

一起 220 kV 断路器跳闸线圈烧毁故障的分析与建议

吴勇¹, 夏慧恒¹, 金滇黔¹, 谭超红²

(1. 韶关供电局, 广东 韶关 512026; 2. 韶关发电厂, 广东 韶关 512132)

摘要: 对一起 220 kV 断路器跳闸线圈的烧毁原因进行了分析, 并提出了对目前常用的跳合闸回路进行改造的建议。改造后的跳合闸回路不但能够有效避免跳合闸线圈的烧毁, 而且能对相应的跳合闸机械结构及辅助触点的完好性进行监测。

关键词: 跳合闸线圈; 分析; 建议

Analysis and suggestion on a burnt-out fault of 220 kV breaker trip coil

WU Yong¹, XIA Hui-heng¹, JIN Dian-qian¹, TAN Chao-hong²

(1. Shaoguan Power Supply Bureau, Guangdong Power Grid Corporation, Shaoguan 512026, China;

2. Shaoguan Power Plant, Shaoguan 512132, China)

Abstract: In this paper, the burning reason of 220kV breaker trip coil is analyzed in detail and suggestion of improving traditional trip circuit and closing circuit is made. The improving circuit can not only avoid burning of breaker trip coil or closing coil, but also monitor readiness of trip or closing mechanical structure and auxiliary contact.

Key words: trip coil and closing coil; analysis; suggestion

中图分类号: TM56

文献标识码: B

文章编号: 1674-3415(2009)20-0130-03

0 引言

断路器是电力系统中重要的一次设备, 而断路器能否正确动作, 除了跟机械结构的性能良好与否有关之外, 还跟跳合闸线圈以及相应的跳合闸回路是否完好有着密切的关系。因此, 如何完善对跳合闸回路的监视以及保证跳合闸线圈的完好是十分必要的。本文对一起 220 kV 断路器跳闸线圈的烧毁原因进行了分析, 并提出了相应的改进建议。

1 事故处理过程与分析

2008年3月2日, 韶关廊田站 220 kV 坪廊线出现后台遥控分闸时 A 相断路器不能分闸的情况。检修人员检查发现 A 相断路器两个跳闸线圈均已烧毁, 更换了新的跳闸线圈后进行传动试验, 发现该相断路器还是不能分开, 测量电位发现跳闸回路已经导通, 故确认为机械故障造成断路器拒跳。联系厂家处理, 发现跳闸掣子变形造成断路器拒跳, 更换后设备恢复正常。

断路器拒跳为什么会两个跳闸线圈都烧毁呢? 首先要对 220 kV 等级断路器的控制回路进行分析。220 kV 坪廊线的操作箱为南瑞继保电气有限

公司的 CZX-12A 型操作箱, 而断路器为北京 ABB 高压开关设备有限公司的产品。为方便读者分析, 本文所示图为简化后的控制回路图。当手动、遥控或保护启动跳闸时, 如图 1 所示, 挂在第一组直流电源的三相跳闸继电器 STJa、STJb、STJc 励磁动作, 其触点同时启动两组跳闸回路, 如图 2、3 所示(图中只画出了 A 相跳闸回路, 其他两相均类似)。图 2 中, 11YJJ 为压力降低闭锁跳闸触点, 正常时闭合; 11TBIJa 为跳闸保持继电器; 12TBIJa 为启动防跳的继电器; +BG1 为断路器常开辅助触点, 当断路器合上时是闭合的; +Y1 为第一组跳闸线圈, 同理图 3 也有相似的功能。当跳闸掣子卡死, 造成断路器不能分闸, +BG1 常开触点不能断开, 则两个跳闸回路的 11TBIJa 及 21TBIJa 一直励磁保持住跳闸回路导通状态, 造成跳闸线圈+Y1 和+Y2 长时间通电而烧毁^[1]。

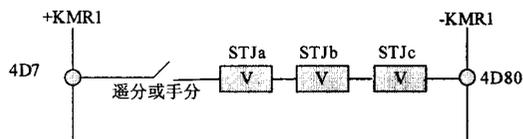


图1 跳闸关联回路图

Fig.1 Related traditional trip circuit

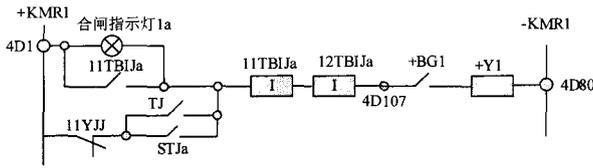


图2 A相跳闸回路图（第一组）

Fig.2 A phase traditional trip circuit (first group)

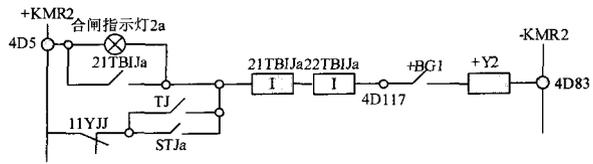


图3 A相跳闸回路图（第二组）

Fig.3 A phase traditional trip circuit (second group)

2 解决方案

现行的跳闸回路设计，一方面是考虑到当 TJ 或 STJa 触点较断路器辅助触点+BG1 先断开时，其触点可能会被电弧烧坏，故一直保持住跳闸导通等待+BG1 先断开；另外很重要的一方面是与合闸回路中的防跳回路相配合（如图4所示），当手动合闸于永久性故障线路时，保护导通跳闸回路，12TBIJa 和 22TBIJa 动作闭合各自的常开触点，使电压继电器 1TBUJa 动作断开常闭触点（断开合闸线圈-Y3 正电源）、闭合常开触点（使电压继电器 2TBUJa 励磁），2TBUJa 动作导通常开触点（自保持）、断开常闭触点（确保断开合闸线圈-Y3 正电源），避免了跳闸之后由于 1SHJ 一直在导通位置而故障点一直存在，引起断路器“跳跃”的现象。同样，合闸回路中通过 SHJa 来实现合闸过程的自保持，以防 ZHJ 或 1SHJ 触点较断路器辅助触点+BG1 先断开时，其触点被电弧烧坏。因此，当断路器拒动或断路器辅助触点接触不好时会烧坏跳合闸线圈甚至是防跳继电器。

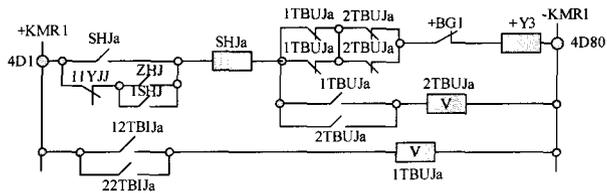


图4 A相合闸回路图

Fig.4 A phase traditional closing circuit

如何防止因断路器拒动或断路器辅助触点分接（分断或接触）不良而烧坏跳合闸线圈的情况发

生呢？以下有三种方法：

(1) 采用原有回路，当分合闸不能操作时，要尽快断开操作电源，以防烧坏跳合闸线圈。这种方法虽然简单，但依赖人工操作，可能还没来得及断开电源线圈就已经烧坏，而且当保护跳合闸遇到这种情况时，难免线圈会烧坏。

(2) 采用国外（如ABB等）的断路器本身自带的防跳回路^[2,3]，如图5所示，防跳功能仅在合闸回路中通过自保持继电器+K3实现，而跳合闸本身均不带自保持功能，这样就避免了因断路器拒动或断路器辅助触点分接不良而烧坏跳合闸线圈。但是这种设计方法也存在不足之处：其一，当断路器拒合或断路器常开辅助触点分接不良时，如果操作人员不知道其因而长期按住手分（手合）按钮，也会烧毁跳（合）闸线圈；其二，断路器拒动或断路器辅助触点分接不良的情况下，缺乏一个及时反馈回路，不利迅速处理故障；其三，保护跳闸或重合闸的动作返回时间较断路器辅助触点动作时间早时，有可能造成TJ或ZHJ触点被电弧烧坏。

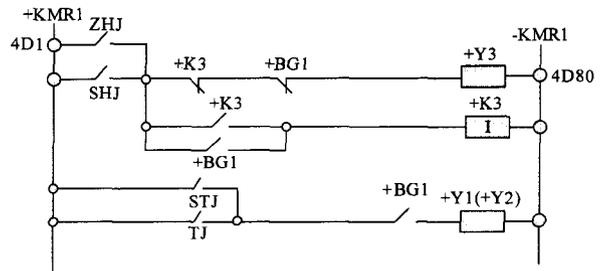


图5 国外的防跳设计回路图

Fig.5 Foreign anti-bouncing circuit

(3) 对图2、3及4进行改造，如图6、7所示。其中，图6在图2的基础上增加了跳闸时间继电器 TT1（一般的，从跳合闸触点闭合到断路器辅助触点动作的时间不超过3 s，故 TT1 取3 s），当自保持继电器 11TBIJa 动作闭合触点时启动 TT1 开始计时，如果跳闸回路自保持超过3 s，则 TT1 动作，分开跳闸自保持回路，避免了烧坏跳闸线圈，同时电压继电器 XTBJ 动作，发出断路器失灵或断路器辅助触点故障告警。信号回路具有自保持功能，可以通过按键 SB1 复归。同理，合闸回路增加 TH 时间继电器和 XHBJ 电压继电器，可以及时断开合闸回路并发出告警，如图7所示。这种在自保持回路中进行改造的方法，很好地解决了因断路器拒动或断路器辅助触点分接（分断或接触）不良而烧坏跳

合闸线圈的问题，不但对实际跳合闸回路并没有影响(串在跳合闸回路里的均为时间继电器常闭触点，即使时间继电器坏掉，对跳合闸回路的操作也没有影响)，而且还可以检测断路器跳闸机械结构及其辅助触点的完好性。值得注意的是，时间继电器的触点分断容量要选合适，以防断开自保持回路时烧坏自身触点[4]。

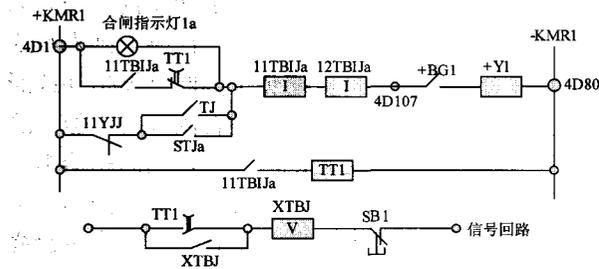


图6 A相跳闸回路改造图(第一组)

Fig.6 Improved A phase trip circuit (first group)

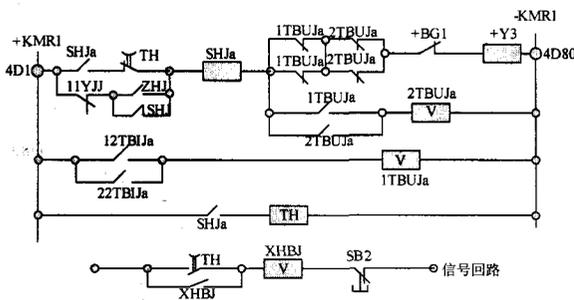


图7 A相合闸回路改造图

Fig.7 Improved A phase closing circuit

从以上可以看出，方法三防范烧坏跳合闸的效果比较好，而且符合电力设备故障诊断信息化的发展趋势，因此，建议厂家对跳合闸回路中进行相应的改造。

3 结论

通过对跳合闸回路的改造，能够有效避免跳合闸线圈的烧毁，而又不影响跳合闸回路的可靠性，特别是在控制设备自动化、信息化的今日，对相应的合闸跳闸机械结构及辅助触点完好性进行监测是很有必要的。目前，国内外厂家的断路器及操作箱均未有这方面的回路设计，希望本文观点能起到参考、借鉴的作用。

参考文献

[1] 高力克. 220 kV 断路器防跳回路中出现的处理[J]. 广西电力, 2006, (5): 37-39.
GAO Li-ke. Solution for Problems of the Anti-bouncing Circuit on 220kV Circuit Breakers[J]. Guangxi Electric Power, 2006, (5): 37-39.

[2] 徐国政. 高压断路器原理及应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2000.

[3] 郭占伟, 原爱芳, 张长彦, 等. 断路器操作回路详述[J]. 继电器, 2004, 32(19): 67-70.
GUO Zhan-wei, YUAN Ai-fang, ZHANG Chang-yan, et al. Protection and Control of Breaker Operating Circuit[J]. Relay, 2004, 32(19): 67-70.

[4] 陈景慧. 发电厂及变电站二次接线[M]. 北京: 水利电力出版社, 1992.

收稿日期: 2008-11-04

作者简介:

吴勇(1978-), 男, 硕士研究生, 从事继电保护研究;
E-mail:dekywoo@yahoo.com.cn

夏慧恒(1978-), 女, 工程师, 从事电力系统运行与调度研究;

金滇黔(1974-), 男, 硕士研究生, 从事继电保护研究。

许继中标三沪 II 回直流工程换流站阀冷设备合同

10月10日, 许继集团收到国家电网公司中标通知, 公司成功中标±500 kV 三沪 II 回荆门—枫泾两个换流站的全部阀冷设备招标合同, 合同总额近1900万元, 这是继今年6月26日许继成功中标宁东—山东±660 kV 直流输电工程银川东换流站和青岛换流站阀冷设备合同后, 取得的又一次具有里程碑意义的重大胜利。标志着许继公司在2009年国家电网公司组织招标的两个直流输电工程四个换流站的阀冷招标中实现了100%的中标率。

在三沪 II 回及宁东—山东±660 kV 直流输电工程两次投标过程中, 许继集团在报价并不占优的情况下, 凭借过硬实力和客户对许继的高度信任, 力克强劲对手, 以全胜战绩进一步巩固了公司在阀冷设备市场的领军地位。

此次成功得益于阀冷市场团队对市场工作的深入开展, 得益于集团公司“抢市场、降成本、增效益”工作的深入贯彻, 得益于北京办事处与许继柔性输电公司的通力合作、共同努力。极大的鼓舞了公司阀冷团队的干劲和热情。大家表示, 将进一步练好内功, 为2010年阀冷工作做好各项准备工作!