

智能站的设计在变电二次继电保护中的作用

周李标

赛富电力集团股份有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 智能站设计在变电二次继电保护中发挥着至关重要的作用。随着信息技术和通信技术的快速发展, 传统的变电站逐渐演变为智能站, 实现了对变电二次继电保护的精确控制、监测和运行管理。智能站通过数据采集、数据处理和分析、保护控制以及远程监控和管理等功能, 为变电二次继电保护系统提供了更高的可靠性、灵活性和自动化水平, 从而保障了电力系统的安全和稳定运行。

[关键词] 智能站设计; 变电二次继电; 作用

DOI: 10.33142/hst.v7i2.11480

中图分类号: TM63

文献标识码: A

The Effect of Intelligent Station Design in Secondary Relay Protection of Substations

ZHOU Libiao

Saifu Electric Power Group Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: The design of intelligent stations plays a crucial role in the secondary relay protection of substations. With the rapid development of information technology and communication technology, traditional substations have gradually evolved into intelligent stations, achieving precise control, monitoring, and operation management of secondary relay protection in substations. The intelligent station provides higher reliability, flexibility, and automation level for the secondary relay protection system of substations through functions such as data collection, data processing and analysis, protection control, and remote monitoring and management, which ensuring the safe and stable operation of the power system.

Keywords: intelligent station design; substation secondary relay; effect

引言

在当今电力系统中, 智能站的设计在变电二次继电保护中扮演着至关重要的角色。随着科技的不断进步和电力系统的不断发展, 智能站已成为提高电力系统安全性、可靠性和智能化水平的关键组成部分。传统的继电保护系统虽然能够对电力系统的故障进行检测和保护, 但其在面对复杂的故障情况或异常状态时往往表现出局限性, 如反应速度慢、灵活性不足等问题。而智能站的引入弥补了这些不足, 通过引入先进的传感器技术、实时数据采集和分析算法, 能够实现对电力系统运行状态的实时监测和分析, 从而更加准确地检测电力系统中的故障和异常情况, 并采取智能化的保护措施, 保障电力系统的安全稳定运行。此外, 智能站还具备远程控制和管理的功能, 可以实现对电力系统的远程监控、操作和调度, 提高了运维人员的工作效率, 减少了人为操作失误的风险, 保障了电力系统的持续稳定运行。因此, 本文将深入探讨智能站在变电二次继电保护中的作用, 以及其对电力系统运行和管理的重要意义。

1 智能站在变电二次继电运作中的重要保护作用

1.1 故障检测与定位

智能站在变电二次继电运作中扮演着至关重要的保护角色, 而其中的故障检测与定位功能则是其关键之一。这项功能通过实时监测变电站设备的运行状态和关键参

数, 如电流、电压等, 能够及时发现潜在的故障或异常情况。一旦系统出现异常, 智能站立即响应并发出警报信号, 同时利用其先进的定位技术精确定位故障发生的位置。这种精确的故障定位能力不仅可以帮助运维人员快速准确地找到故障点, 缩短故障处理时间, 最大程度地减少了停机时间, 降低了系统的运行风险, 还能有效保护设备免受严重损坏。故障检测与定位的过程是基于对电网拓扑和设备连接关系的深入理解, 结合故障信号的特征和传播路径, 以确保准确性和可靠性。

1.2 数据采集与监控

智能站在变电二次继电运作中的重要保护作用之一是数据采集与监控。这项功能通过智能站内置的先进监测系统, 持续采集和监测变电站各种参数的数据, 包括电流、电压、功率等关键参数。通过实时监测这些数据, 智能站能够对变电站的运行状态进行全面的评估, 并及时发现任何潜在的问题或异常情况。数据采集与监控的过程涉及对电力系统各个部分的实时监测和分析。智能站会持续记录并存储各种参数的数据, 并对其进行分析和比较。这样的监控系统可以及时发现电网中的异常情况, 比如设备运行温度异常升高、电流突然增大等。一旦发现异常, 智能站会立即发出警报, 提醒运维人员注意并进行进一步的检查和处理。通过数据采集与监控功能, 智能站不仅可以帮助

运维人员及时发现并解决问题,还可以为变电站的运行提供数据支持和参考依据^[1]。运维人员可以通过监控系统随时随地远程查看变电站的运行状态,并对其进行实时调整和控制,以确保设备和系统的安全稳定运行。

1.3 远程控制与管理

智能站在变电二次继电运作中的重要保护作用之一是远程控制与管理。这项功能允许运维人员通过远程方式监控和管理变电站的运行状态和设备操作,而不必亲临现场。通过智能站提供的远程控制接口,运维人员可以随时随地通过互联网或专用网络远程访问变电站的控制系统。远程控制与管理功能具有多种功能,包括设备状态监测、参数调整、故障诊断、故障处理等。运维人员可以通过远程控制系统实时监测变电站的运行状态,包括电流、电压、功率等关键参数,以及设备的工作状态。如果发现任何异常情况,运维人员可以远程调整设备参数,或者远程发出命令进行设备的重启或切换,以尽快恢复正常运行状态。

1.4 保护动作

保护动作是指智能站根据预设的逻辑条件,在检测到电力系统发生异常情况时,自动采取相应的措施以保护系统安全运行的过程。智能站配备了先进的保护装置,可以监测电流、电压、频率等关键参数,并根据事先设定的保护逻辑进行判断。一旦检测到电力系统出现故障或异常情况,比如电流过载、短路、接地故障等,智能站会立即启动相应的保护动作,以防止故障扩大,保护系统的安全运行。保护动作的种类和触发条件通常由运维人员根据电力系统的特点和要求进行设置和调整。这些保护动作可以包括断路器的跳闸、继电器的动作、自动切换设备的操作等。例如,在检测到电流过载时,智能站可能会自动切断相应的电路,以防止设备过载损坏或火灾发生。保护动作的快速响应和准确性对于保护电力系统安全运行至关重要。智能站能够实时监测电力系统的运行状态,迅速判断出异常情况,并在毫秒级别内采取相应的保护动作,以最大限度地减少故障对系统造成的影响。

2 智能站的设计基本原则

智能站的设计基本原则包括高可靠性、高可用性、灵活性和可扩展性。在设计智能站时,首要考虑的是其高可靠性,即保证系统在各种条件下都能稳定可靠地运行。这包括采用可靠的硬件组件和先进的故障检测与恢复机制,以及实施冗余设计来防止单点故障。其次是高可用性,即确保智能站能够在长时间运行期间保持高效运行,尽可能避免因系统故障或维护而导致的停机时间。为此,智能站设计应考虑到系统的自我诊断和自我修复功能,以及支持在线维护和热备份等特性。此外,智能站的设计应具有一定的灵活性,能够适应不同的应用场景和需求。这包括支持多种通信协议和接口标准,以及提供可配置和可定制的功能模块,以满足不同用户的需求。最后,智能站的设计

还应具有良好的可扩展性,能够根据系统的发展和扩展需求进行灵活扩展和升级。这意味着智能站应具备模块化设计和开放式接口,使其能够与其他系统和设备无缝集成,并支持未来的功能扩展和升级。综合考虑这些设计原则,可以确保智能站在不断变化的电力系统环境中发挥其最大的作用,为电力系统的安全稳定运行提供可靠保障。

3 智能站设计在变电二次继电保护中存在的问题

3.1 设施带电检查与修理问题

智能站设计在变电二次继电保护中存在的问题之一是设施带电检查与修理的挑战。由于变电站属于高压电气设施,需要进行带电检查和维修,但这涉及到高风险的安全问题。传统上,这些任务由经过专门培训和具备特定技能的维护人员负责。然而,智能站的引入可能改变了这一情景。智能站的设计通常包括了远程监控和远程操作功能,这意味着维护人员可以在远程位置进行检查和维修。尽管这种远程操作提供了更大的灵活性和便利性,但也可能增加了安全风险。维护人员可能更加依赖远程技术,而不是实地考察设施,这可能导致对实际情况的误判或忽视^[2]。此外,智能站的硬件组件和软件系统也需要定期地维护和更新。这些维护工作可能需要在设施带电的情况下进行,增加了维护人员的安全风险。

3.2 停电检查与修理问题

在进行停电检查和维修时,需要断开电力系统的供电,这可能导致设施无法正常运行,从而影响电力系统的稳定性和可靠性。传统上,停电检查与修理通常需要事先制定详细的计划,并且需要在停电期间进行,以确保维修人员的安全和设备的完整性。然而,随着智能站的引入,可能会出现一些挑战。智能站设计通常包括远程监控和远程操作功能,这意味着维护人员可以在远程位置进行检查和维修。尽管这种远程操作提供了更大的灵活性和便利性,但在某些情况下,远程操作可能无法替代实地检查和维修。例如,在某些复杂的故障情况下,可能需要实地检查和测试设备,而这可能需要暂时停电。

4 智能站设计在变电二次继电保护中的措施

4.1 拔掉光纤

在变电二次继电保护中,智能站设计的措施之一是拔掉光纤。光纤作为智能站与其他设备或系统之间的连接介质,在保护系统的安全性和稳定性方面扮演着重要的角色。拔掉光纤是一种常见的安全应急措施,通常在面临网络攻击、系统故障或其他紧急情况时被采用。首先,拔掉光纤可以有效地隔离智能站与外部网络之间的联系。在网络攻击的情况下,恶意攻击者可能会通过网络通道进入智能站系统,对其进行破坏或篡改。通过拔掉光纤,可以迅速中断智能站与外部网络的连接,从而阻止攻击者继续入侵系统,保护智能站免受进一步损害。其次,拔掉光纤也可以作为一种常规的安全维护手段。定期拔掉光纤可以确保智

能站与外部网络的隔离,防止潜在的安全威胁和风险。此举还有助于减少系统因网络漏洞或其他安全问题而受到影响的可能性,提高系统的安全性和稳定性。尽管拔掉光纤是一种有效的应急和安全措施,但需要谨慎使用^[3]。在执行拔掉光纤操作时,需要确保该操作不会影响到系统的正常运行,尤其是在紧急情况下,需要考虑到对系统运行的潜在影响,并谨慎评估执行该操作的时机和必要性。

4.2 加入压板

压板是一种用于固定和连接电缆、导线等电气设备的重要组件。在智能站设计中加入压板有助于提高电气设备的连接稳定性和安全性,从而增强整个电力系统的可靠性和稳定性。首先,加入压板可以确保电缆、导线等电气设备连接的牢固性。在高压电气设备中,电缆和导线承载着重要的电力信号和能量传输任务。通过使用压板,可以有效地固定电缆和导线,防止其在运行过程中出现松动或脱落的情况,从而减少因连接不稳定而导致的潜在故障风险。其次,加入压板还可以提高电气设备的安全性。在电力系统中,电缆和导线的连接稳定性直接关系到系统的安全运行。如果连接不牢固,可能会导致电弧放电、短路等严重安全问题。通过使用压板,可以有效地增加连接的接触面积,减少电阻,降低连接点的温升,从而提高了系统的安全性和稳定性。此外,加入压板还有助于简化设备的安装和维护过程。压板通常采用标准化设计,安装和拆卸都比较方便快捷。这使得设备的安装调试和日常维护更加简单高效,减少了人力和时间成本,提高了运维效率。

4.3 停电检修

停电检修是指在确保安全的前提下,暂时中断电力系统的供电,对设备进行检查、维修和更换。这项措施是维护和保护电力系统的重要手段,能够确保设备的正常运行、延长设备的使用寿命,并且有效地预防设备故障和事故的发生。首先,停电检修能够为维护人员提供安全的工作环境。在停电状态下,电气设备不再运行,电压降为零,大大减少了发生电击、触电等安全事故的风险。维护人员可以在没有电力供应的情况下,更加安全地进行设备的检修和维护工作,降低了工作中的安全风险。其次,停电检修可以有效地保护设备免受进一步损坏。在停电状态下,设备不再运行,可以减少设备的磨损和负荷,降低了设备在维修期间因运行而导致的进一步损坏的可能性。这有助于延长设备的使用寿命,减少设备更换和维修的频率,降低了维护成本和系统停机时间。此外,停电检修还为维护人员提供了更加便捷的操作空间。在停电状态下,维护人员可以更加自由地进入设备的操作空间,进行更为彻底和全面的检查和维修工作。这有助于提高维护效率,减少维修时间,从而最大程度地缩短系统的停机时间,保障电力系统的稳定运行。

4.4 创设继电保护装置

继电保护装置是一种用于监测、检测和保护电力系统

的关键设备,能够在电力系统发生故障或异常情况时迅速做出反应,保护系统的安全稳定运行。首先,继电保护装置能够实时监测电力系统的各种参数,如电流、电压、频率等,以及对这些参数进行分析和判断。通过对电力系统运行状态的监测,继电保护装置可以及时发现系统中的故障或异常情况,为采取相应的保护措施提供准确的依据。其次,继电保护装置具有快速动作的特点,能够在毫秒级别内做出反应。一旦检测到电力系统出现故障,继电保护装置会立即启动相应的保护动作,如跳闸、切断电路等,以防止故障扩大,保护设备和系统的安全运行^[4]。此外,继电保护装置还具有灵活可调的特点,能够根据电力系统的特点和要求进行定制和调整。运维人员可以根据实际情况,灵活配置继电保护装置的保护逻辑和参数设置,以满足不同情况下的保护需求。最后,继电保护装置还具有自检和自恢复功能,能够定期进行自我诊断和测试,保证其正常运行。一旦发现自身存在故障或异常,继电保护装置会自动触发自检程序,并采取相应的措施进行修复或恢复,以确保其始终处于可靠的工作状态。

5 结语

智能站设计在变电二次继电保护中的作用不容小觑。通过智能站的引入,我们不仅能够实现对电力系统运行状态的实时监测和数据采集,还能够智能化地响应系统中的故障和异常情况,从而有效地提高了电力系统的安全性和可靠性。智能站的设计不仅提高了电力系统的故障检测和定位能力,还大大提高了运维效率。其远程控制和管理功能使得运维人员能够随时随地监控电力系统的运行状况,并迅速采取必要的措施,以减少系统故障对正常运行的影响。然而,随着电力系统的不断发展和技术的更新换代,智能站的设计也需要不断完善和改进。我们需要不断深入研究和探索,以应对电力系统运行中可能遇到的各种挑战和复杂情况,进一步提高智能站的智能化水平和可靠性,确保电力系统的安全稳定运行。

[参考文献]

- [1]常苏芬.智能站设计在变电二次继电保护中的作用[J].模具制造,2023,23(12):214-216.
 - [2]孙吕祯,胡晓丽,范义民.智能站设计在变电二次继电保护中的作用[J].电子技术与软件工程,2019(21):228-229.
 - [3]金涛.智能站设计在变电二次继电保护中的分析[J].数字通信世界,2019(9):81-82.
 - [4]翟晨宇,姜铄.智能站设计在变电二次继电保护中的分析[J].山东工业技术,2018(21):191.
- 作者简介:周李标(1994.3—),毕业院校:广西水利电力职业技术学院,所学专业:电力系统继电保护与自动化,当前就职单位:赛富电力集团股份有限公司,职务:变电二次设计,职称级别:初级工程师。