

# PT 二次电压回路薄弱环节及改进措施

韩潇, 张道乾, 杨素梅, 韩洁

(河南省电力公司商丘供电公司, 河南 商丘 476000)

**摘要:** 通过分析商丘电网 PT 二次电压回路的现状, 查找出了回路中三个影响运行的薄弱环节, 并提出改进措施, 从而提高了 PT 二次电压回路稳定运行可靠性。

**关键词:** PT; 二次电压回路; 薄弱环节; 改进措施

## PT secondary voltage loop weakness tache and improvement measure

HAN Xiao, ZHANG Dao-qian, YANG Su-mei, HAN Jie

(Shangqiu Power Supply Company, Shangqiu 476000, China)

**Abstract:** According to the actuality of PT secondary voltage loop in Shangqiu grid, three weakness tache influencing system operation in the loop are found. This paper brings forward improvement measure to enhance the stabilization reliability of the PT secondary voltage loop.

**Key words:** PT; secondary voltage loop; weakness tache; improvement measure

中图分类号: TM645.2 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)05-0089-04

## 0 引言

继电保护装置的正确动作, 有赖于电气模拟量的正确输入, 其中的电压量, 作为状态判别的重要物理量, 它的正确输入是保证保护装置正常运行的重要环节之一。继电保护用二次电压, 从电压互感器的二次抽头取来, 通过串接交流空气开关、PT 隔离辅助触点(或 PT 隔离重动继电器触点)后到达电压小母线, 再通过各间隔本身的电压切换回路, 进入保护装置, 用于故障判别。

保护用 PT 二次回路设备不多, 接线也不复杂, 但 PT 二次回路上的故障却不少见。二次电压回路的异常, 会导致保护装置的闭锁(失效)、误动或拒动, 还会造成二次系统向一次系统反充电, 严重危害了电网的安全运行和检修人员的人身安全。

本文通过分析商丘电网 PT 电压二次回路的现状, 查找出了回路中三个影响运行的薄弱环节, 并提出改进的措施, 从而有效地提高了 PT 电压二次回路稳定运行可靠性。

## 1 PT 二次电压回路应用中的薄弱环节及分析

### 1.1 薄弱环节一: 单个间隔交流电压回路短路, 引起整段母线失压

对于双母线接线, 两段母线的电压(A/B/C630、A/B/C 640)引来后, 通过电压切换回路(图 1 所示), 成为切换后电压(A/B/C 710), 直接进入保护装置, 并通过切换后电压输出端子, 引出电压用于计量、测量等其他回路, 如图 2 所示。如果本间隔的任一电压回路短路, 都将会越级跳开 PT 端子箱里的总电压空气开关, 从而造成该间隔所在母线的所有间隔保护装置失压。

这是因为单个间隔的切换后交流电压量, 直接用于测量、计量、保护, 其间没有经过一级空气开关或保险, 这样的话, 如果短路, 只能越级跳开 PT 端子箱里的电压空气开关, 从而造成该间隔所在母线的所有间隔保护装置失压。

### 1.2 薄弱环节二: 有些电压切换回路容易发生 PT 二次反充电或造成保护失压

对于双母线接线, 目前, 许多厂家采用两个母刀闸的常开、常闭辅助触点分别启动双位置继电器的动作线圈和复归线圈, 使得切换后电压与母刀闸的运行位置, 始终保持一致, 从而使得一次系统的电压与二次系统的电压在任何时候都保持一致, 如图 3 所示。

这种电压切换回路的优点是即使出现 PT 隔离开关常开辅助触点接触不良或直流控制电源消失的

情况,也不会使继电器返回,交流电压也不会消失,保证了保护装置的可靠运行。这种电压切换回路的缺点是由于隔离刀闸常闭辅助触点不到位使继电器

不能复归,或继电器本身复归触点粘连,而发生PT二次反充电,或使运行中的保护装置失去电压,造成保护装置的误动或拒动。

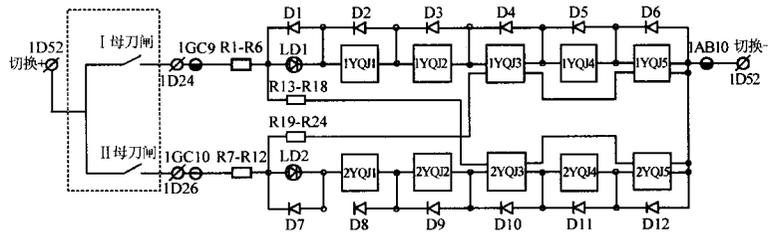


图1 LFP-941A型装置电压切换回路原理图

Fig.1 LFP-941A device voltage switch loop principle

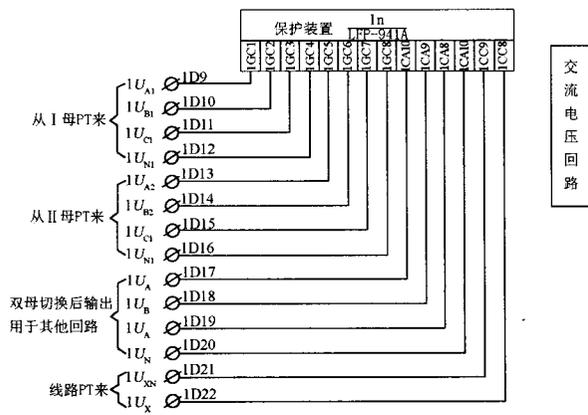


图2 电压切换回路接线图

Fig.2 Voltage switch loop hookup

根据回路原理,只有I母隔离刀闸真正断开,其辅助常闭触点GI-2闭合,启动双位置继电器YQJ的返回线圈,使该继电器复归,YQJ常开触点打开,才使保护电压与PT二次电压分离。例如:某线路间隔运行在II母,II母隔开关的常开辅助触点GII-1闭合,2YQJ励磁,2YQJ的触点闭合,I母没有运行,应该没有电压,但由于某种原因,1YQJ的触点也在闭合位置,就会导致II母的二次电压通过电压切换回路和电压重动回路向I母线反充电,如图4所示。

反充电对检修人员的人身造成威胁,母线停运的原因多是有检修工作,如果检修人员恰在母线上工作,后果不堪设想。反充电的另一个后果是导致运行母线的电压二次空气开关跳闸,使运行中的保护装置失去电压,可能造成保护装置的误动或拒动。

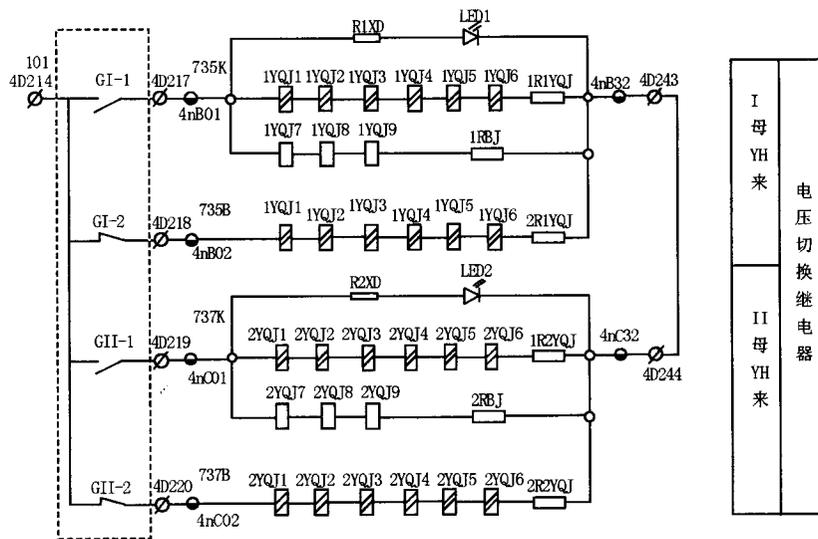


图3 双触点电压切换原理图

Fig.3 Double switch voltage switch principle

隔离刀闸辅助触点不到位的原因有很多,有产品质量问题、也有运行维护方面的原因,比如对准

备启用的备用间隔, 保护人员调试保护装置时, 由于刀闸辅助触点本身还没有调整到正确的位置, 就通过在保护屏端子排上直接短接隔离的常开辅助触

点, 检查电压切换回路的正确性, 如果没有用常闭辅助触点复归, 就会造成 YQJ 触点一直闭合, 当该段母线停运时, 造成反充电。

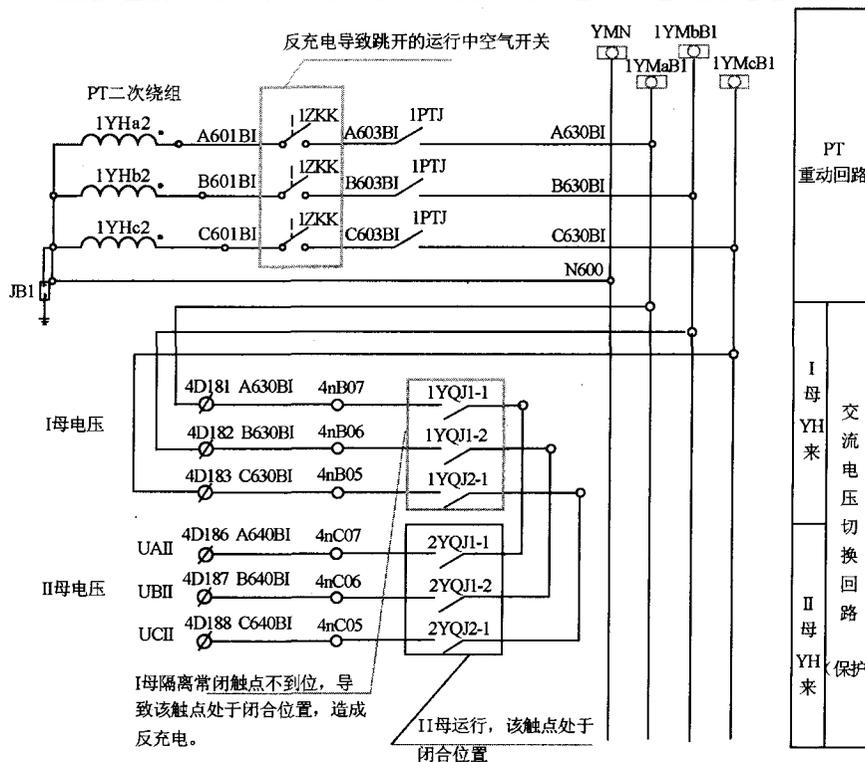


图 4 反充电示意图

Fig.4 Inverse charge sketch map

### 1.3 薄弱环节三: PT 电压二次回路根部总空气开关没有辅助触点用于报出跳闸信号

对于 220 kV 电压等级双母线接线方式, 一般情况下, PT 的二次绕组为三个, 还有一个开口三角绕组。三个二次绕组, 一个用于保护一和测量, 一个用于保护二, 一个用于计量。根据反措要求, 各组电压回路之间互相独立, 并分别配有专门的交流空气开关。当电压重动回路等公共回路上出现短路故障或越级跳闸时, PT 端子箱中对应回路的空气开关跳闸, 切除故障。跳闸后, 母线失压, 由于没有相应的“空气开关跳闸”等信号报出, 运行人员还要跑去现场检查, 影响事故分析判断的速度和电网正常运行方式的恢复。

对于较老的变电站, 很多是保险配置, 不可能报出“空气开关跳闸”信号, 对于较新的综自变电站, 更换为空气开关后, 沿袭了老的设计, 并且“十八项反措”也没有明文要求, 因此没有增设空气开关的辅助触点用于报信号。

## 2 改进措施

### 2.1 改进措施一

每个间隔的交流电压量, 通过电压切换回路后, 成为切换后电压 (A/B/C 710), 不再直接进入保护装置或引至计量、测量等其他回路, 而是先经过一级空气开关, 这样的话, 如果短路, 由这一空气开关跳开, 切除故障, 保证其他间隔的正常运行。改进回路图如图 5 所示。

### 2.2 改进措施二

首先要选用质量优良的隔离刀闸辅助触点, 如真空型; 其次, 要提高运行维护质量, 尤其是对准备启用的备用间隔, 保护人员调试保护装置时, 一定要用常闭触点进行复归, 为避免遗忘, 在作业指导书和检验规程上专门标注并在每个备用间隔上放置一“爱心提示卡”, 或者直接将常闭触点复归回路短接, 保持一直接通状态, 避免反充电事件的发生。

### 2.3 改进措施三

采购带辅助触点的空气开关, 对全区 PT 二次空气开关没有辅助触点配置的, 更换之。并完善相关的信号二次回路报出光字牌或报出遥信信息, 提醒

运行人员注意。

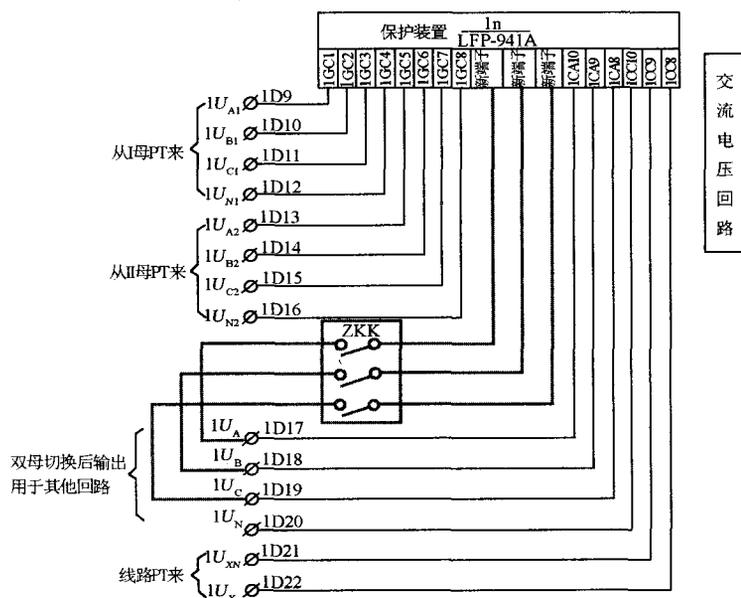


图 5 增加空气开关，电压切换回路改进原理图

Fig.5 Adding air switch, voltage switch loop improvement principle

### 3 结束语

总之，PT 二次电压回路应配置合理、质量可靠、性能优良、接线正确、维护到位、管理得力，这样才能够全面提高 PT 二次电压回路运行的稳定可靠性。通过上述改进措施，有效地解决了 PT 电压二次回路存在的现场问题，提高了 PT 电压二次回路稳定运行水平、保护装置可靠运行水平、电网稳定运行水平、检修人员人身安全保证水平。

#### 参考文献

[1] 国家电力调度通信中心. 电力系统继电保护规定汇编 (第二版) [Z].

[2] 国家电力调度通信中心. 电力系统继电保护实用技术问答 (第二版) [Z].

收稿日期: 2008-04-29; 修回日期: 2008-05-13  
 作者简介:

韩 潇 (1976-), 女, 硕士研究生, 高级工程师, 高级技师, 长期从事电力系统继电保护及自动装置管理维护工作; E-mail: hanxiao900@sohu.com

张道乾 (1965-), 男, 高级工程师, 长期从事电力系统继电保护及自动装置管理工作;

杨素梅 (1975-), 女, 本科, 工程师, 长期从事电力科技信息工作。

(上接第 80 页 continued from page 80)

[2] 朱陶业, 张学庄, 杨维东. 对 WKBCI 型装置跳闸控制电路拒动的研究及改进[J]. 继电器, 2005, 33 (20): 79-84. ZHU Tao-ye, ZHANG Xue-zhuang, YANG Wei-dong. The Study and Improvement on Control Circuit Maloperation of Device (WKBCI)[J]. Relay, 2005, 33(20): 79-84.

[3] 朱陶业, 杨家林. WKBC-I 装置电力电容器欠压保护定值异常原因分析[J]. 继电器, 2000, 28 (12): 59-60. ZHU Tao-ye, YANG Jia-lin. Cause Analysis of Abnormal Settings of WKBC-I Under-Voltage Protection for Electric Power Capacitor[J]. Relay, 2000, 28 (12) : 59-60.

[4] 阎石. 数字电子技术基础[M]. 北京: 高等教育出版社, 1998.

YAN Shi. Digital Electronics Technique Foundation[M]. Beijing: Higher Education Press, 1998.

收稿日期: 2008-03-25; 修回日期: 2008-07-13  
 作者简介:

杨维东 (1962-), 男, 高级工程师, 从事电力系统继电保护和高压输电线路保护的研发工作; E-mail: ywd18@126.com

朱 良 (1966-), 男, 副教授, 从事计算机应用教研工作;

邓春梅 (1971-), 女, 工程师, 从事电气优化设计研究工作。