

高压技术

应用时-温-水分叠加方法改进油纸绝缘热老化寿命模型

杨丽君¹, 邓帮飞², 廖瑞金¹, 孙才新¹, 蒲静³

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. 重庆电力科学试验研究院, 3. 四川省南充电业局

摘要:

为改进现有的油纸绝缘热老化寿命模型, 使模型的预测结果更为准确, 研究初始水分含量及温度对油纸绝缘试品的加速热老化特性影响。首先, 对4种初始水分含量的油纸绝缘试品分别在3个温度下开展加速热老化试验, 以绝缘纸聚合度作为表征老化程度的特征参量, 引入纤维素累积损失动力学方程研究其在老化过程中的变化规律; 其次, 在时温叠加方法基础上提出一种时间-温度-水分叠加的新方法, 并改进了热老化寿命评估模型。结果表明, 与之前的寿命模型相比, 改进的模型不但考虑了温度对绝缘纸热老化速率的影响, 而且考虑了不同初始水分含量对油纸绝缘热老化的加速作用, 有助于对油纸绝缘的热寿命进行更为合理的评估。

关键词: 油纸绝缘 寿命模型 热老化 降解动力学 时-温叠加方法

Improvement of Lifetime Model on Thermal Aging of Oil-paper Insulation by Time-temperature-moisture Superposition Method

YANG Lijun¹, DENG Bangfei², LIAO Ruijin¹, SUN Caixin¹, PU Jing³

1. State Key Laboratory of Power Transmission Equipment & System Security and New Technology (Chongqing University)
2. Chongqing Electric Power Test and Research Institute
3. Nanchong Power Supply Bureau, Sichuan Power Grid Company

Abstract:

In order to improve the lifetime model of oil-paper to obtain the more accurate prediction results, the influences of initial moisture contents and temperatures on aging properties of oil-paper was investigated. Firstly, oil-paper samples with four different moisture contents were aged at three temperatures. Degree of polymerization (DP) of paper was measured as indicator of aging degree. The variation of DP with aging time was studied by introduction of kinetic equation of cellulose degradation accumulation. Secondly, based on the time-temperature superposition (TTSP) method, a time-temperature-moisture superposition (TTSMP) method was proposed to improve the lifetime model. It demonstrates that by comparing with previous lifetime model, the merit of the improved one is that not only temperature but also initial moisture content are considered, which is helpful for making more rational estimation of insulation lifetime during long time aging.

Keywords: oil-paper insulation lifetime model thermal aging kinetics of degradation time-temperature superposition

收稿日期 2010-12-22 修回日期 2011-02-25 网络版发布日期 2011-12-05

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50807054); 教育部科技创新工程重大项目培育资金项目(707049); 中央高校基本科研业务费资助(CDJRC10150004)。

通讯作者: 杨丽君

作者简介:

作者Email: yljcqu@cqu.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 廖瑞金 唐超 杨丽君 孙才新 张昀. 电力变压器用绝缘纸热老化的微观结构及形貌研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 59-64
2. 李晓虎 李剑 孙才新 党剑亮 李勇. 植物油-纸绝缘的电老化寿命试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(9): 18-22
3. 梁帅伟 廖瑞金 杨丽君 孙会刚 向彬. 天然酯与矿物油纸绝缘的加速热老化特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(25): 20-24
4. 杨丽君 廖瑞金 孙会刚 孙才新 李剑. 油纸绝缘热老化特性及生成物的对比分析[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(22): 53-58
5. 周利军 汤浩 张血琴 吴广宁. 油纸绝缘微水扩散的暂态分布模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(7): 134-140

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(416KB)
- [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

- 油纸绝缘
- 寿命模型
- 热老化
- 降解动力学
- 时-温叠加方法

本文作者相关文章

- 杨丽君
- 邓帮飞
- 廖瑞金
- 孙才新

PubMed

- Article by Yang,L.J
- Article by Deng,B.F
- Article by Liao,R.J
- Article by Xun,C.X

6. 廖瑞金 冯运 杨丽君 向彬 刘刚.油纸绝缘老化特征产物生成速率研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(10): 142-147
 7. 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
 8. 廖瑞金 郝建 杨丽君 梁帅伟 马志钦.变压器油纸绝缘频域介电谱特性的仿真与实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(22): 113-119
 9. 廖瑞金 桑福敏 刘刚 杨丽君.变压器不同油纸绝缘组合加速老化时油中水分和酸值含量研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(4): 125-131
 10. 郝建 杨丽君 廖瑞金 李剑 尹建国.混合绝缘油对油-纸绝缘热老化速率的延缓原因分析[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(19): 120-126
 11. 王世强 魏建林 杨双锁 董明 张冠军 刘孝为.油纸绝缘加速热老化的频域介电谱特性[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(34): 125-131
 12. 杨丽君 廖瑞金 孙才新 汪可.油纸绝缘的局部放电特征量分析及危险等级评估方法研究[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(1): 123-130
 13. 全玉生 谌军 李巍 张学东 彭晓洁 劳国强.基于突变理论的油浸式变压器过热性故障预测方法[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(18): 100-106
 14. 刘刚 李琳 纪锋 李文平 李博 孙优良 李金忠.基于节点电荷电位有限元法的油纸绝缘结构极性反转电场分析[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(25): 132-138
 15. 王世强 张冠军 魏建林 黄新波 陈玉峰.纸板的老化状态对其PDC特性影响的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2011,31(34): 177-183
-