

高电压技术

交联聚乙烯电力电缆的电树枝化试验及其局部放电特征

廖瑞金¹, 周天春¹, 刘玲², 周凇¹

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. 广州供电局

摘要:

电树枝化是影响交联聚乙烯(cross-linked polyethylene, XLPE)绝缘电力电缆长期安全运行的瓶颈, 需要深入研究XLPE电缆绝缘的老化机制, 尤其是电树枝化的规律, 为XLPE电缆的设计制造和现场的运行管理, 特别是在线诊断提供理论支撑. 设计了交联聚乙烯电缆样品和相应的试验电极装置, 并搭建基于实际XLPE电缆的电树枝化试验平台进行试验. 结果表明该试验系统能满足XLPE电缆电树枝化试验研究的要求. 以15 kV的XLPE电缆作为试验样品, 开展常温下工频12~21 kV和50~90 °C下的电树枝化试验, 分析了电压和温度对电树枝形态的影响, 得到电树枝局部放电的统计图谱, 并将电树枝的生长发展分成4个阶段, 分析了电树枝在不同生长阶段局部放电的最大放电电量相位和平均放电电量相位的分布, 提取了其偏斜度等统计特征量, 结果表明电压和温度对实际XLPE电缆中电树枝形态的影响与针-板电极得到的结果趋势相同, 但是电树枝生长过程存在着一定的差异, 同时最大放电电量相位分布和平均放电电量相位分布的3阶矩随着电树枝的生长发展而减小, 可作为诊断电树枝生长发展阶段的参考量.

关键词: 交联聚乙烯电缆 电树枝化 局部放电 特征提取

Experimental Research on Electrical Treeing and Partial Discharge Characteristics of Cross-linked Polyethylene Power Cables

LIAO Ruijin¹, ZHOU Tianchun¹, LIU Ling², ZHOU Quan¹

1. The State Key Laboratory of Power Transmission Equipment & System Security and New Technology, Chongqing University

2. Guangzhou Power Supply Company

Abstract:

The bottleneck affecting the long-term operation safety of cross-linked polyethylene (XLPE) power cables is electrical treeing, and it is necessary to study on the insulated aging mechanism of XLPE power cables, especially on the law of treeing, to provide theory support for the manufacture, operation management and on-line diagnosis. XLPE power cable sample and electrode test system was designed and built to simulate electrical treeing in actual XLPE cables. Results show that the testing system can meet research requirements on electrical treeing. Electrical treeing tests on samples of 15 kV XLPE power cables were carried out at power frequency of voltages from 12~21 kV and temperature from 50 ~90 ° C, and the influence of voltage and temperature on morphology of electrical trees was analyzed, In addition, partial discharge (PD) patterns of electrical trees during tree growth were also studied. It has been found that propagation process of electrical trees can be divided into four stages. The maximal discharging-phase distributions, average discharging-phase distributions and statistical parameters derived from PD distributions were presented. The results show that in actual XLPE power cable, the effect of voltage is similar to needle-plate electrode system on morphology of electrical trees, however, there are some differences in propagation process of electrical trees, and the skewness of the maximal and mean discharging-phase distributions decreases with the propagation of electrical trees, which may potentially be considered as a parameter to diagnose electrical tree propagation stages.

Keywords: cross-linked polyethylene (XLPE) power cables electrical treeing partial discharge feature extraction

收稿日期 2010-10-28 修回日期 2011-04-06 网络版发布日期 2011-11-10

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(973项目) (2011CB209401)。

通讯作者: 周天春

作者简介:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(803KB)
- ▶ [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

- ▶ 交联聚乙烯电缆
- ▶ 电树枝化
- ▶ 局部放电
- ▶ 特征提取

本文作者相关文章

- ▶ 廖瑞金
- ▶ 周天春
- ▶ 刘玲
- ▶ 周凇

PubMed

- ▶ Article by Liao,R.J
- ▶ Article by Zhou,T.C
- ▶ Article by Liu,l
- ▶ Article by Zhou,q

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 周凯 吴广宁 邓桃 吴建东 佟来生. PWM脉冲电压下电磁线绝缘老化机理分析[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(24): 24-29
2. 潘炜 刘文颖 杨以涵. 采用受扰轨迹和独立分量分析技术识别同调机群的方法[J]. 中国电机工程学报, 2008, 28(25): 86-92
3. 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
4. 钱勇 黄成军 陈陈 江秀臣. 多小波消噪算法在局部放电检测中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(6): 89-95
5. 郑晓泉 G Chen A E Davies. 交联聚乙烯电缆绝缘中的双结构电树枝特性及其形态发展规律[J]. 中国电机工程学报, 2006, 26(3): 79-85
6. 唐志国 李成榕 黄兴泉 王伟 程序 李君. 基于辐射电磁波检测的电力变压器局部放电定位研究[J]. 中国电机工程学报, 2006, 26(3): 96-101
7. 唐炬 陈娇 张晓星 许中荣. 用于局部放电信号定位的多样本能量相关搜索提取时间差算法[J]. 中国电机工程学报, 2009, 29(19): 125-130
8. 司文荣 李军浩 袁鹏 杨景刚 黎大健 李彦明. 气体绝缘组合电器多局部放电源的检测与识别[J]. 中国电机工程学报, 2009, 29(16): 119-126
9. 张晓星 任江波 肖鹏 唐炬 姚尧. 检测SF₆气体局部放电的多壁碳纳米管薄膜传感器[J]. 中国电机工程学报, 2009, 29(16): 114-118
10. 赵洪 李敏 王萍萍 张影. 用于液体介质中局放声测的非本征光纤法珀传感器[J]. 中国电机工程学报, 2008, 28(22): 59-63
11. 周瑞 鲍文 左国华 于达仁 杨建国. 基于改进冗余提升方案的汽轮机组振动故障特征提取[J]. 中国电机工程学报, 2008, 28(8): 70-74
12. 刘双宝 吕超 于继来 王立欣. 希尔伯特-黄变换在变压器局部放电脉冲识别中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008, 28(31): 114-119
13. 符玲 何正友 麦瑞坤 钱清泉. 近似熵算法在电力系统故障信号分析中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008, 28(28): 68-73
14. 姜洪开 王仲生 何正嘉. 基于改进第2代小波算法的发电机组碰摩故障特征提取[J]. 中国电机工程学报, 2008, 28(8): 102-105
15. 赵凤展 杨仁刚. 基于短时傅里叶变换的电压暂降扰动检测[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(10): 28-34