

# 自动化系统误遥信的分析处理

刘琳<sup>1</sup>, 王琦<sup>2</sup>, 杨永强<sup>1</sup>

(1. 国网江苏省电力公司检修分公司, 江苏南京, 210019;

2. 国网江苏省电力公司调度控制中心, 江苏南京, 210024)

**摘要:**某 220 kV 变电站发生遥信误报故障, 对可能造成该故障的因素进行逐一排查后发现, 该故障并非由传统的遥信误报引起, 而是由于该设备遥信信号过多, 导致报文地址溢出, 部分信号地址重合, 最终引起遥信传输异常, 这为分析遥信误报原因提供了一种新的思路。针对这一故障, 在考虑了经济性、可操作性后, 选择删除或合并冗余信号作为该故障的解决方案, 提高了遥信数据的准确性, 保障了自动化系统的安全稳定运行。

**关键词:**自动化系统; 遥信; 可靠性; 误报

**中图分类号:** TM764.2

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1009-0665(2016)05-0085-03

近年来, 随着通信技术的不断提高和变电站综合自动化改造的深入, 变电站综合自动化系统得到了普遍的应用。监控中心利用该系统实时采集系统的数据、信息, 以实现变电站全方位的监视与控制。在所有变电站自动化系统采集的信息中, 遥信信息量占 70% 以上, 错误的遥信信息可能会导致值班运行人员的错误判断和处理, 甚至会影响电网的安全稳定运行。

针对误遥信的产生原因, 众多学者对此进行了研究, 文献[1]通过分析实际变电站运行期间的误遥信现象, 得出主备通道的频繁切换以及通信处理软件的规约配合等问题是引起误遥信的主要原因, 并针对该类误遥信分别对厂站部分和主站部分提出了相应的完善措施; 文献[2]分别从遥信回路、微机保护装置和通信通道 3 个方面对遥信误报进行了分析与改进, 极大提高了自动化系统遥信量的准确率; 文献[3]从设计、验收、运行等方面对常见遥信缺陷进行了总结, 探讨了提高遥信信息可靠性的对策, 给出了信息配置建议; 文献[4]则针对一起遥信信号频繁误报的故障进行处理, 逐步排查, 最终成功排除故障。以上文献给出了很多造成误遥信的原因, 然而在某 220 kV 变电站遥信误报的故障排查中发现, 故障并非由上述传统的误遥信原因所引起。文中通过对该故障分析验证得出: 由于远动装置前置报文地址溢出, 导致信号地址重合, 最终引起遥信误报。这不仅仅为分析误遥信原因提供了一种新的思路, 而且还为消除该类误遥信故障指明了方向。针对这一故障, 该变电站采用删除或合并冗余信号的方法解决了该问题, 具有很强的工程应用价值。

## 1 故障概述

某 220 kV 变电站 10 kV 某线 A 开关因故障跳闸, 跳闸后重合闸启动, 重合成功后因是永久性故障,

开关再次跳开。远方监控显示除 A 开关外, 相邻间隔 B 开关也发出开关分合位信号。经现场设备检查, B 开关保护测控装置并未显示开关动作, 该遥信信号为系统误发开关分合位信号。由于后续故障分析中涉及开关动作的时间节点, 故将 A、B 开关相关时间节点的监控报文整理如下, 示于表 1。

表 1 A 开关和 B 开关监控报文

	遥信信号	动作时间
A 开关	保护动作	16:48:18
	重合闸启动	16:48:19
	重合闸复归	16:48:19
B 开关	开关分闸	16:48:24
	开关合闸	16:48:39

## 2 故障分析

在自动化系统中, 遥信信号主要分为硬接点信号与软接点信号, B 开关分合位信号属于硬接点信号, 由设备的无源空接点接入自动化系统。硬接点信号的误报原因主要由以下几个方面:

(1) 接线错误。这种情况一般概率较低, 容易出现在变电站投入初期。

(2) 辅助接点接触不良。开关的遥信信号一般取自辅助接点, 受运行环境的影响, 辅助接点的损坏、氧化使接点不对位或接触不良, 从而引起遥信信号时断时连, 还有可能短时间内频繁抖动。

(3) 传输通道影响。通信通道的误码率高也可能导致信号变位, 误发遥信信号<sup>[5]</sup>。

(4) 辅助接点抖动。辅助接点连续动作时, 接点间会有一个抖动的暂态过程, 反映到遥信信号上就是开关的频繁开断<sup>[6]</sup>。

(5) 其他的软件配置问题, 具体问题具体分析。

除了误发的 B 开关分合位信号外, B 开关的其他遥信信息均正确, 故通道故障、辅助接点接触不良、接

线错误等原因的可能性较小。由于 B 开关与 A 开关的分合信号在同一时间段出现, 所以需要考虑相邻开关动作造成开关辅助接点抖动的可能, 为了验证该猜想, 需要对开关动作时间进行进一步的检查。通过表 1 的监控报文可以发现, B 开关是在 A 开关分合闸 6 s 后才显示分闸操作, 并且在 15 s 后再次合闸, 由于间隔时间较长, 相邻开关动作造成开关辅助接点抖动的可能性不大。

排除了硬件干扰后, 对软件进行进一步检查。首先核对了 A、B 开关的遥信点号与远方监控一致, 其次检查了所有遥信点的内容, 最终发现是由于 A 开关遥信信号过多, 数据地址重合, 导致了 B 开关遥信误报。具体分析如下。

该变电站中所有 10 kV 出线均装配了由某公司生产的线路保护测控装置, 该装置给每个间隔配备了 32 个遥信点, 其中 0 至 23 号遥信点为硬接点遥信量, 24 至 31 号则以保护软接点信号为主接入自动化系统。由于保护信号过多, 原本只可以配备 8 个软信号的遥信点共配备了 11 个遥信信号。其配备信息如表 2 所示。

表 2 遥信信号配备

软接点信号序号	信号名称
1	自动重合头推
2	后加速头推
3	低频减载头推
4	重合闸
5	低频减载
6	重合闸后加速
7	过负荷
8	保护总信号
9	装置故障
10	重合闸充电
11	TV 断线

根据点号分配情况, B 开关的遥信信号紧随 A 开关的遥信信号。如表 3 所示, A 的信号配置应该在点号 12319 处截止, 多余 3 个信号的加入, 导致 A 开关跳闸后 A 重合闸充电信号发出, 远动装置前置软件报文地址溢出, 造成与之后的 B 开关的部分遥信信号地址重合, 此时后台与远方监控设备就会同时显示 B 开关合闸信号, 经过一段时间重合闸充电信号复归, 后台与远方监控设备就会同时显示 B 开关分闸信号。

表 3 遥信点号

点号	A 开关遥信	B 开关遥信
12318	过负荷	—
12319	保护总信号	—
12320	装置故障	开关分闸
12321	重合闸充电	开关合闸
12322	TV 断线	手车分闸

为了验证该结论, 调取 A 开关的事件报告, 如图 1 所示。在 16:48:39 时, A 开关重合充电状态发生, 16:48:24 时, 重合充电状态消除, 该时间点与表 1 中 B 开关后台监控报文中显示的开关分合闸时间一致, 故而证明了是由于信号地址重合导致的遥信信号误报。



图 1 A 开关事件报告

由于该变电站内所有 10 kV 线路保护测控装置的遥信点均按照该模式设定, 故任意一个开关因故障跳闸, 重合闸充电启动后都可能引起相邻开关误发开关分合位信号, 给远方监控造成极大的影响, 若不解决, 必会成为隐患。

### 3 解决方案

为了提高遥信数据的准确性, 保障自动化系统的安全运行。针对该变电站提出了 2 种解决方案。

(1) 现场的线路保护测控装置给每个间隔仅配备了 32 个遥信点, 但在实际操作中, 除了 24 个硬接点信号外, 保护还需要配备 11 个软接点信号。为了实现所有遥信信号的准确传输, 可以考虑扩大设备容量, 将遥信点号扩展到 48 个, 这样不仅可以保留现存的保护软信号, 还可以为以后新加入的保护遥信信号预留出位置。通过与厂家的联系, 确认了该方案的可行性。但是现有的保护测控装置不支持 48 个遥信点配置, 如果扩容, 所有的保护测控装置都需要更换升级, 花费高, 经济性差; 而且所有间隔的遥信信号都是顺序排列, 如果将该变电站 10 kV 间隔的设备容量扩展, 那么所有信号需要重新录入, 工作量巨大。

(2) 如不改变该保护测控装置的遥信点数配置, 那么只能从信号入手, 将现存的 11 个保护软信号删减至 8 个, 或将若干信号合并为一个信号, 以达到节省点号的目的。由表 2 可知, 现有保护软信号中有一些不重要的遥信信号可以删除, 有一些具有相似功能的信号

可以合并,这样就避免了数据地址的重合,解决了误遥信的问题。而且该种解决方案不需要更换线路保护测控装置,经济性高,只需要更改每个间隔中保护遥信信号的配置即可,信息不需要重新录入,工作量小。在考虑了经济性和可操作性后,该变电站所有 10 kV 线路保护测控装置均采用该方案进行了配置,消除了故障隐患;而且该地区多个变电站均为此类遥信信号配置模式,可以按照同样的方法进行改进与完善,提高了该地区遥信信号的可靠性,具有很强的工程应用价值。

#### 4 结束语

综上所述,利用删除或合并冗余信号的方法可以很好解决因信号地址重合导致的遥信信息误报问题,显著提高了自动化系统数据的可靠性,减轻了变电和调度运行人员的工作强度,提高了工作效率,保障了电网的安全稳定运行。

参考文献:

- [1] 王志平. 误遥信的原因分析[J]. 江苏电机工程, 2004, 23(1): 52-53.
- [2] 钟旭辉. 变电站自动化系统误发遥信的分析和改进[J]. 电力安全技术, 2007, 9(6): 32-33.
- [3] 许婷. 变电站综合自动化系统遥信信息可靠性分析[J]. 电力安全技术, 2011, 11(13): 7-9.
- [4] 莫金龙, 毛伟昕, 杨小东. 变电站监控系统遥信误发的分析处理[J]. 湖州师范学院学报, 2011, 33(S1): 282-284.
- [5] 曹艳. 遥信信号误报的分析与处理[J]. 电气技术, 2012(3): 74-76.
- [6] 张金彪, 张小梅. 发电厂、变电站遥信误报、漏报的分析及处理[J]. 电力与能源, 2009(35): 773-775.

作者简介:

刘琳(1989),女,江苏徐州人,硕士,从事电力系统自动化方面研究工作;

王琦(1990),男,浙江杭州人,硕士,从事电力系统调度工作;

杨永强(1971),男,江苏南京人,本科,从事电力系统自动化方面研究工作。

### Analysis of A Mal-telecommunicating Problem in Automation System

LIU Lin<sup>1</sup>, WANG Qi<sup>2</sup>, YANG Yongqiang<sup>1</sup>

(1. State Grid Jiangsu Electric Power Company Maintenance Branch, Nanjing 210019, China;

2. State Grid Jiangsu Electric Power Company Dispatching Control Center, Nanjing 210024, China)

**Abstract:** A mal-telecommunicating problem is occurred in a 220 kV substation. After comparing all the possible factors, instead of the traditional reason, the fault is caused by the too much remote communication signals which lead to the overflow of the address message and the overlap of the signals. This analysis provides a new method to mal-telecommunication. For this failure, after considering the economy and maneuverability, deleting or combining redundant signals is chosen as the solution, which improves the accuracy of the remote communication data as well as the security and stability of the automation system.

**Key words:** automation system; remote communication; reliability; mal-telecommunication

(上接第 84 页)

- [S]. 北京:中国电力出版社,2009.
- [2] 龙传永. 耐热铝合金绞线的耐热机理及其在输电线路中的应用[J]. 电力建设, 2003, 24(8): 4-8.
- [3] 张学哲, 王计朝. 耐热导线的新技术[J]. 农业电气化, 2005(2): 37-39.
- [4] 王宗. 架空绝缘线与耐张线夹配合使用存在问题的探讨[J]. 电工技术, 2000(11): 61.
- [5] 吴国宏, 谷俊秀. 耐热导线配套金具的试验研究[J]. 电力建设, 2005, 26(4): 32-34.

[6] 蔡向晖. 500 kV 紧凑型线路耐张线夹断裂事故分析[J]. 华北电力技术, 2003, 33(3): 36-38.

[7] 葛猛, 姜大宇, 梁之林. 架空地线耐张线夹过热原因分析[J]. 电力安全技术, 2005(4): 17-18.

作者简介:

凌霞(1963),女,江苏南京人,高级工程师,从事电力系统自动化研究工作。

### Heat Defect Study on Strain Clamp of 35 kV Overhead Line

LING Xia

(State Grid Jiangsu Electric Power Company Electric Power Research Institute, Nanjing 211103, China)

**Abstract:** Electrical joint compound grease is widely used in metal connections of high-voltage electrical equipment. In this paper, heat defect of strain clamp of 35 kV overhead line is firstly analyzed, and then the influence of electrical joint compound grease on the heat defect is studied. The result shows that, large test current flows through the aluminum contact surface when two aluminum clamps contact well while it flows through connecting bolts when the connection is undesirable. Therefore, it is recommended to improve construction technology and select proper electrical joint compound grease in order to avoid heat defect of electrical equipment.

**Key words:** electrical joint compound grease; contact; big current; heat defect