

一种利用微机实现的平行线路横差保护方案

陈松林, 吴银福

(电力部电力自动化研究院继电保护所, 江苏 南京 210003)

【摘要】 介绍了利用高性能16位单片机采用从平行线路一端(电源侧)比较两回线电流之差的大小、方向为主判据并采用比较两回线路中电流的幅值以及母线电压为闭锁判据的方法来构成的保护方案,用于反应平行线路的各种短路故障。动作时间可达20~25ms。本方案已在电力自动化研究院的动模中心通过了各种工况下的动模试验,并已投入实际工程应用中。

【关键词】 平行线路; 横差保护; 方向; 闭锁

1 概述

原来的整流型、集成型的平行线路横差保护对于在保护安装处附近发生三相短路,母线残压近于零,则当加于功率方向继电器的功率小于最小动作功率时,功率方向继电器不动,出现死区,而保护死区又位于本保护的相继动作区之内,故在死区范围内发生三相短路时,两端保护均拒绝动作,而且它们在运行以及调试均不方便,在单回线运行时,闭锁横差保护的措施又不太可靠,易造成误动,用微机实现的平行线路横差保护可以方便地利用微机的计算、记忆、存储功能实现对方向元件采用正序电压极化,方向元件带有记忆功能以消除近处三相短路对方向元件的死区,保证线路反方向出口三相短路对方向元件不误动,提高横差保护的可靠性。

下面就原理、保护方案分别叙述。

2 原理说明

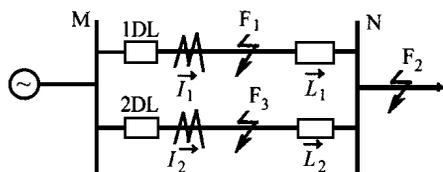


图1

如图1所示,在区外(F_2 点)故障或正常运行, I_1

和 I_2 幅值相等,方向相同,其差值 $I_1 - I_2 = 0$ 。差流元件不起动,保护不会动作。在区内(F_1 点)故障, $I_1 > I_2$ 且方向相同,差流起动元件动作,差流方向对 L_1 线路而言为正方向,对 L_2 而言为反方向,保护选择跳开1DL。同理可分析区内(F_3 点)故障时,保护装置选择跳开2DL。

另外在正常运行及外部故障时,流过两回线中的电流接近相等,在平行线路内部故障时,故障线路的短路电流大于非故障线路的短路电流。

3 保护及闭锁方案的提出

归纳上述原理说明,采用比较两回线电流之差的大小,方向为主判据,而采用比较两回线路中电流的幅值作为闭锁判据。

对于选跳一回线故障主判据如图2(仅以A相为例)。

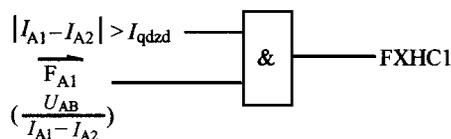


图2

对于选跳一回线故障主判据如图3:

对于方向元件和电流元件接成按相起动方式,90接线,方向元件采用正序电压极化,带有记忆功

SOLUTION SCHEME OF GPS ACCURATE TIME SETTING FOR POWER SYSTEM AUTOMATION

LI Rui-sheng, ZHANG Ke-yuan, FENG Qiu-fang

(Xuchang Relay Research Institute, Henan Xuchang 461000, China)

Abstract As for simultaneous time setting of power system automation, suggest that a substation commonly uses a GPS to synchronously create IRIG-B codes to realise simultaneous time setting of all the microprocessor-base protection and automation devices via RS-422/485 ports. This scheme feature GPS resource sharing and accurate time setting, etc.

Keywords microprocessor-based protection; GPS; IRIG-B code; time setting; power system automation

能以消除近处三相短路时方向元件的死区,保证反方向出口三相短路时方向元件不误动。

$$\frac{|I_{A2}-I_{A1}|}{\frac{F_{A2}}{U_{AB}} \cdot \frac{1}{I_{A2}-I_{A1}}} > I_{qdzd} \quad \& \quad \text{FXHC2}$$

图 3

为了防止因某种原因而使对侧断路器断开,这时双回线变成单回线运行情况下,在正常负荷电流的作用下而使保护误动,采用低电压闭锁元件。当保护区内发生故障时,母线电压降低,从而保证继电器能可靠动作。

另外为了保证装置的可靠性,采用比较两回线中的电流幅值(即平衡电流判据)作为闭锁判据。

回线跳闸闭锁判据: $I_1 > K_1 I_2$

回线跳闸闭锁判据: $I_2 > K_2 I_1$

$K_1、K_2$ 为大于 1 的安全系数

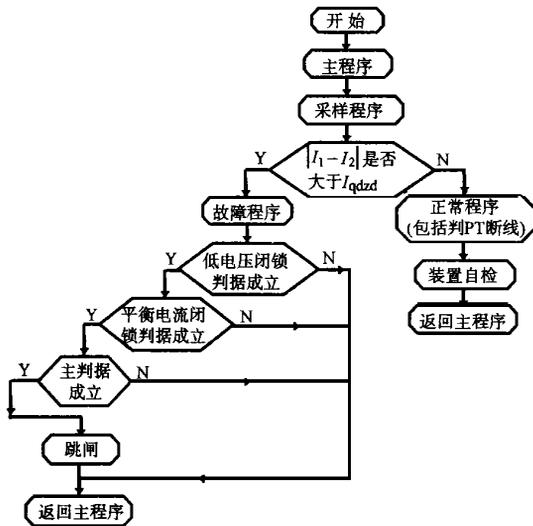


图 4 程序简单框图

为了避免在单回线运行状态下可能发生的误动作,该保护方案采取如下措施:

利用断路器位置接点实现闭锁,即当任一回路断路器跳闸后就闭锁横差保护

A TRANSVERSE DIFFERENTIAL RELAYING PROTECTION SCHEME BY MICROPROCESSOR

CHEN Song-lin, WU Yin-fu

(Relay Protection Department of Power Automation Research Institute, Jiangsu Nanjing 210003, China)

Abstract This paper describes a scheme about compared with direction, amplitude of differential current, amplitude of current of parallel double transmission lines and bus voltage as blocking, from end of parallel double transmission lines, based on 16-bit microprocessor. Applicable to transverse differential lines faults. Tripping time 20~25ms. This scheme has been verified through different operation condition tests of dynamic model and applied in practice.

Key words parallel double transmission lines; transverse differential protection; direction; blocking

在横差保护发出跳一回线的命令时就禁止再向另一回线发出跳闸命令

另外在单回线运行时,利用和电流保护作为单回线运行的保护。

4 方案的算法及实现方式

本保护方案采用微机具体实现时,当采样数据输入后,首先进行数字滤波和数字滤波等数据处理,得出纯净的正、负序电压 $U_1、U_2$, 电流、电压以及差电流、和电流。采用上述数据就可进行方向、幅值等判别了。

设采样周期为每个周波 12 点采样

正序电压算法: $3U_1 = U_{ac}(k) - U_{bc}(k-2)$

负序电压算法: $3U_2 = U_{ab}(k) + U_{bc}(k-2)$

方向元件算法(以 A 相为例):

L_1 线路 $U_{bc}(k) * [I_{A1}(k) - I_{A2}(k)] - U_{bc}(k-3) * [I_{A1}(k-3) - I_{A2}(k-3)] > 0$

L_2 线路 $U_{bc}(k) * [I_{A2}(k) - I_{A1}(k)] - U_{bc}(k-3) * [I_{A2}(k-3) - I_{A1}(k-3)] > 0$

5 结论

本保护方案能够快速、有选择地切除平行线路上的故障,没有出口短路的死区,它不反应外部故障,不受系统振荡及非全相运行的影响。动作比较可靠,在单回线运行时自动退出横差保护,它适用于 66kV、35kV、10kV 系统中的平行线路上,作为相间短路故障的主保护。

[参考文献]

[1] 朱声石. 高压电网继电保护原理与技术(第二版). 中国电力出版社,1995.
[2] 王静茹,栾贵恩. 输电线路电流电压保护. 水利水电出版社,1985.

收稿日期:1998-02-08

作者简介:陈松林(1969-),男,工程师,主要从事电力系统继电保护研究; 吴银福(1969-),男,工程师,主要从事电力系统继电保护研究。