

基于移动信息技术的配网防误操作应用研究

文/广东电网有限责任公司肇庆供电局 林 亮

配网设备操作防误改造

(1) 配网开关柜智能一匙通

通过使用高可靠性的智能一匙通锁具替代原有普通锁具,实现电子钥匙授权打开开关柜的闭锁锁具,提高操作人员的工作效率。

(2) 设备操作验电强制闭锁

通过实施防误管理模块改造,对开关柜开关及地刀、开关箱门加装开关闭锁盒及防误挂锁。加装三相验电锁实现验电模块改造,完善柜体自带高压带电显示器的闭锁功能。

在开关柜带电显示器上加装三相验电锁,间隔内验电码与地刀锁码直接关联,强制验电解锁地刀挂锁,防止对侧来电时,本侧开关发生“带电合地刀”的情况。同时一对一锁码关联也使得禁止解锁其他间隔锁具,防止“走错间隔”的情况发生。

(3) 配网操作任务电子化

通过电脑钥匙与管理主机软件互联,将纸质操作票内容电子化,实现模拟操作。利用电脑钥匙控制现场操作进程,避免过去操作内容遗漏、跳项等问题的出现,提高现场操作管理水平及操作的安全性。

建设“一主一备”防误操作后台管理系统,实现同步更新,确保操作人员操作前能完成模拟操作。

通过基于GIS 10 kV一次接线图形,建立后台模拟操作图模,满足班组人员看图习惯及操作习惯;同时编写设备锁码数据,设置系统数据库,确保系统锁码与现场锁具一一对应。最后通过编写防误逻辑,带操作提示功能,对操作人员每次模拟操作进行检验,确保每项操作按部就班完成。

基于移动信息技术的配网防误操作应用

1. 紧急操作移动作业化

为使应急抢修时能正常应用配网防误系统,通过应用4G通信实现移动操作PDA平台与后台防误操作系统实时互联模拟操作,借助蓝牙模块将PDA上操作信息传输至电脑钥匙,实现紧急操作移动作业化。

在应急抢修时使用移动平台,与系统主机之间通过4G网络实时在线,实现防误操作任务的在线传输,操作过程实时监控,临时根据调度令对操作票进行更改等功能,通过蓝牙与智能电脑钥匙进行数据通讯。通过4G、WiFi和蓝牙等多种通讯模式,起到运行主机与智能电脑钥匙远方传票的桥接功能,并实现操作票电子化与操作过程监控。通过智能电脑钥匙,解锁操作终

端,可通过蓝牙方式与运行管理主机或移动平台通讯,并且可以通过远方与就地2种方式进行接受操作信息及汇报操作结果。

2. 规范执行应急抢修,确保防误管理到位

防误系统改造完成后,相关部门制定相关制度来保证系统的正常使用。规范总体防误管理流程,确保执行落实到位。

在应急抢修的过程中,班组人员在需要应急倒闸操作时,首先应该根据操作任务在现场手写好紧急操作票,再凭票在移动平台中进行模拟操作。在模拟操作完毕以后,根据操作的过程,生成操作信息,再使用智能电脑钥匙通过蓝牙方式与移动平台通讯,并接受操作信息。在智能电脑钥匙接受操作信息以后,班组人员使用智能电脑钥匙解锁并进行现场倒闸操作。倒闸操作完毕以后,通过智能电脑钥匙蓝牙方式与移动平台通讯,汇报操作结果,将线路运行状态回传至后台系统确保各系统状态一致性。

3. 明晰管理原则

(1) 责任划分。将管理的范围、班组的任务加以明确划分,责任到班组,具体到个人。

(2) 模式分解。将现场设备

操作根据具体模式进行划分，制定相应的操作流程，对关键环节进行重点管控，确保现场操作的安全可靠。

(3) 动态管控。建立快速响应机制，及时处置突发情况。保障现场操作按规定执行。

(4) 明确流程。针对运行维护、装置异常、紧急解锁等情况制定相应的制度流程，做到有章可循，有据可依。

4. 建立健全防误装置现场运行规程

防误装置建设、改造工程投运前，运行部门根据装置使用说明及相关管理制度，编写、修订现场运行规程，明确防误装置的操作程序、运行维护、消缺管理等内容和注意事项。

防误装置、钥匙和标识的维护列入周期维护工作，日常检查和维护，季度检查和维护，年度全面检查和维护。

配电电气设备或接线方式改变时，运行部门应于投运前组织相关技术人员完成模拟屏、防误软件和逻辑（包括闭锁逻辑程序、编码数据库）等的更新及备份。

制定防误装置的解锁工具（钥匙）的存放、使用及登记管理细则。解锁工具（钥匙）放置在专用的钥匙盒内并锁好加封条。

5. 规范特发应急抢修的现场操作规程

为能应对突发应急抢修期间的操作任务风险，应用防误系统的操作班组需时刻确保移动操作PDA平台有充足电量使用。接收故障信息期间，应及时将调度反馈的线路运行状况信息更新至防误后台系统，确保图实一致。在故障隔离期间按照调度指令填写抢修操作票，并在移动操作PDA上完成模拟操作，录入操作指令至智能钥匙，完成隔

离及转供电的操作任务。针对调度远方遥控试送线路情况，抢修负责人应提前与调度部门做好沟通，试送完毕后及时向调度部门了解线路运行状况将其录入移动操作PDA平台，以便反馈至防误后台系统。对于操作区域信号不良的地方，应调至离线模式使用，待至信号良好地方时，将线路运行状态回传至后台系统确保各系统状态一致性。

成果价值

1. 配网综合安全控制管理系统的搭建

完成现场改造的工作后，进行配网综合安全管理控制系统的搭建，安装系统后台软件实现监控层面的软防误，使用移动操作平台对现场操作的过程进行监控。

配置配网防误系统平板作为应急抢修的客户端，安装配网防误管理系统软件，实现应急抢修防误操作，紧急操作票管理等功能。移动操作终端与系统主机之间通过4G网络实时在线，实现防误操作任务的在线传输，操作过程实时监控等功能。

防误系统模块基于人工干预的拓扑分析方法，实现对配电网复杂的网络结构进行防误逻辑分析；在配网自动化完善的地区可与配自系统实时遥信通讯，可以从配网自动化软件取得现场设备状态。同时实现防误系统的典型票自动出票功能，并能满足操作任务的远程传送功能，解决配网操作任务多变的特点。系统支持防误操作过程的实时监控功能，可以实时记录操作时间及过程，高权限的用户可以监视所有操作任务进度并可根据需要对操作任务进行中断操作，操作完成后自动归档并提供查询及统计功能。

2. 配网应急抢修倒闸操作管理

基于移动信息技术的配网防误操作系统实现了在配网应急抢修情

况下的远程传票操作。

远程传票分为在线式和离线式操作，在线式操作是指当配网中心有人值班时，按新的调度通知在配网主机上进行模拟操作票，用4G无线网络将操作票下发到移动操作平台，这时移动操作平台会自主接收客户端下发的操作票，通过蓝牙传送给电脑钥匙。电脑钥匙每操作一步，配网主机便显示这个步骤的操作情况，整个操作过程始终处于在线监控的模式。在线式操作方式能使整个操作过程处于可监控状态下，值班人员能够在配网客户端防误软件上监控每一步的操作状态，为配网安全提供了双重保障，提高了误调度后的补救措施，降低了误操作的可能性，提高了工作质量和效率。

离线式操作是指当配网中心无人值班时，操巡队在配网操作的过程中接到新的调度通知，能够用随身携带的移动操作平台进行模拟操作票，通过蓝牙传送给电脑钥匙，便可执行操作。操作完成后与配网主机同步操作记录，随时进行查询。离线式传操方式有效的提高了工作效率，针对配电网运行管理的特点和现状，解决了现场突发的紧急情况。

3. 配网防误操作一体化管理

基于移动信息技术的配网防误操作系统，实现了配网防误在监控层全面防误，即实现了配网防误与配网自动化的互联，做到实时遥信通讯，防误典型票自动出票，防误模拟采用逻辑条件与拓扑分析相结合的方式出票，并可实现紧急操作任务的远程传送，同时还能够实现设备操作过程的监控功能，操作完成后自动归档并提供查询及统计功能，充分实现了计划检修操作与应急抢修操作、后台系统与移动平台的一体化防误操作管理。EA