

开关电气防跳回路分析与探讨

王 严

(齐齐哈尔电力设计院, 黑龙江 齐齐哈尔 161000)

摘要: 针对开关控制回路的特点, 结合实际, 分析微机保护、电磁型触点去分流保护防跳回路的构成, 提出了解决具体工程中防跳回路异常问题的方案。

关键词: 变电站; 开关; 防跳回路

中图分类号: TM762 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2003)01-0072-02

1 前言

随着新技术的不断应用, 如何处理好开关设备与保护装置的接口问题, 在工程实践中成为一个值得探讨的课题。本文着重分析微机保护、触点去分流保护与开关设备的开关防跳问题, 并结合工程实际提出相应的解决方案。

2 微机保护与开关防跳回路配合

图 1 是最常见的开关防跳回路, 保护装置在可靠的操作电源保证下通过控制回路跳闸, 这种防跳回路通常适用于有稳定的操作电源的变电站。随着新技术、新设备不断地在工程实践中应用, 很多开关设备出厂时带有电气防跳回路, 而一些国产保护装

置的开关操作回路, 采用图 1 所示的常规防跳原理, 在装置之间配合中存在防跳双重化的问题。以西门子 3AH3 开关为例(见图 2), 其开关本身具备完善的开关电气防跳回路。

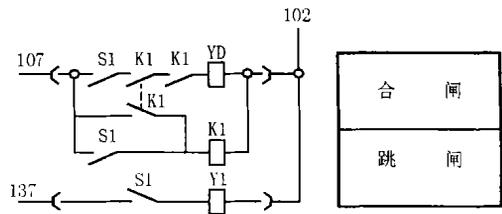


图 2 10kV 手车开关(3AH3)防跳回路

Fig. 2 Hold-down circuit of 10 kV handcar switch (3AH3)

通常国产保护装置采用开关操作箱与断路器接口, 操作回路根据国产液压、电磁等操作机构原理进行设计, 操作回路带有电气防跳继电器, 如果不对相关的电气回路进行适当的技术处理, 最常见的是导致开关设备本身的防跳继电器励磁不返回, 红绿灯信号灯全亮, 开关无法合闸。以图 2 中的开关本身带有防跳为例, 开关在分闸位置时, 负电经开关内部防跳继电器 K1 和断路器辅助触点 S1 至 107 位置, 如参数配合不当通常会引发跳位继电器 TWJ 和防跳继电器 K1 均励磁, 现象为红绿灯信号灯全亮。由于防跳继电器 K1 有自保持触点, 从而导致开关分闸后, 开关设备上的防跳继电器不返回, 不能再次合闸。针对上述问题, 造成回路异常的主要原因是防跳双重化和继电器电压线圈参数不配合, 解决问题的方法是断开开关机构中防跳继电器的启动线圈, 取消开关机构中的电气防跳回路。

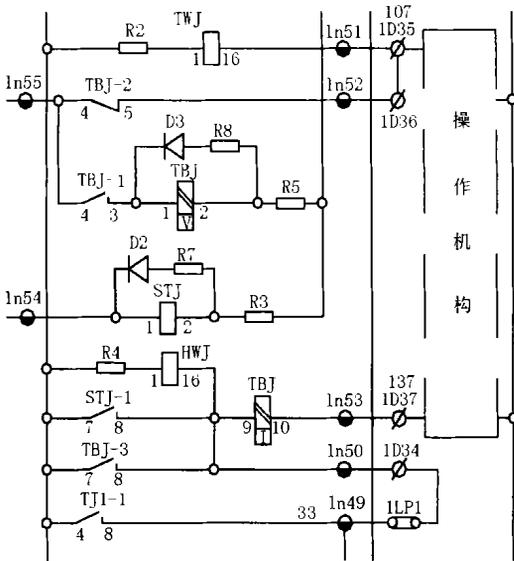


图 1 常规开关防跳回路

Fig. 1 Conventional electric hold-down circuit of switch

跳位监视
至合闸线圈
手动合闸
手动跳闸
合位监视
至跳闸线圈
跳闸自保持
跳闸出口压板

3 触点去分流保护方式的开关防跳分析

在 10 kV (6 kV) 等电压等级的配电变电所中, 当规模较小时一般采用 GL 电磁型继电器和触点去分流跳闸方式, 故障时利用电流互感器经专用脱扣器实现跳闸, 而不经开关操作控制回路跳闸, 因此其防跳构成不能沿用具备良好操作电源模式的防跳回路, 需要对开关防跳回路进行新的构造。

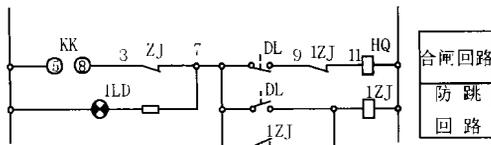


图 3 10kV 变电所防跳回路 A

Fig. 3 Hold-down circuit A of 10 kV substation

图 3 中这种简单的处理在配电变电所中曾经很普遍地得到应用, 但随着节能型灯具 (如 AD11) 的大量使用, 经常发生指示灯回路使防跳继电器 1ZJ 不能失磁复归的问题, 从而导致开关不能再次合闸。为了解决这个问题, 目前有一种做法是采用专用的防跳继电器实现与信号指示灯的参数配合, 效果不错。还有一种做法是改变指示灯启动回路, 常见的处理方法如图 4 所示。

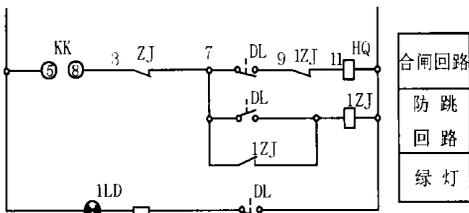


图 4 10kV 变电所防跳回路 B

Fig. 4 Hold-down circuit B of 10 kV substation

绿色指示灯采用开关位置辅助触点来启动, 虽然能够避免防跳继电器不失磁, 但信号指示灯不能准确的表示跳合闸回路的完整性, 给现场操作人员造成麻烦, 回路设计存在一定的缺憾。

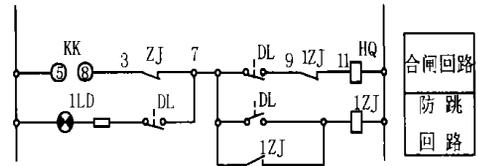


图 5 10kV 变电所改进防跳回路 C

Fig. 5 Improved hold-down circuit C of 10 kV substation

针对触点去分流保护方式, 我们对开关防跳回路存在的问题进行了深入地分析, 问题的关键是信号灯与防跳继电器的参数配合问题, 而问题发生在开关分闸位置时, 如采用图 5 中的处理方法, 开关位置辅助触点采用双断点, 利用开关辅助触点切断绿色信号灯的电源, 可以有效地解决当开关在合闸位置时, 防跳继电器与绿灯参数匹配问题引起的异常问题。同时信号灯可以满足对合闸回路的监视功能, 而且二次回路改动量小、不增加其它设备费用, 通过在具体工程实践中的应用, 有效地解决了开关防跳回路存在的问题, 收到了良好的效果。

4 结束语

防止开关跳跃对保障电力系统的安全生产有着重要的意义, 如何处理好保护装置与开关设备的防跳接口问题, 如何使开关电气防跳回路更趋合理与完善, 在计算机技术不断应用到电力系统中的今天, 仍然具非常重要和实际的意义。

收稿日期: 2002-01-18

作者简介:

王 严, 男, 院长, 高级工程师, 从事电气设计管理工作。

Analysis and research on electric hold-down circuit of switch

WANG Yan

(Qiqihaer Electric Power Design Institute, Qiqihaer 161000, China)

Abstract: This paper analyzes the characteristic of switch control circuit and the configuration of electric hold-down circuits in microcomputer-based protection device and electromagnetic relay, and presents a scheme to solve the problem in hold-down circuit of concrete project.

Key words: substation; switch; hold-down circuit

的求解过程即是根据文章开始所描述的模型及算法进行的。由仿真曲线来看,其模型和算法均具有一定的精确度。实际上,正是因为 EMTDC 异步电机模型考虑了转速的变化,所以能够用来仿真电机的起动过程。同时,电机内部故障时起动过程中包含了丰富的故障特征,通过这些故障特征即可判断出电机是否发生了故障。

6 结论

通过对 EMTDC 仿真软件中三相异步电动机模型,尤其是机械部分模型以及算法的介绍说明该仿真软件可以用来仿真计及电机转速变化的暂态过程,然后对异步电动机正常情况、匝间短路及断条故障下的起动转速—转矩关系进行了仿真计算并给出了仿真曲线,分析表明 EMTDC 的异步电机模型及算法在处理考虑转速变化问题时均具有一定的精确度。同时,电机内部故障时,起动转速—转矩曲线中包含了丰富的故障特征,根据这些故障特征即可做出电机是否发生故障的判断。因此,EMTDC 为内部故障诊断提供了一个仿真环境。

参考文献:

- [1] 宋萍,张小兵. 三相异步电动机机械特性的直观表达式[J]. 淮南矿业学院学报,1998,18(2):58~60.
- [2] 吴凯,等. 小型异步电动机转矩转速曲线自动测试系统[J]. 微电机,1997,30(2):38~42.
- [3] Penman J,Stavrou A. The effects of broken rotor bars on the transient run up of induction machines [A]. Electrical Machines and Drives[C]. 1995,Seventh International Conference on, 1995:47~51.
- [4] Dommel H W. 电力系统电磁暂态计算理论[M]. 北京:水利电力出版社,1991.
- [5] 岳国良,等. 异步电机鼠笼转子断条的频谱分析及诊断[J]. 河北电力技术,1999,18(5):19~22.

收稿日期:2002-06-25; 修回日期:2002-07-24

作者简介:

高爱云(1977-),女,硕士研究生,研究方向为电力系统继电保护;

蔡泽祥(1960-),男,博士,教授,博士生导师,研究方向为电力系统继电保护,电力系统稳定分析与控制。

The mechanical model and its simulation of the induction motors in EMTDC

GAO Ai-yun,CAI Ze-xiang

(Electrical Engineering Department of South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)

Abstract: This paper introduces the three-phase induction motor model of EMTDC in details, especially the mechanical model. It provides the interface between the mechanical part and the electrical part and the transient resolution process. Based on EMTDC it simulates the start up speed-torque relations of healthy motor and motors with stator turn-to-turn shorts and broken bars, as a result, it produces the simulation curves. The analysis proves that EMTDC can provide a simulation environment for internal faults diagnosis.

Key words: EMTDC; mechanical model of the induction motors; speed-torque relation; internal faults diagnosis

(上接第 79 页)

Summary on the methods of power system transient stability analysis based on the synchronously sampled data of PMU

FU Qiang, WANG Shao-rong, CHENG Shi-jie

(Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: The phasor measurement units based on the precise clock of GPS can measure the parameters of the power system synchronously. The conventional methods of transient system analysis are always based on the asynchronous measured data. The synchronously sampled data provided by PMU exploit a new research area of the system transient stability analysis and control. This paper introduces the activity of PMU application, and then summing up the new approaches and progress in power system transient stability analysis with PMU.

Key words: phasor measurement unit; transient stability analysis; GPS