

一起 20 Hz 注入式接地保护误动原因分析

应伟刚,何霞

(黄河电力检修工程公司,青海 西宁 810006)

摘要: 文章通过对西门子 7UE621 型 20 Hz 电压注入式 100% 定子接地保护装置一起误接线造成保护误动原因进行分析,说明机组安装、验收期间检查二次回路接线正确的必要性,同时通过误接线原因分析,避免同类事件的发生。

关键词: 注入式定子接地保护; 保护装置; 20 Hz; 接地变压器; 正确接线

中图分类号: TM774+.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8198(2011)01-0050-03

Reason Analysis of A 20Hz Injection Mode Grounding Protection Malfunction

YING Wei-gang, HE Xia

Abstract: The paper makes analysis on a protection malfunction caused by error wiring of Siemens 7UE621 20Hz injection type 100% stator grounding device, and proposes the necessity of checking the correctness of secondary circuit wiring during installation and acceptance of unit, thus through the reason analysis of error wiring, it avoids the occurrence of similar malfunction.

Keywords: injection mode stator grounding protection; protection device; 20Hz grounding transformer; correct wiring

目前大型发电机的中性点主要采用配电变压器二次侧接电阻或消弧线圈方式接地,定子单相接地保护通常采用基波零序电压与三次谐波电压判据组合实现定子绕组 100% 接地保护和不受故障位置影响、灵敏度高、在启停机过程中能起到保护作用的外加电源(12.5 Hz 或 20 Hz)接地保护实现定子接地保护的双重化要求^[1,2]。文章分析西门子 7UE621 型 20 Hz 电压注入式 100% 定子接地保护在某大型水电厂机组安装、调试期间错误接线造成定子接地保护误动的原因,避免在其它电厂出现类似问题。

1 事故简述

2009 年 9 月 21 日,某大型水电厂 3 号机组安装后机组启动试验前,在进行西门子 7UE621

型 20 Hz 电压注入式 100% 定子接地保护装置调试时,投入该装置工作电源,装置告警段、跳闸段信号灯即可点亮。由于当时机组处于机电安装启动试验前阶段,启动小组认为发电机定子部分有接地情况,随后进行发电机定子部分的清扫检查工作。

2 检查情况及分析

安排人员进行机组定子部分的清扫检查后,对发电机定子绝缘进行测量,未出现接地情况。电气试验小组提出保护装置是否有问题,厂家及安装单位人员在断开相应接线后检查该装置正常,同时对发电机中性点配电变处接入保护装置的二次线进行检查,未发现错误接线情况,恢复保护装置接线后,投入保护装置电源,装置告警段、

作者简介: 应伟刚(1975-),男,浙江金华人,电气技师、电气工程师、注册安全工程师,从事电气检修和维护工作。

收稿日期: 2010-06-04; **修回日期:** 2010-10-27

跳闸段信号灯点亮。电气试验小组在排除机组定子部分无接地及保护装置正常的情况下,提出对发电机中性点配电变处接入保护装置二次接线再次进行全面检查,发现二次接线存在问题。

2.1 装置原理

该水电厂发电机中性点为串级式配电变压器接地方式。20 Hz 电源经带通滤波器加在配电变压器副边侧,通过配电变压器传到定子回路。发电机定子绝缘良好时,发电机对地电阻与对地电容之间产生一个很小的 20 Hz 零序电流,当发电

机发生单相接地故障时,定子回路零序阻抗减小,20 Hz 的零序电流骤增,保护装置通过 20 Hz 电压施加于发电机中性点与地之间的偏移电压 U_{nef} 和通过辅助电流互感器 CT 测量的 I_{nef} ,形成 20 Hz 保护装置测量值,计算出发电机定子接地电阻,使保护动作。二次接线原理图如图 1 所示。

该保护最大的特点是:装置采用的 20 HZ 偏压电源不受系统频率偏移及定子接地部位的影响,因而能有效保护发电机定子机端到中性点任何位置的接地故障^[3]。

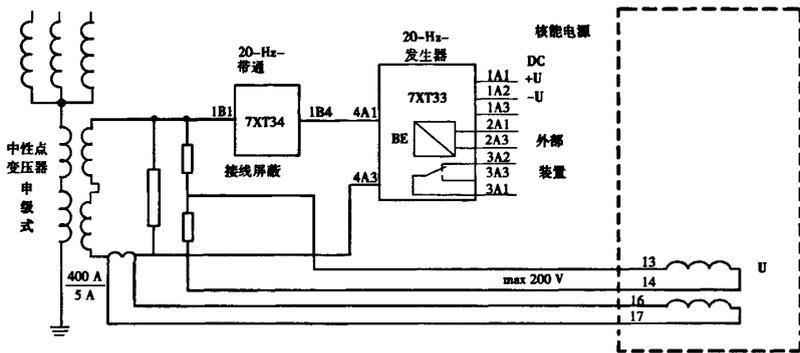


图 1 保护装置二次接线原理图

2.2 配电变压器处正确接线

保护装置在配电变压器处正确的二次接线示意图如图 2 所示。

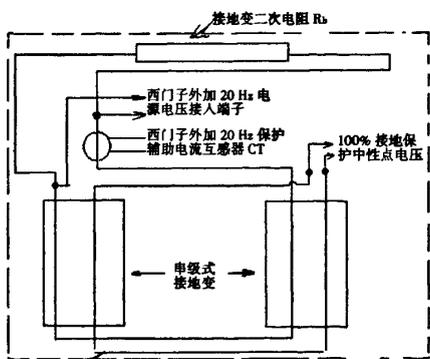


图 2 保护装置在现场的正确二次接线示意图

要求辅助电流互感器 CT 接入配电变副边侧与 20 Hz 发生器电源电压接入端子之间,用来测量外加 20 Hz 电压经带通滤波器加于配电变压器副边侧,通过配电变压器传到定子回路后,在发电机对地电阻和对地电容之间产生的电流。

2.3 现场实际接线

现场接线示意图如图 3 所示。可以看出与图 2 明显不同,辅助电流互感器 CT 接入配电变压器副边二次电阻 R_0 侧与 20 Hz 发生器电源电压接入端子之间,这时 I_{nef} 实际测量的是 20 Hz 发生器产生的 20 Hz 偏移电压通过带通滤波器等值阻抗 R_i 、配电变压器副边电阻 R_0 的电流,不是经发电机三相对地电容和对地电阻流回中性点的较小的 20 Hz 零序电流,该电流明显比正常时经发电机三相对地电容和对地电阻流回中性点的 20 Hz 零序电流大很多。

3 动作情况进一步分析

3.1 配电变压器处正确接线等值电路

保护装置在配电变压器处正确的二次接线示意图对应的等值电路图如图 4 所示。

辅助电流互感器 CT 接入到配电变压器副边侧与 20 Hz 发生器电源电压接入端子回路里,用来测量 20 Hz 电压经带通滤波器加至配电变压器副边侧,通过配电变压器传到定子回路后在发电机对地电阻和对地电容之间产生的电流,该电流

的大小正常时由发电机对地电容的大小决定。

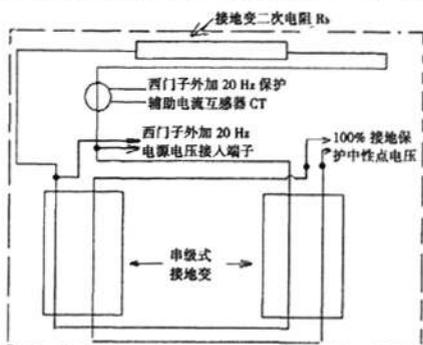


图3 现场接线示意图

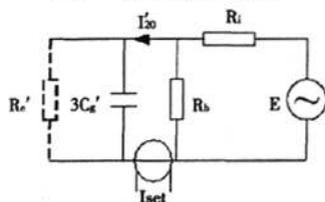


图4 配电变压器处正确接线等值电路图

图4中:

E —20 Hz 电源发生器输出电压;

R_i —带通滤波器等值阻抗;

R_b —配电变压器副边二次电阻;

I'_{20} —20 Hz 故障零序电流;

$3C_g'$ —发电机三相对地电容(已折算到变压器副边);

$R_{e'}$ —接地故障过渡电阻。

3.2 现场实际接线等值电路图

保护装置在配电变压器处实际二次接线示意图对应的等值电路图如图5所示。

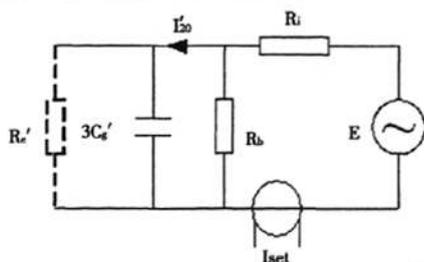


图5 现场接线等值电路图

辅助电流互感器 CT 接入到配电变压器副边二次电阻 R_b 与 20 Hz 发电机电源电压接入端子之间,这时 I_{set} 实际测量的是 20 Hz 发生器产生的

20 Hz 偏移电压通过带通滤波器等值阻抗 R_i 、配电变压器副边二次电阻 R_b 的电流,不是经发电机三相对地电容和对地电阻流回中性点的小量 20 Hz 零序电流。

3.3 现场图片分析

现场图片如图6所示,可以明显看出 20 Hz 发电机电源电压一端的接线端子应接到 A 处,但实际接到了 B 处,造成辅助 CT 测的是 20 Hz 偏移电压通过带通滤波器等值阻抗 R_i 、配电变压器副边电阻 R_b 的电流,而不是通过发电机三相对地电容流回中性点的电流,造成保护误动。分析造成保护误动的主要原因是现场接线人员对设备不熟悉,将接线端子接错。



20 Hz 发电机电源电压接入端子的一端

图6 现场的接入图片

4 结束语

机组启动前的保护装置误动原因检查过程中,首先清扫检查发电机和摇发电机定子对地绝缘,进行一次保护装置检查、两次二次回路接线检查,最后检查出是二次回路接线错误造成,错误是本应避免的。所以,加强二次人员的技术水平、工作责任心很重要,同时希望通过事故分析,避免其它电站出现类似问题。

参考文献:

- [1] 王维俭. 电气主设备继电保护原理与应用[M]. 北京:中国电力出版社,1998.
- [2] 邹能灵,尹相根,胡玉峰,等. 注入式定子单相接地保护的应用分析[J]. 继电器,2000,28(6):15-18.
- [3] 西门子 7UM621 装置说明书[M].

一起20Hz注入式接地保护误动原因分析

作者: [应伟刚](#), [何霞](#), [YING Wei-gang](#), [HE Xia](#)
作者单位: [黄河电力检修工程公司, 青海, 西宁, 810006](#)
刊名: [青海电力](#)
英文刊名: [QINGHAI ELECTRIC POWER](#)
年, 卷(期): 2011, 30(1)

参考文献(3条)

1. [西门子7UM621装置说明书](#)
2. [邵能灵;尹相根;胡玉峰 注入武定子单相接地保护的应用分析](#) 2000(06)
3. [王维俭 电气主设备继电保护原理与应用](#) 1998

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_qhdl201101015.aspx