

防止双母线接线变电站二次电压失压的技术改造方案

金云鹏,周刚,段建军

(山东电力超高压公司,山东 济南 250021)

摘要:为防止二次电压回路断线及反充电给人身和设备造成危害,提高电压回路的安全可靠系数。从双母线接线变电站的二次电压回路的原理出发,阐述了二次电压回路发生断线的危害及防范措施,并从现场实际角度出发,提出了切实可行的解决方法。

关键词:双母线;电压回路;辅助触点;触点保持

中图分类号:TM77 文献标识码:B 文章编号:1003-4897(2003)05-0053-03

1 引言

1.1 现状

目前国内运行的各类电压等级枢纽变电站,高压一次设备的主接线是双母线接线形式的占90%以上。以山东电网为例,除几个500kV变电站,淄博地区的220kV博山变电站的220kV部分的主接线是一个半断路器接线形式外,其它的一百多个变电站的高、中压部分的主接线均是双母线代旁路接线形式。由于投资规模和设计原因,保护装置所用的工作电压都是取自其所在母线的电压互感器(线路和元件本身均没有自身的电压互感器)。保护所取的二次电压是经电压互感器(独立接线单元)所在间隔的隔离开关的辅助触点中的动合位置触点,此触点启动该间隔的表征隔离开关状态的中间继电器,由此互感器的二次电压经隔离开关位置继电器的触点切换后接到小母线上,见图1和图2。

1.2 缺点

由于该隔离开关位置继电器采用的是传统的DZ-31B(原机械工业部标准)直流中间继电器,属于电磁拍合式。即通入额定的直流电压就励磁,触点闭合;断电失磁后触点断开。而且继电器的直流工作电压是独立的(+CQM)和(-CQM)。所以一旦由于某种无法预料(运行中隔离开关辅助触点不好、母线的倒闸操作等等)的原因或安全措施未做好,极易使得该继电器失去工作电压,使该继电器返回,常开触点断开。使得所有小母线没有二次交流电压。即便是线路保护、主变保护等的断路器操作箱(如CZX系列的操作箱)内的YQ继电器磁保持,但是小母线上没有电压,它是无论如何也切换不出保护所需的交流电压的。最终造成保护失去交流电压,如果此时系统中发生扰动或操作,保护装置的电流

启动元件动作将造成全站保护误动(拒动),酿成大的事故。尤其是500kV变电站都是系统中的枢纽变电站,一旦某个站的220kV部分出线全部跳开,将引起系统电压明显升高,使得发电机、变压器过激磁,引起更大的事故。

1.3 事故实例

2001年初,山东东部电网的某条220kV线路,因天气条件恶劣,适逢TV断线,将保护闭锁,越级跳闸,致使该区域电网与系统解列,造成大面积停电的事故。1998年底,500kV某变电站#2主变投产期间,由于操作不当,造成500kV I段母线向II段母线反充电,致使I段母线失压,使得运行在I段母线上的#1主变跳闸,影响了电网的正常供电。某500kV变电站在进行220kV出线线路保护技术改造时,误将+CQM和-CQM短接,使得+CQM失去电压,造成整个220kV系统无电压,其所有保护均报“TV断线”,幸亏处理及时,才没有出现大事故。

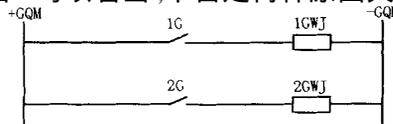
2 原因分析

鉴于上面出现的问题,当然是先从管理上入手,通过一些制度保证。另外,必要的技术措施来保障才是最可靠的。

2.1 目前的原理接线(图1和图2)

2.2 现状分析

从图1可以看出,不管是何种原因失去正电或



注:1G、2G均是母线TV间隔的隔离开关的辅助触点的动合触点。

图1 目前的原理接线之一

Fig. 1 Present wiring diagram(first)

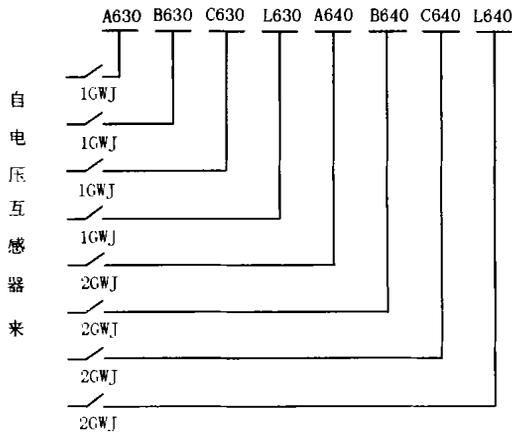


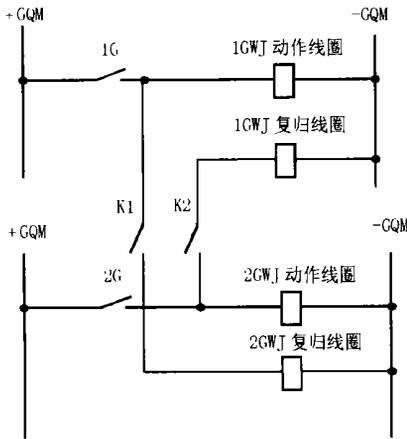
图2 目前的原理接线之二

Fig.2 Present wiring diagram(second)

负电源,或者是直流接地等原因,都将使得 GWJ (均是 DZ-31 型的中间继电器) 失掉电压而失磁,从而使得其动合触点断开,也就使得小母线失电,保护装置等也就失去了电压,可能造成保护误动或拒动。

3 解决方案

3.1 原理接线图(见图3)



注:1G、2G分别是母线 TV 间隔隔离开关辅助触点中的动合触点。

图3 原理接线图

Fig.3 Principle wiring diagram

母线各种运行方式下的 K1、K2 的投退情况见表 1。

表1 母线运行方式

Tab.1 Operating mode of bus bar

双母线分列及并列运行状态	K1 退, K2 退
I 母线运行状态	K1 投, K2 退
II 母线运行状态	K1 退, K2 投
停运状态	K1 投, K2 投

3.2 原理分析

由于采用的 GWJ 继电器是磁保持的,即继电器的两种状态都需要励磁。一旦励磁,其动合触点就会一直处于闭合状态;如果要进入另一种状态,即使动合触点断开,同样也需要励磁。这样尽管直流电压失去,其触点仍然是闭合着的,不会失去二次电压。

只有当母线停电时,等电位操作完毕后,此时整个一次系统是等电位的,二次系统也是等电位的。即将要投入运行的母线位置继电器已励磁,单纯拉开所要停电母线的隔离开关时,其隔离开关位置继电器是不会返回的,只有已合好的隔离开关确已合好,而且其辅助触点确已接通时才会将被停电隔离开关位置继电器的复归线圈启动,使得该 GWJ 继电器返回,断开本母线的电压回路。如果,此时要投入运行的母线隔离开关一次确已合好,但是其二次辅助触点,由于某种原因没有接通,那么要运行母线二次仍无电压,但是此时由于其二次辅助触点未接通,不会使要停运的母线失压,所以保护装置仍然有电压(二次并列)。即将投运的母线没有二次电压,不会造成二次系统向一次系统反充电。只有要合的刀闸确已合好,才能保证所停的系统全停下来。

3.3 目前国内的其他做法与本方案的比较

目前新投入运行的双母线的变电站,其二次电压回路是采用了双位置继电器。但是其动作原理是基本相同的。只是启动复归线圈的是隔离开关本身的动开触点,这样对新投入运行的变电站来讲,是没有问题的。但是对于运行较长时间的变电站来讲,隔离开关辅助触点接触不好的情况时常发生。采用图 3 所示的原理接线后,不仅很好地解决诸如此类的问题,而且即使在运行中出现辅助触点不好也不会影响二次电压,因为继电器是保持的,而且本方案仅关心隔离开关的一种运行状态是非常容易做到的。

另外老式电磁拍合式中间继电器已经不适合当今电力系统继电保护的要求,采用这种微型密封继电器后,不仅消除了电磁拍合式中间继电器操作时带来的电磁兼容问题(微机保护),更重要的是,这种技改方式无须停电,只须将继电器事先校验好,待二次并列后,将继电器插上再在继电器的座上配一根线到小开关,小开关的另一端并接到隔离开关位置触点上即可完成技改任务。使得整个电压回路的抗干扰能力等得到了加强。母线运行方式与小开关停电的组合方式见表 1。

4 制造及效果预测

由于此种型号的继电器为非标产品,需要我们自己动手做才行。既要考虑原来 DZ-31 中间继电器的外形尺寸,又要考虑安装尺寸和触点容量,还要有相应母线运行指示。我们采用了国内外广泛采用的、日本松下公司产的 N iS 继电器,按照 DZ-31B 的触点模式组合而成。

结果预测,鉴于国内运行的双母线接线的变电站非常多,电压二次回路的技术改造也是各站改造的弱项,特别是枢纽变电站一次设备全停电的可能性很小。本继电器的制作成功和技改方案的出台,将给这些老变电站的技术改造指出了一种比较新颖的思路。笔者相信,本技术的应用,必将使老变电站二次电压回路的技术改造变得简捷明了。使得变电站安全运行有了强有力的保障,使电力这个基础行业更好地为我国的国民经济建设服好务。

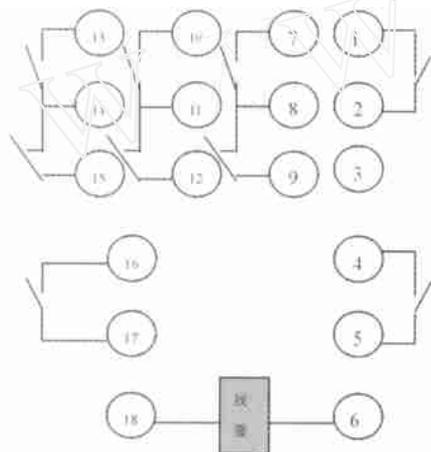


图 4 DZ-31B 内部触点示意图

Fig. 4 Sketch of interior contacts in DZ-31B relay

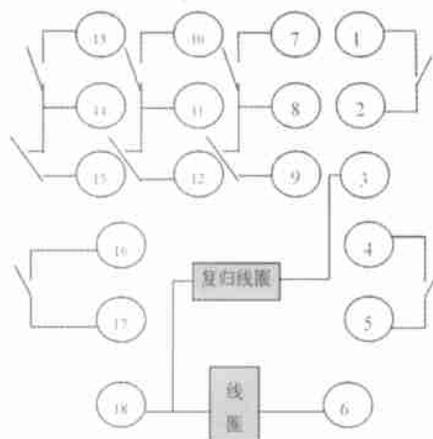


图 5 自制非标继电器示意图

Fig. 5 Sketch of self-made relay

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.
- [2] 能源部西北电力设计院. 电力工程电气设计手册: 电气二次部分 [M]. 北京: 中国电力出版社, 1991.
- [3] 国家电力调度通信中心. 电力系统继电保护规定汇编 (第二版) [M]. 北京: 中国电力出版社, 2000.

收稿日期: 2002-12-13; 修回日期: 2003-03-05

作者简介:

金云鹏(1967 -),男,工程师,从事电力系统继电保护的现场调试、检修、维护、运行工作。

周刚(1963 -),男,高级工程师,从事电力系统继电保护管理工作。

段建军(1970 -),男,工程师,从事电力系统继电保护技术工作。

Technical improvements of secondary voltage return circuit for double bus-bar substation

JIN Yun-peng, ZHOU Gang, DUAN Jian-jun

(Shandong UHV Power Company, Jinan 250021, China)

Abstract: In order to prevent persons and equipments from being harmed by secondary voltage circuit disconnection and inverse charge and increase the safe factor of high voltage circuit, this dissertation expounds the harm and countermeasures of the secondary voltage circuit disconnection according to the theory of secondary voltage circuit for double busbar substation. A practical solution is proposed from the field view point.

Key words: double bus bar; voltage circuit; auxiliary contact; holding contact