

电力计量误差产生的原因与改进措施分析

李劲 徐菁

国网新疆电力有限公司博尔塔拉供电公司 新疆 833400

【摘要】社会经济建设发展过程中, 各行各业的电力需求量不断增加, 推动了我国电力实业的可持续发展。电力市场的竞争非常激烈, 电力企业要提高自身市场竞争力, 需要保障整体工作质量, 为人们提供优质的服务。电力计量工作是电力企业重要的工作内容, 这项工作直接关系到电力企业的经济效益。但是当前仍旧存在电力计量误差, 增加了电力企业的经济损失, 同时会浪费电力企业的资源。本文主要分析了电力计量误差的发生原因, 提出针对性的改进措施, 进一步提高电力计量结果的精确性。

【关键词】电力计量; 误差; 原因; 改进措施

Analysis of causes and Improvement Measures of Power Metering Errors

Li Jin Xu Jing

State Grid Xinjiang Electric Power Co., LTD. Bortala Power Supply Company, Xinjiang 833400

【Abstract】In the process of social and economic development, the demand for electricity across various industries has been steadily increasing, driving the sustainable growth of China's power industry. The competition in the power market is intense, and to enhance their market competitiveness, power companies must ensure the quality of their overall operations and provide high-quality services to customers. Power metering is a critical component of power companies' operations, directly impacting their economic performance. However, current power metering errors lead to economic losses and resource wastage for power companies. This article analyzes the causes of these errors and proposes targeted improvement measures to enhance the accuracy of power metering results.

【Key words】electric power metering; error; cause; improvement measures

近几年, 伴随着我国经济的高速发展和工业化的加速运行, 人民群众对生活品质的需求越来越高, 这一需求也突出地体现在了家庭用电方面。随着用电总量的持续增长, 对电能质量的准确计算变得越来越困难。在电力市场中, 电能测量是一个非常关键的环节, 它直接关系到整个市场的销售效果。所以, 在进行电能测量时, 必须尽量减少或防止出现错误, 否则, 一点点错误累积, 就会形成一个巨大的错误, 这会对电力企业造成一些经济上的损失。降低或消除电能质量的偏差, 对提高电能质量发挥着重要的作用, 因此电力企业需要加强分析电力计量误差, 采取合适的改进措施。

一、概述电能计量的重要性

电力对于产业发展和人们的日常生活都具有重要意义。随着我国整体经济发展, 产业发展和居民生活水平也随之上升, 对用电的要求也呈几何倍数增加。由于消费者对电能的巨大需求量和对电能的过度使用, 使得电网的安全问题变得更加突出。在电力消费高峰时期, 大量的电力消耗造成了电力市场的供不应求; 而在用电高峰期间, 由于大量的电能剩余, 使得整个电网的安全性和经济性都受到了极大的影响。为此, 我国已经采取了有计划地引导和鼓励用户合理用电, 实行错峰用电模式, 增加电网投资, 实行“削峰填谷”, 并

且在我国实行峰谷分时定价, 通过市场机制来调控高峰时段的用电。随着电力市场“削峰填谷”和峰谷分时定价机制的实施, 对电力市场的测量精度和准确度的提高, 电力市场对电力企业的发展产生的影响越来越大^[1]。另外, 由于我国正在进行着市场经济的改革, 电力企业要想在这场改革中占据有利位置, 就需要提高效率, 减少成本和电能的损失, 这就需要在提升营销管理水平的同时, 还要确保电能测量数据的准确和可靠。电力工业是一国经济发展的标志, 电力工业发展到一定阶段, 需要更高的精度和更高的自动化水平。因为涉及到人们的切身利益, 因此, 如何提升电力计量精度对于整个社会都具有非常重要的影响。因此, 对于发、供、用电各方而言, 如何有效地进行电力计量, 就显得尤为重要。

当前, 国内电能测量精度存在以下问题: (一) 电能表、CT、PT 及二次回路连接导线本身就有一定的误差。这是无法避免的, 而且会受到制造工序的影响。(二) 电力测量仪在实际应用中, 因不正确地选用了线路或负载, 造成了电力测量仪的负载特征偏差。(三) 一些电厂的计量设备使用时间比较长, 已经出现老化等问题, 因为资金等方面的限制, 电力公司没有及时更换设备, 导致一些设备带病运行, 最终影响到计量结果的精确性。(四) 因为目前的环境问题, 许多用电设备不能装备好的电能表, 也不能装备好的变压器, 二次负载增加, 从而影响了电能测量的精度。(五) 目前,

我国电力公司对测量制度建设还不够完善,对测量设备、测量人员的管理还不够完善,测量人员的专业素质较差。如果操作者没有相关的相关知识,就无法对测量仪器进行科学的使用,也会影响到测量精度。

总体而言,电力计量设备的测量精度与多个因素有关,其中一个因素出现了一个小小的问题,就会引起一系列的连锁效应,进而导致之后出现更大的测量误差问题。比如在电能表-变压器间,电能表所引起的一个很小的测量偏差,经过变压器的多次放大,就会引起很大的测量偏差。由于多种原因导致的电力计费系统的测量精度问题,既不可能彻底排除,也不可能精确地预报,只有在更加精确的前提下,进行持续的修正,才可以规避一系列问题^[1]。

二、电力计量误差产生的原因

(一) 计量设备安装缺乏规范性

电力企业的电能测量装置是必不可少的,而电能测量装置本身又是一个相对复杂的系统。当工作人员在对测量设备的结构进行安装时,会有一些安装错误,导致工作人员不能够对有关的测量数据有更清楚的认识。这其中最大的问题,就是安装者的技术水平,还有他们的工作态度。如果其综合素质不足,就不能保证测量结果的正确性,如果情况严重,还会由于安装不规范而引起安全事故。

(二) 供电线路不规范

电能能否被精确测量,除去电能测量设备自身的误差和精度有关之外,还与供电线路密切相关。在电网中,电力公司使用电能表、电流互感器等测量设备进行电力结算,如果在供电线路出现故障时,则其所得出的电量测量值必然是错误的。在实际工作中,电能表、电流和电压互感器等因自身故障而引起的测量错误比较少见。电能表和互感器在一起安装之前,都要由计量中心进行检定,再由电力公司等上级机构进行检验,通常情况下不会有任何问题,最多也就是使用一段时间后,会发生一些小问题,但也只会有很小的偏差。在电能测量中,大部分电能测量误差都是因为保险丝熔断或者线路不正确引起的^[1]。

(三) 电流互感器操作失误

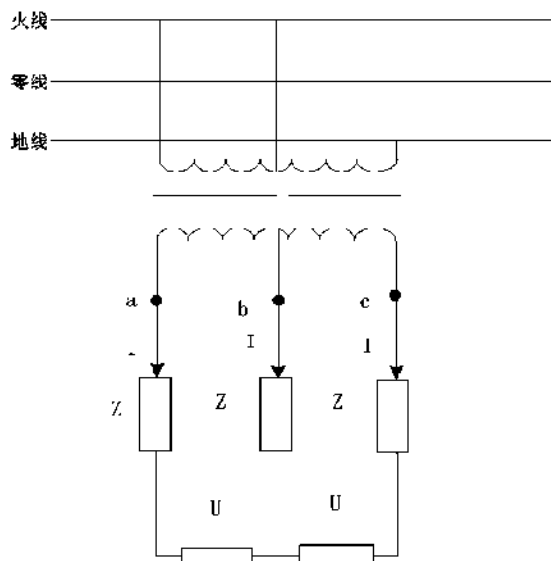
在目前的许多电能测量中,很容易由于CT的增加而引起测量错误,其主要是由于不合理地采用了电流互感器,或是由于不合理地采用了相应的负载率。在实践中,CT的一次电流的选取是以额定二次电流为基准的,这样的工作方法要求CT能够在较高的测量准确度的情况下工作。因此,当负载率很低时,往往会产生电度误差,使测量点的误差总体上变大,在选用电流互感器时,要做好CT的实际变化的控制工作,以减少电力测量误差。

(四) 电阻过大

三相四线三元件的测量仪,由于其自身的特性,在测量仪中存在着一定的线性电阻,从而造成了测量仪的测量误差。目前,一些电力公司仍采用这种类型的电度表来进行电能测量,但由于各种因素的作用,往往会导致中心线被切断,进而产生过大的线电阻和接触电阻,从而产生测量误差。

(五) 二次压降引起的计量误差

在进行高压测试时,出于安全的考虑,在火线和零线之间并联一个降压变压器,而电压互感器就是这种降压互感器。在一组测量设备中,一般情况下,变频器与电能表相距较远,因此需要利用较长的导线,而电线中的各种均有不同的阻抗。就是这种在电压互感器和电量表二次回路之间的阻抗,导致了电压互感器和电量表二次回路上的压降,从而增加了测量数据误差^[4]。



互感器二次压降造成电力计量误差的接线示意图

三、电力计量误差的改进措施

(一) 合理选择电力计量装置的安装位置

电力计量装置的安装位置直接关系到电流互感器本身的负荷。为了保证电能测量的精度,电力公司应根据实际情况,选择合适的地点安装电能测量设备。保障电力计量装置位置的合理性,可以有效地缩短电力计量表与电流互感器之间的导线,从而降低电阻,合理地控制电力计量误差。

(二) 合理选择计量装置

正确使用电能测量设备是保障电能测量准确性的关键环节。从测量设备自身的精度级别来看,精度级别越高的测量设备,其自身的误差就会越低,但是精度级别越高的测量设备,其价格也会相应地变得更加昂贵,如果一次性的安装高精度的测量设备,势必会提高整体供电成本。在确保测

量精度的基础上,尽量降低无谓的浪费,电力企业应当依据用电负载的大小和计量装置的重要性,对测量设备的准确度等级进行科学的选择,满足测量规范的要求。

(三) 合理选择互感器

如果电流不在规范数值范围内,则会产生较大的偏差,所以需要正确地设置电流互感器。此外,在选择互感器时,也要注重二次负荷,因此要对互感器的二次负荷展开管理,使其在运行时负荷在额定负荷 0.25-1.0 之间,这样才不会出现过大的偏差。变压器在超负荷或轻载操作时,会产生很大的电能计量损耗,因此,应加大对在使用过程中,变压器二次回路负荷的控制力度。在互感器的日常维修和管理工作中,重点放在了对新的互感器错误的检定,判定其合格与否,而对其实际工作情况关注甚少,并且在规范中也没有发现对其二次负荷没有明确的规定或强制性的要求。因此,为了尽可能地降低变压器的错误率,我们提出了严格的变压器检定工作,确保每个变压器都是在进行调试前都是通过了检验的。把变压器二次负荷列入日常的计量检定中,对每个变压器二次负荷都要进行追踪检查,保证变压器二次负荷在正常值范围内^[5]。

(四) 合理选择电力计量误差

根据电力计量对象的不同,其所选择的计量方式也会有所区别,其中有三种计量方式,其中一种为高供高计三相三线 V 型方式,它的适用范围是纯动力负荷,因为所使用的配电变压器与其他方式的不相同,因此,要选择专用型,而且需要统一电能计量装置的点电压与供电电压标准,该电压要远高于 6 kV,最好维持在 10 kV 以上。其二为高供低计三相四线 Y 型方式,它主要适用于某些设备,例如:照明,配电变压器的使用不是专用的,但是要确保它具有较高的综合性,并且要注重与电度表的配合,这是一种确保测量误差消除的有效方法,但是要确保电度表的数量和质量都要达到测量的要求。在采用这种测量方式时,要确保用户供电电压的标准值远大于计量表直设直电压值。其三为低供低计单相表式,这种方式对电压的具体数值并没有特别的规定,但与高供高计计量方式相同,也要合理匹配供电电压标准值与测

量装置设置点处的电压。不管采用什么方法,测量装置计量点的位置,都要将其定位在电力产权分界点或不会发生故障的计量点上,在两个地方发生分离的时候,要根据不同的情形,进行针对性的分析,如果实际条件必须实施分离,则要让用户自己负担电能消耗量,这样的测量数据才可以发挥出参考作用。

(五) 减少二次压降的误差

电压互感器二次回路中包含了许多电子元件,如:空气断路器、熔丝、电压端子等,在实际的线路使用过程中,会因为各种原因,造成二次回路中电子元件的锈蚀、松动等,从而引起回路电阻的增加。所以,工作人员需要定期监测电压互感器计量二次回路中各电气元件的连接部位,并对回路的电阻进行测试,以避免由于锈蚀、松动等接触不良而造成的接触阻力的增加。在变压器次级回路中,应尽可能地用标准线端,并要保证保险端子的接触表面的清洁和严密,应选用特殊的空气开关^[6]。

(六) 融入防窃电技术

为了防止电能偷盗现象,保障企业综合效益,必须将防偷盗技术引入到电能计量体系中。为了确保反窃电技术的有效性,需要采取如下措施:第一,根据服务对象可能会发生的盗窃行为,电力企业需要实施有针对性的防窃电技术,这样才能有效地提高反窃电技术水平,例如:用户通过在原来的电力设备中增加其它分压或分流设备来窃取电力资源,对于这种盗窃,电力企业可以实现电能表接线的标准性,并且将它进行严密的密封,避免用户私自接电线进行盗窃;其二,电力企业可以在自己的电能表上设置一些防盗装置,这样可以控制偷电行为^[7]。

结束语:

在电力企业运营阶段,如果产生电力计量误差,将会影响到电力企业的综合效益,因此电力企业加强分析电力计量误差产生的原因,采取针对性的改进措施,切实控制计量误差,稳定性地发展我国的电力计量事业。

参考文献

- [1]何焯.低压用户电能计量误差及计量改进措施分析[J].现代工业经济和信息化, 2022, 12 (10): 235-236.
- [2]李超, 吕伟.电力计量误差产生的原因与改进措施探讨[J].工程与建设, 2022, 36 (02): 547-549.
- [3]张慧军, 闫廷俊.电力计量误差产生原因分析及改进措施研究[J].现代工业经济和信息化, 2021, 11 (06): 52-53.
- [4]宝慧青.电力计量误差产生原因分析及改进措施研究[J].应用能源技术, 2020, No.274 (10): 31-33.
- [5]严绍奎, 张超.电力计量误差产生的原因与改进措施探讨[J].中国新通信, 2020, 22 (12): 234.
- [6]汪姣慧.分析电能计量误差产生的原因及改进措施[J].电力设备管理, 2020, No.41 (02): 127-129.
- [7]张二平.电力计量误差产生原因分析及改进措施研究[J].科技风, 2019, No.402 (34): 173.
- [8]曲力.电力计量误差产生的原因与改进措施分析[J].现代信息科技, 2019, 3 (19): 54-55.