

高电压技术

低密度聚乙烯-蒙脱土纳米复合材料的电树枝生长特性

章华中, 李剑, 梁勇, 杨丽君, 廖瑞金, 赵玉顺

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)

摘要: 绝缘材料的电树枝生长特性分析是评估其绝缘性能的重要方法之一。采用熔融插层复合法制备了一种低密度聚乙烯-蒙脱土纳米复合材料, 设计制作了纳米复合材料的电树枝生长试样及实验系统, 在实验中观测了恒定电压下试样中电树枝生长过程及电树枝形态, 测量了试样中电树枝的生长速度与扩散系数, 分析了电树枝的局部放电统计特性。通过分析低密度聚乙烯-蒙脱土纳米复合材料的结晶行为, 说明了纳米蒙脱土对该纳米复合材料中电树枝的抑制机制。实验与分析结果表明: 纳米蒙脱土粒子有效提高了低密度聚乙烯的结晶度并减小了晶粒尺寸。同时, 纳米蒙脱土粒子有利于降低纳米复合材料电树枝局部放电量与放电重复率, 延缓了电树枝的引发与生长。

关键词: 低密度聚乙烯 蒙脱土 纳米复合材料 电树枝 局部放电 高电压绝缘技术

Growth Properties of the Electrical Trees in LDPE-MMT Nano-composites

ZHANG Huazhong, LI Jian, LIANG Yong, YANG Lijun, LIAO Ruijin, ZHAO Yushun

State Key Laboratory of Power Transmission Equipment & System Security and New Technology (Chongqing University)

Abstract: Analysis on growth properties of electrical trees in insulation material is an important approach to evaluate its performances. This paper presents a type of low-density polyethylene (LDPE)-montmorillonite (MMT) nano-composite prepared by a melting intercalation process. A testing system and specimens of electrical trees growing in the nano-composite were designed and made. Growth process and morphology of electrical trees in these specimens were observed in the experiments under a constant voltage stress. Growth rates and expansion coefficients of the electrical trees in the specimens were measured and statistical characteristics of partial discharges (PDs) in electrical trees were analyzed. The mechanism of electrical trees in the LDPE-MMT nano-composites restrained by MMT nano-particles was illustrated through analysis of crystallization behavior of the nano-composites. Experiments and analysis results showed that MMT nano-particles improve the crystallinity degrees and decrease the grain sizes of LDPE. Meanwhile, MMT nano-particles are helpful to reduce quantities and repetition rates of PDs in electrical trees of the nano-composite and to postpone inception and growth of the electrical trees.

Keywords: low-density polyethylene (LDPE) montmorillonite (MMT) nano-composite electrical tree partial discharge high voltage insulation technology

收稿日期 2010-01-06 修回日期 2010-03-10 网络版发布日期 2010-11-09

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金青年科学基金项目(50807054)。

通讯作者: 章华中

作者简介:

作者Email: zhz102121@163.com

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(395KB)
- ▶ [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

- ▶ 低密度聚乙烯
- ▶ 蒙脱土
- ▶ 纳米复合材料
- ▶ 电树枝
- ▶ 局部放电
- ▶ 高电压绝缘技术

本文作者相关文章

- ▶ 章华中
- ▶ 李剑
- ▶ 梁勇
- ▶ 杨丽君
- ▶ 廖瑞金
- ▶ 赵玉顺

PubMed

- ▶ Article by Zhang,H.Z
- ▶ Article by Li,j
- ▶ Article by Liang,y
- ▶ Article by Yang,L.J
- ▶ Article by Liao,R.J
- ▶ Article by Diao,Y.S

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. 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
3. 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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
8. 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
9. 周远翔 聂琼 姜绿先 陈艳霞 陈海航 邢晓亮 梁曦东 关志成.针尖曲率半径对硅橡胶电树枝老化特性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(34): 27-32
10. 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
11. 唐炬 彭莉 谢颜斌.一种用于抑制白噪声的分层复阈值算法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(21): 25-30
12. 谢庆 李燕青 律方成 李成榕 王楠 丁玉剑.超声相控阵与宽带阵列信号处理相结合的油中局部放电定位方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(28): 13-17
13. 杨丽君 廖瑞金 孙才新 周天春.矢量量化在局部放电模式识别中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(31): 122-127
14. 李军浩 司文荣 姚秀 郭治峰 李彦明.油纸绝缘内部气隙缺陷电劣化过程中局部放电的测量与模拟[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(31): 128-134
15. 唐炬 黄江岸 张晓星 姚陈果.局部放电在线监测中混频周期性窄带干扰的抑制[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(13): 121-127