

LCD-4型继电器误动原因的分析

许雷军, 吴康

(焦煤集团热电厂, 河南 焦作 454191)

摘要: LCD-4型继电器为变压器差动继电器, 差动保护误动不仅会给用户带来不必要的经济损失, 甚至会影响到整个系统的安全运行。因此分析 LCD-4型变压器差动继电器误动的原因, 对安全生产有着重要的意义。

关键词: 继电器; 误动

中图分类号: TM588 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2003)S0-0053-0002

1 概述

焦煤集团热电厂 #3 机系统为发电机-变压器组, 从运行到现在已有四年多了, 发电机-变压器组差动保护用继电器为 LCD-4 型, 曾由于外部故障造成此差动保护继电器误动过多次。针对这种情况, 焦煤集团热电厂曾先后组织有关人员对此回路及设备做了相应的检查, 绘制了向量图, 测量了不平衡电流, 对整定值进行了重新计算、校验, 均未发现异常情况, 那么为什么会引起误动呢?

2 原因分析

经过反复认真的检查分析, 终于发现了问题所在。该继电器的整定值为: 动作电流二次值为 1A, 制动系数为 0.4。又对该继电器的校验报告进行了查看, 取了其中一相继电器的几组比率制动特性校验值如表 1。

表 1 LCD-4 型继电器制动特性校验值

Tab.1 Restraint characteristic check value of LCD-4 relay						
制动电流 I_{zd}/A	2	5	8	10	15	20
动作电流 I_{dz}/A	1	1	1.8	2.6	4.5	6.65

分析如下: 根据表 1 所列数据在比率制动特性图上画出曲线①, 如图 1 所示。

根据图 1 由下式可求出转折电流:

$$I_{dz} = I_{dzmin} + K_{zh} \times (I_{zd} - I_{zo})$$

将图 1 中曲线①斜线上的任一组数据代入上式, 比如(10, 2.6), 其斜率为 0.4, 其它各点计算出的斜率误差均小于 $\pm 15\%$, 这里不再计算, 那么

$$2.6 = 1 + 0.4(10 - I_{zo})$$

$$I_{zo} = 6(A)$$

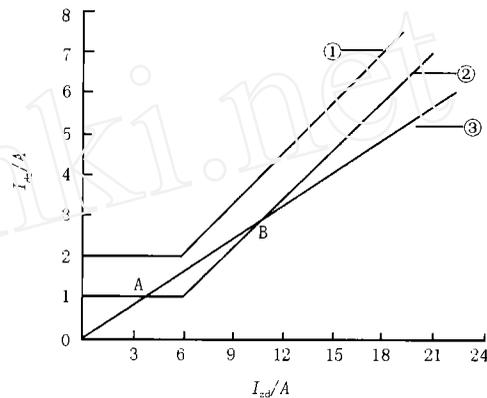


图 1 LCD-4 型继电器制动特性曲线

Fig.1 Restraint characteristic curve of LCD-4 relay

式中: I_{dzmin} 为最小动作电流; I_{zo} 为转折电流; K_{zh} 为制动系数, 即曲线的斜率。

而理论计算制动系数按下式计算:

$$K_{zh.js} = K_k (K_{tx} F_{wc} + \Delta u + \Delta F_{bh}) = 1.3(1 \times 0.1 + 0.05 + 0.03) = 0.234$$

式中: $K_{zh.js}$ 为计算制动系数; K_k 为可靠系数, 取 1.3; K_{tx} 为 CT 同型系数, 取 1.0; F_{wc} 为 CT 允许误差, 取 0.1; Δu 为变压器调压抽头引起的误差, 取调整电压范围的一半, 即 0.05; ΔF_{bh} 为 CT 的变化使差动电流未完全平衡引起的误差, 经计算为 0.03, 这里不再计算。

故理论计算制动特性曲线如图 1 直线②所示, 它为理想的差动保护比率制动特性曲线, 此直线为过坐标原点的一条直线, 其斜率为 0.234, 与曲线①分别交于 A、B 两点, 显然在 AB 段范围内, 计算制动特性曲线即动作电流曲线位于继电器实际制动特性曲线之上, 虽然实际选取的制动特性曲线的斜率大于整定计算出的制动系数, 但当动作电流曲线位于选定的制动特性曲线之上时, 动作电流才会克服制

动电流使继电器动作,即当出现外部故障,流过保护的不平衡电流大于最小动作电流时,保护仍可能误动,这就是由于外部故障致使该继电器动作的问题所在。

经检查继电器内部,发现该种继电器的转折电流是不可调的,这样只有提高最小动作电流,才能使制动特性曲线位于计算制动特性曲线之上,故

$$I_{dzmin} = K_{zh,js} I_{zo} = 0.234 \times 6 = 1.404(\text{A})$$

按照整定原则,留有一定的余度,取可靠系数 K_k 为 1.3,则

$$\begin{aligned} I_{dzmin} &= K_k \times 1.404 \\ &= 1.3 \times 1.404 = 1.825(\text{A}), \end{aligned}$$

取 2A。

根据上述计算结果,在制动特性图上画出如图 1 曲线③,其斜率与曲线①相同,经校验,灵敏度满足要求,改过后至今未发现过误动。

3 结束语

虽然差动保护误动的原因很多,但最基本的一条也是最关键的一条,就是无论是搞继电保护整定计算还是继电保护校验的人员都应掌握继电器的结构、原理。焦煤热电厂差动保护误动的事件,主要是由于工作人员对继电器本身的结构与原理了解不够所致。另外继电保护校验人员在校验过该继电器后,应随时绘出制动特性图,并加以分析判断,这样才能避免类似事情的发生。

作者简介:

许雷军(1962-),男,电气工程师,从事电厂管理工作;

吴康(1967-),男,电气工程师,从事电气运行管理工作。

The analysis of malfunction reason of the Model LCD-4 relay

XU Lei-jun, WU Kang

(Thermoelectric Factory of Jiaozuo Coal - mining group, Jiaozuo 454191, China)

Abstract: LCD-4 Relay is a differential relay of transformer. The false action of the differential protection not only can bring the unnecessary economy loss for users, but also influence safe operation of the whole electric power system. So analysing the cause of misoperating of the model LCD-4 Relay has a significant meaning for the safety of production.

Key words: relay; malfunction

(上接第 52 页)

Reliability test research on auxiliary contact of 3TB40 AC contactor

ZHANG Gen-zhu¹, TIAN Zhi-guo¹, LIU Yan-ju², GAO You-hua³, LI Yan-bin³

(1. XJ Hitachi Electric CO., Ltd, Xuchang 461000, china; 2. Shenyang Industry Institute, Shenyang 110003, China;

3. Shenyang University of Technology, Shenyang 110023, China)

Abstract: The paper introduces the method and monitoring result of reliability test research on auxiliary contact of 3TB40 AC contactor. It also presents failure analysis of the product and reliability characteristic index. And then it analyzes the main influential factor to the reliability index of the product and failure mechanism. The paper is a good reference to the reliability design of contactor.

Key words: AC contactor; auxiliary contact; reliability test; failure analysis

2003年7月25日,中共中央政治局常委、国务院副总理黄菊在河南考察期间,在省委书记李克强、省长李成玉等领导的陪同下,莅临许继集团考察指导工作。对许继集团依靠科技创新,不断提高企业核心竞争力的做法给予了充分肯定。