

10kV OSM12 型开关拒动问题分析及整改

王秀茹

(宿迁供电公司, 江苏 宿迁 223800)

摘 要: 本文重点分析了地区内 10OSM12 型开关连续几次的拒动情况以及开关的动作原理,从动作原理角度分析了出现开关拒动的可能的原因,提出了一系列的整改措施,并简要说明了整改后开关的总体运行情况。

关键词: 开关; 拒动; 分析; 整改

1 故障经过

1) 跳闸情况: 3 月 31 日 8 时 46 分 46 秒, 侍岭变 135 苗庄线速断、过流保护动作, 2#主变低后备复合电压闭锁过流 1 段 2 时限动作, 2#主变高后备复压闭锁过流 1 段 1 时限和 2 时限动作跳开 310 和 354 开关, 随后 135 开关及 102 开关跳闸变位。

2) 定值配置情况:主变高后备: 复压闭锁过流 1 段 150A, 1 时限 0.7s 跳 310, 2 时限 0.7s 跳 354 开关;

主变低后备: 复压闭锁过流 1 段 300A, 1 时限跳 110 不投, 2 时限 0.5s 跳 102 开关;

线路保护: 速断 900A, 0s; 过流 270A, 0.3s 跳线路开关

3) 跳闸时运方: 侍岭变为内桥接线, 354 开关带 2#变运行, 354、310、102、135、137、139、130 开关运行, 352 开关热备用, 35kV 备自投投入, 101、110 开关冷备用。

现场装置 SOE 记录见表 1。

表 1 现场装置 SOE 记录

| 135 开关 | 备注 |
|----------------------------------|----------------------|
| 08: 46: 44: 130ms 135 速断保护动作 | 以此时间为基准时间即 0s |
| 08: 46: 44: 272 ms S2 分到合 | 发 135 开关控制器故障信号 |
| 08: 46: 44: 406 ms 135 定时限过流动作 | 经 276ms(与定值 0.3s 稳合) |
| 08: 46: 52: 275 ms S2 合到分 | 135 开关控制器故障信号解除 |
| 2#变低后备 | |
| 08: 46: 44: 680 ms 过流 I 段时限 2 动作 | 经 550ms(与定值 0.5s 稳合) |
| 08: 46: 44: 833 ms S5 分到合 | 发 102 开关控制器故障信号 |
| 08: 46: 45: 667 ms S5 合到分 | 102 开关控制器故障信号解除 |
| 08: 46: 47: 627 ms 102 开关位置-分闸 | |
| 2#变高后备 | |
| 08: 46: 44: 571 ms 过流 I 段时间 1 动作 | 跳 310 开关 |
| 08: 46: 44: 571 ms 过流 I 段时间 2 动作 | 跳 354 开关 |
| 08: 46: 44: 893 ms 外部闭锁备自投动作 | 高后备保护动作闭锁备自投正确 |
| 08: 46: 45: 274 ms 310 开关位置-分闸 | |
| 08: 46: 46: 476 ms 354 开关变位分闸 | |

2 保护动作情况分析

1) 135 开关保护: 当故障电流发生时, 一般经 30ms 左右, 速断保护动作, 但因为开关内部问题未分闸, 142ms 后报“开关控制器故障”信号, 导致速断保护动作未切断故障。因故障一直存在, 经过 276ms(与定值 $0.3s=0.276+0.030$ 稳合), 过流保护动作, 但此时已报“开关控制器故障”, 导致第一次越级。

2) 主变低后备保护: 当故障电流持续时间到 550 ms (与定值为 0.5s 相稳合) 时, 主变低后备保护动作, 但 102 开关与 135 开关为同型号同批次开关, 出现 135 开关的同样问题未能跳开, 导致第二次越级。

3) 主变高后备保护: 主变高后备保护正确动作, 1 时限动作跳 310 开关, 2 时限动作跳 354 开关, 且闭锁备自投。

4) 从保护动作事件记录中也可以看出, 310 和 354 开关先跳开切除故障后, 开关控制器故障信息在故障切除后消失, 由于 135 和 102 保护装置出口一直处于保护出口自保持状态, 因此 102 和 135 开关在 310 和 354 开关跳闸后跳开。

结论: 保护越级跳闸的原因为 OSM12 型开关拒动。

3 开关拒动原因分析

1) 由上述事件记录可以看出, 开关越级跳闸的原因是 135 开关的控制器(CM-12), 在收到保护装置发出的速断跳闸动作命令时, 控制器故障输出节点闭合, 保护装置收到控制器故障信号后, 向后台发出控制器故障的信息, 而控制器故障节点闭合时, 控制器已不能执行分闸命令, 造成开关拒动。

2) 经过现场的检查发现,开关本体至控制箱之间的电缆没有采用屏蔽电缆,且开关的控制箱内控制器到端子排之间没有选用屏蔽电缆,而且机构线圈回路和常闭接点回路也没有加装铁氧体滤波器(其它开关的控制箱内的控制器也存在同样的问题)。

3) 根据对该开关的后台事件记录调查发现:当控制器接收到过流保护跳闸信号时,未发生越级跳闸现象;当控制器接收到速断保护跳闸信号时,有时开关能正常跳闸,但有时开关拒动造成越级跳闸现象。可见,发生越级跳闸实际是发生在大电流故障的情况下,因此我们得出如下故障原因分析:

4) 当线路上有大电流故障时,虽然控制箱和开关本体之间的接线采用了屏蔽控制电缆,因开关本体(135)内的机构线圈与高压带电部分距离较近,机构线圈感应出较高的电势,这个电势通过开关本体与控制器之间的控制线施加到控制器(CM-12)的X2: 9, 10 端子上,而控制器的这两个端子连接的是控制器内部晶闸管触发桥的输出,如果这个感应电势的值很高的话,那么这个感应电势影响了这个触发值,这样控制模块内的晶闸管桥不能被触发,导致开关本体的机构线圈接收不到分闸电流,从而开关不能正常分闸,而实际上控制器内部的处理器

单元已经向晶闸管桥发出了触发命令(分闸命令),但是控制器监测开关状态后,发现开关状态并没有发生变化,所以控制器发出故障节点闭合信号。当高后备跳闸启动即越级跳闸,故障电流切断后,机构线圈上的感应电势也就消失了,控制器恢复正常,由于保护装置的跳闸输出继电器仍处于保持状态,在 35kV 侧开关跳闸后,135 开关及 102 开关跳闸。

4 解决方案

1) 更换 OSM12 开关从开关本体至开关控制器之间的连接电缆,改用每两芯带一个屏蔽层的(电缆型号为 DJPVPR6×2×1.5m² 每条间隔长度为 4.5m)屏蔽电缆,且屏蔽层可靠接地。

2) 在开关的控制箱内部,控制器到端子排之间的连接线,均采用屏蔽电缆代替现有的控制线(使用 12 芯分层屏蔽电缆),并且屏蔽层要可靠接地,同时控制器的接地线就近接地,不要超过 15cm。

3) 在机构线圈回路、开关状态采样回路及电源回路加装铁氧体滤波器,并且穿过的线要缠绕 2 圈以上,这样可以有效消除由于内部原因而引起的电磁感应而使开关拒动的问题。

整改后的接线图见图 1。

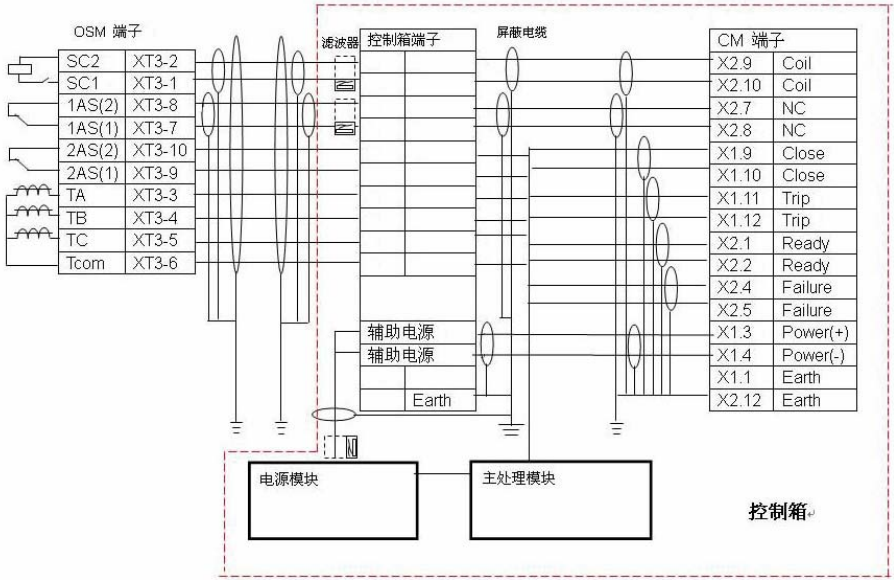


图 1 整改后的接线图

5 整改后运行情况

通过以上措施的整改,目前开关运行情况良好,根据统计,开关在整改后发生过一次过流跳闸

和一次速切跳闸,开关均能正常分合闸,没有再次出现开关拒动越级跳闸的现象。

6 结束语

工作还有许多问题都是值得我们深入分析反思的，通过认真的分析可以找出工作中制度上、流程上、技术上还需要完善的地方。

参考文献：

[1] OSM12 型开关说明书[Z].

作者简介：

王秀茹（1978-），女，江苏盱眙人，工程师，技师人，从事继电保护工作。