

# 电网厂站端自动化设备调试技术之研究

王学虎

国网北京检修公司 北京 100069

**摘要:** 随着电力系统的快速发展, 电网厂站数量不断增加, 厂站端自动化设备的应用越来越广泛。这些设备的稳定、可靠运行对于保障电网的安全、高效运行具有重要意义。然而, 由于设备的复杂性和多样性, 调试工作面临着诸多挑战。因此, 深入研究电网厂站端自动化设备的调试技术, 提高调试工作的效率和质量, 成为当前电力行业的重要课题。本文针对自动化设备调试工作进行相关探讨。

**关键词:** 电网厂站端; 自动化设备; 调试技术; 研究

引言: 本文深入研究了电网厂站端自动化设备的调试技术, 重点探讨了参数设置与校准、通信调试与网络技术以及系统集成与联调等关键环节。这些技术在确保设备性能、通信顺畅和系统稳定运行方面发挥着至关重要的作用, 确保厂站各自动化设备在实际运行中达到良好稳定状态, 从而为电网的高效、安全运行提供有力保障。本文还强调了设备调试人员不断学习和掌握新技术的重要性, 以适应电网自动化技术的快速发展和变化。

## 1 电网厂站端自动化设备调试的概述

电网厂站端自动化设备是现代电力系统中的核心组成部分, 它们通过集成先进的计算机技术、通信技术和自动控制技术, 实现了对电网的高效、智能管理。智能化厂站端自动化设备如合并单元、智能终端、智能接口装置、网络安全监测装置、数据网关机、网络交换机、厂站监控系统的协调配合工作对电网稳定运行起到了非常重要作用。

智能变电站的监控系统作为“大脑”, 负责全面监控厂站全部一、二次设备的运行状态, 实时采集和处理各种电气量和非电气量信息。保护装置则如同电网的“免疫系统”, 能够在电网发生故障时迅速动作, 切除故障、防止事故范围扩大, 确保非故障部分的正常运行。合并单元、智能终端以及测控装置则负责数据精确采集、处理、上送和控制, 保证电网的稳定运行。这些自动化设备之间通过高速网络通信紧密相连, 形成了一个有机整体, 实现了信息共享和协同工作。它们能够实时监控电网的运行状态, 及时发现和处理各种潜在问题, 确保电网的安全、稳定、经济运行<sup>[1]</sup>。最后, 随着科技的不断进步和创新, 电网厂站端自动化设备的功能和性能也在不断提升。未来, 这些设备将更加智能化、集成化、模块化, 为构建更加坚强、智能的电网提供有力支撑。

## 2 电网厂站端自动化设备调试技术的现状

### 2.1 通信故障

设备通信中断故障在电网厂站端自动化设备调试中确实是一个极为常见且棘手的问题。首先, 物理连接作为通信的基础, 其稳定性至关重要。然而, 在实际应用中, 由于环境振动、通讯线缆、网线压接工艺、装置抗干扰处理等原因, 连接线路很容易出现松动、损坏情况。这不仅会中断信号传输, 还可能引入噪声, 导致数据传输不稳定或错误。除了物理连接问题, 通信参数设置也是影响通信的关键因素。设备在通信时需要遵循一定的参数规范, 如通讯参数配置、通讯方式及通讯规约的选择是否正确、合理等因素, 影响设备之间正确解析和传输数据, 从而导致通信中断。因此, 在设备调试过程中, 需要对通信参数进行仔细设置和校验, 确保其与实际需求相匹配。另一方面, 通信协议的不匹配也是一个常被忽视但极为重要的问题。不同厂商或型号的设备往往采用不同的通信协议, 如果未进行协议转换或适配, 设备间将无法实现有效通信。

### 2.2 采样误差

采样误差是电网厂站端自动化设备在采集电网参数时经常面临的问题, 其来源和影响不容忽视。首先, 合并单元或保护测控装置采样单元的精度不足是采样误差的主要来源。作为将电网参数转换为可测量信号的关键元件, 其精度直接影响到采样数据的准确性。即使后续的采样处理算法再先进, 也无法得到准确的结果。其次, 信号处理算法的不当也是导致采样误差的重要原因。在处理采集到的信号时, 如果算法设计不合理或者参数设置不当, 就可能导致处理结果偏离真实值。例如, 滤波算法的选择和参数设置就需要根据实际的信号特性来进行, 否则可能会过滤掉有用的信号成分或者引入不必要的噪声。最后, 设备自身的校准问题也不容忽

视。如果设备没有得到及时的校准或者校准方法不正确,就可能导致采样误差的累积和放大。

### 2.3 设备兼容性受阻

电网厂站端自动化设备的兼容性问题根源在于多样性和标准不统一。现代电网为满足不断增长的电力需求和确保供电稳定性,必须整合来自不同供应商、具有各种功能的设备。这种多样性使得电网系统更加灵活和强大,但同时也引入了兼容性的挑战。不同的供应商在开发设备时,往往会根据自身的技术路线、市场需求以及专利保护等因素,采用不同的接口标准、数据格式和通信协议。这些差异在设备需要相互通信和协作时变得尤为明显,因为它们可能无法准确、高效地交换信息<sup>[2]</sup>。差异导致不同厂家设备之间的兼容性较差。此外,即使是同一供应商的不同型号以及不同时期的产品设备之间也可能存在兼容性问题。这是因为随着技术的不断进步和市场需求的变化,供应商可能会对产品进行迭代更新,引入新的硬件接口、软件协议或功能特性。这些变化可能导致新旧设备之间的不兼容性,给电网系统的整合和升级带来困难。

### 2.4 配置和参数设置不当

自动化设备的配置和参数设置是确保其按预期运行的基础。在电网厂站端,这些设备被期望在高负载、高稳定性和高安全性的环境中运行,因此配置和参数设置的准确性尤为重要。但在实际调试过程中,由于多种原因,配置错误或参数设置不当的问题经常出现。其中,人员操作失误是一个常见原因。调试人员可能由于疏忽、疲劳或缺乏专注,导致在配置设备或设置参数时出错。此外,缺乏经验或对设备特性了解不足也是重要原因。对于新型或复杂的设备,如果调试人员没有接受过充分的培训或没有深入了解其工作原理和特性,就很难进行正确的配置和参数设置。这些问题不仅会影响设备的正常运行,还可能引发一系列连锁反应,导致整座厂站的稳定性和安全性受到威胁。

## 3 电网厂站端自动化设备调试的技术研究

### 3.1 设备检查和准备技术

设备检查和准备技术是电网厂站端自动化设备调试前的关键步骤,它为后续的调试工作提供了坚实的基础。首先,硬件连接的检查至关重要。调试人员需要仔细检查设备的各个部件是否连接稳固,包括装置板卡、接口、线缆等。任何松动的连接都可能导致信号传输不稳定或设备故障。因此,确保所有连接都牢固可靠是设备正常运行的前提条件。其次,装置供电的检查也不容忽视。自动化设备通常需要稳定的电源供应才能正常工

作。调试人员需要检查电源线、空开、端子等设备连接是否良好,不稳定的电源供应可能会导致设备性能下降或损坏。最后,在设备检查和准备阶段,调试人员还需要对设备的整体状态进行评估。通过观察设备的外观、听取运行声音、检查指示灯等方式,判断设备是否存在异常<sup>[3]</sup>。如果发现任何问题,应及时进行处理和修复,确保设备在调试前处于良好的工作状态。

### 3.2 参数设置与校准技术

参数设置与校准技术在电网厂站端自动化设备调试中的重要性不言而喻。这一环节对于确保设备的最优性能和稳定运行具有至关重要的作用。首先,在参数设置阶段,调试人员会根据设备的工作原理和控制系统的实际需求,对各项关键参数进行细致的设定。他们深知每个参数对设备性能的影响,因此会格外谨慎地调整输入信号的范围、采样周期以及控制算法等。这些参数的设置不仅需要理论知识的支持,更需要丰富的实践经验和对设备的深入了解。其次,校准设备的过程同样需要高超的技术和严谨的态度。调试人员会使用精密的标准仪器或已知准确值的设备作为参照,对待校设备进行严格的比对和调整。他们不仅关注电气信号的校准,还会对机械部件的位置、传感器的灵敏度等进行细致的调整,以确保设备的整体性能达到最佳状态。在完成参数设置和校准后,进行设备整体实际传动检测,一系列严格的测试来验证设备的实际性能。这些测试包括在不同工作条件下的性能测试、长时间运行的稳定性测试以及突发情况下的应急响应测试等。

### 3.3 功能测试与设备整组传动验证技术

功能测试与验证技术,作为电网厂站端自动化设备调试的压轴环节,其重要性不言而喻。它不仅是确保设备正常运行的“守门人”,更是提升设备可靠性和稳定性的关键步骤。首先,在功能测试的筹备阶段,调试人员会投入大量精力制定详尽的测试计划。这份计划不仅明确了测试的目的、范围和方法,更细化到了每一个测试步骤和预期结果。有了这份“路线图”,调试人员能够有条不紊地展开测试工作。然后,调试人员会按照计划逐个测试设备的各个部件和功能,不放过任何一个细节。测试设备的运行状态和输出数据,寻找可能存在的问题和异常。一旦发现问题,他们会立即记录下来并进行深入的分析,直至找到问题的根源和解决方案。最后,在完成了所有功能测试和验证后,他们会花时间对测试结果进行全面的总结和评估,判断设备的性能是否符合要求、是否存在潜在的问题或缺陷<sup>[4]</sup>。如果有必要,他们会不断进行修复和优化工作,确保设备在正式投入

运行前达到最佳状态。通过这样一系列严谨的功能测试与验证流程,电网厂站端自动化设备的可靠性和稳定性得到了极大的提升。

### 3.4 通信调试与网络技术

通信调试与网络技术,作为电网厂站端自动化设备调试的枢纽环节,承载着确保设备间无缝通信与实现高效远程监控管理的双重使命。首先,在调试的起始阶段,调试人员便深知通信接口的重要性。他们会对每一个接口进行详尽无遗的检查,确保其物理特性、电气特性以及协议标准等均符合既定要求。这不仅要求调试人员具备扎实的理论知识,更需凭借丰富的实践经验来准确判断接口状态。每一项都关乎着数据传输的效率和准确性。调试人员会结合设备特性和通信需求,对这些参数进行反复调试,直至找到最佳配置。其次,在通信连接测试环节,模拟真实环境中的各种复杂情况。通过这一系列严苛的测试,才能确保设备在实际运行中能够稳定、可靠地进行数据传输。最后,随着网络技术的融入,通信调试的内涵得到了进一步拓展。借助先进的网络技术,调试人员不仅能够实现设备间的远程监控和管理,还能够对设备进行更加智能化、自动化的维护。

### 3.5 系统集成与联调技术

系统集成与联调技术,作为电网厂站端自动化设备调试的核心环节,其重要性不言而喻。这一技术的成功应用,直接关系到电网系统能否高效、稳定地运行。首先,在系统集成阶段,调试人员面临的首要挑战便是如何将这些独立的设备有机地集成到一个统一系统中。这要求他们不仅具备深厚的专业知识,还需拥有丰富的实践经验。他们需要深入分析各个设备之间的接口标准、数据格式以及通信协议等关键差异,确保这些设备在集成后能够顺畅地交换数据和命令。这一过程如同搭建一座桥梁,只有桥梁稳固,信息才能畅通无阻。接着进入联调测试阶段,这是对整个系统的全面“体检”。调试人员会模拟各种真实的工作环境和场景,对系统的各项功能和性能指标进行严格的测试。他们如同系统的“医生”,通过一系列的测试手段来诊断系统是否健康,是否存在潜在的问题。最后,在联调测试完成后,调试人员的工作并未结束。他们会根据测试结果进行全面的评估和总结,判断系统是否达到了设计要求,是否具备投

入运行的条件。如果系统存在问题或缺陷,他们会继续进行调整和优化,直至系统完全满足电网厂站的实际需求。

### 3.6 智能化保护装置与综合自动化厂站保护装置间的配合

目前已经投运的厂站当中仍有相当数量的综自厂站,由于电网结构调整和改变,可能出现综自站与智能厂站间保护装置配合的情况。通常采取两端保护装置为同一设备供应商方式,因此会出现智能站的保护装置与综自站的通讯接口设备进行通讯情况。当厂站早期通讯接口设备不支持IEC 61850通讯规约时,仍需采用原有串口103或网络103通讯规约实现设备间的通讯。另一方面,为方便后期设备的运行维护,尽量应采用保护装置直接与综自厂站网络通讯接口设备直接通讯,避免不同厂家通讯接口设备间的通讯。

当前部分厂商智能化保护装置已不支持传统脉冲对时方式,在综自厂站对时系统未进行更新改造前,要求改造调试及后期停电校验时校对调整时钟,避免影响后期设备跳闸事故中对设备时序动作信息的分析和判断。

结束语:综上所述,电网厂站端自动化设备的调试技术是一项复杂而重要的工作。通过对参数设置与校准、通信调试与网络技术以及系统集成与联调等关键环节的深入研究和实践,我们能够确保设备在实际运行中达到最佳状态,为电网的高效、安全运行提供有力保障。同时,我们也应该认识到,随着科技的不断发展和进步,新的调试技术和方法将不断涌现。因此,我们应该保持学习和创新的精神,不断掌握新技术、新方法,以适应电网自动化的快速发展和变化。

### 参考文献

- [1]王宏强,史兆丰,李博.配电自动化终端设备在电力配网自动化中的应用[J].通信电源技术,2020,37(10):96-98.
- [2]陈小斌.地区电网厂站端自动化设备调试现状分析[J].建筑工程技术与设计,2019,(23):2753-2753.
- [3]赵海.配电自动化终端设备在电力配网自动化的应用探讨[J].通讯世界,2019,26(11):266-267.
- [4]严浩军.变电站自动化设备对点调试方法探讨[J].浙江力,2019.(04):12-14