

基于智能配变终端的低压配电网故障主动研判

梁 静

(国网四川省电力公司 绵阳供电公司, 四川 绵阳 621000)

摘 要 基于智能配变终端对低压配电网故障进行主动研判, 可以使以往那种因故障被动感知、事后故障排查所导致的维修速度慢、信息拥挤、供电质量差等问题得到有效解决, 从而使低压配电网呈现出更加平稳的运行质量。本文针对基于智能配变终端模式下的低压配电网故障主动研判进行了专项研究, 希望所提出的观点能够为大家提供有价值的参考。

关键词 智能配变终端 低压配电网故障 主动研判

中图分类号: TP391

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)01-0010-03

在整个配送电环节当中, 低压配电网属于末端环节, 电能通过低压配电网直接输送到千家万户。因此, 低压配电网的可靠运行是供电质量的重要保障。但是, 在以往的运行模式下, 存在监测质量低、故障率高、排查故障难度大等问题, 严重制约着供电服务水平的提升。为此, 相关技术人员研发了一种基于智能配变终端的低压配电网故障主动研判方法。运用这一方法, 工作人员可以针对停电事件开展就地研判, 极大的提高了故障维修效率以及低压配电网的供电质量^[1]。

1 故障研判思路

基于智能配变终端对低压配网当中的电变压器、低压分支箱、电表箱及用户智能电表等设备进行实时监测与数据分析, 同时借助智能化分布式边缘计算功能, 主动掌握用户停电事件, 只需要 5min, 即可对故障区间进行精准定位, 协助工作人员快速展开故障抢修工作, 大大缩短了停电时间, 使供电质量和供电服务水平获得全面提升^[2]。

2 故障研判策略

2.1 基于智能配变终端的低压配电网故障主动研判流程

第一步, 通过智能配变终端的一系列智能化技术手段, 对本供电区域内的配电变压器、低压分支箱、电表箱末端以及用户智能电表进行实时动态监测, 全面掌握其各项供电设备的数据信息; 第二步, 一旦监测到异常信息, 智能配变终端便会立刻启动事先编制好的故障主动研判流程, 将异常信息直接反馈给系统管理人员或者故障维修人员。这些异常信息主要来自于用户智能电表故障、电表箱故障、低压分支箱故障以及配电变压器电压电流异常或者开关变位等途径; 第三步, 工作人员根据来自于智能配变终端的异常信息, 对故障故障原因进行快速判断分析, 从而使故障问题得到及时有效的解决处理, 尽快恢复送电。

2.2 基于智能配变终端的低压配电网故障主动研判逻辑

如图 1 所示, 基于智能配变终端的低压配电网故障主动研判, 主要存在以下几种情况。

2.2.1 由用户原因引发的故障研判

(1) 当通过智能配变终端检测到用户所属智能电表当中有电压但无电流, 则可以快速得到研判结论: 本次停电是由于用户家用电器出现故障或者因为欠费原因所导致的。

(2) 如果监测到用户所属电表无电压、无电流, 可结合电表箱末端监测信息判断存在以下两种可能: 第一种, 如果在同一表箱当中, 其他用户电表有电压、有电流, 则判断本次停电为当前用户电表故障所导致; 第二种, 如果同一表箱当中其他用户所属电表无电压、无电流, 则判断本次故障为用户集发性故障。

2.2.2 非用户原因引发的故障研判

如果智能配变终端监测到用户所属电表箱既无电压也无电流, 则需要根据此电表箱所属的低压分支箱监测单元监测信息对此本故障进行研判; 如果智能配变终端监测到低压分支箱内有电压和电流, 则可以快速判定本次故障发生于低压分支箱与电表箱之间; 如果智能配变终端监测到低压分支箱内既无电压也无电流, 则需要依据低压分支箱所属的配电变压器台区信息进行故障研判; 如果智能配变终端监测到当前低压分支箱所属的某一路配电变压器低压出线有电压和电流, 则可以判定本次故障出现于配变低压侧出线与低压分支箱之间; 如果智能配变终端检测到当前低压分支箱所属的某一路配电变压器低压出线无电压和电流, 则需要依据其它低压出线电压电流信息对此次故障进行研判; 如果其它低压出线有电压和电流, 则可以判断当前低压出线存在故障; 如果其它低压出线无电压和电流, 则需要依据配电变压器高压进线监测信息进行故障研判; 如果智能配变终端监测到高压进线有电压和电流, 则可以判断配电变压器自身存在故障或者与之相关其他部件出现故障; 如果配变台区高压线无电压、无电流, 则可以判定故障位置大致位于当前配变下属的 10kV 分支线路当中, 维修人员可针对 10kV 配电网进行更大范围的故障研判。

2.2.3 智能化分布式边缘计算功能

以上例举的几种低压配电故障研判情况, 借助了分布式边缘计算功能。其原理为: 智能配变终端借助 RS-485 通信方式针对配电变压器台区信息及其他监测数据展开相应



图 1 基于智能配变终端的低压配电网故障主动研判

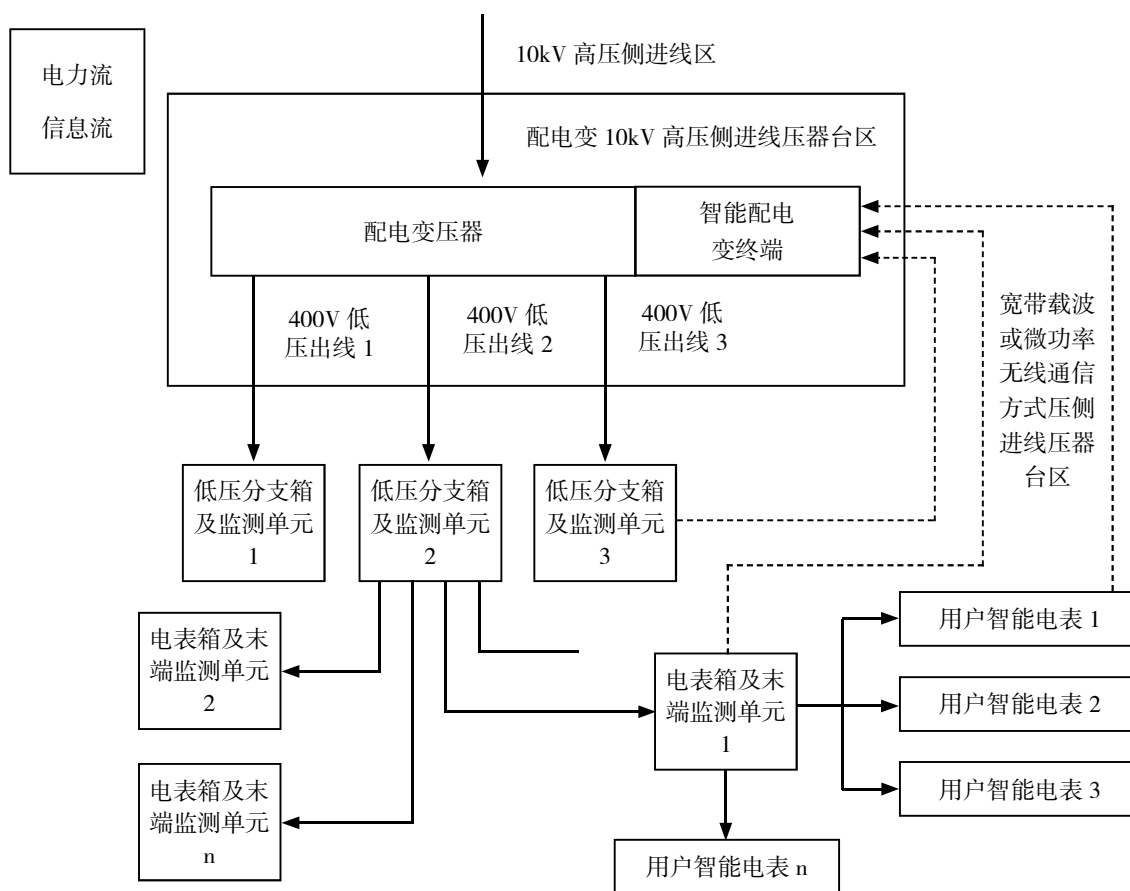


图 2

的计算分析,达到快速锁定故障位置、了解故障原因的目的。比如当智能配变终端监测到低压分支箱发出跳闸信号,便可以快速判断本次故障区域位于低压分支箱的下游。此时,故障抢修人员即可结合电表箱末端监测单元信息,以及用户所属智能电表信息,对故障原因进行主动研判,进而快速拟定故障维修方案,加快故障问题的解决速度。

通过对智能配变终端的低压配电网故障主动研判方法进行系统化分析,提炼出几种主要的低压配电故障类型,例如用户内部故障、用户所属电表故障、用户集故障、低压分支箱与电表箱之间故障、低压出线故障、10kV 分支线路故障等等,这也是能够做到在 5min 之内对供电故障做出主动研判的主要依据所在。

3 故障研判案例分析

在图 2 中,显示一个智能配变终端分别由一台配电变压器台、1 路 10kV 高压进线和 3 路 400V 低压出线共同构成,该智能配变终端负责对低压分支箱监测单元、电表箱末端监测单元以及用户所属电表进行实时监测与数据分析。

从图 2 中可以看出,智能配变终端监测到了电表箱 1 及其下属用户智能电表发生了停电故障。但此时的低压分支箱及其下属其它电表箱却没同步发生故障。由此判断此次故障位置要位于低压分支箱 2 与下属电表箱 1 之间。此时,智能配变终端所特有的“抢修模块”已经第一时间向故障

工作人员发送出故障信息,提示其尽快开展抢修工作,做到真正意义上的故障快速抢修,确保尽快恢复供电。

4 结语

在当前的智能化时代,各行各业都借助信息技术构建起智能化发展模式。对于国家电网而言,已经基本在全国范围内实现了全面供电。这就意味着低压配电网面临着巨大的运行管理压力。一旦出现线路故障,必然会影响到供电质量,导致电力用户难以享受到高效优势供电服务。对此,基于智能配变终端构建起来的低压配电网故障主动研判模式,为快速查找故障原因、锁定故障位置、制订抢修方案提供极大的帮助与支持。希望在今后的供电服务中,进一步加大这种故障就地研判模式的推广力度,促进我国电力系统供电水平的整体提升。

参考文献:

- [1] 周青,孙俊,黄冠,沈伟,朱能.基于智能配变终端的配电网故障区段判断[J].电力与能源,2020,41(04):457-461,479.
- [2] 王璐.基于智能配变终端的低压配电网智能运检体系分析[J].中国新通信,2020,22(16):142.