



间继电器固有动作时间加重合闸程序中断间隔时间(约 30ms)时,先动作的一套重合闸能可靠地闭锁后动作的另一套,保证 2 套重合闸只发一次合闸脉冲。当 2 套重合闸动作的时间差小于 2 倍的重合闸小中间继电器动作固有动作时间加重合闸程序中断间隔时间时,2 套微机保护中的重合闸将同时动作出口,但由于时差很小,也相当于只发一次合闸脉冲。

### 3 2 套重合闸并列投用方案可行性的推理

LFP-901A 和 WXB-11C 中重合闸启动计时回路有一定的区别,下面从 2 套微机保护中的重合闸在单相重合闸方式下的动作原理入手,对 2 套重合闸并列投用的可行性进行分析;三相重合闸方式和综合重合闸方式与此类同。

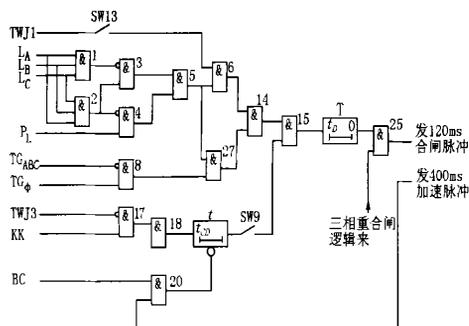


图 2 LFP-901A 微机保护中重合闸动作逻辑图

#### 3.1 微机保护 LFP-901A 中重合闸单相重合方式下的启动原理

微机保护 LFP-901A 中重合闸单相重合方式下的动作逻辑图如图 2 所示,在图中,SW9 是重合闸投入软压板;SW13 是不对应启动重合闸投入软压板;TG 是单相跳闸固定启动重合闸;TWJ1 是不对应启动重合闸开入量; $L_A$ 、 $L_B$ 、 $L_C$  分别为 A、B、C 相低定值过流元件( $0.06 I_n$ ); $P_L$  是低功率运行标志,当正常运行电流小于  $0.1 I_n$  时, $P_L = 1$ ;TG<sub>ABC</sub> 是三相跳闸固定;KK 为操作开关合后接通触点;TWJ3 为开关三跳位置触点;BC 为重合闸闭锁开入触点。由此逻辑可知,只要 KK 触点闭合,外部无闭锁(BC 低电平), $t$  就开始计时即重合闸开始充电,经  $t_{CD}$  延时后重合闸充电完毕准备好,此时有保护单相跳闸 TG 或不对应启动重合闸 TWJ1 动作,经  $M_{14}$ 、 $M_{15}$  后启动时间元件 T 开始计时,经  $t_D$  延时后发重合闸脉冲,并自保 120ms。若在  $t_D$  延时未到时外部有闭锁重合闸开入,将使 T 元件 0s 返回而使重合闸不发合闸脉冲。

#### 3.2 微机保护 WXB-11C 中重合闸单相重合方式下的动作逻辑

微机保护 WXB-11C 中的综合重合闸在 CPU4

中,重合闸在单相方式下正常投用时,保护单相故障动作后,重合闸逻辑首先检测有无闭锁重合闸开入量,若有闭重开入量,15s 计数器就马上清零即放电,故不会发重合闸脉冲。只有当发生线路单相故障保护动作后无闭锁重合闸开入量,满足无三相跳闸、无三跳开入量、单相故障、15s 计数器计数完毕(充电完毕)、无三跳位置开入的情况下,重合闸开始计时到  $t_D$  的重合闸时间时发合闸脉冲并自保持 200ms。

#### 3.3 双套微机保护中的重合闸并列投用可行性分析

从上述对 2 套微机保护中的重合闸的动作原理分析后可知,只要将一套微机保护中的重合闸动作触点接至另一套微机保护重合闸的闭锁开入接口,就可以保证在线路发生单相瞬时故障时,重合闸只发一次合闸脉冲。这是因为,当 2 套重合闸的动作时间差大于 2 倍的重合闸出口小中间继电器的固有动作时间加重合闸程序中断时间间隔时,先动作的重合闸动作后将在发合闸脉冲的同时将闭锁信号送至未动作出口的另一套,使未动作的一套可靠闭锁而不能发合闸脉冲,故并列运行的 2 套重合闸只会发一次合闸脉冲。而当 2 套重合闸的动作时间差小于 2 倍的出口小中间继电器的固有动作时间加重合闸程序中断时间间隔时,并列运行的 2 套重合闸将同时动作,由于其出口时间差很小(约 30ms),故也可以认为只发了一次重合闸脉冲。由于重合闸出口小中间继电器的固有动作时间和 2 套微机保护中的重合闸动作后分别自保 150ms (LFP-901A) 和 200ms (WXB-11C),从而可靠地保证了不会发生 2 套重合闸相互闭锁不发重合闸脉冲的情况。这是因为当 2 套保护中的重合闸同时动作时,一套重合闸的出口小中间继电器动作发合闸脉冲并向另一重合闸发闭锁信号时,另一套重合闸已发合闸令使出口小中间继电器动作并自保持。这样,双套微机保护中的重合闸并列投用的方案很好地满足了系统对重合闸的要求,同时,2 套重合闸互为备用,实现了双重化。

#### 4 2 套重合闸并列投用方案可行性试验分析

为了验证 2 套微机保护中的重合闸并列投用方案的可行性,进行了以下试验:

试验所用仪器为 ONLLY-5108E 微机保护校验仪,将 LFP-901A 微机保护和 WXB-11C 微机保护的电流回路串联,电压回路并联,跳 A、跳 B、跳 C、重合闸动作、三跳回路并联接至保护校验仪的开入量。

表1 模拟单相瞬时接地故障数据(全线阻抗  $Z_L = 5.5$  ,所有保护均投入) (时间单位:ms)

相别	0.005 $Z_L$		0.5 $Z_L$		0.8 $Z_L$	
	跳闸时间	重合时间	跳闸时间	重合时间	跳闸时间	重合时间
A	14.1	1044	18.8	1052	30.3	1051
B	14.3	1045	24.6	1052	30.5	1052
C	14.3	1045	18.4	1052	30.5	1051

表2 模拟单相永久接地故障数据(全线阻抗  $Z_L = 5.5$  ,所有保护均投入) (时间单位:ms)

相别	0.005 $Z_L$			0.5 $Z_L$			0.8 $Z_L$		
	跳闸时间	重合时间	永跳时间	跳闸时间	重合时间	永跳时间	跳闸时间	重合时间	永跳时间
A	15	1044	1090	18.8	1052	1091	30.3	1051	1093
B	15	1045	1089	18.7	1052	1094	30.5	1052	1095
C	15	1045	1091	18.4	1052	1090	30.5	1051	1094

当LFP-901A微机保护中的重合闸启动时间整定980ms,WXB-11C微机保护中的重合闸启动时间整定1s时,模拟单相瞬时接地故障、单相永久接地故障时,LFP-901A中的重合闸能可靠地启动发合闸脉冲和闭锁WXB-11C中的重合闸(重合闸放电)。模拟相间故障、单相接地+转换故障、三相等故障时,并列运行的2套重合闸都能按单相重合闸方式预定

的方式动作。2套微机保护中的重合闸启动时间都整定1s,单相瞬时接地故障和单相永久接地故障的试验数据见表1和表2。在此基础上,进行了带开关联动模拟,并列运行的2套重合闸在模拟的各种故障下都能正确动作。这说明2套微机保护中的重合闸并列运行的方式是可行的。

## 5 结论

从上述理论分析和试验情况来看,将2套微机保护中的重合闸并列投用的方案是可行的,完全满足电网对重合闸的要求,即按预定的方式进行重合。但运行时应注意,若需停用其中的一套重合闸时,为防止误闭锁另一重合闸,应将重合闸从动压板和闭锁另一套重合闸的压板同时取下,而不能只取从动压板。

## 参考文献:

- [1] 国电调度中心. 继电保护规程汇编(第二版)[M]. 电力出版社. 2000.

收稿日期: 2001-10-30

作者简介: 高国庆(1967-),男,学士,高级工程师,从事电力系统自动化工作。

## Feasible plan for two auto-reclosers being operated side by side

GAO guo-qing

(Xin'anjiang Hydropower plant, Jiande Zhejiang 311608, China)

**Abstract:** In high voltage electric net, line protection would use two numerical protections. It used to apply the plan in previous design that on auto-reclosing was operated. This paper puts forward a plan for two auto-reclosers being operated side by side and analyses the feasibility of this plan accessed to principle of auto-re-closing in LFP-901A terminal and WXB-11C terminal.

**Keyword:** auto-reclosing; operated side by side; plan; test

(上接第55页)

收稿日期: 2000-12-19

作者简介: 黄富才(1971-),男,学士,从事电网继电保护及自动装置的维护管理工作。

## Countermeasures of over-voltage protection for power capacitor

HUANG Fu-cai

(Yinnan Power Supply Bureau of Ningxia Province, Wuzhong 751100, China)

**Abstract:** By analyzing the maloperation events of power capacitor over voltage protection in Yinnan electric net, it is put forward that JY8 voltage relay with high resetting ratio are used in the protection to prevent it from maloperating during instantaneous over-voltage of power system.

**Keywords:** capacitor; over-voltage; protection; resting ratio