

新型微机线路保护装置与常规变电所同步系统的配合

罗 强

(宁夏银南供电局保护室,宁夏 吴忠 751100)

摘要: 介绍了新型微机线路保护装置在常规变电所应用中实现同期控制方式的不同之处及采用新装置改进同期控制回路后出现的配合问题及解决方法。

关键词: 同期系统; 断控装置; “手合”开入; 控制开关

中图分类号: TM773 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2003)01-0074-02

1 微机保护装置应用概况

目前,我局管辖的 220 kV 以上电压等级变电所共有 7 座,除了恩和变是按照综合自动化变电站设计的之外,其余 6 座均是投运时间较长的常规变电所。从 1996 年开始,我们陆续将 220 kV 线路保护屏更换为微机型线路保护屏。其中 CSL100、SCI100 系列第三代微机型保护屏在大部分变电所均有采用。对提高保护装置安全可靠性,确保电气设备安全稳定运行起到了重要的作用。

2 CSI101A 断控单元装置简介

为了满足超高压输电线路保护配置原则,即保护按线路设置,重合闸按开关设置的原则,对比第二代微机线路保护(例如:WXH-11 型),CSI101A 断控单元从保护插件中分离出来,构成一单独机箱。由单片机系统构成的数字式断路器综合控制装置主要包括综合重合闸、三相不一致保护、充电保护和失灵起动等功能单元。

该装置的一个特点是设有“手合”开入,可以进行手动同期合闸,且手动同期的方式不受重合闸检同期方式控制字的影响,在收到“手合”命令时首先检查两侧是否有电压,如果任一侧无电压就允许合闸,若两侧均有电压则自动转为检同期方式。定值采用重合闸检同期定值。经现场校验,手动同期合闸有很高的可靠性。

3 CSI101A 断控装置在常规变电所同步系统的应用

1998 年 10 月份,在五里坡变电所的一次设备操作过程中,中央控制屏上的绝缘监察装置应该动作而未动作。经检查发现是因为中央控制屏上 YQM 未引线,二次回路不完善所致。如图 1 所示。

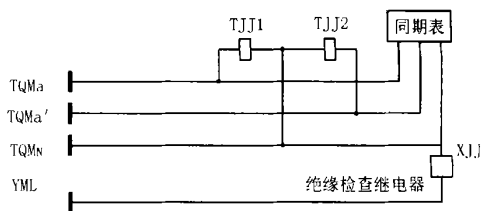


图 1 变电所同期控制二次接线简图

Fig. 1 Secondary connection sketch of synchronization

以上的事例暴露出一个问题:即没有 TQMn 时,同步系统也失去了作用。之所以一直未发现,原因在于变电所装设的同步系统很少使用。运行人员执行手合开关操作时,往往采用解除同期方式,即投入手动准同期开关 1STK。投入解除同期闭锁开关 STK。再投入相应屏上的同期开关,然后手合控制开关。如图 2 所示。

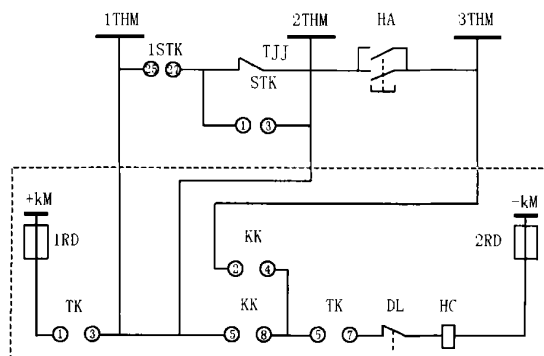


图 2 预备同期点二次接线简图

Fig. 2 Secondary connection sketch of synchro location

如此造成的后果是变电所与系统联络线可能会非同同期合闸,破坏系统稳定,造成系统振荡,从而引发重大的电网事故。

《220 ~ 500 kV 变电所设计技术规程》SDJ2-88 的规定,“电力系统内经常解列、并列的变电所或调

相机采用同步并列的变电所应装设同步装置。”综合考虑我局大部分变电所的手合开关操作,均采用上述方式,并且大多数变电所装设的同步系统很少使用,经常性的维护差,真正使用时往往不好用。而且在运行人员执行手动准同期合闸操作时,需要眼明手快,对人员的素质要求较高。这些给电网的安全稳定运行埋下了隐患。

因此我们利用 CSI101A 装置设有“手合”开入这一功能,从回路设计上想办法,改变常规变电所的集中同期控制方式为分散式同期控制方式。参照图 2 所示,即本线路的手合开关操作不再需要中央控制屏上的同期装置,而由本线路控制开关 KK 的、接点启动一个中间继电器 Z,而 Z 的一副动合触点作为 CSI101A 装置的手合开入量,由 CSI101A 装置完成手合检同期功能,在同期条件满足的情况下,发出合闸令,开关合闸。这样充分发挥了新装置的各项功能。从技术条件上确保了同期合闸的可靠性(因与重合闸共用检同期回路,故由保护人员做的维护工作是必然的),减少了运行人员的工作量,降低了集中同期控制方式下进行同期合闸时,对运行人员严格的要求,现在运行人员只需手合控制开关,检同期功能由 CSI101A 装置完成。这一改进已在实际运地中收到良好的效果。

4 配合问题的提出及改进

在所有采用 CSI101A 装置的线路保护控制屏上,我们均做了以上改进设计。稳定、可靠运行了较长的时间。但在 2000 年 9 月份青铜峡变电所运行人员在执行网调命令,进行 3851 铜靖线手动同期合闸操作时,3321 开关合上的同时,将处于冷备状态

的 05212 大青乙、05213 大青甲线开关也合上。虽未造成事故,可这一现象是明显不合理的。经检查发现,参照图 2,在进行设计接线时,忽略了 3THM 的作用,且青变 330 kV 系统搬迁工程中遗留了 330 kV 系统与 220 kV 系统同期小母线并接的缺陷。从图上可知中央控制屏上的合闸按钮 HA 会向所有跨过本屏 TK 接线的开关发出合闸令,原因就在于控制开关 KK 在分闸后位置闭合的 接点直接接到开关的合闸线圈上。对 CSI101A 装置则发出了“手合”开入量。问题的症结在于常规设计的控制开关 KK 的 连线应打掉,经打掉 KK 的 连线后实际验证,未再发生误合其他开关的现象。由此,我们将 6 个 220 kV 已做过同期回路改线的线路控制屏逐一仔细检查,发现各个变电所均有此类问题,现已全部解决。消除了这一类事故隐患。

5 结论

随着科学技术水平的提高和微处理机技术的发展,今后新装置应用会越来越多。总结上文提到的各类情况,要求我们一定要处理好新、老装置设备之间的配合问题,以完善继电保护的安全可靠性,确保电网的安全稳定运行。

参考文献:

- [1] 宋继成. 220 ~ 500kV 变电所二次接线设计 [M]. 北京: 中国电力出版社, 1998.

收稿日期: 2002-01-18

作者简介:

罗 强(1969 -), 大学本科, 工程师, 从事电力系统继电保护与自动装置的维护、调试工作。

Cooperation of new microprocessor-based line protection with synchronization system of conventional substation

LUO Qiang

(Yinnan Power Supply Bureau, Wuzhong 751100, China)

Abstract: This paper introduces the difference of implementing synchro-control mode when new microprocessor-based line protection is applied in conventional substation. The problem in cooperation and its solution is presented.

Key words: synchronization system; circuit-breaker control device; manual close; control switch

热烈祝贺由许昌继电器研究所主办的网站——
电力王国 (Http://www.powerkingdom.com) 正式开通!

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