

# 双位置继电器在仿真变电站控制及信号回路中的应用

叶伯颖, 何 坤

(南海市电力工业局, 广东 南海 528200)

**摘要:** 介绍在仿真变电站断路器控制回路仿真设计中, 如何利用双位置继电器解决断路器机构触点仿真设计的问题。

**关键词:** 继电器; 仿真变电站; 控制回路

**中图分类号:** TM581; TM743 **文献标识码:** B

**文章编号:** 1003-4897(2000)09-0040-03

## 1 问题的提出

在以往的仿真变电站设计中, 都是利用计算机及其输出控制板对仿真二次屏进行控制, 产生灯光、电流电压及音响等信号; 同时用软件仿真变电站外部系统条件、开关设备操作、站内巡视等, 从而达到模拟真实变电站运行、培训学员的目的。但是这种模式有其难以克服的缺点: 这就是二次屏内二次回路, 尤其是断路器的控制回路未能使用真正的控制回路来实现, 不能给学员以真实回路的认识。为使学员对控制回路有清晰的概念, 达到良好的培训效果, 我们需要对断路器的控制回路作全新的仿真设计, 并尽可能保留其完整性。以下我们介绍该设计的思路、需要注意的问题及设备选型等内容。

## 2 控制回路设计

### 2.1 设计思路

经过对断路器控制回路分析, 我们发现断路器的控制回路仿真设计可以分成两个部分: 一是断路器的操作部分, 包括控制开关、防跳继电器、合闸保持继电器、跳合位继电器、熔断器等; 二是断路器操作机构的辅助触点及跳合闸线圈部分。前者我们采用真实的操作回路, 例如采用操作箱等操作装置, 后者我们决定采用特殊继电器进行仿真设计。

断路器操作机构的辅助触点及跳合闸线圈回路在控制回路中有以下的特点: 一是辅助常开及常闭触点在断路器操作完毕后, 就保持在打开或者闭合的状态, 不会因为掉电与否而改变, 我们称之为机械保持; 二是跳合闸线圈励磁动作电流。因此, 仿真设计难点是在于选用带机械保持触点及适合励磁动作电流大小的线圈的继电器。

### 2.2 设备的选用

#### (1) 继电器的选用:

在经过反复探讨、试验及可行性研究后, 我们决

定选用许继电气股份有限公司生产的 DLS-34A 型双位置继电器来解决这个问题。该继电器的触点是机械保持触点, 能满足仿真断路器机构辅助常开和常闭触点的需要, 不会因为失电的原因而改变原有的状态。

在模拟(仿真)变电站设计中, 我们选定其中一台主变二次回路作真实回路设计。它使用的 110kV (高压侧) 断路器仿真是以我局使用的 110kV SF6 型断路器。该断路器带弹簧操作机构, 机构内跳合闸绕组工作电流均约 1.5A。根据许继厂家资料, 我们选用跳合闸绕组均为 2A、电压为 220V 的继电器进行仿真设计。

该双位置继电器的结构及工作原理如下:

继电器由两个相互连接的电磁机构、互锁滑块机构、位置指示器及触点系统组成。每个电磁机构由磁轭、线圈及衔铁组成, 互锁滑块机构由两个滑块及拉簧组成。电磁机构的原理同一般的拍合式继电器, 当其中一个电磁机构被激励时, 其电磁线圈产生电磁力矩, 吸合衔铁, 衔铁带动互锁滑块机构, 当去掉激励量时, 由于互锁机构的作用, 使得衔铁保持在一个位置上, 同时, 衔铁带动了触点系统, 使得触点也保持在一个位置上。当另一个电磁机构被激励时, 使得衔铁和触点系统保持在另一个位置上。而两个电磁机构不能同时施加激励量。

当衔铁动作时, 带动了位置指示器, 指示出继电器所处位置: 绿牌表示跳闸位置, 红牌表示合闸位置。

#### (2) 操作装置的选用:

我们选用 ISA-2H 型保护控制综合装置。该设备在南海市电力工业局的变电站中大量使用, 运行时间长, 性能可靠。

### 2.3 控制回路分析

我们把双位置继电器 HD 合闸绕组及常闭触点

串联在断路器合闸回路中,跳闸绕组和常开触点串联在断路器跳闸回路中。这样当进行合闸操作时,合闸绕组励磁带电,常开触点闭合并且机械保持,常闭触点打开并且机械保持,这样就准备了跳闸回路并且断开合闸回路。进行跳闸操作时按类似的分析。具体见图1所示。

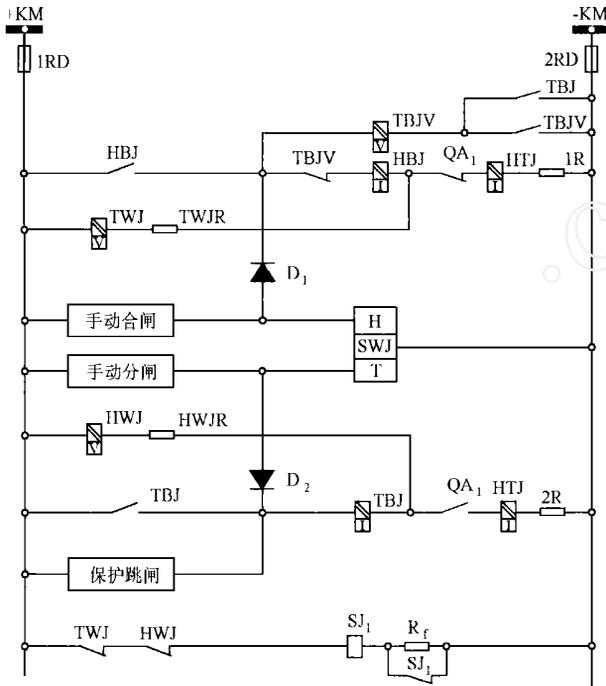


图 1

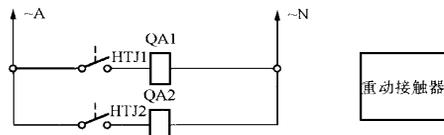


图 2

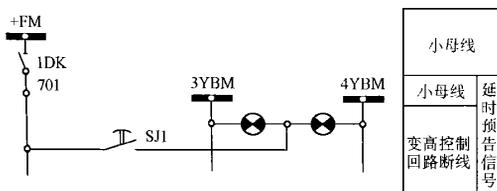


图 3

### 2.4 在安装调试过程中出现的问题及解决措施

(1) 跳合闸绕组与跳合闸保持继电器配合选型的问题:

按照跳合闸保持继电器绕组保持电流选型原则,我们选用 1A 电流型的跳合闸保持继电器。

(2) 双位置继电器线圈在合跳闸瞬间避免烧毁的问题:

我们所选用的双位置继电器是电流型继电器,在跳合闸瞬间会因为电流过大而烧毁绕组。为此,我们选用四组约 80W、400 的电阻组 1R 及 2R 串联接入跳合闸回路中,以保护跳合闸绕组。具体见图 1 所示。

小母线及熔断器	双位置继电器
防跳	
合闸回路	合位监视
跳位监视	
手动合闸位置	跳闸回路
手动分闸位置	
合位监视	保护出口
跳闸回路	
保护出口	变高控制回路断线 时间中间继电器

(3) 双位置继电器触点在合跳闸瞬间避免烧毁的问题:

在进行跳合闸操作时,由于双位置继电器常开及常闭触点断弧能力低,在断开跳合闸回路时会烧毁触点。因此,我们需要找到一个带有大容量触点的重动接触器。一开始,我们试选用直流型的接触器,但是由于其线圈的动作电流大,双位置继电器常开及常闭触点还是容易烧毁。后来我们引入一个 C-10 型交流重动接触器。该接触器主触头容量大,断弧能力强,将该主触头串联接入跳合闸回路中。具体见图 1 及图 2 所示。

(4) 在跳合闸操作过程中,由于交流重动接触器主触头动作时间慢,会使跳位和合位继电器未能及时带电,造成“控制回路断线”瞬时假象。为此,我们在“控制回路断线”启动回路中加入一个时间继电器(带外附电阻),延时发信,以避免该信号误发的发生。具体见图 1 及图 3 所示。

(5) 图 1 中另一个 SWJ 双位置继电器的作用是取其“合闸后”位置信号,与“跳闸”位置信号配合发“事故总信号”,属于电压型继电器。具体原理不在此处展开论述。

### 3 结论

上述仿真设计的断路器控制回路,具备真实控制回路的特点,使学员在培训过程中得到极大的培训效果。上述控制回路已成功应用于南海电力局的仿真变电站。该仿真变电站获得佛山电力工业局 1999 年年度科技进步奖二等奖。经过两年多的运行,证明该回路接线简单,运行可靠,在仿真变电站建设中具有推广的价值。

### 参考文献:

[1] 范锡普. 发电厂电气部分[M]. 水利电力出版社, 1987.  
[2] 陈景惠. 发电厂及变电站二次接线[M]. 中国电力出版

- 社,1992.
- [3] 陶然,熊为群. 继电保护自动装置及二次回路[M]. 中国电力出版社,1982.
- [4] 许继电气股份有限公司. 有或无与量度继电器分册[M]. 1995.

收稿日期: 2000-03-20; 改回日期: 2000-04-03

作者简介: 叶伯颖(1973-),男,大学本科毕业,变电技术助理工程师,从事变电工程设计工作; 何坤(1972-),男,大学本科毕业,变电技术助理工程师,从事继电保护的维护及管理工作。

### Application of two - position relay in controlling and signaling circuit of simulation substation

YE Bo-ying, HE Kun

(Nanhai Power Bureau, Nanhai 528200, China)

**Abstract:** It is described in this paper that how to use two - position relay to solve simulation design of contact of CB in control circuit of simulation substation.

**Keywords:** relay; simulation substation; control circuit

(上接第24页)特性曲线上制动段斜率  $m$ , 只要从厂家给出的制动特性曲线选取一条斜率  $m$  (即制动系数  $K_z$ ) 大于整定计算出的最低制动系数  $K_{z0}$  的值, 即可保证保护不会误动。

#### 4 结论

4.1 比率制动差动继电器厂家给出的制动系数通常是指制动特性曲线上制动段的斜率而不是整定计算中的制动系数, 实用制动特性曲线上的制动系数随制动电流的变化而改变。要使差动保护在各种情况都不会发生误动, 必须使制动特性曲线上的任一点上的制动系数大于整定计算出的最低制动系数。

4.2 差动保护比率制动整定中最小动作电流不仅要考虑与制动特性曲线上制动斜率的配合, 而且要考虑与起始制动电流的关系, 实际整定计算时, 必须将最小动作电流、起始制动电流和额定电流等化为二次值后进行选择和计算, 才能保证计算结果的正确性。

4.3 差动保护比率制动整定中最小动作电流、起始

制动系数和制动系数的相互比值关系直接影响到所整定的差动保护在各种情况是否会发生误动。必须使选取的最小动作电流的值大于起始制动电流和整定计算中的最低制动系数的乘积, 才能保证所整定的差动保护不会发生误动。

4.4 当最小动作电流值小于起始制动电流和最低制动系数的乘积时, 为保证差动保护在各种情况不会发生误动, 可适当提高最小动作电流的数值, 以满足最小动作电流值大于起始制动电流和制动系数的乘积, 但应考虑由此带来的保护灵敏度下降是否会影响到保护规程对灵敏度的要求。

#### 参考文献:

- [1] 陈曾田. 电力变压器保护(第二版)[M]. 水利电力出版社, 1989.

收稿日期: 1999-12-28; 改回日期: 2000-01-26

作者简介: 庄伟民(1960-), 男, 高级工程师, 主要从事继电保护整定及管理工作。

### Analysis of the relationship between operation current and restraint coefficient for ratio restraint setting of differential relay

ZHUANG Wei - min

(Zhangzhou Power Bureau of Fujian Province, Zhangzhou 363000, China)

**Abstract:** By analyzing the relationship between the operation current and restraint coefficient in ratio restraint setting of differential relay, some wrong concepts in past setting operation is corrected. The detailed setting steps are introduced for ratio restraint of differential relay.

**Keywords:** differential relay; setting; ratio restraint