中性点经消弧线圈接地系统微机接地保护新方案

薛金娃

(甘肃省兰州石化公司动力厂电气车间，甘肃　兰州　730060)

摘要：对中性点经消弧线圈接地系统的各相电流量进行了详细的分析，在此基础上提出了一种单相接地保护的新方案。

关键词：小电流接地系统；　微机接地保护

中图分类号：TM77　　**文献标识码**：B　　**文章编号**：1003-4897(2001)10-0059-02

1　问题的提出

目前，在小电流接地系统中，单相接地保护的方法很多，但各有其优缺点，现总结如下：

①零序继电器式保护和判基波零序电容电流方向的微机保护这两种保护，在中性点不接地系统中有非常好的应用，但对中性点经消弧线圈接地的系统，这两种保护已不再适用。

②判高次谐波零序电容电流方向的微机保护

这种保护在实际应用中误判率很高，究其原因，与谐波源的广泛分布有直接的关系。

③判零序有功电流分量大小或零序有功功率大小的微机保护

这种保护适用于比较大的系统，对于比较小的系统来说，由于零序有功电流分量比较小而存在测量问题。

④暂态电流接地保护

这种保护只适用于放射形结构的网络，且对硬件要求非常高。

⑤负序电流接地保护

在小电流接地系统中，发生单相接地故障时，负序电流分量很小，常常由于各种干扰，使这种保护出现误判。

⑥电流信号注入式接地保护

这种方法在实际应用中取得了良好的效果，但要加装专门的信号注入设备。

⑦残流增量接地保护

这种方法是以增大接地点电弧为代价的。

综上所述，对小电流接地系统的单相接地保护还处在百家争鸣的阶段，有待进一步的开发和研究。本文在对小电流接地系统各相电流分析的基础上提出了接地保护的新方案。

2　中性点经消弧线圈接地系统各相电流量的分析

图 1 所示为一小电流接地系统。

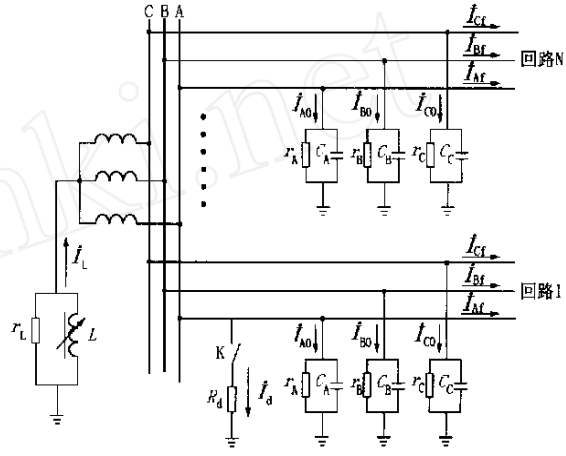

图 1

2.1　正常工况下

如图 2 所示。

任何一相的电流都是对地电流和负荷电流的叠加。

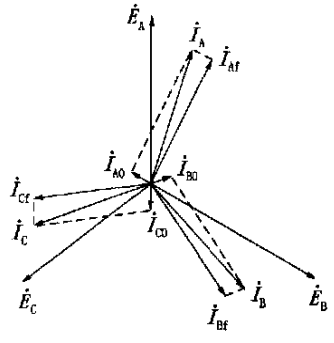

图 2

2.2　如任一回路发生单相金属性接地

在图 1 中，令 K闭合，$R_d = 0$，则为回路 I 发生 A

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

相金属性接地。再令同一条出线中 $r_A = r_B = r_C$，$C_A = C_B = C_C$。

2.2.1 对正常线路

如图 3 所示有：

$I_{A0d} = 0$

$I_{B0d} = \sqrt{3}\, I_{B0}$

$I_{C0d} = \sqrt{3}\, I_{C0}$

且 $\dot{I}_{B0d}$与 $\dot{I}_{C0d}$的夹角为 60°

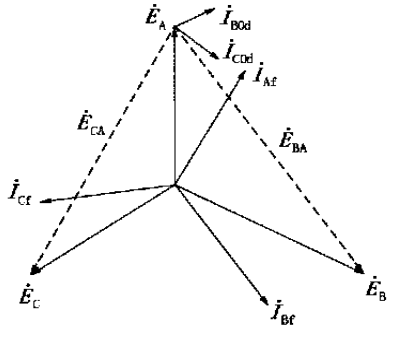

图 3

2.2.2 对故障线路

有：

$I_{B0d} = \sqrt{3}\, I_{B0}$

$I_{C0d} = \sqrt{3}\, I_{C0}$

且 $\dot{I}_{B0d}$与 $\dot{I}_{C0d}$的夹角为 60°

而 $\dot{I}_{A0d}$等于流过故障点的残流

2.3 如任一回路经弧光电阻单相接地

在图 4 中，令 K 闭合，R_d 不等于零，则：

根据叠加定理可知，该种接地方式相当于在单相金属性接地系统的故障点处叠加一个 $\dot{U}_0 = R_d \dot{I}_d$ 的电压。如图 4 所示：

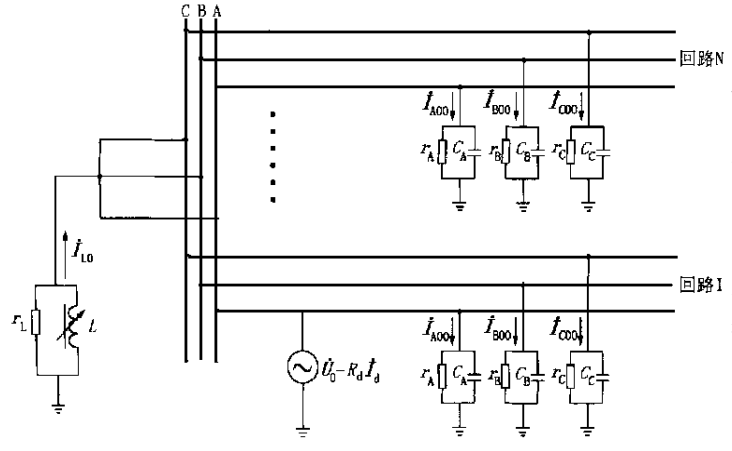

图 4

①对正常线路

有：$\dot{I}_{A00} = \dot{I}_{B00} = \dot{I}_{C00}$

②对故障线路

有：$\dot{I}_{B00} = \dot{I}_{C00}$

$\dot{I}_{A00} \approx$ 电压 $\dot{U}_0$作用下的残流

把该电流分别叠加到单相金属性接地的各相电流上就得到经弧光电阻接地的各相电流。

3 微机接地保护新判据

上面分析了系统中各相电流量的状况，由结果可知，每相对地电流都有一定的特征，现对每条线路的电流量都做如下处理：

对 B 相电流移相 120°后与 C 相电流叠加，令叠加后的电流为 $\dot{I}_{BC0}$，则有：

$$\dot{I}_{BC0} = \dot{I}_B\left(-\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \dot{I}_C$$

然后，把 $\dot{I}_{BC0}$再移相 120°后与 A 相电流叠加，令叠加后的电流为 $\dot{I}_{ABC0}$，则有：

$$\dot{I}_{ABC0} = \left[\dot{I}_B\left(-\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \dot{I}_C\right]\left(-\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \dot{I}_A$$

不论是金属性接地还是经弧光电阻接地，

对正常回路有：$\dot{I}_{ABC0} = 0$

对故障回路有：$\dot{I}_{ABC0} \approx$ 残流

考虑到各方面的误差及对地参数不平衡的影响，有以下判据：

$$\begin{cases} \text{零序电压起动} \\ \text{正常回路：} |\dot{I}_{ABC0}| \le Q \\ \text{故障回路：} |\dot{I}_{ABC0}| \approx \text{残流} \\ \text{其中：} 0 \le Q \ll \text{残流} \end{cases}$$

4 结论

(1) 应用该判据可使故障回路和正常回路的特征非常明显；

(2) 该判据的性能优于判零序有功电流分量大小和零序有功功率大小这两种形式的保护。

(3) 虽然该保护要求三相必须装设电流互感器，但同时它能省去零序电流互感器。

参考文献：

[1] 要焕年，曹梅月. 电力系统谐振接地(第一版). 北京：中国电力出版社，2000，7.

[2] 江泽佳. 电路原理(第三版). 北京：高等教育出版社，1993，9.

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

变电站自动化系统典型设计

楼 平, 张 鹰

(湖州电力局, 浙江 湖州 313000)

摘要: 根据湖州电网变电站自动化系统实际运行情况,分析了变电站自动化当前存在的主要问题。探讨了开展变电站自动化系统典型设计的必要性和意义,介绍了典型设计的主要内容和实际应用情况。

关键词: 变电站; 自动化; 设计

中图分类号: TM76　　**文献标识码**: B　　**文章编号**: 1003-4897(2001)10-0061-02

1 湖州电网变电站自动化系统现状

为进一步提高变电站保护控制系统的运行可靠性,最大限度地简化二次接线,减轻运行维护的工作强度, 1995 年以来,我局在总结湖州电网变电站无人值班改造及兄弟单位经验的基础上,开始了变电站自动化系统的实践。目前,分层分布分散安装的变电站自动化系统已在湖州电网初步得到应用(见表 1)。

表 1　湖州电网变电站自动化系统现状

变电所	电压等级	系统型号	生产厂家	投运日期
梅溪	35kV	CSC2000	四方	9706
白水变	110kV	CSC2000	四方	9811
仁舍变	110kV	CSC2000	四方	9812
千金变	35kV	CSC2000	四方	0005
闻波变	110kV	SCS2000	ABB	0007
轧村变	35kV	CSC2000	四方	0010
金陵变	110kV	CSC2000	四方	0010

2 变电站自动化系统工程实践中存在的问题

变电站自动化系统应用了大量当代计算机、通讯和网络技术,使变电站保护控制系统由传统的面向功能,彻底转变为面向间隔。系统结构采用分层分布式,间隔层设备采用保护、控制、测量和信号一体化的“四合一”装置。这些新技术的采用,对我们传统的工程管理、专业管理、设计、施工和运行等各个环节均带来一系列问题。主要表现在以下几个方面:

(1) 管理

变电站自动化系统,是对变电站保护、控制、测量、远动功能的高度微机化集成,其推广应用,使各专业之间传统的界面被彻底打破,也对我们传统的专业管理和工程管理提出了新的要求。以设备命名为例,在传统的管理模式下,变电站及设备的命名往往要在现场安装调试阶段才能确定,而对变电站自动化系统而言,这样一来,必将对监控系统的画面制作和四遥信息的定义造成时间上的损失,使这一部分工作无法在制造厂内完成,从而造成整个施工工期的延长。

(2) 需求不明确

由于变电站自动化系统是一项新生事物,其用户需求也有待在实践中逐步形成和完善。如四遥信息中,到底需要多少遥信、遥测、遥控和遥脉量,到底需要怎样的监控画面和历史记录等等,这些问题如果不加以规范,必将影响整个变电站自动化系统的工程实施。

收稿日期: 2001-04-02

作者简介: 薛金娃(1971 -),男,本科,主要从事电力系统继电保护工作。

A new scheme of microprocessor based earthing protection in neutral earthing via arc extinguishing coil system

XUE Jin-wa

(Lanzhou Petrochemical Company of Gansu Province, Lanzhou 730060, China)

Abstract: The current quantity of each phase in neutral earthing via arc extinguishing coil system is analyzed in detail, and a new scheme of single phase to earth protection is proposed.

Keywords: neutral indirectly earthing system; ; microprocessor based earthing protection

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net