

分析电能计量误差产生的原因及改进措施

高子琛*

内蒙古电力(集团)有限责任公司鄂尔多斯电业局 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要:当前,电力事业取得了迅猛发展,在电力营销系统中电能表计量已成为重要环节之一。电力资源是一种极为重要的生产能力,其在人们的日常生活中占据着极为重要的位置,电能计量是否准确不仅直接关系到供电一方的经济效益,同时也对用电一方影响非常大。当前,我国生产力发展迅猛,居民生活条件得到了显著改善,人们越来越需要电力资源。所以,为了确保电能表计量设备更加可靠和准确,就要将电能表计量故障的发生与误差有效减少。但是,误差从某种程度上来说是电能表运行质量的体现,运行环境、现场安装质量等对其的影响均非常大。由此可见,分析导致电能表计量出现误差的具体因素意义极其重大。

关键词:电能计量;误差产生;原因;改进措施

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0207-13>

1 电能表计量误差影响因素

1.1 电压、电流、温度变化

在电能表运转中,各种运行数据随时都在变化,而外部环境的变化,也会引发其内部电压、温度以及电流等指标发生改变,进而导致其计量准确性受到极大的影响^[1]。通常情况下,电能表中加载的电压与外部线路电压存在一定差异,主要取决于电能表中转动滑轮的比例。同样,电能表内外部电流也有些许差异存在,进而引发电能表计量出现误差。此外,当电流通过的时候,会改变电能表中的温度,同时影响电能表中的电流与电压,致使电能表出现温度附加误差。

1.2 电压不对称

电压不对称在下列几个方面得到了体现:第一,电能表中的诸多附件有所差异,在相同的一条线路上,同一电流和电压通过时,就会有不平衡的问题发生在电能表的附件中,改变转动滑轮的方向;第二,就算电能表中的附件相同,状态可以始终保持平衡,但受电能表内外部电压不对称的影响,转动滑轮也会发生改变,同时绝对值也有所区别,还是有计量误差发生;第三,如果线路和电能表相同的情况下,出现压力不对称,那么电压抑制力矩与转动滑轮力矩的关系就为负相关,进而就会引发计量附加误差。

1.3 电能表位置倾斜

电能表在正常工作中,很容易因为受到人为因素或不可抗力的影响,发生碰撞,导致震动倾斜引发计量误差,必须重视此因素造成的影响。电能表中的构成零件较多,一般是通过螺丝或转轴连接,所连接的整体连接并不牢靠。只要受到外力的碰撞,电能表中的零件便很容易移位,导致转动滑轮力矩发生改变,电能表计量误差与位移呈正比^[2]。除此之外,若经电能表的电流在40%标定电流内,可直接将这一部分的计量误差忽略不计。但当电能表位置倾斜角度达到一定程度后,就一定要对侧压力的作用引起重视,由此所导致的误差便会远远超出最大接受值。所以在确定转动滑轮和内部零件的位置后,就必须将其置于电能表的中心位置,以缩小倾斜或振动产生的滑轮位移,把电能表计量误差降至最低。

2 防止电能表计量误差和计量损耗问题的对策

2.1 选择科学的接线方式

在电能表工作中,影响电能计量装置计量准确与否的主要影响因素为电能表自身,表用互感器基本误差的合理与否和二次回路接线的正确与否。而在这三个因素中,接线连接的准确性至关重要。通常情况下,当使用三个单相电能

*通讯作者:高子琛,1993.3.27,男,汉,内蒙古自治区鄂尔多斯市,助理工程师,学历,本科,研究方向:电能计量。

表或者一个三相四线电能表配电流互感器接线时,需要配备三个电流互感器。当对三个电流互感器进行接线时,必须在每个电流互感器上分别与电能表相连接。也就是说电流互感器二次侧一段不能进行连用,同时用于低压电能计量电流互感器二侧不能与地面直接连接^[3]。

2.2 选择合理的电能表计量

用户负荷是决定电能表额定容量的重要因素。正常情况下,负荷电流的上限不能高于电能表的额定电流,而其最小负荷电流需要控制在电能表允许误差范围之内。在选择电能表时,一般的电负荷需要在额定电流的20%~120%以内,同时需要以符合电流和电压数值为基础,来选择与之相匹配的电能表,从而保证的顶电流或者电压等于或者高于负荷的电流或电压。在二相二线供电系统中,需要使用两个单相电能表;而采用三相三线供电中可以选择三相三线电能表;三相四线供电中要配备三相四线电能表或者三个单相电能表。在单相220V电炉或者电焊机中,需要使用单相或者三相四线电能表。而单相380V电炉或者电焊机需要配备两个单相或者三相三线电能表^[4]。

2.3 加强电能表的测试和检测力度

在电力系统使用电能表之前,需要对电能表的工作性能进行科学测试,检验电能表是否能够正常运行。同时,也需要对电能表的精准程度进行重复测试,确保电能表的精准度和稳定性,也就是测试电能表的合格与否。在电能表使用过程中,由于电能表长期处于工作状态,在一段时间后,会因为各种原因出现一定的误差,有些误差甚至会造成电能表功能失灵,从而影响电力系统电量计量。因此,需要定期和不定期的进行电能表的检验与维护,特别在关键的工作部门,电能表的工作状态直接影响部门工作的稳定性和效率性。

2.4 合理调整相关参数

在电能表计量工作中,很多参数都会影响电能表的计量效果。所以,工作人员需要对电能表相关参数进行有效调整和控制,才能保证电能表计量结果的准确性。在实际工作中,产生误差最多的,也是最重要的就是互感器合成中和二次回路减时索赔产生的误差,这些误差都会影响二次回路的运行参数,通过对这个参数进行合理的调整,就可以降低电能表的计量误差^[5]。电能表计量中,一般使用精度较高的B/C模式来完成数字转化,这种计算形式产生的误差可以被忽略。但是如果在数字转化中利用6位的B/C模式,就会使误差加大,从而影响计量结果。

2.5 选择适合的电能表,采用正确的接线方式

(1) 选择稳定性强的多功能电能表。正确选择电能表,对于减少计量装置误差有着非常重要的意义。在实际工作中,为了保证计量准确性,应当根据相关规定,选择高精度、稳定性强、损耗低的电能表,以保证互感器变流比在合理范围内。

(2) 采用正确的电能表接线方式。在不同系统中,分别采用不同的接线方式接入电能表,主要分为两类:一是中点绝缘系统,在这种系统中,应采用四线边线的接入方式连接2台电流互感器与电能表;二是非中点绝缘系统,在这种系统中,应采用六线边线的接线方式将3台电流互感器与电能表连接起来^[1]。

2.6 遵循配对原则,合理选择互感器

(1) 配对原则。配对原则,即根据电流、电压互感器的误差,合理选择互感器组合配对,使电流互感器和电压互感器产生的误差能够互相补偿,减小互感器的综合误差。在配对组合时,电流与电压互感器应满足角差符号相同、比差符号相反、大小均相等的条件。

(2) 合理选择电流互感器变比。为确保计量准确性,在选择电流互感器时,应确保一次电流是额定值的60%左右,至少应大于30%;二次负荷过大,会影响计量的准确性,因此需将二次负荷控制在额定二次负荷的25%~100%,才足以保证电流互感器在最佳状态运行,误差最小^[2]。

2.7 电压互感器二次回路误差控制与管理

(1) 选择适宜的二次回路导线截面与导线长度。一般情况下,可以通过增大导线截面或者缩短导线长度两种方式来缩小二次回路电压降。因此,在确保满足导线负荷的基础上,选择适合的导线截面和导线长度,可以有效减少二次回路电压降,进而减少电能计量装置误差。

(2) 减少二次回路阻抗。在选用电能表时,应尽量选取全电子多功能电能表,一表多用途,可以达到减少二次负荷阻抗的目的,降低二次回路电压降。

(3) 装设熔断器。在电能计量装置投入使用前,应提前测量互感器的二次负荷,当负荷低于35kV时,可以不必装

设隔离开关和熔断器；当负荷大于35kV时，则需要安装熔断器，在实际运用中，应将熔断器两端的电压控制在一定范围内^[1]。

(4) 采用电压补偿装置。在二次回路负荷比较小的情形下，可以采用安装电压补偿器的方式来调节电压降，以提高计量装置的计量准确性。电压补偿器是一种可调节输出电压大小和相位的装置，通过安装电压补偿器可以提高电压二次回路的电压和电流，用来补偿二次压降产生的差额，降低互感器二次回路压降误差。

3 结束语

电能表和电力系统运行以及广大电力用户的利益息息相关，确保电能表计量精确，是每一位工作人员关注的重点。对于电力系统而言，计量误差影响因素较多，需注重日常检查工作，第一时间发现问题，同时有效解决，严格遵循相关规章制度工作，进一步提高电力系统的稳定性，确保用电环境的良好性，为电力事业的持续、稳定发展奠定坚实的基础。

参考文献：

- [1]江小昆,张文嘉.电子式电能表误差产生原因分析[J].电力设备管理,2019,(12):57-60.
- [2]张利,王子瑞,贾本舟.电力计量数据产生误差的原因及改进措施[J].科技经济导刊,2019,27(35):67-67.
- [3]李玉宝,孙后中,王猛.浅析电能计量装置误差原因及准确度提高[J].农村电工,2018,26(12):43-44.
- [4]刘启明,卫璞.浅析电能计量误差产生的原因及改进措施[J].低碳世界,2017,(33):167-168.
- [5]薛国威,许剑锐.智能电表计量误差来源分析及其抑制方法探究[J].民营科技,2017,(10):71-71.