

西门子 7UT512 型综合保护继电器 对变压器不平衡电流的处理

易湘颖

(中石化九江石化总厂建安公司电修车间, 江西 九江 332004)

[摘要] 介绍了西门子 7UT512 综合保护继电器消除不平衡电流影响的处理方法, 并与传统的电磁型继电器保护的处理方法作了比较。

关键词 7UT512 综合保护 不平衡电流 差动保护

0 引言

2003 年 8 月, 化肥装置大修中, 更换了 3# 主变的继电保护装置。在变压器的差动回路中, 不可避免地存在着不平衡电流, 为了使变压器纵差保护能可靠动作, 就必须消除不平衡电流的影响。在微机保护中, 对消除不平衡电流, 用继电器内部的程序进行微机运算来处理, 与传统的电磁型继电器保护相比, 差动保护的可靠性和准确度可大大提高。

1 差动保护的原理

差动保护是变压器保护系统中的主保护, 用于变压器绕组、套管、引下线故障保护, 能够准确迅速将变压器与系统切断, 避免不必要的损失。

差动保护系统是按照比较电流的原理工作的, 所以也称之为电流平衡系统, 如图 1。

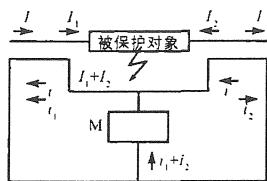


图1 差动保护基本原理图

正常情况下, 完好的被保护对象的输出电流 I 与输入电流相等, 即通过继电器 M 的电流为 0。若是被保护对象内部发生故障, 则流过继电器 M 的电流不为 0, 达到其整定值时, 继电器就动作于变压器各电流侧的断路器跳闸回路, 将变压器切除。

2 不平衡电流对差动保护的影响

变压器的差动保护回路是依照电流平衡原理接成的, 任何原因产生的不平衡电流都会对这个平衡系统造成影响。

产生不平衡电流的原因一般有以下几种: (1) 由变压器励磁涌流所产生; (2) 由变压器两侧电流相位不同而产生; (3) 由计算变比与实际变比不同而产生; (4) 由两侧互感器型号不同或是 10% 误差曲线不同而产生; (5) 由变压器带负荷调整分接头而产生。变压器的纵差保护需要躲过这些流过差动回路的不平衡电流。

综上所述, (2)、(3) 项不平衡电流可适当地选择 TA 二次线圈的接法和变比, 以及采用平衡线圈的方法, 使其降到最小; 而 (1)、(4)、(5) 各项不平衡电流事实上是不可能消除的。

西门子 7UT512 差动综合保护继电器在处理因 (1)、(2) 项所产生的不平衡电流时与电磁型继电器保护处理存在着异同点。

2.1 对由变压器励磁涌流 I_L 产生不平衡电流的处理

变压器励磁电流 I_L 仅流经变压器的某一侧, 因此, 通过 TA 后反映到差动回路中不能被平衡。正常情况下, 此电流很小, 一般不超过额定电流的 2% ~ 10%。在外部故障时, 励磁电流减小, 它的影响会更小。但是当变压器空载投入和外部故障切除后电压恢复时, 则会出现数值很大的励磁电流, 又称励磁涌流。励磁涌流的大小和衰减时间, 与外加电压的相位、铁心中剩磁的大小和方向、电源容量的大小、回路的阻抗以及变压器容量的大小和铁心性质等都有关系。对三相变压器而言, 无论在任一瞬间合闸, 至少有两相要出现程度不同的励磁涌流。

励磁涌流具有以下特点: (1) 包含有很大成份

收稿日期: 2004-12-10

作者简介: 易湘颖 (1979-), 女, 从事继电保护装置的安装、调试、维护等技术工作。

7UT512 差动保护继电器高低压侧的 TA 均是 Y 接入保护单元, 采用纯数学方式来匹配各种变压器和 TA 的变比以及接线组别形成的相位差别。

继电保护单元将输入电流转换至变压器的额定电流。这可以将变压器的额定数据, 例如: 额定功率、额定电压和 TA 一次、二次额定电流输入到保护单元来获得, 具体计算公式为:

$$I_N = S_N / (\sqrt{3} U_N K_N) \quad (1)$$

式中: I_N 为计算出的该侧额定电流; S_N 为变压器额定容量; U_N 为该侧额定电压; K_N 为该侧的 TA 变比。

在接线组别输入后, 保护单元能够按照固定的方式实现电流的比较。电流的转换, 由模拟变压器绕组中差动电流的编程系数矩阵来实现。

若是略去零序电流, 则在保护区内发生接地故障时, 保护的灵敏度较差 (因数为 2/3), 计算矩阵为:

$$[I_m] = k \cdot [K] \cdot [I_0] \quad (2)$$

式中: $[I_m]$ 为匹配后相电流的矩阵; k 为该侧变比的平衡系数; $[K]$ 为系数矩阵, 取决于接线组别; $[I_0]$ 为输入装置相电流的矩阵。

如果采用零序电流补偿方式, 其通常的编辑系数矩阵数学表达方式为:

$$[I_m] = k \cdot [K] \cdot [I_0] + k_0 [I_0] \quad (3)$$

式中: $[I_0]$ 为该侧零序电流的矩阵; k_0 为该侧零序变比平衡系数。

化肥 3# 主变为 Y、d11 接法, 在 7UT512 设置中对于零序电流的处理采用消除零序电流法, 其保护装置 TA 连接组的变比匹配和相位修正矩阵为式

4~5。

$$\begin{bmatrix} I_{a1} \\ I_{b1} \\ I_{c1} \end{bmatrix} = K_1 \cdot \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_{A1} \\ I_{B1} \\ I_{C1} \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} I_{a2} \\ I_{b2} \\ I_{c2} \end{bmatrix} = K_2 \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_{A2} \\ I_{B2} \\ I_{C2} \end{bmatrix} \quad (5)$$

由此可见, 7UT512 差动保护继电器是通过计算矩阵校正变压器高低压侧的相位和幅值, 消除因接线组别而产生的不平衡电流。这比通过改变变压器两侧 TA 的接线方式这种传统的处理方式更为简单, 精度更高, 且不需要增加任何外部元器件。

3 结束语

通过对不平衡电流产生的原因, 以及传统电磁型继电器、7UT512 综合保护继电器对不平衡电流的处理方法的对比介绍可知, 西门子 7UT512 综合保护继电器无论从外部接线, 还是从保护的准确度、灵敏度而言, 都有比传统的电磁型继电器更优越, 实际应用效果较好。

参考文献

- [1] 西门子 7UT512 (含 7UT512) 用于变压器、发电机、电动机等数字式差动保护继电器技术说明书
- [2] 贺家李, 宋从矩. 电力系统继电器保护原理. 北京: 中国电力出版社, 1994, 10

免费邮寄试用样品

电力设备巡检测温请用

新一代的温度过程记录材料:

彩色反光温度记录显示标签

您的设备发热吗? 检测故障请用示温记录标签!

本产品即我单位测温贴片的升级换代产品, 是国际新科技产品, 精度高, 显示清晰易观察, 从而发现隐患, 可减少故障率 95%, 比其它测温仪使用更有效, 方便价廉。其形式为有胶标签, 突出特点是可用于室外, 高级材质粘得牢, 撕不破, 易更换, 彩色显示, 有自粘性, 可直接贴在电力设备母排, 开关及各种设备表面。一旦该部位超温, 不需电源, 仅靠自身的热化学变化, 就能让窗口按温度等级改变颜色, 由白色变成红色 (以及黑, 绿, 黄色) 甚至显示各级温度数值, 从而发出警戒信号。

北京亚东星机电技术研究所 试用样品联系电话: 010-87785837

邮编: 100021, 地址: 北京华威里百环花园 5-2205# 网 <http://www.ydxlabel.com>

