

220 kV 线路保护与高频收发信机接口方式的现场应用探讨

柏兴山

(云南电网公司曲靖供电局, 云南 曲靖 655000)

摘要: 为防止在由旁路代供线路操作过程中由于接口方式发生变化而引起的高频保护异常事件, 通过对 220 kV 线路保护与高频收发信机两种不同接口方式的现场接线分析, 找出了在旁代线路过程中接口方式发生变化后操作中的关键环节在于高频收发信机“远方启信”功能的投、退, 为避免此类问题的发生提出了意见和建议, 对接口方式发生改变后现场应用中的注意事项作了深入探讨。

关键词: 保护; 收发信机; 接口; 应用

Research on the application of the 220 kV line protection and interface way of high-frequency transmitter-receiver

BAI Xing-shan

(Qujing Power Supply Branch, State Power Grid Corporation of Yunan Province, Qujing 655000, China)

Abstract: To prevent the exceptional incident of high frequency relay caused by the change of the interface way, two kinds of different connection of the 220kV line protection and interface way of high-frequency transmitter-receiver are carefully analysed. It finds out that the key link is the cast or exit of the function of “far obtaining information” about high-frequency transmitter-receiver after the interface way changed during the channel change-over. Some methods and suggestions are proposed to avoid the similar problems. Several aspects are discussed which needs to pay attention during the local application after the interface way changed.

Key words: protection; high-frequency transmitter-receiver; interface; application

中图分类号: TM773

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2007)09-0068-02

0 引言

在现场实际应用中, 特别是在用旁路代供线路时, 在目前广泛采用的旁路保护与线路保护共用高频收发信机方式下, 高频收发信机由“本线”切换至“旁路”方式后, 因旁路保护和线路保护装置不同而引起高频收发信机与继电保护的接口方式发生了改变, 从而导致在高频通道交换中出现的通道异常事件时有发生。本文就单接点接口方式和双接点接口方式下高频收发信机的现场接线, 以目前配置较为典型的 220 kV 三岔变电站为例, 对运行中容易出现的问题进行分析, 找出了现场应用中的关键环节, 并就高频收发信机装置在接口方式发生改变时的操作提出了建议。

1 单、双接点接口方式的现场接线

继电保护与收发信机的接口方式中, 在“四统一”高频闭锁逻辑上存在有继电保护装置自身实现还是由收发信机实现两种情况, 这两种方式可简单

称为单接点和双接点方式。图 1 为目前广泛使用的高频收发信机装置典型开入接线图, 图中所示为单接点方式下引进装置的开入量, 在“单接点”接口方式下, 高频闭锁逻辑、远方启信、通道交换由继电保护装置提供, 由图 1 中可看出, 继电保护只有一对接点“FA-1”来控制高频收发信机的停信与发信, 接点闭合时发信, 接点断开时停信, 在此方式下“停信”开入 14、“其它保护动作停信”开入 17、“断路器位置停信”开入 20 由保护装置逻辑完成, 不需引入。

双接点接口方式时, 高频闭锁逻辑、远方启信、通道交换由高频收发信机实现, 继电保护另外提供具有优先权的两对接点(或空光藕)来控制装置的发信和停信。其中“启动发信”开入 10 闭合时高频收发信机发信, “停信”开入 14 闭合时收发信机装置停信, 并且高频收发信机装置还要引入“其它保护动作停信”开入 17、“断路器位置停信”开入 20, 这样高频收发信机装置才能完成高频闭锁逻辑。因此, 引入装置的开入量满足上述要求后, 该装置同

并能实现双接点方式。

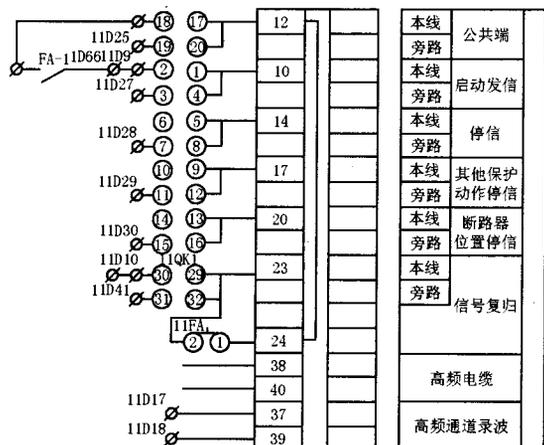


图1 “单接点”方式下高频收发信机装置接入接线图

Fig.1 Connecting of high-frequency transmitter-receiver equipment in the "single-link" way

2 接口方式变化时的运行注意事项

由以上分析可见：造成继电保护与高频收发信机接口方式变化的主要原因在于继电保护装置自身逻辑功能的不同。在微机保护发展初期，构成保护智能核心部分的CPU大多使用的是16位的8098或8位的8031单片机，其有限的位数无暇顾及已经能由高频收发信机完成的高频闭锁逻辑，只能实现双接点方式（如11型微机保护）。目前新一代微机保护采用32位及以上浮点DSP处理器，为使保护可靠性更高，比如能在运行中检查到线路两侧继电保护装置及整个高频通道的完好性等，保护与高频收发信机接口采用的都是单接点方式（如RCS901）。

由于高频闭锁逻辑、通道交换功能已在保护改造时的现场接线中得到充分解决，因此，在运行过程中两种接口方式变化后操作时的关键环节在于高频收发信机“远方启信”功能的投、退。单接点方式下必须退出高频收发信机装置的“远方启信”功能，反之则应投入该功能。

对接口方式变化后的高频收发信机“远方启信”功能投、退选择的重要性，以高频通道检查过程为例说明，在如图2所示高频闭锁式通道检查逻辑中，正常运行时需进行通道信号交换，在正确设置下，由人工在保护屏上按下通道试验按钮，本侧首先发信200ms后停止发信；对侧被动检查侧收到信号后远方启信，发信10s；本侧主动检查侧收到对侧信号达5s后本侧再次发信，10s后停止发信。在主动检查一侧由于高频收发信机“远方启信”功能未投入时，本侧在完成AC时间段工作后，将不能发信10s，而

出现此情况时两侧高频收发信机往往不会发出告警信号，此时现场运行人员很难发现问题，容易在高频通道存在问题的情况下将高频投入运行，一旦线路发生复杂故障，高频保护将发生误动、拒动。

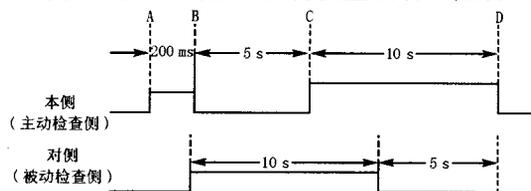


图2 高频通道检查、发信过程图

Fig.2 Process of checking transmission-reception of high-frequency channel

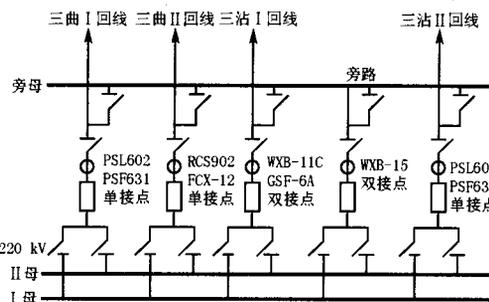


图3 主接线及保护配置图

Fig.3 Main connection and protection configuration

图3为220kV三岔变电站一次接线及保护配置简图，由图中可见，在旁路代路过程中接口方式存在着由单接点变为双接点方式的情况；同理，在旁路保护经技术改造更换为单接点方式保护后，又存在着由双接点方式变为单接点方式问题。

3 对接口方式发生变化后的几点建议

由于各种原因，在同一个变电站内往往不能实现旁路与线路为同一种接口方式，因此，继电保护与高频收发信机接口方式发生改变的情况较为普遍。对此，提出建议如下：

1) 必须高度重视在旁路代供线路时，由于旁路保护与线路保护共用收发信机而带来的接口方式变化问题。此问题涉及二次回路设计、施工、调试及运行交接等环节，对有不同接口方式配合要求的高频收发信机，各环节应充分考虑，防患未然。

2) 现场运行人员应熟悉各型高频收发信机装置的原理性能，熟练掌握接口方式变化后投、退“远方启信功能”对装置进行的相关操作。

3) 对高频收发信机“远方启信”功能的投、退操作，建议列入操作票内，严格操作流程。由于在对

(下转第78页 continued on page 78)

从表 2 可以看出, 系统 M 的零序阻抗越大, 线路 2 的接地距离越容易误动。故障后阻抗的相角与故障前阻抗的相角相差不多。极端情况下, 当 $Z_{M0} = \infty$ 时, 系统 M 成为中性点不接地系统, 接地距离感受的阻抗最小。

仿真结果证明了理论分析的正确性。

3 对策

针对接地距离继电器误动的原因和误动时候所具有的电气量特征, 可以采用如下两个方法避免误动:

1) 相邻线路发生接地故障时, 本线路对侧中性点不接地。利用这个特征, 可以采用零序电流闭锁, 即当零序电流较小的时候闭锁接地距离元件。该方法需要考虑如下问题: ①若选取固定门槛, 零序电流的门槛应该如何选取? ②对于电缆线路或长距离的架空线路, 对地电容较大, 相邻线路发生接地故障时本线路的零序电流较大, 若超过门槛值, 同样可能导致接地距离元件误动。

2) 发生单相接地故障的时候, 故障线路的故障相电流一定会增大。而对于非故障线路, 由前面的理论分析和仿真可知, 非故障线路的三相电流都会减少 (对于两相接地故障, 该结论依然成立, 篇幅所限读者可自行证明), 且故障相的同名相电流减少会较多。因此可以通过判定保护启动后一周波电流幅值是否减少来闭锁接地距离, 避免接地距离误动。

方法 2 与方法 1 相比, 只比较保护启动前后电流幅值是否增大, 更容易实现。因此, 建议采用方法 2 避免接地距离误动。

(上接第 69 页 continued from page 69)

“远方启信”功能投、退选择上需改变高频收发信机装置定值设置内控制字 (如 PSF631), 但此定值又未纳入保护定值管理, 由现场根据需要设置。因此, 接口方式变化后, 在调度部门要求检查高频通道前, 需现场对此设置进行更改, 同时必须做好更改前原设置记录, 以便接口方式恢复后及时恢复设置。

4) 由于接口方式发生变化后, 在高频收发信机未进行相应设置的情况下, 将带有缺陷的保护投入工作或在检查高频通道时才发现异常的情况时有发生, 建议调度部门对相关设置及操作纳入管理, 加强监督。

4 结束语

旁路、线路保护为不同的接口方式存在于各 220 kV 变电站内, 本文就继电保护与高频收发信机

4 结语

本文针对一起接地距离保护误动的事故, 对误动的原因进行了详尽的理论分析, 并用 EMTP 仿真进行验证。并给出了导致接地距离误动的几个影响因素和该情况下的电气特征, 针对电气特征给出了避免接地距离保护误动的辅助闭锁判据。

参考文献

- [1] 王梅义. 电网继电保护应用[M]. 北京: 中国电力出版社, 1999.
WANG Mei-yi. Application of Power System Protective Relay[M]. Beijing: China Electric Power Press, 1999.
- [2] 朱声石. 高压电网继电保护原理与技术 (第三版) [M]. 北京: 中国电力出版社, 2005.
ZHU Sheng-shi. Principle and Technology of High-voltage Power System Protective Relay, the Third Edition[M]. Beijing: China Electric Power Press, 2005.
- [3] 李晓明. 现代高压电网继电保护原理[M]. 北京: 中国电力出版社, 2005.
LI Xiao-ming. Theory of Relay Protection of Modern HV Transmission System[M]. Beijing: China Electric Power Press, 2005.

收稿日期: 2006-10-11; 修回日期: 2006-11-23

作者简介:

承文新 (1969-), 男, 高级工程师, 主要从事继电保护方面的工作;

范春艳 (1981-) 女, 助工, 主要从事水电自动化、继电保护方面的工作;

姚斌 (1977-), 男, 硕士, 主要从事电力系统故障分析, 微机继电保护算法研究和装置开发工作。Email: yaobin@sf-auto.com

不同接口方式的现场接线以及两种接口方式的产生根源作了阐述; 对旁路代供线路时, 在接口方式发生改变后, 对现场运行中的注意事项、如何解决问题作了探讨。

参考文献

- [1] DL/T 584-95, 3-110 kV 电网继电保护装置运行整定规程[S].
DL/T 584-95, 3-110 kV Operation Condition and Setting Regulation for Protective in Power Supply Network[S].
- [2] 中国南方电网公司十项重点反事故措施[Z].
Ten Emphasis Measures Against Accident for China Southern Power Grid[Z].

收稿日期: 2006-09-08; 修回日期: 2006-12-12

作者简介:

柏兴山 (1975-), 男, 大专, 从事继电保护的现场检修、调试工作。E-mail: bdgsbxs@163.com