电网技术 2011, 35(9) 170-175 DOI: ISSN: 1000-3673 CN: 11-2410/TM

高电压技术

输电线路杆塔接地电阻的简化计算

厉天威，何民，卢本初，程思勇

广西电力工业勘察设计研究院，广西壮族自治区 南宁市 530023

摘要：

输电线路杆塔接地设计中，通常应用经验公式计算杆塔接地电阻，计算精度有限。为此，考虑到接地导体扩散电流的不均匀性，对接地导体进行分段处理，计算各分段导体的自电阻系数和互电阻系数，进而求得接地导体的接地电阻。可根据精度要求确定分段数量，分段数量越多，计算精度越高。最后分析了输电线路杆塔常用的射线接地体、双环形接地体分别在不同土壤电阻率、导体半径、埋设深度等条件下的接地电阻，可为接地体优化设计和型式选择提供参考。

关键词： 输电线路 接地电阻 杆塔

Simplified Calculation for Grounding Resistance of Transmission Tower

LI Tianwei, HE Min, LU Benchu, CHENG Siyong

Guangxi Electric Power Industry Investigation Design and Research Institute, Nanning 530023, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

Abstract:

In the grounding design of high voltage transmission line the empirical formula is often used to calculate the grounding resistance of transmission tower, so the calculation accuracy is just passable. Considering the non-uniformity of the current dispersed from the grounding electrode, a grounding electrode is divided into sections to calculate their self-resistance coefficients and mutual resistance coefficients, thus the grounding resistance of grounding electrode is solved. The number of conductor sections is dependent upon the requirement to computation accuracy, the more the number of the sections, the higher the computational accuracy. Finally, the grounding resistances of grounding electrode usually used for transmission tower, such as radial grounding electrode and double-ring grounding electrode, under different soil resistivity, conductor radii and depths of burying are analyzed.

Keywords: transmission line grounding resistance transmission tower

收稿日期 2010-06-28 **修回日期** 2011-01-19 **网络版发布日期** 2011-09-13

DOI:

基金项目:

通讯作者: 厉天威

作者简介:

作者Email: ll_tt_ww@163.com

参考文献：

[1] 国家电网公司东北电力设计院．电力工程高压送电线路设计手册[M]．2版．北京：中国电力出版社，2002：136-144． [2] IEEE Power Engineering Society．IEEE guide for generating station grounding[S]．New York：IEEE Power Engineering Society，1995． [3] 何金良，曾嵘．电力系统接地技术[M]．北京：科学出版社，2007：28-44． [4] 解广润．电力系统接地技术[M]．北京：中国电力出版社，1996：4-7． [5] Trlep M，Hamler A，Hribernik B．The analysis of complex grounding systems by FEM[J]．IEEE Trans on Magnetics，1998，34(5)：2521-2524． [6] 甘艳，阮江军，陈允平．一维有限元与三维有限元耦合法在接地网特性分析中的应用[J]．电网技术，2004，28(9)：62-66． Gan Yan，Ruan Jiangjun，Chen Yunping．Application of unidimensional finite element method(FEM) coupled with three dimensional FEM in characteristics analysis of grounding mesh property[J]．Power System Technology，2004，28(9)：62-66(in Chinese)． [7] 张曾，文习山．任意块状结构土壤中接地的边界元法分析[J]．电网技术，2010，34(9)：170-174． Zhang Zeng，Wen Xishan．Boundary element analysis on grounding systems in soil with

arbitrary massive texture[J]. Power System Technology，2010，34(9)：170-174(in Chinese) [8] Dawalibi F，Mukhedkar D. Multi-step analysis of interconnected grounding electrodes[J]. IEEE Trans on Power Apparatus and Systems，1976，95(1)：114-119. [9] Dawalibi F，Mukhedkar D. Resistance calculation of interconnected grounding electrodes[J]. IEEE Trans on Power Apparatus and Systems，1977，96(1)：59-65. [10] Dawalibi F， Mukhedkar D， Bensted D. Measured and computed current densities in buried ground conductors[J]. IEEE Trans on Power Apparatus and Systems，1981，100(8)：4083-4091. [11] Dawalibi F，Mukhedkar D. Optimum design of substation grounding in a two layer earth structure part 3-study of grounding grids performance and new electrodes configuration [J]. IEEE Trans on Power Apparatus and Systems，1975，94(2)：267-272. [12] Nagar R P，Velazquez R，Loeloeian M，et al. Review of analyical methods for calculating the performance of large grounding electrodes part 1：theorical considerations[J]. IEEE Trans on Power Apparatus and Systems，1985，104(11)：3124-3133. [13] Loeloeian M，Velazquez R，Mukhedkar D. Review of analyical methods for calculating the performance of large grounding electrodes part II：numerical results[J]. IEEE Trans on Power Apparatus and Systems，1985，104(11)：3134-3141. [14] 鲁志伟，文习山，史艳玲，等. 大型变电站接地网工频接地参数的数值计算[J]. 中国电机工程学报，2003，23(12)：89-93. Lu Zhiwei，Wen Xishan，Shi Yanling，et al. Numerical calculation of large substation grounding grids in industry frequency[J]. Proceedings of the CSEE，2003，23(12)：89-93(in Chinese). [15] 苏杰，吴广宁，周炜明，等. 异质土壤对地网接地电阻的影响[J]. 电网技术，2010，34(9)：166-169. Su Jie，Wu Guangning，Zhou Weiming，et al. Effects of heterogeneous soil on grounding resistance of grounding mesh[J]. Power System Technology，2010，34(9)：166-169(in Chinese). [16] 胡登宇，陈彩屏. 二层土壤中矩形复合接地网基础接地电阻计算[J]. 电网技术，2001，25(10)：21-25. Hu Dengyu，Chen Caiping. Calculation of foundation grounding resistance of rectangular compound grounding network in two layer soil[J]. Power System Technology，2001，25(10)：21-25(in Chinese). [17] 常湧，王明磊，许崇武，等. 接地网网内电位差的均衡优化[J]. 电网技术，2008，32(22)：98-102. Chang Yong，Wang Minglei，Xu Chongwu，et al. Equilibrium optimization of potential differences within grounding mesh[J]. Power System Technology，2008，32(22)：98-102(in Chinese). [18] 司马文霞，李晓丽，袁涛. 考虑土壤非线性特性的接地网冲击特性分析方法[J]. 中国电机工程学报，2009，29(16)：127-132. Sima Wenxia，Li Xiaoli，Yuan Tao. Analysis of grounding grid impulse characteristics in frequency domain in consideration of soil non-linear characteristic[J]. Proceedings of the CSEE，2009，29(16)：127-132(in Chinese). [19] 张波，崔翔，赵志斌，等. 大型变电站接地网的频域分析方法[J]. 中国电机工程学报，2002，22(9)：59-63. Zhang Bo，Cui Xiang，Zhao Zhibin，et al. Analysis of grounding grids at large scale substations in frequency domain[J]. Proceedings of the CSEE，2002，22(9)：59-63(in Chinese). [20] 中国南方电网有限责任公司. 110 kV~500 kV架空输电线路设计技术规定[M]. 北京：中国电力出版社，2008：19-20.

本刊中的类似文章

1. 李功新.电力输电线路驱鸟器的研制[J]. 电网技术, 2006,30(3): 94-97
2. 李庆峰，朱普轩，彭习兰 ，张学军.甘肃炳-和-银330kV输电线路带电作业试验研究[J]. 电网技术, 2006,30(6): 77-81
3. 刘俊岭 刘汉青 刘浩芳.基于准测距结果的输电线单相故障性质识别[J]. 电网技术, 2009,33(8): 84-86
4. 宋国兵，索南加乐，孙丹丹.输电线路永久性故障判别方法综述[J]. 电网技术, 2006,30(18): 75-80
5. 施 荣，屠幼萍，张媛媛，王 倩.避雷器改善35kV配电线路耐雷水平的效果分析[J]. 电网技术, 2006,30(19): 91-95
6. 彭向阳 周华敏 潘春平.2008年广东电网输电线路冰灾受损情况及关键影响因素分析[J]. 电网技术, 2009,33(9): 108-112
7. 郭宁明 覃剑 陈祥训 .基于信号相位检测的输电线路行波故障测距方法[J]. 电网技术, 2009,33(3): 20-24
8. 白海峰|李宏男 .架空输电线路风雨致振动响应研究[J]. 电网技术, 2009,33(2): 36-40
9. 孙竹森 黄克信 苏秀成 李震宇 王曦辰.直升机在架空输电线路施工中的应用[J]. 电网技术, 2009,33(2): 41-46
10. 蒋兴良|孙利朋|黄斌|卢杰|盛道伟 .交流电场对复合绝缘子覆冰过程的影响[J]. 电网技术, 2009,33(4): 77-80
11. 李膨源，顾雪平.基于神经网络的黑启动操作过电压的快速预测[J]. 电网技术, 2006,30(3): 66-70
12. 刘浩芳，王增平，徐 岩，马 静.超高压线路波过程及高频暂态电流保护性能分析[J]. 电网技术, 2006,30(3): 71-75
13. 龚有军|朱普轩|曾 嵘 .750 kV同塔同窗同相序紧凑型输电技术的可行性研究[J]. 电网技术, 2008,32(13): 50-54
14. 薛士敏 贺家李 李永丽 .特高压输电线路分布电容对负序方向纵联保护的影响[J]. 电网技术, 2008,32(17): 94-97
15. 张 辉|韩学山|王艳玲 .架空输电线路运行载流量分析[J]. 电网技术, 2008,32(14): 31-35