

10 kV 真空负荷开关操动机构故障分析

顾在峰,黄宇保,王峰
(南京供电公司,江苏南京 210013)

摘要:介绍了真空开关操作机构的典型故障,结合真空开关的操作机构的种类和原理,分析了一起10 kV真空开关操作机构故障发生的原因。根据相关运行管理规定和以往工作经验,提出了相应的预防措施,可供类似的开关选型和调试参考。

关键词:真空开关;操作机构;防范措施

中图分类号:TM564

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2012)05-0023-02

10 kV真空负荷开关作为较先进的的开关设备,适合频繁操作,具有结构简单、开断能力较强、灭弧性能好、机械电寿命长、检修维护工作量小、防燃、防爆、运行可靠性高、检修周期长等优点,因此广泛使用在配电线路上。负荷开关的工作原理与断路器相似,也具有简单的灭弧装置,但其结构比较简单,一般不具备电流互感器和继电保护等功能。操动机构是真空开关的核心部件之一,其作用是驱动真空灭弧室的动触头,以达到闭合与分断电路的目的。目前,专门供真空开关配用的操动机构主要有弹簧操动机构、电磁操动机构和永磁操动机构^[1]。结合一起故障,分析了真空开关操动机构的常见故障及相应的处理方法,并探讨了此类故障的防范措施,希望能为这类问题的解决提供参考。

1 故障过程及开关参数

1月14日,根据计划,拟对10 kV某线沿线的某某小区进行更换柱上开关工作。根据停电计划需拉开该线03号杆分段开关,操作人员在现场操作时发现,该开关拉不开。为了安全起见,向调度汇报要求扩大停电范围。停电范围的扩大,一方面需再次进行操作,延长了停电时间,另一方面还增加了停电用户数量,降低了用户供电可靠性。

该分段开关型号为ZW6-12/630,出厂编号为990610,出厂日期为1999年7月8日,安装日期为1999年8月14日,早期南京供电公司曾大量使用该型号的真空开关。故障开关的操动机构属于手动弹簧储能操动机构,具有电动操动机构接口。操动机构型号为CT25-II,额定电机电压220 V,过电流脱扣器额定电流6 A。

2.1 真空开关操作机构种类及典型故障

真空开关的操动机构主要有电磁式、弹簧式及永磁式3种。在真空开关发展初期多采用电磁操动

机构,常用的电磁操动机构有CD10和CD19等型号,其优点是结构简单、制造成本低,缺点是操作电流大、合闸线圈消耗功率大和操作不便。弹簧操动机构是利用已储能的弹簧为动力使开关动作,分为手动和电动弹簧储能操动机构。弹簧储能通常是由电动机通过减速装置完成,优点是电动机功率小、交直流两用和适宜交流操作,其缺点是结构较复杂、零件数量多,且要求加工精度高、制造工艺复杂和成本高。如不密封,2~3年后将会锈蚀,易出现误动与拒动现象。永磁操动机构是20世纪90年代后的最新技术,采用电磁铁操动、永久磁铁锁扣、电容器储能且用电子器件控制,避免了合分闸位置机械脱扣、锁扣系统所造成的不利因素,无需任何机械能而通过永久磁铁产生的保持力就可使真空开关保持在合、分闸位置,具有较高的可靠性,实现了传统操动机构的全部功能,并在一定程度上实现智能化。

在上述3种操动机构中,电磁操动机构将逐渐退出运行领域,弹簧机构已经较好解决了密封问题,在今后较长时间内仍将获得广泛应用。永磁机构相对具有结构简单、零部件数量少、没有机械锁扣和只有一个运动部件等特点,由于造价、应用和维护等方面的优势,未来可能成为真空开关的首选机构。

当前配网线路使用的柱上真空开关操作机构故障主要有:早期投运的柱上真空开关会随着时间的延长出现锈蚀现象;部分新上柱上真空开关储能、分合闸指示不对位;分合闸失灵等。实际中分合真空开关时主要表现为3种故障形式:开关分合储能位置指示器机构卡涩造成的故障;储能位置指示器弹簧较细、老化造成的故障;开关弹簧操作机构卡涩造成的故障。以上3种故障约占真空开关总故障数的70%~95%,故障率较高,严重影响了供电可靠性。

2.2 故障原因分析

造成开关操动机构分闸失灵的故障原因大致有电气和机械2个方面,电气原因有:由于辅助开关接

触不良或其他电器件损坏造成回路不通;分闸线圈损坏使分闸铁心无法正常顶开分闸掣子。机械原因有:分闸铁心固定螺丝松动脱落或卡涩而造成分闸铁心无法正常工作;分闸掣子扣入量过多,顶杆调整不当;分闸顶杆变形,分闸时存在卡涩现象。

为了进一步分析某线分段开关分闸失灵的原因,对故障开关进行了分解,发现故障开关由于机械故障,开关操动机构中的分闸顶管变形,分闸各有关弹簧压缩或拉伸过小,导致弹簧变形,开关分闸力过小,操动机构无法动作,导致开关不能正常拉合,最后酿成此次开关无法分闸的故障。

3 事故预防及应对措施

(1) 严把验收关。由于柱上开关是户外设备,受气候影响很大,风雨雷电都会对设备造成一定程度的影响。因此产品质量显得尤为重要,不合格的产品容易发生锈蚀、机构老化等故障。需要严格把好设备的选型、调试及交接试验关,加强对设备的入网审核,确保产品质量合格。及时发现并处理设备存在的先天缺陷,防止设备在运输中的变化及机构调整后出现的不配套现象,特别是操动机构与真空开关连接后的问题。主要检测的参数有:合闸弹跳、分闸同期、开距、压缩行程、合分闸速度及时间等,所有参数均应满足要求。

(2) 定期运行维护。开关投运后,需加强运行巡

视,做好运行中的检查、维护、预试工作。定期进行绝缘检查、本体及操作机构试验。最好对真空开关操动机构进行定期检查,其中包括对真空开关分合闸操作,以保证其动作可靠。为使操作机构经常良好地动作,必须检查机构部分的润滑状态,根据情况进行清理注油。有条件的进行试操作,确保机构动作正常良好。一般来说,真空开关的检修主要针对机构检修,开关的本体不能检修。对机构的检修应严格执行有关检修规程、规定和检修工艺导则,保证检修质量。

4 结束语

10 kV 真空负荷开关的弹簧操动机构是利用已储能的弹簧为动力,实现开关的分合闸操作。弹簧操动机构以其结构简单紧凑、操动灵活、机械寿命长等优点被广泛应用,但由于弹簧操动机构加工工艺要求较高,传动环节较多,有时也可能会出现故障,这就要求在实际中不断研究总结操动机构的运行维护经验,着力提升配网运行水平和社会效益。

参考文献:

[1] 李天友主编.配电技术[M].北京:中国电力出版社,2008.

作者简介:

顾在峰(1971),男,江苏无锡人,工程师,从事配网管理工作;
黄宇保(1985),男,江西新余人,工程师,从事配网管理工作;
王 峰(1962),男,江苏南京人,技师,从事配网检修管理工作。

Fault Analysis of the Operating Mechanism in 10 kV Vacuum Load Switch

GU Zai-feng, HUANG Yu-bao, WANG Feng

(Nanjing Power Supply Company, Nanjing 210013, China)

Abstract: Typical faults of the operating mechanism in vacuum load switch is introduced in this paper. Based on the category and the theory of the operating mechanism, causes of a fault occurring on it in 10 kV vacuum load switch are analyzed. According to the relevant operating regulations and working experience, some precautions are proposed, offering reference for selecting and debugging similar switch.

Key words: vacuum load switch; operating mechanism; precautions

(上接第 22 页)

An Example of Diagnosing Overheating Defects in 220 kV Disconnecter by Infrared Thermometric Techniques

ZHANG Yang

(Yancheng Department of Jiangsu Electric Power Company's Maintenance Branch, Yancheng 224002, China)

Abstract: Infrared thermometric diagnosis techniques can found defects in electric power equipments in time, avoiding a fault to expand into an accident. Based on the analysis of infrared thermometric mapping of 220 kV disconnecter, the cause of overheating defects is the poor touching between dynamic and static contacts. The analysis result is verified by cutting power and examination at the scene. It shows that infrared thermometric techniques is valid to detect and diagnose the overheating defects of a disconnecter.

Key words: infrared thermometric; disconnecter; overheating defects; diagnosis