

二次电压回路检查方法的探讨

周建军, 樊高瑞, 樊庆玲, 魏丽君

(南阳供电公司, 河南 南阳 473009)

摘要: 二次电压回路接线复杂多变, 由于现场条件限制, 无法进行加压模拟实验, 一旦接线出现错误, 会出现电压互感器不能正确反映系统运行电压, 甚至可能导致高压保险熔断、烧毁互感器等严重后果。探讨了目前电压互感器二次回路中存在的各类典型问题, 并对其可能产生的各种后果进行了分析。指出了各类电压互感器在设计 and 运行过程中应注意的事项, 提出了对电压互感器进行极性试验和二次回路加压检查的方法, 实现了对二次电压回路全面有效的检查, 确保了接线正确性。

关键词: 电压互感器; 二次回路; 电压切换继电器; 断线监测

Discussion on detection of secondary voltage circuit

ZHOU Jian-jun, FAN Gao-ruì, FAN Qing-ling, WEI Li-jun

(Nanyang Power Supply Company, Nanyang 473009, China)

Abstract: Secondary voltage circuit is complicated, restricted by site condition, simulation test is difficult to be carried out, consequences such as fuse blow, burning up of transformer arise. This paper discusses typical problems of secondary voltage circuit and analyzes the reasons. Proceedings in design and operation are presented as well. A method of polarity test and electrifying is introduced to check-up secondary voltage circuit, inspection of secondary voltage circuit is achieved, and correctness is assured.

Key words: voltage transformer; secondary circuit; selection relay; broken detection

中图分类号: TM77 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2010)03-0133-03

0 引言

现在电力系统中运行的各电压等级的电压互感器数量众多, 型号各异, 新 PT 安装投运时, 常因 PT 接线错误导致出现 PT 高压保险熔断、低压空开或保险断开甚至烧毁 PT 等问题; 同时由于全站二次电压回路接线比较复杂, 不易为现场人员掌握, 还经常出现 PT 投运一段时间后, 当一次系统发生接地或短路故障时, PT 二次不能正确反映一次系统电压, 造成保护及安全自动装置误动或拒动, 严重威胁系统的安全稳定运行。

1 二次电压回路接线错误的原因分析

出现上述问题最常见的原因就是二次电压回路接线错误, 主要表现在以下几个方面:

(1) 二次电压回路相对地短接, 一旦投运即熔断保险或烧毁 PT。

(2) PT 开口三角电压回路对相电压回路短接, 一旦投运将对 PT 一次反冲电, 造成低压空开跳闸或低压保险熔断。

(3) PT 开口三角电压回路对地短接, 正常运行

时由于开口三角电压接近于零没有问题, 一旦出现系统单相接地即熔断高压保险或烧毁 PT。

(4) 10~35 kV 防谐振 4PT 中, 第四只 PT 一次、二次绕组反极性接线如图 1, 正常运行时由于第四只 PT 电压接近于零没有问题, 一旦出现系统单相接地, PT 二次回路对地电压将不再反应系统一次电压, 会误导运行人员进行错误操作。

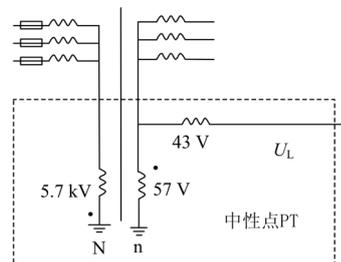


图 1 防谐振 PT 二次绕组反极性接线图

Fig.1 Reversed polarity of anti-resonance PT

(5) PT 运行过程中, PT 接线盒至 PT 端子箱的这一段地理电缆由于长期受潮锈蚀而断线或短路, 导致 PT 断线或烧毁 PT; 当线路抽压 PT 发生断线时, 还有可能导致线路开关非同期重合或拒合等严重事

故。

出现上述问题的原因从表面看都在于对 PT 原理不熟悉,或回路接线错误所致,其实最根本的原因在于缺乏有效的检测手段。

目前各地在设备安装调试工作过程中,高压试验都是仅对单只 PT 自身进行,由于升压设备容量限制,不能将全站二次设备电压回路都带上后再在 PT 一次加压传动。对二次电压回路的检验仅仅依靠接线过程中工作人员核对二次线的办法,检查图 2 中各连接电缆二次接线的正确性,而 PT 端子箱(高压柜端子排)内和电压切换及并列装置内的二次电压回路则不做检查,仅依靠厂家保证其接线正确性。

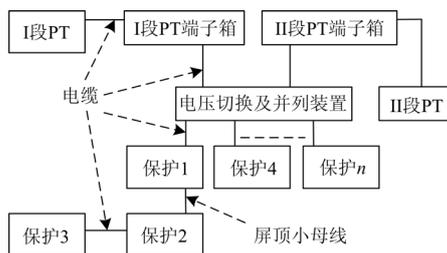


图 2 全站二次电压回路接线示意图

Fig.2 Secondary voltage circuit of substation

由以上分析可知,对二次电压回路的检查全部都是依靠对线的办法,而不能像试验电流回路一样对 PT 二次回路进行全面的一次加压检查试验,造成在这一环节上无法实现质量监控的闭环管理,导致存在的问题不能及时发现纠正。

2 解决问题的方法

通过长期的摸索与实践,笔者对如何解决上述问题有了一个较为成熟有效的方法,具体步骤如下:

(1) 对于普通的 3PT 接线

① 接线完毕后断开 PT 端子箱或高压柜内二次空开及保险,拆下开口三角电压回路至控制室内连线。用 1.5 V 钾电池在 PT 一次侧逐相对地做点、拉试验,在 PT 二次侧(PT 端子箱或高压柜内二次空开或保险以前的端子排上)用指针表 μA 档观测其指针摆动情况,具体接线见图 3。若接线正确,则在点击 PT 一次侧时,指针应向右快速摆动,从 PT 一次侧拉开时,指针应向左快速摆动;若接线时极性接反,则摆动情况正好相反;若有相对地短路或两侧接线线芯不一致的情况,则指针不会摆动。(注:观测开口三角绕组时应与原理接线图上所标示的极性一致)。

② 拉开 PT 一次隔离刀闸或手车以断开 PT 切换重动继电器,在 PT 端子箱或高压柜内二次空开及保

险下侧接线端子上逐相对地加压(也可三相同同时加压),在端子箱或高压柜内二次空开及保险下侧接线端子及端子排上检测各相电压对地及相间电压正常,检测开口三角电压回路 L 应无电压。

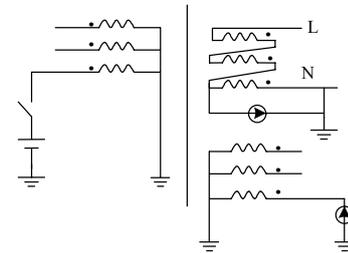


图 3 PT 极性试验接线图

Fig.3 Polarity experimentation of PT

③ 推上 PT 一次隔离刀闸或手车使 PT 切换重动继电器 YQJ 动作,在切换后各回路检测各相电压对地及相间电压正常,检测开口三角电压回路 L 应无电压。

④ 在 PT 端子箱或高压柜内,将开口三角电压回路 L(拆下来的至控制室侧线芯)任意短接至一相电压上,检测开口三角电压回路 L(切换前及切换后)均应正常。

⑤ 依次将各保护及安全自动装置电压回路投入,检测各元件上三相电压及开口三角电压回路均应正常。

⑥ 两段母线电压回路分别检查完毕后,同时在两段母线 PT 端子箱或高压柜对三相电压及开口三角电压回路加压,在 PT 二次电压回路并列继电器根部核相正确后,将 PT 二次电压回路并列应检测正常。

⑦ 若本站一次接线存在特殊运行方式,如用旁路带主变压器开关运行见图 4,还需要检验其相应的电压切换回路。

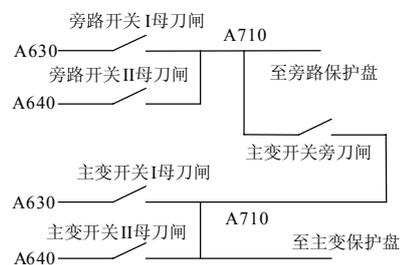


图 4 主变压器开关旁带 A 相电压切换示意图

Fig.4 Voltage selection of transformer

⑧ PT 二次各绕组所对应的电压回路均应有相应的二次电压断线监视回路。举例如下:各保护电压回路可以靠各保护元件 PT 断线回路监测;计量电

压回路应加装专门的计量断线回路监测; 线路抽压 PT 引出的电压应加装一个电压继电器监视其电压, 以防止保护在某些重合闸方式下不检测线路电压。在加压试验过程中应断开某一相电压检测相应监视回路是否能正确报警。

(2) 对于 10~35 kV 防谐振 4PT 接线

其他检验步骤均与普通 3PT 接线相同, 需要注意的是在步骤①中, 需要首先对中性点 PT 做高压试验, 确定其每个绕组的变比, 然后才能进行极性试验并按照图 5 正确接线。

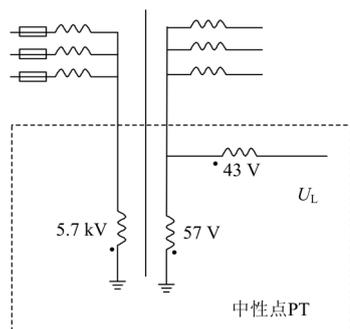


图 5 防谐振 PT 正确接线图

Fig.5 Nicety circuit of anti-resonance PT

3 总结

本文提出了对 PT 及二次电压回路进行检测的新方法, 通过对 PT 进行极性试验和二次回路加压传动, 可以对厂站全部二次电压回路做到真正意义上的全面检查, 彻底杜绝了过去因缺乏有效检测手段可能造成的各类接线错误, 消除了潜在的隐患, 满足了系统安全稳定运行的要求。

参考文献

- [1] DL/T 5136-2001, 火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程[S].
DL/T 5136-2001, Technical Code for Designing of Electrical Secondary Wiring in Fossil Fuel Plants and Substations[S].

收稿日期: 2009-03-03; 修回日期: 2009-09-22

作者简介:

周建军 (1973-), 男, 高级工程师, 本科, 从事继电保护维护管理工作; E-mail:zhoujianjunfr@163.com

樊高端 (1976-), 女, 助理工程师, 从事电力营销管理工作;

樊庆玲 (1972-), 女, 高级工程师, 从事电力勘测设计工作。

(上接第 113 页 continued from page 113)

- [5] 孙利民, 李建中, 陈渝. 无线传感器网络[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
SUN Li-min, LI Jian-zhong, CHEN Yu. Wireless Sensor Networks [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2005.
- [6] High Performance ISM Band FSK/ASK Transceiver IC ADF7020[EB/OL]. www.analog.com.
- [7] 周立功. 深入浅出 ARM7-LPC 213X / 214X[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2005.
ZHOU Li-gong. Easy ARM7-LPC 213X/214X[M]. Beijing: Beijing University of Aeronautics and Astronautics Press, 2005.
- [8] 郭金英, 鲁国才. 多功能电能表通信规约[Z]. 北京: 中华人民共和国电力工业部, 1998.
GUO Jin-ying, LU Guo-cai. Statute of Multi-function Watt-hour Meter[Z]. Beijing: Ministry of Power Industry

of People's Republic of China, 1998.

- [9] Kurtis Kredo II, Prasant Mohapatra. Medium Access Control in Wireless Sensor Networks[J]. Computer Networks, 2007, 51: 961-994.
- [10] Akkaya K, Younis M. A Survey on Routing Protocols for Wireless Sensor Networks[J]. Ad Hoc Networks, 2005: 325-349.

收稿日期: 2009-03-06; 修回日期: 2009-05-13

作者简介:

孙强 (1980-), 男, 讲师, 硕士, 主要研究方向为无线传感器网和无线自组网; E-mail: sunqiang@ntu.edu.cn

朱海峰 (1979-), 男, 讲师, 硕士, 主要研究方向为无线传感器网;

徐晨 (1960-), 男, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向为无线传感器网、无线通信。