一种快速永磁脱扣器研究

一.成果完成人及所在单位： 赵彤，电气工程与自动化学院 指导教师：游一民

二.成果简介：

以 10kV 柱上真空断路器分闸机构为研究对象，重点针对机械特性中的分闸时间部分进行优化。研究时采用仿真计算设计与实测验证分析相结合的方法，依次经过样机构思、计算、建模、仿真、出图、打样以及实测的过程，研制出一种全新的快速永磁脱扣装置。最后通过对样机进行机械特性以及寿命试验，验证其性能与可靠程度。试验结果表明，在满足可靠性要求的同时，新样机能够显著缩短机构固有分闸时间(基于电压等级的不同可达 30%-40%)，能够实现弹簧机构的快速分闸，达到线路故障的快速切除的目的，具有工程实际应用价值。

三. 主要研究内容及创新点：

本项目针对 ZW32-12 型柱上真空断路器操动机构分闸时间优化方案设计方面，基于断路器固有分闸时间的组成，研发设计一款全新的快速永磁脱扣器样机，样机模型如图 1 所示。基于三维建模软件 Solid works 与电磁场仿真软件 Maxwell 完成了如图 2 所示的电磁系统有限元计算分析，通过试验测试验证仿真结果的准确性。最后将所述样机以图 3 所示的接线方式装配于 ZW32-12 型柱上真空断路器弹簧操动机构中，结合二次控制部分完成样机机械特性、离散性以及寿命试验测试。结果表明，本项目所研发设计的新型快速永磁脱扣器在满足国家标准的基础上，可以有效地缩短机构分闸时间：15.6V 电压下断路器固分时间缩短了 39.4%（由 34.2ms 降低至 20.7ms），24V 电压下固分时间缩短了 31.1 %（由 25.1ms 降低至 17.3ms）。样机寿命试验结果表明，动作 3000 次后仍能保持优良性能，满足快速投切柱上开关的分闸性能可靠性指标要求。本项目研究为快速开关的研制提供一项解决思路，同时也为为直动式电磁-永磁复合型电磁机构设计提供了指导方案。



图 1 永磁脱扣器样机实物

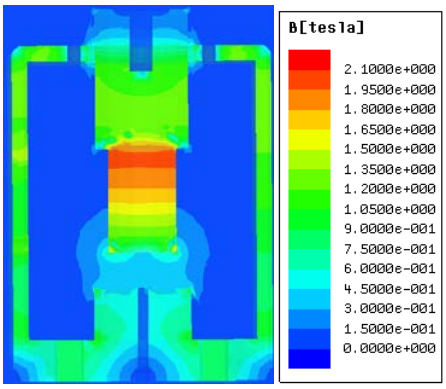


图 2 磁场有限元分析计算

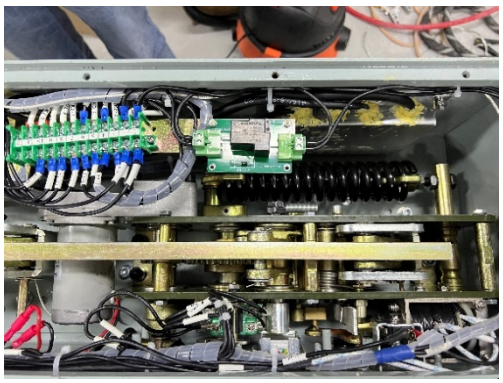


图 3 装配完成的弹簧机构

四. 主要研究成果及应用情况

[1]赵彤,游一民*,桑仲庆等,弹簧机构用永磁电磁铁动作特性分析,高压电器,(CSCD 核心期刊,已录用);

[2]赵彤,游一民*,桑仲庆.直流接触器电磁机构的参数优化及仿真[J].厦门理工学院学报,2022,30(03):24-30.已发表;

[3]游一民*,赵彤,桑仲庆等,永磁脱扣器及其控制电路.发明专利,实质审查;

[4]游一民*,赵彤,桑仲庆等,永磁脱扣器及其控制电路.实用新型专利,已授权;

[5]游一民*,赵彤,桑仲庆等,永磁脱扣器.实用新型专利,已授权;

[6]习环宇,游一民*,桑仲庆,赵彤,接触器.实用新型专利,已授权;

[7]戴冬云,廖权昌,桑仲庆,李少杰,顾晓东,赵彤,电力设备的异常检测方法、装置、介质及系统.发明专利,实质审查;

[8]项目所研制的实物样机已装配至 10kV 柱上真空断路器中，目前样机在广西钦州供电局处于待挂网运行状态，具有实际工程应用价值。

联系人：赵彤 电 话：15759970932 Email:935620435@qq.com