

旁路开关代路操作时线路高频收发信机切换的探讨

李彬蔚

(广东电网公司江门新会供电局, 广东 江门 529100)

摘要: 使用双高频保护的线路在进行旁路代路操作时需要对接高频收发信机进行切换, 以提供给旁路高频保护使用, 但切换的时机比较讲究, 否则, 可能引起继电保护误动或使线路失去主保护。就常见的几种旁路代路时收发信机的切换方式进行探讨, 分析其优缺点。

关键词: 高频; 旁路; 操作

Discussion on high frequency receiver transmitter switching in by-pass switch operated circuit

LI Bin-wei

(Jiangmen Xinhui Power Supply Bureau, Jiangmen 529100, China)

Abstract: There are essential techniques regarding to the switching of high frequency receiver transmitter during the by-pass switch operated circuit. Improper operation may cause malfunction of the relay protection or the loss of protection to the circuit. The relative merits of several common ways of switching the receiver transmitter during by-pass operation are discussed in this paper.

Key words: high frequency; by-pass; operation

中图分类号: TM76; TM77

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2007)20-0074-02

0 引言

在电力系统的 220 kV 线路中, 许多都使用两套高频纵联保护(简称高频保护, 下同)作为线路的主保护, 保证了线路在发生区内故障时能可靠迅速动作, 使电网能安全稳定运行。双高频保护使用本线的 A、B 两相高压线路作为线路两侧保护交换信号的通道, 在线路两侧各装有两套收发信机, 每台收发信机固定与某一相线路的高频通道相连。220 kV 的旁路开关一般情况下只装有一套保护, 也使用高频保护作为线路代路时的主保护; 由于没有专用的高频通道, 因此旁路高频保护没有专用的收发信机, 在需要代其它线路开关运行时, 将被代路线路的某一相高频收发信机切换给旁路保护用(该相称为切换相; 而另一相不需要切换, 称为非切换相, 下同)。在旁路代路操作的过程中, 高频收发信机的切换应该选择在一个合适的时间中进行, 否则, 有可能使线路长时间失去主保护, 也有可能在线路区外故障时保护误动跳闸, 使电网的安全运行得不到保证。

由于目前没有关于旁路代路时高频保护切换的统一规范, 各地的电力系统都根据自己的运行经验制定或由变电站运行人员自行制定操作规范。系统

运行的经验和教训告诉我们, 合理实用的继电保护操作规范是保证系统和设备安全的重要环节。本文试图就几种常见的旁路代路时高频保护的切换方案, 提出一些看法和建议, 与调度、变电运行人员共同探讨。

1 对几种方案的探讨

1.1 第一种方案

西南某省的 220 kV 网络旁路代路时的通用步骤, 首先退出线路两侧 A、B 相的两套高频保护, 然后才开始进行旁路代路操作; 代路操作完成后, 将其中一套高频收发信机切换给旁路用, 最后投入旁路及对侧的切换相高频保护。

这种方案最简单。优点是调度发令容易, 变电运行人员操作顺序简单明了, 不会发生保护误动。缺点是由于旁路代路的时间一般较长, 因此, 线路较长时间失去主保护, 线路发生区内故障时保护的 I 段可能不动作, 需要靠 II 段保护切除故障, 给电网的稳定造成影响。

1.2 第二种方案

北方某省南部地区的 220 kV 网络旁路代路时的通用步骤^[1], 首先退出非切换相的高频保护, 在代

路操作过程中保留切换相的高频保护，其简明操作步骤如下：

1) 核对旁路开关的转代定值，正确后投入旁路开关保护。

2) 调度命令线路两侧同时退出非切换相的高频保护。

3) 用旁路开关向旁路母线充电，充电成功后拉开旁路开关。

4) 合被转代开关的旁路母线刀闸。

5) 用旁路开关合环。

6) 被代路开关转热备用。

7) 将切换相的高频收发信机转至旁路保护。

这种方案有一个缺点，比较隐蔽但很危险，就是第六步“被代路开关转热备用”。此时高频收发信机还没有切换到旁路保护上去，切开被代路开关后，由于高频收发信机一般具有“位置停信功能”，强行将收发信机停信；若此时发生反方向故障，对侧的高频保护判断为正方向故障而启动高频保护，由于本侧的收发信机被强制停信，使对侧的高频保护收不到闭锁信号而误动切开关。

第6步至第7步的操作时间虽然很短，可能只有一、两分钟的时间，但由于高频保护一般整定得很灵敏，线路的距离保护三段范围内都能起动作高频保护，发生动作的概率比较大，若不认真考虑此问题，很容易发生保护误动作。笔者认为将第6步与第7步对调，就可以解决此问题。

经修改后的第二种方案比较合理，其优点是调度发令容易（因为第1步可由变电站提前完成），调度只需向线路两侧发令退出非切换相的高频保护后，就可以发综合令进行旁路代路。与第一种方案比较，线路失去主保护的时间也较短，只是在第5步至第7步这段时间内旁路开关由于没有高频保护，区内远端故障时旁路保护用Ⅱ段切除故障，但这段操作时间比较短，风险较小。

1.3 第三种方案

首先退出切换相的高频保护，保留非切换相高频；在代路操作过程中经调度命令同时投入切换相的高频，然后退出非切换相的高频保护。其简明操作步骤如下：

1) 核对旁路开关的转代定值，正确后投入旁路开关保护。

2) 调度命令线路两侧同时退出切换相的高频保护。

3) 调度命令对侧停用切换相的高频收发信机。

4) 用旁路开关向旁路母线充电，充电成功后拉开旁路开关。

5) 合被转代开关的旁路母线刀闸。

6) 将切换相的收发信机切换到旁路保护，投入旁路开关的高频保护。

7) 用旁路开关合环。

8) 调度命令对侧启用切换相的收发信机，通道检查无异常后投入高频保护。

9) 调度命令对侧停用非切换相的收发信机，退出高频保护。

10) 被代路开关转备用。

简单说明一下第3步为什么要退对侧高频收发信机。为保证旁路开关合环后与被代开关并列运行期间，线路发生区内远端故障时旁路开关能无延时跳闸，使用了旁路开关的高频保护来实现此功能；但由于对侧的切换相高频保护已经退出，为避免对侧切换相高频收发信机闭锁本侧旁路开关的高频保护，需要退出对侧切换相高频收发信机。

同样，若操作第9步至第10步过程中线路发生区内故障，本侧的被代路开关因无高频保护而不能实现全线速动。因此，需要首先退出对侧的收发信机而保留本侧的高频保护。

这种方案的优点是整个代路操作过程一直保留有纵联保护作为线路主保护，发生区内故障时，旁路开关与被代路开关都能无延时切除故障，保证了电网的稳定安全运行。

该方案的缺点是调度不能发综合令，需要线路两侧配合完成，因此耗时也比较多。另外，由于过分注重保护的快速性，在选择性方面有所欠缺：第7步至第8步之间，旁路的高频保护在发生正方向区外故障时有可能误动；第9步至第10步之间，被代路开关的高频保护在发生正方向区外故障时也有可能误动；幸好，这两种可能发生的误动都发生在两台开关合环期间，时间比较短，而且其中一台开关跳闸，另一台开关仍在合闸位置，不会影响线路的运行。

2 结论

上述三种方案，笔者认为第一种方案虽然简单，但线路较长时间失去主保护，对系统的安全稳定运行不利，不可取。第二种方案虽然可能无法迅速切除区内故障，但由于出现这种情况的时间较短，安全风险不高，而且调度可以发综合令，能有效缩短操作时间，因此适宜大多数220 kV网络使用；但应注意操作步骤的合理性，避免高频保护发生误动。第三种方案比较完善，基本能保证整个操作过程中

（下转第81页 continued on page 81）

监控后台机遥信信号误报再试验时又正常的现象。

3 解决方法

据以上分析,提出三种解决方法:

1) 对光隔本身来说,可以改善光隔导通电压或在光隔中增加抗干扰电容,以提高光隔的抗干扰性能。按照《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》继电保护专业重点实施要求,制造部门应提高微机保护抗电磁干扰水平和防护等级,光耦开入的动作电压应控制在额定直流电压的 55%~70% 范围以内。

2) 给监控后台机遥信信号的确认加一个短延时,以可靠躲过导线间杂散电容瞬间充电的最长时间,保证遥信信号不会误报。

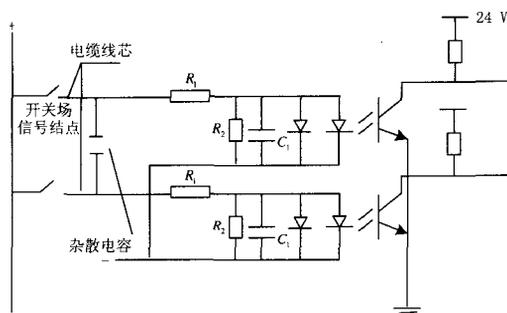


图1 信号误报原因分析

Fig.1 Analysis of wrong signal record

3) 开关场开入的信号,先经中间继电器重动,将干扰信号可靠隔离,再进入监控屏端子排光隔,给监控装置信号开入(如图2)。此方法的优点是:由于中间继电器可以根据各种现场条件确定不同的

动作电压,并且动作值裕量也较好掌握,因此抗干扰性能比较强。

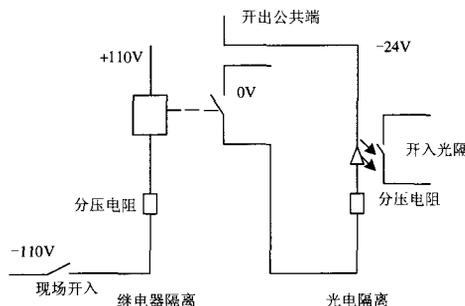


图2 继电器重动隔离法

Fig.2 Isolation of relay restart

4 结语

随着微机技术的应用,电力系统各种继电保护、安全自动装置和远动装置也不断地在更新,抗干扰措施的实施也显得尤其重要。本文就由于干扰因素的存在而使远动监控后台误报信号的问题作了细致的分析,并提出了解决方法,以促进抗干扰措施在继电保护及二次回路的不断完善。

收稿日期:2007-03-20;

修回日期:2007-05-23

作者简介:

高士涛(1978-),男,本科,助理工程师,从事继电保护工作;E-mail:taoxuer520@126.com

朱莹(1979-),女,本科,助理工程师,从事继电保护工作;

张俊波(1978-),男,本科,工程师,从事继电保护工作。

(上接第75页 continued from page 75)

无延时切除线路区内故障,但操作步骤较多,调度不能发综合令,因此耗用的操作时间也较多,适合于对系统稳定性要求很高的220 kV网络。

3 结束语

旁路代路运行属于特殊运行方式,在倒闸操作过程中需要进行电压切换、保护切换等项目,比一般的线路倒闸操作复杂;对于使用双高频保护的高压线路,旁路代路还涉及高频收发信机的切换,就更容易出现问题。希望本文能够为调度、变电运行人员提供有益的参考,避免在倒闸操作的过程中发生继电保护误动事故,保障电网的安全稳定运行。

参考文献

- [1] 常风然,张洪,高艳萍.继电保护的操作[J].继电器,2003,31(10):72-75.
CHANG Feng-ran, ZHANG Hong, GAO Yan-ping. Operation of Relaying Protection[J].Relay,2003,31(10):72-75.

收稿日期:2007-04-04;

修回日期:2007-06-23

作者简介:

李彬蔚(1972-),男,工程师,从事变电运行管理工作。

E-mail: libinwei@126.com