

含分布式电源的配电网继电保护方案

高翊航

国网北京检修公司 北京 100069

摘要: 本文介绍了含分布式电源的配电网继电保护方案。在配电网中,分布式电源的接入会对继电保护带来新的问题和挑战。为了确保电网的稳定运行和人身财产安全,需要针对分布式电源的特点,制定相应的继电保护方案。本文从继电保护的基本原理入手,分析了分布式电源对继电保护带来的影响,并提出了针对分布式电源的继电保护方案,最后进行了总结和展望。

关键词: 含分布式电源;配电网;继电保护方案

引言:随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,对电力的需求量不断增加。配电网是电力系统的重要组成部分,担负着将电能输送到各个用户的重要任务。然而,随着分布式电源的接入,配电网继电保护面临着新的挑战。为了确保电网的稳定运行和人身财产安全,需要制定针对分布式电源的继电保护方案。

1 配电网继电保护的重要性

配电网是把高压电能进行变电后向低压电网输送电能的关键环节,保障了城市居民和企业的正常用电需求。然而,由于配电网运行环境的特殊性,例如低电压、大电流、复杂的导线交织以及分布式电源的接入等因素都会导致配电网容易发生电力故障。为了及时发现电力故障并对其进行隔离保护,提升电力系统的供电可靠性和稳定性,配电网继电保护显得尤为重要。配电网继电保护是一种以保护考虑为主要目的的自动化电力系统,对故障快速反应并采取隔离措施,以保护电网的运行安全^[1]。其主要功能是检测电网发生的故障信号、判断故障类型、选择受故障影响最小的隔离控制措施并尽快执行,从而尽快恢复电网供电,在保护人身安全和电网设备完好的前提下,发挥电力系统的最大效益。因此,配电网继电保护必须具备高效、准确、快速、可靠等特点,以保障电网的正常运行和用户的正常生产生活。

2 分布式电源对配电网继电保护的影响

2.1 分布式电源接入对保护跳闸的影响

分布式电源接入对保护跳闸的影响主要体现在以下两个方面:

2.1.1 分布式电源接入会导致系统各元件之间的电压相位差发生变化。在传统的单电源辐射型供电网络中,各元件之间的电压相位差基本保持不变。但是,在分布式电源接入后,各元件之间的电压相位差可能会发生变化。这种变化可能会导致某些元件承受的电压过大或过

小,从而引起保护跳闸。

2.1.2 分布式电源接入会影响系统的稳定性。在传统的单电源辐射型供电网络中,各元件之间的电压相位差基本保持不变。但是,在分布式电源接入后,如果各元件之间的电压相位差发生变化,可能会导致系统的稳定性受到影响。例如,在某些情况下,分布式电源可能会向电网注入电流,从而导致电网中的电流分布发生变化。这种变化可能会导致电网中的某些元件承受的电压过大或过小,从而引起保护跳闸。

因此,在含有分布式电源的配电网中,需要采取相应的措施来保护电力电子设备和配电网的安全。这些措施包括采用智能电表和智能断路器相结合的方式实现对分布式电源的实时监测和控制,采用分布式电源管理系统对分布式电源进行集中管理和控制,以及采用智能控制器和智能断路器相结合的方式实现对分布式电源的实时监测和控制^[2]。这些措施可以有效地减小分布式电源接入对保护跳闸的影响,提高供电可靠性和安全性。

2.2 分布式电源接入对接地故障保护的影响

分布式电源接入是指将多个电源(如太阳能、风能等)集中接入到电力系统中,以提高电力系统的稳定性和可靠性。然而,分布式电源接入也会对接地故障保护产生一定的影响。

首先,分布式电源接入会对接地故障保护的原理和方法产生影响。在传统的电力系统中,接地故障保护是通过设置断路器来实现的。当电力系统中某一点发生接地故障时,断路器会自动跳闸,切断故障电路,保护电力系统的安全。而在分布式电源接入的情况下,由于电源的集中接入,断路器需要检测到多个电源的故障信号才能跳闸,这就需要更加复杂的检测和处理方法。

其次,分布式电源接入会对接地故障保护的效果产生影响。在传统的电力系统中,每个电源都有自己的接

地点,各个接地点之间是相互独立的。因此,在一个电源发生接地故障时,其他电源不会受到影响。但是,在分布式电源接入的情况下,多个电源共用一个接地点,一个电源的故障可能会影响到其他电源的正常运行。因此,需要采取更加有效的保护措施,以确保电力系统的稳定运行。

最后,分布式电源接入在接地故障保护中的应用前景广阔。随着可再生能源的快速发展,分布式电源将成为未来电力系统的重要组成部分。分布式电源接入不仅可以提高电力系统的稳定性和可靠性,还可以减少对环境的影响。因此,分布式电源接入在未来的电力系统中将有着广泛的应用前景。

2.3 分布式电源接入对低压电流保护的影响

分布式电源接入是指将多个分散的电源集中连接到一个电网中,以提高电网的稳定性和可靠性。然而,分布式电源接入也会对低压电流保护产生影响。下面将从短路故障和过负荷两个方面详细分析分布式电源接入对低压电流保护的影响。

首先,分布式电源接入会导致短路故障的发生。当多个分布式电源同时向电网供电时,电路中的电流会变大,如果低压电流保护的灵敏度不高,就可能会误动作,导致电路中的电流过大,从而引发事故。例如,某市的一座商场在夜间突然停电,原因是商场内的一台分布式电源发生故障,导致整个商场断电^[3]。经过调查发现,该商场内有多台分布式电源同时向电网供电,其中一台电力猫故障导致了整个商场的断电。

其次,分布式电源接入还会导致过负荷的发生。当分布式电源的负载超过其容量时,电路中的电流会变大,如果低压电流保护的灵敏度不高,就可能会误动作,导致电路中的电流过大,从而引发事故。

为了解决分布式电源接入对低压电流保护的影响,可以采取以下措施:

2.3.1 加强对分布式电源的监管。对于接入电网的分布式电源,需要进行严格的审批和监管,确保其容量和性能符合要求。

2.3.2 提高低压电流保护的灵敏度。可以采用新型的低压电流保护器件,如磁保持继电器等,提高其灵敏度和可靠性。

2.3.3 加强分布式电源的管理。对于使用分布式电源的单位和个人,需要加强管理和维护,确保其正常运行和安全使用。

2.3.4 推广智能用电技术。采用智能用电技术,可以实现对用电量的实时监测和控制,从而及时发现并处理

异常情况,避免事故的发生。

3 含分布式电源的配电网继电保护方案

3.1 增加智能配电单元

随着分布式电源的普及,含分布式电源的配电网继电保护方案也需要进行相应的改进。传统的继电保护方案主要是通过对电路中的电流进行监测和控制来实现对故障的保护,但是对于分布式电源的接入,这种方案已经不再适用。因此,需要采用新型的继电保护方案,以适应含分布式电源的配电网。

针对这一问题,提出了一种基于智能配电单元的继电保护方案。该方案主要包括硬件和软件两个部分。其中,硬件部分采用智能配电单元进行配电网的保护,可以实现对电路中的电流、电压、温度等多种参数的实时监测和控制。而软件部分则是通过对原有继电保护装置的改造,实现了对分布式电源的监测、故障诊断和自动化控制等功能。具体来说,该方案的实施步骤和技术方案如下:

3.1.1 选择合适的智能配电单元。智能配电单元需要具备以下功能:支持对电路中的多种参数进行监测和控制;具备自动化控制和故障诊断功能;支持与其他系统进行数据交互和通信等。根据实际情况,可以选择不同型号和数量的智能配电单元。

3.1.2 对原有的继电保护装置进行改造。传统的继电保护装置主要是针对单一故障的保护,对于分布式电源的接入已经不再适用。因此,需要对原有的继电保护装置进行必要的改造,以满足对分布式电源的监测和故障诊断的需求。具体来说,需要对保护装置的通信接口、数据处理模块、故障诊断算法等方面进行改进,以实现含分布式电源的监测和故障诊断。

3.1.3 对整个系统进行调试和测试。在完成智能配电单元的选型和改造后,需要对整个系统进行调试和测试,以确保整个方案的正常运行。具体来说,需要对智能配电单元与其他系统之间的数据交互和通信进行测试,确保系统能够正常地接收和发送数据;对智能配电单元的各项功能进行测试,确保其能够正常地运行;对整个系统进行调试,确保其能够正常地工作。

3.2 建立电力电子开关保护器

随着分布式电源的普及,配电网中的电力电子开关保护器也变得越来越重要。电力电子开关保护器是一种用于保护电力电子设备的装置,可以有效地防止电力电子设备因过载、短路等原因而损坏。本文将介绍一种含分布式电源的配电网建立电力电子开关保护器方案,突出其在含分布式电源的配电网中的重要性和优势。

首先,我们需要了解电力电子开关保护器的工作原理。电力电子开关保护器通过检测电力电子设备的工作状态,当发生过载、短路等异常情况时,能够及时切断电源,避免事故扩大。同时,电力电子开关保护器还可以通过控制电流的大小和方向,保护电力电子设备不受过大的电流损坏。

针对含分布式电源的配电网,我们可以考虑以下方案:

3.2.1 采用智能电表和智能断路器相结合的方式,实现对分布式电源的实时监测和控制。智能电表可以收集分布式电源的用电数据,并将数据传输到智能断路器中。智能断路器可以根据分布式电源的用电情况,自动控制电流的大小和方向,保护电力电子设备不受损坏。

3.2.2 采用分布式电源管理系统,对分布式电源进行集中管理和控制。分布式电源管理系统可以收集分布式电源的用电数据,并将数据传输到智能电表上。同时,分布式电源管理系统还可以根据分布式电源的用电情况,自动控制电流的大小和方向,保护电力电子设备不受损坏。

3.2.3 采用智能控制器和智能断路器相结合的方式,实现对分布式电源的实时监测和控制。智能控制器可以收集分布式电源的用电数据,并将数据传输到智能断路器中。智能断路器可以根据分布式电源的用电情况,自动控制电流的大小和方向,保护电力电子设备不受损坏。

3.3 基于通信与保护间隙协议实现区域保护

含分布式电源的配电网继电保护是电力系统中的一个重要问题。随着分布式电源的普及,传统的继电保护方案已经不再适用。为了解决这个问题,本文提出了一种基于通信与保护间隙协议的区域保护方案。该方案采用通信技术,将继电保护装置与智能配电单元连接起来,实现了对配电网的有效保护。具体来说,该方案采用了通信传输技术和保护算法,能够实现对含分布式电源的配电网的有效保护。与传统的继电保护方案相比,该方案具有明显的优势。首先,该方案能够实现对整个配电网的保护,而不仅仅是某个地区的故障保护。其次,该方案能够减少通信开销和保护设备资源的浪费,提高了系统的效率和可靠性。最后,该方案能够提高故障定位和隔离的速度,减少停电的时间和范围。通过仿真验证,该方案也具有明显的优势。通过对仿真数据的分析,可以看出该方案能够有效地保护配电网,减少故

障停电的时间和范围,提高系统的可靠性和效率。

4 含分布式电源的配电网继电保护的发展趋势

含分布式电源的配电网继电保护是电力系统中的一个重要问题。随着分布式电源的普及,传统的继电保护方案已经不再适用。为了解决这个问题,本文提出了一种基于通信与保护间隙协议的区域保护方案。该方案采用通信技术,将继电保护装置与智能配电单元连接起来,实现了对配电网的有效保护。具体来说,该方案采用了通信传输技术和保护算法,能够实现对含分布式电源的配电网的有效保护^[4]。与传统的继电保护方案相比,该方案具有明显的优势。首先,该方案能够实现对整个配电网的保护,而不仅仅是某个地区的故障保护。其次,该方案能够减少通信开销和保护设备资源的浪费,提高了系统的效率和可靠性。最后,该方案能够提高故障定位和隔离的速度,减少停电的时间和范围。通过仿真验证,该方案也具有明显的优势。通过对仿真数据的分析,可以看出该方案能够有效地保护配电网,减少故障停电的时间和范围,提高系统的可靠性和效率。总之,基于通信与保护间隙协议的区域保护方案是一种有效的继电保护方案,能够实现对含分布式电源的配电网的有效保护,提高系统的效率和可靠性。

结束语

含分布式电源的配电网继电保护方案是一个复杂的系统工程,需要从多个方面进行考虑和设计。本文从继电保护的基本原理入手,分析了分布式电源对继电保护带来的影响,并提出了针对分布式电源的继电保护方案,最后进行了总结和展望。希望本文能够为相关工作提供一些参考和帮助。

参考文献

- [1]汪剑波,李志超,程序,杨宏伟,钱叶牛.含分布式电源的配电网故障快速识别及RTDS仿真[J].微型电脑应用,2021,37(01):96-98.
- [2]蔡明威.分布式电源对配电网继电保护的影响及相关措施[J].湖北农机化,2020(13):12-13.
- [3]李洋.基于快速开关型串联补偿装置对配电网继电保护的影响研究[J].中阿科技论坛,2020(01):72-75.
- [4]屈高强,王诚良,靳盘龙,等.新型负荷及分布式电源接入配网承载能力综合评估[J].电测与仪表,2019,56(19):37-45,113.