

文章编号:1001-1609(2007)03-0235-02

分级绝缘电压互感器倍频感应耐压试验的分析

董国震

(北京交通大学电气工程学院, 北京 100044)

Analysis of Inductive Withstand Voltage Test for Double Frequency of Grade Insulated Voltage Transformer

DONG Guo-zhen

(School of Electrical Engineering, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

摘要: 为检查分级绝缘电压互感器的绝缘缺陷,需要对其进行倍频感应耐压试验。笔者提出了倍频感应耐压试验时试验电压的几种测量方法,对耐压试验中电压互感器的容升电压的产生原因及其对试验的影响进行了分析,对耐压试验的电压持续时间进行了说明,指出耐压试验前后空载试验结果的对比是判断被试电压互感器是否合格的依据。

关键词: 倍频感应耐压; 分级绝缘电压互感器; 容升电压; 空载试验

中图分类号: TM855

文献标志码: A

Abstract: Inductive withstand voltage test with double frequency should be done to grad insulated transformer, in order to detect its insulated objection. The paper presented several methods to measure the test voltage in the test, analyzed the causation of capacitance-rised voltage on voltage transformer and its effect, explained the duration of withstand voltage test. It is pointed out that the cross-reference results of unloaded withstand voltage test is criterion for a transformer.

Key words: inductive withstand voltage test with double frequency; grad insulated voltage transformer; capacitance-rised voltage; unloaded test

0 引言

为了检查分级绝缘电压互感器中是否存在电磁线圈质量不良如露铜、漆膜脱落和绕线时打结等原因造成的主绝缘和纵绝缘方面的缺陷,需要对分级绝缘电压互感器进行耐压试验。分级绝缘的电压互感器一次绕组末端绝缘水平很低,只有5 kV左右,因此一次绕组末端不能与首端承受同一试验电压,只能采用感应耐压的加压方式,即把电压互感器一次绕

组末端接地,从某个二次绕组加压,在一次绕组感应所需要的试验电压。为避免工频感应耐压试验电压过高引起铁心饱和及励磁电流过大损坏被试电压互感器,通常进行倍频感应耐压试验。

1 倍频感应耐压试验的电压测量方法

对分级绝缘电压互感器进行倍频感应耐压试验时应从高压侧直接测量电压,以避免在低压侧测量时因忽视容升电压而造成对高压绝缘不应有的损伤。分级绝缘电压互感器倍频感应耐压试验高压测量接线见图1。

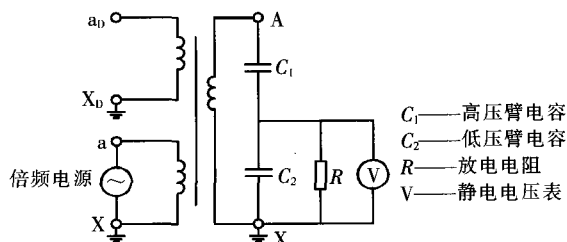


图1 电压互感器倍频感应耐压试验高压测量接线图

当试验现场不具备从高压侧直接测量电压的条件时,可从二次绕组侧测量。对单台分级绝缘电压互感器的倍频感应耐压试验接线见图2。对二次绕组aX端施加倍频耐压,从辅助绕组a₀X₀端测量。

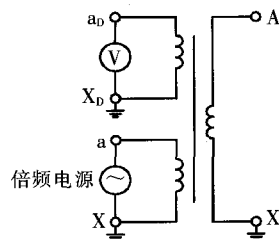


图2 电压互感器倍频感应耐压试验低压测量接线图

对两台分级绝缘电压互感器同时试验时接线见

收稿日期:2007-01-04

作者简介:董国震(1973-),男,山东青州人,高级工程师,硕士研究生,从事电力系统运行设备试验、检测研究。

图3。从一台电压互感器二次绕组 aX 端施加倍频耐压,从另一台电压互感器二次绕组 aX 端测量。

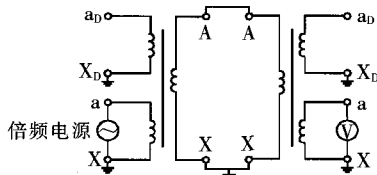


图3 两台电压互感器同时倍频感应耐压试验低压测量接线图

2 电压互感器的容升电压

在倍频感应耐压升压时应考虑电压互感器的容升电压^[1]。电压互感器的容升电压与其漏抗及杂散电容有关。在倍频感应耐压时,容性电流在绕组上产生的漏抗压降造成实际作用到互感器一次绕组上的电压值超过按变比计算所输出的电压值,产生容升效应。电压互感器的漏抗及电容性越大,容升效应越明显。

电压互感器一次绕组的容升电压值,略去回路电阻的影响,可按公式(1)计算

$$\Delta U = \omega U C_x X_k \quad (1)$$

式(1)中 ΔU 为电压互感器一次绕组容升电压值; U 为施加在电压互感器一次侧绕组的电压值; C_x 为电压互感器的电容量; X_k 为电压互感器漏抗(归算到高压侧); ω 为角频率($2\pi f$)。因此不同结构、不同电压等级电压互感器的容升电压也不相同。以 JDCF 型分级绝缘电压互感器为例,三倍频耐压时各电压等级的电压互感器容升电压见表 1。

表 1 各电压等级的电压互感器容升电压

额定电压/kV	容升电压百分数/%
35	3
66	4
110	5
220	8

如 35 kV 互感器感应耐压为 72 kV,考虑容升电压,则二次绕组测得试验电压换算到一次绕组为 72 kV 时,一次绕组实际电压已达 $72 \times (1+3\%) = 74.16$ kV,因此在二次绕组施加的倍频电压应相应降低,才能保证一次感应电压值的准确性。

(上接第 234 页)

使用转移铜铝过度面的办法,将引下排改为铜排,使过度点移至母线上,确保紧固和接触良好。

(7) 电缆室电缆出线处柜体未与地面隔离封闭,使得许多在一楼的开关设备极易进潮,为此使用专门的电缆防火封料进行了严密封闭。

3 倍频感应耐压试验电压持续时间

在对分级绝缘电压互感器进行倍频感应耐压试验时,当试验电压频率等于或小于 2 倍额定频率时,全电压下试验时间为 60 s;当试验电压频率大于 2 倍额定频率时,全电压下试验时间 t 按下式计算^[2]

$$t = 120 \times \frac{f_1}{f_2}$$

式中 t 为试验电压持续时间, s; f_1 为额定频率, Hz; f_2 为试验电压频率, Hz。

试验电压持续时间不应小于 15 s。如果耐压试验过程中途因故失去电源,造成试验中断,则在恢复电源后应重新进行全时间的持续耐压试验,而不能仅进行“补足时间”的试验^[3]。

4 倍频感应耐压试验前后的空载试验结果对比

分级绝缘电压互感器的线圈在耐压试验时因绝缘击穿发生匝间短路,流过的环流引起的损耗会使空载损耗增加,空载电流增大,因此为检查分级绝缘电压互感器线圈是否有绝缘损伤,在倍频感应耐压试验前后均应进行一次额定电压时的空载试验,读取空载电流值,并将两次试验的测得值进行比较,不应有明显差别。当分级绝缘电压互感器在试验前线圈匝间已经发生短路,如果再进行倍频感应耐压试验,试验前后的空载电流值同样没有变化,因此并不能仅以此作为判断被试互感器是否合格的依据,还应与同一批次的电压互感器的试验结果进行比较,空载电流值不应有明显差别方能判定其合格。

5 结语

在对分级绝缘电压互感器进行倍频感应耐压试验时,必须考虑容升电压的影响。试验前后均应进行空载试验,且不仅要比较被试电压互感器耐压试验前后的空载电流值,还要与同一批次的电压互感器的试验结果进行比较,以此作为判断被试电压互感器是否合格的依据。

参考文献:

- [1] DL/T 596-1996. 电力设备预防性试验规程[S].
- [2] GB 50150-2006. 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准[S].
- [3] DL 474.1~6-1992. 现场绝缘试验实施导则[S].

参考文献:

- [1] 厦门 ABB 开关有限公司. ZS1 铠装式金属封闭开关设备产品说明书[K].
- [2] 高压开关网. 浅论金属封闭开关设备的发展 [EB/OL]. <http://www.hvsi.cn>.