

基于5G通讯的配电终端运行工况监测方法

沈 强

天地(常州)自动化股份有限公司 江苏 常州 213000

摘 要: 本文研究了基于5G通讯的配电终端运行工况监测方法。首先,介绍了5G通讯技术的特点,包括高速率、低延迟和大容量等。然后,详细阐述了基于5G通讯的配电终端运行工况监测方法,包括设计合理的监测系统、利用5G网络实时传输数据、对数据进行处理和分析,以及采取相应的措施进行故障处理和预防。这些方法有助于提高配电系统的稳定性和可靠性。

关键词: 5G通讯; 配电终端; 监测方法

引言

随着电力系统的不断发展,配电终端的运行工况监测已成为保障电力系统稳定运行的重要环节。传统的配电终端运行工况监测方法存在数据传输速度慢、传输距离有限等问题,无法满足现代电力系统对实时性和准确性的要求。而5G通讯技术的出现为配电终端运行工况监测提供了新的解决方案。本文将深入研究基于5G通讯的配电终端运行工况监测方法,以期为相关领域的研究和实践提供参考。

1 5G 通讯技术特点

5G通讯技术是近年来发展迅速的一种无线通信技术,与之前的4G技术相比,它具有更多的优点和特点。首先,5G通讯技术具有更高的传输速率,能够满足大规模数据传输的需求。其次,5G通讯技术的延迟非常低,可以满足实时监测和远程控制的需求。此外,5G通讯技术还具有更大的连接能力,可以同时连接更多的设备,实现更高效的监测和控制。在配电终端运行工况监测中,5G通讯技术的应用可以实现实时监测和远程控制。通过5G网络,可以快速传输配电终端的运行数据,实现对运行工况的实时监测。同时,通过远程控制技术,可以实现对配电终端的远程操作和控制,提高工作效率和安全性。

2 基于 5G 通讯的配电终端运行工况监测方法

2.1 建立核心监控网

首先,要选择合适的5G通讯技术。5G通讯技术具有高速率、低延迟和大连接等特性,可以满足配电终端运行工况监测的需求。在建立核心监控网时,需要选择合适的5G通讯设备和网络架构,确保网络的高速稳定和数据传输的可靠性。其次,要设计合理的网络架构。核心监控网需要覆盖整个配电系统,包括配电终端、传感器、通讯设备等。在设计网络架构时,需要考虑网络

的覆盖范围、数据传输速率、设备连接数量等因素,确保网络能够满足监测需求^[1]。同时,要选择合适的传感器和通讯设备。传感器是监测配电终端运行工况的重要设备,需要选择精度高、稳定性好的传感器。通讯设备则是实现数据传输的关键设备,需要选择可靠、稳定的通讯设备。在选择传感器和通讯设备时,需要考虑设备的兼容性、可靠性、稳定性等因素。最后,要进行网络调试和优化。在建立核心监控网后,需要进行网络调试和优化,确保网络的高速稳定和数据传输的可靠性。同时,还需要对网络进行定期维护和升级,确保网络的正常运行和数据的准确传输。

2.2 设计采集端数据反馈频率

首先,要了解配电终端的运行特性。不同的配电终端具有不同的运行特性,例如电压、电流、功率等参数的变化范围和变化频率。在设计采集端数据反馈频率时,需要充分考虑配电终端的运行特性,以确保采集到的数据能够真实反映配电终端的运行工况。其次,要明确监测需求。不同的监测需求对数据的实时性和准确性有不同的要求。例如,对于实时监测和故障诊断,需要较高的数据反馈频率以确保及时发现和处理异常情况;而对于历史数据分析和预测,可以适当降低数据反馈频率以减少数据传输和处理的压力。在设计采集端数据反馈频率时,还需要考虑5G通讯网络的能力。5G通讯网络具有高速率和低延迟的特性,但不同的网络环境和设备性能也会影响数据的传输和处理效率。因此,在设计采集端数据反馈频率时,需要综合考虑网络环境和设备性能,确保数据的实时传输和处理。最后,要进行实际测试和验证。设计好采集端数据反馈频率后,需要进行实际测试和验证,以确保数据的实时性和准确性。测试过程中需要模拟不同的运行工况和异常情况,验证采集到的数据是否能够真实反映配电终端的运行状态。同时,

还需要对数据传输和处理效率进行测试和评估,以确保满足监测需求。

2.3 实现基于5G通讯的配电终端运行数据采集

首先,需要选择合适的5G通讯设备和传感器。5G通讯设备需要具备高速、稳定的数据传输能力,以确保数据的实时性和准确性。同时,传感器需要能够准确测量配电终端的电压、电流、功率等参数,并将数据传输到5G通讯设备中。其次,需要建立5G通讯网络连接。通过5G网络,将监测终端传感器与通讯设备连接起来,实现数据的实时传输和处理。在建立网络连接时,需要考虑网络覆盖范围、数据传输速率、设备连接数量等因素,确保网络能够满足监测需求。同时,需要进行数据的采集和处理。通过5G网络,可以实时采集配电终端的运行数据,包括电压、电流、功率等。采集到的数据需要进行预处理和分析,以提取有用的信息。例如,可以对数据进行滤波、去噪、归一化等处理,以提高数据的准确性和可靠性。此外,还需要进行数据的存储和管理。采集到的数据需要进行存储和管理,以便于后续的分析 and 处理。可以使用数据库或云存储等技术进行数据的存储和管理,确保数据的完整性和安全性。最后,需要进行数据的分析和评估。通过对采集到的数据进行处理和分析,可以提取有用的信息,对配电终端的运行工况进行评估和预测。例如,可以通过分析电压、电流、功率等参数的变化趋势和异常情况,及时发现和处理潜在的安全隐患。

2.4 设计配电终端等效电路简图

首先,需要深入了解配电终端的电路结构和工作原理。配电终端的电路结构通常比较复杂,包括多个电路元件和回路。因此,需要仔细研究配电终端的电路图和相关文档,了解其电路结构和工作原理,为后续设计等效电路简图打下基础。其次,需要选择合适的等效电路模型。根据配电终端的电路结构和工作原理,可以选择合适的等效电路模型进行简化。等效电路模型应该能够准确反映配电终端的主要电路特征和行为,以便于后续的模拟和分析。在设计等效电路简图时,需要重点考虑配电终端的主要电路元件和回路,如电源、负载、保护元件等。通过对这些电路元件和回路进行简化和等效,可以得到一个简化的等效电路图。这个等效电路图应该能够直观地反映配电终端的主要电路特征和行为,并且便于进行模拟和分析。同时,还需要进行等效电路的验证和优化^[2]。设计好等效电路简图后,需要进行验证和优化,以确保其准确性和可靠性。可以通过与实际电路进行对比和测试,验证等效电路的准确性和可行性。如果

发现等效电路存在问题或不足,需要及时进行优化和改进,以提高其准确性和可靠性。

2.5 进行短路电抗在线量测

首先,需要了解短路电抗的概念和测量原理。短路电抗是通过测量短路电抗,可以了解配电终端的运行状态和性能参数,如电流、电压、功率因数等。测量短路电抗的原理通常基于法拉第电磁感应定律和欧姆定律,通过测量配电终端在发生短路时的电流和电压值,计算出短路电抗值。其次,需要选择合适的测量设备和测量方法。在进行短路电抗在线量测时,需要选择合适的测量设备和测量方法,以确保测量结果的准确性和可靠性。通常可以选择专用的短路电抗测量仪表或电力分析仪等设备进行测量,同时采用合适的测量方法,如电流注入法、电压注入法等,以实现准确测量。在进行在线量测时,需要将测量设备与配电终端进行连接和配置。通常可以通过串口或网络等方式将测量设备与配电终端进行连接,并配置相关参数,如测量范围、采样频率等。在量测过程中,需要实时监测配电终端的运行状态和性能参数,并将测量结果进行记录和分析。同时,需要对测量结果进行评估和分析。通过对测量结果进行评估和分析,可以了解配电终端的运行状态和性能参数的变化趋势和异常情况。例如,如果测量结果显示短路电抗值异常偏低,可能意味着配电终端存在短路故障或其他问题,需要及时采取措施进行处理。最后,需要将测量结果应用于故障诊断和预测。通过对历史测量数据的分析和挖掘,可以了解配电终端的性能参数和运行规律,为故障诊断和预测提供依据。例如,通过对比历史测量数据和当前测量数据,可以发现异常趋势或模式,从而预测未来的运行状态和性能参数的变化趋势。

2.6 设计配电终端健康状态评估指标

首先,需要明确配电终端的健康状态评估目标。健康状态评估的目标是确保配电终端在正常运行时的性能和稳定性,以及在出现故障时能够及时发现和处理。因此,设计健康状态评估指标时需要充分考虑配电终端的运行特性和监测需求,以确保评估指标能够真实反映配电终端的健康状态。其次,需要选择合适的评估指标。评估指标的选择需要根据配电终端的运行特性和监测需求进行综合考虑。例如,对于电压、电流、功率等参数的监测,可以选择电压稳定度、电流波动、功率因数等指标;对于设备老化、磨损等问题的监测,可以选择设备温度、振动、噪声等指标。同时,还需要考虑不同指标之间的关联性和互补性,以确保评估结果的准确性和全面性。在设计评估指标时,还需要考虑5G通讯网络的

能力。5G通讯网络具有高速率和低延迟的特性,可以实时传输大量的监测数据。因此,在设计评估指标时需要考虑数据的传输和处理效率,以确保评估结果的实时性和准确性。最后,需要进行实际测试和验证。设计好评估指标后,需要进行实际测试和验证,以确保评估结果的准确性和可靠性。测试过程中需要模拟不同的运行工况和异常情况,验证评估指标是否能够真实反映配电终端的健康状态。同时,还需要对评估结果进行统计和分析,以发现潜在的问题和改进方向。

2.7 进行终端运行工况实时监测与健康评估

首先,需要建立实时监测系统。实时监测系统需要具备实时数据采集、传输和处理的能力,以便于对配电终端的运行工况进行实时监测。通过5G通讯网络,可以实现对配电终端的电压、电流、功率等参数的实时监测,并将数据传输到云端或本地服务器进行处理和分析。其次,需要进行健康评估。健康评估是指通过对配电终端的运行工况进行分析和评估,了解其性能和健康状态。通过对监测数据的分析,可以提取有用的信息,如电压稳定度、电流波动、功率因数等指标,以及设备温度、振动、噪声等参数。通过对这些指标和参数的分析和评估,可以了解配电终端的运行状态和性能,为故障预测和预防提供依据。同时,需要进行故障诊断和预测。通过对历史数据的分析和挖掘,可以了解配电终端的性能参数和运行规律,为故障诊断和预测提供依据。例如,通过对比历史数据和当前数据,可以发现异常趋势或模式,从而预测未来的运行状态和性能参数的变化趋势。最后,需要采取措施进行处理。一旦发现潜在的安全隐患或故障,需要及时采取措施进行处理,以避免故障扩大或造成更严重的后果。例如,对于电压波动或电流异常等问题,需要及时调整运行参数或更换设备;对于设备老化或磨损等问题,需要及时进行维护或更换。

2.8 将评估结果实时反馈给监测终端

首先,需要建立实时反馈机制。实时反馈机制是指将评估结果实时传输到监测终端,以便于对配电终端的

运行状态进行实时调整和控制。通过5G通讯网络,可以将评估结果实时传输到监测终端,同时监测终端也可以将调整和控制指令实时传输到配电终端,实现双向实时通信。其次,需要开发智能控制算法^[3]。智能控制算法是指根据评估结果和调整指令,自动对配电终端的运行状态进行调整和控制。通过开发智能控制算法,可以根据评估结果和调整指令,自动调整配电终端的运行参数和运行模式,确保配电系统的稳定和安全运行。同时,需要实现可视化监控和告警功能。可视化监控和告警功能是指通过图形化界面将评估结果和调整指令实时展示给监测人员,同时当出现异常情况时及时发出告警信息。通过可视化监控和告警功能,可以实现对配电终端运行状态的实时监控和告警,提高监测的准确性和及时性。最后,需要进行实际测试和验证。将评估结果实时反馈给监测终端后,需要进行实际测试和验证,以确保评估结果的准确性和可靠性。测试过程中需要模拟不同的运行工况和异常情况,验证实时反馈机制、智能控制算法以及可视化监控和告警功能的准确性和可靠性。

结语

通过本文的研究,我们了解了5G通讯技术的特点及其在配电终端运行工况监测中的应用。基于5G通讯的配电终端运行工况监测方法具有实时性、准确性和高效性等优点,有助于提高配电系统的稳定性和可靠性。未来,随着5G技术的不断发展和应用,基于5G通讯的配电终端运行工况监测方法将会更加成熟和完善,为电力系统的安全、稳定运行提供更加有力的保障。

参考文献

- [1]李庆霄,陈立伟,王印成,等. 5G技术在智能配电终端中的应用[J]. 电力自动化设备, 2022, 42(10):174-179.
- [2]赵鹏,孙宏伟,王晓东. 基于5G通信的配电终端运行工况监测系统设计与实现[J]. 电力系统自动化, 2023, 47(3):156-162.
- [3]刘明,吕春梅,张涛. 基于5G通讯的配电终端故障诊断与预测技术研究[J]. 电力电子技术, 2023, 57(4):67-70.