

电力系统配电自动化及其故障处理

叶小波

国网陕西省电力有限公司商洛供电公司

DOI:10.12238/hwr.v6i3.4291

[摘要] 配电系统运管阶段,配电自动化属于重要技术之一,该技术应用安全可靠,且具备经济性特点,依托该技术能够对电网进行自动化监管。下文简要论述配电自动化内容和技术特点,阐述电力系统配电自动化技术应用和常见故障,并对故障处理措施的应用进行说明。

[关键词] 电力系统; 配电自动化; 故障处理

中图分类号: TM74 **文献标识码:** A

Distribution Automation and Fault Handling of Power System

Xiaobo Ye

State Grid Shaanxi Electric Power Co., Ltd. Shangluo Power Supply Company

[Abstract] At the operation and management stage of distribution system, distribution automation belongs to one of the important technologies. The application of this technology is safe and reliable, and has the characteristics of economy, relying on this technology can carry out automatic supervision of the power grid. The following briefly discusses the content and technical characteristics of distribution automation, describes the application technology and common faults of power system distribution automation, and describes the application of fault handling measures.

[Key words] power system; distribution automation; fault handling

引言

随着电力行业的快速发展,电力系统的自动化运行水平得到有效提升。特别是配电自动化的应用,让配电、配电网、电力调度、变电站管理都可实现自动化。自动化技术的应用让配电网的稳定性和安全性不断提高,在技术应用阶段,依托计算机系统管理终端设备和用户,可及时发现配电系统运行安全风险,分析故障原因,采取管理操作,让配电系统管理过程智能化水平更高,随时监督配电系统运行状态,信息反馈和更新及时。然而,配电自动化应用会受到诸多因素影响而出现各类故障,为了体现配电自动化技术的应用优势,需要寻找故障问题解决措施。

1 配网自动化概述

所谓配网自动化就是能够对整个电力系统的配电网采取实时监控和管理,发挥网络、通信、信息等技术的运用优势,获取电网参数和配网信息,通过自动化管理系统,实时监测配网状态,并对其采取管理和保护,在特殊情况之下能完成电网监测与管理^[1]。

配电自动化系统组成部分有三个:第一,配电主站,设置在调度中心,其功能是辅助不同子站通信;第二,配电子站,通常将其设置在110kV/35kV变电站内部,子站功能是对辖区所有终端

设备,具体包括FTU、DTU和TTU等通信。每个子站区域之内的以上设备通信管理都由子站负责,利用主站能够辅助通信子站互通通信;第三,通信网络、远方终端。配电自动化系统结构图如图1所示:

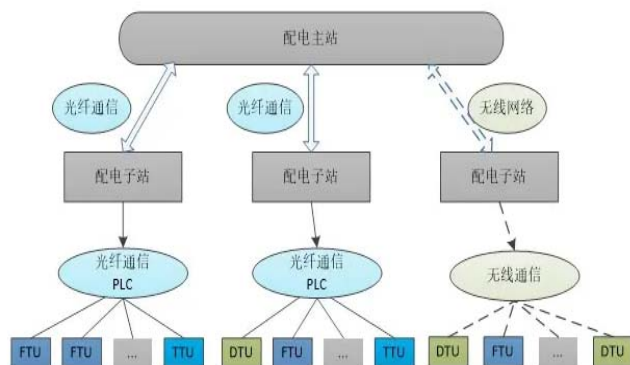


图1 配电自动化系统结构图

2 配网自动化技术的特点介绍

2.1 智能化

配网自动化技术应用智能化特色明显,比如:如果配电网当中馈线系统出现故障时,可利用自愈配电这项技术,对于故障点

快速定位,并利用智能诊断操作,迅速完成故障区域隔离,经过自动修复的方式,在最快的时间之内恢复供电;分布式电源储能接入、用户互动、定制电力、高效运行等技术都是配网自动化智能化特征的表现,利用以上技术能够根据用电客户需求为其提供配电方案,还能与客户之间展开双向互动。

2.2 集成化

配网自动化技术具有集成化特点,该技术能够将不同应用系统当中的配电信息收集起来,利用集成分析获得配电数据,选择自动化技术。比如:应用自动化技术获取电力系统当中配电设备运行数据,还可从负荷系统当中收集用户信息,并对以上数据进行集成应用。

2.3 多样化

配网自动化能够应用于馈线、配电、配电网信息等管理系统。其中,馈线自动化管理系统中的应用属于技术的初级应用,配网自动化通常应用于供电可靠性不足、范围广、密度低、故障多发的农村电网当中;配电自动化属于自动化技术应用的第二阶段,通常应用于中小城市的配电;配电网的信息化系统,其具备遥测、遥信多重功能,还可以和GPRS技术融合应用属于目前最先进的技术应用形式^[2]。

3 电力系统配电自动化技术应用

3.1 信息技术的应用

配电系统当中,信息技术决定着自动化技术应用效果,在所有设备运行阶段信息技术都发挥着重要作用。例如:馈线自动化系统当中,如若存在单相接地、相间短路等故障,利用信息技术可通过远方信道,对于故障区段采取自动化判断,经过配网主站将配电线路的故障问题进行自动隔离,还具备供电恢复这项功能。在信息技术的应用之下,电力系统设备运行阶段的参数测量、数据传递更为便利,能够对于设备状态实现远端监测,还能自动化采取馈线保护措施,或者根据电力系统设备运行定值要求,采取远端切换操作。除此之外,信息技术还可应用于电网信息管理方面,通过电网数据库,为用电管理、设备管理提供数据支持,还能结合负荷数据,搭建配网设计、设备运行、设备检修平台,发挥信息技术应用优势,减少电网运维人员工作量。

3.2 PLC技术的应用

所谓PLC指的是编程逻辑控制器技术,该技术是将微处理器作为基础,利用编程存储器、定时计数、逻辑运算、顺序控制等指令完成对应操作。电网配电系统当中,自动化技术应用环节,通过PLC技术能够融合继电器、信息技术,对于配电网提前编程,并将程序存储于中心计算机,使用过程不但能够自动计算数据,而且还能自动将数据存储,系统处于高效运行工作状态。PLC技术的运用可通过顺序扫描、往复循环等形式,将庞大的系统分割成不同独立模块,采取分别控制措施,有效提高配网利用率。除此之外,技术应用因为便捷,能够确保配电系统运行可靠、精准^[3]。

4 电力系统配电自动化故障

4.1 线路质量缺陷

在配网自动化运行阶段,如果线路架设和规范要求不符,或者线路本身质量不过关,交叉跨越距离不合理,就可能造成运行故障。同时,架空线路档距过大、间距过小都会导致线路松弛,如果不同电线之间出现碰撞,配电设备长期使用没有定期检修,可能导致线路当中安全隐患较多,往自动化运行故障问题频发。除此之外,如果线路受到的负荷过高,或者接头出现接触不良问题,也会导致接头被烧毁。

4.2 自动化技术运用问题

在配网自动化运行阶段,对于自动化技术要求相对较高。然而,目前电力系统配网管理方面,技术力量薄弱,在电力系统建设过程当中,通信、自动化、配网等技术运用存在不足之处,也是引发自动化故障的重要原因。

4.3 污闪跳闸类问题

当前,多数配电网投入使用以后,会直接接触外界环境,由于环境多变,可能影响配电网运行。比如:环境当中有大量的粉尘可以覆盖在配网线路上,影响其绝缘效果,还有可能导致绝缘子出现污秽放电现象。部分线路在使用阶段单相接地、短路等跳闸问题屡见不鲜,特别是在雷雨、大雾等天气,绝缘子的外部附着大量污物,就会造成闪络放电,单相接地问题也时有发生。

4.4 设备老化故障问题

部分配网线路的建设时间相对较长,配电设备和线路可能出现老化破损等情况,对于正常供电产生不利影响。当前,社会发展极为迅速,各行业的用电需求不断提高,电力现代化发展趋势明显,电网设备过于陈旧,和自动化运行存在不相符问题。同时,部分配电站和变电站的设备陈旧,通信功能不完善,影响配电网的自动化运行,配网故障出现以后,恢复速度较慢。比如:部分变电站内部开关设备无电动操作对象功能,也没有远距离操作功能,极易引发配网自动化环节出现故障^[4]。

5 电力系统中配电自动化故障处理措施

5.1 提高配网线路建设质量

针对现有电力系统配网设施老化问题导致的自动化运行问题,需要加大力度建设配网线路,高度重视配电自动化的应用,选择新型设备和技术,对于原有线路进行改造,及时更换和自动化运行不符的设备,提高电力系统的自动化运行水平。与此同时,淘汰、更换陈旧的电力设备,还能保证电网运行安全,降低安全事故出现概率,为电力配网的自动化水平提高奠定良好基础。

5.2 妥善处理设备运行故障

在电力系统的运行阶段,设备管理至关重要,管理者可以对配电系统的自动化运行过程进行分析,评估设备出现故障的可能性,并对故障进行分类,快速切断设备和系统联系,将故障设备隔离,避免故障范围扩大。通过检修处理,排除故障以后才可对设备和系统连接,重新投入到使用当中。与此同时,配电系统内部还可安装断路器,发挥自动化技术优势,对于电力系统当中设备采取远程操控方式,一旦系统运行出现故障,就能快速跳闸、将故障设备切断,同样,故障排除以后,还能自动建立连接。

自动化技术的运用之下,系统还能自动化分析故障设备数值参数,将故障区域划分,通知维修人员修理设备,保证故障区域以外电力系统正常运行。

5.3 正确处理线路故障

干线属于配电网主要线路,无论是自动配电,还是继电保护装置都需和干线连接。因此,如若干线出现问题,就会影响自动配电、继电保护等装置稳定性。所以,当配电网出现故障的时候,保护装置能够将配电网、设备进行隔离,预防设备受到线路故障的影响。在故障问题处理之时,检修人员可分析继电保护情况,对于电源故障全面检查,选择处理措施。由于配网自动化管理系统,馈线中的终端设备运行数据系统可以自动检测,并且完成线路电压、电流参数分析,辅助检测人员初步排除线路故障。如果配电网当中出现永久性故障,馈线内部终端设备可将异常数据传送到主站当中,管理人员可利用数据信息对于相关设备和线路进行检查,快速定位或者锁定故障,选择合理的解决方案。

5.4 越级跳闸故障处理

变电站的出现断路器通常会安装瞬时电流速断保护,其保护定值是根据末端短路电流、励磁涌流综合确认,可靠系数超过1.3,配电网一旦出现相间短路这类故障,大多表现为两相短路。由于瞬时保护范围只在和母线临近馈线区域,所以可以假设变电站的出线断路器瞬时电流的保护临界点是,将馈线划分为两个部分,在上游无多级级差保护功能,下游如果出现两相、三相短路情况,变电站断路器瞬时电流不会触发保护动作,只会将过电流保护启动,让配电网实现多级别保护功能。图2为多级级差保护示意图:

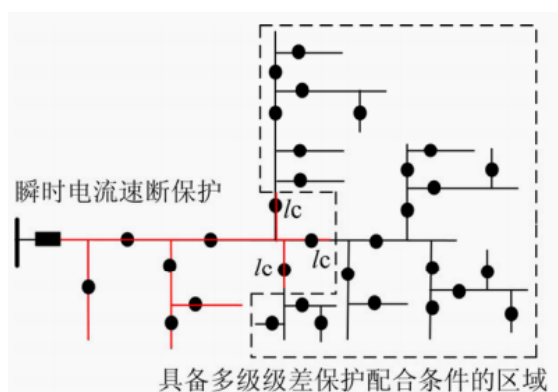


图2 为多级级差保护示意图

针对安装瞬时电流速断保护装置的馈线,如果 I_c 的上游存在相间短路, I_c 下游出现三相短路,以上故障问题可导致出线断路器的分支开关、电流速断等保护动作同时启动,从而出现越

级跳闸这类故障。

当分支开关的下游出现三相短路,开关过流保护无延时,故障检测、中间继电的驱动时间约30ms。在变电站的出线断路器位置及时安装电流保护装置,在故障检测、继电器驱动所需时间同样需要30ms,而断路器产生动作所需时间介于20~80ms,所以,出线断路器在切除电流以前,分支开关中间继电器就已出口,开关必定产生分闸操作。当馈线安装速断保护装置的时候,两级级差配合情况之下,分支开关的下游出现三相短路,就会导致出线断路器、分支开关都出现分闸操作。而对于电缆架空的混合馈线,变电站的出线断路器能够在自动化技术的支持下,具备自动合闸功能,故障被开关隔离以后,出线断路器可一次重合将区域供电恢复。而全电缆馈线系统应用之下,在变电站的出线断路器没有设置自动合闸功能,此时可以利用配网自动化系统,收集故障信息,定位故障,判断其在用户开关下游,如果已经被开关隔离,可以通过信息化技术对于变电站进行遥控,为全区供电^[5]。

5.5 加强设备检查

为了预防电气设备老化问题引发系统故障,需要注意设备检查工作,由管理人员定期检查线路是否存在皮损情况,及时更新陈旧的电网设备,选择具备隔离操作功能的开关,为配网的自动化运行提供支持,降低故障出现概率。此外,设备检查阶段,还需注意对电负荷合理调整,做好除尘、散热等方面的工作,注意三相用电平衡。人员对UPS系统检修过程,对于系统外观、远程监控和工作电源进行全面检查,并对电源切换功能进行测试。

6 结束语

综上所述,在电力系统当中,配网自动化的应用是电网发展水平的重要体现。自动化技术在多个领域都可以用,但是,在技术应用阶段还存在诸多问题,需要行业人员寻找高效的解决措施,才能保证配电网安全可靠运行,为人们提供优质的电力服务。

[参考文献]

- [1]姜晔.试论改善电力配电自动化及配电管理[J].绿色环保建材,2021,(01):171-172.
- [2]张羽.电力配电自动化与配电管理分析[J].电力设备管理,2021,(07):69-70.
- [3]阎翠.电力配电系统自动化存在的问题及对策探析[J].冶金与材料,2021,41(04):115-116.
- [4]张剑楠.电力配电自动化与配电管理的措施分析[J].中国设备工程,2021,(22):193-194.
- [5]赵鑫.电力配电系统自动化存在的问题及对策[J].河南科技,2019,(34):125-127.