

微机型自动重合闸装置

山东工业大学 韩晓萍 山东建筑工程学院 谢秀颖

摘要 介绍一种微机型自动重合闸装置。该装置通过检测输电线路电压、电流信号、断路器的状态信号及继电保护装置的動作信号等，来控制实施输电线路的重合闸。它除了能满足电力系统对于一般重合闸装置的要求之外，还具有故障诊断、信息显示、运行记录等功能。与传统的自动重合闸装置相比，该装置突出的优点是一台装置能作用于多条线路，通用性强、辅助设备少、动作可靠。随着发电厂及变电所综合微机化的实施，该装置必将在电力系统获得广泛应用。

关键词 继电保护 微型计算机 自动控制

1 概述

电力网络中，因各种故障而引起的供电中断常常给工农业生产及人民生活带来很大的损失和不便。当前，随着我国工农业生产的迅速发展，城乡人民生活水准的不断提高，人们对于电的依赖性越来越强，对于供电的可靠性要求也越来越高。而我们电力工作者的一项重要任务就是探讨更为科学的措施，研究更为先进的设备，来提高供电的可靠性。做到停电次数尽可能少，停电时间尽可能短。

统计表明，电力网络中，输电线路故障发生率最高，而架空输电线路发生的故障大部分都是暂时性故障。当故障线路被断路器迅速断开之后，故障点绝缘强度经过短时间恢复之后，线路即可由自动重合闸装置动作合闸，重新投入运行。传统的自动重合闸装置接线复杂，辅助设备多，常常出现误动、拒动情况，为此，我们利用微型计算机具有快速收集、准确判断处理多路信息的智能特点，构成一种微机型自动重合闸装置。

2 装置的构成原理

电力网络中，对自动重合闸装置有如下的基本要求：

- (1) 当故障线路事故掉闸后，对于单侧电源输电线路，重合闸装置应能使断路器再行合闸；
- (2) 对于两侧电源输电线路，一般应首先进行单侧重合，另一侧断路器在检查同步后重合；
- (3) 自动重合闸次数不超过规定次数；
- (4) 重合闸动作时间要尽可能短（但不能太短，国内一般为 0.5~1.5s）；
- (5) 自动重合闸装置在动作后应能自动复归。

在下列情况下，自动重合闸装置不应动作：

- (1) 由值班人员手动操作，或通过遥控装置将断路器分闸时；
- (2) 手动投入断路器，合闸于故障线路而使断路器立即跳闸时；
- (3) 断路器两侧电源不同步条件时（允许非同期合闸的线路除外）；

本文 1993 年 6 月 10 日收修改稿

(4) 在规定的其它一些不允许重合闸的情况下(如:断路器本身故障,变压器内部故障跳闸等),重合闸装置应闭锁。

此微型机自动重合闸装置可以对全厂(所)输电线路进行监控,对于各种不同类型的线路进行分类,分别施以不同的控制程序。对于单侧电源输电线路,若装置检测到线路发出了故障掉闸,则经过一定间隔时间之后,立即发出重合闸命令;对于两侧电源输电线路,如果微机检测到事故掉闸的发出,装置在判定线路两侧断路器均为分闸状态后,首先对一侧断路器发出重合闸命令,而后,通过检查同步,调整同步,再对另一侧断路器发出重合闸命令。

如图 1:

本装置实施了对两侧断路器都可检查同步重合闸,避免了当一侧断路器误跳闸,而另一侧断路器未跳的情况下,误跳的断路器不能重合闸。



图 1 两侧电源输电线路

在两侧电源输电线路中,对于一些经过验证可以采取不同步合闸方式的输电线路,可不经过同步检查这一环节直接发出重合闸命令。

为了正确区分输电线路的事故跳闸和手动跳闸,可利用输入断路器控制开关位置信号或继保装置动作信号来判断。

为检测两侧电源的同步与否,可利用输入两侧电源信号进行比较;亦可利用同步继电器触点来输入同步信号。如检测到两侧电源不同步,可自动调整同步。

重合闸动作时间以一规定数值 t_r 为限, t_r 一般取 0.5~1.5s。若微机记录断路器分闸后间隔时间 $t_d > t_r$, 即可发出重合闸命令。

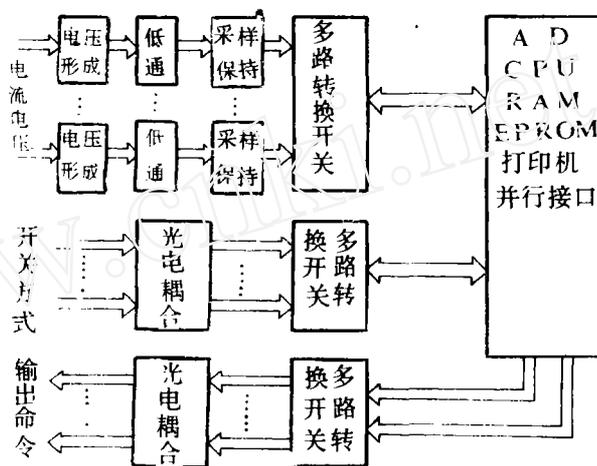


图 2 硬件电路图

为避免手动合闸于故障线路时,重合闸装置再行合闸,可利用控制开关触点短时切断重合闸回路,使其不能重合。

重合闸装置动作次数的限定,可通过微机记忆重合闸命令次数来实施;如果微机记忆命令次数少于规定次数,则发出重合闸命令;若记忆次数多于规定次数,则不发出命令。

此装置还设有重合闸闭锁环节。若微机检测到闭锁信号的出现,则闭锁重合闸装置,使断路器不再重合。

3 硬件电路图

说明:引自各输电线路的电流和电压经电磁式变换器转变成相应的电压信号,经过低通滤波送到采样保持器,在cpu的作用下对各模拟信号进行同步采样,并经模拟转换把模拟量变成相应的数字量。断路器的状态信号可由断路器辅助触点输入,继保装置动作信号可由其触点输入。输入的信号经微机检测处理之后,输出命令至各路自动合闸装置。

4 软件原理框图

各检测框图具体过程如下：(见图 4)

5 试验结果

我们对该微机型自动重合闸装置进行了模拟故障试验。试验项目有：

- (1) 输电线三相瞬时短路，速断保护动作跳闸后，重合闸装置的动作情况。
- (2) 输电线三相瞬时短路，过流保护动作跳闸后，重合闸装置的动作情况。
- (3) 输电线三相永久性短路，速断保护动作跳闸后，重合闸装置的动作情况。
- (4) 输电线三相永久性短路，过流保护动作

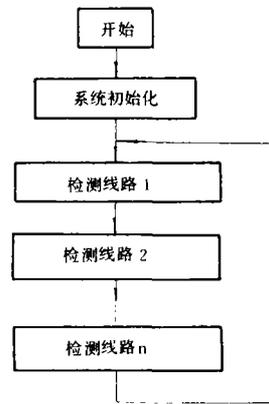


图 3 装置检测流程图

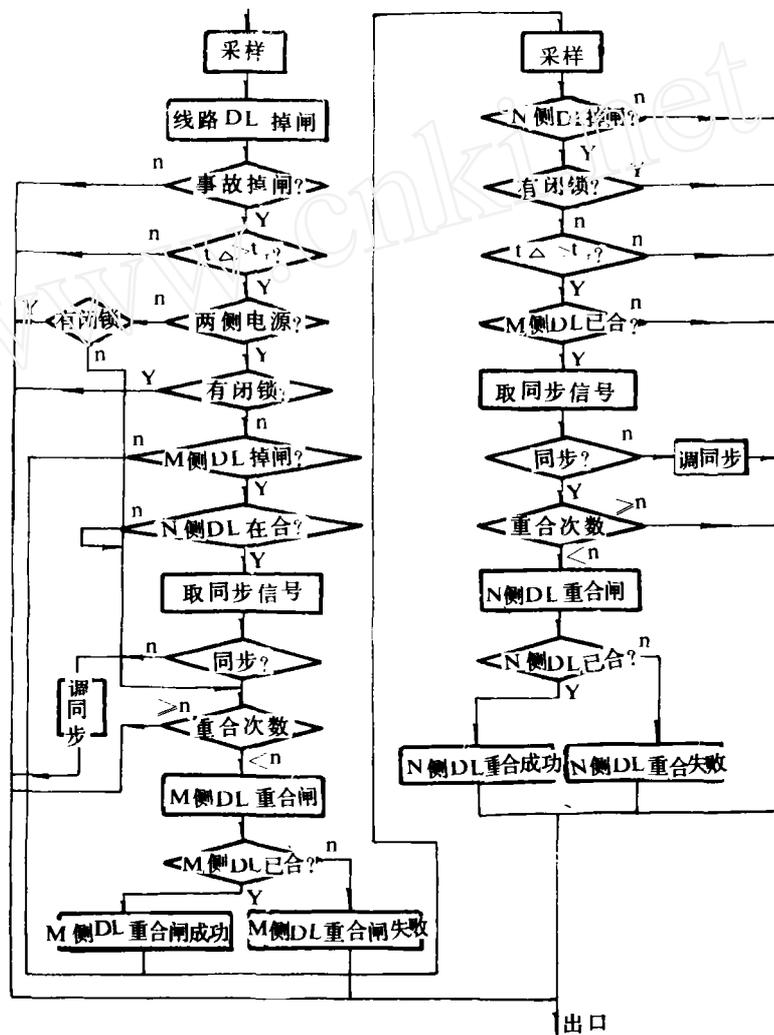


图 4 软件流程图

跳闸后，重合闸装置的动作情况。

(5) 输电线两相瞬时短路，速断保护动作跳闸，重合闸装置的动作情况。

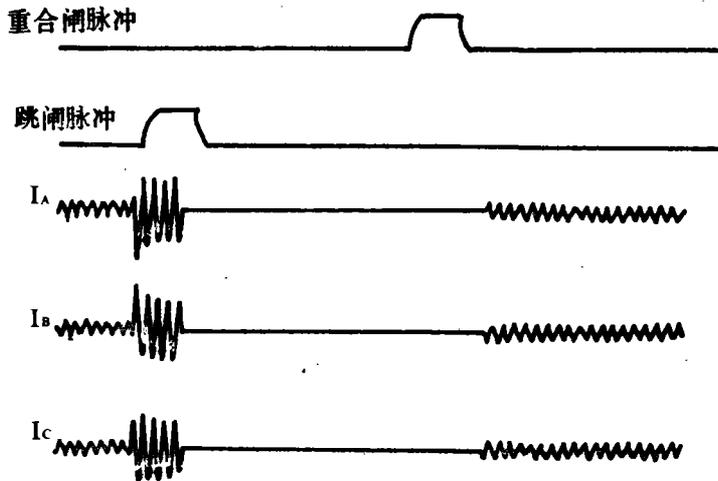


图5 三相瞬时短路故障实验录波

(6) 输电线两相瞬时短路，过流保护动作跳闸，重合闸装置的动作情况。

(7) 输电线两相永久性短路，速断保护动作跳闸，重合闸装置的动作情况。

(8) 输电线两相永久性短路，过流保护动作跳闸，重合闸装置的动作情况。

以下选登三相短路及两相短路的实验录波图。

模拟电压400V，负荷电流2.5A。

短路电流11A，保护动作值10A

时标100ms/格

由图5可见，当输电线路三相瞬时短路后，线路速断保护动作，发出跳闸脉冲，断路器跳闸。经过约500ms延时之后，重合闸装置动作，发出重合闸命令脉冲，断路器三相一次重合成功。

由图6可见，当线路三相永久性短路时，速断保护动作跳闸后，重合闸装置发出重合闸命令脉冲，一次重合不成功，采用后加速跳闸。

由图7可见，当输电线两相瞬时短路跳闸后，重合闸一次重合成功。

由图8可见，线路两相永久性短路跳闸之后，重合闸装置一次重合不成功（规定重合次数为一次），断路器再次跳闸。

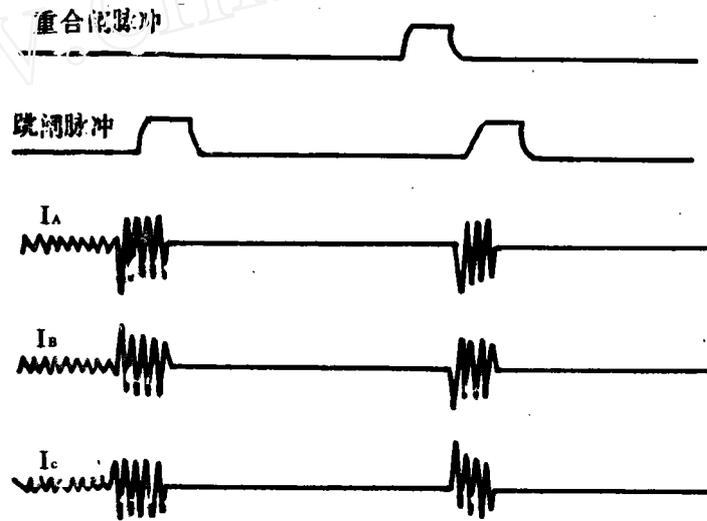


图6 三相永久性短路故障实验录波。

6 结论

实验表明，该微型自动重合闸装置在各种模拟系统状态中，均能可靠工作，完全能够满足电力系统对重合闸装置的工作性能要求。本装置的突出优点在于它具有很高的可靠性和灵敏性。由于微机的智能特点，检测、判断、处理、快速而准确。对于不同的应用场合，只

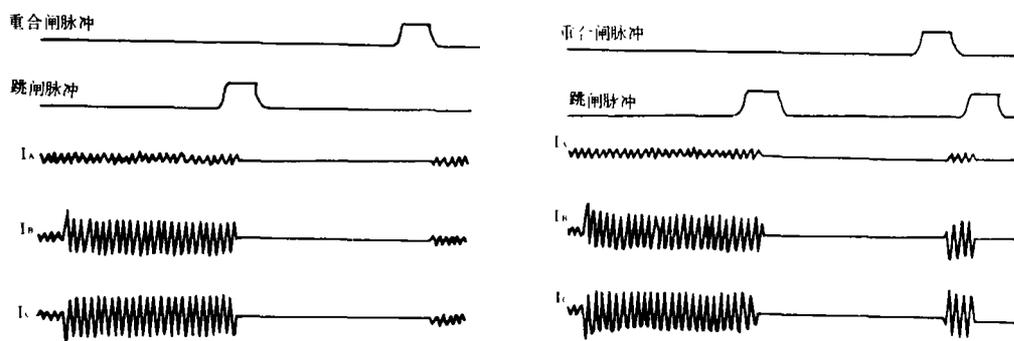


图 7 两相瞬时短路，重合闸动作实验录波 图 8 两相永久性短路，重合闸动作实验录波
 须对程序中的某些参数稍做调整即可。该装置一机多用，可同时检测处理多路信息，控制实施多路线路的自动重合闸。此外，它还具有故障诊断，信息显示，运行记录等功能。其性能大大优于传统的自动重合闸装置。

参考文献

- 1 贺家李等。电力系统继电保护原理。
- 2 周明德。微型机硬件、软件及其应用。
- 3 J. F. Wite, S. R. Mendis, M. T. Bishop, and J. A. Kischefsky: Computer-aided Recloser. Application for Distribution systems. IEEE. VOL5. No3, July 1992.



“1978~1993”中国报刊业发展成就博览会在京举行

根据国家新闻出版署的部署，由新闻出版署信息中心，中国报业经营管理协会、中国期刊协会联合举办的《1978~1993 中国报刊业发展成就博览会》于今年 9 月 27~10 月 4 日在北京革命军事博物馆举行，这是我国报刊界的一大盛事，这次博览会旨在检阅改革开放 15 年来我国报刊的发展变化，展示报刊改革开放以来为经济建设服务的成就。根据新闻出版署的要求，凡在国内公开发行并获得省科委评选的各优秀期刊均应参展，《继电器》杂志有幸参展，这对本刊也是一次检查、激励和鼓舞。本编辑部全体工作人员决心在 1994 年的编排工作中取得更大的成绩，满足广大读者的需要。