

110 kV 变电站控制回路中闭锁信号混乱原因的分析

王少杰, 文玉瑞, 朱世民

(吴忠供电局, 宁夏 吴忠 751100)

摘要: 在断路器控制回路的压力闭锁回路, 独立信号上传过程中误报、错报、混乱等现象的出现, 对集控站监控人员的判断造成影响。为减轻监控人员工作压力, 文章针对变电站断路器控制回路中的压力闭锁回路及弹簧储能闭锁回路存在的信号混乱问题, 采用对比常用的正闭锁、负闭锁回路, 找出闭锁继电器不独立是造成此问题的主要原因, 并提出修正后的正闭锁控制回路的解决问题方案。

关键词: 控制回路; 信号混乱; 压力监视

Analysis of the signal fault and confusion in the substation control closed loop

WANG Shao-jie, WEN Yu-ru, ZHU Shi-min

(Wuzhong Power Supply Bureau, Ningxia Grid Corporation, Wuzhong 751100, China)

Abstract: With the development of the automatic technology, the unmanned substation can realize significant economic benefits. And the independently and rightly upload of the measurement and control signal is extremely important. Particularly in control circuit of the substation breaker, the wrong and chaotic signal uploading will impact on the monitor. Considering the problem of signal confusion in pressure closed loop and energy storage closed loop, to alleviate the work pressure of the monitor, this paper contrasts the common positive closed loop and the negative closed loop respectively, identifies cause of the problem which is closed relays are not independent and then proposes solutions.

Key words: control circuit; signal confusion; pressure monitoring

中图分类号: TM76 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)24-0240-05

0 引言

随着变电站保护自动化装置技术的日趋成熟, 我局 110 kV 变电站已全部实现无人值守, 节省了人力、物力, 经济成效显著。对于无人值守变电站, 信号的正确上传极其重要, 它可以及早让集控人员发现变电站出现的问题, 并通知保护和检修人员处理, 避免设备损坏, 提高供电可靠性, 保证电网安全稳定运行。

但是有些信号存在误报、错报或者信号混乱等问题, 在断路器控制回路中的压力闭锁回路中此类信号混乱问题比较突出, 现就此进行分析。

1 现场情况

某变电站线路扩建完成, 在投运前与调度核对信号时, 出现:

① “控制回路断线”、“气压低闭锁操作”、“弹簧未储能闭锁合闸”信号同时上传;

② “气压低闭锁操作”、“弹簧未储能闭锁合闸”

信号同时上传;

③ “气压低闭锁操作”、“弹簧未储能闭锁合闸”、“控制回路断线”信号同时上传。

信号上传应是一对一的关系, 亦即一个信号对应一种故障状态, 同时上传多个独立信号, 说明存在着信号混乱问题。现就以上三种现象出现的原因作出分析。

2 原因分析

2.1 采用负闭锁控制回路存在的问题

该线路保护装置的操作回路, 如图 1 原理图所示, 气压低、弹簧未储能采用负电源闭锁, 以下简称负闭锁。正常状态, TYJ、HYJ 继电器串接 2 个电阻 RYJ1、RYJ2 后, 正常励磁。TYJ 的动合触点 (被释放时延时断开的动合触点) 闭合, 接通跳闸回路; HYJ 的动合触点 (被释放时延时断开的动合触点) 闭合, 接通合闸回路。同时, TYJ 动断触点 (被释放时延时闭合的动断触点) 打开, 断开气压低闭锁操作信号回路; HYJ 动断触点 (被释放时延

时闭合的动断触点) 打开, 断开弹簧未储能闭锁合闸信号回路。

当 SF6 气压低, 机构弹簧储能正常时: 压力表动合触点 (图中 51 动合触点) 闭合, TYJ、HYJ 被短接, 线圈失磁。TYJ、HYJ 的动合触点断开, 合、跳闸回路断开, 闭锁操作, 不能实现跳、合闸; TYJ、HYJ 的动断触点闭合, 发“气压低闭锁操作”

信号、“弹簧未储能闭锁合闸”信号。由于该装置控制回路中没有另外设置弹簧未储能闭锁回路, 且绝大多数开关机构只能提供一对弹簧未储能闭锁合闸触点, 在现场施工中只能将弹簧未储能闭锁回路按图 1 中 27 回路接线, 因此造成其中“弹簧未储能闭锁合闸”信号为误报信号。

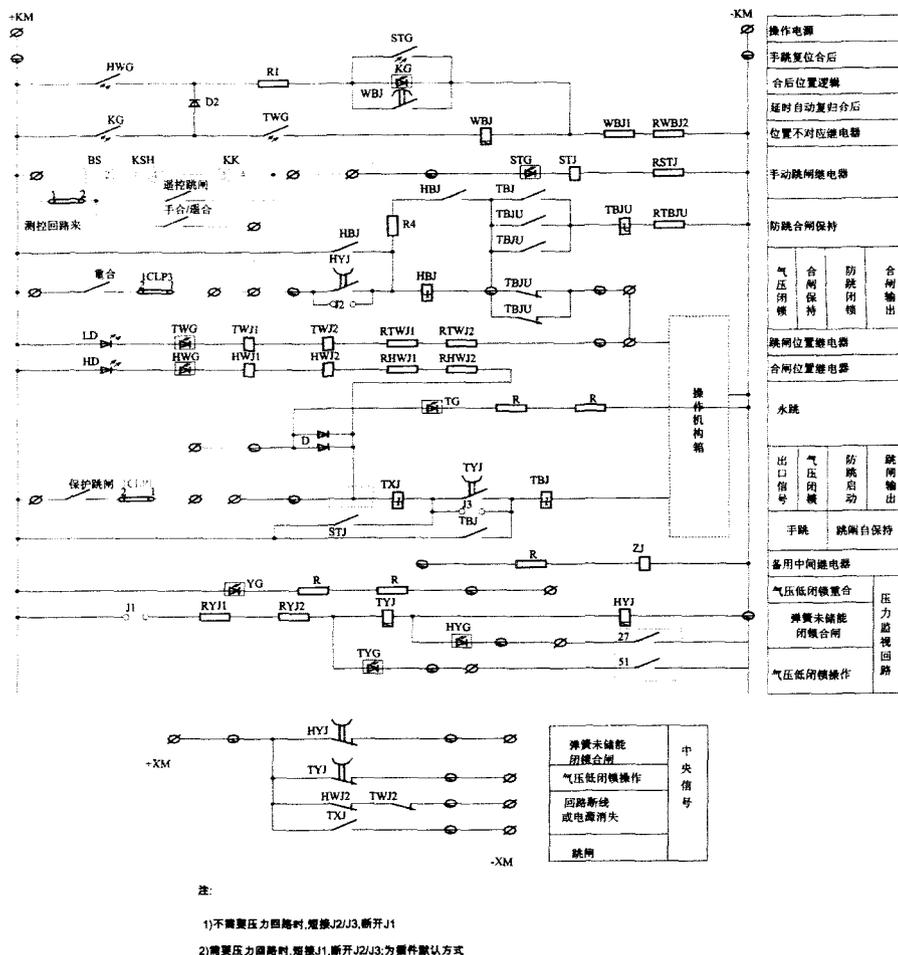


图 1 采用负闭锁的控制回路原理图

Fig.1 The negative of the closed-loop control schematic

当 SF6 压力正常, 弹簧未储能时: 弹簧未储能动合触点 (图中 27 动合触点) 闭合, HYJ 被短接, 线圈失磁。HYJ 的动合触点断开, 合闸回路断开, 闭锁合闸操作; HYJ 的动断触点闭合, 发“弹簧未储能闭锁合闸”信号, 此信号为正确信号。

当控制回路电源空开断开时:

①开关在分闸状态时, TWJ1, TWJ2 失电, 不励磁, 信号回路中 TWJ2 动断触点闭合, 与 HWJ2 动断触点串联, 沟通正、负电, 发“控制回路断线”信号, 此信号为正确信号。

②开关在合闸状态时, HWJ1, HWJ2 失电, 不励磁, 信号回路中 HWJ2 动断触点闭合, 与 TWJ2 动断触点串联, 沟通正、负电, 发“控制回路断线”信号, 此信号为正确信号。

③不论开关在分闸、合闸状态, 控制电源断开, TYJ、HYJ 线圈失电, TYJ、HYJ 的动断触点闭合, 发“控制回路断线”、“气压低闭锁操作”、“弹簧未储能闭锁合闸”信号, 其中“控制回路断线”信号为正确信号, 而“气压低闭锁操作”、“弹簧未储能闭锁合闸”信号则为误报信号。

当开关处于合闸状态时，如果气压降低，发生气压低闭锁操作的状况，HWJ1，HWJ2 也会失磁，HWJ2 动断触点闭合，与 TWJ2 动断触点串联，沟通正、负电，这样就会在发出“气压低闭锁操作”的同时发出“控制回路断线”、“弹簧未储能闭锁合闸”信号，其中“气压低闭锁操作”信号为正确信号，而“控制回路断线”、“弹簧未储能闭锁合闸”信号则为

误报信号。

综上所述，当采用以上负闭锁时，会出现信号误报、错报等信号混乱问题，由于控制回路断线一般只需要运行单位到现场解决，而气压低闭锁操作、弹簧未储能闭锁合闸缺陷则需要两个以上的检修单位到现场解决，这就造成了人力、物力的浪费。

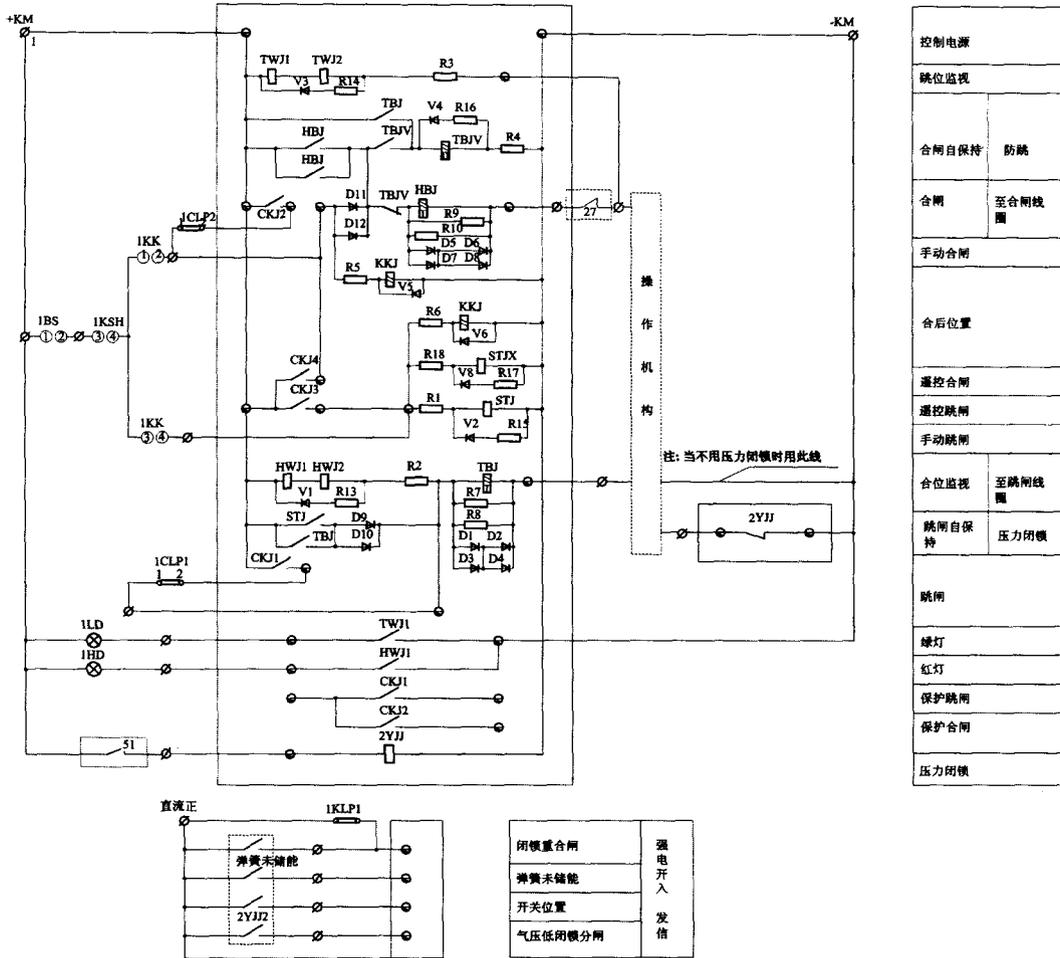


图 2 采用正闭锁的控制回路原理图 A

Fig.2 The positive of the closed-loop control schematic A

2.2 采用正闭锁控制回路存在的问题

由以上实际工程找出了在采用负电源闭锁的控制回路中存在的信号混乱问题，对此，又查阅了其他厂家装置的控制回路图，有些厂家采用了正电源闭锁的方法，以下简称正闭锁，如图 2、图 3 所示，也存在信号混乱、误报等问题。

(1) 如图 2，当 SF6 压力异常时，气压异常触点（图中 51 动合触点）闭合，2YJJ 励磁，跳闸回路中 2YJJ 动断触点断开，闭锁跳闸；2YJJ2 动合触点闭合，发“气压低闭锁分闸信号”。若此时开关在

合闸位置，因 2YJJ 断开，跳闸回路断开，HWJ1、HWJ2，失电、失磁，HD 熄灭（运行人员通过 HD、LD 无法判断开关状态）；同时，会出现“控制回路断线”信号误报。

此回路将跳闸位置监视回路接线接在合闸回路中弹簧储能（触点 27 取自操作机构中）与断路器辅助触点 DL 之间（图 3 中 7 处），当弹簧未储能时，其触点（图中 27 动断触点）断开，仅实现闭锁合闸功能；弹簧未储能闭锁合闸信号触点取自断路器操作机构中未储能动合触点。能够将“控制回路断线”、

“弹簧未储能闭锁合闸”信号分别发信, 互不影响。“控制回路断线”反应开关与控制回路实际状态, “弹簧未储能闭锁合闸”信号不会出现误报。

(2) 如图 3, 当 SF6 压力异常时, 气压异常触点 (图中 51 动合触点) 闭合, YLJ 励磁, 其动断触点 YLJ-1 断开, 不论开关处于何状态, TWJ1、TWJ2、

HWJ 均失正电、失磁, LD、HD 位置监视信号灯均不亮。此时, “控制回路断线”、“压力异常闭锁操作”信号同时上传, 其中“控制回路断线”为误报信号。当断开控制电源时, 仅上传“控制回路断线”信号, 不会出现信号混乱现象。

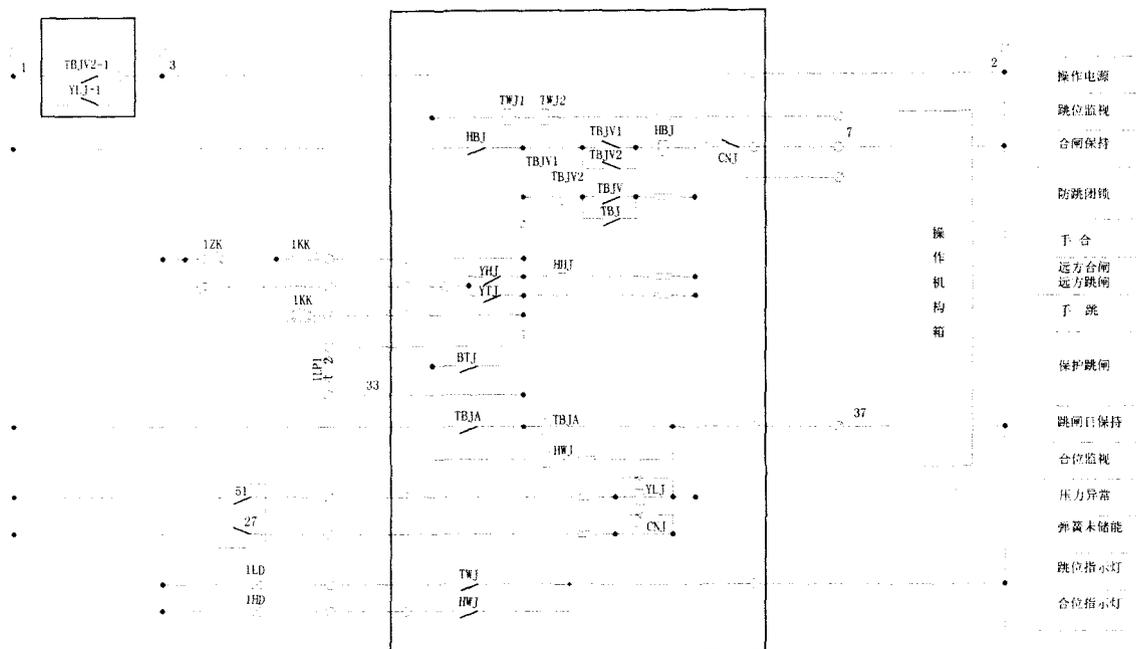


图 3 采用正闭锁的控制回路原理图 B

Fig.3 The positive of the closed-loop control schematic B

同样, 此回路采用类似图 2 方法将合闸位置监视回路接线接在开关机构合闸回路弹簧储能 (CNJ) 与开关辅助触点之间, 信号触点同样取自开关机构中未储能动合触点, 因此“控制回路断线”、“弹簧未储能闭锁合闸”信号, 互不影响。

3 解决方法

3.1 “控制回路断线”信号不正常上传的解决方案

由于“控制回路断线”是反应控制回路电源、开关辅助触点、跳闸及合闸线圈工作状态的信号, 应通过控制回路中相应的接线来实现, 不受其他因素影响。可采用如图 2、图 3 方法来实现“控制回路断线”、“弹簧未储能闭锁合闸”信号的正确上传。但我局地处西北, 风沙大, 户外机构箱中触点过多, 易被侵蚀, 不便于维护, 所以尽可能采用保护装置内部继电器来实现。

采用图 4 中正闭锁, 由弹簧未储能触点驱动中间继电器 ZJ 实现未储能闭锁。当弹簧未储能时, 27

触点闭合, ZJ 励磁, 其动断触点 ZJ1 断开, 闭锁合闸; 动合触点 ZJ2 闭合, 发“弹簧未储能禁止合闸”信号。断开控制电源, 因 ZJ1 与监视回路独立, 仅有“控制回路断线”信号正确上传。

3.2 “控制回路断线”、“气压低闭锁”、“弹簧未储能”信号不正常上传的解决方案

图 4 中, 由 SF6 气压低禁止操作触点驱动 HYJ、TYJ 实现气压低禁止操作功能。当 SF6 气压低: 51 触点闭合, HYJ 励磁, 其动断触点 HYJ 断开, 合闸回路断开, 禁止合闸; 动合触点 HYJ 闭合, 发“气压低闭锁操作”信号。51 触点闭合, TYJ 励磁励磁, 其动断触点 TYJ 断开, 跳闸回路断开, 禁止跳闸; 动合触点 TYJ 闭合, 发“气压低闭锁操作”信号。

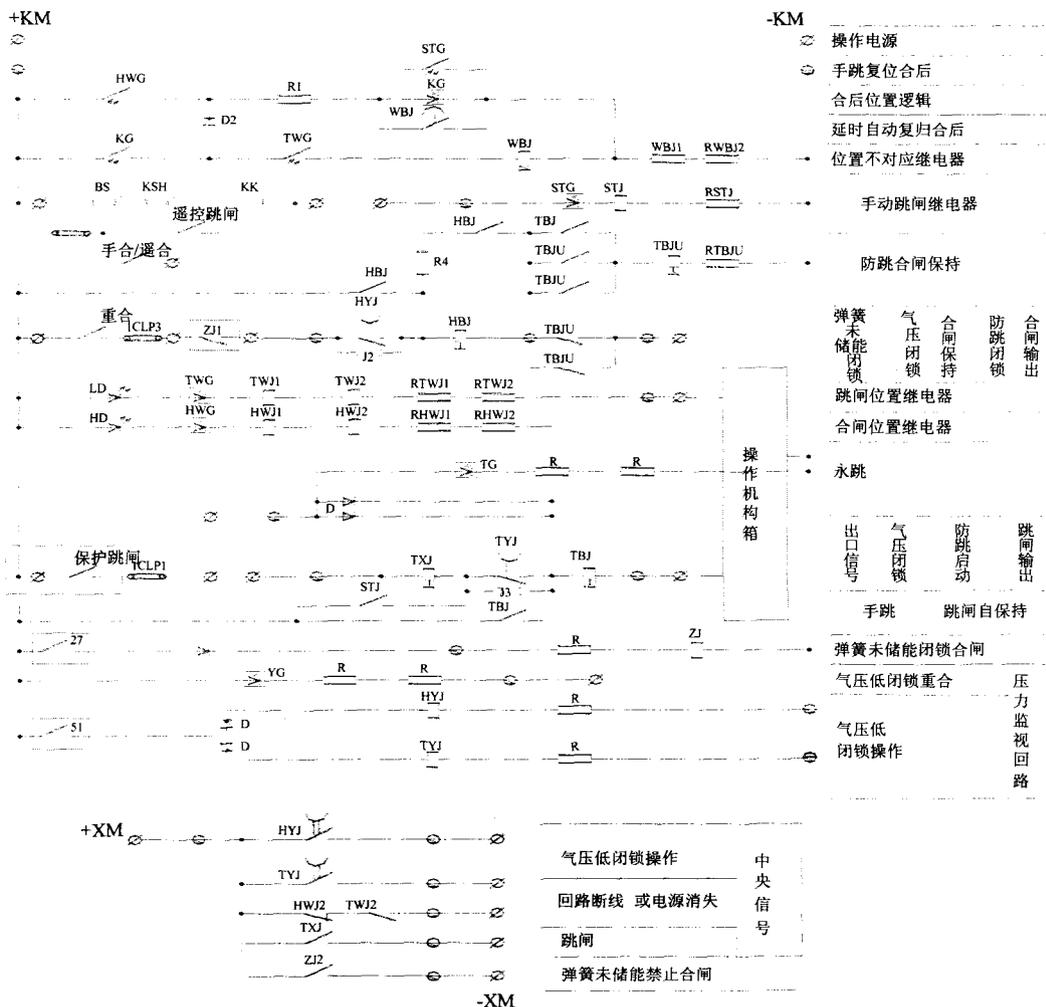
采用图 4 正闭锁, 当 SF6 气压低时, 不会出现“弹簧未储能禁止合闸”、“控制回路断线”信号的错误混乱上传。

断开控制电源, 亦不会出现“弹簧未储能禁止合闸”、“气压低闭锁操作”信号的错报误报。

4 结束语

目前，继电保护厂家的操作回路中，一般采取正闭锁和负闭锁两种实现方法。在负闭锁操作回路中，压力继电器正常状况（弹簧储能完好、气压正

常）下带电励磁，从继电器自身特性（触点易出现粘死等）及材料的老化特性来看，均不尽合理；在正闭锁操作回路中，压力继电器正常状况下不励磁，有益于其延长使用寿命，也可以通过上述方案解决信号混乱、错报、误报问题。



注： 1)需要压力回路时,短接J1,断开J2/J3;为插件默认方式
 2)不需要压力回路时,短接J2/J3,断开J1

图 4 修正后的正闭锁的控制回路原理图

Fig.4 The modified positive of the closed-loop control schematic

参考文献

[1] 殷咏华.CSC—163 系列数字式线路保护装置说明书[Z].北京:四方继保自动化股份有限公司,2006.
 [2] 何永华.发电厂及变电站的二次回路[M].北京:中国电力出版社,2004.
 [3] 费圣英,等.电力系统继电保护与实用技术[M].北京:中国电力出版社,2006.

收稿日期:2009-01-01; 修回日期:2000-04-10

作者简介:

王少杰(1985-),男,本科,主要从事电力系统及其自动化安装、调试工作;E-mail:wsjdlly530@163.com
 文玉瑞(1981-),男,主要从事电力系统及其自动化安装、调试工作;
 朱世民(1984-),男,本科,工学学士,从事变电站运行管理工作。