

# 复杂故障下致微机变压器保护误动作的原因分析及对策

曹险峰 苟同江 贵州省乌江渡发电厂继保班 (563104)

## 1 设备简述

我厂0#B保护装置采用WBZ-21型微机变压器保护系统,在贵州省电力系统尚属第一套。该保护于1997年6月11日投运至今,运行情况一直较为良好。但1997年12月10日事故显示出其软件设计中尚存在一些问题。

## 2 事故概况

1997年12月10日14时33分至36分,乌江至新场101、102双回线路区外连续多次强烈冲击(从101、102录波图看为33 14, 34 22, 35 02等)。乌江侧0#B 110kV零序电流段为(2A, 6.5), 220kV零序电流段为(0.85A, 6.5),其分别延迟至40.125和40.221误出口跳0#B三侧开关200、100、020,其时系统运行方式见图1。

0#B保护动作信息:

CPU<sub>4</sub> REPORT

Time 97 12 10 14 32 16 241

005ms — QD

CPU<sub>4</sub> REPORT

Time 97 12 10 14 33 23 143

005ms — QD

CPU<sub>3</sub> REPORT

Time 97 12 10 14 32 16 233

005ms — QD

CPU<sub>3</sub> REPORT

Time 97 12 10 14 33 23 143

005ms — QD

40.221s 220kV LGL NFX ZONE CK

40.215s 110kV LGL NFX ZONE CK

系统保护动作分析:

事故前息烽牵110开关用作出线开关运行,从我厂101、102录波看应是图中虚线框内发生C相永久性接地故障,110开关多次跳合导致110kV系统发生多次冲击。

第一次录波 14 33 14

0ms C相故障 — 70ms 110开关保护出口切除故障 — 280ms 110开关重合(防跳失效) — 320ms 110开关保护后加速跳闸。

第二次录波 14 34 22

0ms 110开关手合送电(强送) — 70ms 110开关保护跳闸切除故障 — 270ms 110开关重合(防跳失效) — 330ms 110开关后加速跳闸。

第三次录波 14 35 02

0ms 110开关送电(强送) — 610ms 应是新场侧104开关保护跳闸切除故障 — 1.9s重合成功 — 630ms后加速或零序段跳闸切除故障。

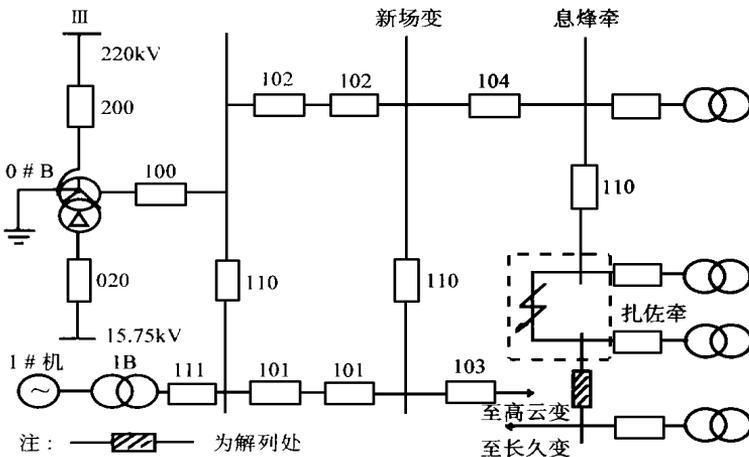


图1 系统运行方式图

1998-04-27 收稿

### 3 我厂人员对 0<sup>#</sup>B 动作分析:

3.1 第一次录波启动时间为 14 33 14, 故障持续时间仅为 250ms, 不足以满足零序 段动作时间。第一次故障与第二次故障启动间隔时间仅为 68s, 满足该保护系统 9s 整组复归时间以及持续故障 50s 不动作整组复归时间。保护装置处于正常运行状态。

3.2 第二次故障时间为 14 34 24, 故障持续时间大约为 330ms, 不满足零序 段动作时间。第二次故障与第三次故障时间间隔为 40s, 满足 9s 整组复归时间 (但实际未复归), 不满足持续故障 50s 不动作整组复归时间, 保护计数器一直累加计数, 未被清零。第三次故障时间为 14 35 02, 这时只要一满足电流、电压定值条件, 0<sup>#</sup>B 保护立即动作跳三侧开关 (因这时时间已满足条件)。

以上分析, 因为 110kV 侧, 220kV 侧零序电流 段动作时间均为 40s, 与第二次, 第三次故障录波启动间隔时间相同。因此认为 0<sup>#</sup>B 保护 110kV 侧、220kV 侧动作启动均在第二次故障启动。因保护动作启动后, 保护计数器未得到清零, 在第三次故障启动时 (时间间隔为 40s), 电流值达到要求, 瞬时跳闸。

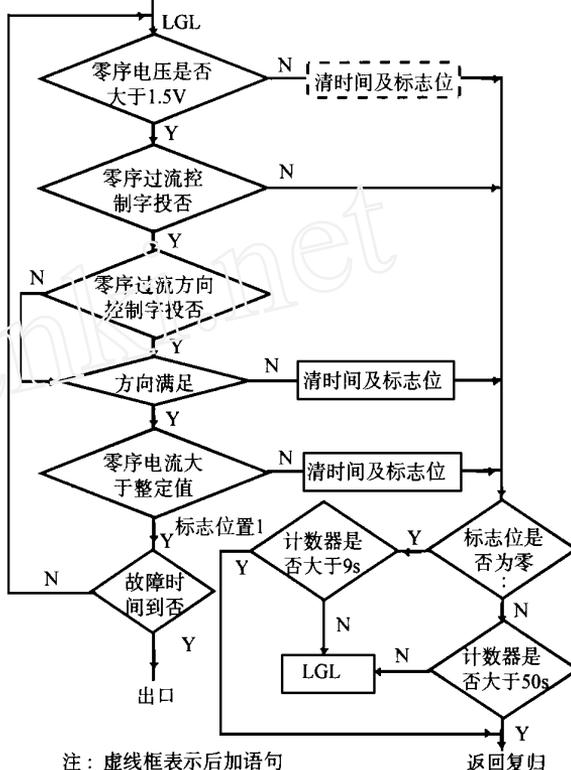
### 4 事故后试验分析与对策:

4.1 事故后, 我们与生产厂调试人员所做的试验结果证明了上述分析的正确性。主要原因是软件本身未能充分考虑系统故障的复杂性。零序过流保护的零序过压闭锁环节存在问题, 即当零序电压不满足条件而退出故障处理程序时, 未能清除保护启动控制位及各段零序 (方向) 电流保护的时间计数器, 从而当线路出现间断性永久故障, 持续时间小于 50s 又启动时, 导致 0<sup>#</sup>B 后备保护先于线路后备保护动作。

基于以上分析及试验结果, 对零序 (方向) 电流保护故障处理程序流程图作了以下改动 (见图 2)。即在判零序电压不满足条件而退出时, 必须将保护启动控制位及各段保护时间计数器清零后才退出。

### 4.2 对策

如下图



注: 虚线框表示后加语句

图 2 零序电流 (方向) 保护故障处理框图

4.2.1 本次事故可解释为第二次故障启动后, 保护进入故障处理程序。接地故障一般为容性, 第二次故障切除时, 零序电压恢复慢, 不能对时间计数器及标志位清零。以致第三次故障冲击时 (时间间隔为 40s), 不到持续 50s 故障时间整组复归, 立即跳开变压器三侧开关。

4.2.2 更改软件前, 我们模拟出真实故障行为, 保护误动原因与以上分析一致。在软件更改后, 模拟各种故障状态, 保护不再误动。所改语句如下:

ANDB	TRIP <sub>1</sub>	#	%00000111	清标志位
STB	SAMFGI	SI5		清零序 段时间计数器
STB	SAMFGI,	SI6		清零序 段时间计数器
STB	SAMFGI	SI7		清零序 段时间计数器
STB	SAMFGI	SI8		清零序 时间计数器
STB	SAMFGI	SI9		清零序 段时间计数器

12·10 事故, 系因厂家软件 (下转 56 页)

有的要专门加入辅助工作电源。用于低电压的或电流型继电器，就要求加入专门的工作电源才能使执行元件正常工作，继电器设有引入端子，工作电源一般采用直流（或交流）控制电源。目前，也有厂家生产出了不用外加工作电源的 2A 以上的过电流继电器。

时间或带有时间元件的继电器和用被测信号作工作电源的继电器，不专门设工作电源引入端子。

因此，采用上述新型继电器替换老的量度继电器时，除注意安装方式、外形尺寸、技术

参数外，还应注意要否工作电源及选定工作电源的类型和电压等级。

#### 4 结束语

新的控制保护元件将会更多地置换老式元器件，并取代其地位。熟悉新式元器件的特点和技术参数，在替换中才能取得事半功倍之效。

陈远鹏，男，1941 年生，高级工程师，主要从事电气二次线的设计工作。

### SOME QUESTIONS IN REPLACEMENT OF CONTROL AND PROTECTIVE ELEMENTS

*Chen Yuangpeng* (Chongqing Power Design Institute, Chongqing, 400030)

(上接 45 页) 设计人员，对复杂的间断性故障考虑不周，以致本次误动。建议厂家对全国正在运行的该装置进行更改，以确保系统的稳定、安全运行。

曹险峰，男，1971 年生，工程师，从事电力系统继电保护及自动化设备的运行监督工作。

苟同江，男，1971 年生，助理工程师，从事电力系统继电保护及自动化设备的运行监督工作。

### CAUSE ANALYSIS AND COUNTERMEASURE ON THE MALOPERATION OF MICROPROCESSOR-BASED TRANSFORMER PROTECTION UNDER COMPLEX FAULT

*Cao Xianfeng, Gou Tongjiang* (Wujiang du Power Plant of Guizhou Province, 563104, Wujiangdu, China)

(上接 48 页)

5) MGAA 线路重合闸投运以来，运行正常。

张华贵，男，1934 年生，高工，长期从事电力系统继电保护的设计工作。

### THE FEATURE OF 500kV LINE RECLOSER FOR DAYAWAN NUCLEAR POWER STATION

*Zhang Huagui* (Guangdong Power Design Institute, Guangzhou, 510600)

**Abstract** Nuclear power generating set of large capacity adopts UHV 500kV power transmission. To avoid the severe rush of the three-phase recloser which switches on multi-phase permanent fault, it is suitable to use single-phase recloser. In order to improve the operational reliability of the single-phase recloser, it is appropriate to use the simple and reliable recloser. This paper introduces the 500kV line recloser used for the Dayawan nuclear power station—MGAA line recloser from British Reyrolle Company.

**Keywords** Nuclear power station 500kV Recloser