

电力系统馈线继电保护

许立

(国网四川省电力公司德阳供电公司,四川 德阳 618000)

摘要:设计了一种新的数字差动保护继电器保护电路技术。利用全球定位系统卫星接收器在受保护的馈线的每一端同时采集样品。使用电源模拟器模拟不同位置的电力线故障。测试电源线两端产生的电信号的保护性能。这些测试是使用保护模拟器进行的。结果表明电流互感器饱和对保护灵敏度和稳定性产生影响。最后证明了精确同步差动保护的速度、选择性和精度均能满足要求。在发生内部故障时,它可以提供极高的控制灵敏度,同时在发生外部故障时能保持系统的稳定性。

关键词:继电器;馈线差动保护;电流互感器

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.13.295

1 差动馈线保护

目前差动输电线路的保护可分为机械电子、模拟信号或最新形式的微处理器保护。机电和模拟系统使用金属导体传送工业频率电流信号。这种保护系统容易受到电子干扰,随着微电子技术的迅速发展,这种系统的使用将会减少。数字差动保护继电器使用数字通信链路传输信息,解决了大多数传统差动保护问题。但是,同时出现了一个新的问题,需要准确地衡量通信渠道的滞后情况,并弥补这种滞后情况。在基于微处理器的差动电流保护中,每一个数据均表示给定时间内电流信号的瞬时值。需要某种形式的同步,以确保在电力线一端获得的采样可以与在另一端获得的采样进行比较。同步可确保在一段时间内两侧的采样可以对齐。这样,就可以忽略通道延迟对保护性能的影响。

在没有统一时间标记的情况下,保护装置很难对电源终端进行精确和同步的采样。大多数现有的数字保护继电器都不同步,即根据本地工作时间对电力线两端的数据进行采样。为了解决采样时间误差问题,通常使用雷达测量和通信通道延迟补偿等技术。这些方法的工作原理是即时反馈。缺点是,只有在输出通道和返回通道的等待时间相同时,它们才能提供准确的等待时间度量。如果这些时间不同,则会产生错误。此外,必须使用宽带通信通道将当前信号和所需的周期性信号传输到即时反馈系统。当有专用宽带通信通道时,这种方法非常有效。还有另一种方法。该方法采用三相局部电压和电流信号。理想情况下,电压信号与电力线末端的电力系统频率同步,因此电流信号可以与电压信号同步。

2 配电网馈线保护的技术现状

随着我国经济的发展,电力用户对用电量的依赖程度越来越高。供电可靠性和供电质量已成为配电网关注的焦点,而配电网馈线保护的主要作用已成为提高供电可靠性和供电质量,包括馈线故障排除、故障隔离和供电恢复。具体实施方法如下:(1)传统的电流保护。过流保护是最基本的继电保护之一。由于经济原因,电流保护在配电网馈线保护中得到了广泛的应用。配电线路通常很短。由于配电网不存在稳定性问题,为了保证电流保护动作的选择性,采用时间协调的方式实现全线保护。常用的保护方法有逆时间电流保护和三电流保护。逆时间电流保护的时间匹配特性分为标准逆时间、极逆时间、极逆时间和超逆时间。该保护设置方便,安装灵活,价格低廉,可包括低压锁定或定向锁定,提高可靠性;增加了重合闸功能、低周负荷降低功能和小电流接地选线功能。电流保护的前提是将整个馈线视为一个单元。当馈线发生故障时,切断整条线路,不考虑向非故障区域供电,不利于提高供电可靠性。另一方面,由于基于时间延迟的保护的选择性,一些故障的消除时间较长,影响了设备的使用寿命。(2)重合器方式的馈线保护。实现馈线段和增加供电点是提高供电可靠性的基础。叠加保护是一种有效的分段自动限制馈线故障的方法。目前,我国城乡电网改造中仍存在大量的重叠部分,这种简单有效的方式可以提高供电的可靠性,与传统的电流保护相比具有很大的优势。该方案的缺点是故障隔离时间长,多次重叠对

相关负载有一定的影响。

2.3 基于馈线自动化的馈线保护

配电自动化包括馈线自动化和配电管理系统,其中馈线自动化实现了馈线信息的采集和控制,同时实现了馈线的保护。馈线自动化的核心是通信,基于通信可以实现配电网的全局数据采集和控制,从而实现配电网的 SCADA 和配电网(PAS)的高级应用。同时以地理信息系统(GIS)为平台,实现配电网的设备管理和地图管理,以及 SCADA、GIS 和 PAS 使配电网自动化成为一个全面的自动化运行管理系统,提供配电网的保护和监控以及配电网的管理。

3 异步保护测试

本节分析了通道延迟测量错误导致的采样丢失对保护系统的影响。首先选择未校准的数据样例,然后收集电力线 s 部分和 r 部分之间 30 度差的数据。对上述三种情况进行了模拟:故障前公称载荷、高外部载荷和高内部强度。测试结果表明,故障前和外部故障前的额定负载可能导致非零差动电流。同时,短路引起的差速器电流大于负荷引起的差速器电流。这是因为外部故障时穿过电路的电流大于带电电流,并且数据误差意味着差动电流非常大。在测试过程中,发现外部故障不会导致触发动作。对于负载电流,差速器电流大于偏差特性,因为它定义了较高的偏差特性,以便在发生高阻抗内部故障时保持可接受的保护灵敏度。因此,如果设置了较低的偏移属性,则故障前的负荷电流会导致触发动作错误,而偏高的偏移属性会降低保护系统的灵敏度。

4 结束语

两种功能对于差动电流继电器保护至关重要:一种是继电器末端继电器之间高速可靠的资料交换,另一种是保护继电器取样同步。使用标准数字通信系统时,数据交换功能易于实施,信道的可靠性通过使用高安全级别的编码技术得到保证。如果收到来自外部源的定期信号,则可以解决采样同步问题。全球定位系统提供了实现采样过程高度同步的时间基准。使用 110KV 馈线的 EMTF 模型生成了受基于 GPS 的同步差分馈线保护的系统功率源两端的电气信号,在不同位置存在不同类型的故障。这些信号用于评估同步和异步差动保护。结果表明,准确的电源数据可以显著提高系统灵敏度并缩短继电器响应时间。并得出结论:同步差动馈线保护可在电源系统内部故障时提供较高的可靠性,并在外部故障时保持稳定。

参考文献

- [1]韩笑,孙杰,王凡,等.10kV 馈线继电保护实用整定方案[J].电工电气,2021(02):24-28.
- [2]李勋,肖隆恩.区域差动保护技术在馈线自动化中的应用[J].电工技术,2020(18):68-70.
- [3]高玉雅,王佳玉,孙宇笛,等.考虑分布式电源与随机负荷的主动配电网继电保护新方法[J].电力与能源,2021,42(01):14-19+145.
- [4]周永峰,慕杰,唐琪.继电保护与配电自动化配合的故障处理措施[J].现代工业经济和信息化,2020,10(03):98-99.