

# 美国 SEL - 321 线路微机高频保护闭锁式动作逻辑国产化初探

鞠跃庆, 石树平, 吴伟明, 黄仁谋

(海南省电力中心调度所, 海南 海口 570203)

**摘要:** 介绍美国 SEL-321 线路微机高频保护与国产“四统一”线路微机高频保护配置在同一线路两侧时的运行解决方案, 为 SEL-321 线路微机高频保护在电网保护局部改造应用中提供了一种比较方便和相对完善的理论依据。

**关键词:** SEL - 321; 线路高频保护; 逻辑; 国产化

**中图分类号:** TM773 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2000)09-0048-03

## 1 问题提出

部颁《微机继电保护装置运行管理规程》要求, 一条输电线路两端宜配置相同型号的微机高频保护, 且同一型号其软件版本应相同。此条款提出旨在保证线路两侧微机高频保护动作逻辑的一致性和相互间的可配合性。其中, “宜配置”用词也提示最好配置同型号但不作硬性规定。这在目前电力系统应用实践中是实事求是的。海南电网就曾因外资建厂站两次遇上此类问题, 其一便是本文将要论及的美国 SEL-321 线路微机高频保护与国产“四统一”线路微机高频保护(包括 WXB-11 及 LFP-941B) 在 110kV 主网线路配合运行情况。

## 2 SEL-321 方向比较闭锁逻辑原貌及与国产“四统一”相应逻辑的差异

### 2.1 启动发信回路

参见图 1, 其中:

MAB3, MBC3, MCA3 —— 分别指 AB, BC, CA 相瞬时反向阻抗元件

VPOLV —— 正序极化电压有效值元件(有则为“1”)

50AB3, 50BC3, 50CA3 —— 分别指 AB, BC, CA 相间过流元件

M3P —— 相间阻抗段瞬时反向元件(MAB3 或 MBC3 或 MCA3)

Z3G —— 接地阻抗段瞬时反向元件(MAG3 或 MBG3 或 MCG3)

67N3 —— 零序电流段瞬时反向元件

67Q3 —— 负序电流段瞬时反向元件

从图 1 可知在反向三相短路(虚框部分逻辑)时需延时 4 个周波(80ms)才能输出启动发信(START); 在其他反向故障类型时需延时 2 个周波

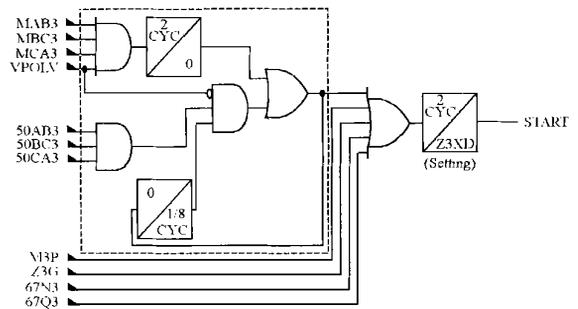


图 1 SEL-321 方向比较闭锁式方案启动发信逻辑 (40ms) 才能启动发信。这些延时是 SEL-321 根据自己同型号相互配合而设置, 且是固定不能变更的。国产“四统一”微机高频保护动作逻辑要求任何类型故障下能够瞬时发信(而且希望尽可能快, 也不管是正向还是反向故障)。这是截然不同的一点。

### 2.2 停信和跳闸回路

参见图 2, 其中: 虚框部分 M2P, Z2G, 67N2, 67Q2 分别指相间距离, 接地距离, 零序电流, 负序电流段短延时正方向元件; BT 指收信; STOP 指停信输出。

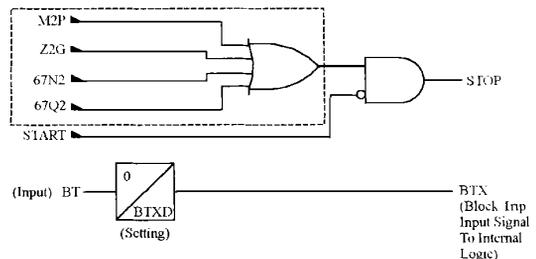


图 2 SEL-321 方向比较闭锁式方案停信逻辑

从图 2 看出 SEL-321 停信条件是: 任一正方向元件动作且同时未启动发信。而国产“四统一”微机高频保护动作逻辑考虑更多更复杂些。例如 WXB-11 或 LFP-941B 微机高频保护动作逻辑设计包括:

必须满足持续收信 10ms 才允许开放出口回路或才投入正方向元件,开放或投入时间一般设置为 300ms 左右;若收信持续时间大于 40ms 则必须扩展收信 20~30ms 等。

另参见图 3 虚框部分高频保护跳闸逻辑,其中: EPOTT = Y 表示采用允许式; EDCB = Y 表示采用闭锁式; MTCS 指可编程通道跳闸元件

从图中可以看出其高频保护动作逻辑并未从固定逻辑回路考虑上述 细节 方面。然而,这些考虑决不是多余。其中,目的是考虑躲过对侧区外故障时两侧保护启动元件不同时动作时差及高频信号在线路上传输的时间,以防对侧区外故障造成本侧可能误动;用以防止环网中本侧反向区外故障切除后零序功率倒向时本侧可能的误动作。

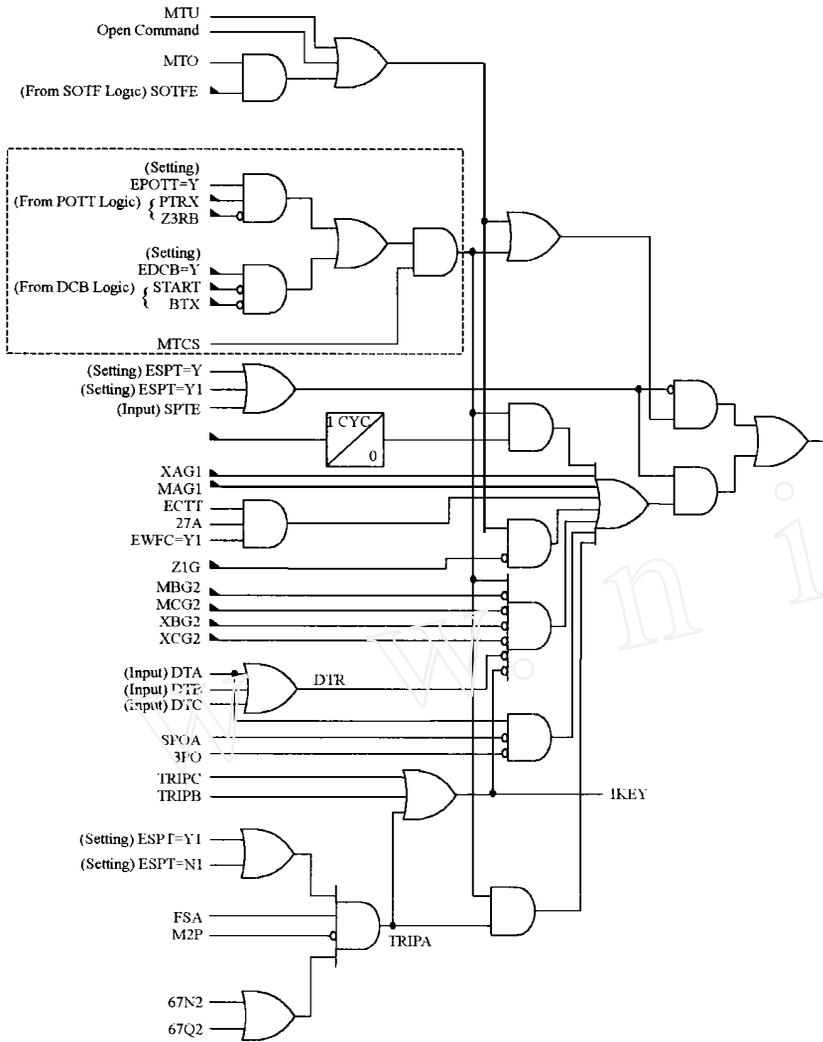


图 3 SEL-321A 相跳闸判定逻辑

### 3 解决方案

参见图 4 可知图 1 和图 2 逻辑部分实际包含在图 3 虚线框 fixed logic 中,即固定逻辑部分。同时,SEL-321 还提供有比较灵活的可编程控制逻辑。按照图 3 及图 4 所示,可对 MTCS 进行编程。编程过程中,充分利用图 3 提示的可用变量(包括 V, W, X, Y, Z, XT, YT, ZT)和继电器元件(Relay Elements)等来实现和国产“四统一”微机高频保护动作逻辑基本一致。具体方案如下:

#### (1) 变量设置

$$X = BT$$

$$Y = BT$$

$$Z = Z3G + M3P + 67N3 +$$

$$67Q3 + Z2G + M2P + 67N2 + 67Q2 + 50N4$$

$$W = Z3G + M3P + 67N3 + 67Q3$$

#### (2) 发信输出

$$OUT9 = START + ZT$$

#### (3) 停信输出

$$OUT11 = Z2G * XT * !W + M2P * XT * !W + 67N2 * XT * !W + 67Q2 * XT * !W + 32QF * 50N3 * XT * !W$$

#### (4) 正方向出口元件变量

$$MTCS = Z2G * !YT * XT + M2P * !YT * XT + 32QF * 50N3 * !YT * XT$$

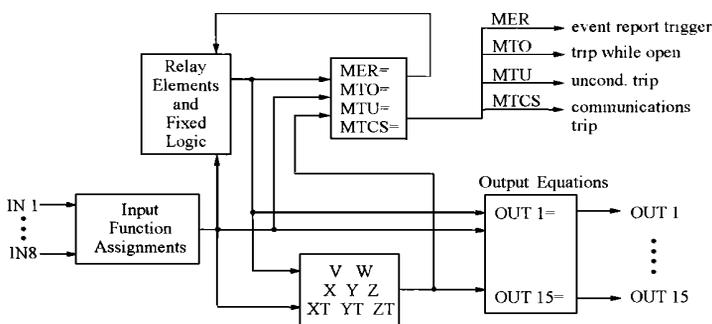
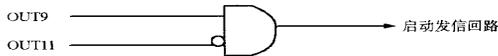
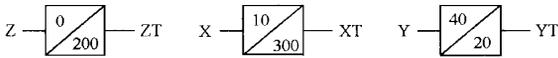


图 4 SEL-321 SELogic 控制方程的可编程控制逻辑

## (5) 收发信机停信优先逻辑



## (6) 时间元件设置 (单位:ms)



## (7) 其它设置

EPOTT = N; EREJO = N; EDCB = Y

Z3XD = 20ms; BTXD = 0ms

## 4 结论及存在的问题

经过通道编程控制的 SEL-321 高频闭锁动作逻辑基本和“四统一”要求一致。经过海南电网清澜电厂三条 110kV 线路四年多的现场运行考验,区内外故障都能正确动作。

尽管如此,由于对 SEL-321 线路微机高频保护逻辑认识有限,此方案还有待进一步的实践考验。目前,从理论分析可以看出此方案存有一个出现几

率非常小的缺陷(或称之隐患):在线路对侧(SEL-321 安装侧)出口反向金属性三相对称短路故障情况下,此时 SEL-321 可能不立即发信。原因是 MTCS 逻辑无法实现图 1 虚框中逻辑。此隐患必须借助 SEL-321 安装侧高频收发信机的远方起信逻辑回路的正常工作来弥补。否则,此类故障时判断正方向侧的“四统一”保护经自发自收 10ms 后会因无对侧闭锁信号而导致误动!

作为实际运行需要,此方案(完整性不限于此文!)尚可借鉴。但笔者认为,如果有条件在同一线路两侧配置相同型号的微机高频保护装置时,务必按有关规程要求来配置,而不应无谓地尝试该方案。

收稿日期: 2000-05-23

作者简介: 鞠跃庆(1965-),男,本科,继电保护专责工程师,从事继电保护的运行工作; 石树平(1956-),男,本科,工程师,从事继电保护运行管理工作; 吴伟明(1968-),男,本科,继电保护专责工程师,从事继电保护运行工作。

### Discussion on blocked mode operation logic localization of American SEL - 321 microprocessor based HF protection for transmission line

JU Yao-qing, SHI Shu-ping, WU Wei-ming, HUANG Ren-mou

(Hainan Power Dispatching Institute of Power Center, Haikou 570203, China)

**Abstract:** A scheme that the American SEL - 321 microprocessor based HF protection for transmission line and domestic made "four standardization" microprocessor based HF protection for transmission line are running across the same transmission line is presented in this paper. It gives a convenient and perfect theoretical basis for the application of SEL - 321 in partial innovation of the power network protection.

**Keywords:** SEL-321; HF protection for transmission line; logic; localization

(上接第 47 页)尽快恢复原有接线,定值改为原定值,投入三取二回路,根据调度令投入相应压板,至此保护装置可正式投入运行。

## 5 结束语

以上所介绍的方法,在实际工作中多次得到了验证,证明这种方法是行之有效的。本文所介绍的

方法实用于 WXH-11、WXH-15 型的微机保护装置。

收稿日期: 2000-04-03

作者简介: 徐慧兰(1968-),女,工程师,1990年毕业于北京农业工程大学,现从事继电保护工作; 韩学军(1969-),男,工程师,1991年毕业于武汉水利电力大学,现从事继电保护管理工作。

### Examining technique of microprocessor based protection on loading

XU Hui-lan, HAN Xue-jun

(Henan Puyang Power Bureau, Puyang 457000, China)

**Abstract:** An examining technique of microprocessor based protection WXH - 11 and WXH - 15 on loading is presented in this paper. It is quite useful for reference in the practical work.

**Keywords:** microprocessor based protection; on loading; examining