

郑州航空工业管理学院

毕 业 论 文（设 计）

2022 届 ***** 专业 ***** 班级

题 目 距离保护的 MATLAB 建模与仿真

姓 名 某某某 学号 *****

指导教师 某某 职称 教授

外聘教师 职称

二〇二二 年 五 月 ** 日

摘要

在现代电网中，随着超高压、大容量、远距离输电线路的不断增多，对电力系统的继电保护装置提出了更高、更严格的要求。短路伴随振荡条件下距离继电器动作行为的分析是一项十分重要的工作，振荡是电力系统中一种较为多见的异常运行状态。引起振荡的原因有很多，电力系统振荡会引起距离保护的误动，如何防止振荡引起距离保护的误动一直是继电保护工作者的重要课题。为了分析距离保护在线路正常情况下和各种故障情况下的动作行为，以及观察距离保护动态的变化过程，并分析各种因素对距离保护的影响，对距离保护进行了仿真，设计了基于 MATLAB 的距离保护的建模与仿真。

关键词

MATLAB; 距离保护; 建模; 仿真

Abstract

In the modern power grid, with the increasing number of ultra-high voltage, high capacity and long-distance transmission lines, higher and stricter requirements are put forward for the relay protection device of the power system. The analysis of the action behavior of short circuit with oscillation is a more common abnormal operation state in the power system. There are many reasons for oscillation. The oscillation of power system will cause the error of distance protection. How to prevent the error of distance protection has always been an important topic for relay protection workers. In order to analyze the action behavior of distance protection under normal line and various fault situations, observe the changing process of distance protection dynamics, and analyze the influence of various factors on distance protection..

Keywords

MATLAB; distance protection; modeling; simulation

目 录

第 1 章	绪论	1
1.1	研究背景	1
1.2	研究意义	1
1.3	研究现状	2
1.3.1	振荡产生的原因及其对距离保护的影响	2
1.3.2	距离保护振荡闭锁的判据及其优缺点	3
1.3.3	一种新型的单相接地距离继电器	4
第 2 章	MATLAB 语言概述	1
2.1	MATLAB 概述	1
2.1.1	MATLAB 语言的主要特点	1
2.1.2	MATLAB 的主要组成部分	2
2.2	课题使用的 MATLAB 的图形用户界面介绍	3
2.2.1	控件对象及属性	4
2.2.2	用户界面设计工具	4
2.3	课题使用的 MATLAB 的绘图功能简介	5
2.3.1	最基本的二维图形指令 plot	6
2.3.2	MATLAB 句柄绘图	7
第 3 章	仿真模型的建立	1
第 4 章	仿真结果	1
第 5 章	总结	1
致 谢	2

参考文献 4

第 1 章 绪论

1.1 研究背景

和传统的机械保护措施比较,微电子保护措施系统有着机械保护完善、功能齐全、稳定性好、维护时间少、易于统一控制与调整等优势,在国内获得了较普遍的使用在目前已经广泛应用的近距离保护装置中,从故障到系统动作或跳闸这一时间里,距离保护装置的处理过程都是不可知的,而在这过程中系统内的数据是如何变动的,又是不可知的。用来分析距离保护系统在线路一般状态下以及在不同事故状态下的动态情况,通过观测距离保持动态的改变情况,并分析各种因素对距离保持的影响作用。

1.2 研究意义

Matlab 软件系统中的 SimPowerSystem 动力系统仿真模板集,是基于 Simulink 环境的动力系统模拟工具箱,提供了各种动力系统模拟结果元件模板库,利用这些模板以图的形式描述动力系统设备的数学模型,使用者既能够通过搭积木的方法创建所需要系统仿真模板,也可以选择和封装自己所需要的模板,还能够直接把模拟结果输入 Matlab 软件系统的工作空间,以解析模拟结果。其灵活性、方便性和实时准确性,为动力系统继电保护的模拟试验提供了平台,很大地方便了继电保护控制系统的技术理论分析设计工作。也因此,PSB 在动力系统教学、课程设计和有关科研领域中,获得了更广泛的运用!

继电保护系统在仿真中需要保护性模型,可以即时的控制一个系统并将能够有效的防护信息反馈到控制系统以便进行防护的即时化。虽然通过构建继电器模型已经实现了传统方法的继电保护,并且具有一定实时性,但是如果修改保护原理往往还得重新构造继电器模型,不利于保护性模型的移植与推广。而目前,由于继电保护系统已步入了微机维护阶段,保护原理一般都是用软件程序完成!所以保护性计算一般用编程来完成。尽管 **Matab** 能够在工作空间中用保护算法程序,对一个系统模拟后的工作结果程序分析判断所得出的信息,但是这并无法达到保护工作过程的真实性和可观测性。所以,怎样使用 **Matab** 建立具有实时性的微机系统功能,是继电保护系统仿真的关键问题。可以使用 **S** 函数进行对变压器差流系统的模拟。**S** 函数既是可以使程式和 **Sinulirk** 求解器之间实现直接通讯的模块,也可以通过把它嵌在 **Simulink** 中实现,使程式真实地控制动力系统仿真的功能。

本章以距离保护为例,研究了距离保护的 **MATLAB** 模型和仿真,以便于进行距离保护的实时性。详细介绍了建立近距离保护模型的基本流程,并通过把保护算法集成到程序中,不但能够对原保护算法加以检验,而且还能够利用修改保护程序构建采用了其他新保护原理的保护模型,因此所形成的仿真模式具有高度可移植性,可用来检验某种新型的保护原理,从而促进了保护机理的革新,并有着相当的推广价值。

1.3 研究现状

1.3.1 振荡产生的原因及其对距离保护的影响

振荡是在供电系统中,一个比较多见的非正常工作状况。产生振荡的主要因素有:当控制系统出现故障后,由于保护装置动作得太慢而使并列工作的控制系统失去了同步;发电厂突然失磁,致使无功功率极度缺乏,控制系统电流突然下降,引发电压失稳致使控制系统失步;电力系统中的静态平衡被打破产生大震荡等。电力系统震荡也会产生距离保护的误操作,因此怎样避免系统震荡而产生距离保护的误操作一直是继电保护系统工作者的重大课题。四统一设计中采取了保护启动后短时开放的方式,可以更有效地避免因振荡而造成保护的机构误动,但当一些因素导致了保护启动后再出现的区内故障时,如在出现了转换性故障时将保护机构误闭锁而造成的拒动。近年来,由于电气化铁路等因冲击载荷的增加而短时开放的振荡闭锁方式,已日益无法适应系统中继电保护的需要。因此,人们提供了各种振荡闭锁的新办法,希望在振荡闭锁阶段中能较快地切断故障电流。但目前提供的所有办法都不尽完美,而实际上,由于电网的扩大,整个系统中出现振荡的机率也已愈来愈小。所以,一旦人能即时检测出系统的振动,当系统真正出现振动后再投入振荡闭锁,就可以得到较稳定的效果。当电力系统出现震荡后,因为系统二端的电势夹角作周期性的改变,使得导线上的电压、电流随的六的改变而作周期性的改变,在某一个电压上降到零(这点称为振荡中心)。当电压超过保护器的动态限值,而维持的时限也超过保护器的动态时限,电流保护器就会误动作。为了反映测量电阻的间距保护装置,在振荡过程中感觉到的测量电阻就会随六角发生变化,所以当测量电阻深入到间距保护工作的动态区时,维护工作就会错动作。因为距离电压保护器的 I、II 段整定值都很大,所以受振动的影响较小,而第 III 段所保持的动作时限较长,所以也不考虑振动的影响因素,而间距保护工作反映的值是 $Z=U/I$,受振动影响较大,所以对间距保护器应该装有专用的

振荡闭锁装置,在系统中出现振动时,把间距保护工作完全关闭,以免维护误操作。

1.3.2 距离保护振荡闭锁的判据及其优缺点

距离保护的振荡闭锁措施,应当能够符合下列的基本条件:

(1)当控制系统中出现全相或非全相振荡现象时,保护工作设备不应有误动作或跳闸。

(2)若控制系统在全相或非全相振动工作过程中,被保障线路上出现了各种各样的不均匀故障,安全保护器仍应有选择的动作、停机,而纵联保护器则仍应迅速动作。

(3)当控制系统在全相振动工作过程中或在出现三相电源故障时,安全保护器将正确动作跳闸,并可以带短时延时。

按照对上述震荡闭锁的规定,利用短路和震荡使电量变换特性的不同,距离保护通常采取如下几个震荡闭锁保护措施:

1.利用在短路时的负序、零序电流分量或电压突然改变,短时开放的保护,来进行震荡闭锁。

2.使用阻抗变化率的变化来构造震荡闭锁。

3.利用动作的延时实现震荡闭锁。

传统的振荡闭锁装置有着工作原理简便,动作安全的优势,而且通常都可以合理区别振动与短路故障.从而有效避免了系统振动时距离保护的错动作。但针对在振荡过程中出现的短路故障,则由于保护装置已被封闭,直接危害了对故障的迅速切除。因此之前所应用的大多数整流型距离保护,其摆动闭合工作原理都采取负序量 -1 ,加零序量 -1 。用于振荡闭锁开放的起动要求,使用距离 III 段及单相电流器件进行振荡的判据。这种方法有以下缺点:即系统内出现故障时,距离保护 III 段仅开启二百 ms 以内,而其后的 6~8s 内设备均将关闭,这将导致在线区内出现故障后,本线的间距保能够在较短的时段切断故障,但对本站的其它线路距离保护装置时,则会在故障的 6~8s 内同时关闭其 I、II 段保障,如在此期间,线发生区内故障只能靠时间更长的距离 II 段才能切断故障,从而无法保障体系的安全。此外,如果在整个系统振动工作过程中本电路出现区内出现故障,只能靠能躲过振动时间的距离 III 段进行切断。但对于现代大容量供电来说很极易造成供电系统的问题,导致大规模断电。

1.3.3 一种新型的单相接地距离继电器

在供电系统的所有短接故障中,单相接地短路故障是发生概率最大的,而且当发生单一接地故障时,过渡电流通常很大,而如此时又伴有整个系统的振动,所以情形将更,越加复杂化,往往还会严重危害短距离继电器开关的动态特征。所以,针对反应单相接地故障的距离继电器的研发,开始引起了不少专家学者的重视。

提供了一种新颖的单相接地间距继电器,这种间距继电器的动作改进措施主要是,通过比较故障后量测的母接通电压、补偿电流、零序电压和负序分量电压四个物理量之间,的相位关系以判断继电器开关的动态行为状况。接触间距继电器开关的动态改善措施主要是:当(表示 A、B、C 相)

相量测的母接通电压 U_{mg} 和补偿电流 U , 依次处于零序电流 I_0 和负序电流 I_2 两端时, 则该相继电器动, 否则不动。虽然经过研究后证实该接触间距继电器开关有很大的耐过渡电压能力, 但对于该间距继电器开关在系统出现振动现象时的动特, 以及性能究竟如何, 目前尚未展开深入研究。为此, 该文在第五章中对新型距离继电器在系统振动时再产生或单相经过渡电压在接触短路状态时的动态特征, 做了比较详尽的剖析。

第 2 章 MATLAB 语言概述

本课题的主要任务之一就是利用 MATLAB 研制了短路电压伴随振动的解析计算系统软件,该软件的计算结果除了利用了 MATLAB 关于统计矩阵理论、复数和矢量方面的强力统计功能外,还利用了 MATLAB 独特的画图语句与功能,以及利用 MATLAB 制造了软件系统的分析用户界面等。所以,在本章我们针对所应用到的 MATLAB 程序设计语言和在编制该软件过程中用到的特殊功能做简单的说明。

2.1 MATLAB 概述

MATLAB,是"矩阵设计实验室"(MATRIX LAB-ORATORY)的简称,是由美籍 MATHWORKS 集团提出的一种以矩阵运算为基本的交互式程序设计语言与科学计算软件系统,广泛应用于工程应用与研究中各领域的分析设计和复杂运算。和其它计算机编程语言一样,它也具备了语句简单,程序设计效率较高,强大而简单的画图功能,高效简单的矩阵与数组运算,以及直观简单的动态模拟,特别是扩展能力强大。也正是由于上述优点,MATLAB 现在已变成了研究和工程设计中使用的不能缺少的帮手。

2.1.1 MATLAB 语言的主要特点

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如
要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/058051112011006057>