

高压技术

应用小生境遗传算法优化导线钢芯断股漏磁检测传感器

夏云峰, 蒋兴良, 张志劲, 胡建林, 胡琴

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:

输电线路的钢芯铝绞线在运行中可能发生钢芯损伤、断股现象, 及时检测和诊断对于保证电网的安全运行具有重要意义。采用巡线机器人对钢芯损伤、断股进行检测是一种具有较好前景的方法。设计一种基于钢芯损伤、断股后形成的漏磁进行检测的传感器, 采用48H号钕铁硼稀土永磁体磁化输电导线钢芯, 以永磁铁、导磁体沿导线的径向宽度和轴向长度为变量, 以传感器质量作为优化目标, 应用搜索能力强、收敛速度快的小生境自适应遗传算法优化传感器的结构尺寸。结果表明, 在满足对导线钢芯磁化强度要求下, 传感器的质量显著降低, 有效提高了巡线机器人的携带能力, 且所提方法具有通用性, 适用于不同规格导线钢芯断股检测的漏磁传感器设计和优化。

关键词: 输电线路 断股 小生境遗传算法 优化设计 漏磁传感器

Optimization Design of Detector for Steel Core Broken Strand Faults in Transmission Line Based on Niche Genetic Algorithm

XIA Yunfeng, JIANG Xingliang, Zhang Zhijin, Hu Jianlin, Hu Qin

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

Abstract:

Overhead transmission lines generally operate in the wild harsh environment and steel stranded wire in aluminum conductor steel-reinforced (ACSR) may be damaged by different kinds of reasons, so that detection for broken strands of steel core timely is an important mean to insure safety operation of transmission lines. The detection scheme for broken strands of ACSR by transmission lines inspection robot with detectors is a method with good prospect. A detector based on magnetic flux leakage (MFL) theory for broken strand of steel core in ACSR was developed; the steel core in ACSR can be magnetized by 48H Nd-Fe-B rare earth permanent magnet, and optimization design model of the detector was proposed, in which achieving minimal weight of detector was selected as the object function in constraint condition of the radial width and the radial width along the transmission line. The optimized model of detector was solved by the modified niche adaptive genetic algorithm (NAGA). Theoretical analysis and application results show that the weight of detector is decreased and the carrying capacity of transmission line inspect robot is improved significantly in condition of magnetization requirement. The detector for broken strands proposed by this paper and its optimized method can be applied to different types of ACSR.

Keywords: transmission line broken strand niche genetic algorithm (NAGA) optimization design magnetic flux leakage (MFL) detector

收稿日期 2010-07-20 修回日期 2011-03-27 网络版发布日期 2011-08-19

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(973项目)(2009CB 724501)。

通讯作者: 夏云峰

作者简介:

作者Email: eeyf@126.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 张宇 魏远航 阮江军. 高压直流单极离子流场的有限元迭代计算[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(23): 158-162
2. 侯镭 王黎明 朱普轩 关志成. 特高压线路覆冰脱落跳跃的动力计算研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(6): 1-6
3. 蒋兴良 卢杰 杜轶 苑吉河. 间插布置绝缘子串的交流闪络特性[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 12-16
4. 徐先勇 罗安 方璐 周柯 刘定国. 新型调频式谐振特高压试验电源的参数设计与实现[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 24-30
5. 张建强 杨昆 王佩琼 顾煜炯 杨泓. 受采矿影响输电线路杆塔处地面沉降仿真分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 31-35

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(447KB)
- ▶ [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

- ▶ 输电线路
- ▶ 断股
- ▶ 小生境遗传算法
- ▶ 优化设计
- ▶ 漏磁传感器

本文作者相关文章

- ▶ 夏云峰
- ▶ 蒋兴良
- ▶ 张志劲
- ▶ 胡建林
- ▶ 胡琴

PubMed

- ▶ Article by Yan, Y.F
- ▶ Article by Jiang, X.L
- ▶ Article by Zhang, Z.J
- ▶ Article by Hu, J.L
- ▶ Article by Hu, Q

6. 张晓东 杜云贵 郑永刚 康顺.湿法脱硫的一维数值计算模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 15-19
7. 杨民生 王耀南 欧阳红林.新型恒定一次侧电流无接触电能传输系统的建模与优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 34-40
8. 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
9. 罗四倍 张保会 曹瑞峰 段建东.基于中值滤波的超高速暂态量方向元件[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(34): 64-69
10. 汤俊 王晓茹.反应重负荷下高阻故障的稳态量线路差动保护判据[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 72-77
11. 范建斌 李鹏 李金忠 汤浩 张乔根 吴广宁. $\pm 800$  kV特高压直流GIL关键技术研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(13): 1-7
12. 许志红 张培铭.智能交流接触器动态吸合过程研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 108-113
13. 文化宾 邹积岩 赵智忠 董华军 刘建新.一种新型真空负荷隔离开关操动机构的研制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 114-118
14. 文俊 郭锦艳 刘洪涛 宋蕾 殷威扬 刘连光.高压直流输电直流滤波系统综合优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 14-19
15. 王增平 刘浩芳 徐岩 刘俊岭.基于改进型相关法的单相自适应重合闸新判据[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(10): 49-55