

10kV配电网电能计量和线损管理

朱楷

广东电网有限责任公司潮州供电局 广东 潮州 521000

[摘要] 10kV配电网是电力系统的关键组成部分之一,然而受各种因素的影响,其存在着一些不可避免的电能损耗,从而增加了企业成本。面对该问题,只有通过精准的电能计量和有效的线损管理,才能够有效的改善。鉴于此,本文将重点就10kV配电网电能计量和线损管理展开论述。

[关键词] 10kV配电网; 电能计量; 线损管理

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.067

随着我国社会经济体制改革的不断推进,电力企业在市场中的竞争也愈发激烈。配电网肩负着电力企业分配电能的重要任务,在电力运输的过程中起到了至关重要的作用。但近年来,随着电力消耗量以及配电网线路的增多,配电网的线路构成愈发繁杂,电力在运输时的电力损耗也愈发严重。所以相关部门要想减少电力损耗,就必须加大对电网的电能计量及线损管理工作的重视力度,以促进配电网管理效率以及电力企业经济效益的提高。

1 电能计量

电能计量是指对消耗的电能进行准确测量,是电力生产、营销以及电网安全运行的重要环节。电能计量的准确与否将影响电能贸易结算的公平、公正和准确,关系到电力企业、广大电力客户和老百姓的经济利益。三相计量回路分为“三相三线”和“三相四线”两种。在三相四线回路中,只要接到电能表同一元件上的电压和电流是同一相,就能准确计量有功电量,故对电压相序的要求不高。但在经电流互感器、电压互感器接入的三相三线计量回路中,在电流回路接入正确的情况下,不同电压相序的接入,对计量功率的影响却不容忽视。三相三线计量回路接线复杂,较容易出现错误接线。当发生错误接线后,电能表会出现比正常情况下转快、转慢,甚至反转、停转的情况,有时还会随负载特性和功率因数的变化而变化,时而正转、时而反转。

2 线损管理

电能通过输电线路传输而产生的能量损耗,简称线损。电力网络中除输送电能的线路外,还有变压器等其他输变电设备,也会产生电能的损耗,这些电能损耗(包括线损在内)的总和称为网损。线损是由电力传输中有功功率的损耗造成的,主要由以下3个部分组成。

(1) 由于电流流经有电阻的导线,造成的有功功率的损耗,它是线损的最主要部分式中P、Q、I分别为流经路线的有功功率、无功功率和电流;U为路线上与P、Q同一点测得的电压;R为线路的电阻,与导线的截面、导线的材料和线路的长度有关。

(2) 由于线路有电压,而线间和线对接之间的绝缘有漏电,造成的有功功率损耗

$$\Delta P_g = U^2 g$$

式中g是表征绝缘漏电情况的电导。

(3) 电晕损耗:架空输电线路带电部分的电晕放电造成的有功功率损耗。在一般正常情况下,后两部分只占极小的份量。

线损管理就是要采取有效措施减少线损,从而促进供电企业经济效益的提高。

3 10kV配电网中的电能计量装置

近些年来,随着我国科学技术的不断发展与进步,电力企业也紧跟科技进步的脚步,不断进行创新和改革,越来越重视内部经济水平和技术水平的考核。电力企业通过对线损进行严格的控制,可大大提高企业的经济效益。因此就对电能计量装置提出了更高的要求。

3.1 计量点的选择

要想提高10kV配电线路的线损率计算结果的准确性和精准度,就要在10kV配电线路中的多个位置安装上电能计量装置,比如供电电源处、共用变压器的低压侧、联络开关处和专用变压器的高压侧等都将作为计量点。

3.2 计量器具的选择

计量用互感器通常会选择一些户外干式组合互感器,具有无油化、无泄漏、安全可靠、损耗小误差小、运行成本低等优点。另外,为了更好地改善轻负载下电流互感器误差特性,通常会选择S级电流互感器。电能表大多是选择全电子式多功能电能表。现代化的电能管理要求电能表不仅能够测量有功、无功电能,还要能够满足更多的要求,如分时计费、统计最大电能需量、记录负荷曲线、自动冻结电量、远方抄表等,但是传统的感应式电能表和机电式电能表已经不能满足这些要求了。一个全电子式的多功能电能表可以替代几个普通的电能表,并且能够实现更多的功能。全电子式多功能电能表具有功能强大、误差小、灵敏度高、防窃电能力强等优点,它的主要缺点就是故障率高和使用寿命短。但是,随着电子技术的不断发展,电子式电能表的研究和制造技术也将不断成熟,电子式电能表将会逐步取代其他类型的电能表。

3.3 互感器的选择

目前,我们国内使用的计量互感器多是户外干式组合互感器,它有很高的科技含量,有良好的安全性和可靠性,还具有很多优势,比如运行时所需投资的资金成本投入较低、产生的误差较小、不用维修、不会泄漏以及损耗较小等,既满足了电力企业的要求,提高电力企业的经济效益,又会在一定程度上保证用户的利益。

3.4 接线方式的选择

电力计量设备若是在不同的环境下使用,其选择的接线方式也是有所不同的。电力企业相关部门在选择电力计量设备接线方式的过程中,要结合配电网电压的高低以及客户的实际使用情况与目的进行合理选择,以确保电能计量设备接线方式选择的科学性。

4 10kV配电网的线损管理要点

4.1 建立健全线损管理制度

管理制度对线损管理工作的影响十分深远，因为管理制度是管理的依据与指导，若无科学完善的管理制度作为有力支持，则必然实际管理工作效率不高，乃至出现管理上的混乱，引发许多问题。故而应当要尽快建立健全线损管理制度，使实际线损管理工作有章可循。第一要确保线损管理目标明确，使管理方向和管理力量能够集中；第二要确保线损管理流程规范，使管理工作能够有序开展；第三要确保线损管理责任明晰，使具体责任能够找到具体个人承担；第四要确保线损管理监督机制完善，使一些管理中的问题能够被及时发现和处理解决。

4.2 调整设备配置，提升运行电压

由于不同地带的配电网在设备配置要求方面存在差异，想要真正实现有效地降低10kV配电网线损情况，调整设备配置是极其重要的。比如在高原地区，由于海拔较高，温度比较低，配电网设备和线路的材料会在绝缘性方面发生改变，也就是设备处于寒冷地带时，设备的绝缘强度会降低，与此同时，设备绝缘部分性能的降低也会引起传输电流加大，电阻性也随之增加，产生的线损情况自然呈上升趋势。为了能够有效地解决该问题，可以根据实际情况，通过增加设备绝缘层达到提高绝缘性能的目的，便于在低温情况下也不会产生过多的线损问题。与此同时，高海拔环境的低温情况也会伴有气压的改变，从而引起线损的产生。针对这类问题，可以根据实际情况提升电压，以保证配电网在低温环境下顺利的进行电力输送。

4.3 应用全网管控体制

为提升10kV配电网的线损管理质量，须应用全网管控体制，实现精细化管理。全网管控体制的具体应用为：首先，利用先进的GPRS和远程集抄系统对线路损耗实施管控，有效提高统计剖析精度及实现动态统计管理。其次，充分衔接起远程抄表与信息互联系统，严格实施管理。再次，积极采用信息化工作模式，加大线损稽查力度，提升线损控制成效。最后，明确各部门及各人的管理任务和责任，科学进行人员业绩考评，并将考评结果与个人薪酬相挂钩。

4.4 改进理论线损计算方法

当前，随着我国配电网建设规模的不断扩大以及各种先进测量设备的广泛应用，电网运行数据正变得日益庞大，与此同时，电网运行数据的采集也变得越来越方便、越来越快捷，在此背景下，应当要积极改进理论线损计算方法，进一步提升线损管理效果。常用的理论线损计算方法主要有最大电流法、均方根电流法、等值电阻法、回归分析法等。不过，这些方法中均存在一个明显的缺陷，即未对沿线电压波动造成的损耗进行充分考虑。而潮流计算法则是一种更为先进的理论线损计算方法，利用该方法，可以非常精准地计算出不同时刻的线路功率损失，因此应积极推广。

4.5 加强线损分析

电网结构、运行和供电方式、相关参数、检修管理等因素，均对线损程度具有非常深远的影响，所以必须要加强线损分析，才能够实现对10kV配电网线损的高效管理。目前的线损管理模式主要是采用分层管理、分区管理及分线管理，而线损分析须与该管理模式相适应。在线损分析过程中，重点应当要加强对相关运算结果的分析，并通过与历史数据的

比较来掌握线损规律和变化，为实际线损管理工作提供科学依据。其次，对用户端电压、功率因数等进行有效分析，根据实际情况选择是否使用无功补偿装置。最后，在现阶段补偿方案的基础上进行有效地线损管理系统内部模拟计算，以确认补偿效果。

4.6 技术和管理相结合

在实际的线损管理中，对分站、分台、分线等工作要进行统计分析，对表现突出的人员，给予适当的奖励，以提高员工的工作积极性，调动整个班组的积极性。此外，还需要提前科学的分析、管理，对于管理中的问题要有针对性地进行分析处理，可将技术与管理线损相结合，在基于线损原因的前提下，制定相应的降损措施，即在技术降损过程中，加大资金投入力度，不仅改善技术，而且对电压等级、无功配置等方面进行优化；管理降损则需要加强管理力度，即加大资金投入力度，不仅改善技术，而且对电压等级、无功配置等方面进行优化；因为管理降损需要技术支持，而技术降损则需要通过科学管理来实现，所以两者都属于不可或缺的管理内容，是企业取得经济效益的关键。在实施线损管理时，主要是要对电力企业的激励机制、组织结构等进行有效的整合处理，以达到降损的目的。

4.7 积极引进先进技术和设备

现阶段，我国经济水平和技术水平都在不断提升，涌现出了形式多样的新兴技术和设备，这给10kV配网的电能计量和线损管理带来较多积极影响。其中最明显的积极影响就是电能计量的精准度显著提升，在现代电子技术的飞速发展的推动下，电子式电能表逐步替换掉了传统电能表，相较于传统电能表，电子式电能表具有较低的启动功率，当配电网的频率、电压、功率因素以及谐波等出现变化或者变化幅度较大时都不会给电子式电能表造成太大影响，仍能保持较高的精准度，尤其是在低功率环境中运行时，传统电能表容易出现较大误差，但是电子式电能表的误差仍能保持在允许范围内。并且电子式电能表还具有远程电量采集的功能，这在一定程度上减小了出现误差的可能性，保障了电能计量的准确度。此外，科学技术的快速发展推动了节能型电气设备的研究和生产，10kV配电网中使用到的节能型电气设备越来越多，节能型电气设备的投入使用在很大程度上降低了电能损耗，并且为集中高效的进行线损管理提供了较大便利。

5 结束语

要使10kV配电网适应电力系统现代化的发展要求，使配电网更好、更有效地发展，就要求企业要做好配电网的电能计量，更规范地管理员工，并充分重视电能计量，使电能计量更加准确、有效。此外，配电网的线损管理也应予以重视，以提高配电网的运行质量，有效减少10kV配电网电能损耗，提升企业经济效益。

参考文献

- [1] 王勇, 刘修理, 李昆蓬. 同期线损背景下非电网设备电能计量精准管理探讨[J]. 农村电气化, 2019(6): 73-76.
- [2] 姚岚. 论电力营销管理中有效降低线损的措施[J]. 中小企业管理与科技, 2018, 0(25): 37-38.
- [3] 刘希洋, 刘彦娜, 孙成帅. 浅析供电所的线损管理工作要点[J]. 建筑发展, 2018, 2(11): 99-100.