

基于感应滤波的继电保护装置失效自动检测方法

耿红杰

(国网鄂州供电公司 湖北鄂州 436000)

摘要: 针对当前继电保护自动化测试精度不高、不能准确反映故障时的稳态扰动程度、设备故障检测失效等难题,文章以传统的自动化测试技术为基础,结合现代化技术手段,对其进行优化设计,从而测试出一种新型的继电保护自动化测试方法,为继电保护专业人员提供参考借鉴。

关键词: 感应滤波; 继电保护装置; 自动检测

分析不同于常规同步发电机的结构和工作原理,并提出一种新的基于异步电机的新型异步发电机。为了在感应滤波器故障以后,保障电力系统的健康、高效发展,对其进行科学、合理的故障诊断具有重要意义。继电保护自动化测试技术是通过提取设备的机电特性参数,来获得设备故障时的动态特性,从而反映设备故障时的机电扰动稳定程度。目前,国内已有的感应滤波器故障分析技术已日趋成熟,可以有效地减少故障发生的概率,改善故障后的运行质量,这对设备故障和电网安全稳定运行都有重要意义。然而,目前针对故障状态下的继电保护自动化测试研究尚不完善,且在故障后的低频振荡难以准确表征故障状态下的稳态扰动程度,严重制约了设备故障和电网的协调发展。

一、感应滤波的继电保护装置的优势

(一) 节约成本

感应滤波技术的应用在继电保护装置中带来了明显的成本效益。传统的继电保护装置通常需要频繁的维护和定期更换零部件,这会产生昂贵的维护费用。然而,随着感应滤波技术的不断引入,这些维护需求显著减少,同时装置的使用寿命也被延长,这一改进不仅减轻了运营和维护方面的经济负担,还可以显著降低整体运营成本。而感应滤波技术的成本效益让其成为电力系统中的经济有效选择,更为电力行业带来了可观的节省,有助于提高电力系统的可靠性,从而在长期的运营中为电力企业和运营商创造更高的经济利益。

(二) 高抗干扰性

感应滤波装置在面对电磁干扰和噪声时展现出卓越的高抗干扰性,拥有强大的过滤能力,能有效减少外部环境产生的电磁干扰对继电保护装置的不利影响。这种高抗干扰性有助于降低误报风险,确保继电保护系统能更可靠地捕捉和应对真正的异常情况。这一特性为电力系统的可靠性提供了坚实的保障,能确保电力设备和网络的稳定运行。同时通过抵御外部干扰,提高抗干扰性有助于提高电力系统的稳定性,防止虚假警报和系统故障,从而确保电力供应的连续性和可靠性,同时这对于

维护电力系统的顺畅运行至关重要。

(三) 提升技术水平

感应滤波技术的引入为继电保护装置带来了技术上的提升,通过采用高精度传感器和滤波器,感应滤波装置实现了更为准确的数据采集和处理,能提高继电保护装置的数据准确性,还让其实时监测电力系统的状态。而感应滤波技术的智能化和自适应性为继电保护系统注入先进性,有助于更好地适应电力系统的日益复杂和多变的需求,对于这一升级,不仅提高继电保护装置的性能,还加强了实时监控和响应能力,更能精细地管理和保护电力系统。对此,感应滤波技术的应用能为继电保护系统带来相应的技术进步,并确保电力系统的高效、可靠运行。

二、继电保护自动装置检测方法设计

(一) 感应滤波装置失效响应的特征

感应滤波装置失效引发的信号频谱变化和波形畸变在电力系统中会引发异常信号,成为自动检测方法的重要关注点。这些特征提供了有力的线索,用于判断感应滤波装置是否失效,从而采取必要的纠正措施。而这些失效响应往往与电力系统的核心参数,如,电压和电流、发生异常变化密切相关。因此,深入了解和分析这些特征对于设计有效的检测方法十分有必要,通过监测和研究这些特征,自动装置能更精确地捕捉到感应滤波装置失效的迹象,实现早期干预,确保电力系统的稳定性和可靠性。而这种方法不仅有助于检测感应滤波装置的异常情况,还可以减少潜在的电力系统故障和损失。

(二) 继电保护参数的特征

继电保护参数的特征在自动检测方法的设计中起着关键作用,这些参数包括电流、电压、频率等,在电力系统中扮演着重要角色。异常情况通常会导致这些参数的产生异常行为。自动检测方法需要监测和分析这些参数的特征,以确定感应滤波装置的失效。例如,电流波形的畸变、频率的偏移,以及电压的不稳定性都可能是感应滤波装置失效的迹象。因此,检测方法必须侧重于这些参数的异常特征,以此来提高检测的准确性和可靠

性。

三、感应滤波的继电保护装置失效自动检测方法

(一) 基于人工智能的检测方法

基于人工智能的方法在自动检测感应滤波装置失效方面已成为一项极具前景的技术, 该方法是充分利用机器学习和深度学习技术, 通过大规模数据的深入分析和精确的模式识别, 能快速而精准地探测到感应滤波装置失效的迹象。这一领域的先进技术, 如, 神经网络和复杂算法, 让系统能实时监测感应滤波装置的运行数据, 快速识别潜在问题, 从而为维护人员提供及时的信息, 能及时采取预防性维护措施。同时人工智能的检测方法具有高度的自适应性, 意味着可以灵活的适应不同工况和环境下的检测需求, 该特征在电力系统的复杂性和多变性方面尤为有益。通过不断学习和优化, 来适应电力系统运行状态的变化, 有助于提高失效检测的准确性和效率。不仅如此, 也有能力处理大规模的数据, 能快速分析复杂的电力系统信息, 从而有效地监测感应滤波装置的运行状况。

(二) 数据分析和故障诊断算法

另一种应用于感应滤波装置失效自动检测的方法是数据分析和故障诊断算法, 该算法整合了数学和统计学原理, 通过对感应滤波装置的实时数据进行深入分析, 能有效地捕捉异常情况和趋势。一旦发现异常情况, 系统可以迅速自动触发警报或采取适当的纠正措施, 规避潜在的故障风险。数据分析和故障诊断算法的显著优势在于其高度可定制性, 这也意味着该算法可以根据具体的电力系统要求进行及时调整和优化。系统管理人员也可以根据感应滤波装置的类型、规格、工作环境定制算法, 确保其在特定情况下能够提供最佳性能。而这一特性能让数据分析和故障诊断算法成为一个高度灵活且可适应多样性需求的解决方案, 能应对不同电力系统的复杂性。从总体的角度来说, 数据分析和故障诊断算法为感应滤波装置失效的自动检测提供高度可定制和适应性强的方法, 有助于在实时监测的电力系统中, 及早发现感应滤波装置的异常情况, 从而增加系统的可靠性, 并减少故障风险。

(三) 识别异常特征

异常特征包括但不限于信号频谱的变化、波形的畸变、电压、电流的异常波动等, 通过不断监测和深入分析这些异常特征, 自动检测系统能在感应滤波装置发生问题时迅速察觉, 从而及时采取必要的纠正措施, 来维护电力系统的稳定性。而监测信号频谱的变化可以揭示感应滤波装置工作状态的偏离, 而波形的畸变往往是感应滤波装置失效的明显标志。另外, 电压和电流的异常波动也能表明感应滤波装置无法有效滤除干扰, 从而引

发系统的异常运行。通过对这些异常特征的不懈观察, 自动检测系统可以即刻警报运维人员或执行自动化措施, 有助于减少潜在故障带来的风险, 维护电力供应的连贯性, 并为电力系统的可靠性做出重要贡献。

(四) 基于感应滤波技术的检测方法

基于感应滤波技术的检测方法是巧妙地融合了感应滤波技术的特有特点, 通过深入分析滤波器的性能和输出, 来监测装置的工作状态, 该方法通常包括对感应滤波器参数的实时监测和详细分析, 以及对滤波效果的精密评估, 能捕捉任何潜在的异常情况。而通过将感应滤波技术与检测方法相结合, 可以实现更全面的失效自动检测, 覆盖感应滤波装置的关键性能指标, 该方法的核心在于深入了解和评估感应滤波技术的工作原理, 以便及时检测到其性能下降或失效的征兆, 这样方法有助于提前发现问题, 采取纠正措施, 确保感应滤波装置持续高效运行, 同时保障电力系统的可靠性。

(五) 模拟故障

通过模拟故障, 可以验证检测系统的性能, 确保在实际应用中能够有效应对各种异常情况, 在这个过程中, 涉及模拟感应滤波装置可能出现的各种故障, 如滤波器元件的损坏、信号波形的扭曲、频谱的异常变化等。在通常情况下, 模拟故障通过引入控制性的变化来实现, 模仿实际操作中可能发生的问题, 包括在电力系统中引入虚假的故障信号、对感应滤波装置的参数进行调整、模拟出不同类型的故障情况等, 通过模拟故障, 检测系统可以对各种情况做出响应, 评估其性能并提供反馈。这种测试方法有助于验证自动检测系统的准确性和可靠性, 从而确保其在实际运行中能有效地捕捉和应对感应滤波装置的失效问题, 为电力系统提供强大的保护。

结束语:

总之, 基于感应滤波的继电保护装置失效自动检测方法代表了电力系统安全性和可靠性的重要进步, 这些方法结合了先进的技术, 如, 人工智能、数据分析、故障诊断算法, 以及模拟故障测试, 为感应滤波装置的失效问题提供了全面的解决方案, 能尽早发现和纠正感应滤波装置的问题, 从而提高电力系统的稳定性。

参考文献:

- [1]孙祥祥.基于感应滤波的继电保护装置失效自动检测方法[J].自动化应用,2023(12):125-127.
- [2]郝畅,南雷,李刚,等.继电保护装置自动化检测系统的研究及应用[J].今日自动化,2020(4):14-16.
- [3]阮建国,侯治远,张万顺,等.嵌入式智能继电保护装置[J].自动化仪表,2003(11):31-33.
- [4]邱立新.微机继电保护装置抑制干扰措施分析[J].中国新技术新产品,2010(9):13-13.