10kV PT 保护用真空灭弧室快速动作机构的研究

一. 成果完成人及所在单位： 胡传振，电气工程与自动化学院 指导教师：陈志英

二. 成果简介：

电磁式电压互感器广泛运用在 10kV 配电系统中，对系统的测量、计量与保护起到重要作用，然而现有一次侧熔丝保护依然存在很多缺陷，严重威胁着电压互感器及系统的可靠运行。本方案针对现有熔丝保护存在的弊端设计了一套 10kV PT 用真空灭弧室快速动作机构，此保护装置采用真空灭弧室、脱扣机构、电磁机构代替熔丝以开断电压互感器一次侧故障电流。所设计的新型 PT 保护装置克服了熔丝保护带来的单次开断，保护范围小，动作不可靠，价格昂贵等缺点，同时保护装置所涉及结构简单、操作方便符合我国电网智能化发展趋势。具有重要的研究理论、市场前景与工程实用价值。

三. 主要研究内容及创新点：

第一，对电压互感器工作原理、故障类型以及不同故障下熔丝保护特性进行分析，并得出电压互感器保护的功能需求特性；第二，使用 SOLIEWORKS 建模软件设计出 4 种脱扣机构方案，使用 ADAMS 软件对其分别进行机械动力学仿真，得到具有最高的脱扣力矩放大比的模型，即可以使用较小的力脱扣掉较大的弹簧预压力；第三，使用 SOLIEWORKS 建模软件设计出 9 种电磁机构方案、1 种永磁机构方案、1 种电磁斥力机构方案。使用有限元软件 COMSOL5.1 电磁场模块对 11 种方案进行静态特性分析，得出转动式电磁机构输出的电磁力最大，并对其进行优化，使用电磁场软件 ANSOFT MAXWELL 软件对转动式电磁机构进行动态特性分析，得出闭合过程电磁吸力与时间的变化曲线。第四，使用 SOLIEWORKS 软件对真空灭弧室、脱扣机构、电磁机构整体建模与配合，使用 ADAMS 软件对整体保护模型进行机械动力仿真，如图 1 所示；第五，绘制模型二维工程图纸并加工与装配样机，通过真空灭弧室分闸过程机械特性实验，如图 2，得出线圈电流特性、行程-时间关系、分闸平均速度大小。最大本设计最大创新点：目前市场上并没有出现利用真空灭弧室代替熔断器熔体的产品，新型保护装置在保护电压互感器方面较熔丝保护更加可靠，保护范围更广，具有很好的市场前景与很高的工程应用价值。

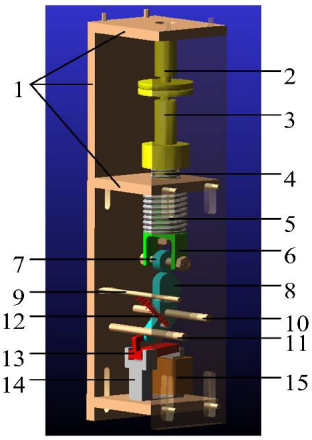


图 1 保护装置机械动力仿真模型

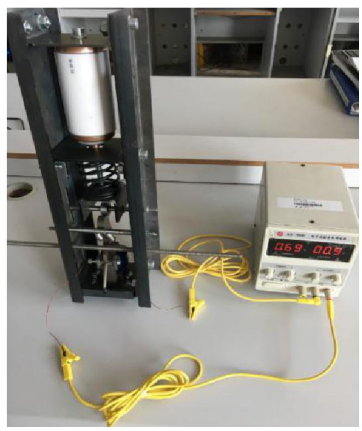


图 2 样机整体开断实验

四. 主要研究成果及应用情况

申请（授权）实用新型专利 1 项。

联系人：胡传振， 电 话：17859736513 Email: 414747930@qq.com