

变流器饱和引起母差保护误动事故的分析

景胜,刘向阳

(驻马店市电业局,河南 驻马店 463000)

摘要:通过对一次区外误动事故的分析,找出了母差保护不正确动作的原因,总结了经验教训,并提出了改进措施。

关键词:母线差动保护; CT饱和; 误动

中图分类号: TM773 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2004)02-0070-02

1 事故前运行方式

2001年9月21日,驻马店变电站发生了一起110 kV母差保护误动事故。

当时的运行方式为:驻#1主变、110 kV驻银线、驻马线、驻化线、驻东线、驻遂线运行于驻110 kV上母;驻#2主变、110 kV驻牵线、II驻东线、驻釜线、驻明线运行于驻110 kV下母,驻110联运行。驻马店变电站110 kV区系统接线图见图1。

2 事故经过

17:49:24,驻化1纵差保护动作跳闸,17:49:25重合成功。与此同时,110 kV母差保护上母动作,驻111、驻110联、驻马1、驻东1、驻银1开关跳闸,17:49:26驻银1重合成功。17:58:57手动断开驻银1、驻化1、驻遂1开关。经检查上母未发现异常,18:16:55除驻化1外,各线路恢复正常运行。

3 保护误动原因分析

3.1 原因初步分析

事故发生前本地曾下了小雾雨,事故发生后,经线路工区和用电监察人员检查发现:在驻化线用户端(化肥厂,距离驻马店站1.8 km),其第2间隔110 kV

A相穿墙套管户外瓷瓶表面留有电弧烧黑痕迹,后经高压试验检查,该套管已完全击穿。综合以上情况可以判断,本次事故是由于穿墙套管污闪引起沿面放电,最终发展成单相永久性接地,并导致驻化1线路保护动作跳闸。

根据驻马店站远动信息和故障录波图显示,驻化1开关在纵差保护动作后,又重合到永久故障线路上,但此次驻化1保护装置未再次动作跳闸(9分37秒后按调度命令手动断开),110 kV母差保护动作,上母失压。根据事故起因和现象可以看出,110 kV母差保护在驻化1重合后,抢先于线路保护动作。按照《继电保护及自动装置事故调查规定》,本次保护动作是区外动作,属于误动。另外,运行于该母线上的驻化1与驻遂1开关拒动,驻银1开关跳闸后自动重合应属不正常动作。

3.2 保护误动原因分析

根据母差保护动作情况,我局保护人员从母差保护电流回路和母差保护装置本身着手,对整套保护装置进行了检查和试验。

1) 电流互感器性能及其回路测试分析

据调查,2001年5月,驻化第1间隔曾更换过电流互感器。为保证接入母差保护CT变比一致,在电流回路中错误地采用5A/10A的变流器,将CT

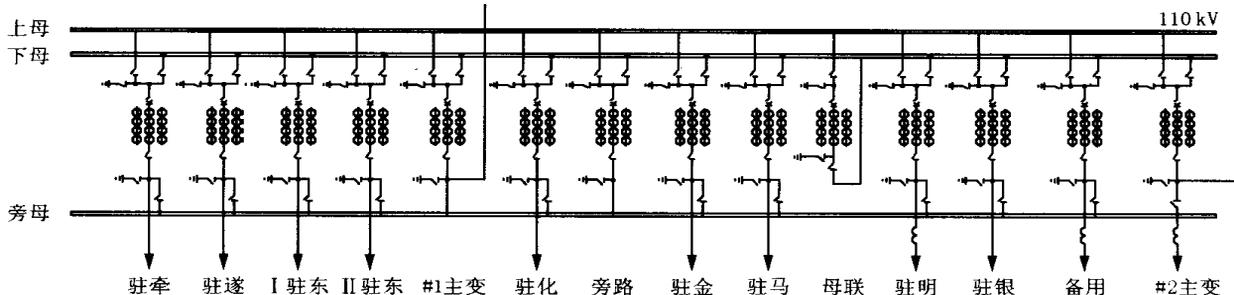


图1 驻马店220 kV变110 kV区一次系统图

Fig. 1 Primary system of 110 kV area in Zhumadian 220 kV substation

变比由 1200/5 换成 600/5,并接入母差回路。在更换电流互感器前(大约 2000 年 10 月),驻化线曾发生过一次相间短路,但母差保护未出现误动,因此初步判断可能是电流回路原因造成母差保护误动的。

为此保护人员对驻化 1 电流回路做了升流试验,对电流互感器和电流回路中的变流器分别做了极性和伏安特性试验。表 1 为伏安特性试验数据。

表 1 伏安特性试验数据

Tab. 1 Testing data of voltampere characteristic

电流互感器:(型号 LB7-110W2)

试验电流/A	1	2	3	4	5	6	7	8
测量电压/V	354	364	370	374	378	380	381	382

变流器:(型号 H-4)

试验电流/A	1	2	3	4	5	6	7	8
测量电压/V	17	22	24	26	27	27	28	28

由测量数据可以看出,电流互感器试验数据正常,而变流器存在严重质量问题,在电流升至 5A 后,该变流器即出现饱和现象。

母差保护主要依靠电流互感器(包括电流回路中的变流器)二次信号作为保护判断依据,因此电流互感器能否正确传变一次信息,直接影响到母差保护能否正确动作。当母线发生近端外部故障时,故障线路 CT 可能饱和,不能正确传变一次电流,二次电流发生畸变缺损,严重时可能接近于 0。此时差动保护将出现较大的差流,差动保护判据将反映为内部故障,母差保护可能误动。

从录波数据上分析,故障时因变流器饱和的原因,I 母 A 相约有 60 A 差流,考虑到分流和测量计算的误差,I 母 A 相差流实为 45 A 左右,而 A 相回路中制动电流仅为负荷电流,大约几安培,远小于差动电流,因而造成 I 母 A 相差动继电器动作(差动继电器动作值 2 A)。因此可以确定是由于变流器饱和造成母差保护误动的。经现场模拟试验,证明了以上的分析。

2) 母差保护试验

为了查出母差保护误动后,驻化 1、驻遂 1 拒跳,驻银 1 跳闸后误重合等问题,继电保护人员对这套 1988 年投运的相位比较式母差保护做了详细的

检查和试验,包括继电器常规项目检查,出口跳闸回路核对,内部故障、穿越故障模拟等,共检查出下列问题:

(a) 驻遂 1、驻化 1 母差保护出口跳闸压板接触不好,造成两开关拒动;

(b) 母差保护屏一只起动驻银 1 重合闸放电的继电器接点烧损,无法接通重合闸放电回路,因此驻银 1 跳闸后由于重合闸未经可靠闭锁和放电而误重合。

4 经验教训及防范措施

(a) 电力监察部门要加强对大宗用户的监察力度,掌握用户的设备、用电状况,熟悉用户的电器接线和保护定值情况,及时发现、督促或监督用户消除危及电网安全运行的隐患。

(b) 另外,化肥厂对自身设备疏于管理,未适时对瓷瓶进行清扫,造成单相接地,且穿墙套管未按市电业局要求更换为防污型套管。建议更换驻化 2 间隔所有不符合防污要求的设备(开关、刀闸瓷瓶、CT、线路 PT 等),并更换驻化 1 变流器为抗饱和型,更换驻化 2 穿墙套管为防污型瓷瓶。

(c) 继电保护人员要加强对二次设备的维护、管理,按时定检、维修,确保维修质量,提高二次设备抗风险能力。

(d) 经查,对于存在质量问题的电流变流器,在安装完成后,保护人员未做抗饱和和试验就投入运行,违反了《继电保护和电网安全自动装置检验条例》中的有关规定。今后应进一步加强对继电保护人员的安全教育,从事故中吸取教训,增强责任心,提高业务水平,真正做到对设备应检必检,检必检好,杜绝类似事故的再次发生。

收稿日期: 2003-04-16; 修回日期: 2003-07-17

作者简介:

景 胜(1969-)男,本科,工程师,从事电力系统继电保护管理工作;

刘向阳(1970-)男,本科,工程师,从事电力系统继电保护管理工作。

Analysis of a maloperation of busbar differential protection caused by CT saturation

JING Sheng, LIU Xiang yang

(Zhumadian Power Bureau, Zhumadian 463000, China)

Abstract: The cause of the maloperation of bus differential protection is presented after an analysis of external maloperation. Meanwhile, corresponding lessons and improved methods are proposed in this paper.

Key words: bus differential protection; CT saturation; maloperation