

# 旁路兼母联开关结线的同期问题

魏广鸿 安徽铜陵电厂(244012)

我厂 220kV 出线为二回,根据部颁《220~500kV 变电所设计技术规程》SDJ<sub>2</sub>-88(1989 年颁)规定,我厂 220kV 主接线采用了双母线带旁路,旁路开关兼母联的接线方式,如图 1 所示。

这种接线的正常运行方式是 1DL 作母联开关运行,即 1G 打开,2G、1DL、4G、1GM 合上。亦可以有以下运行方式:1DL 作旁路开关使用,如代#1 线,1G 或 2G 合上,1DL、4G、8G 合上,1GM 打开。

以上两种运行方式,使得 1DL 的同期回路兼有母联与线路的双重性,即 1DL 既可作母联进行同期合闸,又可代线路进行同期合闸。由于这一点,这种接线的 1DL 同期回路往往容易搞错,造成同期回路故障,严重时,可造成开关非同期合闸事故,如我厂这一接线 1DL 开关同期回路设计施工搞错了,为我厂的运行带来很大被动。

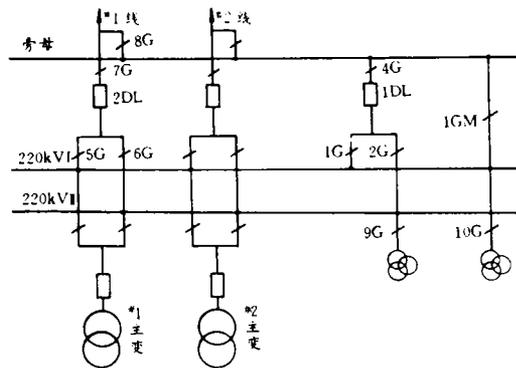


图 1 电气一次接线

## 1 存在的问题

如图 1 主接线,220kV 母线 P·T 开口三角接线图及 1DL 开关同期接线图如图 2、图 3。

1DL 开关同期回路图 3 存在两个问题

1.1 1DL 开关不能同时满足作母联开关和代出线开关的同期要求。

若用 1DL 将 220kV I 母与 II 母同期并列,由图 1 可见,一次闸刀 1GM、2G 合上,相应图 3 中 1GM 与 2G<sub>1</sub>、2G<sub>2</sub> 触点闭合,同期小母线 TQM<sub>a</sub>、TQM<sub>a'</sub>、TQM<sub>c</sub>、TQM<sub>c'</sub> 接通,通过集中同期装置,即可使 1DL 同期合闸。

若 1DL 代出线运行方式下,用 1DL 同期合闸,如代#1 线,由图 1 可见,一次闸刀 8G、4G、1G 或 2G 在合闸状态,相应同期回路图 3 中 8G、4G、1G<sub>1</sub>、1G<sub>2</sub> 或 2G<sub>1</sub>、2G<sub>2</sub> 触点闭合,同期小母线 TQM<sub>a</sub>、TQM<sub>a'</sub>、TQM<sub>c</sub>、TQM<sub>c'</sub> 接通带电,这时

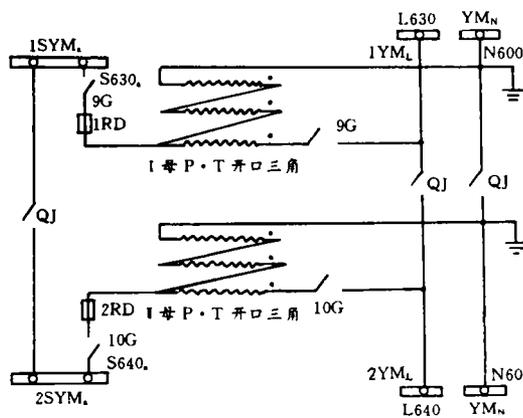


图 2 220kV 母线 P·T 开口三角接线图

9G、10G—9G、10G 闸刀辅助触点

QJ—220kV 母线 P·T 二次联络切换开关

收稿日期:1995-03-28

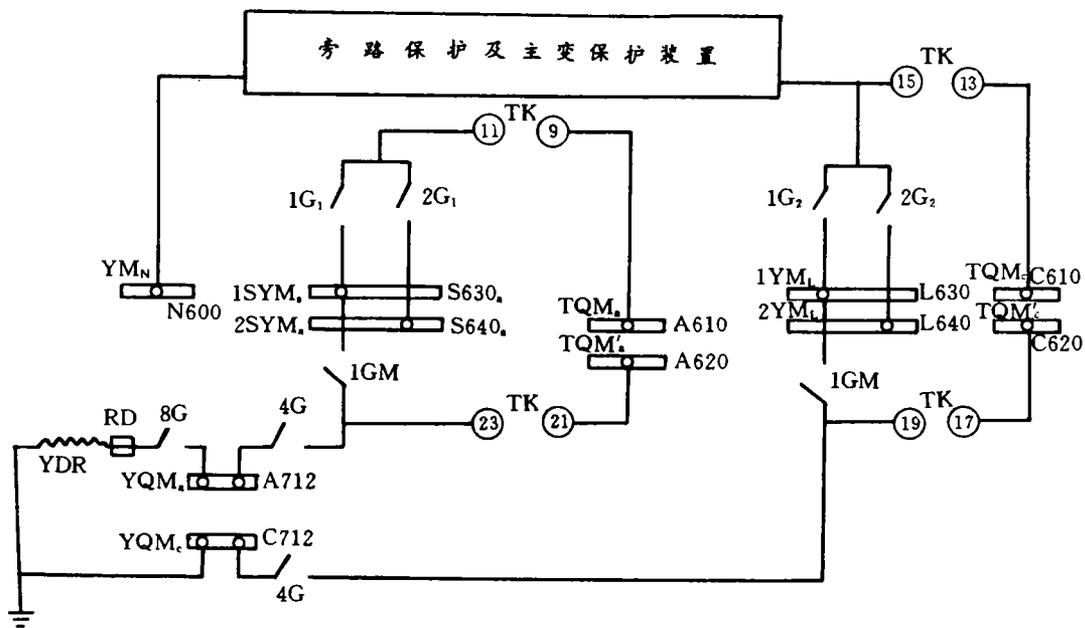


图3 1DL 开关同期回路图

1G<sub>1</sub>、1G<sub>2</sub>、2G<sub>1</sub>、2G<sub>2</sub>、1GM、4G、8G—相应闸刀 1G、2G、1GM、4G、8G 的辅助触点

TK—同期转换开关 YDR(“1 线”)线路单相 P·T

TQM<sub>a</sub>、TQM<sub>a</sub>'、TQM<sub>c</sub>、TQM<sub>c</sub>'—同期小母线

TQM<sub>a</sub> 引入 1SYM<sub>a</sub> 的电压是  $-u_a$ ，而 TQM<sub>a</sub>' 引入 YQM<sub>a</sub> 的电压是  $+u_a$ ，所以即使运行侧与待并侧是同期的，但在集中同期装置中同步表 S 指示相位反向  $180^\circ$ ，无法判断 1DL 能否同期合闸，1DL 开关无法进行同期合闸。

若简单地将 TK②与 TK⑩对调，或 TK⑪与 TK⑮对调，可解决 1DL 代出线开关的同期问题，但又带来了 1DL 不满足母联同期的问题。

1.2 线路电压互感器 YDR 二次侧保安接地，造成当 1DL 作母联运行时，线路零序功率方向保护不能工作。

由图 3 可见，线路单相 P·T YDR 二次侧接地，当 1DL 作母联运行时，由图 1 中知，一次闸刀 4G、1GM 合上，1YM<sub>L</sub> 接地，由图 2 可见，I 母线 P·T 开口三角电压 L630、N600 都接地，开口三角电压为零，接于 1YM<sub>L</sub>、YM<sub>N</sub> 上的线路保护零序功率方向元件不能工作，线路有故障时，零序功率方向保护拒动。

## 2 改进接线办法

针对以上的问题，为了使 1DL 既能在作母联时同期合闸，又能在代出线的运行方式下，用 1DL 开关同期合闸，同时，还要满足 P·T 开口三角 L630 不接地，我们采用了以下改进办法：

第一步：在图 2 中将 I 母、II 母 P·T 开口三角极性调换。这样 1DL 开关的母联同期性仍能满足，同时由图 3 知，I 母、II 母开口三角取出的用于同期的  $u_a$  电压与线路同期  $u_a$  电压极性一致，也就是说 1DL 开关这时可以满足作为代出线开关时需同期的要求。

第二步：与第一步相应，图 2 中 1YM<sub>L</sub> 与 YN<sub>N</sub> 对调。这一对调，可使从开口(下转 72 页)

最后,是利用软件的技术来代替原来的硬件设备的实验,本文介绍的一种仿真软件是比较简单的,这里只想说明,要软件仿真来对保护设备的性能和特征作分析研究要比用硬件设备经济得多,这无疑是一个值得尝试的发展方向。

总之,继电保护设备的发展,不仅受电力系统本身的影响,而且也与计算机、通信等相关技术密切相联,在其发展过程中,必须抓住这一特征。

### 参考文献

- 1 Buyer's Guide. 1992-1993, ABB Network Control & Protection
- 2 叶一麟等译校. 微处理机式继电器和保护系统. IEEE 电力系统继电保护委员会等. 重大出版社, 1990
- 3 王建平等译. 电力系统计算机继电保护. A. G. phaake 等. 成都出版社, 1992

---

(上接 41 页)三角接出去的零序功率方向的方向性,不因第一步的极性调换而改变。 $1Y_{M_L}$  (L630)与  $Y_{M_N}$  (N600)对调,图 3 中 L630 就变成了 N600,以上 1.2 条线路 P·T 保安接地问题也可解决。

第三步:将两台主变进线和两条出线开关的同期回路电压极性根据母线的同期电压极性的改变作相应调换,以保证其它进出线开关同期回路完好。

### 3 结束语

我厂按以上办法,将同期回路改进后,对 220kV 系统各开关的同期回路带负荷进行了试验,结果证明改进后的同期回路接线正确,现经过一年多的实际运行,效果良好,同期回路未发生任何故障。

旁路开关兼母联这种接线方式的同期问题,不仅我厂存在,实际上带有一定的普遍性,凡采用这种接线方式的电厂、变电所、若母线 P·T 开口三角电压极性如图 2 所示,都同样会存在这一问题,都会面临着改进问题。

### 参考文献

- 1 能源部电力司. 220~550kV 变电所设计技术规程 SDJ<sub>2</sub>-88. 水利电力出版社, 1989 年
- 2 西北电力设计院、东北电力设计院, 电力工程设计手册. 上海科学技术出版社, 1988 年
- 3 张玉诸. 发电厂和变电所的二次接线. 电力工业出版社, 1980 年