

农村“低电压”问题原因剖析

王金丽

(中国电力科学研究院, 北京 海淀 100192)

摘要: 详细介绍了农村“低电压”现象的表现形式, 结合农村“低电压”现象的特点进行了分类, 深刻剖析了农村“低电压”问题的技术因素和管理因素, 为供电企业结合当地实际有针对性的采取“低电压”综合治理措施提供依据。

关键词: 农村电网; 低电压; 技术因素; 管理因素

中图分类号: TM727.1

文献标志码: B

文章编号: 1003-0867(2012)99-0007-02

电压作为电能质量的一个重要评价指标, 是保障供电服务的基本条件, 事关和谐供用电关系的构建和服务社会主义新农村建设的能力。因此, 准确全面剖析农村“低电压”问题的关键因素所在, 引导供电企业采取有针对性的治理措施, 能够避免“低电压”治理过程中的盲目投入而造成人财物的浪费, 起到事半功倍的作用。

1 农村“低电压”现象及分类

农村“低电压”现象具有动态性、季节性和复杂性等特点。当供电区域出现严重“低电压”情况时, 主要表现为照明灯不亮或较暗, 电视画面无法正常观看, 电脑难以启动或经常自动关机, 空调、电风扇、家用小水泵、洗衣机等家用电器无法正常使用, 采用老百姓的语言形容就是“电棒点不亮, 空调不制凉, 米饭煮不熟, 水泵不抽水”, 可见“低电压”现象严重影响了人民群众的正常生产和生活。

根据“低电压”发生的特点, 大致可分为以下三种类型: 长期性“低电压”、季节性“低电压”、时段性“低电压”。

长期性“低电压”就是与季节和用电峰谷期没有明显关系, 而是长期存在的“低电压”现象。如偏远地区“低电压”和长期过负荷“低电压”等。部分地处偏远山区的农村地区, 地广人稀, 居住分散, 用电量较小, 电源点布设不足, 中压或低压供电半径过长, “低电压”长期存在, 形成了偏远地区“低电压”现象。长期过负荷“低电压”主要是农村经济发展迅猛, 用电负荷大幅度增加, 部分农村电网建设相对滞后, 造成供电能力不足, 供电设施及容量配置不能满足现有负荷的需求, 存在长期过负荷而引起的“低电压”现象。

季节性“低电压”与季节性用电负荷存在明显的因果关系, 如迎峰度夏“低电压”、迎峰度冬“低电压”以及抗旱灌溉“低电压”。每年的6~10月, 一般为电力负荷迎峰度夏阶段, 随着“家电下乡”政策的深入实施, 各类

家用电器在农村地区普及应用, 用电负荷增加迅速, 以致“低电压”现象较为集中。迎峰度冬“低电压”主要是春节期间大量外出务工人员返乡, 食品加工、取暖等大功率电器设备集中使用, 用电负荷突增而引起“低电压”现象。

时段性“低电压”就是“低电压”发生多具有时段性特征, 主要集中在夏季的中午、下班做饭时间、节假日和冬季的夜晚, 多发生在白天11:00~14:00, 秋冬季节的晚间17:00~21:00, 春夏季节的晚间18:00~22:00等居民生活用电高峰期。

2 “低电压”产生的技术因素

2.1 供电能力不足

2.1.1 变电站布点少, 输配电线路过长

农村地域广阔, 配电网覆盖面积大, 用电负荷分散, 变电站布点相对较少, 尤其是山区农村电网, 输配电线路需要穿山越林, 输配电距离较长, 许多10 kV线路供电半径远远超过15 km的规定, 甚至长达50 km以上, 线路损耗较大, 进而引起较严重的电压降。

2.1.2 线路老化, 线径过细

农网配电线路多建设于一、二期农网改造时期, 前期资金投入不足, 重点解决农村用电问题, 线路选型标准低, 许多未改造和改造过的网架依然薄弱, 相对日益增加的用电负荷, 线径过细, 部分农村线路经过长期的过载运行, 老化严重, 导线断股或接头多, 线路损耗大, 电压损失严重。

2.1.3 配电变压器布点不合理或容量配置不足

部分配电台区由于供电区域面积不断外扩, 如日益壮大的农村集贸区, 由原来的负荷末端变成了负荷首端, 原有的配电变压器安装位置远离负荷中心, 布点不合理问题突出。

农村用电季节性负荷特征明显, 特别是近年来农产品加工和家庭作坊数量增多, 规模不断扩大, 大量的动力负

荷的增加,农村用电量快速增长,一些未及时进行增容改造的配电台区,配电变压器容量配置不足,容载比低,迎峰能力弱,严重的甚至出现“小马拉大车”过负荷运行现象,造成低压线路末端客户电压偏低。

2.1.4 三相负荷严重不平衡

近些年农村大量单相电动机普及应用,造成用电负荷剧增,同时也造成了低压电网三相负荷严重不平衡状况。电网中三相负荷不平衡会造成线路与变压器的损耗增加,降低变压器的出力,造成客户端电压质量下降。电网损耗与电流的平方成正比比例关系,当三相负荷平衡时,系统的损耗最小。三相负荷不平衡会引起三相电压不平衡,重负荷相的电压损失较大,供电电压质量较差。

2.2 综合调压能力弱

农村电网变电站中的无载调压主变还占据一定比例,高峰负荷期间无法保证10 kV馈线出口电压质量;对长期存在“低电压”问题的中低压线路未加装自动调压装置。目前配电台区为无载调压型配电变压器,调压范围基本为2.5%或5%,无载调压型配电变压器因需要停电进行调压操作,一般只做季节性调整,对于日负荷波动较大的配电台区无法满足电压调节频度要求。另外,由于未采用宽幅电压调整配电变压器,在部分农村地区的季节性高峰负荷期间,台区无法达到需要的电压调整幅度。

2.3 无功补偿容量配置不足或不合理

农网无功电源建设严重滞后,大多未开展基于全网无功优化补偿计算的无功优化补偿建设工作,普遍存在无功补偿容量不足或不合理等问题。许多已有变电站的无功补偿容量仅占主变容量的2%左右,且为固定补偿方式,无法根据无功负荷需求自动分组投切;新建变电站动态无功补偿装置的配置率较低,无功自行调控能力较弱。部分地区农网重视变电站的无功补偿问题,但10 kV线路与配电变压器无功补偿装置安装率较低,很多100 kVA及以上的配电变压器和大功率电机设备也没有按照相关规定进行随器补偿和随机补偿,电网末端无功缺乏严重,大量无功功率需要从发电厂或变电站远距离输送到电力终端用户。

系统中电压损失主要包括两部分:一部分是输送有功功率产生的损耗,一部分是输送无功功率产生的损耗。当需要输送的有功功率一定时,系统输送的无功功率越多,电网损耗越大,电压损失也会越严重。因此电网无功补偿容量配置不足或不合理无疑是引起电力终端用户“低电压”问题的一个重要因素。

3 “低电压”产生的管理因素

3.1 电压无功设备运行维护管理粗放

变电站、线路、配电变压器和低压用户之间没有建立

有效的联调管理机制,未能根据季节性负荷情况和用电低谷状况及时调整配电变压器分接头位置和投切无功补偿设备,设备管理人员对设备运行状态和补偿效果不清楚、不了解、不掌握,对损坏或缺陷设备更换不及时。

3.2 低压用户报装接电管理不规范

配电台区管理人员对台区单相客户未均衡分配接入各相,不能及时发现和控制三相负荷不平衡度,导致供电电压不稳定,“低电压”现象时有发生。

3.3 低压需求侧管理工作不到位

对客户用电性质掌握不全面,对台区负荷发展的预见性不够,高峰负荷时造成台区配电变压器过负荷运行,未得到有效监测和及时处理。

对用户用电知识宣传不够,部分用户的户内线未根据实际用电负荷增长情况同步进行增容改造,超年限超负荷使用,线路老化严重,电压过低致使家用电器无法正常使用。

对类似农产品加工的季节性负荷缺乏有效的调峰措施。

对大负荷用户错峰用电宣传和引导不力,负荷过于集中,未能及时转移负荷,引起“低电压”问题。

3.4 输配电线路和设备管理不到位

对输配电线路和设备的巡视检查力度不够,不能及时发现导线接触不良、开关开合不到位等隐患,不能及时消除运行设备缺陷,引起线路损耗增加,压降大。

3.5 “低电压”问题动态分析机制不健全

由于对电能质量的监测管理部门的职责不够明确,未建立起完善的“低电压”用户档案管理和跟踪分析制度,“低电压”问题的发现主要依靠用户投诉和为数不多的电压监测仪采集的数据,供电电压质量的监测、统计与分析没有实现常态化,监测手段与方式不系统、不完善,动态分析机制不健全,无法及时发现与治理所存在的“低电压”问题。

4 结束语

“低电压”问题是一个长期的、动态的系统性问题,它直接关系到广大农村居民的生产与生活质量,需要倍加重视。供电企业需要深入分析当地农村用电负荷的特性,剖析出现“低电压”问题的关键因素,加强农村配电网运行管理,完善电压质量监测手段,不断提升供电电压质量的保障能力。通过改善电网结构,优化布局,提升农村电网的供电能力,使农村电网的发展能够满足农村经济社会发展的用电需求,更好地服务“家电下乡”和社会主义新农村建设。

(责任编辑:张峰亮)