

用电检查与电力计量措施分析

黄鑫

国网江苏省电力有限公司灌云县供电分公司

摘要：电力营销在电力市场中占有举足轻重的地位，对其生存和发展起着举足轻重的作用。在电力营销中，用电检查与计量工作是确保供电质量、提高供电质量的重要步骤。用电检查是指对用户用电设备、用电安全等情况进行经常性地检查，保证用户用电的安全性和可靠性。电力计量是指通过对用户电量的精确计量，为用户供电费核算和分摊等方面的数据。基于此，本文首先阐述了电能计量的基本概念与作用，以及电力市场与电能计量的关系，其次，对用电检查的主要内容进行深入地分析，最后重点提出用电检查与电力计量的措施。

关键词：用电检查；电力计量；措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.16.080

由于国家各个区域的工业化和城镇化进程的频繁加速，我国各个区域和各个领域的电力需求也在持续增长，同时由于工作环境的复杂多样、故障频繁等原因，电力计量设备也极易发生异常，给电力管理工作带来了极大的不利影响。所以，用电计量是一项关乎民生的实事，必须要加强观念，加大电能计量智能化的比重，增强人们的安全意识，减少事故的发生。电能计量的准确性、计量方式的合理性，是电能计量管理工作中的一个重要方面。电力企业将在电力系统中安装电能计量装置，这样可以减轻人员的压力，降低数据的误差。尽管该方法能够降低人工工作量，但是其操作繁琐，无法从根本上解决窃电问题，亟须创新、高效的方法。

一、电能计量的基本概念与作用

在电力工业中，电能计量是一个非常关键的环节，需要对它的基本概念及其功能进行深刻地认识与分析。电能计量就是通过对电能的计量与测量，从而达到对电能的精确测量与监测。在电力系统中，电能计量是一项非常重要的工作，既是进行电能交易的依据，又是进行电能管理与监测的一种方法。利用电能计量技术，可以精确地测量、监测电能，保证电力系统的安全、稳定运行。另外，随着我国电力市场化进程的加快，电力系统的改革，电能计量在我国地位越来越重要。在电力市场交易中，电能计量是一项非常重要的工作。用电计量是促进电力市场公平竞争、理性交易、维护市场秩序的重要手段。所以，在电力市场环境下，电能计量起着举足轻重的作用。

二、电力市场与电能计量的关系

电力市场和电能计量有着紧密的联系，二者相互补充、互相促进。首先，电力市场建设对电能计量提出了

更高的要求。只有正确地进行电能计量，才能使电力市场的交易更加公正、更加合理，从而维护市场秩序。其次，对电力市场的需求与发展提出了相应的要求。随着电力市场的持续发展与变革，对电能计量工作提出新的要求与挑战，进一步推动电能计量技术的完善和优化。所以，电力市场和电能计量有着密切的联系。从理论上讲，电力市场和电能计量是紧密联系在一起，它们互相依赖，互相促进。为了促进电力市场的良性发展与可持续发展，我们要充分认识到其在电力市场中的重要地位与作用。

三、用电检查的主要内容

（一）设备的外观和性能检查

用电检查中，设备检查与功能检查是十分重要的一环。在外观上要仔细检查变压器、开关柜、电缆和终端等电气设备，要保证它们没有明显的损坏、腐蚀或其他明显的缺点，以免引起短路、漏电等严重的电气安全事故。尤其是在高温、高湿或具有强烈的化学腐蚀条件下，设备表面破损通常表明其内部的组织与材质已遭受了重大的破坏。在性能方面，采用绝缘电阻表、电压表、电流表等多种高精密度检查仪表，对装置的绝缘特性、工作电压及电流等进行实时监测，保证其在设定的区域内的稳定工作。比如，利用绝缘电阻仪，就能对电气仪表的运行状况进行精确地判定，并能对可能存在的故障发现和处理。另外，还应根据具体情况，对各种设备进行具体的试验，例如：变压器的空载与短路试验，电动机的启动与运转特性试验等。通过对不同工况下电力设备的安全、稳定、高效运行，提高电力系统的安全运行水平。

（二）电线、开关、插座等设备的连接、固定情况

在电力系统中，线路、开关、插座等设备的接线与安装状况，对电力系统运行的稳定与安全起着至关重要的作用。电线的接线必须保证大的接触面积和较低的接触阻抗，防止由于接触不良而引起的局部过热，造成绝缘老化，短路，甚至火灾。目前采用压接、焊接等现代连接方法，需要保证接头的质量，并使用红外热像仪对接头进行定期的温度测量，以保证接头在正常的范围之内。开关插座的紧固也不能忽视，不牢固会导致开关动作不稳定，插座接触不良。尤其是在有强烈震动或受力的情况下，牢固地固定能保证设备的平稳运转。另外，对经常使用或在大电流下工作的开关、插座，应注意接触部位的磨损、氧化或污染，应进行定期的清洗或更换。为保证电力系统安全稳定运行，除日常维修与检修

外, 还需要借助低电阻测试仪、红外热像仪等先进的检查手段与仪器, 全面、细致地评估设备的接线及接线状态, 为保障电力系统安全稳定运行提供技术支持。

(三) 用电环境的安全检查

用电环境检查是保证电力系统安全可靠的重要环节。接地是电力系统最基本的一环, 其作用是不可忽视的。一个好的接地系统是保证电流通过的安全通路, 防止触电, 同时也是保证电器不会受到静电、EMI等因素的影响。因此, 必须使用接地电阻测试仪, 对接地电阻进行定期检查, 以保证其总值在标准以下。而在电力设备中, 绝缘也是重要的组成部分, 好的绝缘状况能防止漏电, 对设备及人身安全起着至关重要的作用。采用绝缘电阻仪定期测试电力设备的绝缘特性, 保证其不发生老化、破损或受潮, 是维持电力系统稳定与安全的重要手段。在这两方面, 检查技术的运用非常关键, 不仅要采用高精度的检查设备, 而且要对接地、绝缘等方面有较深的认识, 才能保证检查的准确、有效。对用电环境进行安全检查, 将重点放在了接地与绝缘这两个重点方面, 运用现代科技与装备, 保证了电力系统在不同工况下的安全稳定运行, 从而保证了电力系统的安全稳定运行。

(四) 电流、电压的稳定性检查

在保证电力系统安全稳定的前提下, 保证电流和电压的安全稳定运行是十分必要的。稳定的电流、电压既能保证装置的长期使用, 又能防止因突然出现的电流、电压波动而造成的设备损伤及安全事故。为达到高精度的监测, 一般采用万用表或示波器等仪器对其进行实时监测, 其精度可达微安至毫伏。比如, 在220V的标准供电系统中, 若电压变动大于10伏, 或电流突变大于5A, 就会成为一种危险信号。同时, 利用高级的电能质量分析仪器, 对电力系统中的谐波、电压闪变、不对称电流等进行实时监测与监测, 为电力系统的最优运行与调节奠定基础。因此, 要对电力系统的稳定与安全做正确的判断, 就必须对其进行长期的观测。

四、电力计量与用电检查中存在的问题

(一) 难发现

近几年来, 电力工业的科技进步很快, 但是用电检查技术还存在着不足之处, 主要表现为防盗设备技术水平较低, 检查人员技术水平较低。究其原因, 在于大多数电力企业仅能发现集中式窃电, 难以发现新的、花样多的窃电式。

(二) 电力计量装置的异常

电能表所测得的电能参数并非恒定不变。当电能计量设备工作在不正常的情况下, 其参数值将发生改变, 首先改变的是它的功率数, 从而造成电压、电流相位的异常。在电能计量装置中, 仪表监测数据的变化是判断故障根源的重要依据。当计量装置发生故障时, 该装置

将显示相应的电气参数, 如电流, 电压, 功率等。这些信号的变化要求监测人员对其进行实时跟踪和监测。随着技术的进步, 我们可以设计一些监测装置来侦测异常资料, 这将极大地提升我们的工作效率。除了设备跟踪外, 还要对监测装置所发的报警信号进行精确地分析与分解, 提出科学的处理方法。不同的参数表明了不同的失败。在故障发生后, 计量装置上的电流、电压均为低位, 电流表则无显著改变。由于受外部因素的影响, 电能计量装置测量的数据往往比实际的数据要小。

(三) 难取证

当前, 我国电力企业在供电服务过程中, 存在着违规用电和窃电行为。电力企业因受供电监测技术的限制, 无法对日常用电检查中出现的一些问题进行及时地检查, 造成了大量的违规用电和窃电现象。另外, 窃电行为相对于普通商品而言具有自身的特殊性。电力生产、传输和用电过程几乎是同步的, 这就构成了一种独特的窃电方式。其特征是: (1) 窃电所用的工具一般都是小型、轻便、隐蔽, 许多窃电者都会将电表的位置进行调换, 而电力企业在用电检查时往往难以察觉。

(2) 窃电完成后, 能够及时销毁有关的证据, 使稽查人员难以搜集到盗窃电子证据。(3) 窃电操作更容易进行。一旦发现有窃电行为, 就会毁灭有关的证据, 并且窃电现场难以保留, 稽查部门难以获得窃电证据。

(四) 难处理

有些不法分子使用种种方法掩盖自己的窃电迹象, 有些人利用休息时间窃电, 有些人利用墙内夹层将窃电线路藏起来, 还有些人在房间里装上窃电装置, 以各种各样的借口不让检查人员进入。这就给供电部门收集整理“窃电证据”带来困难, 查找“窃电源头”难度大, 难以获得准确的结果, 使电力稽查工作的效果受到很大影响。

(五) 供电系统被严重损坏

线损率是关系到发、变、输和用电的重要经济指标, 是综合反映电力企业经营状况的一项重要指标。对供电企业进行高质量的用电检查, 不仅反映了供电企业的经营状况, 而且也是实现线损目标的重要保障。同时, 高品质的验电也能有效地减少损耗, 达到延长线路寿命的目的。但是, 在电力企业中, 由于受多种因素的制约, 难以对用户所用设备进行全面的检查。

五、用电检查与电力计量措施

(一) 组建高质量人才队伍

就电力企业的特殊性而言, 存在着员工的工作倒班制度, 生产部门与经营部门的工作重点相差很大等问题。根据公司的发展需要, 及时作出相应的调整。通过健全的管理制度, 发挥其正面效应, 有力地促进了电力企业管理工作的稳步发展。因此, 电力企业也要对企业的内部工作情况充分地认识, 掌握员工的职业发展

需求,只有这样,才能更好地进行测量监管工作。在保证供电安全的前提下,要发挥职工的主观能动性,营造有利于供电企业平稳发展的环境。在其中,管理者的素质是最关键的。企业制定的各项管理措施,安排的人员,制定的工作计划,都将对计量管理工作的开展产生直接的影响。因此,站在企业层面上,应结合产业发展的需要,加强管理者的职业素质教育,提高他们的职业能力。同时,对计量工作人员的服务意识、思想认识也有待提高。

(二) 选择合适的电力计量设备

为了保证测量结果的准确性、稳定性和可靠性,必须选用适当的测量仪器。适当的电力计量设备应该具有很高的精度,稳定性和耐久性。现代电能计量技术已从传统的机械式仪表发展到以单片机为核心的微机仪表。该智能电表具有实时监测电流、电压、功率、功率因数等多种功能,并具有数据存储、远程通信、故障诊断等多种功能。为保证测量结果的准确性,在仪器内部必须使用高精度模数转换器,并配以稳定的时钟信号。比如,一个准确度为0.2%的电表,能保证它的整个量程的测量误差不超过0.2%。同时,由于电能质量受到多种因素的影响,电能计量装置必须具有较强的抗干扰能力,如利用数字滤波器对电力系统进行消噪。最后,在选用电能计量设备时,应注意将其与后端的数据分析及管理系统进行无缝整合。只有保证了数据的实时传递与精确的分析,才能使电能计量装置的作用得以充分发挥,并为电力系统的优化与管理提供强有力的支持。

(三) 优化用电检查措施

目前,随着电力系统线路的不断扩大,在实际使用中会产生各种问题,一些消费者为了牟利而窃取电能,这就对电能计量设备造成影响,造成电能损失,使用电检查更加困难。为了防止窃电的行为,工作人员在用电监测工作中充分发挥其作用,增加远程控制系统和自动化系统,在用户用电监测的条件下,设置一个报警装置,当发现有偷盗电量的行为时,就会发出报警信号,工作人员能够将报警区域锁定,并与遥控设备一起对窃电行为进行处理。在此过程中,通过分析过去的窃电行为,分析了客户的历史用电、综合瞬时量等资料,对发生了异常的客户实施周期性监测,精确地找到了异常的原因,并将其形成了异常诊断报告,并将其传送给处理系统,如果是电力系统故障,则要按照故障的类型恢复测量模式。如果是窃电行为,应对其进行进一步的处理。通过总结用户档案,查找故障或窃电案件,建立相应的数据分析模型,为用户的安全管理提供数据支撑。同时也是可以支持计量自动化系统的远程巡检,这点对于计量装置维护具有重要的帮助。

(四) 数据的收集、分析与报告

在电能计量过程中,采集数据、分析数据、报告数

据,形成一个完整的信息链条,是确保电力系统稳定可靠、公平计费的重要环节。采用无线射频、窄带物联网等先进讯技术,对不同类型的测量设备进行实时采集,以降低数据传输时延与丢失。数据收集完毕,接下来要做深入分析。现代电力数据分析算法能自动发现离群值,预测用电趋势,实现负荷均衡优化。比如,通过机器学习,可以对未来24小时的电力需求量进行精确预测,误差在5%以内。这一预报能力对电力系统的负荷分配与优化具有重要意义。再仔细地分析之后,将这些资料整理成一份详尽的报告,供电力公司、政府部门及用户使用。在报告中一般都包含一些重要的指标,如用电量、电能品质、设备状况、能源效率等,以便各利益主体能够据此做出决策。近年来,随着信息技术的发展,电力系统数据的采集、分析和报告更加准确、快速,为电力系统的安全稳定运行提供了有力的技术支撑。

(五) 实现电力计量管理体系标准化

在精细的管理理念的指引下,根据公司的现实发展状况,建立一套标准化的管理制度,对电力测量工作的全过程进行规范的引导,优化计量程序,调整不适应供电管理需要的制度和内容,建立起一体化、动态化的监督和管理体制,使用电的准确性和可靠性得到提高。同时,通过测量信息化系统,也可以对电力系统的工作状况进行全程监测,如果有任何不正常的情况,都能将信息反馈给监测中心,让技术和管理者在第一时间进行应对,进一步减少异常情况的冲击。另外,还要提高测量管理系统的透明度,使公司内部的职工和公众都能参与到电力公司的发展中来,持续地为改进电能计量管理工作提供意见,并对其进行科学的调整。

结论

总而言之,电力资源在人们的生产、生活中占有举足轻重的地位,电能计量检定结果的准确与否直接关系到整个社会的发展。当前,我国城市数量大,人口分布分散,供电体系构成较为复杂,一些区域的反窃电检查体系还存在着一些缺陷,难以对非法窃电者进行有效的监测,从而给电力企业造成了巨大的经济损失。因此,迫切需要有创新的、更加高效的方法来解决这些问题。而大数据的高速、快速等优点,恰好弥补了传统的智能监测体系的缺陷,通过对数据的实时输入和输出,提高信息的传递速率,对电能计量校验的正常运转起到一定的作用。

参考文献

- [1] 贾敏.用电检查与电力计量措施分析[J].模型世界, 2023(13): 170-172.
- [2] 王璐, 杨林.用电检查与电力计量措施分析[J].电子测试, 2021(24): 131-132.
- [3] 丁志杰, 陈宇婷.用电检查与电力计量措施分析[J].集成电路应用, 2021, 38(3): 174-175.