

高电压技术

±1 000 kV直流输电线路塔头间隙冲击放电特性试验及海拔校正研究

丁玉剑, 廖蔚明, 孙昭英, 宿志一

中国电力科学研究院

摘要:

±1 000 kV直流在中国是一个新的电压等级, 为保证设计的经济性和可靠性, 需对不同海拔地区空气间隙距离的选择进行试验研究。在北京的特高压直流试验基地和海拔 4 300 m的西藏高海拔试验基地采用相同结构的±1 000 kV真型尺寸模拟塔头空气间隙进行了冲击放电试验, 获得了相应的操作冲击和雷电冲击放电特性曲线。通过对西藏基地得到的操作冲击放电电压采用GB/T 16927.1—1997、IEC 60071- 2和GB/T 311.1—1997标准推荐的方法进行海拔校正, 并与北京的试验基地得到的试验结果进行比较, 结果表明以上 3种标准推荐的海拔校正方法已不适用于海拔4.3 km的长空气间隙操作冲击放电。最后, 按照“海拔每升高100 m, 绝缘的电气强度降低相同百分比”的原则, 采用插值法计算得到了海拔4 300 m及以下地区的塔头间隙操作冲击放电电压曲线, 并结合±1 000 kV直流输电线路过电压的研究结果, 计算了不同海拔下±1 000 kV直流输电线路塔头操作过电压需要的最小空气间隙距离。在1.7 pu操作过电压下, 对于海拔1 000 m及以下地区, ±1 000 kV直流塔头的空气间隙距离建议为8.6 m; 当海拔为3 500 m时, 建议为9.8 m。

关键词: ±1 000 kV直流输电线路 空气间隙 放电特性 海拔校正

Experimental Studies on Impulse Flashover Characteristics of Tower Head Air Gaps of ±1 000 kV DC Transmission Lines and Altitude Correction Methods

DING Yujian, LIAO Weiming, SUN Zhaoying, SU Zhiyi

China Electric Power Research Institute

Abstract:

The ±1 000 kV DC transmission system is at a new voltage level in China. In order to guarantee the design reliability and rationality, the air clearance choice is very important and need to be researched. The same configuration and real size simulation tower head of ±1 000 kV DC lines were used to carry out impulse voltage test at the UHVDC test base in Beijing and the Tibet high altitude test base located at 4 300 m above sea level. The test curve of flashover characteristics of switching impulse and lightning impulse were acquired. It is found that the altitude correction methods recommended by standards of GB/T 16927.1-1997, IEC 60071-2:1996 and GB/T 311.1-1997 are no longer suit for the long air gap discharge voltage at an altitude of 4 300 m by using the methods recommended by the three standards on the switching impulse test results acquired in Tibet and compared with the test results got in Beijing. Finally, the insertion method based on the principle of “when the altitude rises with 100 m, the related insulation level would drop with the equal percentage” was used to calculate the switching impulse discharge voltage curves below altitude of 4 300 m, and by considering the over-voltage research results for ±1 000 kV DC transmission lines, the minimum gap distances for ±1 000 kV DC tower head under switching over-voltage at different altitudes were calculated. While the switching over voltage is 1.7 pu, the minimum air clearance on ±1 000 kV DC transmission line tower is suggested to be 8.6 m respectively at the attitude below 1 000 m. At the attitude of 3 500 m, it’ s suggested that the minimum air clearance is 9.8 m.

Keywords: ±1 000 kV DC transmission lines air gap flashover characteristics altitude correction

收稿日期 2011-06-01 修回日期 2011-08-05 网络版发布日期 2011-12-31

DOI:

基金项目:

通讯作者: 丁玉剑

作者简介:

作者Email: dingyj@epri.sgcc.com.cn

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1295KB)
- ▶ [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

- ▶ ±1 000 kV直流输电线路
- ▶ 空气间隙
- ▶ 放电特性
- ▶ 海拔校正

本文作者相关文章

- ▶ 丁玉剑
- ▶ 廖蔚明
- ▶ 孙昭英
- ▶ 宿志一

PubMed

- ▶ Article by Ding,Y.J
- ▶ Article by Liao,W.M
- ▶ Article by Xun,Z.Y
- ▶ Article by Xiu,Z.Y

本刊中的类似文章

1. 魏本刚 傅正财 袁海燕 任晓明.改进先导传播模型法500 kV架空线路雷电绕击分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(25): 25-29
2. 张文亮 于永清 李光范 范建斌 宿志一 陆家榆 李博.特高压直流技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 1-7
3. 张文亮 廖蔚明 丁玉剑 李庆峰.不同海拔地区同塔双回±660kV直流线路杆塔空气间隙距离的选择[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(34): 1-6
4. 舒立春 赖向平 余德芬 蒋兴良 胡琴 张建辉 M. Farzaneh.气压对直流正极性下冰柱-冰板间隙电晕放电的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(7): 116-120
5. 范建斌 谷琛 李军 宿志一 李中新 何宝龙 殷禹 甘伦 徐世山 康钧.±800 kV典型直流设备电晕起始电压的海拔校正方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(25): 8-13
6. 胡建林 洪川 杜林 米彦 孙才新.基于有限元弱解式的棒-板长空气间隙先导放电空间电场仿真研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(10): 148-154
7. 张文亮 谷琛 廖蔚明 丁玉剑 范建斌.超/特高压直流输电线路塔头间隙冲击放电特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(1): 1-5
8. 丁玉剑 李庆峰 廖蔚明 孙昭英 葛栋 王晰.同塔双回±500 kV直流线路杆塔上层空气间隙放电特性和耐雷性能试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(28): 114-119
9. 方志 解向前 邱毓昌.大气压空气中均匀介质阻挡放电的产生及放电特性[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(28): 126-132
10. 郑健超 谢凌东 赵宇明 杨济三 楚金伟 王黎明 关志成.与频率相关网络连接的多重火花间隙放电特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(34): 118-124
11. 尤飞 陈海翔 张林鹤 张云 周建军 朱霁平.木垛火导致高压输电线路跳闸的模拟实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(34): 192-197