

论低负荷下计量设备对电力计量的影响

闫佳

鄂尔多斯电业局

DOI:10.18282/hwr.v1i4.1069

摘要:分析了低负荷下互感器对计量的影响及应对措施,研究了低负荷下电能表对电力计量的影响及应对措施,探讨了低负荷下回路部分对电力计量的影响及应对措施,以期能为低负荷下计量设备对电力计量的影响提供一些参考,确保低负荷下对电力计量的准确性,推动我国电力计量的不断发展,从而推动我国电网事业的不断发展,为人们提高安全、稳定以及优质的电能。

关键词:低负荷;计量设备;电力计量

1 低负荷下计量设备对电力计量的影响

电力计量是电网在运行过程中的一个重要组成部分,在实际的使用中,其能够准确的对电力进行监控,所以近些年,随着电网铺设的普及,其也逐渐的受到了人们的关注。但是在对电力计量的过程中,因为电力互感器设备会存在一些误差,而且电能表还有电压互感器也都在不定的程度上存一些误差,所以也就直接影响了在低负荷情况下对电力计量操作的准确性,为此,对影响电力计量准确性的原因一定要认识清楚,然后采取积极有效的措施进行处理,从而确保电力计量在具体工作中的准确性。

1.1 电能表对电力计量工作中的实际影响分析

在低负荷的情况下,电能表对电力计量的工作中的实际影响分析。电能表在具体工作中,不仅有转动动力,以及制动力这两种基本的力矩,除此之外,同时其还包含了摩擦的力矩,以及滑动的力矩,还有电压自制的动力矩等附加的力矩。在电能表比低功耗小时,摩擦力矩的常量部分就能够用补偿力矩,通过这些力矩就可以对电力情况进行衡量。因为电路是处在低负荷的情况下,所以摩擦力矩可以变化的部分,因为转速的变慢,从而产生的误差就相对很小,因为电能表的电压自制动力矩,在额定的电压情况下是一个常量,而这个时候,电流的自制动力矩因为盘转速度而变的缓慢,因而在这种情况下,其对电力计量过程中所产生的影响是非常小的。也就是说在 $\cos \phi = 1.0$ 的时候,电能表的负载特点,就主要是电流工作中磁通的非线性所决定的了,在一般的情况下感应式的电能表,在具体测量的时候,可以保证误差的负荷电流在 10% 左右,而如果使用性能更加优秀的电子型宽负荷电能表时,就可以确保负荷电流的误差范围在百分之五左右。

1.2 互感器对计量精度的影响分析

在低负荷的情况下,互感器对计量精度的影响。通过互感器实际的工作原理,就能够推算出其具体的公式为 $I_2/I_1 = W_2/W_1$, 在低负荷的情况下 CT 的比较差以及交差最大,那么对计量中出现的误差就非常大。在一次电流通过互感器中的一次绕组时,里面的励磁就会耗费掉一部分的电

流,因为这样可以保证二次绕组所产生的互感电动势,同时铁芯就会产生磁通。在通常的情况下,励磁电流用是 i_0 来表示的,同时因为存在励磁安匝 $i_0 W_1$, 所以这就很容易导致一次安匝与二次安匝发生数值不一致的问题,但是一次的安匝中,因为其提供了励磁安匝,所以就有 $i_1 W_1 - i_0 W_1 = -i_2 W_2$ 的计算公式,这里面的主磁通是 i 产生的,而在通常的情况下,互感器的磁密是 0.08 到 0.10wb/m², 因所以 i_0 在 i_1 中所占有的比例要小很多,但是如果是相对于 i_2 而言, i_0 的数值就相对比较大。式子中的 i_1 用来表示励磁的量,那么随之而来的它的损耗比例也会变大,进而直接导致了低负荷电能表在工作中的误差增大,从而对电力计量也就产生了影响。

1.3 计量二次回路部分对电力计量的影响分析

在低负荷的情况下,计量二次回路的部分对电力计量的影响分析。电流互感计量器的误差,与外接的二次回路阻抗是成正比关系的,也就是说,在二次回路的电阻以及接线端的子阻抗增大的时候,计量的误差就会随之变大,针对这些关系,必须要把二次回路的电阻以及互感器所连接的二次负载的容量,限制在互感器所允许的准确度等级范围内。电压互感器连接的二次回路导线的截面,必须和负载的阻抗,还有互感器的额定负载容量保持一致,与此同时,还要保证互感器的二次端钮,到电能表的接线位置的端钮之间所规定的要求,只有 I 类的计费用计量方能够一次性的予以满足。

2 提高电力计量准确性的方法

以上叙述了在低压负荷的情况下,一些计量设备对在电力计量方面的具体影响,那么针对这些问题,一定要采取积极的措施进行防治,以此才能保证电力计量的准确性。针对以上的三种在低负荷的情况下,一些电力设备对电力计量精确地的影响,相关的工作人员应该使用一下几个途径来进行有效控制。

2.1 降低启动过程中的电流

在进行电力的计量工作中,首先要将电能表的启动电流进行降低。因为对机械电能表而言,都有一个能使计便器使用中非常可靠的操作,在刚开始的启动中,其达到稳定运

行时候的最小输入电流值就被称为启动电流,在这种情况下,想要提高在电力计量方面的准确性,通过把电能表的负载电流,控制在小于电能表在启动时的电流,这种方法可以有效地阻止电能表计数时,在低负荷的情况下,有功的电能表所出现的负误差是非常大的,同时还会增大电线的损耗。为此,想要提高电力计量结果的准确性,就要在实际的使用中,安装一个宽负载的电能表而不是有功的电能表,这样可以有效的减少启动电流值,进而确保电能表在负荷比较低的情况下,还可以正常的运转,进而保证在低负荷的情况下,电能表在电力计量过程中还是有很好的准确性。

2.2 扩大电流互感器的计量范围

为了保证电力计量的准确性,在实际的操作中,就必须扩大电流互感器的计量的范围。因为随着电网系统容量的持续增加,那么相关的用户也就会逐步的提高在电安的全方和可靠性,与此同时,那么母线的短路容量就会变得更大。另一个方面,其在选择电流互感器的时候,对电力计量过程中的安全性都是过度的重视,然后才是对电力计量准确性方面的考虑工作,因此这就直接导致了在低负荷的情况下,电流互感器在工作中不能够发挥其正常意义上的作用。为了把电力计量的准确性做进一步的提高,一定要先从技术的层面去考虑变电站的改造设计,比如根据实际情况增加电抗,从而母线的线路容量就会减少,或者是选择热稳定倍数非常高的CT等设备,以此来扩大电流互感器的计量范围,在低负荷的情况下,提高计量设备在电力计量工作中的准确性。

2.3 减少二次回路导线压降

在采取这种措施的时候,首先要选一个合理的导线面积,其截面最好是大一些,这样效果比较明显。或者是通过增加电压互感器在二次回路中压降的补偿量,也能够有效的降低二次导线压降,电压降低之后,在这种低负荷的情况下,其电路的回路部分,对于电力计量的准确性就会有很大的提高。

3 低负荷下回路部分对电力计量的影响及应对措施

由于电流互感计量器误差与外接阻抗成正比,当导线电阻和接线端子阻抗都增大时,会使得计量误差增大,因此,导线横截面积尤为重要,应当确保导线电阻与互感器所接

的二次负载的合成负载容量在互感器准确度等级所允许的容量范围内。电压互感器连接导线的截面应当匹配负载阻抗和互感器的额定负载容量,同时也应当满足互感器二次端钮到电能表接线端钮间允许电压降的要求,满足I类计费用户计量。同时确保 $U_{降} \leq 0.2\%U_2$,其中 U_2 为PT二次侧的电压,其他 $U_{降} \leq 0.5\%U_2$,并确保最小截面大于 2.5mm^2 。由于高压电能表的计数为加在其线圈上的电压 U_F 和流过其线圈的电流 I_F 的乘积,即 $W_F=U_F I_F$ 。在电流回路中,涡流、线损等原因会导致电流回路出现一定的损耗,使得电能表计量的功耗为损耗后的功率,即 $W_{损}=W_F=U_F I_F$,而用户的实际使用功率 W 应为:

$$W_{应}=U_{总} I_{总}=(U_F+U_{损})(I_F+I_{损})$$

$U_{损}$ 为二次导线压降。由于存在二次导线压降,会导致计量电能小于应计电能。为了确保电力计量的准确性,应当减少二次导线压降。一方面,应当对导线面积进行合理选择,尽量选择截面积较大的导线,来有效减小二次导线压降。另一方面,增设电压互感器二次回路压降补偿仪。电压互感器二次回路压降补偿仪能够对负载的大小、压降的高低变化自动跟踪补偿电压,来实现有效减小二次导线压降。此外,也可以在线路上安装字母变压器,来有效减小二次导线压降。当线路负荷较大时,同时运行两台变压器或运行大容量变压器;当线路负荷较轻时,只运行小容量变压器,实现有效减小二次导线压降,确保低负荷下对电力计量的准确性。

4 结束语

通过以上对在低负荷的情况下,影响电力计量准确度的详细分析,以及对解决这些问题的有效措施提出,针对这三个方面的控制措施对更加的明确,希望相关人员在以后的工作中,如果遇到这些问题,能够有效的进行控制和解决。从而保证电力计量的准确性。

参考文献:

- [1]张晓亮.变电站自动化系统的新发展探讨[J].现代商贸工业,2011,(16):290.
- [2]廖大强.如何提高电力计量工作效能的有效策略探讨[J].电源技术应用,2014,(1):60.
- [3]葛忠芳.低负荷下计量设备对电力计量的影响[J].科技展望,2015,(34):96.