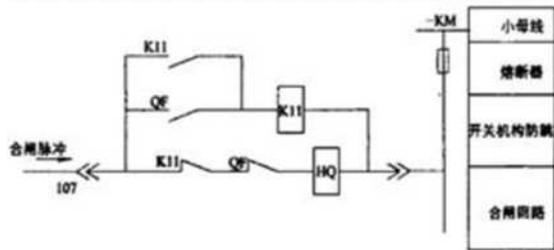


闸机构动作, 此时, 若合闸机构发生故障 (例如断路器转动轴未能停留在合闸后位置), 则该机构将返回到断路器分闸状态 (如机构脱扣, 发生偷跳), 如此时合闸脉冲未消失, 防跳继电器 K11 在 QF 常开接点短时闭合后通电, 使得合闸脉冲消失前其常开接点闭合从而实现 K11 自保持, 而此时, 合闸线圈前端的 K11 常闭接点因 K11 通电断开, 从而切断合闸回路, 确保断路器不会二次合闸, 只有当合闸脉冲消失, K11 断电后, 所有接点才可恢复初始状态。

由此可见, 断路器本体机构防跳是一种电压启动并自保持的“并联防跳”。



K11: 断路器机构内防跳继电器; QF: 断路器位置辅助接点; H0: 合闸线圈

图2 断路器本体防跳原理图

3) 对比上述两种防跳回路的原理可以发现, 继保装置控制回路防跳与断路器本体防跳的作用出发点是有区别的。前者是一种当一次线路或系统出现故障时, 通过防跳回路避免断路器在故障线路上二次重合闸, 从而确保电气元件不会重复受到短路电流冲击从而扩大故障面的有效措施; 后者是一种当断路器分合闸机构本体发生故障, 同时合闸脉冲未消失的情况下, 确保断路器只进行一次合闸, 避免断路器主触头遭受二次合闸冲击, 确保断路器本身不被破坏的有效措施。

2、防跳回路的选择

目前, 在各类设计规范中, 南方电网针对 220kV 变电站的设计已明确要求“保护装置和断路器上的防跳回路应且只应使用其中一套, 优先使用断路器机构防跳^[1]”, 在《火力发电厂、变电站二次接线设计技术规程》DLT 5136-2012 中, 也有“有防止断路器“跳跃”的电气闭锁装置, 宜使用断路器机构内的防跳回路^[2]”的相关要求。

事实上, 目前使用最多的防跳回路也确实为断路器本体防跳, 因为断路器本体的防跳回路可同时避免上述两种故障状态下断路器重合闸的情况 (断路器本体故障时, 有自身的防跳回路; 合闸操作回路故障时, 合闸线圈前端 QF 常闭接点已断开, 无法合闸), 之所以国产继保装置自带防跳回路, 是由于早期的国产断路器不带防跳功能。对于一些设备老旧且有费用控制方面考虑的电气系统改造工程, 当电气设备需要增设或更换继保装置但不考虑更换开关柜及断路器时, 可以选用继保装置内的防跳功能, 但需要注意的是, 保护装置防跳只能解决上述第一种故障问题下的重合闸问题, 无法满足第二种故障问题下的防跳需要。由此可见, 断路器本体防跳功能更为全面。

3、国产电气设备配合使用时防跳回路接线的注意事项

结合规范要求及上述防跳方式的对比, 当继保装置与断路器本体均设置了防跳回路时, 需要取消继保装置内的防跳功能, 仅采用断路器本体防跳即可, 同时, 设计人员还应注意调整继保设备厂家常规的控制回路接线方式, 避免出现断路器本体防跳回路解不开,

断路器只能合闸一次的情况。

以某国有制石油化工企业 110kV 供电线路的工程设计为例, 图 3 是该项目继保装置合闸控制回路原理图, 图 4 是该项目 110kV GIS 开关设备断路器操作机构合闸回路原理图, 两张图中都包含了其各自设置的防跳回路。

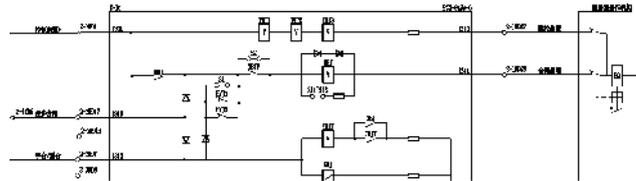


图3 继保装置合闸回路原理图

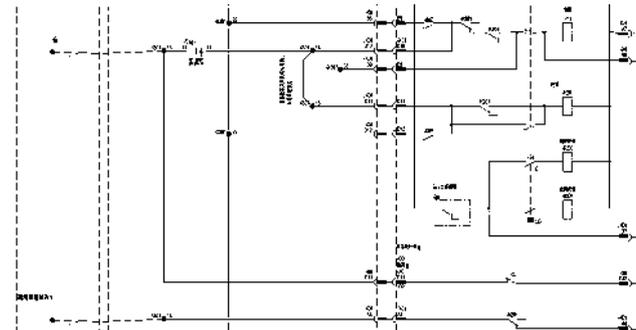


图4 110kV GIS 开关设备断路器操作机构合闸回路原理图

最初继保厂家返回的标准原理图中, 并没有设置短接片 S2, 同时, 跳位监视输出接点 2-1KD27 与合闸线圈输出接点 2-1KD28 是短接的关系, 这样的接线方式会导致两个问题:

- 1) 无法退出继保装置的防跳功能, 与断路器本体防跳功能重叠, 违反规范要求;
- 2) 当断路器本体防跳回路接通后, 由于跳位监视回路始终在其防跳回路前端提供一个不间断的电流脉冲, 导致防跳回路无法解开, 断路器分闸后无法再次合闸。

综上所述, 当采用国产继保装置时, 其合闸控制回路上需要注意增加可以退出防跳功能的短接片或压板, 且跳位监视与合闸回路不能共用同一个输出接点, 断路器跳位监视与合闸回路之间还需串入相关接点进行隔离。

※上述情况仅存在于国产继保装置, 进口产品将断路器带入控制回路同步设计, 控制回路不设置防跳回路, 监视回路采用高阻接入分、合闸线圈, 不会出现监视回路通电导致断路器分闸后无法再次合闸的情况出现。

4、结语

防跳回路对于延长电气设备的使用寿命、保证电气系统安全、稳定的运行起着至关重要的作用, 为了响应我国对电气设备国产化的要求, 基于现有国产电气设备的设计、研发和制造水平, 对防跳回路进行深入的理解和思考, 是正确应用和整合防跳回路从而保证国产设备之间良好配合的先行条件。

参考文献:

- [1]中国南方电网有限责任公司.南方电网 220kV 变电站二次接线标 Q/CSG11102001-2012[S].
- [2]国家能源局.火力发电厂、变电站二次接线设计技术规程 DLT 5136-2012[S].北京:新华书店北京发行所,2013.