

Construction of an Integrated Platform for Intelligent Inspection, Monitoring and Control Of 10kv Switching Stations in the Internet of Things Era

Jiefeng Ping¹ Bing Han¹

Stage Grid Jibei Electronic Power Company Limited Langfang Power Supply Company, Langfang, Hebei, 065000, China

Abstract

10kV switching station online intelligent inspection, monitoring, control integrated platform, by installing various types of collectors, sensors, controllers, devices, and inspection and inspection equipment in the station and on the equipment, the environment and equipment information of the station are collected, then using the intelligent technologies such as the Internet of Things, mobile interaction, and cloud, the monitoring platform that collects the data, such as electrical equipment parameters, environmental parameters, video alarms, and door-to-door immersion, can be collected by wired or wireless means. It will realize intelligent control functions such as remote full-time panoramic monitoring data information, analysis reports, prediction curves, alarm information and remote control through smart phone APP, WeChat, SMS, and telephone notification.

Keywords

Internet of Things era; intelligent inspection; monitoring; manipulation; integrated platform

搭建物联网时代 10kV 开闭站智能巡检、监测、操控一体化平台

平杰锋¹ 韩冰¹

国网冀北廊坊供电公司, 中国·河北 廊坊 065000

摘要

10kV 开闭站线上智能巡检、监测、操控一体化平台, 通过在站内及设备上安装各类采集器、传感器、控制器、装置及巡检监(检)测设备, 采集站内环境及设备信息, 再运用物联网、移动交互、云端等智能技术, 将采集到各个数据通过有线或无线的方式将电气设备参数、环境参数、视频告警、门禁烟感水浸等监视汇聚起来的监控平台, 它将通过智能手机 APP、微信、短信、电话通知等方式, 实现远程实时全景监控数据信息、分析报表、预判曲线、告警信息及远程操控等智能管控功能。

关键词

物联网时代; 智能巡检; 监测; 操控; 一体化平台

1 项目领域

本项目旨在搭建一个面向 10kV 开闭站的线上智能巡检、监测、操控一体化平台, 通过安装各类采集器、传感器、控制器、装置、监测检测等设备, 采集站上的环境及设备运行信息, 经过有线或无线的方式将数据汇聚到监控平台, 使用调度专网在安全 IV 区运行, 采用仅单向读取不能写入数据的方式, 正反相隔离加防火墙保密, 实现实时全景显示电气设备参数、室内环境参数、视频告警、门禁烟感水浸等远程自动化集中监控与运行管理, 形成数据分析报表、曲线预判信息、告警

信息、预估设备运行趋势, 将无人值守站升级为 5G 时代全时多数据全景可视的远程操控站, 最终实现物联网时代开闭站大数据分析与应用。

2 项目简介

目前本部门运维的 53 座 10kV 开闭站均为无人值守站, 站内设备数据、环境及附属设施状态, 需要依靠巡检人员带着检测设备到现场巡视查看取得, 因负责这 53 座开闭站的两个巡检操作班, 同时还负责 96 座配电室及 453 座环网柜的巡视及停送电操作任务, 就且不提各类检修、操作以及倒方式的业务, 只说巡检工作, 平均每班每天需要巡视 10 座站/柜,

才能完成巡检任务。

目前巡视方式费时费力, 巡检人员素质不尽相同, 无法保证定时、定频、无死角详细的开展巡检工作, 《巡视及缺陷记录纸质登记》质量高低参差不齐, 当站内设备或环境出现异常萌芽状态时, 因不能进行连续有效的数据积累监测、综合分析、预判设备状态趋势而提前实施研判管控, 只能“后知后觉”, 不免延误最佳消缺治理时期, 影响了设备的安全运行和供电的可靠性。

为解决上述问题, 迫切需要将无人站改为 5G 时代多数数据全时全景可视站, 搭建一个集巡视、监测、操控一体化的监控平台, 使用调度专网在安全 IV 区运行, 采用仅单向读取不能写入数据的方式, 正反相隔离加防火墙保密, 实现远程自动化集中监控设备的电气参数、室内环境参数、视频告警以及门禁烟感水浸自启停监视, 并自动形成数据分析报表、形成曲线图、预估运行设备各电气量发展趋势, 最终实现站内运维智能管控。

其功能如下:

2.1 预设轨迹全范围移动环境监视与智能自启停控制

巡视设备按照预设定制的巡检点、巡检路线、设定速度, 自动扫描行走巡检, 对监视范围内的数据信息、异样视频识别、智能分析、报警及自启停控制, 内容包括门禁、烟感、水浸、温湿度、空调、风机异常时自启停功能、站内消防自动报警接入等监测, 实现站房环境监视与控制, 保障环境安全。

2.2 横纵向变位遥视与设备远程操控

对巡检设备摄像机镜头进行前进、后退、上升、下降等直线移动控制, 实现垂直、水平横纵向变位遥视, 并保证摄像头上、下、左、右转动, 保证各个预置监测点位置能够全时采集仪器仪表数据(电流、电压、功率、过载、过压、短路、温升、三相不平衡等)实现数据自动汇集、上传、分析报警, 实现操作人员异地远程对站内设备进行分合闸操作。

2.3 设备负荷多数数据在线分段监测与分析

对站内开关等设备及所带环网分支进行分段, 精准监测各分支的电气参数, 通过历史数据积累、分析推算负荷高峰时段及用电负荷性质, 形成用电趋势曲线图, 对即将超负荷的分支自动预报警提醒, 预判各分支段超负荷时段及负荷情况, 并通过准确预判对端负荷来决策投切联络线路方向, 保

证运维人员第一时间、掌握一手全设备准确数值, 实现设备负荷智能管控。

2.4 定时、定频、定点预置、多项目智能带电检测与趋势预判

对站内开关柜、站变、PT、电缆接头等设备定时、定频、按照预置点自动开展超声波、地电波等带电检测, 全时精准掌握设备关键位置运行现状, 通过数据积累、曲线变化趋势、预判设备有无放电及设备异常隐患, 为站内设备状态评估提供全面有效的数据支撑, 提高设备潜在故障的提前预判能力, 实现异常态势提前研判、预警、消缺, 减少故障, 保证设备的安全供电及高可靠性持续运行。

综上所述, 10kV 开闭站线上智能巡检、监测、操控一体化平台使用调度专网在安全 IV 区运行, 采用仅单向读取不能写入数据的方式, 正反相隔离加防火墙保密, 由硬件与软件设施并存的形式构成。它的数据上传, 通过在前端的巡检设备及监控部位安装各类传感器等硬件进行环境、设备信息采集, 并由软件将采集到的数据汇总及处理, 再通过有线(485 通讯)或者无线(5G)的方式将数据上传到监控主机设备进行识别与分析, 实现监控主机设定的一些条件进行记录、分析、告警, 监控软件上该项状态将显示红色告警状态, 并通过智能手机 APP、微信、短信、电话通知等多种方式推送给相关人员, 以便相关人员第一时间掌握信息进行决策处理。

3 市场分析

10kV 开闭站线上智能巡检、监测、操控一体化平台的研究, 将实现由原来的电气量单一判断设备状态, 升级为运用物联网技术进行大数据分析, 综合电气设备参数、环境参数、生态参数、视频告警、装置自启停等各参数量, 形成数据分析报表、形成曲线图、预估运行设备各电气量发展趋势, 提前预判设备潜在故障, 实现异常态势提前告警消缺从而减少故障, 是将现阶段的无人值守站升级为 5G 时代全时多数数据全景可视远程操控站, 实现物联网时代开闭站大数据分析与应用必经之路。

当前中国国家电网(国网)提出的“三型两网”概念, 旨在打造“三型”企业, 建设运营好“两网”, 运用物联网技术, 打造坚强型智能电网, 为进一步深化国网智能化发展需求, 保障运行安全前提下, 提高用户供电可靠性, 大幅降低设备

停电时间,大幅减少检修资源投入,进一步提高电网设备状态检修效益。

4 核心竞争力

据了解目前各兄弟单位及市场上没有综上所述功能的类似10kV开闭站线上智能巡检、监测、操控一体化的平台及类似产品,实现远程对站房整体环境和设备运行状态的在线实时监测,没有相关数据分析和趋势预警、全面评估开闭站健康状态的平台。

10kV开闭站线上智能巡检、监测、操控一体化平台,能够通过巡检监(检)测设备,能够为运检人员提供相当重要现场各个全时数据信息、异样视频识别、智能分析、报警及自启停控制;能够全时采集仪器仪表数据(电流、电压、功率、过载、过压、短路、温升、三相不平衡等)实现数据自动汇集、上传、分析报警,实现操作人员异地远程对站内设备进行分合闸操作;能够通过历史数据积累、分析推算负荷高峰时段及用电负荷性质,形成用电趋势曲线图,对即将超负荷的分支自动预警提醒,预判各分支段超负荷时段及负荷情况,并通过准确预判对端负荷来决策投切联络线路方向;能够对站内开关柜、站变、PT、电缆接头等设备定时、定频、按照预置点自动开展超声波、地电波等带电检测,通过数据积累、曲线变化趋势、预判设备有无放电及设备异常隐患,为站内设备状态评估提供全面有效的数据支撑,提高设备潜在故障的提前预判能力,减少故障,保证设备的安全供电及高可靠性持续运行,具有实际运行中很高的开发价值^[1-3]。

5 商业模式

无人值守10kV开闭站是配电网中最重要的供电节点,通过配电网系统智能巡检、监测、操控一体化平台设备的接入,运用智能平台将大幅提升开闭站管控质量,可在各区域供电公司开闭站站房内实现其智能化最大价值,降低巡检人员日常运维工作,提高数据信息质量、分析预判,提高运维水平和供电可靠性,开闭站智能建设的实施将对其形成专业化、高可靠性的远程实时集中监控与运行管理。

10kV开闭站线上智能巡检、监测、操控一体化平台,具有广域的,面向10kV开闭站的配电网线上通用性,通过采集各个全时数据信息(电流、电压、功率、过载、过压、短路、

温升、三相不平衡等)、实现分析报警,异样视频识别、历史数据积累负荷预判、分析曲线变化趋势、预判隐患、实时监测、趋势预警和故障研判,代替线下巡检人员通过设备单一电气量来判断设备状态、提升配电抢修运维工作。

6 实施计划

(1)调研开闭站现状及需求,研究物联网、移动交互、云端等智能技术在开闭站设备状态评估上的应用,收集并学习相关智能一体化关键技术及应用资料、大数据云诊断应用相关的文献资料,进行项目申请。

(2)研究现场取点技术、无线通讯技术、移动互联通信技术理论体系及实现方案,为智能检测前端、智能数据汇集终端的研制提供理论依据和设计验证。

(3)设计10kV开闭站线上智能巡检、监测、操控一体化平台系统框架,采用各种智能型传感器、控制器,以物联网、移动交互、云平台等新技术,实现对开闭站整体运行状态的综合监测、分析和诊断^[3-5]。

(4)研制数据分析软件、负荷预测等智能监控前端,形成平台数据汇集终端样机,完成数据分析诊断系统、移动端APP的设计。

(5)在开闭站中试点开展一体化监测,形成试点报告。

7 安全、风险与对策

目前配电网没有建设完成自己的线上智能巡检、监测、操控一体化平台,没有参考;搭建平台需要的各采集部件、巡检设备成本都很高,是否能够开展为未知数;很多运行已久的开闭站内网络信号薄弱,需要改造,采集回来的数据信息是否能够完成上传并对接到平台上、各类数据信息汇总上传是否涉及保密问题有待探究。

对策:从各个专业申请搭建10kV开闭站线上智能巡检、监测、操控一体化平台项目,结合最新的物联网、移动交互、云端等智能技术,实现数据汇集智能分析以及与云平台交互,与通讯部门加强沟通合作,确保各类信息的保密工作。

8 结语

本研究基于数据管理平台的智能应用,实现现场多种设备监测信息的远程管控,使各级技术人员、专家随时随地掌握开闭站现场环境、设备的运行状态、设备异常数据情况、

诊断、研判、预警结果,及时根据监测情况的变化制订维护策略。

参考文献

- [1] 孟爱萍. 配电自动化系统中的通信方案[J]. 电力系统通信,2007,28(21):43-45.
- [2] DL476-92. 电力系统实时数据通讯应用层协议[Z].2015.
- [3] DL/T 814-2002 配电自动化系统功能规范[Z].2015.
- [4] 肖世杰. 构建中国智能电网技术思考. 电力系统自动化,2009,33(9):14.
- [5] 赵江河,陈新,林涛等. 基于智能电网的配电自动化建设[J]. 电力系统自动化,2012,36(18):33-36.