

# 电力系统继电保护二次回路技术的应用

刘思涵

(中国电建集团福建工程有限公司 福建福州 350007)

摘要: 本文主要研究电力系统继电保护二次回路技术的应用, 探讨其在电力系统中的重要性、存在的问题以及应用优化路径。通过对继电保护二次回路技术的深入分析与研究, 可以为电力系统继电保护的可靠性和稳定性提供有效的保障。

关键词: 电力系统; 继电保护; 二次回路技术; 可靠性; 稳定性

## 1. 电力系统继电保护二次回路技术的重要性

### 1.1 电力系统继电保护的基本概念与作用

电力系统继电保护是电力系统中的一项重要技术, 其主要作用是在电力系统发生故障时, 及时采取措施, 保护电力设备不受进一步损伤, 保障电力系统的稳定运行和供电可靠性。

电力系统继电保护的基本概念是指通过设置继电保护装置, 对电力设备发生的故障信号进行检测、辨识并采取保护措施, 防止故障扩大, 保护整个电力系统的正常运行。继电保护系统通常由继电保护装置、二次回路、监控与控制装置等组成。

### 1.2 二次回路技术在继电保护中的作用和意义

二次回路技术在电力系统继电保护中具有重要的作用和意义。继电保护装置需要从电力设备中获取故障信号, 如电流和电压信号, 以便进行故障检测和判别。二次回路作为信号传输通道, 能够将从电力设备中采集到的故障信号精确、实时地传送给继电保护装置, 确保装置对故障信号的准确感知。一旦继电保护装置检测到电力设备中发生故障, 它需要能够迅速切除故障电路, 以防止故障进一步扩大。二次回路能够提供快速的信号传输速度, 确保继电保护装置在最短的时间内响应并采取切除故障电路的控制动作, 保护系统和设备的安全运行。

通过二次回路, 继电保护装置可以与监控中心或操作站进行通信, 实现对电力系统的远程监测和远程控制。这使得继电保护装置可以在远离故障现场的位置进行操作和管理, 极大地提高了电力系统的管理效率和安全性。通过二次回路, 继电保护装置可以实时采集电力设备的运行数据和故障信息, 以便进行故障诊断和分析。这样有利于对电力系统的故障进行溯源分析, 找出故障原因, 并采取相应措施, 以避免类似故障再次发生。

### 1.3 电力系统中继电保护二次回路技术的应用现状

#### 电力系统继电保护二次回路技术的重要性

继电保护是电力系统中保障设备运行安全的关键技术之一。而电力系统继电保护二次回路技术作为继电保护的核心组成部分, 具有重要的意义和作用。

电力系统继电保护二次回路技术能够实现对电力系统中各种异常情况的快速响应和准确判断, 从而迅速采取相应的保护措施。在电力系统中, 可能会出现各种故

障和异常情况, 如短路、过流、过压等, 这些异常情况可能会导致设备或系统损坏, 并产生连锁性故障, 给电网安全带来极大威胁。而继电保护二次回路技术通过对电力系统的监测和分析, 能够及时检测到异常情况, 并根据预定的保护逻辑进行判断和动作, 保护设备和系统的安全运行。

电力系统继电保护二次回路技术能够提高电力系统的可靠性和稳定性。电力系统是一个复杂的、相互关联的系统, 其中涉及到大量的设备和供电网络。在电力系统中, 一旦发生异常情况, 如果不能及时检测和定位, 可能会导致系统的进一步损坏, 甚至引发电网的崩溃。而继电保护二次回路技术能够及时发现异常情况, 并迅速对其进行判断和动作, 从而有效地避免系统故障的扩大和蔓延, 提高电力系统的可靠性和稳定性。

## 2. 电力系统继电保护二次回路技术应用中存在的问题

### 2.1 设备老化和故障检测能力的不足

电力系统继电保护二次回路技术在应用中存在一些问题, 其中包括设备老化和故障检测能力的不足等方面。

电力系统继电保护设备经过长时间运行后会出现老化现象, 导致其性能下降。继电保护设备通常需要长时间稳定运行才能保障电力系统的安全运行, 但随着设备使用时间的增长, 其硬件和软件等部件容易出现老化现象。设备老化会导致其动作速度和准确性下降, 甚至发生误动作或漏动作等问题, 从而影响电力系统的运行安全。虽然继电保护设备通过监测电力系统的信号和参数来实现对异常情况的快速判断, 但对于一些特殊情况或较小规模的故障, 其检测能力有待提高。例如, 在电力系统中存在一些隐藏性的故障, 比如接地故障或局部短路等, 这些故障可能不会导致系统的明显异常, 但长时间累积会对设备造成严重的损害。目前, 继电保护二次回路技术对于这些特殊故障的检测能力有较大限制, 需要进一步研究和改进。

### 2.2 高电压环境下的电磁干扰问题

在高电压环境下, 电力系统中存在大量的电磁场, 这些电磁场可能会对继电保护二次回路技术产生干扰。电磁场会对继电保护设备的测量信号产生干扰, 影响其准确性和稳定性。例如, 高电压环境下的电磁辐射会导

致信号的噪声、抖动或失真等问题,使得继电保护设备无法正确地获取电力系统的运行状态信息,从而影响其动作的判断和准确性。继电保护二次回路技术通常需要通过通信线路来传递信号和数据,以实现设备之间的信息交换和远程监控。然而,在高电压环境下,电磁场会产生电磁波,这些电磁波可能会干扰通信信号的传输,使得继电保护设备之间的通信受阻或产生错误。这不仅会影响设备之间的协调作业,甚至还会导致继电保护系统无法正常运行,从而引发安全事故。

### 2.3 二次回路设备的可靠性与稳定性问题

二次回路设备是继电保护技术的核心组成部分,其可靠性与稳定性直接影响继电保护系统的运行效果。然而,在实际运行中,二次回路设备常常面临各种各样的问题,如设备老化、接触不良、故障脱落等,导致其性能下降,甚至无法正常工作。这不仅会降低系统的可靠性,还可能产生误动作或漏动作,从而引发电力系统的事故。随着设备运行时间的增加,电气连接点的接触不良、继电器的磨损、电缆的老化等问题会逐渐出现。这些问题会导致回路设备的性能下降,如接触电阻增加、传输信号衰减,从而影响二次回路的准确性和稳定性。因此,对回路设备的定期检测和维护变得至关重要。回路设备中的接触点容易受到灰尘、氧化、湿气等外界因素的影响,导致接触电阻过大或接触不良。这会引回路信号的衰减或失真,降低回路的检测灵敏度和判别能力,甚至导致继电保护系统的误动作或漏动作。因此,对二次回路设备的接触点进行定期清洁和检查,保持良好的接触状态至关重要。

## 3. 电力系统继电保护二次回路技术应用优化路径

### 3.1 提升设备的故障检测能力与精度

提升设备的故障检测能力和精度是电力系统继电保护二次回路技术应用的重要优化路径。只有通过准确、及时地检测和诊断设备的故障,才能有效地保障电力系统的安全运行和保护装置的正常工作。传统的故障检测方法主要依靠人工巡检和经验判断,存在依赖性和主观性较高的问题。现代的故障检测技术,如红外热成像、振动分析、电涌波形分析等,可以实时、全面地获取设备的运行状态,并通过分析和处理得出故障的类型和位置。通过引入这些先进的故障检测技术,可以提高设备故障检测的准确性和可靠性,及时发现和确认设备的故障,并采取相应的措施进行处理和修复。通过安装监测设备和传感器,对二次回路设备的各项参数和状态进行实时采集和记录,构建完善的数据采集和存储系统。利用数据挖掘和大数据分析技术,对采集到的数据进行深入分析和处理,提取出有效的特征和指标,建立故障检测模型和算法。通过将数据采集和分析能力与故障检测技术相结合,可以提高故障检测的精度和效果,实现对设备故障的快速和准确的诊断。

通过建立故障监测与预警系统,对设备的运行状态

进行实时监测和分析,当设备发生故障或异常情况时,及时发出警报和提供相应的应对措施。可以利用信息通信技术和互联网技术,将故障监测与预警系统与操作中心相连接,实现对电力系统设备状态的全时段、全方位的监控和管理。

### 3.2 电磁干扰问题的解决方案

在电力系统继电保护二次回路技术应用中,电磁干扰一直是一个困扰工程师和研究人员的重要问题。电磁干扰可能会影响设备的正常工作,导致保护装置误动作或错失故障信号,从而对电力系统的安全运行和稳定性产生不利影响。因此,解决电磁干扰问题是提升设备的故障检测能力与精度的关键步骤之一。通过现场测试和测量,可以确定干扰源的类型、频率范围以及强度。通过深入研究电磁干扰的产生机制和传播途径,可以找到有效的对策和解决方案。还应加强电磁兼容性设计,提高设备的抗干扰能力。在电路设计中,应采用屏蔽措施,如屏蔽壳体、屏蔽模块和屏蔽线缆等,以减少外界干扰对设备的影响。同时,应选用抗干扰能力强的元器件和材料,提高设备的抗干扰能力。滤波器能够通过选择滤波器参数和频率响应曲线,有效地对电磁干扰进行滤波和衰减,提高设备的抗干扰能力。

### 3.3 二次回路设备的可靠性与稳定性优化措施

在电力系统继电保护二次回路技术应用中,二次回路设备的可靠性和稳定性是保证保护装置正常运行的重要因素。如何提高二次回路设备的可靠性和稳定性,对于保护装置的性能和工作效果具有重要意义。在设计过程中,应充分考虑设备的可靠性和稳定性要求,合理选择元器件和材料,并进行充分的可靠性分析和验证。在制造过程中,应强化质量控制,确保产品的质量和可靠性,通过加强性能测试和可靠性验证,提高设备的可靠性和稳定性。定期进行设备的检查、清洁和维护,及时修复设备的故障和隐患,确保设备运行的稳定性和可靠性。当关键设备发生故障时,备份设备能够快速启动并接管工作,保证设备的连续运行和保护装置的正常工作。通过冗余设计和备份设备,提高设备的可靠性和稳定性,降低故障停电的风险。

### 结束语

继电保护二次回路技术在电力系统中的应用是实现快速、准确检测和故障处理的重要手段,对确保电网的安全稳定运行具有重要意义。通过优化技术路径,特别是提升设备的故障检测能力和精度,可以进一步提高保护装置的可靠性和故障判断的准确性。

### 参考文献:

- [1]刘强.电力系统继电保护二次回路技术的应用探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(7):2.
- [2]辛永波.探讨电力系统中的电气二次及继电保护[J].百科论坛电子杂志,2019(2):110.