

# 电力计量系统的故障及其检测分析

潘嘉玮 常源 何广龙

国网辽宁营销服务中心 辽宁 沈阳 110000

**摘要:**科学合理的使用电能计量技术,将有助于维护供电人和企业的经济效益,但是由于干扰企业电能计量技术正常有效工作的原因较多,所以电力企业应该加强对电能计量技术故障测试方法的研发能力,并针对企业电能计量技术的实际工作特性,有针对性的综合运用各种故障测试方法作为工作重点,唯有如此,才可以保障该系统的稳定性,并增强对人民和企业权益的维护能力。

**关键词:** 电力计量;故障;检测分析

引言:工作和生活中对电能的需求越来越大,而供电系统的安全运行成为保障电力供应的基础。电能测量设备,是指衡量用电户资源消耗状况的测量设备,这也是我国征收电能的重要法律依据。对电能计量设备的合理计量关系到供电人和电力公司的切身利益,特别是在电能测量设备出现问题时,对其所产生的社会影响和问题往往是人们关注的焦点。因此,根据电能计量设备的运行原理,进行电能计量设备的日常保养,并从电力测量的参数中改进和提高测量准确度就变得尤为重要。

## 1 电力计量系统故障检测的意义

现代电能测量技术是采用互感器接表技术发展起来的信息收集方式。在电能信息收集中,相比常规人工的抄录手段更为安全且工作效率和精度较好,可以为电力企业调度等项目的实施建立更为完整的信息管控系统,使得电能信息的损耗信息更为全面,并同时也更加有利于保障电力公司和用户之间的稳定利益关系。但从电力资源持续开发的观点出发,电能计算技术还需要跟上社会发展的步伐持续开发,不断减少可能发生事故损失的机会,可以使现代电力企业经济和业务系统的结构更为完备,如果动力系统滞后于经济发展的要求,则势必会造成电费虚高,严重干扰能源经济发展的市场开发,同时更会损害市民生活的安全性<sup>[1]</sup>。

## 2 电力计量系统的检定技术依据

在开展电力计量系统检查的技术检定工作中,首先必须有明确的技术根据,在一定技术要求上进行对电能计量制度的科学技术检查工作。电能测量设备的检测技术标准依据一般可以分为:以电力行业内在进行设备制作过程中的技术规范依据、检测技术标准要求、在开展检测工作时所必须的技术性资料等为主要的检测技术标准依据。另外,因为在检测过程中往往需要使用非常专业的技术手段,而且很多地区检查工作的技术特点也不

同,所以要求检查的标准也不同。例如:企业在制定和执行的检定标准所开展的检测工作,一般制造工艺和测试技能的水平较低。如果在测量检定活动中发生的技术争议,还有其他测量评定的争议,应该由工艺和标准较好,并且符合标准的专业技术人员作出判断。

## 3 高压电力计量基本原理分析

电力企业的供电工作中经常会发生各类事故现象,影响了供电的安全。特别是在高压输电线能测量过程中发生了问题,有关单位就必须迅速查明问题根源并排除,以降低问题的出现概率,从而保证了供电工作效率。由于高压输电线能测量系统中包含着高压供给低压计量、高压供给高压电能计量形式,在整个电力系统的发电、输电和供热的过程中,电能计量装置特别是在高压输电线的电能计量装置中是十分关键的组成部分,而整个高压电能测量系统的基本组成部分,一般都是由电流互感器(CT)、电压互感器(PT)、计费电能表,此外还有检测的二次输入电路、测量监控接口等构成,而这些组成整个高压电能测量系统的基础单元部分如果出现了问题,则可以导致整个高压输电线能测量系统也将无法顺利的正常工作的。高压输电线能测量装置的基本原理,是利用电能表上的二至三个检测设备,把电流互感器、电压互感器、电能表及其连接他们的二次电缆等装置成为电能测量设备,将整个电能计量装置和供电系统都连接到同一个体系中,当高压电力测量系统的不同单位部分电力负荷情况不同或者出现故障状况时,一般是通过其电阻的变动现象,来判断高压电能测量系统中工作情况的差异,而根据高压输电线能计量技术的基本原理,我们就能够发现电流、电压互感器都是电能计量技术中比较重要的单元部分,而高压电能测量技术的基本原理就是在互感器的接表测量的基础上,进行电能的测量与记录管理工作,不断改善电力供电行业的管理水平

与服务质量<sup>[2]</sup>。

#### 4 电力计量系统的常见故障

##### 4.1 计量仪器自身故障

电力测量设备的质量问题可以大致分为以下二种情形：第一种是设备本身出现了问题。例如生产流程出现缺陷，造成测量偏差很大，或者在出厂后不加以严格的调试，导致安装使用后发生的测量数据错误的现象。第二种情况虽然仪器质量过关，但是因为在使用后，长时间处于不良的条件下工作，久而久之由于腐蚀、震动等因素，就容易产生接触不良、零部件老化的问题。比如有些智能电能表的设备使用寿命是一零年，可是由于安装环境恶劣，在使用多年后就由于密封性不好产生的潮湿、污秽现象，从而妨碍了测量设备的正常使用。

##### 4.2 互感器失常故障

针对这个故障形式而言，与电压互感器所引起的故障也存在着相同的问题，如果极性接反，电流互感器就不能正常运行。但是，这两者发生的根源却有着许多不同，对于由电流互感器引起事故，经过研究发现，主要的因素有二个方面，一方面是二次相间短路；另一方面则是二次侧电流回路。

##### 4.3 收费系统故障

帐卡和收费系统之间是密切联系的，其间还涉及多个仪器和项目，如仪器和电表等，所以当问题发生在收费设备上时，工作人员就需要进行控制变压器设备、电流仪的稳定变比，一旦设备具有了稳定变比，在其工作流程上就可以达到正常工作目标，但要想办法保证设备具有平稳的工作环境，工作人员应根据当地电力系统的实际运行情况，对变比进行适当的调节。

##### 4.4 变压器故障

变压器故障是引发仪器变压器故障的主要因素。当这一情况出现后，人们可以看到很大的变动出现在电表中。在故障后，假设电力系统能够保持正常工作的，则即可使这一问题消除；而磁性能是造成仪器变压器故障的另一种原因，即很大的电压发生在磁性能中，所以性能失常也可能出现在电流变差中<sup>[3]</sup>。

##### 4.5 安装故障

测量错误出现在设置电力测量装置的工程中，这一现象大多是人为引起的。现阶段，更复杂的问题往往出现在新型计量设备上，所以当施工人员在对设备进行检测的过程中，就会出现接线混淆问题，如果此时进行了通电，所产生的数据也就没有问题准确性。

##### 4.6 窃电因素

窃电，是指一个普通的用户通过规避或不交纳电费

的一种方式。将窃电的主体从个人转移到机构；窃电的区域也从乡村扩展到乡镇，从日常生活照明扩展到工业经营场所；窃电的方式也从单兵作战扩展到有组织有预谋的团伙作案、单位作案；窃电的方式也从最原始的传统窃电手段，演变到现代化高科技含量的智能化窃电手段，由最原始的私拉乱接、无表供电、绕表供电、更改互感器铭牌、私自打开电表计量封铅的方式，演变到了目前的智能窃电：使用了所谓的“节电器”或节能互感器、小型遥控器等遥控装置控制电表的走停。

##### 4.7 接线错误

接地错误也是电能测量设备的常见故障，通常在刚装配的电能测量设备上会出现，技术人员在配置新的设备后，如果不留神或是不专业就会出现将负载线路与电流线接错的现象，或是将极性接反，此时的测量装置在计算时出现较大的偏差，而且因为是新装的装置，所以通常无法被发觉，只有送电之后测试人员计算电压与流量之后才会出现错误。

##### 4.8 资产台账信息失真

带有倍率的计数装置，要按照电表的度数，就必须乘上互感器的电压变比，但因为控制不严格，如互感器的更新后异动就不准确，而且有时还应用于会计企业的台账卡以及营销等收费系统，互感器的电压变比也就不能及时进行更换，于是产生了误差，也因此严重地威胁到了计数的精度<sup>[4]</sup>。

##### 4.9 电压表出现短路或失压

常用的电能测量设备故障是涉及电压表的故障和失压故障。产生电压的导线是压力指示灯最关键的零件，在实际运行时，如果长时间处在高负荷情况下很容易引起电压指示灯的短路，从而影响电压值的准确性。另外，如果高压指明灯具在生产过程中存在技术问题导致后期运行中发生接触不良，这就可能导致电压测量设备出现问题。所以，有关部门必须重视电压指示灯质量监测工作，并对电压测量设备的各零件进行相应的检查，以保证数据信息的准确性。

##### 4.10 电路负载过高或电阻过大

在电力系统用电过程中，如果电网负荷过高，则非常容易导致电能测量设备发生烧损问题，尤其是三相的十kV电能测量设备时，往往因为三相负荷不能平衡，造成电能测量设备发生问题。此外，电网中所用的导线通常存在规定的周期时间，如果长期不更新会引起老化问题，或者会产生电流过大的现象，进而导致电能测量设备出现更加严重的失效后果，干扰电能测量系统的正常工作，力计量系统故障的检测方法。

## 5 电力计量系统的检测策略

### 5.1 电力计量电压装置的检测

对电能测量装置来说,有着很大的重要性,因为测量装置中,不管在什么地方出现了问题,都会直接影响测量设备在计量系统中的精度,使计量结果产生了偏差,而一旦在某个环节中发生了问题,其他部分也会随之产生相关的问题,所以在测量装置中,一旦发生问题的地方,首先要检查测量电流装置,以便消除异常现象,但一旦计量装置失常时,那么在很大程度上,为了说明流量回路的异常,在对其测量电流进行检查时,计算的数据就可能出现了异常,所以,必须充分检查回路电流,在检查中,要检测相电压的突变率,并同时检测相电流,包括剩余电流断路器的相应位移等。当额定容量小于相电流,而额定负荷电流又大于相电压高的时候,三个阶段不稳定电流和相电压高均达到了各自的范围,也就被认定为重量电流出现了问题<sup>[5]</sup>。

### 5.2 电力计量电流异常的检测

计量电流异常时,应采取综合测量方式。然后,当计量电流出现异常数值的时候,那么其原因是以上所说两点问题产生原因的叠加造成的。即相电流与三相不平衡电流超出限定数值且长时间保持异常状态、未能发出检修信号并且断路器运行正常。出现这种情况则基本可以确定是计量电流出现故障。

### 5.3 内部管理检查

测量设备的在实际运用过程中不但要严格按照电表的实际度数进行计算,而且往往还需要加上电流互感器的变化,在这种情况下公司如果因为管理工作的不到位,可能会发生营销收费想通或是所测量的台账表值发生了偏差的现象,在这种情形下公司就需要进行营业检测工作,经常抽查计量表计的设备,并及时进行调整,以防止因为管理工作不到位所造成的电气测量系统误差。

### 5.4 功率因数的变动检测

电能测量技术的终极目的在于反映出真正准确的供电信息,体现消费者使用和服务的权利义务以及提高供电组织的效益,所以电能测量最终信息的准确性是检验计量技术效率的唯一标准。因为不同的电力参数可以导致测量的负载功率因数出现波动,所以,应根据如下原理对功率因数进行测量:功率因数的波动程度可以比系统限定值要大并维持较长时间;未产生检修信号,并

且设备在正常工作但是功率参数却发生了不正常变化,在上述二点故障发生后,都能够得到设备功率因数出现异常的结果。

5.5 电流互感器发生一次侧短路故障时,相当于相电流通过。这时通过电流互感器的电流和检测电压信号为:通过电流互感器的电流和测量电压变化情况如下:经过分析研究,可知根据在电网压力影响下进行的电流检测信号变化结果,无法判断是发生了在电流互感器的一侧短路故障,因此通过测量的电流大小变化也不能确定是由于设备压力的改变,或是因为电流互感器的短路故障的变化产生而造成的结果<sup>[1]</sup>。

电力计量装置的结构是故障检查中的关键,它如果存在结构缺陷,将会对另外的电流部分也造成连锁干扰,所以,应加强对电流回路的检查力度,在对测量设备的线路进行检测后,重点考察其是否存在线路间联结错误的行为,并通过负荷测量的方法来检测单相电流、相电压等变化的数据进行检查,然后再根据以往的测量数据来对其所额定的相电流、压力等进行测试,并由此来确定测量设备的电压互感器中有没有存在的问题。

### 结语

在电力行业的活动中,电力计量尤其是高压力电能测量精确度直接影响着能源工业发展的工作效果,是一项十分重要的电力品质管理。虽然电力计算能够对电力实施计算和管理,但是,由于其能够受到的干扰因素太多,使得它在应用的实践中任然存在不少的困难。怎样有效处理电能计算系统的问题成为当今重要的问题。

### 参考文献

- [1]周成吉.电力企业如何检测电力计量系统的故障探讨[J].科技风,2019(35):167.
- [2]任远,曲荣坤,朱亚丽.电力企业如何检测电力计量系统的故障探讨[J].南方农机,2019,50(23):289.
- [3]陈雷.电力企业如何检测电力计量系统的故障及排除方法[J].山东工业技术,2018(24):157-158.
- [4]贾立明.电力企业如何检测电力计量系统的故障及排除方法[J].现代营销(经营版),2018(07):98.
- [5]鲁然,沈曙明,徐永进,等.电力计量用型采集器自动检测系统的设计及应用[J].浙江电力,2018,37(03):58-63.