

影响备自投装置动作正确率有关问题的分析

沈 洁

(无锡供电公司, 江苏 无锡 214061)

摘 要: 本文通过对不同厂家备自投装置充放电逻辑的分析开始, 阐述了备用电源自投装置运用中的注意事项, 并通过两个 110kV 变电所备自投不正确动作的案例, 说明了影响备自投装置动作正确率的几个原因。

关键词: 继电保护; 备自投; 充放电; 开入量

0 引言

110kV 及以下变电所的主接线方式为内桥式接线(如图 1), 当一路电源出现故障不能正常供电时通过备自投装置将这一路电源断开同时合上分段开关。自动切换至另一路电源供电方式。因此备用电源自投装置在 110kV 电网以及用户变中, 对供电可靠性起到非常重要的作用, 但在实际运行中, 由于备投装置属于自动装置, 其软件版本不像线路、主变、母差等保护装置要求那么严格, 加上备投保护厂家的不同, 导致备投逻辑有所不同, 因此备用电源自投装置的动作正确率要远低于保护装置的动作正确率。因此, 对继电保护人员来说, 熟悉和掌握各个厂家备自投装置的原理, 认识到同一装置不同软件版本的区别, 在日常维护时, 全面而完整的校验对提高备自投装置动作的正确性起着关键作用。

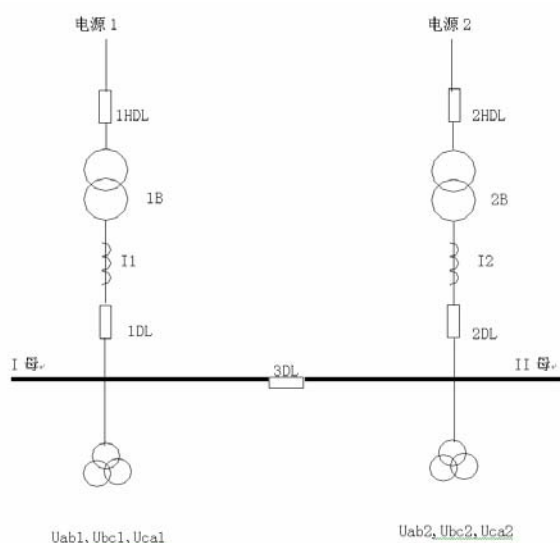


图 1 内桥式接线

1 备自投的充放电条件对备自投装置影响的分析

无锡地区常用的备自投方式分为分段备自投(FBZT)和进线开关备自投(LBZT)两种方式, 分别可以在变压器高压侧或低压侧实现。尽管备自投分类不同, 厂家也有很多, 但备自投充电条件的原理是一致的。可以归纳为:

充电条件为:

- 1) 备自投投入工作(通过压板、切换开关启用)
- 2) 工作电源和备用电源均正常, 即符合有压条件
- 3) 工作和断路器位置正常, 即工作断路器合位且处于合后, 备用断路器跳位

4) 无闭锁条件

5) 无放电条件

放电条件为:

- 1) 备用断路器合上
- 2) 备用电源电压异常(不满足有压条件)
- 3) 手跳运行断路器(KKJ 闭锁备投开入)
- 4) 工作电源、二次电压失却时, 工作断路器有流闭锁
- 5) 控制回路断线, 弹簧未储能, DL1, DL2, DL3 的位置异常
- 6) 其他外部闭锁开入

结论: 对备自投充放电条件的分析中, 可以看出工作和备用断路器的位置接点和工作断路器的合后位置接点正确、可靠得开入备自投装置对于备自投的正确动作是非常关键的。

2 装置开入量对备自投装置影响的分析

以南京中德备自投装置 NSP40B 为例, 装置引入主变低压侧开关的常开接点和分段开关的常开、常闭接点。以 1#主变 12DL 为例, 12DL 开关合上时, 71 应是正电位。(如图 2)

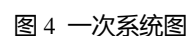
结论 1: 平时实际工作中, 应注意断路器位置开入取的是常开还是常闭接点, 这对备自投的正常工作很重要。



多数备自投装置只需要取开关位置的一个接点。我们在图纸设计时可通过开关机构箱的常开或常闭接点和保护装置的 TWJ 接点来取得, 通常情况

因为如果接位置继电器提供的接点，那么一旦操作箱失电，接点返回，则备自投开入返回。如果备自投开入是取的开关 TWJ 的常开接点，备自投认为开关在合位，可能会造成备自投放电或者方式的改变，将会引起拒动或误动。

在 110kV 某变电所就曾发生过因为光耦失电而导致 TWJ 接点异常自投不正确动作的案例。其一次系统图如图 4 所示。



160

101 开关 TWJ 变位正常, 备自投恢复正常(如图 5)。

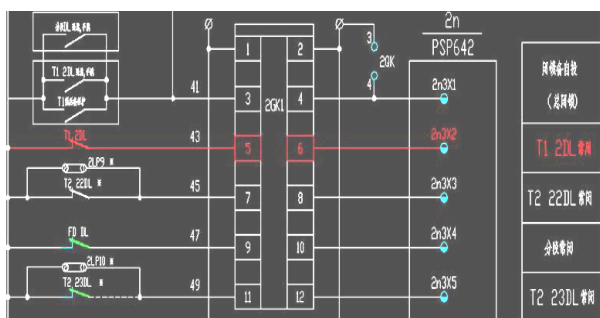


图5 备自投接点联系图

按照道理, 如果 T1 2DL 的 TWJ 为合位, 即开关处于分位, 备自投将不会充电, 也根本就不会动作。但由于此变电所 10kV 备自投装置型号为 PSP642, 该装置为 2006 年产品, 经过与厂家沟通, 该类产品均存在充电条件不充分问题, 即分段备自投的充电条件为 10kV I、II 母线有压及 110 开关在分闸位置即可。

并且该类产品没有补跳功能, 补跳功能为当备自投动作没有发分闸命令而当 101 或 102 开关在分闸位置时发补跳令, 使开关再跳一次, 然后再合 110 开关。

结论 2: 备自投装置开关位置的接入应取断路器的辅助接点, 这样才能够第一时间且正确地反映开关的合分位状态, 而不受其它因素的影响, 从而保证备自投的正确动作性。

2.2 断路器操作回路中 KKJ 接点接入对备自投装置影响的分析

装置引入各有关断路器的合闸后位置接点, 用于手动分开运行断路器时自动闭锁备投。以 RCS9651 为例, 装置将 1DI 和 2D 操作回路中的 KKJ 串联后接入 KKJ 闭锁备投开入用作给备自投放电。因此备自投装置的跳闸出口应接至断路器保护跳回路而非手跳回路。

在 110kV 某变电所就发生过由于备自投装置跳闸出口接至手跳回路而使 KKJ 返回从而导致主变低压侧开关未跳开的不正确动作案例。

当时此变电所变运行方式 1、2 号主变分列运行, 美烟线供 2 号主变。110kV 美烟线故障, 美烟变零序 I 段、距离 I 段保护动作, 线路失电, 2 号主变失电, 10kV II 段母线失电。10kV 分段备自投动作, 出口跳闸, 但 102 开关未断开。

此变电所 10kV 备自投采用南京电研 NSA-3151

分段备自投装置。

现场检查备自投保护装置中有备自投保护动作、6.5s 出口跳闸 102 开关的报文。因此检查重点放在保护出口回路。

继保人员检查备自投保护跳 102 开关回路, 发现跳闸接在 62D5 手跳(遥分)回路。备自投保护跳 102 回路应接在 62D8 保护跳闸回路中(如图 6)。

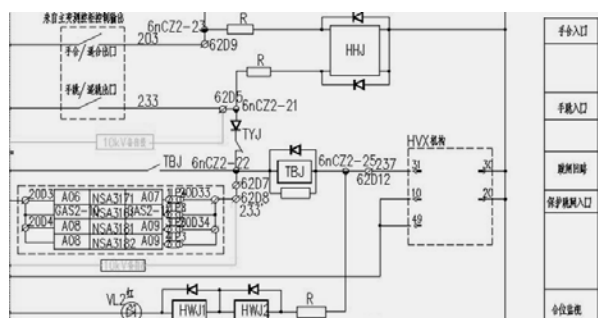


图6 操作回路图

表 1 给出了备自投保护装置自身的 SOE 记录, 从 SOE 记录中看出两进线开关合后串联开入在 10kV 备自投保护动作, 输出 102 开关跳闸脉冲后变位。

表 1 SOE 记录

时间	点号	原有数值	变化值	点号含义
3 点 46 分	04	0	1	备自投跳进线 2
	07	0	1	备自投装置动作
	07	1	0	备自投装置动作
	04	1	0	备自投跳进线 2
4 点 06 分	33	1	0	两进线开关合后串联
	32	0	1	进线 2 跳位
	36	1	0	100 开关分位
	38	0	1	100 开关合后
4 点 08 分	23	1	0	100 开关分闸位置
	37	0	1	100 开关合位
	24	0	1	100 开关合闸位置

保护分析: 美烟线失电后, 10kV 备自投保护动作, 输出 102 开关跳闸脉冲, 由于跳闸接在手分回路, KKJ 返回, 证据是备自投装置中有两断路器合后串联开入变位, 证明 102 开关 KKJ 返回了, 备自投接收到 KKJ 闭锁开入, 中断了跳闸脉冲, 102 断路器跳闸回路由于跳闸脉冲时间不够, (断路器跳闸时间一般 50ms, KKJ 翻转的时间一般 10-20ms) 不能跳闸。通过咨询南京电研厂家技术人员, 证实了 NSA-3151 装置接收到 KKJ 闭锁开入后, 立即中断跳闸脉冲, 所以造成备自投保护动作, 102 开关没有跳的结果。

结论：备自投装置的跳闸出口应接至断路器保护跳回路而非手跳回路，避免手跳使得KKJ返回，备自投放电，造成保护拒动。

3 变压器低压侧有两个分支开关的压板投退对备自投装置影响分析

在变压器低压侧备投的应用中，由于存在变压器低压侧有甲开关和乙开关两个开关，而有的乙开关处于热备用状态，即乙开关处于分位。这时通常需要引入压板保证备自投的正常充电。以110kV变电所A和变电所B为例，备自投均用的南京中德的NSP40B，2号主变低压侧均有两个开关，然而甲乙两开关的两块压板回路却不相同。

图7给出了110kV变电所A备自投的接点联系图，7LP，8LP的压板位于备自投屏上，名称分别叫做“102开关分位”，“103开关分位”。实际运行状态是102开关在合位，103开关在分位，因此为保证备自投的正常充电，需将8LP压板，即“103开关分位”压板投入。否则备自投装置将不会完成充电。

图8给出了变电所B的备自投接点联系图，22LP，23LP两块压板位于2号主变保护屏前，名称分别叫做“102开关检修退出”，“103开关检修退出”。实际运行状态也是102开关在合位，103开关在分位，因此为保证备自投的正常充电，需要将22LP压板压上，否则备自投装置将不会完成充电。结论：变压器低压侧有两个分支开关的压板投退应结合装置开入量的接点联系图。误投压板将影响备自投的正常充电，导致备自投不能正确动作。

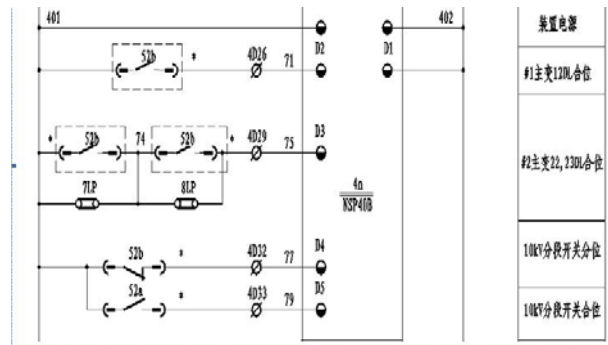


图7 变电所A备自投的接点联系图

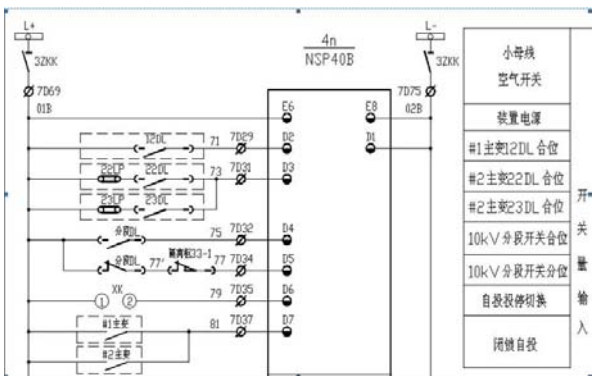


图8 变电所B备自投的接点联系图

4 结束语

本文阐述了备用电源自投装置运用中的注意事项，为保证备投的正确动作，备自投装置的开关位置开入接点应接断路器位置的辅助接点。不应采用位置继电器提供的接点；并且备自投跳闸出口应接保护跳闸回路而非手跳回路。另外，对变压器低压侧有两个分支开关的情况，为保证备自投的正常充电，两压板的投退要结合接点联系图。不得误投。

参考文献：

[1] 南京中德电器有限公司. NSP40B (v2.0) 备自投技术说明书 [Z].
[2] 国家电力调度通信中心. 电力系统继电保护实用技术问答 [M]. 北京：中国电力出版社，2001.
[3] 南瑞继保电器有限公司. RCS9651 备自投说明书 [Z].
[4] 江苏省电力公司. 电力系统继电保护原理与使用技术 [M]. 北京：中国电力出版社，2008.

作者简介：

沈洁（1981—），女，江苏无锡人，助理工程师，从事继电保护工作，E-mail: ajie94081@hotmail.com。