

# 一起 110 kV 线路零序保护拒动分析

马力, 王亚非, 沈广涛, 吴国松

(许昌供电公司, 河南 许昌 461000)

**摘要:** 2008年4月在对一条新上的110 kV线路保护进行测试时,发现零序保护一直拒动,通过对二次接线、试验仪器及装置本身的仔细检查,排除了二次接线、仪器及保护装置本身的问题,最终发现设计二次接线与典型接线不同,导致外接零序电流未接入保护装置,从而引起了零序保护的拒动。并进一步分析了微机保护采用自产零序电流、电压工作,同时还要使用外接零序零序电流的原因及作用。

**关键词:** 零序电流保护; 拒动; 自产零序电流; 外接零序电流

## Analysis of zero-sequence protection resist-operation in 110kV line

MA Li, WANG Ya-fei, SHEN Guang-tao, WU Guo-song

(Xuchang Power Supply Company, Xuchang 461000, China)

**Abstract:** A new 110 kV line protection is tested in April, 2008, to find zero-sequence protection always resist operating. Checking the secondary connection, test equipment and the device, no fault is found. Finally, the error is found. The secondary connection is different with the typical connection, thus the protection device has no external zero-sequence, so zero-sequence protection always resists operating. This paper analyses the self-produced zero-sequence current and self-produced zero-sequence voltage. Finally, the paper describes the reason and function of using external zero-sequence current.

**Key words:** zero-sequence protection; resist-operation; self-produced zero-sequence current; external zero-sequence current

中图分类号: TM773 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)19-0143-02

## 0 引言

由于零序电流保护具有原理简单、动作可靠、正确动作率高等优点,在我国大电流接地系统各电压等级的线路上,都装设了零序电流保护做基本保护。微机保护普遍采用自产零序电流、电压工作,但这并不意味着微机保护完全不需要外接零序。本文介绍了一起因外接零序电流未接而造成的保护拒动。

## 1 故障及检查概况

2008年4月某变电站扩建工程,施工完毕,在对新上的一条110 kV线路保护进行零序保护测试时,发现无论怎么加量,保护根本不启动,发生拒动。由于尚未投运,未造成任何损失。

### 1.1 二次回路检查情况

由于该间隔是新建间隔,首先怀疑二次回路施工存在问题。按照设计的施工图纸经现场仔细认真检查,保护二次装置接线、保护端子排、装置背板

二次线排列整齐、接线正确,无螺丝、线头松动现象;PT、CT变比接线极性均正确;各项反措执行到位。二次回路施工符合要求,不存在问题。

### 1.2 保护测试仪检查情况

换来另一套正常的测试仪进行测试,结果仍然拒动。被换走的测试仪对其他设备做保护测试,可以正常使用。保护测试仪正常。

### 1.3 保护装置检查情况

甩开所有的二次回路,按照保护装置说明书<sup>[1]</sup>的说明直接接试验线,直接加量到装置进行测试,零序保护正常启动,正确动作。装置工作正常。但是发现,施工设计的二次图纸二次回路接线与说明书显示的典型接线有所不同。在施工设计图纸中,保护装置交流电流回路中的外接零序电流端子没有任何接线,如图1<sup>[2]</sup>;而典型接线则是保护装置交流电流回路中的外接零序电流端子串接在CT中线上,如图2。

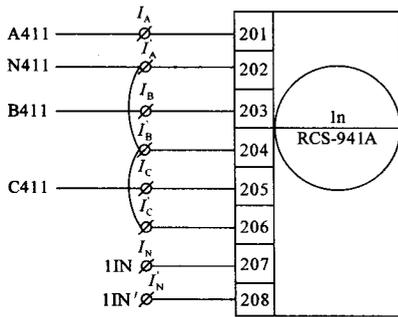


图 1 某 110 kV 线路保护交流电流回路设计图

Fig.1 Drawing of 110 kV line protection AC current circuit

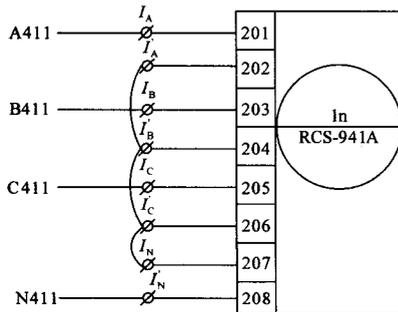


图 2 RCS-941A 型保护交流电流回路典型接线图

Fig.2 Typical diagram of RCS-941A protection AC current circuit

## 2 保护拒动原因分析

根据检查情况，初步判断：外接零序电流没有接入是保护拒动原因。询问设计人员得知，没有按厂家典型接线设计的原因是：做设计时，尚未收到完整的厂家资料，但是已知该保护使用自产零序电压电流作为动作判据，故外接零序端子没有接线，没有其他特殊原因。随后，按照说明书所示的接线更改了二次回路，再次进行测试，保护正确动作，证实了初步判断。

通过仔细阅读说明书发现：虽然保护中零序方向、零序过流元件均采用自产的零序电流计算，但是零序电流的启动元件仍由外部的输入零序电流计算，不接零序电流，所有与零序电流相关的保护均不能动作。进一步证实了拒动原因。

## 3 使用自产与外接零序电流的原因

由于微机保护具有很强的运算能力，由保护装置软件计算产生（自产）零序电流、电压，能够满足对保护性能的要求，同时这样做还可以避免因零序回路极性接错而造成的不正确动作，所以微机线路保护普遍采用自产零序电压、电流工作。

按照说明书的典型接线，接入保护装置的外接零序电流与保护装置自产的零序电流在二次回路及保护装置正常时是一致的，仅存在很小的误差。采用外接零序电流启动保护，不会影响保护的动作为。如果外接零序电流与保护装置自产的零序电流之间的差异超出了一定范围，则说明二次回路等存在问题，从而可采取一定措施防止保护发生不正确动作。举个例子，正常运行时，零序电流仅是很小的不平衡电流，假设装置内 A 相小 CT 出现问题，装置感受不到正确的 A 相电流，将出现较大的自产零序电流，如果仅用自产零序电流就可能误动。由于保护装置采用外接零序电流启动，而此时流入装置的外接零序电流端子的电流仅是很小的不平衡电流，保护不会启动，从而避免了可能发生的误动。

## 4 结论

在二次回路设计过程中，设计人员在根据实际情况调整典型设计方案时，一定要做深入细致的分析，必要时要和厂家技术人员共同确定，避免由于对保护原理及保护装置的了解不够深入而造成的失误或事故。

### 参考文献

- [1] RCS-941 系列高压输电线路成套保护装置技术和使用说明[Z].南京：南京南瑞继保电气有限公司。
- [2] 某 110 kV 变电站二期扩建工程电气二次设施[Z].许昌：许昌鲲鹏电力设计咨询有限公司，2007。

收稿日期：2008-10-29； 修回日期：2008-12-12

### 作者简介：

马力（1976-），男，本科，工程师，从事继电保护整定及调度管理工作；E-mail: xcmali@126.com

王亚非（1975-），女，本科，工程师，从事自动化专业工作；

沈广涛（1975-），男，工程师，从事电网调度工作及自动化工作。