高压开关柜的“五防”闭锁及典型故障分析

"Five-Proof" Blocking and Typical Failure Analysis of High Voltage Switchgear

白晶晶¹ 刘昊洁² 白庆永¹ 王正¹

Jingjing Bai¹ Haojie Liu² Qingyong Bai¹ Zheng Wang¹

1. 国网冀北电力有限公司廊坊供电公司
中国·河北 廊坊 065000;

2. 北京城区供电公司
中国·北京 100034

1. State Grid Jibei Power Co., Ltd.
Langfang Power Supply Company,
Langfang, Hebei, 065000, China;
2. Beijing City Power Supply Company,
Beijing, 100034, China

【摘要】高压开关柜是金属封闭开关设备的俗称,是按一定的电路方案将有关电气设备组装在一个封闭的金属外壳内的成套配电装置。论文重点介绍变电站常见的 KYN28-12 型高压开关柜其组成、“五防”闭锁原理及典型故障分析,结合二次回路图分析了开关柜出现防误闭锁装置故障的原因。

【Abstract】High-voltage switchgear is commonly known as metal enclosed switchgear, is according to certain circuit scheme for electrical equipment is assembled in a closed metal shell has complete sets of power distribution device. This paper focuses on substation common KYN28-12 type high voltage switch cabinet of the five atresia principle and typical failure analysis, the secondary loop diagram switchgear fault reasons of anti lock by mistake.

【关键词】高压开关柜;五防;合闸;闭锁

【Keywords】high-voltage switchgear; five-proof; closing, blocking

【DOI】10.36012/peti.v2i1.1309

1 高压开关柜的组成

开关柜由柜体和手车两部分构成。高压开关柜主要分为母线室、电缆室、手车(断路器)室、继电器仪表室四部分^[1]。

开关柜的背部上面部分是母线室,母线室放有高压三相交流母线,并与静触头连接。断路器室内固定的导轨可供手车从试验位置移动到工作位置,也可以使手车从工作位置移动到试验位置。手车从工作位置移动到试验位置时隔板关合,反之隔板打开,防止工作人员接触带电设备。电缆室内放置有进出线电缆,可安装避雷器、电流互感器、接地开关。继电器室内安装有微机保护装置和端子排、储能及控制电源等,如图 1 所示。

图 1 继电器仪表室

2 断路器的结构及三个位置

2.1 断路器的结构

断路器由底盘车、极柱、触臂、动触头、框架及内部机构构成,如图 2 所示。

2.2 断路器的三个位置

工作位置: 电流从母线室经过断路器传到电缆室输电

图 2 断路器的构成

故障分析 Fault Analysis

线路。试验位置:断路器可以分合闸,但是不会影响负荷电流。检修位置:断路器处在分闸状态,与一次设备没有联系,也没有二次控制电源,如图3所示。

图3 开关柜的检修位置

3 KYN28-12 型高压开关柜“五防”闭锁功能的实现及现场应用

3.1 防带负荷操作开关

由于分合闸机构和底盘的机械装置之间的连锁作用,合闸时机械连锁会将手车锁住,使手车不能改变位置。只有在分闸时,连锁才能解除,手车才能移动。此时断路器手车才能从试验位置移向工作位置或从工作位置移向试验位置。

3.2 防止接地时送电

接地开关合闸时,挡住了手车的移动路线,手车处于锁定状态,无法移动。因而接地开关合闸时无法将手车移入工作位置。

3.3 防带电合接地开关

接地开关只有在断路器位于试验位置且没有负荷时,才能合闸。这是因为当断路器手车处于试验位置时,才能与接地刀闸进行准确连接,接地开关操作孔上的滑板才能按下。当线路带电时,带电指示器检测到电缆带电后闭锁接地开关合闸。

3.4 防误入带电间隔

手车从工作位置移动到试验位置时隔板关合,反之隔板打开,隔离高压带电部分,防止工作人员接触带电设备。接地刀闸与高压开关柜之间存在闭锁关系。接地开关合闸时,可打开电缆室门板。检修后如果电缆室门板未盖,接地开关无法分闸,以免工作人员误入。

3.5 防误拔开关柜二次插头

开关柜的二次插头只有当手车处于试验位置时才能插拔。手车处于工作位置时,二次插头不能拔下,如图4所示。

a 手车在试验位置

b 手车在工作位置

图4 防误拔开关柜二次插头

4 KYN28-12 型高压开关柜防误闭锁装置故障分析

4.1 接地开关合闸手车能移动

此故障表现在接地开关在合位,断路器能够从试验位置进入工作位置。原因是接地开关与断路器连锁机构故障。应将开关拉出柜体后检修柜体导轨上的连锁机构。

4.2 闭锁电磁铁不吸合或闭锁回路空开合不上

当出现此故障时可能是整流块、闭锁线圈等部分出现故障:
①空气开关故障。检查各触点接线和触点的接触情况是否良好。
②控制电路板内闭锁回路故障。检查接触器、熔断器是否有烧损、熔断的情况,电路板接线有无松动等。
③闭锁线圈故障。检查闭锁线圈,闭锁线圈出现烧坏、脱落或卡涩的情况将直接造成闭锁回路故障。用万用表测闭锁电磁铁线圈的阻值,如异常则给与更换。

4.3 当接地开关合上后,电缆室后门打不开

此故障可能是由于接地开关辅助开关接线错误,需要对照接线图检查各触点接线和触点的接触情况是否良好。

5 开关柜故障预防措施

开关柜的故障预防需要做到以下几点: ①定期对开关柜进行检查,注意保养,保证机构能够灵活操作,防止锈蚀、卡涩。
②工作人员不但要严格按照电力安全操作规程操作,还需要不断发现问题,并针对使用实际情况进行合理的研究、分析、讨论,寻找合理的解决办法。
③不断提高开关柜机械连锁的可靠性,当操作者工作失误的情况下,高可靠的连锁应对其有充分的防御或阻止能力。只有这样,才能真正起到连锁防误的目的,有效预防重大电气事故的发生。

参考文献

- [1]马龙岩,孙权,王芳.输变电设备状态检修的应用研究[J].机电信息,2019(26):76-77.
- [2]梁为勇.变电设备检修管理现状及对策分析[J].科技传播,2013,5(4):36+33.