

一次环网柜设备故障原因分析及对策

黄溯涵 徐海利

福建电力职业技术学院, 中国·福建 泉州 362000

【摘要】本文以某一环网柜的一起短路故障为例, 剖析故障原连接 PT (C 相) 的电缆 T 型接头存在绝缘缺陷, 在系统出现过电压时发生绝缘击穿, 形成短路故障。同时, 根据事故原因提出了有针对性的预防措施, 以达到安全可靠运行的目的。

【关键词】环网柜; 电缆接头; 绝缘缺陷; 短路故障

在配电网中, 经常会出现各种原因引起的故障, 一旦出现故障, 整个系统将不能正常工作, 严重地影响到企业的运转和人们的正常生活。所以要尽最大的可能减少故障的发生, 以保障电网的安全运行。

1 故障设备基本情况

10kV 服装 III 回 #0 环网柜型号: Ingenious-w-k/12/24, 由北京 ABB 高压开关设备有限公司 2011 年 11 月 03 日生产, 并于 2012 年 12 月 21 日投运。

2 事故经过和现象描述

2016 年 6 月 22 日 10:11 监控机报: 灵秀变 10kV 服装 III 回 647 过流 III 段动作, 开关跳闸, 查 DMS 系统无翻牌信息, 通知山兜运维站施进雄, 配电抢修操作班郑某, 配电工区 (电气) 梁某, 配抢陈某某以及远程工作站。(与此同时 10:11 监控机报: 灵秀变 10kV II 段母线 B 相接地, 大仓 II 回 625 线路 B 相接地。)

10:39 山兜运维站曾江汇报王某: 现场检查灵秀变 10kV 服装 III 回 647 开关柜发现过流 III 段动作, 动作相为 B、C 相, 动作电流 1312.8A, 重合闸未投, 开关本体检查正常。

10:38 配电抢修操作班蔡某汇报王某: 现场巡视发现 10kV 服装 III 回 #0 环网柜有烧毁痕迹, 其他线路巡视无发现异常。

11:08 配电工区 (电气) 梁某汇报王某: 巡线南区 #2 开闭所没有发现异常, 所有支路故障指示灯均未亮。王某令配电工区 (电气) 梁某: 南区 #2 开闭所 10kV 南区 #2 开闭所主进 901 开关由运行转冷备用, 于 11:10 汇报操作结束。

11:17 王某令配电工区 (电气) 梁某: 服装城南区开闭所 10kV 南区开闭所备进 902 开关由冷备用转运行, 于 11:19 汇报操作结束, 运行正常。

11:31 配电工区 (电气) 梁某汇报王某: 转电后巡线南区 #2 开闭所, 南区 #2 开闭所运行正常。

3 事故原因分析

3.1 故障环网柜检查试验情况

(1) 外观检查: 环网柜 PT 间隔由于短路故障, 间隔内部件及四周隔板均被短路气浪熏黑, 与 PT 连接的电缆 T 型接头相邻的隔板有明显的放电痕迹。(2) 解体检查: PT C 相套管内侧发黑熔丝烧毁, 与其连接的 T 型电缆接头表面可见击穿孔洞。(3) PT 试验: PT 线圈及绝缘等常规性试验, 没有发现异常。

3.2 原因分析

从外观及解体检查内部故障现象分析, 这起故障主要原因是由于连接 PT (C 相) 的电缆 T 型接头存在绝缘不足缺陷, 在系统出现单相 (B 相) 接地故障, 非故障相电压升高至线电压的情况下在该绝缘薄弱处发生绝缘击穿并对隔板进行放电, 形成两相 (B C 相) 异地短路故障。

结论: 故障的原因是由于连接 PT (C 相) 的电缆 T 型接头存在绝缘缺陷, 在系统出现过电压时发生绝缘击穿, 形成短路故障。

4 其它同厂家同型号故障部位接近的设备

4.1 物华工业园支路 #7 环网柜

型号: Ingenious-w-k/12/24, 由北京 ABB 高压开关设备有

限公司生产 (现场没有设备铭牌, 生产日期不详), 并于 2012 年 06 月 28 日投运。2016 年 6 月 20 日发生故障。

故障部位: PT AB 相电缆 T 接头处烧断后电缆对地放电短路
4.2 郊区线 #6 环网柜

型号: Ingenious-w-k/12/24, 由北京 ABB 高压开关设备有限公司 2012 年 9 月 12 日生产, 并于 2012 年 11 月 06 日投运。2016 年 5 月 2 日发生故障。

故障部位: PT C 相电缆 T 接头烧断后电缆对屏护板放电短路。
4.3 裕通线 #1 环网柜

型号: Ingenious-w-k/12/24, 由北京 ABB 高压开关设备有限公司 2012 年 5 月 15 日生产, 并于 2012 年 5 月 21 日投运。2016 年 6 月 26 日发生故障。

故障部位: PT C 相电缆 T 接头烧断后电缆对屏护板放电短路。
4.4 服装 V 回 #0 环网柜

型号: Ingenious-w-k/12/24, 由北京 ABB 高压开关设备有限公司生产, 2012 年 12 月 22 日投运。2016 年 6 月 26 日发生故障。

故障部位: PT B 相电缆 T 接头烧断并对屏护板放电短路。

上述四起故障的设备厂家、型号及故障部位与本起故障类似, 厂家均为北京 ABB 高压开关设备有限公司, 型号相同, 故障部位均在与 PT 连接的电缆 T 型接头处, 2011 年 11 月至 2012 年 9 月期间生产, 2012 年 5 月至 2012 年 12 月期间投运。

5 应采取的防范措施:

(1) 立即排查北京 ABB 高压开关设备有限公司 2011 年 11 月至 2012 年 9 月期间生产的环网柜设备, 安排更换柜内所有电缆 T 型接头部件。

(2) 无法立即安排更换的, 应开展局部放电测试及红外测温工作, 特别是检查电缆 T 接头是否发热、膨胀、变形等情况, 及时跟踪设备运行情况。

(3) 加强设备日常巡视维护, 特别是北京 ABB 高压开关设备有限公司生产环网柜设备, 有条件时应开箱门检查各个电缆 T 型接头, 发现放电、膨胀、变形等情况应立即上报缺陷并组织处理。

(4) 加强环网柜施工工艺质量验收, 特别是电缆 T 型连接头安装是否到位, 半导体层表面是否清洁, 电缆是否可靠固定, 防止运行中电缆接头爬电甚至烧毁。

(5) 加强设备入网质量验收, 要求厂家提供设备整体及各部件形式试验报告及出厂试验报告, 加强设备投运前交接试验工作, 及时发现设备缺陷, 避免设备带病入网。

(6) 对于易凝露结霜的设备, 要做好防潮、通风措施, 如果有可能, 在柜体上下方留出进风和出风口, 但一定要做好封堵。

(7) 要勤巡查, 多排查, 多特巡, 针对环网柜的绝缘性能要定期检查, 对易出现问题的部位要即时处理, 尤其是套管的材料, 要选择环氧树脂材料; 对于触头的状态和密闭情况也要定期排查, 必要时可加装绝缘材料。

(8) 母线排安装在最小安全距离下, 也应尽量的拉大距离, 母线的尖锐往往能够造成不必要的故障出现。距离的拉大

是为了以防三相母线端在别的故障原因下所导致的对接地金属柜板放电的情况。

(9) 不要完全信任厂家的安全标准, 现有市场标准并不明朗, 厂家的质量问题层出不穷, 因为原材料的劣质导致的故障并不少见, 要因地制宜的去改造产品柜间母线插头设计, 因材料所限制, 要及时的进行绝缘处理。有的产品在制作过程中的不确定性会间接的影响到环网柜的运行情况, 要根据现场的实际情况进行安装。

(10) 加强对现有已投运设备的巡视力度, 尤其是在恶劣天气下的特巡工作必不可少, 大部分的隐患都是出自恶劣天气的疏忽, 一定要及时处理, 对于不能及时处理的部位, 可适当的进行停电处理, 以免造成更大的损失。

(11) 改善环网柜内的温度, 加装加热器, 增加排风口和进风口, 但是要保证最小电气空间间隙, 以免发生不必要的故障。另外运营单位还需要增加对开关柜内部温度的巡视, 尤其是在难以维护的开关柜位置, 可增设智能测温除湿模块, 预防故障的发生。

(12) 相关安装人员和巡视人员要加强培训和考察力度, 要在保证一定的技术支持下, 安全的进行安装和调试, 将故障的隐患从源头进行根除, 大部分的故障问题都是出现在前期的工作没有做实做精的情况下的。

(13) 在加装了排风和进风设施的环网柜位置, 要加装防尘网栅, 以减少尘埃的进入, 减少部件磨损和入尘的可能性。

(14) 安装人员对环网柜的运行情况及内部设施情况要有一定的预警心理, 要适当、适时的进行预防性试验, 及时判断运行情况。但是要遵循相应的检查规范, 当得到的数据与平时的正常运行数据相悖的时候, 要结合实际情况进行对比, 综合分析各方情况得出结论。在完成了预防性试验后, 要注意事后检查, 认真做好清扫工作。

(15) 定期查看环网柜内触头的结构, 观察是否出现老化、磨损的情况。

(16) 在定期维护和验收工作结束后, 及时检查孔洞封堵情况, 以免出现漏堵、密封效果不佳的后果。

6 结语

10KV 线路由于直接面向客户终端, 它的使用频率高, 受到干扰大, 在日常的运营过程中容易出现各种故障问题, 严重影响着其运行的效率和经济性。为了提高 10KV 线路运行水平, 相关部门的工作人员在日常的工作中要不断的加强对常见故障的研究, 探索更加经济有效的处理措施, 为电网的发展和运行做出贡献。

参考文献:

[1] 罗顺熹. 10kV 环网柜的常见故障和预控措施[J]. 科技与创新. 2008 (01).

[2] 岳森. 10kV 环网柜的常见问题分析及对策[J]. 电气时代. 2008 (02).