10kV智能高压真空断路器在线监测系统研究与设计

一. 项目完成人及所在单位： 周小娜，电气工程与自动化学院

二. 项目简介：

在电力系统的一次设备中，断路器是仅次于发电机和变压器的大型电力设备，它是电力系统中最重要的控制和保护设备，当系统正常运行时，它能切断和接通线路及各种电气设备，当系统发生故障时，它和继电器保护配合，迅速切断故障电流，防止扩大事故范围。若高压断路器无法正常运行，会造成线路、设备受损，电量损失，用户大面积停电，影响正常的生活与社会生产。因此，作为电力系统中的重要控制与保护设备，对高压断路器进行维护与检修，确保其正常运行显得至关重要。高压断路器在线监测系统可以及时发现故障，为断路器从定期检修到状态检修提供条件，提高了运行可靠性、供配电可靠性以及设备利用率，减少维修保养费用。

三. 主要研究内容及创新点：

提出了一种基于DSP的高压断路器的在线监测系统的设计方案，该系统集采集、处理、显示、存储及故障诊断于一体，监测参量包括合闸线圈电流、分闸线圈电流、储能电机电流、动触头行程以及触头温度，采用TMS320C28346作为系统控制核心。电流信号与行程信号通过传感器转换成电压信号，通过调理电路处理后进行A/D转换，转换后输入到C28346进行处理分析，触头温度通过RS232通信与C28346进行数据传输，可将监测结果显示在LCD上，并将监测结果保存在U盘中，方便读取。采用经验模态算法（Empirical Mode Decomposition, EMD）与特征值判断相结合的方法，将采集到的合（分）闸电流信号与触头行程信号通过EMD算法处理，通过IMF分量提取代表故障特征的关键点，并计算得到合（分）闸时间、合（分）闸电流、触头行程等特征值，同时，将采集到的储能电机电流信号通过EMD算法去噪声后，提取关键点，计算得到储能电机电流与储能时间，通过判断这些特征值是否在正常阈值内，判断是否发生故障。

在实验室搭建了断路器在线监测的模拟实验平台，如图1所示，以ABB真空断路器VD4为监测对象，以厦门国毅科技有限公司机械特性测试仪GYT_07的测量结果作为标准对比数据。实验结果证明，高压断路器在线监测系统可实现合（分）闸线圈电流、储能电机电流、触头行程、触头温度的实时同步采集，误差均小于3%，可及时发现故障，具有实时性能好、测量精度高等优点。



图1 VD4真空断路器与GYT-07机械特性仪



图2 现场测试图

四. 主要研究成果及应用情况

1. 在厦门理工学报发表论文一篇

参评等级： □二等奖及以上 □三等奖

联系人：周小娜，厦门理工学院电气工程与自动化学院 邮编：361021

电 话： 15159289270 Email: zxn0719@126.com