

# 浅谈电能计量装置故障处理

武芳

国网宁夏电力有限公司银川供电公司 宁夏 银川 750000

**摘要:** 随着社会经济的不断发展和进步,当前我国的电力事业发展速度与过去相比也有了非常明显的进步,很多地区也在逐渐安装和使用电能计量装置。电能计量装置的正常工作关系到电力企业和电力用户的利益,同时也是电能计费的重要依据和基础。只有做好电能计量装置故障检测与排查工作,保证电能计量的准确性,才能促进电力企业健康可持续发展。

**关键词:** 电能计量; 装置故障; 处理措施

## 1 电能计量装置概念

电能计量装置的主要功能有供电量、用电量、测定发电量等,可以说是电力企业日常经营过程中必须参考的数据,而电能计量装置的应用和研发则可以协助企业制定更科学、完善的生产计划,并带给企业更高的经济效益,甚至还能保障电力企业的稳定发展。由于电能计量装置的应用范围非常大,且主要的作用是用来研究电量,提升电力企业的经营水平,从而实现电力资源的节约。

## 2 电能计量装置的作用

电能计量装置包括电能表、互感器、二次回路,各个部分都有其不同的作用。①电能表可以说是计量装置十分重要的部分,其能计量电源或负荷消耗的电能。其规格分为三相三线、三相四线等。②互感器有电流和电压2种,其能增加电能表量程;缩减仪器制造规格;对高压电进行隔离,保障仪表、人员安全。③二次回路是以导线或控制电缆将二次设备依照规定要求连接在一起,用于测量参数、控制操作和显示信号的全部低压回路。

## 3 电能计量装置的故障类型

### 3.1 显示故障

为了更好地显示数据,电能计量装置都会配备LED显示屏,该显示屏背光性能良好,但在应用过程中也容易出现故障,常见的有不显示、背光功能失灵、显示不全以及屏幕闪烁等。出现这些故障的原因一般也分为两种,一是LED显示屏生产质量不合格,电路焊接质量低;二是长期在高温状态下运行,显示效果受到影响。

### 3.2 装置超负荷

**作者简介:** 武芳,女,汉族,1989.5.21、籍贯:内蒙古自治区、单位:国网宁夏电力有限公司银川供电公司、职位:新能源规划专责、中级工程师、本科、邮箱:89052194@qq.com、研究方向:电能计量。

电能计量装置主要用来对人们日常生活用电或企业生产用电进行测量,即属于一种测量工具,但随着我国用电需求的不断增加,装置超负荷工作已经逐渐变成常态,这也直接造成了故障的产生。从另一个方面来看,导致超负荷运作的主要原因是受季节变化影响,即夏季所使用的电量会比其他季节高出更多,而电量的突然增加就很容易超过计量装置的规定承受范围,并将直接将一些比较敏感的部件烧毁。其次,由于农村地区输电线路所使用的材料为铝线,因此用户使用电能时,接入电表的铜线就会因为氧化发热而直接将电表的接线端烧坏,从而导致故障的产生。

### 3.3 装置互感器故障

电能计量装置中互感器是一个重要的部分,其是否正常运行会直接影响到计量系统的精准度。互感器的故障包括了谐振过电压、系统单相接地等。①谐振过电压。该故障出现主要是受到外部原因的影响,使原本处于平衡状态的三相工作产生并联谐振或者因为系统开关没有同期合闸而出现串联谐振情况。出现该情况后,系统内部原本的电压幅值会升高,当其超过互感器所能承受的绝缘耐压水平后,就可能起火并烧毁设备。②系统单相接地。在小电流接地系统中,当系统某相出现单相接地故障时,系统中未接地的另外两相电压就会升高到额定电压的3倍,由相电压变为线电压。因为导线阻抗小,故障点处易形成系统—导线—大地间的电流通路,导致对地电容。就PT来说,内部装置间励磁电抗恒大,因而互感器流过的电容电流十分小,由此会有大量电荷积蓄于互感器零序侧。电容式电压互感器在设计时会在内部增加电容芯子系数,而一旦电容芯子的紧压系数发生变化,这就表示电容式互感器在设计时存在问题,该问题不仅会直接造成电容器的分压发生变化,而且还会

直接影响设备计量的精准度,并造成装置故障的产生。由于互感器的内部元件被击穿,导致电容器的分压直接发生了变化,并引起互感器的误差变化,从而导致装置故障的产生。

### 3.4 电能计量装置的计量精度故障

电能计量装置的精度故障,总结出常见的计量精度故障有三种:一是在额定电压电流的状态,脉冲灯不闪不显示;二是同样的额定电压电流状态,脉冲灯闪烁却没有脉冲输出;三是轻载的状态,脉冲呈现不规律情况,或没有生成线性误差。如果在电能表的使用过程中出现了以上情况,说明其计量精度出现了问题,相关的维修人员要即刻对其进行检查,确认损坏情况;与此同时也要对回路进行检查,确认排除虚焊问题,再根据故障点具体分析,制定出合理的解决对策。

### 3.5 互感器二次回路故障

互感器二次回路故障有电压切换继电器故障、电流二次回路开路故障等。①电压切换继电器故障。人员检查时发现某变电站110kV某线上网电厂主表、副表均无显示的缺陷,上报相关人员处理。经过相关人员的检查,发现在切换后主控室电度表屏电能表尾端和端子排外侧两段母线电压三相电压为0V,而切换前端子排外侧两段母线电压的三相电压无异常,然后发现端子排切换电压二次回路的中间继电器出现故障,无法运作,致使电表失电。②电流二次回路开路故障。相关人员在现场进行周期校验时,发现客户10kV高压配电室某柜电能表C相电流显示是0A,A相电流则是正常的。相关人员以钳形电流表测量电能表C相电流回路无电流,检查高压柜内端子排至电能表二次回路完好,因此决定停电检查电流互感器。停电后发现C相电流互感器二次回路在互感器本体侧开路,由此导致C相失流。

## 4 电能计量装置出现故障原因分析

### 4.1 电能装置自身存在的故障

现阶段我国的电能计量装置存在质量问题,电子智能电表经常存在乱码、黑屏等现象。除了这些故障之外,电能装置的运行环境发生改变也会影响到电能计量装置正常工作,若是电能装置的运行环境极为恶劣甚至会导致的电能计量装置发生故障。电能计量装置经过长时间的运转也可能会出现电能计量管理紊乱或者操作失误等现象;与此同时,电能计量装置发生故障的概率也会增加。在安装和调试电能计量装置的过程中,工作人员需要认真审视和检验每一个电能计量装置的质量,一旦安装的电能计量装置存在问题将会影响居民的正常用

电。在电能使用数据的统计过程中,电力用户若是不能按照合同的规定准确报告电容量、操作不当以及电能计量装置运行时间过长等问题都会导致电能计量装置无法正常运行。当情况严重时,还可能烧毁电能计量装置,甚至会引发各种安全事故。

### 4.2 人为因素

电能计量装置在具体的安装和维护过程中,需要供电公司计量人员直接参与,从而保障电能计量装置的使用寿命达到相应的工作要求。但是在实际的工作情况之下,可能存在供电公司计量人员未能严格按照相应的规范要求进行操作,供电公司管理方面存在漏洞,或者工作人员的专业素质不尽人意,在安装、管理环节不能达到规定的要求,从而造成计量装置损坏或“带病工作”的问题。

### 4.3 电能计量装置安装、运行中存在的故障

电能计量装置一般安置在电力用户方,而由于电力用户居住环境的不同,导致电力企业无法统一电能计量装置的安装环境。因此,因电能计量装置安装与运行环境的原因难免会出现一些故障,进而会影响到电能计量的正确性。电能计量装置发生故障的主要原因有:PT和CT的变比错误、电能计量装置的二次回路存在短路、接线错误、断路以及PT和CT极性错误等。此外,电能计量装置运行中三相电流与电压的不同相也会发生故障。根据皮尔逊的系数可以判定出故障的类型。

## 5 电能计量装置故障检查方法

### 5.1 带电检查

带电检查是在电能计量装置正常的运行当中,对电表以及新安装的电能计量装置、PT和CT进行更换。停电检查是在带电检查之前完成的,在完成停电检查工作后,还需要进行电能计量装置的带电检查工作。带电检查的主要内容是检查互感传感器的二次回路。在进行电能计量装置带电检查工作时,一定要认真遵守相关的安全和操作守则。尤其要避免CT二次回路开路现象的发生,主要原因是由于在电能计量装置的正常运行状态下CT是短路状态,而CT的二次回路却是开路状态,这就可能会导致二次线圈当中出现较高的电势,电势现象发生时将会危及到工作人员的生命安全。检查主要按照以下流程:①使用万能表,对计量装置上的电压端三相电压进行检查。②对电压接地点进行检查,同时仔细判别B相电压线。③对电流接地点进行检查,着重判断计量装置的电流回路是合上的,还是断开的,以及CT极性情况。④对三相电压相序进行检测,与要求对比,查看其一致性。

⑤测量CT各相二次电流,判断二次电流值情况,从而分析电流回路是否断开。

### 5.2 停电检查

检查接线两端标志与二次回路接线。通常情况下人们会分别使用红、黄、绿当做三股导线的颜色。在检查线路的过程当中,需要利用三种不同颜色的导线当做A、B、C三个互感器的三相二次回路的连接线。在检查线路时需要特别注意要将电流与电压的两股导线分别穿在不同的导线管当中,或者使用胶带捆扎好各自的线路,这样能够帮助工作人员在停电时根据接线图捋清线路。在停电检查线路的过程中,工作人员一定要按照接线图用万能表对整个线路进行检查,检测线路是否处在正常工作的状态。同时,还需要对二次接线端进行标记,也要按照PT和CT一次侧的极性和相位检测二次侧的相位是否正确,也要分别检测相应的电压电子与电流端子相接。通过万用表的电阻量程开展检查。利用万用表的电阻量程检测现场电表的接线,在这个阶段需要严格按照计量装置当中的接线图开展线路检测工作。

## 6 电能计量装置处理措施

### 6.1 强化电能计量装置的安装与管理

加强电能计量装置的日常管理有助于减少装置故障的发生几率,与此同时也要做好故障处理效率的提升,便于在故障发生后,能够采取有效的手段来让装置正常运行。可以通过以下几个方面来提升故障处理效率:第一,在电表的选择与安装过程中,工作人员要根据电能计量装置的设计标准来选择类型,同时还要不断提高安装水平。这是因为电表的类型要尽可能地去适应安装的地点与环境,才能够降低故障发生的几率。

### 6.2 规范故障处理流程

在实际工作过程中,相关人员要将各种可能出现的故障形式都进行备案并提供相应的解决方法,这样工作人员在面临问题时才能及时解决,即面对简单的故障只要查看备案记录即可解决。当然完善影响信息系统的漏洞也是非常关键的,要将退补工单和故障工单结合到一起,目的是为了更方便后期的查看。其次,相关人员还要完善计量故障追补流程,如故障电费应该及时追补,但因为工作人员对追补费用有一定的裁定权,因此必须要有专业人员进行监督,这样才能降低电费风险的产生。

### 6.3 计量装置接线检查

在对电压回路、电流回路进行检查确认合格后,需要保证故障的位置,充分考虑电压和电流的实际情况,

通常采用相位伏安法确定故障位置。利用相位伏安法就可以对接线正确性等进行判断,可以在直观的仪表显示上分析相量图、线电压等参数的变化情况,确定校正系数和退补电能量,从而能准确判断接线错误的原因,再根据要求调整接线位置,即可恢复计量。

### 6.4 加强电能计量装置运行维护人才队伍建设

我国地域广阔,国民经济的提升基本实现了电能全覆盖,对于电能计量装置的需求也越来越多,与传统的电表相比,智能电表虽然在计量精度上有了很大的提升,但其结构却越来越复杂,维修难度也随之加大。为了更好地应用智能电表,供电企业可以建立一支高素质维修队伍,通过定期的培训与实操训练,使其能够对智能电表的结构和原理有深入认识,把握好维护和维修技巧,不断提升技能水平。加强人才招聘,借助信息化平台为企业吸引高素质人才,为以后企业的经济效益的发展提供助力。

### 6.5 建立健全监测机制

供电企业应建立健全常态化的监测机制,充分应用用电信息采集系统和采集闭环系统大数据平台,对在计量装置开展常态化监测,及时发现计量装置异常,对疑似异常计量装置开展现场核查工作,并及时消缺处理。高度重视电能计量装置的使用,在管理和运维的相关工作方面不断落实,从电能计量装置的综合性能上进行分析,采取更有效的措施对其进行维护和监测,保证客户正常使用。

### 参考文献:

- [1]童博识. 电能计量装置故障处理方法的优化策略分析[J]. 电子技术, 2020, 49(11):58-59.
- [2]张宏志,闫廷俊. 电能计量装置检测及常见故障分析与处理[J]. 现代工业经济和信息化, 2020, 10(03):104-105.
- [3]渠仲毓. 电能计量装置故障分析及其处理措施研究[J]. 科学中国人, 2019(8):42.
- [4]张宏志, 闫廷俊. 电能计量装置检测及常见故障分析与处理[J]. 现代工业经济和信息化, 2020, 10(3):104-105.
- [5]林信, 覃晖. 研究人工智能技术在电力系统故障诊断中的应用[J]. 通讯世界, 2020, 27(1):245-246.
- [6]邱燕雷. 提高电能计量装置故障处理效率的方法研究[J]. 佳木斯职业学院学报, 2020, 36(2):244-245.
- [7]曾峥. 提高电能计量装置故障处理效率的方法[J]. 智能城市, 2019, 5(20):191-192.