

智能配电房态势觉察平台的开发与应用

张晨阳 张琰

国网江苏省电力有限公司镇江供电公司

摘要:近年来,我国对电能的需求不断增加,智能电网建设越来越多。为实现对智能配电房设备运行状态的实时监测、态势觉察和态势可视化集中显示,基于智能配电房传感器和配电自动化站所终端单元(DTU)的测量信号,开发出一种中低压智能配电房态势觉察平台,可以实时监测并显示10kV开关状态、接地刀闸状态、电压、电流、电缆头温度、配电房环境等智能配电房遥信遥测数据。该平台融合配电自动化、智能配电房监测等多系统实时数据,设计简洁、成本低廉,有助于运维人员快速了解配电房状态,实现操作、运维、巡视的智能化和可视化,同时也预留了配电网防误闭锁接口。

关键词:智能配电房;配电网;智能监控;态势感知;精益管理

引言

随着经济的发展,各行各业对电力的需求越来越大,导致电力行业的规模越来越大,这让配网中出现故障的概率大大提高,因此如何在配电房内进行电气设备的安装和调试就显得十分重要了。

一、配电房电气设备安装以及调试过程

(一) 电流和电压互感器

目前,变电站和开关站进线及出线配置三相电流互感器,母线上安装电压互感器;架空线路柱上断路器、负荷开关一般配置三相电流互感器、零序电流互感器,部分还配有电阻或者电容分压传感器用于测量电压;电缆线路环网柜进线和出线配置三相电流互感器,母线上安装电压互感器。由于不能获得完整的电流电压信息,在继电保护功能配置、控制决策计算、控制策略选择方面受到一定程度的限制。另外,常规互感器体积大、安装不便。采用基于小铁芯线圈或者空心线圈(罗氏线圈)、电阻和/或电容分压器的低功率互感器(LPIT),配合就地安装的智能终端,将大大改善配电网的可观性。

(二) 母线的安装和调试

在安装母线之前,首先要开展母线校准的工作,只有校准的母线才能用到实际的电力系统当中。因为母线在从工厂运到施工现场的过程中会受到各种外力因素,使得母线发生弯曲变形,这样的母线必须矫正之后才能使用。在校准的过程中,可以使用母线校准机,这样就能最大程度提高工作效率。只需要把要校准的母线按照要求放在校准机上,然后通过千斤顶的作用就可以完成校准过程。在对母线进行煨弯时,就可以使用母线平弯机的手柄将母线穿在两个辊轴之间使其弯曲。但是在进行操作时一定要用力,注意受力适中,否则容易造成母线开裂。当母线弯曲到一定程度时,一定要检查弯曲角度是否符合要求,然后在安装母线。母线检查的项目主要包括母线的外观是否光滑、损坏,母线油漆颜色是否发生变化以及母线的温度是否符合设计标准。另外对于通电电流较大的母线。如果温度过热,则可以通过降低负载来达到降低电流的目的,从而使温度降低。同时需要注意母线要进行定期的测试和维修,周期可以是半年或者一年,如果发现母线有损坏的情况发生,应及时进行修理。

(三) 电源

在配电网的各个节点上,需要为智能终端提供工作电源、为断路器提供操作电源。变电站、开关站等场合可直接使用公用直流电源。架空线路柱上开关、电缆线路环网柜,可以由外置电源

变压器、高压取能装置、电压互感器或电流互感器和蓄电池、超级电容共同供电。有条件的,也可以用光伏板。

二、态势觉察平台的数据量测

(一) 配电自动化量测装置配置。配电自动化系统是智能配电网的重要组成部分,其通过站所DTU采集测量装置信号,实现“三遥”功能。遥信量(开关、接地刀闸实时状态)通过采集开关辅助触点信号实现;遥测量(电能实时数据)通过采集开关柜内的相电流互感器、零序电流互感器、电压互感器等装置二次信号实现。DTU通过采集模块接收测量回路遥信、遥测量,存储并上传至配电自动化系统主站。主控终端从DTU中读取遥信、遥测数据,通过与配电自动化系统的数据共享实现设备运行状态关键数据监控。(二) 配电房综合环境监测综合环境监控实现对配电房内环境温湿度、水浸、烟感、噪声、气体泄漏、消防设备等遥测量的实时监测,并联动控制照明、风机、防汛设备、驱鼠器、站内除湿器工作。本地允许保存监测数据,进而对现场监测数据进行分析,根据预设报警判据,产生报警事件。(三) 设备温度监测SF₆充气环网柜是智能配电房的主要中压设备。实际运行经验表明,电缆接头或堵头等部位的虚接、材料老化、磨损、过载等易造成接触电阻过大、运行中过热,最后导致绝缘烧损,形成线间或相间短路,瞬间引发火灾事故;因此,对环网柜电缆温度监测至关重要。针对环网柜温度监测的需要,采用无线测温传感器监测电缆头温度。

三、应用场景

智能配电房态势觉察平台已应用于某供电局智能配电房试点工程中。实际运维中,运行人员可通过远程监控了解配电房内设备运行状态,减少现场巡视次数,节约了人力成本,尤其在保供电期间可减少保供电人员的被占用。在进行现场操作时,操作人员能从配电房显示屏内直观了解设备运行状态和开关、刀闸位置,对操作风险作出判断,当设备状态较差时及时上报问题,采取相应措施。执行操作后,显示屏实时显示开关分合位置、刀闸位置信息,操作人员得以对现场操作效果进行有效验证,减少设备未分合到位造成的安全隐患。预留“五防”闭锁接口,也将兼容防误闭锁功能,进一步减少操作风险。故障抢修时,现场抢修人员可以同后台指挥人员一起研判故障类型,采取有效处理措施。

结束语

综上所述,本文开发了一种智能配电房态势觉察平台,可实时反映智能配电房设备运行状况及环境信息,实现了配电房多维度态势觉察和态势可视化功能。该系统提升了配电运维人员操作、运维、抢修的效率和安全性,同时实现了多源数据信息融合,深化了配电网精益化管理实践,有助于提高供电效率,提升配电网运维水平。

参考文献

- [1] 华旭军.大型机电设备安装中的问题分析与对策探究[J].工程建设与设计,2017(15):206-208.
- [2] 吴栋其,杨涛,黄晓明,等.虚实结合的馈线自动化系统测试平台设计[J].电力系统保护与控制,2018,46(19):137-143.
- [3] 王郁垒.分布式配电网自愈控制技术研究及实现[D].南京:东南大学,2016.
- [4] 王守相,葛磊蛟,王凯.智能配电系统的内涵及其关键技术[J].电力系统自动化,2016,36(6):1-6