

一起 110kV 线路保护重合闸充电异常分析

郭有强¹, 陈增强²

(1. 江苏省电力公司检修分公司南京分部, 江苏 南京 210019; 2. 南京供电公司, 江苏 南京 210000)

摘 要: 本文就省检南京分部 220kV 中央门变电站 110kV LFP-941A 保护在做开关重合闸试验时, 由于开关(西安高压开关厂生产的 ZF7-110 型 GIS 断路器)就地近控合闸, 重合闸未充电开关重合失败的现象, 分析了故障发生的原因, 并提出了预防的措施。

关键词: 保护; 重合闸; 充电; 异常分析

0 引言

随着社会和科技的飞速发展, 对电力系统的可靠性、稳定性及安全性的要求也越来越高, 对继电保护性能的要求也越来越苛刻。自动重合闸技术做为保证系统安全供电及稳定运行的重要措施之一, 已在架空输电线路普遍运用。其目的在于输电线路瞬时性故障消除后, 系统重新投入运行纠正继电保护误动作或其他原因的误跳闸, 在最短时间内恢复线路的正常运行, 保证系统的安全供电。

通过在设备验收过程中发生的实际事例来探讨和分析重合闸回路中 KKJ 的重要性。提出了预防因 KKJ(合后位置继电器)不动作, 重合闸不能正常充电措施, 对如何避免同类型故障的发生, 保证电网的安全运行起到一些作用。

1 故障的发生

2011 年 10 月 12 日, 省检南京分部 220kV 中央门变电站进行 110kV 中萨线 775 开关小修、保护预试工作。110kV 中萨线 775 开关小修工作先开工, 保护试验工作后开工。保护班退出所有跳、合闸压板抽检保护逻辑试验, 其中保护带开关联跳及重合闸试验的工作等开关小修工作结束后再进行。开关小修工作结束后运维人员和变检一次班人员在现场验收开关, 进行开关的就地拉合。结束后, 用对讲机通知验收保护的运维人员, 保护带开关联跳及重合闸试验的工作可以开始了。保护班人员加好故障准备做重合闸试验, 通过对讲机请求在 110kV 中萨线 775 开关现场的运维人员帮忙就地将开关合上。在 GIS 开关现场的运维人员将远近控转换开关切至“就地”位置, 就地合上了开关。保护室保护班人员

看到 110kV 中萨线 775 保护操作箱上合闸位置灯亮了后, 加故障电流(B 相), 保护动作开关三相均跳开, 但发生了开关未重合现象。变检及运维验收人员对该断路器及保护的二次回路进行了全面的检查。

2 故障分析与查找

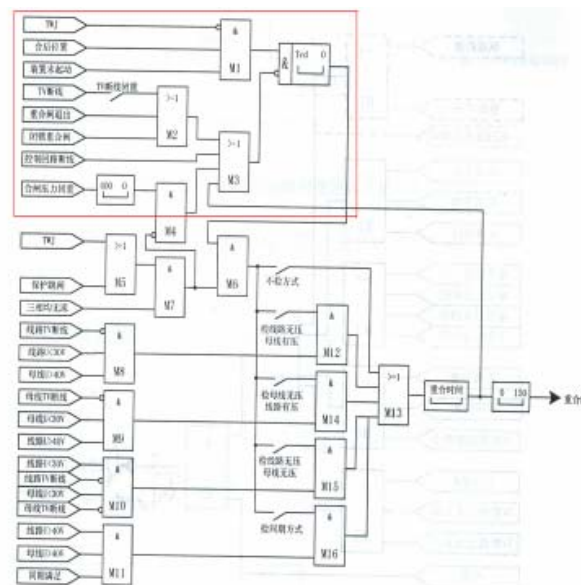


图 1 LFP-941 保护重合闸逻辑方框图

图 1 为 LFP-941 保护重合闸逻辑方框图。根据 110kV 中萨线 775 保护显示屏显示的报文, 接地距离 I 段动作, B 相, 重合闸未动作, 重合闸充电显示控制字是“0”。既然重合闸未动作, 重合闸充电显示控制字又是“0”, 显然是开关合上后有闭锁回路导致重合闸回路闭锁, 造成重合闸未充电, 重合闸试验失败。查找重合闸闭锁充电的回路情况。(此时, 用对讲机通知开关现场运维人员继续将开关就地合

上)

开关此时在合位,重合闸充电显示控制字仍就是“0”,说明重合闸未充电。从图 1 红线方框中可以看出 LFP-941 保护重合闸的充电条件是:1) 合闸压力闭锁;2) 控制回路断线;3) 闭锁重合闸;4) 重合闸退出;5) TV 断线闭锁;6) 装置未启动;7) TWJ 失电开放;8) 合后位置

用排除法,逐一排除查找:

(1) 合闸压力闭锁,开关现场检查开关压力为 0.45MPa,是合格的,根据现场反措要求保护上的合闸压力接点已短,用开关自己的分合闸压力闭锁,那么这个闭锁充电回路的条件就被排除。

(2) 控制回路断线,现在开关在合上,操作箱显示在合位,无“控制回路断线”信号,电源检查完好,那么这个闭锁充电回路的条件就被排除。

(3) 闭锁重合闸,检查保护内的软压板定值和外部的硬压板均未投入,那么这个闭锁充电回路的条件就被排除。

(4) 重合闸退出,检查保护内的软压板定值和外部的硬压板均已投入,那么这个闭锁充电回路的条件就被排除。

(5) TV 断线闭锁,试验台加的电压一直存在,那么这个闭锁充电回路的条件就被排除。

(6) 装置未启动,检查装置是启动的,怕是保护死机又断面板电源重启了一次,问题仍存在,那么这个闭锁充电回路的条件就被排除。

(7) TWJ 失电开放,就是无 TWJ,现场的开关是在合位,保护操作箱上 HWJ 红灯是亮的, TWJ 灯是熄灭的,那么这个闭锁充电回路的条件也被排除。

(8) 合后位置, KKJ 为磁保持继电器,合闸时该继电器动作并磁保持,仅手跳该继电器才复归,保护动作或开关偷跳该继电器不复归,因此其输出接点为合后 KK 位置接点。取代了 KK 把手取合后 KK 位置,主要作用开关偷跳时的位置不对应启动重合闸。适合无控制屏的无人值守变电站的要求。

在图 2 中看到黄色箭头所指的就是 LFP-941 保护装置内的 KKJ(合后位置继电器),和老式的保护不同,微机保护没有专门的合后位置继电器,可以通过引出线的端子测量检查继电器是否带电动作,它是集成在保护中的,无法测量。我们只能进入 110kV 中萨线 775 保护屏的界面内,调取保护的开

入量信息,检查发现 KKJ 是“0”位置,说明 KKJ(合后位置继电器)未动作。那会不会是 KKJ(合后位置继电器)自身坏了呢?

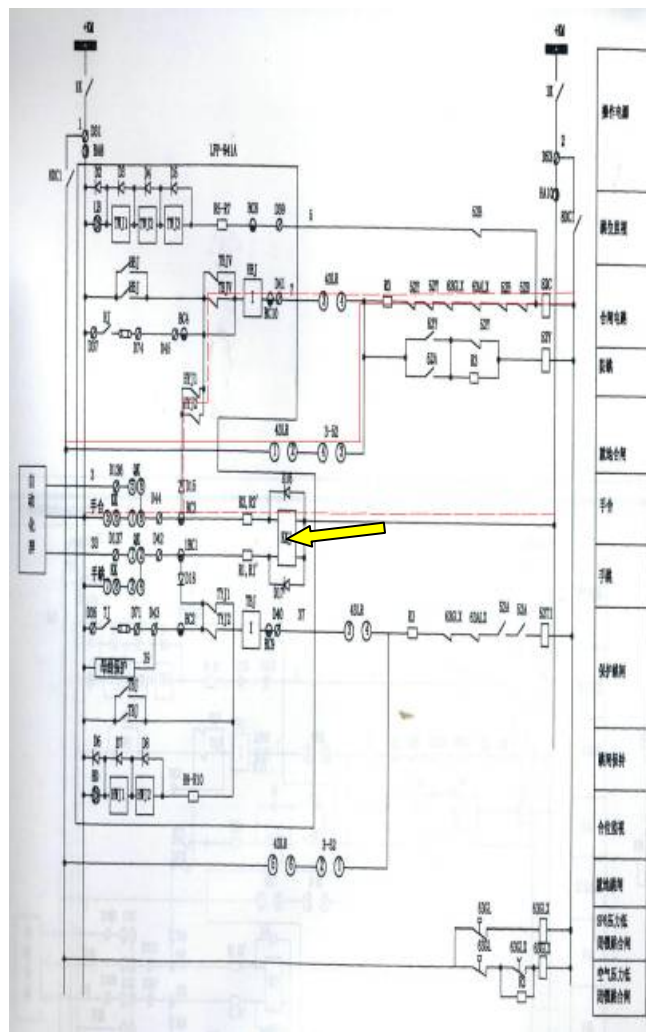


图 2 断路器控制信号回路图

进一步验证,保护班人员“搭”(短时间短接)图 2 中的 1D31 和 1D44 接点,再看保护的开入量信息,检查发现 KKJ 是“1”位置。退出界面,在初始界面上发现重合闸充电显示控制字又变成“1”了,说明 KKJ(合后位置继电器)自身是好的,没有损坏。重合闸充电异常就是由于 KKJ(合后位置继电器)这个回路造成的。继续通过查找图纸,检查 KKJ(合后位置继电器)前面的回路,看看是什么原因导致 KKJ(合后位置继电器)不动作,重合闸不能正常充电。

通过图 2 可以看出红实线就是现场就地合开关的回路,没有经过保护操作箱的合后位置继电器 KKJ;图中划红虚线的是合闸正确的路径,就是在后台监控机或是测控装置上合 110kV 中萨线 775 开

关, 这样开关在远控合上的同时给合后位置继电器 KKJ 动作并磁保持, 完成图一中充电“与门”的条件; 同时具备位置不对应启动重合闸的准备。

3 试验验证

通过对讲机让在 110kV 中萨线 775 开关现场的运维人员再次就地将开关拉开, 将开关柜上的远近控转换开关切至“远方”位置。运维保护验收人员在后台监控机上合上了 110kV 中萨线 775 开关, 检查保护屏重合闸充电显示控制字仍是“1”, 说明重合闸已充电。再次做重合闸试验获得了成功。

4 结论

本文通过一起保护验收工作发现的重合闸充电的异常情况, 分析了故障发生的原因, 并给运维人员提出如下改进的建议。

(1) 开关转运行合闸时, 一定要在后台监控机或测控装置上合闸, 禁止在现场就地合闸。如果后台或测控装置上合闸回路确实有故障不能合上开关, 要在开关就地近控合闸, 运维部门要请变检保护班人员到现场协助, 将 1D31 和 1D44 接点“搭”一下(短时间短接), 人为使 KKJ(合后位置继电器)动作, 重合闸正常充电。

(2) 合闸后除了要检查一次现场, 还要认真检查保护、测控以及后台监控机, 尤其是要关注重合闸是否正常充电, 否则开关偷跳或故障跳闸将不能重合。

希望本文能给广大的运维与检修人员启到帮助作用。

参考文献:

- [1] 能源部西北电力设计院. 电力工程电气设计手册(2)-电气二次部分[M]. 北京: 中国电力出版社, 1991.
- [2] 西安高压开关厂. ZF7-11 型 GIS 开关设备使用说明书[Z]
- [3] 南京南瑞继保电气有限公司. LFP-941 保护技术说明书[Z].

作者简介:

郭有强 (1972-), 男, 江苏南京人, 工程师, 技师; 研究方向: 电网设备经济性技改, 差别化状态检修;
陈增强 (1965-), 男, 江苏南京人, 助理工程师, 从事变电运行工作 30 年。