

# 一种新的差动回路通电试验方法

罗平

(山东电力建设第三工程公司, 山东 潍坊 261000)

摘要: 差动保护是电力系统各种继电保护中最主要的保护, 差动保护回路的错误将直接导致保护误动或拒动, 在差动回路的调试中, 继电保护调试人员一直在寻找一种既简单又可靠的通电试验方法, 经过在河曲电厂的试验, 介绍一种新的差动回路通电试验方法。

关键词: 差动; 通电; 保护

中图分类号: TM77 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897 (2005) 12-0075-02

差动保护是发电机、变压器和大功率电动机的最主要保护。差动保护能够保证发电机、变压器和电动机在故障时以最快的速度退出运行, 从而保护设备安全, 所以差动保护回路的正确将保证设备遭受最小的损失。差动回路的正确性主要体现在被保护设备两侧电流的相别、极性、CT励磁特性等方面, 所以回路检查通常要从这几方面着手。

通常的回路检查是先用示灯检查 CT根部到保护装置的电流线, 再用干电池和毫安电流表检查保护所用电流的极性是否与装置一致, 最后是整个回路的通电试验。

由于查线的方法基本不变, 所以下面主要介绍一种新的回路通电试验方法。先简单介绍一下传统的两种通电试验方法。

第一种如图 1 示。

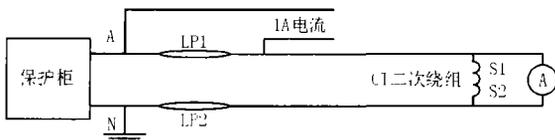


图 1 第一种电流回路通电试验方法

Fig 1 The first method of galvanizing test in current circuit

在保护柜上断开电流连片 LP1, 连片 LP1 两端加电流 1A, 在 CT根部二次出线端子 S1、S2 上并联一交流电流表, 由于 CT二次交流阻抗很大, 所以电流将通过电流表构成回路, 此时电流表若指示大约 1A, 表示整个电流回路没有开路, 连接良好, 反之则有问题, 需查明。这种方法的缺点是不能通过通电看出回路的极性。第二种如图 2 所示。

这种方法与第一种的区别在于电流表不是两端并联在 CT根部二次出线端子 S1、S2 上, 而仅仅一端接于 CT根部二次出线端子, 另一端直接接在大地上。由于保护柜上面的电流公共端 N 已经接地,

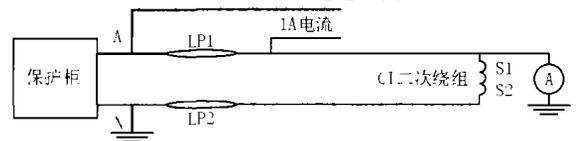


图 2 第二种电流回路通电试验方法

Fig 2 The second method of galvanizing test methods in current circuit

所以电流将在流过电流表后, 直接通过大地和保护柜构成回路。断开连片 LP1, 连片 LP1 两端加电流 1A, 电流表的一端分别接一次 S1、S2 端子, 接哪一个端子电流表显示 1A 则表示该端子为出线端。这种方法不仅能够说明回路通, 还能判断极性是否正确。

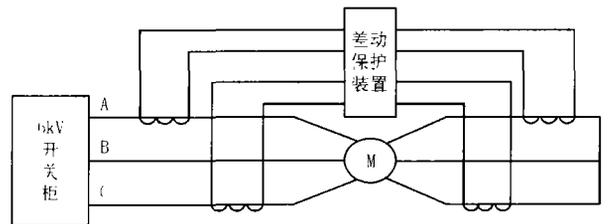


图 3 大功率电动机差动回路示意图

Fig 3 Schematic diagram for differential circuit of high-power motor

第三种方法是一种更接近实际运行状态的通电试验方法, 电流将通过一次直接作用在设备上, 然后从保护装置上直接看各相电流、差流、和流的大小。只要电流显示正确就可以说明整个回路完全正确。

先介绍大功率电动机的差动回路通电试验方法, 试验如图 3 所示。

一般的电动机差动保护用 A、C 相电流, 在试验时加 220 V 交流电在电动机开关柜下面的电源电缆上, 经过实际测量从 A 相电缆头经电动机再到 B 相

电缆头的交流电阻为几欧姆,所以加上 220 V 交流电将会在产生几十安培的电流,这样经过 CT 将在二次产生保护装置足以测量到并能准确显示的电流,从而可以很好的观察各相电流以及差流、和流的大小。在试验过程中,加电压在 A、B 相时应该只有 A 相有电流显示,加电压在 B、C 相时应该只有 C 相有电流显示,而且不管哪一相加电流,差流都应该显示 0,如果一条不符合,说明回路有问题。这种试验方法可以检查一次、二次整个差动回路。

变压器差动回路的通电试验相比电动机复杂许多,需要将变压器低压侧短接,用变压器本身的短路电流作为一次电流。下面以河曲 #1 机励磁变的通电试验为例进行说明。试验接线如图 4 所示。

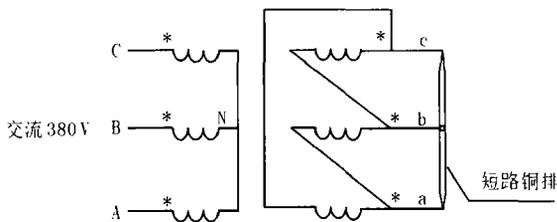


图 4 变压器通电试验示意图

Fig 4 Schematic diagram of transformer galvanizing test

变压器参数如下,容量  $3 \times 2\,000$  kVA,变比  $22\,000/831$  V,短路阻抗 6.29%,高压侧 CT 变比  $300/1$  A,低压侧变比  $6\,000/1$  A,接线方式 Y, d-11。

高压侧额定电流  $I_{he} = 6\,000/22/\sqrt{3} = 157$  A

低压侧额定电流  $I_e = 6\,000/0.831/\sqrt{3} = 4\,169$  A

高压侧加 380 V,低压侧短路时各侧的短路电流值如下:

高压侧一次短路电流

$$I_{hd1} = 157/0.0629/(22\,000/380) = 43.12$$

低压侧一次短路电流

$$I_{hd1} = 43.12 \times 22\,000/831 = 1\,142$$

折算到二次电流为

高压侧二次短路电流

$$I_{hd2} = 43.12/300 = 0.144$$

低压侧二次短路电流

$$I_{hd2} = 1\,142/6\,000 = 0.19$$

在通电时,由于高低压侧的电流都在 0.1 A 以上,所以保护装置能够准确地测量到电流。

试验前先将励磁变低压侧三相短接,在励磁变高压侧接一足够截面电缆到 380 V 电源盘,然后连好各 CT 端子的连接片,保证 CT 二次回路没有开路。在检查好以后,送合上 380 V 电源开关,此时励磁变高压侧将有 380 V 电压,励磁变内部将产生短路电流。从保护装置上观察励磁变各侧电流大小和相位,以及和流、差流的大小,并与计算值比较应该基本相等,且差动保护不应该动作,满足这些条件就说明整个励磁变差动回路完全正确。

这种通电试验方法相比前两种更具有实际性,能够从一次直接检查整个差动电流回路的正确性,虽然在工作前期需要一定时间的准备工作,但是通电以后只需要观察保护装置的电流,不需要任何表的测量,整个测量过程既快捷又方便,还能够保证 100% 的正确性。

在河曲发电厂 #1 机组励磁变、厂变和电动机的差动回路通电试验时,我们采用了第三种方法,结果试验非常成功,在此把这种方法介绍给广大的继电保护同行。

收稿日期: 2004-10-10; 修回日期: 2004-11-03

作者简介:

罗平(1979-),男,本科,从事电气试验和继电保护工作。E-mail: sepc03@126.com

### A new galvanizing test method of differential circuit

LUO Ping

(Shandong No. 3 Electric Power Construction Company, Weifang 261000, China)

**Abstract:** Differential protection is the most important relay protection in power system. The faults from differential protection circuit will directly lead to maloperation or miss trip, which may affect the stable running of power system and the safety of the equipment seriously. In the debugging of differential circuit, the researchers have been looking for a simple and reliable galvanizing test method. By the experiment in Hequ power plant, a new galvanizing test method of differential circuit is introduced.

**Key words:** differential; galvanizing; protection