

高压电能计量装置失准原因分析及解决方法

李克非 唐远明 闫国祥 张玉锦 仇安娜 贾淑香 (辽宁省气象台 沈阳 110016)

高压电能计量装置由电流互感器、电压互感器、电能表和2次回路组成。它们其中任一部分选择不合适,或者出现了问题,都将影响到电能计量的准确性。另外,一些管理措施不当和人为因素均能影响电能的计量准确。本文从计量设备技术角度出发,分析了高压电能计量装置失准原因及解决方法。

1 高压电能计量装置失准的主要原因

电能计量的综合误差包括电能表误差 ϵ_w 、电流互感器误差 ϵ_{LH} 、电压互感器误差 ϵ_{YH} 和2次导线压降引起的计算误差 ϵ_R 。

1.1 862系列电磁感应式电能表

862系列电磁感应式电能表启动电流大对小电流计量的影响。从理论上讲,862系列电磁感应式电能表的转动转矩与负载率在理想状态上成正比。在实际运行过程中,由于摩擦力矩的变化和铁心磁化曲线的非线性影响,电能表的转动转矩与负载功率不是完全的成正比关系。摩擦力矩的方向总是与驱动力矩的方向相反,以至电能表在轻载运行时,因受摩擦力矩的影响而产生负误差。

1.2 电压互感器2次负载过重引起的2次电压失真和2次压降过大造成的计量负误差

电压互感器产生误差的原因很多,包括本身存在的误差、功率因数的影响、2次负载的影响、变比的选择、电压波动、系统电压不平衡以及电压互感器的2次负载超标、2次回路电流增大等。沈阳区域气象中心大楼电网实际测量情况是,电压互感器2次压降造成的计算损失为0.5%左右。该部分损失不可低估。

1.3 电流互感器选择不合适造成的计量误差

目前,高压电能计量装置计量表和保护装置大部分是共用一组电流互感器,分别使用不同的2次绕组。随着电力系统容量增加,要求电流互感器耐受短路电流的能力也要相应增大。为了保证继电器保护动作的正确性,要求电流互感器的变比有一定的准确度,以保证最大电流流过时的变化误差不超过10%,所以电流互感器的变化配置应大一些。运行时,一次电流较小,相应的电流互感器2次电流偏小,影响了电能计量的准确性。其次,过负荷情况下电流互感器工作在饱和区也会引起严重的负误差。

1.4 2次回路不规范造成的计量误差

在实际工作中多次发现因电缆接头、触点等部位接触不良及电流回路2次导线破损接地而造成计量不准。

2 高压电能计量装置失准的解决方法

2.1 采用专用电压互感器和电流互感器

计量回路采用专用电压互感器和电流互感器,可以解决由于2次负载过重而造成的计量负误差问题,同时选择合适

的电压互感器和电流互感器变比可以避开电网对保护装置要求的限制,使2次电流在电能表标定电流30%以上,达到计量准确的目的。采用该方案可以解决电压互感器和电流互感器2次负载过重、电流互感器“小马拉大车”和计量与保护测量相互影响等问题。

2.2 采用电子式电能表作为计量表计

与862系列电磁感应式电能表相比较,电子式电能表有以下两大优点。

2.2.1 该表是通过电流、电压传感器和A/D转换后,经微处理器快速处理电流电压数据,达到准确计量目的。不存在摩擦力矩和电流铁心非线性的影响,克服了小负载误差变化大、不稳定等缺点。

2.2.2 该表具有正反双向计量、多参数测量、防窃电功能及功能扩展容易等诸多优点。该方案可以解决以上问题,适用于老变电站所改造。

2.3 采用电容补偿提高电压互感器负载能力

电压互感器2次负载主要由计量仪表、继电器、2次导线等感性设备组成,利用了电容补偿降低其感性负载的原理(图1)。由图1可以看出,并联电容C之后,利用电压互感

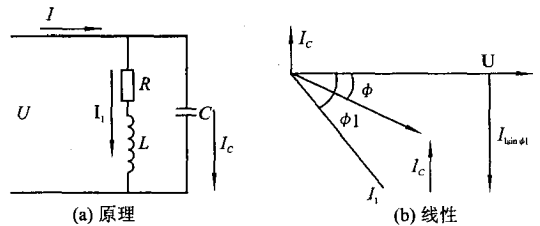


图1 采用电容补偿降低感性负载原理

器2次回路的关联电容吸收超前电流可以补偿一部分感性负载的滞后电流。通过电容的无功功率(电场能)与感性负载无功功率(磁场能)之间的交换,补偿了感性负载与电源(互感器)之间的能量交换,从而减少了电压互感器2次回路电流,达到降低电压互感器2次负载的目的。该方案可切实达到提高电压互感器负载能力、降低2次线路压降、保证电压互感器输出电压质量的目的,基本可以解决电压互感器2次负载过重和电压互感器2次线路压降过大问题。该方案投资小,见效快,实施改造工作量小,适用于变电所的技术改造和重点线路问题的及时处理。

3 结语

比较上述3种方案,各有优缺点。在业务实践过程中,应根据实际情况采用不同的方案或3个方案配合使用。辽宁省气象台动力科在变电所改造过程中采用第2、第3种方案,实施后已通过当地电业局有关部门的验收,在实际工作中收到了较好的效果。

收稿日期:2005-03-11;修订日期:2005-03-28