

# ABB 主变压器保护跳旁路开关出口回路的改进

沈彦, 林天佑

(温州电力局, 浙江 温州 325000)

**摘要:**就 500 kV 瓯海变电站 ABB 主变压器保护运行中遇到的由于跳闸出口回路设计所引起的保护选择性问题分析, 并根据运行经验提出了加装出口回路切换开关与采集主变压器旁路闸刀分合状态这两种提高该保护选择性的解决办法, 并根据现场实际情况分析比较了这两种方法的优劣。

**关键词:** ABB 主变压器保护; 改造; 选择性; 切换开关; 旁路闸刀

**Abstract:** A loop selectivity limitation in tripping outlet circuit of ABB main transformer protection which has been used in 500 kV Ouhai substation is analyzed. According to the experiences, two methods are proposed to enhance the selectivity of the protection. One method is adding the switch of tripping outlet circuit and the other is collecting the status of bypass isolators. Finally, the strong and weak points of these two methods are compared according to the actual situation.

**Key words:** ABB main transformer protection; reformation; selectivity; changeover switch; bypass isolator

**中图分类号:** TM772 **文献标志码:** B **文章编号:** 1003-6954(2010)05-0047-03

## 0 前言

变压器保护是保证电网稳定运行的重要设备, 要求其性能安全可靠, 能快速灵敏地切除故障。瑞典 ABB 公司生产的主变压器保护目前广泛应用于 500 kV 变电站, 在实际运行中存在不少问题, 现将 500 kV 瓯海变电站主变压器保护在运行中遇到的一些问题和解决办法提出, 希望以此来抛砖引玉。

## 1 改造前存在的主要问题

500 kV 瓯海变电站的 220 kV 系统采用双母双分段带旁路接线, 所以主变压器 220 kV 侧的倒闸操作涉及旁路开关代主变压器 220 kV 开关。500 kV 瓯海变电站三台主变压器均采用 ABB 的主变压器保护, 虽然保护型号不尽相同, 但 ABB 保护的跳闸出口回路设计基本一致, 均采用插头闭锁式回路。现举 500 kV 瓯海变电站 3 号主变压器为例, 其 220 kV 系统接线如图 1 所示。

220 kV 旁路开关正常在运行状态存在三种运行方式, 一是母线对旁母充电, 二是旁路代线路运行, 三是旁路代主变压器 220 kV 开关运行。ABB 主变压器保护电气量保护出口回路对跳开 220 kV 旁路开关

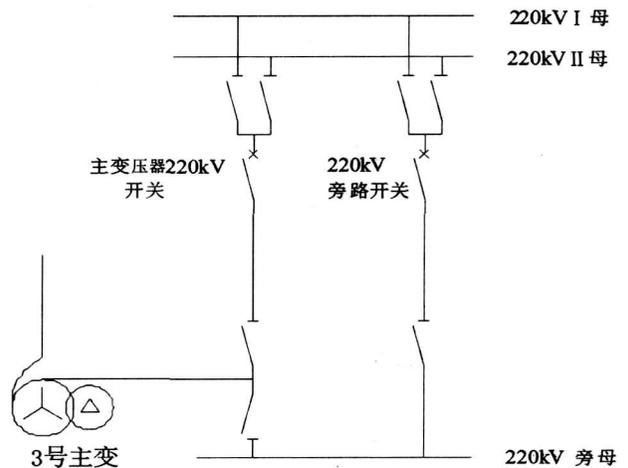


图 1 3 号主变压器 220 kV 侧接线

TC1 和 TC2 是通过保护屏上 U36.131.101.7~U36.131.101.12 共 6 个插头来闭锁, 非电气量保护出口回路对跳开 220 kV 旁路开关 TC1 和 TC2 是通过保护屏上 U36.101.125.9~U36.101.125.14 共 6 个插头来闭锁 (如图 2 所示)。正常情况下该 12 个插头均插入, 只在旁路开关代主变压器 220 kV 开关运行时拔出, 同时插入主变压器保护跳主变压器 220 kV 开关跳闸出口插头。主变压器的出口回路仅通过操作时运行人员手工插拔闭锁插头进行切换。ABB 保护的插头细小, 旁路开关和主变压器开关的出口插头均在一个插件上, 如果插头操作错误或漏插拔, 一旦主变压器保护动作, 即有可能在旁路开关对母线充

电或带线路开关时误跳开旁路开关,造成事故的扩大,丧失了主变压器保护的选择性。从设计上说目前的跳闸出口回路对操作人员的依赖性过大,保护的选择性极易因操作人员的疏忽而丧失。

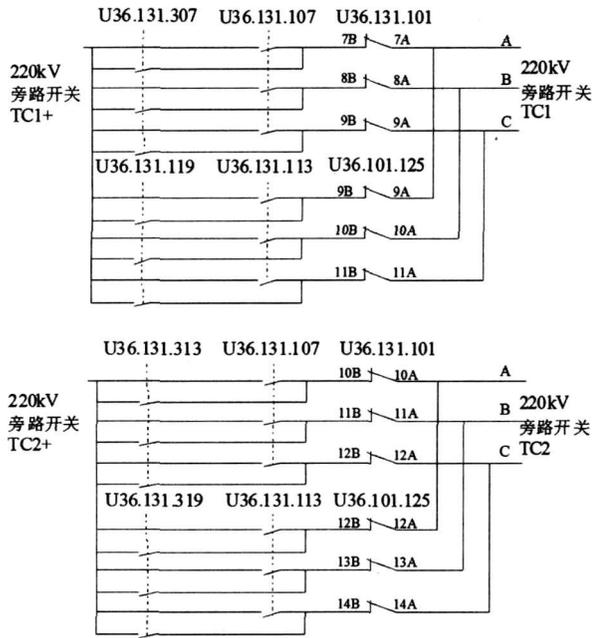


图 2 500 kV 瓯海变 3 号主变压器旁路开关跳闸出口回路

## 2 改造原则及主要思路

针对前面所述的问题,提出了以下几点改进措施。

### 2.1 增加操作切换开关

在图 2 所示回路中,一旦主变压器电气量保护动作, U36. 101. 307、U36. 131. 107、U36. 131. 313 继电器动作,如果对应的插口中没有插头,则旁路开关或主变压器开关跳闸回路接通,开关跳开。为增加主变压器保护的选择性,可在主变压器保护的旁路开关跳闸出口回路正电源侧加装操作三位置切换开关 SA,如图 3 所示。切换开关位置 1 对应 3 号主变压器 220 kV 开关正常运行状态,此时 3 号主变压器 220 kV 开关两路跳闸回路正电源开放,主变压器保护跳旁路开关回路正电源断开;切换开关位置 2 对应 3 号主变压器在旁路带操作过程中旁路开关与主变压器 220 kV 开关均合闸时状态,此时跳旁路开关与跳主变压器开关回路正电源均开放;切换开关位置 3 对应旁路开关代主变压器开关运行状态,此时主变压器保护跳旁路开关回路正电源开放,跳主变压器 220 kV 开关正电

源被闭锁。为便于检查操作的正确性,可增加监视灯 L1、L2。

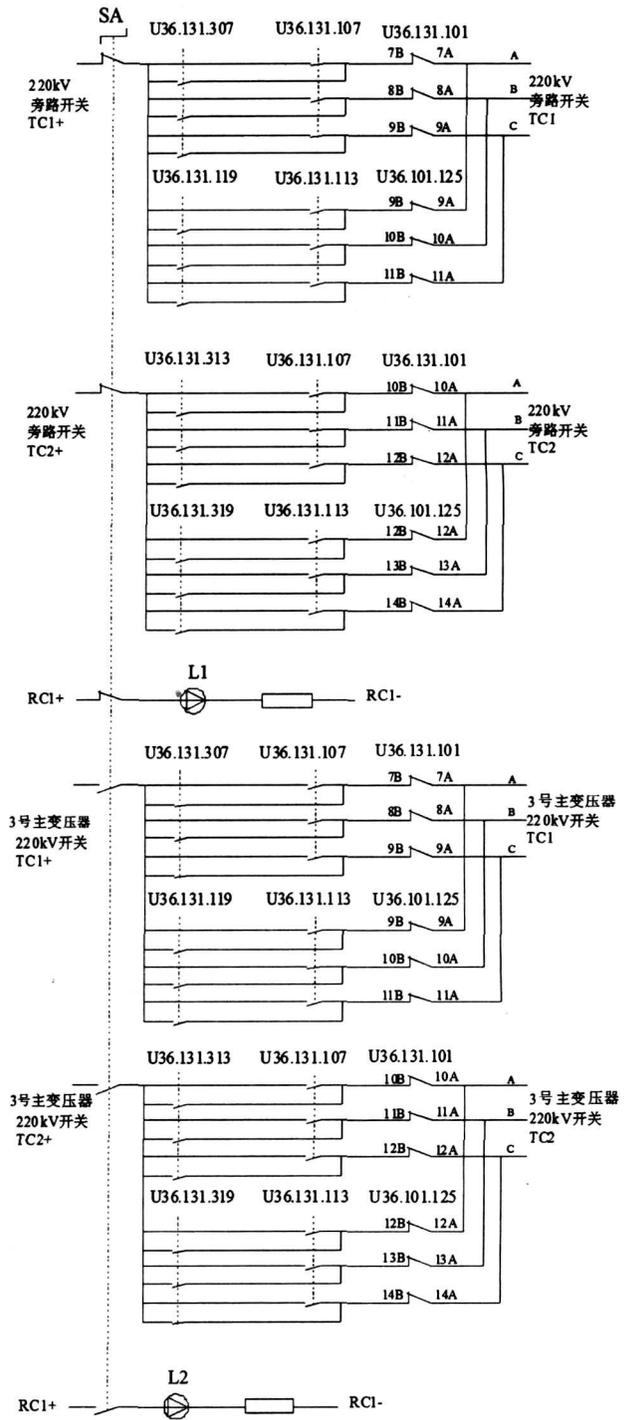


图 3 按方案 1 改造后的跳闸出口回路

### 2.2 引进主变压器 220 kV 旁路闸刀辅助接点

旁路开关代主变压器 220 kV 开关运行状态的显著特征是主变压器 220 kV 旁路闸刀合闸。在主变压器保护跳闸回路中引入主变压器 220 kV 旁路闸刀位置开关量(如图 4)即能保证主变压器保护的二次状态与一次状态对应。当执行“旁路开关代主变压器

220 kV 开关运行”操作任务时,操作完“合上 3 号主变压器 220 kV 旁路闸刀”后,主变压器 220 kV 旁路闸刀常开辅助接点闭合,常闭辅助接点断开,置位双位置中间继电器。使用中间继电器常开接点开放主

变压器保护跳 220 kV 旁路开关跳闸回路。同理,当拉开 3 号主变压器 220 kV 旁路闸刀后,主变压器 220 kV 旁路闸刀常开辅助接点断开,常闭辅助接点闭合,复位双位置中间继电器。使用中间继电器常开接点闭锁主变压器保护跳 220 kV 旁路开关跳闸回路。

### 3 两种方案的特点与比较

1)方案 1 增加了一个闭锁操作切换开关,其优点是:①改造工作量小,回路接线简单;②增加的监视灯使操作的正确与否更加直观,减少操作失误的可能性,方便运行人员巡视观察;③闭锁可靠,增强保护的选择性,减少保护误动作的概率。缺点是:保护的选择性仍旧依靠操作人员把关,无法彻底摆脱人为因素影响。

2)方案 2 引进了主变压器 220 kV 旁路闸刀位置开关量,其优点是:①主变压器保护的选择性由二次回路自动控制,杜绝了人为因素的影响;②引入主变压器旁路闸刀位置开关量,保证一二次回路状态一致。缺点是:①需增加中间继电器及引入主变压器旁路闸刀辅助接点,改造工作量较大;②对主变压器旁路闸刀辅助接点的依赖性较大,但通过使用双位置继电器可增强此方案的可靠性。

### 4 结 语

对于主变压器保护,其保护动作的选择性尤其重要。上述改进 ABB 主变压器保护跳旁路开关出口回路的方法,解决了目前 ABB 主变压器保护运行中的一些弊端,减少了主变压器保护动作误跳旁路开关的概率。

作者简介:

沈 彦 (1975),女,工程师,从事电气运行技术工作;

林天佑 (1984),男,助理工程师,从事电气运行技术工作。

(收稿日期: 2010-03-22)

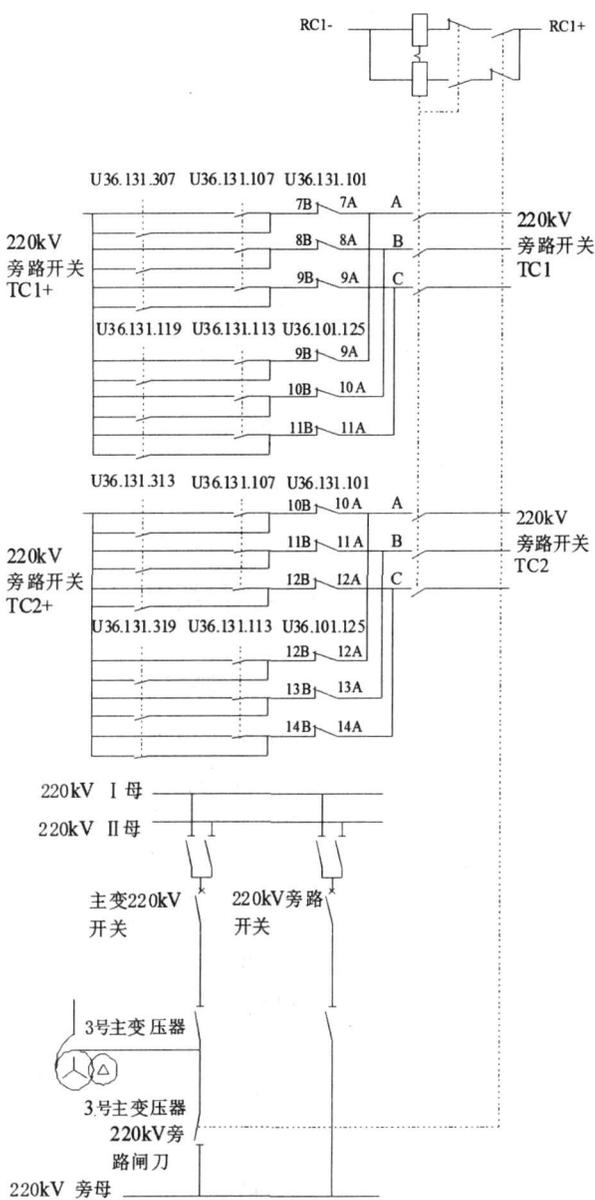


图 4 按方案 2 改造后的跳闸出口回路

## 中国电力行业实行低碳经济政策计划简述

哥本哈根会议上,中国承诺,到 2020 年单位 GDP 的二氧化碳排放将比 2005 年下降 40%~45%。这一具有挑战性的目标,表明中国走“低碳”发展道路的的决心和信心。发改委人士表示,下一步发改委将把这个目标落实在地方与行业的发展规划中,并准备试行建立碳排放强度考核制度。

在这些特定的行业和地区,发改委人士表示,还可以探索利用市场手段减少温室气体排放,开展小范围的碳交易试点。

目前看来,电力、石油、化工等行业入选的可能较大。因为这些行业的企业多是大型央企,从收益、利润来讲,是在整个集团内进行核算,集团内有效率较高的电厂,也有效率较低的,可通过集团内部的碳交易来推进节能、控制二氧化碳排放。

在此基础上,发改委初步计划每年都发布一个报告,把这一年来中国应对所采取的政策措施和取得的成效进行系统介绍。