

多抽头电流互感器的使用

唐海平

(厦门华夏国际电力发展有限公司, 福建 厦门 361026)

摘要: 电流互感器(TA)在电力系统中是不可缺少的一次元件,在大网、大机组、大用户地方,元件保护越来越全面,灵活性越来越大,多抽头TA得到了广泛的应用。嵩屿电厂2×300MW燃煤机组,采用发-变单元接线接入220kV系统,其中变压器差动保护,就利用了多抽头TA,本文对调试时发生的现象进行了理论分析,并指导实际进行更改,获得成功。

关键词: 差动保护; 多抽头TA; 向量

中图分类号: TM452 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2004)03-0069-02

1 现象

嵩屿电厂更换一台新变压器(SFP-370000/220kV, 242±2.5%/20kV),高压侧采用套管式多抽头电流互感器(LRB3-220, S₁-S₂变比为1200/5A, S₁-S₃变比是2400/5A),二次部分接线完成后进行短路试验(发电机电流升至6000A),以验证接线的正确性。在做到变压器差动保护向量测试时,保护柜差动保护信号灯亮,同时在升流过程中,发现A、B、C三相电流两侧相位正确,幅值却相差较大(变压器高压侧二次负载电流1.732A,低压侧二次负载电流为2A)。就地测量控制柜高压侧A、B、C三相电流输出至保护用二次值,也比理论上的少一半(应为3.46A,实为1.73A),如图1所示。

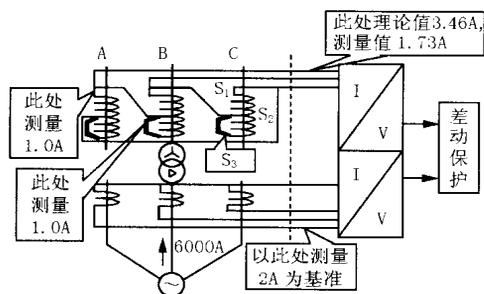


图1 变压器差动保护

Fig. 1 Differential protection of transformer

2 分析

变压器高压侧套管TA型号为LRB3-220, S₁-S₂变比为1200/5A, S₁-S₃变比是2400/5A, R_{S1S2}=0.6464, R_{S1S3}=1.2868。变压器差动保护用高压侧TA变比为1200/5A,即引出端子为S₁-S₂,变压器低压侧用TA变比为15000/5A。

经过仔细核对接线,发现TA本体上用了短接线把余下的端子短接起来(即S₂-S₃短接,见图1中的黑线),本意是为了防止TA二次侧开路。但问题就出在此处,理由是:

多抽头电流互感器S₂-S₃短接的等值电路图如图2所示。图2中忽略了一次、二次绕组电阻。

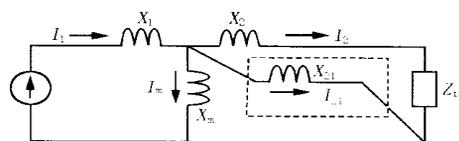


图2 TA等值图

Fig. 2 TA equivalent diagram

在正常情况下:TA没有饱和, I_m=0,所以 I₁=I₂+I₂₁。

由于TA二次侧在部分绕组短接情况下,在一次电流为496A时,二次绕组电流 I₂=496/(1200/5) 1.0A, I₂₁=496/(1200/5) 1.0A,才能产生磁势平衡。而真正流入负载(保护用)的电流是√3×I₂=1.73A,差动两臂回路电流不等, I/V变换器产生的电压不同,差动保护动作信号发出。当然,由于有两回路构成了磁场通路,TA不会烧毁。

经过分析,把S₂-S₃的短接线(即图2虚线部分)取消,可以保证现场保护及人身安全,原因是(1)磁势平衡可以得到保证,不会造成TA开路损坏;(2)流入负载的电流为 I₁=I₂,没有电流分支,一次传变电流完全作用于保护回路。短接线取消后实测:高压侧二次电流值为3.46A,与低压侧二次电流2A在经过I/V变换后达到平衡,差动保护动作信号消失,相位正确。

3 结论

多抽头 TA 在电力系统中应用非常普遍,使用时有以下几点需要注意:

- (1) 设计时要对型号仔细阅读,判断是属于多抽头 TA 还是多绕组 TA,二次图设计体现 TA 的接法;
- (2) 施工前对 TA 要作试验,确定它的变比、极性等;

(3) 现场接线按照图纸、实际铭牌进行确认变比、极性,如是多抽头 TA,不用的端子禁止短接;

(4) 一定要作短路(升流)试验六角图,以判断接线的完整性。

收稿日期: 2003-03-17; 修回日期: 2003-05-22

作者简介:

唐海平(1964-),男,硕士,从事电力系统继电保护工作。

Application of the multi-terminal current transformer

TANG Hai - ping

(Xiamen Huaxia International Power Development Co. ,Ltd , Xiamen 361026 , China)

Abstract: Multi-terminal current transformer is a very important primary element in the system of vast grid, big machine and large user. Songyu power plant adopts 2 ×300MW coal-machine that utilizes single generator-transformer to connect to 220kV system. Its transformer differential protection makes use of the multi-terminal current transformer. This paper analyzes theoretically abnormal phenomena in debugging. Experimental results show that the application and popularization of multi-terminal current transformer are necessary.

Key words: differential protection; multi-terminal current transformer; vector

(上接第 48 页 continued from page 48)

- [9] 苏德良,孙会(SU De-liang, SUN Hui). 大容量电弧炉对电网干扰的抑制方法研究(Measures to Reduce Impact of Arc Furnace on Power Quality)[J]. 电网技术(Power System Technology), 2001, 25(9): 64-66.
- [10] Bhim Singh, Kamal Al - Haddad, Ambrish Chandra. A Review of Active Filters for Power Quality Improvement[J]. IEEE Trans on Industry Electronics, 1999, 46(5): 960-971.
- [11] Choi S S, Li B H, Vilathgamuwa D M. Dynamic Voltage Restoration with Minimum Energy Injection[J]. IEEE Trans on Power Systems, 2000, 15(1): 51-57.
- [12] 谢旭,胡明亮,梁旭,等(XIE Xu, HU Ming-liang, LIANG Xu, et al). 动态电压恢复器的补偿特性与控制目标(Compensation Range and Control Object of Dynamic Voltage Restorer)[J]. 电力系统自动化(Automation of Electric Power Systems), 2002, 26(8): 41-44.

[13] Woodley N H, Morgan L, Sundaram A. Experience with an Inverter-based Dynamic Voltage Restorer[J]. IEEE Trans on Power Delivery, 1999, 14(3): 1181-1186.

[14] WONG Marr chung, ZHAN Chang-jiang, HAN Ying-duo. A Unified Approach for Distribution System Conditioning: Distribution System Unified Conditioner[A]. IEEE 2000 MW, Singapore: 2000.

收稿日期: 2003-02-21; 修回日期: 2003-04-11

作者简介:

郭上华(1978-),男,硕士研究生,从事电力电子在电力系统中的应用,电能质量检测与抑制等方面的研究工作;

黄纯(1966-),男,博士,副教授,从事电力系统自动化、电能质量分析与控制、微机保护等方面的教学与科研工作。

Detection and suppression methods for voltage fluctuation and flicker

GUO Shang-hua, HUANG Chun, WANG Lei, CAO Guo-jian

(College of Electricity & Information Engineering, Hunan University, Changsha 410082, China)

Abstract: Voltage fluctuation and flicker, caused by high speed varying load, is one of the most important aspects of power quality. In view of that, the general methods of detecting voltage fluctuation and flicker are presented, and the performances of some developed devices that suppressed the voltage fluctuation are analyzed and compared. All the studies are helpful for the supervision and control of voltage fluctuation and flicker.

Key words: power quality; voltage fluctuation; flicker; detection; suppression