

浅谈断路器控制回路中的“防跳”

罗小渝

(四川电力职业技术学院, 四川 成都 610072)

摘要:断路器作为变电站中重要的电气设备之一,其运行的稳定性和可靠性至关重要,“防跳”回路就是断路器控制回路中的一个重要保护回路。目前随着电力系统产业的高速发展,断路器的防跳回路设计在不断改进和完善,作为二次安装和调试人员,必须与时俱进,深入理解并领会防跳回路的关键之处,才能保证二次接线和调试的准确性。

关键词:断路器; 控制回路; 防跳回路

Abstract: As one of the important electrical equipment in the substation, the stability and reliability of circuit breaker are very important, and anti-jumping circuit is an important protection circuit in control circuits of circuit breaker. With the current rapid development of power system industry, the design of anti-jumping circuit of circuit breaker always keeps the continuous improvement and perfection. The secondary erection and commissioning staff should always thoroughly understand and appreciate the key points of anti-jumping circuit to ensure the accuracy of small wiring and commissioning.

Key words: circuit breaker; control circuit; anti-jumping circuit

中图分类号: TM732 文献标志码: B 文章编号: 1003-6954(2011)06-0078-03

0 引言

防跳是防止“开关跳跃”的简称。所谓跳跃是指由于合闸回路手合或遥合时由于接点粘连等原因,造成合闸输出端一直带有合闸电压。当开关因故障跳开后,会马上又合上,保护动作开关会再次跳开,因为一直加有合闸电压,开关又会再次合上。所以对此现象,通俗的称为“开关跳跃”。一旦发生开关跳跃,会导致开关损坏,严重的还会造成开关爆炸,所以防跳功能是断路器控制回路里一个必不可少的部分。目前,在电力系统断路器的控制回路中防跳设置有两种方式:一种是在断路器的操作机构内设置防跳继电器构成防跳回路,还有一种是在保护屏柜的操作箱内设置防跳继电器并构成防跳回路。在生产实际中,根据不同厂家产品的特点进行配置和选择有三种方式,一种为只采用保护防跳,一种为只采用机构防跳,还有另一种为远方操作采用保护防跳,就地操作采用机构防跳。这就在应用中对设计和现场施工调试人员提出了较高的要求,倘若使用不当将会出现问题。

以500 kV 龙王山变电站的220 kV 线路为例,研究分析两种防跳回路的工作原理,进而探讨防跳回路配合使用可能产生的问题以及在生产应用中应当注

意的问题。

1 断路器本体机构防跳和保护操作箱防跳工作原理分析

1.1 保护防跳的接线及防跳过程

500 kV 龙王山变电站220 kV 线路保护操作箱防跳接线如图1所示。

保护操作箱防跳回路工作原理分析如下。

1) 防跳继电器为TBJ1和TBJ2以及TBJV。

2) 断路器跳闸1或者跳闸2回路一旦接通,则TBJ1或TBJ2继电器励磁,并由形成自保持,其常开辅助接点TBJ1或TBJ2闭合。

3) 此时,如果合闸接点粘死不返回,则继电器TBJV将励磁,并由其常开辅助接点形成自保持,其常闭辅助接点TBJV打开,切断合闸回路,这样就避免了保护跳闸而发生的“开关跳跃”现象。

1.2 断路器本体机构防跳的接线及防跳过程

500 kV 龙王山变电站220 kV 线路断路器本体机构防跳接线如图2所示。

断路器本体机构防跳回路工作原理分析如下。

1) 在断路器合闸线圈旁并接一个防跳继电器K01。

2) 当断路器合闸时,断路器辅助接点S01闭合,

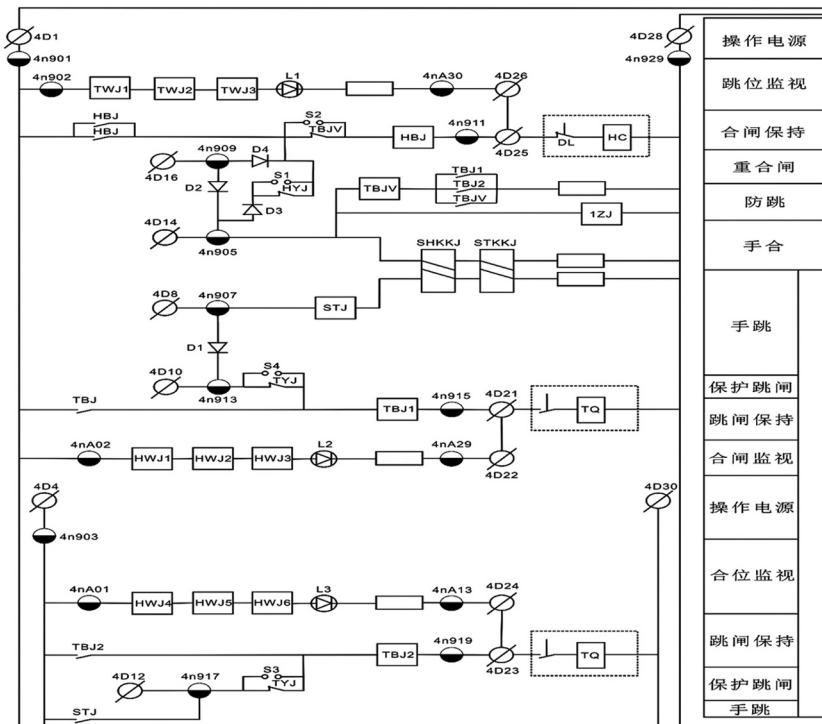


图 1 保护操作箱控制回路图

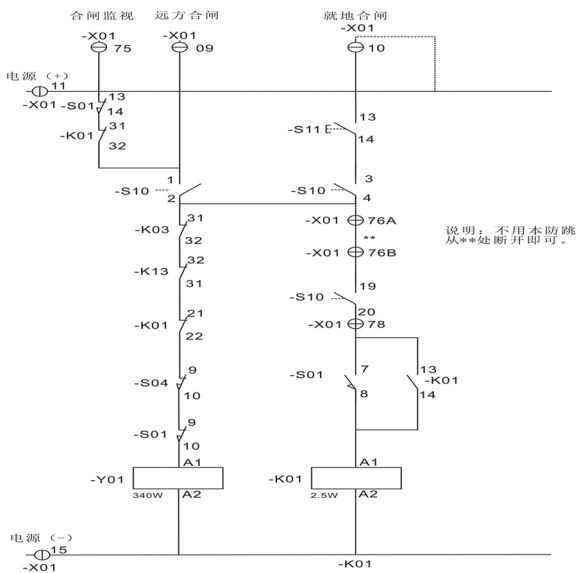


图 2 断路器机构箱控制回路图

继电器 K01 励磁, 其常开接点 K01 闭合形成自保持。

3) 此时, 即使发生合闸按钮粘死现象, 常闭接点 K01 也已经切断了断路器合闸回路, 断路器不会因故障跳闸产生“跳跃”现象。

以上两图均取自 500 kV 龙王山变电站扩建工程 220 kV 保护和 220 kV 断路器的厂家回路图, 不妨仔细审视两图就可发现, 无论是保护厂家, 还是断路器厂家在进行产品设计时, 都对产品进行了优化和完善, 在图 1 中合闸回路中的防跳继电器 TBJV 常闭接点同时并接 S2 端子以供用户选择, 当用户不需要使

用操作箱防跳时, 只需将 S2 端子短接即可。而在图 2 中, 断路器厂家设置了远方/就地切换开关的位置接点分别接于合闸回路和防跳回路中, 这样当断路器在就地操作时, 将只使用机构箱防跳, 而在远方操作时只使用保护操作箱防跳, 从而使两套防跳回路独立地发挥作用。

2 两套防跳分析比较及配合使用中可能遇到的问题

2.1 两套防跳的分析比较

无论是断路器机构箱防跳还是保护操作箱防跳, 其表面的工作机理都是一致的, 即使防跳继电器带电后启动常闭接点去断开合闸回路, 使合闸脉冲无法通过合闸回路。但是起初使用两套防跳的原因和目的却并不一样。

保护操作箱防跳针对的是当开关合于故障上时 (例如线路有接地故障时), 继电器保护动作使开关跳开, 如果此时合闸脉冲还未解除, 开关反复分合闸将会使得电气元件多次受大电流冲击而扩大故障。

断路器机构箱防跳针对的是当开关机构有问题 (如机构脱扣位置偏移, 开关偷跳), 开关合闸网路未解除, 如果此时开关合闸脉冲仍存在, 开关反复分合闸, 触头将会承受连续的合闸冲击, 从而损坏设备。

正因为如此, 很多保护厂家和断路器厂家都在控

制回路中设置了防跳回路。一般而言,保护防跳是电流启动、电压保持的“串联防跳”,而机构防跳则是电压启动和保持的“并联防跳”。在实际工作中,根据不同要求单独使用某一套防跳或者两套防跳同时启用的情况均有发生。

2.2 两套防跳配合使用时可能遇到的问题

因为保护操作箱的防跳和断路器机构箱的防跳基于各自目的考虑,在同时启用两套时往往会在使用的衔接上产生问题。

以图1为例,在断路器合闸回路中有一个跳位监视回路,由图1可以看出,如果断路器在分闸位置,那么正常情况下断路器机构内的合闸回路导通,在保护屏柜上设有跳位监视灯,对断路器的合闸回路的完好性起着监视的作用。如果机构防跳回路直接和跳位监视回路接通,中间没有断开点,那么当断路器合闸后由于防跳继电器 K01 有自保持,将会导致跳位继电器 K01 不返回使得机构防跳一直作用,出现只能合闸一次,无法再次合闸的问题。

笔者在 220 kV 镇江下蜀变电站二次施工时就遇到过此类问题,由于断路器机构防跳回路直接使用在远方合闸回路中,当跳位监视回路(TWJ)和机构防跳器参数不匹配时,TWJ 的阻抗分压使得机构防跳继电器达不到动作电压,从而发生了断路器只能合闸一次的问题。

为了解决这一问题,经过征求设计及使用单位的意见,取消了机构箱内的防跳,仅仅使用操作箱内的防跳,结果开关可以正常分合闸。

在 500 kV 龙王山变电站扩建工程中,断路器厂

家对其产品的防跳回路进行了改进,使得断路器控制回路中的两套防跳都可独立使用,也增加了产品的灵活性,图2中只要解除跳线即可取消就地防跳。从而可以满足用户的不同防跳组合需要。

3 结 论

防止断路器跳跃对保障电力系统的安全运行,防止设备损坏和事故扩大有着重要的意义,因此防跳回路动作的正确可靠性必须得到保证。在不同的变电站采用的防跳往往是不一致的,在具体工作中单独使用某一套防跳或者两套防跳同时使用均曾经采用过,而且不同的断路器机构和保护操作箱其二次回路往往不同。因此,作为二次安装和调试人员,必须在工作中不断学习、总结、提高,具体问题具体分析,以保证断路器的正确动作,以此来正确实现设计和使用者的意图。

参考文献

- [1] 许正亚. 电力系统自动装置[M]. 北京: 水利电力出版社, 1992.
- [2] 熊为群, 陈继森. 电力系统继电保护[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 1996.
- [3] 王轶成, 刘波. 断路器防跳回路的典型接线及其应用[J]. 电力系统自动化, 2001, 25(1): 69-70.
- [4] 郑立新, 王聪. 断路器防跳功能缺陷及处理[J]. 电气传动自动化, 2005, 27(2): 59-60.

(收稿日期:2011-05-04)

(上接第45页)

- [4] 徐志钮, 律方成, 李和明. 存在脉冲噪声情况下的介损角算法[J]. 电力自动化设备, 2008, 28(2): 45-48.
- [5] G. X. Zhang. Time-frequency Atom Decomposition with Quantum-inspired Evolutionary Algorithms[J]. Circuits, Systems and Signal Processing, 2010(29): 209-233.
- [6] 李明, 张葛祥, 王晓茹. 时频原子方法在间谐波分析中的应用[J]. 电网技术, 2009, 33(17): 81-85.
- [7] Chen S, Donoho D, Saunders M. Atomic Decomposition by Basis Pursuit[J]. SIAM J Sci Comput, 1999(20): 33-61.
- [8] Tropp J. Greed is Good: Algorithmic Results for Sparse Approximation[J]. IEEE Transactions on Information Theory, 2004, 50(10): 2231-2242.
- [9] WRIGHT, YANG, GANESH, etc. Robust Face Recognition

- via Sparse Representation[J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2009, 31(2): 210-227.
- [10] 贾清泉, 于连富, 董海艳, 等. 应用原子分解的电能质量扰动信号特征提取方法[J]. 电力系统自动化, 2009, 33(24): 61-65.

作者简介:

唐承志(1986), 男, 硕士研究生, 研究方向为电气系统控制, 信号处理;

代云华(1986), 女, 硕士研究生, 研究方向为信号处理;

何国军(1986), 男, 硕士研究生, 研究方向为智能信号处理, 电力系统自动化。

(收稿日期:2011-08-28)