

国产微型继电器保护程序化测试方案

许汉平,史泽,周宏

(华中电力集团公司技术中心,湖北 武汉 430077)

摘要: 文章在分析国内外继电器保护测试装置的基础上,提出了针对国产微型继电器保护进行程序化测试的方法,并介绍了其设计思想和软、硬件构成方式。

关键词: 继电器保护; 程序化测试

中图分类号: TM77 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2000)05-0033-02

1 引言

随着微型继电器保护的应用与推广,传统的调试检验设备和试验方法因无法满足要求而不能适应新的发展趋势。各种继电器保护综合测试装置,尤其是微型继电器保护测试装置近年来发展迅速,大大提高了继电器保护测试水平和工作效率,并有效地减少了人为误差,对防止继电器保护及安全自动装置不正确动作,提高电网安全水平有着积极的现实意义。

虽然我国继电器保护测试技术已有了极大的发展,但与先进国家相比,仍然存在一定的差距。目前,在国外,对于常用保护设备如SEL、GE、ABB等系列,已有了程序化的自动测试,具有计算机自动测试等先进技术的试验装置已成为继电器保护测试领域必不可少的专用设备。对于国产微机成套保护,国内还没有相应的真正意义上的程序化测试应用于现场工作(南瑞公司研制的HPLP装置可以由保护装置的二次侧输入信号对保护进行测试,与检验规程要求直接从保护装置的一次侧输入电流、电压不符,较少应用于现场试验)。因此,进行国产微型继电器保护程序化测试的研究,可以使我们在检测手段上早日与国际接轨,尽快达到国际先进水平,同时,程序化测试可以在现有基础上更加节省时间和人力,保证调试质量,对于500kV系统继电器保护不停电检修也有着重要的意义。

2 微型继电器保护试验装置的特点分析^{[1][2]}

2.1 硬件结构

在目前电网中,现场用国产继电器保护测试装置多达近20个型号,国外装置也有近10种,根据PC机的控制方式,主要可以分为以下几个类型:

(1)以PC机为控制中心,通过计算机并口对装置的电流、电压源及有关接口回路进行控制,如国产

的MRT-02系列,奥地利OMICROM公司的CMC-156、瑞典PROGRAMME公司的FERJA-300等。

(2)以PC机进行控制,DSP进行实时计算,通过计算机总线连接试验装置的电流源与电压源及有关接口电路,构成主从式并行处理。如南自院生产的DSF系列电力系统仿真装置,新加坡SUNTECH公司的VENUS-330等。

(3)多CPU方式,PC机为后台控制和管理,每个电流源、电压源以及时间单元均为独立的智能模块,带有内存,PC机可以一次发送相当字节的控制代码给试验装置,再由装置产生相应的波形测试保护,这样可以避免PC机与试验装置之间的时间“瓶颈”。典型产品有美国AVO公司的PULSAR,该产品配备GPS接口,可供用户进行异地双端同步试验。

以上是从硬件结构进行分析,可以说中外产品大同小异。

2.2 硬件质量

根据实际使用和实验分析,在整机性能、制造工艺以及安全性和可靠性等方面,国外产品其技术指标和整机性能基本与说明书提供的指标相符。在现阶段,国产装置的电流源和电压源的准确度、带负载能力、暂态特性、频响带宽与幅频特性、持续输出时间等方面与国外产品存在一定的差距。

2.3 软件功能

中外产品均提供了相当丰富的测试功能,如手动测试、动态试验、Z平面测试、故障回放、重合闸测试等功能,然而就现场使用的方便性来说,国产软件更加深得人心。这其中主要原因是:许多国外软件采用英文界面,或者汉化不完全,使用不直观;国外软件多采用敞开式结构,可以任意操作,适合于从事保护开发的科技人员,而现场试验人员则希望测试软件操作简便、快捷;另外,国外软件许多功能设计是根据国外的测试习惯,有许多在中国用不上;同时

根据国外保护原理设计的试验方法,其中许多也不能满足中国的要求,即使用户向厂家提出修改意见,短期内也很难得到满足。

因此,许多在国外被认为是功能强大的软件,现场试验人员用到的只是其中一小部分,而用户真正需要的功能软件中又没有设计,或者操作不直观,这就影响到现场工作的效率。

2.4 与程序化测试的差距

我们所指的程序化测试的含义是指,对应每一种特定型号的继电保护装置,特别是国产成套微型继电保护装置,设计一个特定的测试模块,该模块结合部颁相应的规程,根据选定的型号产生一套测试该保护的试验项目,根据输入的定值和该保护的设计原理即自动分析出每一个试验项目的试验方法,试验人员选择其中的试验项目即可完成定检、部检等测试,并形成符合规范的测试报表,试验过程中基本上不需人工干预。

从现有试验装置的特点分析可知:国产试验装置由于硬件性能的局限,难以满足程序化测试的要求,今后在硬件水平达到一定程度基础上可以进行程序化测试的开发;进口试验装置目前在软件设计上还没有针对国产微机成套保护进行开发;国内制造厂家有些是从保护二次输入信号进行测试,有些是在试验项目以及试验报告等方面与现场测试要求不一致,均没有实现现场调试的程序化测试。

3 微型继电器保护程序化测试的设计思想^[3]

程序化测试的设计思想包括以下几个方面的内容:

(1) 硬件性能可靠: 必须保证硬件在性能和功能上能够完成各个基本功能测试,包括要有足够的模拟量、开关量以及时间单元等,并达到一定的精度;同时,在带负载能力、持续输出时间、同步性等方面,要能满足程序化测试的要求。在目前情况下可以考虑选用符合要求的定型的进口产品。在条件允许的情况下,可以考虑与国外公司合作,由对方生产满足要求的硬件,自己开发软件。

(2) 与规程相符: 程序化测试软件在试验项目和试验方法上必须与电力系统有关的管理规程、检验条例、技术准则和反措要点等结合,并在设计中有可能违反的方面加以限制或提示,从试验装置本

身规范试验方法和调试程序,避免不必要的系统安全问题发生。

(3) 模块专用化与测试程序化: 程序化测试软件必须专用性强,不同型号的保护对应不同的测试模块。这是因为对于具体一个单位的试验人员来说,其工作范围有限,保护的型号也有限,特别是新上的电厂或变电站,大量的工作是常规的定期检查和部分检查。专用测试模块可以在保护装置工作正常的情况下,逐项顺序进行试验,在发现保护装置不正确动作时,再选择针对性的试验进行单独调试,测试完成后生成规范的上报报表。因此,程序化测试可以最大限度地减少测试的工作量,避免人为误差,大幅度提高保护的检测质量和效率。

4 系统的总体设计

4.1 基本结构

程序化测试系统的基本结构如图1所示。

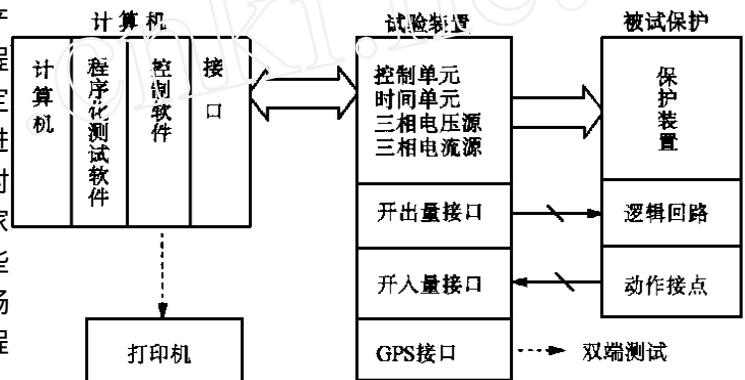


图1 程序化测试系统结构

以上试验装置的各个单元和接口能由计算机检测和编程,同时试验装置必须是能独立工作的智能单元,使计算机与试验装置的数据交换不影响试验装置的测试精度。计算机控制软件包括试验装置自带的监控软件和应用软件。程序化测试软件是我们开发的核心内容。

4.2 程序化测试软件设计

程序化测试软件的设计与测试流程可以简化如图2。

图2中根据型号和定值生成试验项目和方法是关键,需要对保护装置的原理、结构和有关规程作深入细致的研究。在测试中发现不正确动作时,需要作必要的检查,单项测试正确后,继续试验。所有输入和结果采用数据库管理,一套保护试验完成后,可以不立即生成上报报告,以后根据名称从数据库中生成。

(下转第41页)

方式和故障类型变化的影响,动作性能又大大优于电流保护,因此,也将逐渐在中低电压线路的保护中得到应用。上述三种保护都可以应用在馈电线路保护中,从而为用户提供了更多的选择。

参考文献:

[1] 赵梦华,吴雪峰,等.微机式自适应馈线保护的研究和

开发.电力系统自动化,1999,(2).

[2] 范春菊,等.自适应式电流速断保护方案.电力自动化设备,1999,(3).

收稿日期:1999-10-25

作者简介:陈皓(1962-),男,博士生,主要研究方向为电力系统自动化。

The fast tripping protection of feeder lines

CHEN Hao

(Sichuan University, Department of Electrical Power Engineering, Chengdu 610065, China)

Abstract: The operation characteristics of fast tripping current protection, adaptive current protection and distance protection are compared. The relay setting values of fast tripping adaptive current protection are determined online according to condition of power system and fault types, the distance protection can not be affected by condition of power system and fault types. Their operation characters are much better than that of current protection and they will be used more widely in feeder lines.

Keywords: adaptive; distance protection; fast tripping current; operation characteristics

(上接第 34 页)

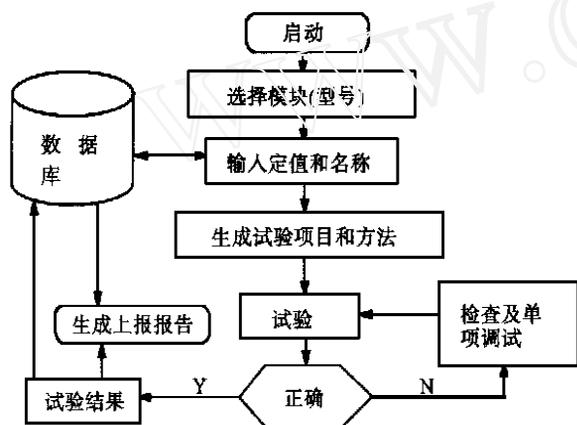


图2 程序化测试流程

5 结论

本研究在广泛调研和实际使用的基础上,提出

了国产微机成套保护装置的程序化测试,该测试硬件性能可靠,软件设计模块化、专用化,并且结合电力规程、规范,从而提高调试效率,避免人为误差,提高调试质量。

参考文献:

[1] 金建源.我国现场继电保护试验装置的现状和发展.电力系统自动化,1997,7.
 [2] 吴锦通,梁志诚,马献东.数字仿真技术在继电保护中的应用及其展望.电力系统自动化,1993,17.
 [3] 电力系统继电保护规定汇编.中国电力出版社,1997.

收稿日期:1999-11-22

作者简介:许汉平(1969-),男,硕士,工程师,从事电力系统继电保护的研究;史泽(1959-),男,本科,高级工程师,从事电力系统自动化的研究;周宏(1961-),男,本科,教授级高工,从事电力系统谐波的研究。

Sequencing test on domestic-made microprocessor based relaying protection

XU Han-ping, SHI Ze, ZHOU Hong

(Technical Center of Huazhong Power Group Corporation, Wuhan 430077, China)

Abstract: A method of sequencing test on domestic-made microprocessor based relaying protection is proposed based on the analysis on relaying protection test devices at home and abroad. The design idea and construction of software and hardware are presented in this paper.

Keywords: relaying protection; sequencing test