

# MZ 变主变跳闸事件的故障分析与故障点查找

程旭<sup>1</sup>, 文方<sup>2</sup>, 袁俊鹤<sup>3</sup>

(1. 焦作供电公司, 河南 焦作 454150; 2. 西藏电力调度通信中心, 西藏 拉萨 850000;  
3. 焦作电厂, 河南 焦作 454150)

**摘要:** 电力系统的故障点查找, 常常是在简单听取继电保护动作性质和测距后, 由运行人员对保护动作范围内电力设备进行逐个排查为主的。这在一定情况下可以提高故障点的查找速度, 但对于特殊故障, 不进行故障信息的详细分析, 常常会因为故障点查找针对性不强, 而影响故障处理速度。因此建立在继电保护人员对故障信息进行详细分析基础上, 及时指导进行的故障点查找极为必要。介绍了一起通过特殊的变压器跳闸事件, 通过技术人员对故障报告的详细分析, 指导查找故障点的实例。

**关键词:** 继电保护; 故障分析; 变压器

## Fault analysis and fault localization of the main transformer trip event in MZ transformer station

CHENG Xu<sup>1</sup>, WEN Fang<sup>2</sup>, YUAN Jun-ge<sup>3</sup>

(1. Jiaozuo Power Supply Company, Jiaozuo 454150, China; 2. Tibet Electric Dispatching and Communication Center Tibet, Lasa 850000, China; 3. Jiaozuo Power Plant, Jiaozuo 454150, China)

**Abstract:** The fault localization is searched from the power devices one by one in the scope of protection operation by power transformation operating personnel and power transmission line attendants, after the brief analysis of protection operation properties and ranging. In some cases, it will increase the search speed of fault localization, but in some special fault, because of the weak correlation with the fault localization it will affect the search speed if the detailed analysis is not established. So it is important to guide the fault localization based on the detailed analysis. This paper introduces an example of fault localization in an special main transformer trip event based on the detailed analysis.

**Key words:** relay protection; fault analysis; transformer

中图分类号: TM77 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)22-0149-03

## 1 LS市110 kV MZ变电站主变跳闸情况

2007年10月11日8时11分LS市110 kV MZ变电站#1主变跳闸。由于只有单台变压器运行的MZ变电站, 承担着该区域内重要公用设施的供电任务, 因此尽快查出故障点, 恢复对重要负荷供电显得更为重要。

该市电力公司立即安排人员进行处理, 在简要看了动作信息后, 判断造成#1主变跳闸的是变压器差动保护, 运行人员对设备区#1主变差动保护范围内的变电设备进行了巡视, 但多次检查均未发现明显故障点。继电保护人员随后提取了详细的变压器差动保护报告, 报告清楚地显示出变压器高压侧A、B两相, 中压侧A相有较大故障电流产生。由于中压侧为35kV, 属于小电流接地系统, 因此不应该产生较大的单相电流, 因此回路问题成了怀疑的重点。是否是变压器交流二次回路问题, 在区外故障时所

造成的保护误动呢?

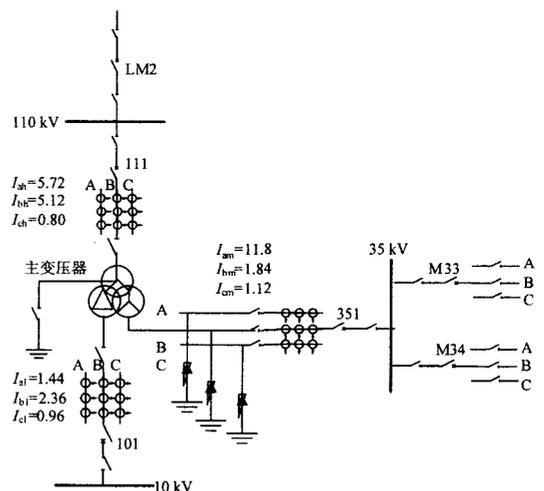


图1 MZ变电站一次系统图

Fig.1 Primary system diagram of MZ transformer station

我们先看看 MZ 变电站的简要情况。

MZ 变电站是一座如图 1 所示的 110 kV 变电站，共有三个电压等级。110 kV 一条进线，一台主变压器；35 kV 共有两条出线；10 kV 分为两段母线，并列运行，有 10 余条出线。

主变压器配置“WBZ-500H 型变压器谐波制动差动后备保护”，差动保护定值为 1.2 A。该站未安装故障录波装置。

## 2 故障信息分析

### 2.1 主变保护信息分析

1) 首先对 WBZ-500H 型主变保护装置定值进行了检查，各项系统参数和动作值均正确。

2) 提取主变保护动作报告如图 2 所示，由报告可知，主变跳闸时高、中压侧电流有突变，系统确实存在故障，主变保护感受到的差流值计算正确，达到 3.71 A，大于差动保护定值，主变保护装置本身动作正确。

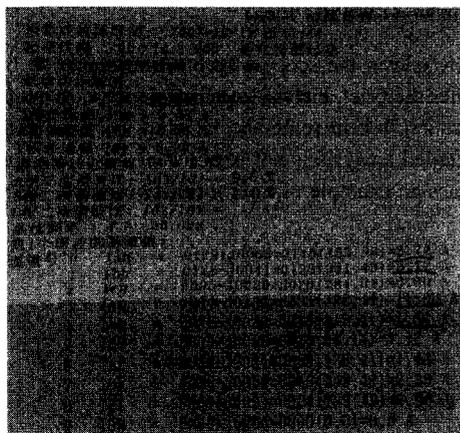


图 2 #1 主变压器保护故障报告

Fig.2 Protection fault report of the #1 main transformer

3) 进一步分析图 2 中高压侧电流向量值可以看出 A 相和 B 相电流幅值基本相同，方向相反，符合两相短路特点，与三角形接线的低压侧相间故障反映至高压侧特征不符，因此故障不应是低压侧造成；且两相电流幅值较小，因此高压侧故障可能性也不大；所以故障应该发生在中压侧的 A、B 两相之间。

4) 由于 35 kV 侧无并网线路，但变压器中压侧 A 相电流有较大增幅，因此分析故障应发生在中压侧区外。为何中压侧 B 相电流没有变化，是否是回路接线的问题，我们于是调取了各出线的波形进行对比。

### 2.2 M33 线路保护信息分析

1) 调取 35 kV 侧各出线报告发现 M33 间隔线路保护波形如图 3 所示，A 相电流有较大突变，因此判断故障发生在 M33 线路侧。

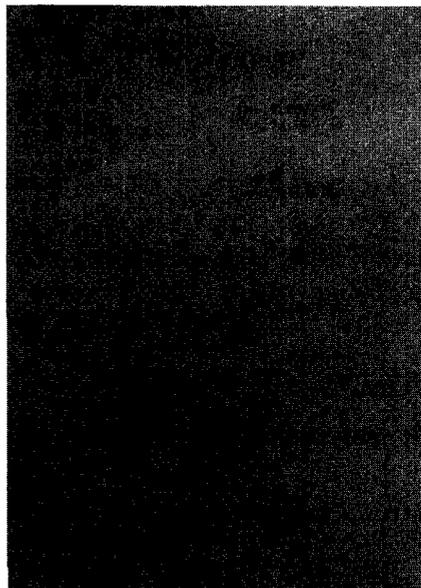


图 3 633 间隔保护故障报告

Fig.3 Protection fault report of 633 space

2) M33 间隔波形#1 主变中压侧测量值有相同之处，均为 A 相单相电流增大，而另外两相电流幅值基本相同，为故障前的负荷电流值。

### 2.3 综合分析

综合以上两点分析结果可知，故障发生 35 kV 侧 A、B 两相间；由于主变中压侧电流测量值与 M33 间隔保护电流波形一致，两个间隔同时存在同样电流界限错误的可能性较小，因此造成 35 kV 侧单相电流增大的原因在于一次系统的特殊故障性质。

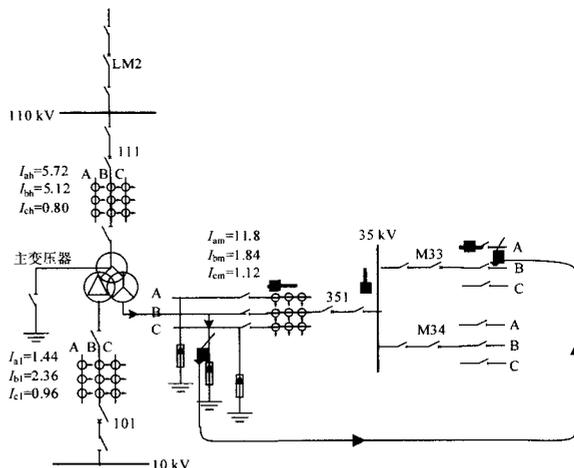


图 4 故障电流流向示意图

Fig.4 Schematic plan of fault current flow direction

由于两间隔 A 相电流值均较大, 因此分析 A 相故障点发生在 M33 线路侧。

由于 B 相电流仅为负荷电流值, 因此中压侧 B 相故障点应在主变差动范围内部。

结论: 故障是如图 4 所示的中压侧两点接地故障, A 相故障点发生在 M33 间隔线路侧, B 相故障点发生在变压器中压侧 B 相电流互感器内侧。由于 B 相故障电流通过大地与 A 相故障点形成回路, 同时越过了主变中压侧和 M33 间隔的 B 相电流互感器, 所以保护装置只反映出单相电流增大。

### 3 故障查找

在对保护报告和动作故障原因详细分析的基础上, 故障点的查找就有了针对性, 查找范围缩小到主变中压侧 B 相电流互感器内侧。

在这个区间只有中压侧 B 相避雷器、支持瓷瓶、甲刀闸之间的引线四样设备。很快中压侧套管引出线所连接 B 相避雷器的计数器引起了检修人员的注意, 计数器略有发黑 (如图 5), 由于特征不明显, 对避雷器拆除引线后进行了绝缘测量, 发现绝缘电阻只有  $2 \Omega$ 。于是立即对此相避雷器进行了更换, 一小时后送电正常。至此整个保护跳闸分析和处理结束。



图 5 故障的避雷器

Fig.5 Fault lightning arrester

收稿日期: 2008-11-20; 修回日期: 2009-03-04

作者简介:

程旭 (1971-), 男, 高级工程师, 长期从事电力系统继电保护安装、调试及技术管理工作; E-mail:jjidianbaohu@gmail.com

文方 (1975-), 女, 工程师, 从事电力系统继电保护管理工作;

袁俊鸽 (1970-), 女, 助理工程师, 从事电力系统继电保护技术管理工作。

(上接第 148 页 continued from page 148)

(b) 主接线图区。位于屏面的中间, 显示间隔的主接线图。

(c) 文字提示区。显示操作命令等文字提示、“开始”图标、装置的 IP 地址。

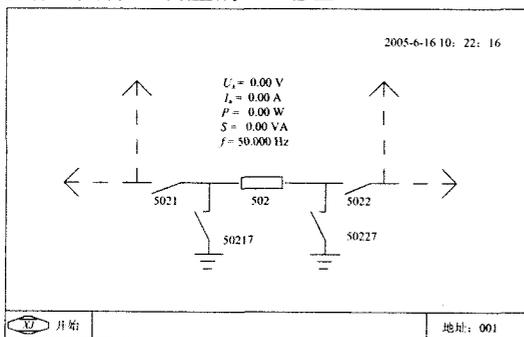


图 3 装置的主界面

Fig.3 Main interface of the device

主接线图可以根据工程的需要通过专用的配置工具自动生成。可以显示测量值, 断路器、刀闸、地刀的状态, 绿色表示该开关元件处于分的状态, 红色表示该元件处于合的状态, 可以在主画面上实现遥控操作。监控因故障退出时, 测控主画面完全

可以实现间隔监测控制的全部功能。

### 3 结束语

本文通过对某型号测控装置的检测, 验证了此装置的特点、原理, 以期对广大基层保护及自动化工作人员有所借鉴和帮助。

#### 参考文献

- [1] IEC 61850, 变电站通讯网络和系统系列标准[S]. IEC61850, Communication Networks and Systems Insubstation in Substation[S].
- [2] 中华人民共和国国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》[S]. Country Standard of Chinese, 《Electric Equipment Connect and Test Standard of Electric Device Install Project》[S].

收稿日期: 2009-06-15; 修回日期: 2009-08-25

作者简介:

赵昕 (1973-), 男, 高级工程师, 学士, 长期从事继电保护及安全自动装置的检修管理维护工作;

韩潇 (1976-), 女, 高级工程师, 高级技师, 硕士, 研究方向为电力系统运行与监控; E-mail:hanxiao@sohu.com

王春雨 (1973-), 女, 工程师, 学士, 从事电力生产管理