

10kV 配电网的电能计量和线损管理分析

盛 涛 李家成

徐州三新供电服务有限公司贾汪分公司 江苏 徐州 221011

摘 要: 电能计量的准确性与电力公司的经济利益密切相关, 不仅反映了企业的技术水平, 也反映了企业的线路管理水平。10kV 配电网的管理是我国电网管理的重要组成部分。10kV 配电网的电能计量和线损管理水平与整个管理水平密切相关。关于 10kV 配电网的发展, 结合智能电网的发展, 分析了电能计量和线损管理中遇到的困难, 研究了电能信息收集和智能电能管理的新技术, 提出了改进电能计量和线损管理的具体措施。

关键词: 10kV 配电网; 电能计量; 线损管理

Analysis of Power Measurement and Line Loss Management of 10kV

Distribution Network

Tao Sheng Jiacheng Li

Xuzhou Sanxin Power Supply Service Co., LTD., Jiawang Branch, Xuzhou, Jiangsu Province, 221011

Abstract: The accuracy of electric energy measurement is closely related to the economic interests of the electric power companies, which not only reflects the technical level of the enterprise, but also reflects the line management level of the enterprise. The management of 10kV distribution network is an important part of power grid management in China. The power measurement and line loss management level of the 10kV distribution network is closely related to the overall management level. As for the development of 10kV distribution network, combined with the development of smart grid, the difficulties encountered in electric energy measurement and line loss management are analyzed, the new technologies of electric energy information collection and intelligent electric energy management are studied, and the specific measures to improve electric energy measurement and line loss management are put forward.

Keywords: 10kV distribution network; Electric energy metering; Line loss management

前言

中压 10kV 配电网线路损耗管理对供电企业整体运行至关重要。因此, 有必要提供相关数据, 以方便电力企业就关键问题作出决策。因此, 合理选择电能计量设备是电力公司的一项关键任务。加强我国 10kV 配电网线路损失管理, 不仅可以最大限度地提高供电企业的供电能力, 还能响应国家绿色节能的号召, 这不仅有助于确保电力企业的工作质量, 而且有助于向大多数电力用户提供更好的服务, 提高每个用户的生活用电质量, 从而增加社会总体经济效益。

一、10kV 配电网线损管理的现状

1.10kV 配电网的主网建设不足

随着新时代社会的不断发展和进步, 整个社会对电力的需求也在增加, 然而在一些地区, 特别是偏远和落后地区, 电网系统基础薄弱。虽然有关部门越来越重视这个问题, 但电网中也有变压器等老化的电力设施, 影响了正常电网的正常运作。

2.线损管理综合系统性认识不够

线损管理水平直接影响现行线损管理指标的完成。但是, 对于部分供电企业来说, 这个问题没有得到具体的落实, 所以要制定相对完善的措施和方案, 以确保线损管理中的管理线损和技术线损管理得以优化。线损管理涉及供电企业日常运营的方方面面, 这就导致对线损管理没有全面明确责任, 部分供电企业的其他部门并没有对此给予重视。

3.10kV 配电网线损管理自动化程度低

配电网 10kV 线路损耗的管理主要取决于人工运行方式, 其技术含量低、缺乏国际交流与合作可能导致线路出现老化等问题。

4.负荷增长速度和局部网络发展速度不一致

随着社会的迅速发展, 街道两旁开设了各种店铺, 但是店铺的性质却大不相同, 所以能源消耗方面有很大的差异。在某些情况下, 局部网络临时过载会直接影响供电的质量和安全性, 并在一定程度上增加线路损耗。电力超载通常发生在重工业密集地区, 如城市工业园区或重工业加工厂。这些地区会有

高昂的电力成本，工厂开工后24小时运作以及夜间电力消耗大幅度增加，导致夜间电力超载和线路损耗急剧增加，直接影响到电网系统的运行。尽管现在仍然存在着大量的电力分配不均的地区，但还没有提出有效的策略来解决这一问题^[1]。

5. 由于线路短路、窃电以及非法用电导致线损

这些线路出现线路损失较大的主要原因是个别用户非法盗窃电力，并以其他方式使用它来节省电力。这种情况不仅造成了电力供应的不安全性，而且还造成了电力部门的安全风险和经济损失。

二、10kV 配电网中的电能计量装置

随着中国科技的不断发展和进步，电力企业继续创新和改革电力供应系统，更加重视对内部的经济技术水平的考核。为了提高电力公司的经济效益，线路损失率必须严格控制，对电能计量装置提出更高的要求。因此，选择一种科学合理的电能计量装置已成为电力公司的一项重要工作。

1. 计量点的选择

为了提高10kV配电网线路线损率计算结果的准确性，需要在多个位置安装电能计量仪器，如10kV配电网线路供电、变压器低压侧、开关高压侧等

2. 电能计量装置的等级和接线方式的选择

供电企业选择合理的电力计量设备已成为其日常管理的主要措施。因此，供电企业更喜欢安全可靠的高技术电能计量装置。电力测量仪器的连接方式因应用环境而异，并受各种因素的影响，例如供电来源、用户实际用电率、测量点的使用。

3. 计量器具的选择

电能计量装置通常采用室外干式组合变压器，优点是安全、损耗小、误差小、运行成本低。此外，为了改善轻电流互感器的误差特性，一般采用s级电流互感器，大多数仪器为多功能电子器件。现代电力管理需要使用多功能电能表，所用的电能表不仅需要衡量主动和被动电源，而且还满足其他要求，例如计时、最大功率需求统计、负载曲线记录、自动电源冻结和远程计算。但是，传统的电感器已经不再符合这些要求。多功能电子设备提供的功能多于多种普通设备。多功能电表具有功能多、误差小、灵敏度高、防盗能力强等优点。主要缺点是容易受损，寿命短。但是，随着电子技术的发展，多功能电子仪器的研究和生产方法将逐渐成熟^[2]。

4. 互感器的选择

国内目前主要采用户外干式组合互感器，具有高技术、安全可靠、周转速本成本低、误差小、免维护性，漏电、减少损耗等诸多优点。以满足供电企业的要求，提供企业的经济效益，在一定程度上也保护了用户的利益。我国输电线路仍然存在许多不足之处，具体表现为10kV总输电线路外部面和各种

主要变压器低压电气工作面。为了提升电力测量精度，供电企业通过安装专用终端来获得整个输电线路网的实时电力测量数据，并将不同输电线路的实时电力与公共或专用变压器的电力进行比较测量和确定输电过程中线路功率损失，因此，为了充分确保测量过程的客观性、可靠性和有效性，需要合格的技术工程师，而且对功率测量部件的需求日益增加。随着中国的发展和电力运输企业市场化改革的深入，电力生产企业对电力运输系统配置的电能计量装置的需求越来越大。

三、10kV 配电网的线损管理

1. 建立完善的地理信息系统

供电企业就在10kV配电网建设作出重要决定时，导出的数据可用于分析和讨论，确定最合适的解决方案，并有效实施，这对企业发展和经济发展至关重要。此外，这一控制系统的运作是供电企业的核心。现代社会主张建设一个以节能为中心的社会。供电企业必须积极响应国家关于降低线路损耗率的呼吁，并尽最大努力提高接入率和资源利用率。这将有助于获得能源，同时允许使用成本较低的能源，从而确保供电企业的社会效益和经济效益。线损率是衡量国有电力企业技术水平的主要标准之一。因此，最大限度地实现经济效益的直接途径是首先降低损失率。但是目前我们无法达到理想状态，尽管现在的线路损失率很低，但是，为了提高电力市场的竞争力，提高电力质量，需要进一步创新和改进电网参数。只有这样才能满足现代电力系统管理的需要^[3]。

目前，我国配电网发展迅速，但一些不可避免的问题和不足仍然是电力计量设备存在问题的根源。在每一个10kV公共电力低压电源表面缺乏辅助能量测量装置，而这是记录实际数据的一个非常重要的因素。并通过远程抄表系统可以很方便地获得每小时的电力使用信息，预测电力负荷使用是否超过了实际的供电能力。此外，每条电力线路的功率测量要求专业工程师精确测量实际设备的运行数据，从而对相应功率测量元件的性能提出更高的要求。

2. 注重运行监督

10kV配电网、传输距离和设备质量增加了长期连续操作中的线路损耗。尤其是在高地，由于高地地势险峻，人口密度低，容易出现电力被盗的情况。为有效管理10kV配电网线路，必须实施网络运行管理。因此，10kV配电网运行过程中，需要实时监控运行情况，及时发现配电网问题。还需要对数据进行验证、收集和实时捕获能源用户信息，以便快速获得有关未处理故障的信息。功率补偿装置可用于提升配电网的传输能力。此外，还需要对所有区域进行定期检查。

3. 运用补偿方法，及时更新设备

电力不足往往发生在输电过程中，这也是线路故障的原因之一。生活在农村等地区的人相对分散，电力需求较少，因此

容易受到输电效率低下的影响。从长远来看,配电网的线路损失将继续增加。为了尽量减少线路损失,可以在农村和山区采用集中补偿办法。换句话说,功率补偿装置可用于提升配电网的传输能力,降低变压器传输功率。功率补偿装置通常安装在变压器终端上,也可在高原低温下使用。毕竟,在高山上,不仅海拔高,温度低,压力有变化。在此环境中工作时,变压器的性能和效率可能会有很大差异,而且电力装置功率的传输受损是不可避免的。因此,设置反应性补偿机制可以有效地解决这一问题。另一方面,高地设备状况差也是线路出现损坏的主要原因。因此,如果要采用补偿办法,就必须及时更换落后的设备和电线,以便在温度变化较大的地区维持配电网^[4]。

4.加强用电安全

目前,10kV 配电网存在安全问题。10kV 配电网容易遭到盗窃,随着经济的发展,电力需求不断增加,电费份额增加。罪犯绕过电表通过电缆偷电,影响电表计算精度,并导致电费低。另一方面,配电线路的故障也增加了电力损失。随着城市规划的发展,城市供电线路越来越远离,很容易造成电力损失。或者输电线路配置复杂,管理困难,配电网维护不及时,增加了电力损失。因此,在管理方面,需要加强电力安全控制,并安装先进的仪器,以防止盗窃。如果发现的盗窃行为就要让盗窃者受到严厉处罚。此外,有必要改善配电线路的布局,减少输电距离,改善配电线路的日常维护和更新,避免电路老化时出现能耗问题。

5.建立并完善数据共享系统

互联网的迅速发展以及网络服务器的运行和存储的不断改进为数据库技术的应用提供了许多可能性。建立 10kV 配电状态数据库管理系统,确定配电系统管理过程中控制系统的主要任务。建立一个数据库,用于收集、导入、存储和存储有关整个配电网日常运行和维护的数据和信息,并与行业系统有关机构的工作人员进行共享。共享过程中,应及时纠正系统信息采集中的误差和偏差,保证输电电压系统的实时状态信息的准确性和完整性,并在此基础上成功实现相关线损的管理。根据数据库系统的固有优势,最好在创建数据库时首先选择大型数据库类型(如 ORACLE),以确保相关数据库的相对稳定性。

6.派遣专门的调查人员进行实地勘测

在所有 10kV 速配电网的分布地区,均可根据实际情况进行现场调查,根据调查结果进行合理分析和比较,并开发最科学的信息管理系统。事实上,根据不同区域用户的地理条件和实际需要,电力计量系统最为有效。但是不成熟的技术或材料使用规范可能会导致系统故障,因此系统必须具有断电报告功能。在现阶段,如果管理部门不及时提供服务,可能对用户使用不当造成严重后果,这甚至会给整个传输系统网络造成严重的财产损失。我国已充分进入现代信息社会,电能计量已积极

利用计算机网络建立一个全面的数据系统,用于分析和分类新系统的使用问题,以减少不必要的损失和最大限度利用资源。

7.调整设备配置,提升运行电压

由于网络设备的配置要求因地区而异,因此必须调整设备配置,以有效减少 10kV 配电网的损耗。例如,在高海拔地区,由于海拔高和低温,设备和配电线路的材质随隔热层的变化而变化。换句话说,当设备位于寒冷区域时,设备绝缘电阻降低。与此同时,随着设备部分绝缘性能的降低,传输电流和电阻也会增大,导致线路损耗自然增加。要有效地解决此问题,可以根据实际情况添加隔热层,提高设备的绝缘性能,避免低温对电路的过度损耗。与此同时,低温会使电压出现变化,导致线损。对于这些问题,可以根据实际情况增加电压,并确保配电网在低温下传输电力。

8.加强线损分析

网络结构、供电方式、相关参数和维护等因素对线路损失率有很大影响。因此,为了有效管理 10kV 配电网的损耗,需要改进电路损耗分析。当前线路损耗管理模式主要使用分类管理、区域管理和线路损耗管理,线路损耗分析必须适应这种管理模式。在线损分析过程中,应分析相关计算结果,掌握历史数据和线损数据的规则 and 变化,为实际线损管理提供科学依据。二是有效分析终端电压和用户能耗,根据实际情况选择是否使用补偿装置。最后,在现有补偿方案的基础上,对线性损失控制系统进行了有效的内部模拟,证实了补偿机制的有效性。

四、结语

随着经济的发展,电力需求增加,电力工业的发展加剧了电力公司之间的竞争。有效的电力管理和减少损失对于提高供电企业的竞争力至关重要。当前 10kV 配电网电能计量时,应改进测量点配置,选择合适的测量装置,进行合理布线,保证电能计量精度。为了减少电路损耗,需要提高电路损耗管理的准确性,提高电源安全性,完成电源管理,尽量减少电路损耗。正确测量电力和管理 10kV 配电网的损耗对于维护电力安全、提高效率和保持电力公司的经济效益十分重要。

参考文献:

- [1] 宋艳杰.10kV 配电网的电能计量和线损管理分析[J].现代工业经济和信息化,2021,11(10):169-171.
- [2] 沈伟强,莫微威.浅析 10kV 配电网电能计量和线损管理[J].农村电气化,2021(01):78-79.
- [3] 缪建东.10kV 配电网的电能计量及线损管理分析[J].无线互联科技,2020,17(24):63-64.
- [4] 李华兵,郭勇.10kV 配电网的电能计量及线损管理研究[J].数码世界,2018(10):210.