

# 东梁变母线故障继电保护动作情况分析

孙刚 东北电网调度通信中心 (110006)

**【摘要】** 通过对东梁变母线故障的分析, 找出了造成保护不正确动作的原因, 总结了事故教训。

**【关键词】** 母线保护 重合 分析

东梁变是阜新市最重要的 220kV 变电所。1997年7月30日8点32分东梁变 220kV 东、西母线相继发生 C 相接地故障, 尽管阜新厂阜东线 C 相重合良好, 青堆子变东青线跳 C 相重合良好, 但东梁变阜东线、东青线未重合, 造成东梁变全停。现将继电保护动作情况分析如下。

## 1 事故前运行方式和继电保护配置

东梁变为双母线接线方式。事故前运行方式为东母线接阜东线和 1# 主变, 西母线接东青线, 母联在合闸位置。

东梁变母线保护配置阿城继电器厂 80 年代生产的双母线三相固定连接母线保护 (包括失灵保护), 阜东线保护配置为 LPF-901A + WXB-11 + PXF-01/AS, 东青线保护配置为 WXB-11 (带 GSF-6A 收发信机) + WXB-11 + PXF-01/AS。

东梁变母线保护使用无条件重合闸, 阜东线投 WXB-11 型保护重合闸, 东青线投 WXB-11 (配 GSF-6A 收发信机) 型保护的重合闸。

## 2 断路器、保护及录波器动作情况

### 2.1 断路器动作情况

东梁变阜东线、东青线、1# 主变、母联跳闸, 但未重合; 阜新厂阜东线跳 C 相, 重合良好; 青堆子变东青线跳 C 相, 重合良好。

### 2.2 保护动作情况

东梁变: 母差保护中东、西母线起动作元

件、选择元件信号继电器均动作, 跳阜东线、东青线、1# 主变、母联信号继电器动作。

阜新厂: 阜东线 LPF-901A 保护打印出 68ms 高频方向和高频零序保护动作。WXB-11 型保护打印出 1122ms 发重合闸脉冲。

青堆子变: 东青线 237ms 两套 WXB-11 型保护的零序不灵敏一段动作, 1781ms 发重合闸脉冲。

### 2.3 录波器动作情况

通过分析东梁变、阜新厂和青堆子变微机录波器打印报告, 可看出各断路器动作时间 (如图 1 所示), 图中以东母线 C 相接地时间为 0ms。



图 1

## 3 疑点

3.1 东梁变使用母线重合闸, 为何阜东线、东青线未重合。

3.2 东梁变 C 相接地故障东母线电压不正常。东母电压:  $U_a = 57V$ ,  $U_b = 96V$ ,  $U_c = 62V$ ,  $3U_0 = 136V$ 。

3.3 东梁变东母线故障为何阜新厂阜东线 130ms 跳 C 相 (从阜新厂 LPF-901A 打印报告可看出 68ms 高频方向和高频零序保护已出口) 50ms 后东梁变阜东线才跳三相。

3.4 东梁变母线故障, 青堆子东青线零序不灵敏一段为何动作。

## 4 检查情况

### 4.1 关于阜新厂阜东线先跳问题

4.1.1 从高频通道录波可看出东梁变 LPF-901A 高频保护在 48ms 时停信。

4.1.2 母差跳阜东线回路如图 2 所示。停信回路如图 3 所示。

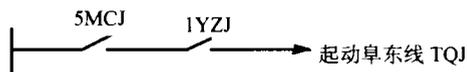


图 2



图 3

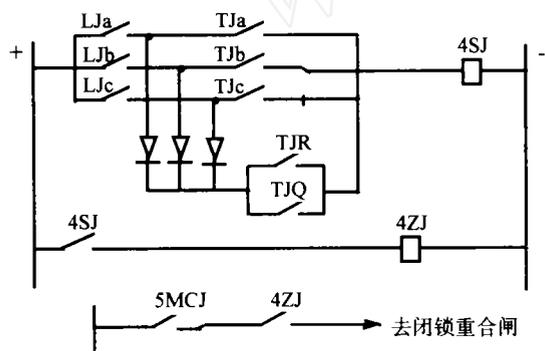


图 4

图中 5MCJ 为母差阜东线出口接点，1YZJ 为复合电压闭锁接点。

4.1.3 模拟当时东母线 C 相接地故障，1YZJ 动作时间为 96ms，5MCJ 动作时间为 46ms，此时间与故障录波时间相吻合。

### 4.2 关于东梁变阜东线、东青线未重合问题

4.2.1 东梁变母差和失灵保护对线路保护的重合闸放电回路如图 4 所示（以阜东线为例，东青线与阜东线类似）。

4.2.2 经实测，从 4SJ 线圈励磁，到 4ZJ 常开

触点闭合时间为 68ms，TJQ 动作时间 8ms，从录波图可看出东梁变阜东线断路器跳开时间为 180ms，母差保护动作出口时间为 96ms，断路器动作时间为  $180 - 96 - 8 = 76\text{ms}$ ，该时间大于 68ms，即在母差动作后断路器跳闸前已给重合闸放电。

4.2.3 东梁变阜东线、东青线、母联、1# 主变均为 SW2 型断路器，制造厂技术条件规定其分闸时间应不大于 45ms，据了解，东梁变上述所有断路器均未测试过分闸时间。

### 4.3 关于东母线电压不正常问题

经检查东、西母线电压互感器分别在开关场接地，东、西母线电压互感器的 N 线在保护室内经微机录波器误连在一起，造成电压互感器两点接地。许多文献已详细分析了在系统发生故障时，电压互感器两点接地能够导致电压互感器二次电压不正常，故本文对此不做详细分析。电力部继电保护反事故措施规定：电压互感器 N 线只能一点接地。

### 4.4 关于青堆子变东青线零序不灵敏一段动作问题

东青线各时间段内零序电流如图 5 所示。

从图 5 可看出在阜新厂阜东线跳 C 相，母联跳开 A、B 相时，东青线  $3I_0$  电流为 2153A，大于整定值 (2136A)，但时间很短 (20ms)，故零序不灵敏一段未及动作，在 181ms 西母线又发生 C 相接地时， $3I_0$  又达到零序不灵敏一段定值，使零序不灵敏一段动作。

## 5 结论

5.1 由于东梁变阜东线、东青线断路器分闸时间严重超标，导致东梁变阜东线、东青线不重合。

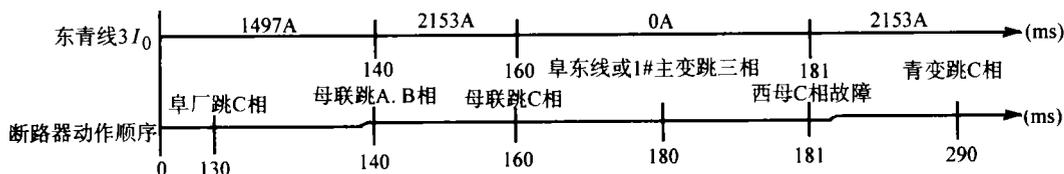


图 5

(下转 60 页)

合,因误碰机率极小可以不考虑。

### 2.3 当 M 则为小电源系统时

2.3.1 线路开关重合方式与上相同。

2.3.2 N 则母线与发电机组重合方式可自行选择,视具体情况而定。

2.3.3 为防止 N 侧母线带压,PT 二次断线,造成非同期重合,可多取一组电压回路触点与  $YJ_N$  回路串接,从而进行断线闭锁。

## 3 检线路 CT 有无频,检有无压方式优点:

3.1 简单、经济,加装两只继电器及少量电缆即可实现自动重合闸。

3.2 频率继电器较检无压装置中电压继电器结构复杂,但考虑在原有基础上不需另外增加电压抽取装置(价格昂贵),接线复杂,却效果一样。

3.3 唯不能适用于联络线中的检同期侧(即检

(上接 48 页)5.2 由于电压互感器两点接地导致东母线电压回路不正常。

5.3 由于东梁变母差保护中 1YJZJ 动作时间大于 5MCJ 动作时间,5MCJ 动作后给阜东线保护停信,导致阜新厂阜东线 C 相先于东梁变阜东线跳闸。

5.4 在东梁变仅剩西母线运行时,发生 C 相接地时,青堆子零序不灵敏一段动作。

## 6 事故教训

6.1 这样复杂的故障是比较罕见的,没有故障录波器是很难把保护动作情况分析清楚的,甚至会给很多保护下错误的结论,造成这些保护不敢投入运行,影响系统的安全。只有从录波图上才能得知东梁变阜东线先停信,得出阜新厂

两侧电压、频率、相位符合条件),检有无压、有无频重合方式不具备此功能。

3.4 上述重合方式中,可较好地防止非同期重合。

3.5 符合电力系统重合闸方式的基本要求,适用于用户侧不能自运行系统重合方式,成功机率较高,投资较少,亦可替代用户侧能自运行及联络线路中的检线路无压重合装置。

3.6 FJ 为生产厂新型开发项目。

## 4 结论语

采用本文所提出的方法,在宜西供电分局所辖 35kV、10kV 供电网络中可推广使用,在传统基础上,因考虑对侧不能自运行,且投资加装线路电压抽取装置,费用较大、效率较差,故有待采用检 CT 有、无频率方式,亦可替代 110kV 系统中检线路无压重合方式,意在探究。

1997—08—29 收稿

阜东线 LPF-901A 高频保护未误动,并发现东梁变断路器动作时间太长,从而找到阜东线、东青线未重合的原因。故障录波器是分析事故不可缺少的工具,不能随意停用,一定要维护、检修好。

6.2 有关单位应认识到电压互感器两点接地的危害,认真检查电压互感器的接地情况,以保证系统发生故障时保护能够正确动作。

6.3 在新、老保护更换的过渡阶段,应重视设计的工作,认真分析系统中可能发生的各种情况,保证继电保护能够正确动作。如本次故障中若起动断路器失灵时间能稍晚一些(如像以前的 JZC-3 型综合重合闸一样),也能避免阜东线、东青线不重合。

## ANALYSIS ON THE OPERATION OF PROTECTIONS IN BUS FAULT OF DONGLIANG SUBSTATION

Sun Gang (Dispatch and Communication Centre of Northeast Power Network, 110006, Shenyang, China)

**Abstract** Through analysis on the bus fault of Dongliang substation, the causes of the protection's maloperation are found and the lesson is drawn from the event.

**Keywords** bus protection reclose analysis