

智能变电站智能化中压开关柜应用研究与分析

范培广 张文强 孙志超

山东泰开成套电器有限公司 山东 泰安 271000

摘要: 目前, 随着我国现代化技术的不断发展, 对于电力系统而言, 中压开关柜是一个必不可少的元件, 只有确保该元件的性能, 才能够确保电网的安全稳定运行。当前我国智能电网迅速发展, 电力系统逐渐向着智能化的方向发展, 这也要求着中压开关柜的智能化水平。基于这一背景, 需要将各类传感器安装到智能中压开关柜本体之中, 以便对各台开关设备的运作状态实时了解, 并智能化地感知与诊断这些设备的运行状态, 从而大大降低故障的发生率, 确保智能变电站运行的安全性和可靠性。

关键词: 智能化开关柜; 智能控制; 在线监测; 智能断路器

引言: 中压开关柜的主要是体现在能够关闭或断开电力的连接线路, 以获得全部电力系统的运行可靠性。为确保全部电力线路的稳定运行, 配备维护员, 定期维护系统的运行情况, 能延长设备的使用年限。开关柜的高度数字化以及集成化是以计算机技术为核心来完成的, 该智能技术也可以根据电网运行的具体情况挑选状态, 并且可以更好地维护电力系统的正常运行^[1]。

1 智能中压开关柜介绍

智能中压开关柜以普通中压开关柜为主导, 广泛运用监测系统、传感器技术、传输数据和分析、智能控制与状态评定等尖端技术。根据数据连接电力表、智能检测仪器、新式智能化断路器、微型机智能维护等设施, 完成输出功率、功率因素、工作电压、电流量、工作频率、电磁能等电参数的精确测量, 隔离开关的分合闸状态、接地开关的分合闸状态、手车位置状态、柜里温度和湿度数据、温升、局放等运行状态进行实时监视、控制、诊断、处理、反馈的电力设备。

2 传统中压开关柜存在的问题

在电力系统中, 开关柜是不可或缺的电器设备之一。开关柜可以有效保证电力系统的安全性, 根据断开常见故障有效控制系统。开关柜的内部电缆线进到内部结构总闸, 根据总闸传至别的电源开关。开关柜既可以连接路线, 又可以立即关掉常见故障机器设备, 防护常见故障路线^[2]。传统的中压开关柜主要是由防雷设施、二次设备、变电器、隔离开关和隔离刀闸构成。使用这个设备, 中压开关柜能够保证高效的数据收集与处理, 在电力系统出现故障时, 中压开关柜的继电保护装置可用作保证电力系统的安全性。往往需要监管以防电缆线毁坏, 必须附属设备和隔离开关的大力支持。这俩部分必须通过监测和维护来保证信号的功率合理传送和电缆的

安全性。信号控制时, 需要由对应的保护设备或操作人员操作, 有实际命令, 隔离开关依据命令进行相对应操作。主控室通过一系列操作, 接受相对应信号以掌握系统状态。传统上, 中压开关柜应定期维护与检修, 确认其运行状态, 发生其他问题需及时处理。传统的中压开关柜维修往往需要大规模断电, 尽管能解决开关柜问题, 但会影响到消费者的用电量。因而, 传统开关柜所带来的一系列问题不可忽视, 更先进技术亟待改进。伴随着电力系统的高速发展, 开关柜需要智能化系统。因而, 提升中压开关柜智能化建设, 积极主动改进存在的不足, 灵活运用信息化技术保证电力网的平稳运作^[3]。

3 智能化中压开关柜优势以及发展现状

3.1 智能化中压开关柜的优势分析

(1) 中压开关柜智能监控设备选用TTF真彩LCD显示屏, 可显示开关量、数字量、模拟器等各类信息, 也可以动态性同步显示电源开关状态和一次接线方法。可以通过不一样的颜色和仿真模拟显示来差别仿真模拟显示在启闭姿势中处于接入断掉状态还是处于接地装置状态, 可以通过仿真模拟来显示各种各样断路器和开关机械位置。(2) 将智能化永磁驱动控制器与智能监控设备紧密结合, 监管断路器的机械系统, 进行断路器状态的检查。根据记数启动时间与常见故障开机时间, 检验断路器的使用寿命。依据IGBT的电流强度波形, 分辨电流量幅度值和最高值时长, 进行有没有卡住的检查, 并进行功耗低电池管理、断路器异常分析、基本状态在线监测、电路检测等服务。根据RS485或以太网接口将分析数据上传至智能监控机器设备。(3) 智能监控机器设备连接湿度传感器和433M网络信号。智能监控设备根据即时显示温度曲线图和各点温度值, 给予温度警报信息, 根据温度警报限记录数据, 能够有效预防因过热所引起

的安全事故。(4) 开关柜内设定真空传感器, 不管重合闸状态或是短路状态, 都可随时随地在线监控断路器内真空值。(5) 中压智能化开关柜根据连接2个无线网络湿度传感器, 能够实现中压开关柜内温度湿度的自动控制系统, 完成2个全自动加温去湿控制。(6) 为推进中压开关柜的功能集成和自动化程度, 可将红外线人体感应、带电标示和验电核相功能集成一体。

3.2 智能化中压开关柜的发展现状分析

近年来, 随着智能电网的高速发展, 经过长期对智能开关柜的科学研究, 其技术实力已经达到了一个新的水准, 一部分设备已经渐渐在智能配电站运用, 并且已经获得了最理想的实际效果。但是随着智能开关设备运用的深层次, 把它用于高质量技术骨干电网时, 因为技术成本相对高、技术流程繁杂, 难以达到大规模的应用推广。另一方面, 我国目前热门的一次设备和二次设备由不同类型的厂家生产, 他们的运转理念与总体设计存在一定的差别。因为每一个生产商都涉及到比较有限的地区, 因此, 电源开关作用规划的与设计受限制, 怎样全面实施智能开关设备功能的已经成为目前重点关注的难题之一。

4 智能变电站智能化中压开关柜应用分析

4.1 磁驱动控制器的应用

在开展中压开关柜智能建设的期间, 需要良好的提升设备的通信作用, 并且达到智能化监控的目的, 另外还需要立即检测断路器, 从而可以良好掌握工作的实践状态。此外, 该设备能够全方位检验断路器的各类状态, 还能够表明供电系统的电流量。与传统中压开关柜对比, 智能化中压开关柜能够及时剖析适宜的数据信息, 掌握各设备的运行状态, 信息内容大多采用实时监控方法表明, 具有很高的及时性。它也可以有效地预测分析断路器的使用寿命, 根据线上智能监测, 能密切关注中压开关柜的功能损耗, 高效地检验其状态, 确保正常的通讯作用。与此同时, 智能监控设备还能够完成动态监控, 使工作人员密切关注中压开关柜的运行状态。一旦发现常见故障, 能够及时处理, 从而有效的确保电力系统稳定安全运行。

4.2 断路器状态监测的应用

智能化断路器需要安装好几个传感器, 内嵌控制模块实时检测与分析传感器收集的数据信息。另外, 在出现异常时, 可以马上解决。控制模块的基本功能: ①测量触头开距的位置和偏移曲线图, 根据安装于断路器传动轴里的光学光电编码器测量操作中的角速度, 从而间接性获得真空灭弧室触头的偏移数据信息。根据角速度

算出偏移曲线图和触头之间的距离, 能够确断路器的机械磨损和疲劳情况。②分(合)闸时间测量。根据测量分(合)闸操作过程中协助开关触点转换的时间间隔能够算出均分(合)闸的速率, 根据均分(合)闸速率可以确定储能技术扭簧有没有疲惫和应力松弛。③触头温度检测。运用半导体温度感应器用以接触点温度检验。该平台由高压发射端、低电压侧接收器和上位机视频监控系统三部分组成。高压侧发射端电路安装在柜里的一次静触头上, 搜集温度数据信息。单片机控制的温度感应器对收集过的温度信息进行测量和转化后, 根据无线传输模块向低电压协调器传送数据。低电压协调器根据RS-232系统总线与智能监控系统连接, 根据MODBUS通讯协议的互动问答体制^[4], 依据智能监控系统的命令, 即时根据系统总线将对应的温度数据信息发给智能监控系统开展进一步操作^[4]。

4.3 温湿度传感器的应用

中压开关柜的智能监控设备连接着很多感应器, 主要就是检验环境中的温度和环境湿度。每一个监管模块能够接入好几个温度感应器, 这种温度感应器叙述温度变化, 并把温度变化情况显示成曲线图, 使相关负责人更真实了解中压开关柜的生活环境。用户可结合实际情况设置温度传感器阈值, 目的是为了确中压开关柜的有效温度。当温度超出该阈值时, 发出报警, 防止出现严重的常见故障。

4.4 分布式光纤测温技术的应用

分布式光纤测温技术在中压开关柜基本建设中的运用, 能够实现空间温度场分布的全流程检测。该技术的应用基本原理主要是: 根据光频域反射面技术、光纤线拉曼光谱分析技术、薄弱信号分析技术跟光波复用技术的高效运用, 科学合理、系统地检测远距离光纤线上各的位置温度, 根据激光器高效地传送空间数据和温度遍布信息内容。根据依据总宽和动能设定激光脉冲, 在光纤环节中向后散射的微波随温度的变化而变化, 进而能够检验检测和透射的微波。该技术的应用特性是能够零距离检测变电设备的电线电缆和母线槽抽头部位, 电磁感应不受影响其作用。可适用高辐射、强浸蚀、强干扰信号等恶劣的环境, 可以进行持续空间温度精确测量。

4.5 开关量监控技术的应用

开关柜的基本功能是连接和断掉电网路线, 这类状态是由继电器、隔离开关、交流接触器等设施的机器动作来达到的。因而, 检测这种机器的开闭状态是把握开关柜各项工作状态的有效途径, 都是剖析电网常见故障的重要指标之一。常见故障或按时断电维修时, 必须远

程开关柜开展远程分合闸,并且能通过继电器完成。现阶段,继电器关键应用光耦合器对开关量开展监测和操纵,因为该元器件具备光电隔离的优势。一般情况下,感应器应用低压电源来搜集低电压数据信号和小电流,可是开关设备是高压设备,在操作过程中很容易产生大一点的磁感应电流和电压,最典型的感应器存有毁坏和损坏风险。根据光电耦合将电压信号转换成数据信号并将光转换成微弱电流信号,可以采取开关量。将继电器传送到IP控制系统,从而可以完成远程分合闸的操纵。

5 智能化中压开关柜的典型应用

智能中压开关设备的构成部分主要包含开关柜设备、智能监控设备、传感器、网络通信等。该智能柜关键应用电磁感应传感器、真空传感器、温度湿度传感器等。这种传感器在实践应用环节中获得了最理想的实际效果,其作用获得了足够的充分发挥。开关柜互感器选用双绞屏蔽线电缆线和航空插座综保一体化的方式进行单元连接,将模块信号转换为数字信号。在开展合并单元操作的过程中,必须保证其工作电压、电流量数据库的总体精确性,并符合区段工作的电压、电流规定。光纤线引进后,系统的运转和计量装置的应用品质都需要进行逐步的提高。智能监控设备运行的传感器信号主要包含环境温度、环境湿度和图像传感器信号。当开关设备用以检验供电系统运作品质时,能够实现全方位的程序编写以及实际操作,使机器设备导出方式更清楚,根据光纤线实际操作将开关柜的状态检测主要参数传送到系统后台。

6 方案的不足与思考

6.1 断路器机械特性特征量的监测

间接测量法适用于精确测量触头的间距。最先直接获得断路器传动轴的角速度变化,再通过测算间接性获得断路器偏移数据信息。此方法适用于装配精密、稳定性和可靠性强的服务平台。如果机构零件形变后,有非常大的误差。因为断路器的及时速度对灭弧性能影响很

大比较大,速度曲线图比均值速度更容易清晰地叙述断路器的机器特性。为了获得详细高效的速度曲线,就必须得到更加精确的分(合)闸位移测量数据,但是现阶段普遍使用的传感器和单片机系统暂时还不易实现直接获取精确分(合)闸速度的数据。

6.2 图像数据处理

在极为重要的监控位置组装图像传感器,能够即时监控开关柜的开关状态和手车的位置。开关柜室内空间狭小,母线槽构件互相影响,存有照明灯具覆盖盲区,由图像传感器得到的分析图像无法鉴别。可增加关合及位置等标准标识点,根据比较特征点和图像传感器的相对性位置可以来判断关合及位置是否到位。也可采用图像提高技术,使柜内的图像可以清晰地鉴别。

结束语:综上所述,现阶段,随着我国智能化的发展速度越来越快,我国智能变电站技术的发展已经进入到了一个崭新的环节与阶段,与此同时,这也是目前中压开关智能化发展的重要标志,其关键的表现能够为良好的依靠开关设备对信息变化的具体情况开展详细的分析与研究,并且可以以标准的方式开展传输工作,另外,在开展数据信息传输的过程中受到外界影响的可能性会比较小。通常情况下,在开展模型分析的过程中,首先需要对开关设备的运行情况进行明确,这样的话,才可以使操作以及维护工作的展开获得决策上的大力支持,这样才能全方位的确保证变电站的安全稳定运行。

参考文献:

- [1]范炎炎.智能变电站中压开关柜智能化及改进[J].通讯世界,2020,27(1):211-212.
- [2]熊青松.智能变电站中压开关柜智能化解决方案[J].湖北农机化,2020(20):143-145.
- [3]周志.智能变电站中压开关柜智能化及改进探讨[J].湖北农机化,2020(18):121-122.
- [4]方徐俊.智能变电站中压开关柜智能化解决方案[J].中国新技术新产品,2021(22):26-27.