

新建变电站交流电压回路的模拟测量

梁汉城, 李建平

(广东省电力工业局技术改进公司, 广东 广州 510160)

摘要: 随着 GIS变电站的普及, 投产前对 GIS的一次相位、二次交流电压回路接线及相位的正确性检查较为重要, 交流回路接线不正确严重的会引起 PT烧坏, 保护的误动或拒动。这里介绍一种模拟主变三侧带电, 对 GIS的一次接线、PT二次接线及相位进行测量, 核准其接线正确与否的方法, 经多个变电站实践证明准确可靠。

关键词: 交流; 回路; 模拟; 测量

中图分类号: TM63 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2005)07-0081-03

0 引言

在 220 kV 双母线 110 kV 双母线单分段, 10 kV 段 PT系统就有 8 个之多, 每组 PT有保护、计量、辅助绕组, 所以回路就达 21 个之多, 电压分布范围之广, 有联系的屏柜之多, 容易造成寄生回路、短路、开路及有些屏柜 N600 无连通等现象, PT的一次相位, 二次开口角的接线正确性较难判断, 所以交流电压回路的检查有一定的难度, 下面分几个步骤对交流二次电压回路进行检查。

1 做好监视、切换及并列继电器回路的检查

一般电压回路都设有监视继电器和切换及并列用的继电器, 做好这些继电器单元件试验和回路检查: 并列继电器回路是否经母联或分段开关和前后刀闸辅助触点闭锁才能起动。全部切换回路经有关刀闸和开关切换应动作正常, 信号指示灯正确。

2 做好 PT二次回路的绝缘电阻测量

PT二次回路的绝缘电阻测量很重要, 特别是 PT二次出线至保险管段, 测量时将应测量的 PT二次回路在 PT端子盒的接线解口, 线头不要碰地, 将 PT刀闸合上, 二次保险及小空气开关合上, PT二次回路一点接地解开, 并将该系统的母线侧刀闸全部置在分闸位置, 然后对 PT二次回路进行绝缘电阻测量, 合格后, 将 N600 一点接回入地, 分别测量各屏各组 N600 对地是否导通, 测量正确后, 准备各电压回路的二次加压工作。

3 各 PT电压回路单独加入三相交流 100 V 进行测量

选择加电压的位置最好在 PT接口屏, 各电压级别 PT二次接线端引线解口, 用绝缘胶布包好。将调压器输出调整为不同步输出, a - 0 相为 47 V, b - 0 相为 52 V, c - 0 相为 57 V, (各相差 5 V) 线电压不超过 100 V, 调压器中性点接入 N600, 分别对各电压回路加压。根据电压高低判断接线是否正确, 这样可省去测量相序这一工序, 分别对电压分配到屏位进行测量。通过每相之间有 5 V 的差别来判别接线的相序是否正确, 也可以通过保护装置显示屏直接看出电压是否到位。正确后, 进行切换后的 A710-C710、A720-C720 电压的测量, 测量的电压应和调压器送入的相电压数值一样。特别要测量各屏柜 N600 对地电压是否为 0 V, 如果出现有少许电压可能由中性点位移引起, 这时要检查该组电压回路的 N600 是否连通。

电压监视回路的检查, 调节调压器使电压下降至监视继电器动作, 检查信号动作是否正确。

三相电压回路测量结束后, 检测零序电压和同期小母线的接线是否正确, 将调压器 c 相输出断开, 将 a 相与 b 相输出分别接到零序电压母线 L630-L640 和同期小母线 Sa630-Sa640 上, 调节调压器使零序继电器动作, 查信号动作是否正确并固定一个小电压检查两小母线电压所到的屏位, 由于两母线电压有差别所以很容易分别。

最后是并列回路的检查, 由一组 PT回路加压, 将并列开关合上, 测量各组 PT的相序及电压是否

符合要求。

4 主变三侧模拟加压进行交流电压回路的测量

PT二次回路检查正确后,利用三相 AC380 V 加入主变 10 kV 侧,经主变升至 110 kV 侧约为 4 000 V,220 kV 侧约为 8 000 V,模拟主变三侧带电,同时测量各 PT 二次回路电压,(PT 二次电压线电压约为 3.9 V,相电压约为 2.3 V),核对一次接线相序和二次回路接线正确性。

大型变压器 240 MVA 空载电流百分数一般在 0.04% 左右,在 10 kV 侧送入 380 V 的电压,由于电压不到额定电压的 4%,空载电流会很小,经测量西门子 50MVA 双绕组的主变,空载电流百分数为 0.056%,10 kV 侧送入三相 380 V 电压,测得 A 相电流为 0.17 A, B 相电流为 0.28 A, C 相电流为 0.17 A。

测量步骤如下:将三相交流电源经一个带有 5 A 保险的刀闸后,接至 10 kV 母线侧。将主变三侧各段母线的线路出线开关及刀闸全部置在分闸位置,母线地刀在分闸位置,合上主变三侧刀闸和开关,合上主变中性点地刀,合上要测量的 PT 刀闸,如果两台主变并列受电应将档位调到一致,最后送上 380 V 刀闸,使主变带电,用钳型表监测三相电流,110 kV 母线有电压约在 4000 V,220 kV 母线约有电压 8000 V,各 PT 回路有二次线电压约为 3.9 V,开口角电压为极小。

这时,可逐一送上要测量的 PT 回路,分别测量该回路的二次电压,分别进行同源核相,10 kV PT 各段的核相、110 kV PT 各段核相,220 kV 各段核相、各段 L630-L640 和 Sa630-Sa640 的极性检查、10 kV 与 110 kV、220 kV 间的核相,110 kV 与 220 kV 间的核相,如 10 kV PT 一次极性 A 和 X 反接,二次接线又正确,会在二次 110 kV 和 10 kV 二次 A 对 A 核相中出现约 3.9 V 的电压,我公司在 110 kV 变电站工程曾经发现过 10 kV PT 一次极性反接的现象。

最后用缺相的方法对一次相序和二次零序电压进行检查,由于 GIS 是封闭式,很难核对相序,有必要进行这样的检查,一般主变都采用 Ynynd11 组的接线组别,所以低压侧一般为三角形接法,缺相试验,应将缺相绕组短路,使短路相铁芯柱内没有磁通,另一侧就不会感应出电压。如果不短接缺相绕组,缺相时,还是有励磁电流通过缺相绕组并会有电压输出,很难分辨是否该相缺相。

照表 1 和图 1 所示的次序,分别进行激磁、短路试验。此时对应缺相的二次相电压应为零,10 kV 零序会出现 1 V 左右的电压,三相加入时开口三角电压应很小,这样显示 10 kV PT 开口三角接线正确。

110 kV、220 kV PT 在 10 kV 侧缺相时由于主变 10 kV 绕组是角接,a 和 b 绕组受电的矢量为反向不能反映出零序电压,只有用间接的方式在 10 kV 加入三相电压后使 110 kV PT 和 220 kV PT 带电,此时,可人为将 110 kV、220 kV PT 辅助绕组其中一个绕组反极性接入开口角回路,使闭合三角矢量不为零,开口回路出现一个 2 倍左右的绕组电压输出约为 7.9 V。确认后再将绕组按正确接法接入回路中,此时开口角电压应很小,这时可确认 PT 开口角回路接线正确。

表 1 主变为 Ynynd11 组别缺相试验时
短路绕组的顺序表

Tab 1 Order form for short circuit winding shaping of the main transformer in the Ynynd11 group short phase test

测量相	AB, AmBm	BC, BmCm	AC, AmCm
短路相	bc	ac	ab
激磁相	ab	bc	ac

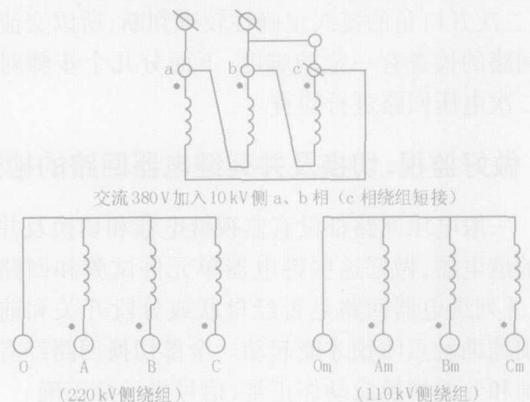


图 1 220 kV 主变缺相升压示意图

Fig 1 Schematic diagram of the 220 kV main transformer phase-short voltage raising

5 总结

用主变升压至高压侧模拟一次带电测量二次接线正确性和检查一次接线、PT 极性相序的正确性,这方法和正常带电运行状态一样对新建变电站效果明显,方便直观,可靠准确,测量无死区,在安全措施允许时也可以将线路 TYD 逐一由线路开关送上模拟电压,进行 TYD 二次电压及线路同期测量,检查接线是否正确。今年我公司在 220 kV 吴川变电站和 220 kV 中山同益变电站、中山逸仙变电站进行了

实践,实践证明,用此方法能将电压回路接线错误消除在投产前,使投产一次成功。

作者简介:

梁汉城(1951-),男,继电保护技师,从事继保工作;

E-mail: lhc1951@163.com

李建平(1974-),男,本科,工程师,从事继保工作。

收稿日期: 2004-07-22; 修回日期: 2004-11-02

Simulative measurement of the AC loop of the newly built transformer substation

LIANG Han-cheng, LI Jian-ping

(Technique Improvement Company, Guangdong Power Bureau, Guangzhou 510160, China)

Abstract: With the popularization of the GIS transformer substation, carrying out correctness tests with the GIS primary phase, secondary AC loop connection and phase is important before used. The incorrectness of the AC loop connection can cause PT damaged, maloperation or miss trip. To ensure the correctness of connection, this paper simulates the main transformer with three-sided electrified, to test the GIS primary connection, PT secondary connection and phase measurement, which has been proved reliable after experiments in several transformer substations.

Key words: AC; loop; simulation; measurement

(上接第 76 页 continued from page 76)

情况下,短路电流的分布情况,严格按相关的整定规程进行整定计算,严防“误整定”情况的发生,确保电网的安全稳定运行。

draulic and Electrical Power Press, 1989.

[2] 陈曾田. 电力变压器保护 [M]. 北京:中国电力出版社, 1987.

CHEN Zeng-tian. Electrical Power Transformer Protection [M]. Beijing: China Electric Power Press, 1987.

参考文献:

[1] 王维俭,侯炳蕴. 大机组继电保护理论基础 [M]. 北京:水利电力出版社, 1989.

WANG Wei-jian, HOU Bing-yun. The Theory of Large Generator and Transformer Protection [M]. Beijing: Hydraulic and Electrical Power Press, 1989.

收稿日期: 2004-07-12

作者简介:

李本瑜(1975-),男,工程师,主要从事电力系统继电保护技术管理工作。E-mail: jkjdk@163.com

Overcurrent protection setting calculation for split-phase transformer low voltage side

LI Ben-yu

(Yunnan Electric Power Dispatching Center, Kunming 650011, China)

Abstract: For large EHV power transformer, the current transformer of the low voltage side locates in coil, the coil inside will bring loop current when impact transformer or ground fault of transformer occurs at high voltage side. This paper analyses the actual problem of transformer low voltage side overcurrent protection setting calculation. General wrong formulae are pointed out, and correct rectifying formulae are presented.

Key words: transformer overcurrent protection; excitation inrush current; third harmonics

我国将拟建 1 000 kV 特高压输变电工程

2005年3月17日,全国首批1000kV特高压变电站选站协调会在荆门召开。据中国电力工程顾问投资集团所属中南电力勘测设计院专家组介绍,届时,中国将成为世界上第三个拥有1000kV特高压交流电网的国家。

荆门1000kV特高压变电站是陕北-武汉线的第一个建设项目,规划主变3台,容量 3×3000 MVA,一期主变1台,容量 1×3000 MVA,变电站进出1000kV线路,按双回路架设。变电工程站内投资5~10亿人民币,项目预计2007年建成投产。项目建成后,荆门地区将是拥有1座1000kV特高压变电站、2座500kV变电站、1座装机180万kW的主力电厂和若干220kV变电站的电力能源战略集散地,成为国内少有的电力重镇,将为湖北、华中地区的经济建设和发展注入强劲的动力。