

继电保护自动测试及管控技术研究

唐崇俊 闫成颂

山东送变电工程有限公司 山东济南 250000

摘要:随着我国科技技术的不断发展与深入, 继电保护的一些保护装置也变得复杂, 导致保护装置的测试也变得更加复杂, 具有非常大的难度。因此, 在继电保护自动测试系统与计算机网络平台以及相关微继电保护测试仪的通讯接口相结合的方式, 开发出更加适用于现场作业的自动测试系统, 进而有效地解决了现场作业的标准化、自动化以及规范化的相关问题。本文在智能继电保护装置简要概述, 借助智能继电保护装置的自动测试方法与传统的方法进行相互比较, 深入地探讨了智能型继电保护装置当中的自动测试方法与相关的管控技术, 以供参考。

关键词: 继电保护; 自动测试; 管控技术

Research on automatic test and control technology of relay protection

Chongjun Tang Chengsong Yan

Shandong Power Transmission and Transformation Engineering Co., LTD. Jinan 250000, Shandong, China

Abstract: With the continuous development and advancement of science and technology in China, some protection devices in relay protection systems have become more complex, leading to increased complexity and significant challenges in their testing. Therefore, by combining the relay protection automatic testing system with computer network platforms and communication interfaces of relevant micro-relay protection testing instruments, a more suitable automatic testing system for field operations has been developed. This system effectively addresses standardization, automation, and standardization issues related to field operations. This paper provides a brief overview of intelligent relay protection devices, compares the automatic testing methods of intelligent relay protection devices with traditional methods, and explores in-depth the automatic testing methods and relevant control techniques in intelligent relay protection devices for reference.

Keywords: Relay protection; Automatic testing; Management and control technology

随着光纤通信技术的普及, 智能变电站的开关量与模拟量已经从电信号转变为保温的形式, 因此, 为了确保变电站的安全运营, 技术人员需要重新审视目前的检验标准, 并通过智能化的检验来确定变电站的安全性, 从而大大提升了变电站的安全性、可靠性以及技术的可持续性。

一、智能型继电保护装置的概述

变电站的设计包括两个层次: 一是二次设备层, 其负责维护电力系统的稳定性。另一个层次是一次设备层, 主要负责监测电力系统的状态, 并对电力系统的变化做出反应。一次设备层包括站控、间隔、过程三个部分。变电站的设计遵循 IEC61850 的通信规范, 并能够与其他设备协同工作, 提高系统的安全性。随着技术的进步, 智能型继电保护系统已经大大的升级, 其能够将所有的开关设备、站内信息、数据等全部转变为可靠的自动控制系统, 从而充分地提高了系统的可靠性^[1]。同时, 其还能自动检测、控制、记录、分析、处理各种故障, 从而有效地提高系统的安全性, 大大降低了人工操作的成本, 提高了系统的可靠性。

二、传统的继电保护测试

传统的继电保护装置, 其自动测试部分主要包含测试的平台和通信控制两个程序。借助测试平台和通信控制二者之间相互配合的方式, 能够将继电保护实现自动测试。但是在传统的自动系统中, 其自动测试的控制中心主要是与测试仪以及相关的保护装置进行相互联系; 另外, 作为测试项目的执行单元, 其开出量和输出模式能够与测试方案进行相结合来实现测试项目的重新配置与调整。另外, 自动测试的功能主要是控制中心平台发起, 通信的控制程序的主要功能就是实现反馈信息的接收以及控制相关的保护装置。最后, 在控制中心这一平台对系统动作情况的评价时, 其参考的主要是系统的测试项目所反映出的数据, 由这一判断参与到接下来对应的测试项目当中, 直到保护装置所有的测试项目都完成。除此之外, 关于控制中心平台, 在其保护装置的测试得以完成之后, 其测试报告才能自动生成出来。但针对于传统测试, 已设置好测试的模块才是基础, 而传统测试模块一般是由二个模块所构成的, 包括了与测试仪相对应的输出和输入配置以及在保护装置上的高压板和定制的其他模块的配置等^[2]。在模板这一板块当中, 继电保护功能需要进行相应的调整,

以确保其正常运行。此外,还需要定制时间和阻抗,确保继电器的精度,并确定其边界范围,以及确保阻抗继电器的测试进度符合预期。为了确保保护测试的准确性,我们必须先建立一个测试模板库,并且仔细检查模板文件的完整性和准确性。然而,由于这个测试仍然存在一些缺陷,因此我们必须根据实际情况调整软件的变化。

三、智能变电站的自动测试方法

随着技术的发展,传统的测试方式虽然也被广泛应用,但仍然有必要进行更新和更换。为了更好地满足客户的需求,我们应当建立更加完善的测试模板,并且根据客户的特殊性和安全性,及时调整和更新相关的参数,从而减少测试的成本和时间。通过采用 IEC61850 通信标准,智能型变电站的自动化检验系统得到了极大的改善,使得各种制造的设备之间的交流更加便捷,信息也更加流畅。同时,通过阅读 ICD 保护文档,将其与保护逻辑连接起来,也使得检验模块的制定更加高效。

1.通过通信控制实现对继电的自动测试

该通讯系统负责与防爆设备相互联系,并遵循防爆设备的运行指南。其主要的工作原理包括调节设备的状态和位置,同时还包含调节设备的运行速度^[3]。此外,还能够记录和储存设备的运行状态,并阅读设备内部的文档。控制中心负责接受各种形式的反馈,涵盖了一下几项内容:首先,是检查接收到的数据是否正确,若未正确,系统将发送错误的消息,同时终止所有的自动测试;其次,是检查设备的正常性,若发生故障,系统将发出报警,同时将其及时地发送至管理员处,同时将其与设备的使用说明书及其他相应的文档及其他资料一起保存;最后,是根据设备的实际情况及时采取措施,及时纠正设备的故障,确保设备的正确性;为了确保安全,必须认真记录下监控设备内的摄像头和操纵者的行为。

2.自动生成保护测试的模板

ICD 文件的分析需要使用专门的控制程序,而在使用这些软件时,必须考虑到 LN 的多样性,从而使得使用压板或者其他方法更加精确地测试其功能。例如,使用阻抗测试软件,就可以准确地分析 LN 的距离,而在设计时,则需要根据具体的线路的相互之间的距离,将其与其他负载组合在一起,从而确保其电阻的最佳性。采用特定的模型,可以准确地评估段落的运行速率和段落的阻力,从而提高测量的准确性。

3.通过测试平台来完成继电的自动测试

在进行自动测试时,控制中心需要使用指定的命令,而

测试平台则需要提供一个可供用户使用的解析测试模板,这样才能够进行测试期间进行调整,同时也需要将测试的结果进行准确的记录^[4]。在进行测试时,我们需要评估控制程序的正确性,如果发现实际情况和预想的情况有所差别,我们需要及时将这些差错报告发送给测试系统,以便及时纠正。一旦所有的实验工作都顺利进行,我们将将这些报告发回给系统,以便进行进一步的审核。

4.自动测试的报文分析以及自动测试结果的生成

GOOSE 和 MMS 都可作为报文分析的重点,前者可以深入探究通讯流程、应用服务和协议的特性,并能够根据结果做出准确的评估和验证;后者则可以更加全面地探索多个领域,比如异常警示、应用数据、映射和指示流。采用先进的技术,我们的自动化测试控制系统能够以高效的方式将测量数据以及相关的信息以文字形式呈现,这种方法既具有良好的兼容性,又能够让人们更加轻松地阅读,从而极大地方便我们的研究工作。

四、继电保护远程运维管控技术的应用

1.故障快速分析

“信息融合”是一种用于整合来自不同来源的信息的方法。其能够将不同来源的数据进行有机的结合起来,并根据特定的原则对其进行连接、匹配、评价或结构化,从而实现未来的分析。这种新型的技术旨在通过对来自不同来源的信息进行全面的综合处理,从而更有效地进行数据的融合与联结,从而更有效地进行分析。若想让这种新型的技术应用到变电站的运行当中,必须满足两个关键的标准:信息的全面获取与及时的处理^[5]。当变压器正常工作时,其信息化系统的核心部分是通过总线来完成的,这个网络将站点的操作与外部的监测相联通,并将各种数据传输至总线,以便于实现资源的共享。

经过主站的监测,若发现模拟量、开关量等参数的异常,则应立即采取措施,对其进行初步诊断,并对其进行详细的调整。若经过诊断,确认为某种异常,则应立即把所有的信息纳入故障诊断的范畴,并对其进行更加精准的分析与定位。如果模拟量和开关量保持良好的运行,这表示该设备没有出现任何问题,因此可以认为其已经被安全地接收并存储。

经过故障初步诊断,“故障”中的数据将被用于定位故障,从而确定故障的具体位置分为以下三个步骤:首先,是检测发现的元件参数,将其记录在相应的变量中,并记录下元件的必要保护措施和相关数值。其次,是通过结合滤波和数学运算,我们可以有效地处理元件故障录波数据,从而更

准确地获取故障特征量,这些特征量包括内部的电压和电流^[7]。最后,是保护装置分为不同种类。总而言之,元件的保护机制具有多种逻辑运作,如果发生的故障符合特定的逻辑运作,就会被归入相应的故障元件类别。

2. 定值压板远程巡检

随着技术的发展,继电保护装置已经被广泛地应用于变电站的二次系统,其中的定位器、压块等参数必须按照实际情况而调整。然而,即使采取远程监控的方式,也难以完全消除因人为因素而导致的定位器、压块等参数失效的情况,这将会极大地提高保护装置的故障率^[6]。以往,值班人员依靠严格的审计来确认定值和压力管理的有效性。然而,随着技术的发展,变电站的运营状况正逐渐转向自动化,这样一来,即便有了自动化设备,也不再需要维护人员的参与,从而提高了整个运营的效率。近年来,随着互联网的普及,许多公司都开始使用互联网来进行远程监控。在一些公司中,我们甚至能够进行定期的监控。监控系统的运行方式受到互联网的影响,其能够帮助我们快速、准确地监控设备的运行,从而确保设备的安全性。同时,互联网监控系统还能够为公司的运营带来新的挑战,比如降低维护费用、改善服务流程等。通过采用先进的技术,如自动对比、智能筛选等,我们可以精准地控制压板的位置,从而使得压板的远程巡检更加方便快捷。这种方式不仅可以更好地控制压板的位置,还可以更加精准地掌握压板的使用情况,从而使得压板的使用更加安全、更加顺畅。

3. 电源远程管控

随着先进的科技的发展,智能变电站的需求也越来越多,因此,维护和管理继电保护系统的正常使用至关重要。为此,运维专业的人士需要深入到现场,仔细查看和维修,以确保系统的正常使用。随着科学技术的发展,运检人员可以更快地抵达目的地,而且可以有效地避免因缺乏有效的维修而

导致的严重影响。因此,采取电源远程管理的措施显得尤其重要^[8]。其中,采取的电源管理模块架构,将 103 号通信协议与故障信息分站相结合,从而有效地控制设备的电源,从而提高了安全性。需要强调的是,远程监测系统包括硬件设备与软件工具。

五、结束语

与传统测试相对比,继电保护的自动测试其适用范围非常广泛,同时其能够充分的保证测试的完整性,进而在很大程度上有效降低手动测试的整体工作量。因此在实际工作中通过应用自动测试的方法,能够有效的提升产品的质量,还能够保证变电站的调试在工期方面有非常明显的缩短。

参考文献:

- [1]李宁,张留杰,张雨晨,等.继电保护装置自动测试系统优化设计[J].东北电力技术,2023,44(03):22-26.
- [2]吕小浩,陈东升,陈瑞峰,等.继电保护自动测试及管控技术研究[J].电气时代,2023,No.497(02):49-52.
- [3]刘艳芹,宋艳,万小燕.继电保护装置自动测试系统的研制及应用[J].长江信息通信,2022,35(10):80-82.
- [4]薛冬,丁琳,吴焱,等.继电保护装置单板自动测试系统及方法[J].电工技术,2022,No.574(16):140-143.
- [5]谭金龙,张路,南东亮,等.智能化继电保护自动测试系统的评价研究[J].电气技术与经济,2022,No.26(02):18-23.
- [6]崔楠楠,王家林.智能变电站继电保护装置自动测试系统的设计和应用[J].光源与照明,2022,No.166(04):114-116.
- [7]汪昌元,游晨曦.继电保护智能化测试系统分析[J].信息记录材料,2022,23(01):246-248.
- [8]赵博,王栋.智能变电站继电保护装置的自动测试系统[J].集成电路应用,2021,38(12):130-131.