichi ZAIMA Hiroshi OKAMOTO.东京电力公司1 100 kV输电线路运行电压从550 kV升级至1 100 kV过程中的问题[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(22): 46-52
 6. 苑吉河 蒋兴良 孙才新 胡建林 张志劲 孙利朋.冰柱直流放电特性及路径[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(6): 20-24
 7. 姚陈果 李璟延 米彦 孙才新 李先志.绝缘子安全区泄漏电流频谱特征提取及污秽状态预测[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(30): 1-8
 8. 王灿林 王柯 王黎明 关志成 廖永力.基于紫外光脉冲检测技术的绝缘子电晕特性研究1[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(36): 19-25
 9. 裴振江 姚斯立 何俊佳 叶会生.一种新的特高压断路器合成试验回路[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 65-69
 10. 蒋兴良 王波 张志劲 胡建林 孙才新.串长及布置方式对高海拔覆冰绝缘子串直流冰闪电压的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 1-5
 11. 杨茜 荣命哲 吴翊 孙志强.低压断路器中空气电弧重击穿现象的仿真与实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(6): 84-88
 12. 张大全 车德竞 张万友 梁磊.合成绝缘子端部金具的缝隙腐蚀研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(3): 86-90
 13. 王清玲 郭良福 何孟兵 潘垣.轴向磁场控制的旋转电弧开关的研制[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(3): 102-105
 14. 周玮 臧春艳 何俊佳.电气参数和机械参数对继电器直流电弧的影响[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 151-155
 15. 贺博 林辉 符强.交流污闪电弧动态特征探究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(21): 177-182