

电工理论与新技术

特高压交流输电线路正常运行时对输油输气管道的感性耦合计算模型

齐磊¹, 崔翔¹, 郭剑², 曹玉杰³

1. 高电压与电磁兼容北京市重点实验室(华北电力大学), 2. 中国电力科学研究院, 3. 北京国电华北电力工程有限公司

摘要: 随着我国经济的持续增长, 交流输电线路对输油输气管道的电磁影响问题日益突出。基于管道-大地回路传输线模型, 获得了交流输电线路正常运行时在输油输气管道上产生的感性耦合电压的解析表达式。经过严格推导, 提出了管道两端接匹配阻抗时管道饱和平行长度的概念, 即随着管道平行长度的增大, 管道感性耦合电压先逐渐增大, 然后略有降低, 并最终基本趋于稳定。通过仿真计算, 拓展了线路与管道斜接近时等效接近距离现有经验公式的适用范围, 计算误差可控制在5%以内。研究成果可供电力部门和石油管道部门进行管道安全评估或确定管道与线路的最小安全距离。

关键词: 特高压输电 输油输气管道 感性耦合 传输线 饱和平行长度

Inductive Coupling Modelling of Normally Operating UHV AC Transmission Line to Adjacent Oil/Gas Pipeline

Qi Lei¹, Cui Xiang¹, Guo Jian², Cao Yu-jie³

1. Beijing Key Laboratory of High Voltage & EMC (North China Electric Power University)
2. China Electric Power Research Institute
3. North China Power Engineering (Beijing) Co., Ltd.

Abstract: With the sustained growth of economy in China, electromagnetic influence on oil/gas pipeline near AC transmission line becomes increasingly prominent. Based on the transmission line model of pipeline-earth circuit, the analytic expressions of inductive coupling voltage generated by the normally operating AC transmission line were obtained for different terminal loads of the oil/gas pipeline in this paper. The conception of critical length was put forward from the strict derivation when the pipeline in parallel with the transmission line was connected with the matched loads at both ends. Namely, the inductive coupling voltage firstly increases, then slightly decreases, finally tends to some constant with the increase of parallelism length of the pipeline. For the oblique approach between the pipeline and transmission line, the existing empirical formula of the equivalent distance was extended and with the error below 5%. The proposed method can be used for the pipeline safety evaluation and the determination of minimum distance between the pipeline and the power transmission line.

Keywords: UHV power transmission oil/gas pipeline inductive coupling transmission line critical length of parallelism

收稿日期 2009-07-07 修回日期 2009-11-05 网络版发布日期 2010-08-04

DOI:

基金项目:

中央高校基本科研业务费专项资金资助(09TG01)。

通讯作者: 齐磊

作者简介:

作者Email: qilei@ncepu.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 齐磊 崔翔.变电站开关操作对屏蔽电缆电磁干扰的预测[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 46-51
2. 王增平 刘浩芳 徐岩 刘俊岭.基于改进型相关法的单相自适应重合闸新判据[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(10): 49-55
3. 邓桃 李庆峰 张学军 宿志一 范建斌.±800 kV特高压直流线路均压环优化研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(22): 100-105
4. 肖冬萍 何为 张占龙 唐炬.特高压输电线工频磁场三维优化模型[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(12): 116-120
5. 舒印彪 胡毅.交流特高压输电线路关键技术的研究及应用[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(36): 1-7
6. 梁贵书 张喜乐 王晓晖 董华英 崔翔.特快速暂态过电压下变压器绕组高频电路模型的研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 144-148
7. 杨凤利 杨靖波 韩军科 张子富.煤矿采空区基础变形特高压输电塔的承载力计算[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(1): 100-106

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(400KB)
- [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

- 特高压输电
- 输油输气管道
- 感性耦合
- 传输线
- 饱和平行长度

本文作者相关文章

- 齐磊
- 崔翔
- 郭剑
- 曹玉杰

PubMed

- Article by Zi,l
- Article by Cui,x
- Article by Guo,j
- Article by Cao,Y.J

8. 刘磊 崔翔 齐磊.时域有限元法求解传输线瞬态波过程[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 112-118
 9. 余明杨 蒋新华.开关变换器的传输线模型与数字仿真研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(3): 35-39
 10. 黄少锋 王兴国.特高压线路固有频率特征分析及其在继电保护中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(31): 95-102
 11. 李庆峰 廖蔚明 丁玉剑 范建斌.±800 kV直流输电线路带电作业的屏蔽防护[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(34): 96-101
 12. 安群涛 姜保军 孙力 赵克.感应电机传导干扰频段P型共模等效模型[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(36): 73-79
 13. 杨钰 王赞基.用于特快速暂态仿真的大型电力变压器线圈频域分段建模[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(10): 66-71
-