

# 110kV 系统中电压互感器二次接线的讨论

李昌国 四川自贡川南电力调度局 (643000)

电力工业部颁发的《继电保护反事故措施要点》中要求<sup>[1]</sup>:电压二次回路一相、两相或三相同时失压都应发出报警,闭锁可能误动的保护。按照这一要求,现在系统中运行的保护装置和PT二次接线的防止PT二次失压的措施并不完善,存在一些事故隐患,也曾发生过保护失压误动事故。本文对现在系统中运行的保护装置防止失压误动的措施和PT二次接线情况进行调查分析的基础上对存在的问题提出一些改进措施,供参考。

## 1 现在系统中运行的各型距离保护在PT一相、两相和三相断线时的闭锁措施

目前系统中运行的距离保护有:①许继PXH-43/DT为LH-15A整流型相间距离;②PXH-112屏为ZJL-31型相间距离(许继、阿继);③PXH-425屏为ZJL-47(45)集成电路相间距离(许继);④LFP-941微机保护(南自所);⑤WXB-51微机保护(南自总厂);⑥WXH-11微机保护(许继)。现将以上各型距离保护的断线闭锁性能列于表1中。

表1 各型距离保护的断线闭锁性能<sup>[2]</sup>

保护型号	PT二次一相或两相失压	PT二次三相失压
①LH-15A	$ U_A+U_B+U_C - 3U_0 >3\sim 7V$ 经约0.1s启动BSJ并自保持,直到手动复归。	阻抗元件误动作后经大于Ⅲ段延时,启动BSJ并自保持直到手动复归
②ZJL-31	$ U_A+U_B+U_C - 3U_0 >3\sim 7V$ 经约30ms,BSJ复归闭锁保护,不自保持。	阻抗元件误动作后经大于Ⅲ段延时BSJ复归,闭锁保护并自保持直到手动复归。
③ZJL-47(45)	$ U_A+U_B+U_C - 3U_0 >3\sim 7V$ 约10ms启动BSJ闭锁保护并自保持直到手动复归。	阻抗元件误动作后经约10s启动BSJ闭锁保护并自保持,直到手动复归。
④LFP-941	$U_A+U_B+U_C>8V$ 启动元件未动,经1.25s发断线信号并闭锁保护。	正序电压 $<0.1U_n$ ,任一有电流或判断断路器在运行中1.25s发断线信号闭锁保护。
⑤WXB-51	退距离和零序方向元件,投相间过流。	同左,其余不详。
⑥WXH-11	$ U_A+U_B+U_C - 3U_0 >7V$ ,经60ms,发信号并闭锁距离保护零序方向元件电压由自产切换到PT $3U_0$ 。	三相电压有效值 $<8V$ 且 $I>0.2A$ 经60ms发信号,闭锁距离,零序方向元件电压由自产切换至PT $3U_0$ 。

从附表可以看出:LH-15A,ZJL-47(45)只要断线闭锁元件短时动作,电流启动元件不动作,便启动总闭锁继电器(元件)并自保持,直到手动复归。如果三相失压之前断线闭锁能短时动作,便能防止距离误动;ZJL-31型只有断线闭锁元件动作不能保持,阻抗元件误动作还需经大于Ⅲ段延时,才能启动总闭锁;各型微机保护一相、两相或三相失压,防止误动由软件保证。由于PT二次断线零序保护应正常投入, $3U_0$ 回路应完好。

收稿日期:1995-11-13

《继电器》1996年第2期 53

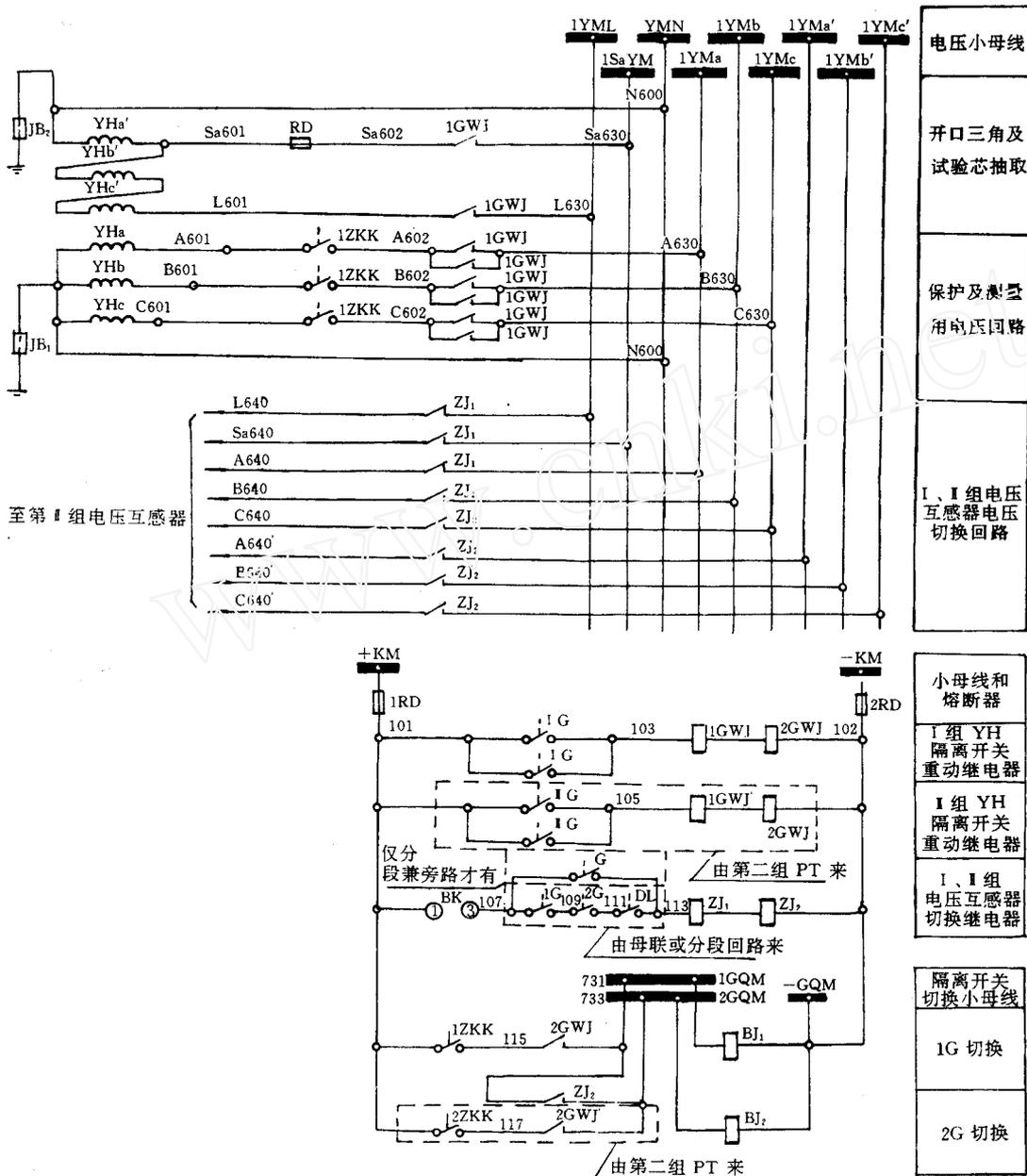


图1 110~220kV 电压互感器接线图(XBET-12003 摘录)

## 2 目前 PT 二次接线情况及存在的问题

2.1 最近几年设计的厂站基本上都采用(或套改)许继变电二次典型设计图纸XBET-12003(1)<sup>[3]</sup>。为了便于说明将有关部份摘录于图1。该图是按双母线设计的。与原有运行接线比较,主要区别是采用三相联动的自动空气开关(以下简称 ZKK),消了 ZKK 一相触头并联电容,用 PT 隔离开关位置继电器(以下简称 GWJ)代替隔离开关辅助触点,设置了各单元切换继电器电源小母线(1GQM、2GQM、-GQM),即各单元切换继电器 1YQJ、2YQJ(以下简称 YQJ)和 GWJ 共用直流保险,如图 2。当因该保险接触不良,熔断或继电器不动作,ZKK 跳闸都同时断开各单元 YQJ 的电源,各单元 YQJ 又断开可能误动的保护的电源,防止了保护误动作。对于双母线接线的变电站完全采用这种接线一般来说是没有问题的。(应检查交直流同时通断防止保护误动的措施)。如果保护的動作速度很快,又没有可靠的防止误动的措施还是有可能误动作。

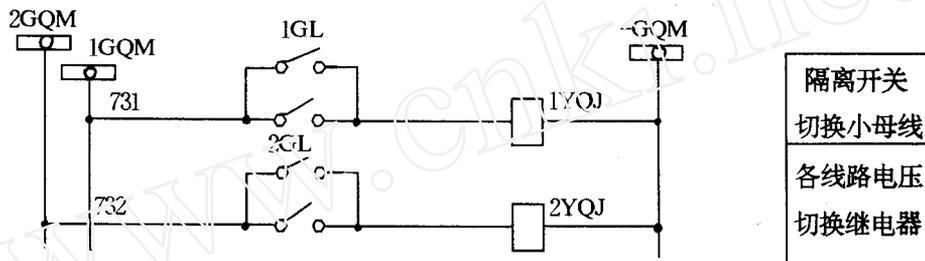


图2 各线路电压切换继电器接线图 1GL、2GL 为本线路母线隔离开关辅助触点

2.2 目前我们系统很多站是单母线接线,采用上述接线,省去了 YQJ 电源小母线,各单元没有用 YQJ。当 ZKK 跳闸或 GWJ 不动作,造成 PT 二次三相电压断开,这种情况阻抗元件最容易误动作,而距离保护的直流电源又没有断开、断线闭锁又不能动作,开关误跳闸的可能性是很大的。

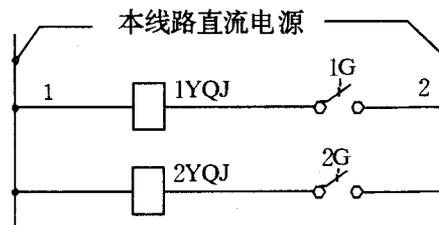


图3 现在运行的电压切换继电器接线

1G、2G 为本线路隔离开关辅助触点

2.3 有的双母线变电站,采用 GWJ 代替 PT 隔离开关辅助触点,在一相 ZKK 触点上并联电容,没有设公用的 YQJ 电源小母线。各单元 YQJ 用本线路的操作电源如图 3。后果与 2.2 接线类似。曾因全站直流电源短时中断和误断 GWJ 的直流电源发生过保护误动作事故。

2.4 比较早的接线是不用 GWJ,直接用隔离开关辅助触点,ZKK 触点并有电容器,运行经验证明,只要保证 PT 隔离开关辅助触点接触可靠,能满足运行要求。

## 3 改进意见

3.1 采用 XBET-12003 接线时,建议采取以下补充措施:

3.1.1 通过对各型距离保护断线闭锁措施的分析可以看出,即使是三相失压,在最初阶段能产生一个零序电压使断线闭锁短时动作总是有益的,特别是动作速度很快的保护更有必要。所以 XBET-12003 接线无论用于双母线或单母线在 ZKK 一相并联电容器,在同相的 GWJ 触点上并联电容器是必要的。其作用是 ZKK 或 GWJ 断开,实际上就已失去交流电压,到各路 YQJ 断开直流电源多 YQJ 的返回时间,对动作速度很快的保护可能已经误动。微机保护 YQJ 不控制直流电源(PT 二次失后保留零序保护继续运行),并联电容以后可以长时间产生零序

电压使断线闭锁更可靠。电容可按图 4 接入。图 4a 接入电容有两种方法：①如虚线框内所示，直接用一付 PT 隔离开关辅助触点与电容器串联后再与 GWJ 触点并联；②采用图 4a 虚线框以外的接线。图中 BK 为 I、II 组 PT 切换的闭锁开关断开时接通的触点。其作用是当由一组 PT 代另一组 PT 时断开电容器，防止倒供电。

IGWJ(用于 I 母 PT 时为 IGWJ)为增加的一只延时返回的中间继电器。其作用是当一组 PT 代另一组 PT 时，GWJ 触点可在一段时间内并有电容器，IGWJ(IGWJ)返回时间应  $>0.2s$ ，长一些更好。

当一组 PT 代另一组 PT 时还应按图 4b 在 ZJ<sub>1</sub> 触点上并电容器。BK 为闭锁开关 BK 合上时接通的触点。

3.1.2 用 1YQJ、2YQJ 的常闭触点串联作为微机保护断线闭锁的一个动作条件。建议制造厂增设一个开入量，并将软件作相应的修改。即 1YQJ、2YQJ 都不动作时，启动断线闭锁。尽管微机保护在软件方面已有防止三相失压误动的措施，采取这一补充措施还是有一定好处的。

3.2 采用图 2 接线的变电站存在较大的事故隐患，必须进行改造。一种方案是按 3.1.1 在 ZKK、GWJ 和 ZJ<sub>1</sub> 触点上并联电容器(可用  $4\mu F$  400V)。在 ZKK 跳闸、GWJ 和 ZJ<sub>1</sub> 不动作时，使断线闭锁可靠动作启动总闭锁。对线路数少，采用  $|\dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C| - |3\dot{U}_0| > U_{zd}$  (整定电压) 的断线闭锁能基本满足要求(不控制直流的情况下)。另一种方案是完全按 XBET-12003 接线完善，即增设 1GQM、2GQM、-GQM。各单元 YQJ 用此公用电源，YQJ 控制距离保护直流电源，并采取 3.1.1 的措施。

3.3 采用图 3 接线的变电站存在的问题与 3.2 类似。所以必须按 XBET-12003 接线完善。主要的是必须增设 YQJ 的公用电源小母线。各单元的 YQJ 不应用本单元熔断器的电源，应改接至公用电源小母线，YQJ 控制距离保护的直流电源。同时采取 3.1.1、3.1.2 的措施也是很必要的。

3.4 PT 二次断线不应影响  $3U_0$  回路的正常工作。因为整流型和集成电路的零序保护是独立的，微机保护一般采取由自产零序电压自动切换至 PT  $3U_0$  回路，零序保护不退出工作的措施。所以  $3U_0$  回路不应经 GWJ 控制，应改为由隔离开关辅助触点直接控制。为提高可靠性，可用两付触点并联。

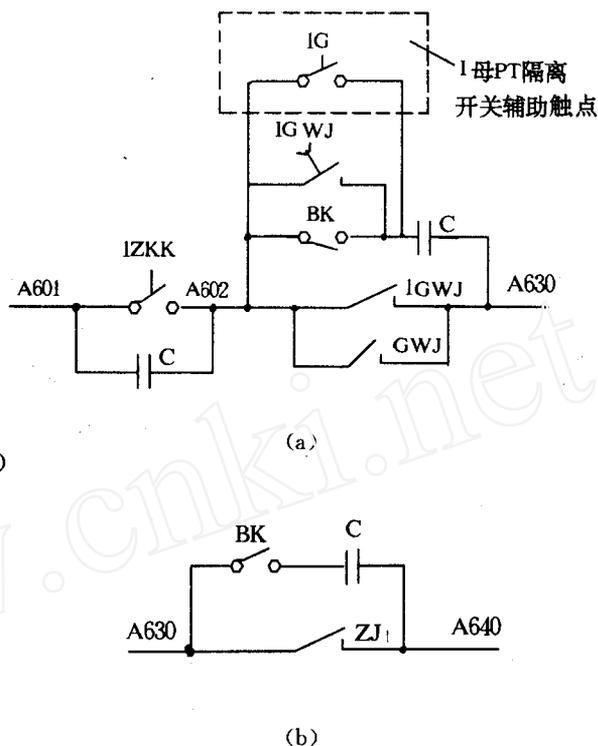


图 4 增加电容的接线图

#### 参考文献

- 1 继电保护反事故措施要点. 电力工业部颁发
- 2 发变电二次通用设计图(一)修订. 110、220kV 变电所定型屏上册. 许昌继电器厂, 1987 年 12 月