



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110780099 A
(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201810857551.8

(22)申请日 2018.07.31

(71)申请人 杭州海兴电力科技股份有限公司
地址 310011 浙江省杭州市莫干山路1418号(上城工业园区)

申请人 宁波恒力达科技有限公司
南京海兴电网技术有限公司

(72)发明人 陈昌首 张敏 扶小飞 朱程鹏
徐全伟 程锐 舒元康

(74)专利代理机构 杭州凯知专利代理事务所
(普通合伙) 33267

代理人 邵志

(51)Int.Cl.

G01R 1/44(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

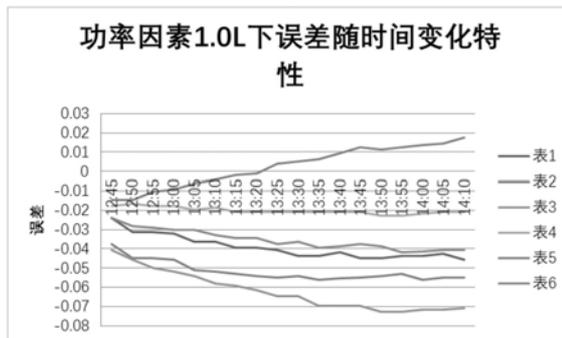
(54)发明名称

改善电能表自热对互感器性能影响的方法及电能表

(57)摘要

本发明涉及一种改善电能表自热对互感器性能影响的方法及电能表,改善电能表自热对互感器性能影响的方法,包括以下步骤:S1、电能表每秒钟定时去判断电能表当前负载,若当前电流与电能表额定最大电流 I_{max} 之差的绝对值与电能表额定最大电流 I_{max} 的比值小于或等于2%,执行步骤S2;S2、若当前电流持续满足步骤S1的条件达到补偿间隔时间 Δt ,利用公式 $n=(T_c-T_s)/\Delta t$ 计算出增益补偿值 n ;S3、从电能表存储芯片中读出原始功率增益,根据误差变化方向进行加或减增益补偿值 n 运算,得到补偿后的功率增益,并将补偿后的功率增益写入计量芯片。本发明减小电子式互感器在运行工况下因温度升高而产生的附加误差。

功率因素1.0L下误差随时间变化特性



1. 一种改善电能表自热对互感器性能影响的方法,其特征包括以下步骤:

S1、电能表每秒钟定时去判断电能表当前负载,若当前电流与电能表额定最大电流 I_{max} 之差的绝对值与电能表额定最大电流 I_{max} 的比值小于或等于2%,执行步骤S2;

S2、若当前电流持续满足步骤S1的条件达到补偿间隔时间 Δt ,利用公式 $n = (T_c - T_s) / \Delta t$ 计算出增益补偿值 n ;式中, n 为增益补偿值, T_c 为电能表当前时间, T_s 为步骤S1中当前电流与电能表额定最大电流之差的绝对值与电能表额定最大电流的比值小于或等于2%的开始时间, Δt 为补偿间隔时间;

S3、从电能表存储芯片中读出原始功率增益,根据误差变化方向进行加或减增益补偿值 n 运算,得到补偿后的功率增益,并将补偿后的功率增益写入计量芯片。

2. 根据权利要求1所述的改善电能表自热对互感器性能影响的方法,其特征包括以下步骤:

S21、根据当前运行功率因素,分别读取相应的误差变化方向及误差改变量 ΔErr ;

S22、利用公式 $\Delta t = f * 10000 * 3600 / \Delta Err$ 计算出补偿间隔时间 Δt ;式中, f 为电能表计量芯片功率增益寄存器的分辨率, ΔErr 为电能表60分钟内误差改变量。

3. 根据权利要求2所述的改善电能表自热对互感器性能影响的方法,其特征包括以下步骤:

将电能表在额定最大电流 I_{max} 、功率因素1.0L,以及在额定最大电流 I_{max} 、0.5L的条件下,分别运行至少1个小时,获得其在功率因素1.0L和0.5L条件下的误差变化方向和误差改变量 ΔErr 。

4. 根据权利要求1所述的改善电能表自热对互感器性能影响的方法,其特征包括以下步骤:

S4、若负载运行在正常范围,将电能表存储芯片中的原始功率增益写回到计量芯片。

5. 根据权利要求1所述的改善电能表自热对互感器性能影响的方法,其特征包括以下步骤:

6. 根据权利要求1所述的改善电能表自热对互感器性能影响的方法,其特征包括以下步骤:

7. 一种电能表,其特征包括以下步骤:

改善电能表自热对互感器性能影响的方法及电能表

技术领域

[0001] 本发明涉及国网三相智能电能表,尤其是一种改善电能表自热对互感器性能影响的方法及电能表,减小电子式互感器在运行工况下因温度升高而产生的附加误差,主要应用于电力系统。

背景技术

[0002] 当用电负载较大,电能表接线端子流经大电流时,会发热(自热)。而电能表的电压、电流信号测量,通常需要电压和电流互感器将电网信号进一步变换降幅才能输入到调理电路。试验表明电子式电流互感器输出电压随着温度的升高而增大,具体体现在电能表的误差随着温度的升高而增大,该局限性直接影响着智能电能表的计量精度。为降低由这一因素引起的误差,提出本发明补偿的方法,对这一误差进行修正,使之达到《GB/T 17215-2002 1级和2级静止式交流有功电能表》及《GB/T 17215.322-2008第22部分:静止式有功电能表》的使用要求。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述存在的问题,提供一种改善电能表自热对互感器性能影响的方法及电能表,减小电子式互感器因电能表自热而产生的附加误差。

[0004] 本发明的目的是通过如下技术方案来完成的:

[0005] 改善电能表自热对互感器性能影响的方法,包括以下步骤:

[0006] S1、电能表每秒钟定时去判断电能表当前负载(即秒任务中去判断电能表当前负载),若当前电流与电能表额定最大电流 I_{max} 之差的绝对值与电能表额定最大电流 I_{max} 的比值小于或等于2%,执行步骤S2;

[0007] S2、若当前电流持续满足步骤S1的条件达到补偿间隔时间 Δt ,利用公式 $n = (T_c - T_s) / \Delta t$ 计算出增益补偿值 n ;式中, n 为增益补偿值, T_c 为电能表当前时间, T_s 为步骤S1中当前电流与电能表额定最大电流之差的绝对值与电能表额定最大电流的比值小于或等于2%的开始时间, Δt 为补偿间隔时间;

[0008] S3、从电能表存储芯片中读出原始功率增益,根据误差变化方向进行加或减增益补偿值 n 运算,得到补偿后的功率增益,并将补偿后的功率增益写入计量芯片。

[0009] 作为优选,所述方法还包括以下位于步骤S2之前的步骤:

[0010] S21、根据当前运行功率因素,分别读取相应的误差变化方向及误差改变量 ΔErr ;

[0011] S22、利用公式 $\Delta t = f * 10000 * 3600 / \Delta Err$ 计算出补偿间隔时间 Δt ;式中, f 为电能表计量芯片功率增益寄存器的分辨率, ΔErr 为电能表60分钟内误差改变量。

[0012] 作为优选,误差变化方向及误差改变量 ΔErr 的获取方法为:

[0013] 将电能表在额定最大电流 I_{max} 、功率因素1.0L,以及在额定最大电流 I_{max} 、0.5L的条件下,分别运行至少1个小时,获得其在功率因素1.0L和0.5L条件下的误差变化方向和误差改变量 ΔErr 。

[0014] 作为优选,所述方法还包括:

[0015] S4、若负载运行在正常范围,将电能表存储芯片中的原始功率增益写回到计量芯片。

[0016] 作为优选,所述计量芯片信号为HT7038,其功率增益寄存器的分辨率为0.003%。

[0017] 作为优选,若当前电流持续满足步骤S1的条件达到补偿间隔时间 Δt 前中断,将电能表存储芯片中的原始功率增益写回到计量芯片,并清零计时。

[0018] 电能表,采用上述的方法改善电能表自热对互感器性能影响。

[0019] 本发明与现有技术相比有如下优点和效果:减小甚至是消除了温度引起的附加误差,保证了电能表的计量精度;减少硬件成本的投入,同时也较为灵活,可适应不同表型因器件不同而引起的差异性。

附图说明

[0020] 图1是本发明功率因素1.0L下误差随时间变化特性图。

[0021] 图2是本发明功率因素0.5L下误差随时间变化特性图。

[0022] 图3是本发明的具体实现流程图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合附图对本发明做详细的介绍。

[0024] 本发明基于电子式电流互感器输出电压随温度变化的特性,即电能表的误差随负载时间的变化特性进行补偿。抽6只三相智能表在额定最大电流 I_{max} 、功率因素1.0L,以及在额定最大电流 I_{max} 、0.5L的条件下,分别运行1.5个小时,误差随时间的曲线特性如图1、图2所示。

[0025] 从6只表的数据中可得出,功率因素1.0L和0.5L条件下误差随负载时间的变化特性相同并且曲线都属于线性关系,并且1小时后趋于稳定。因此前1个小时可以根据时间来调整计量芯片功率增益寄存器的值来进行补偿。

[0026] HT7038计量芯片功率增益寄存器的分辨率为0.003%,即寄存器每加1,误差增加0.004%。从图中可知,不同的表随着时间的推移,误差增加方向不同,有些往正方向增加,有些往负方向增加。因此需扩展两条电表命令,分别传入功率及角差的误差变化方向及误差改变量 ΔErr (放大10000倍);具体如图3所示:

[0027] S1、实时判断电能表当前负载,若当前电流与电能表额定最大电流 I_{max} 之差与电能表额定最大电流 I_{max} 的比值小于或等于2%,执行步骤S2;

[0028] S2、判断当前运行功率因素,并根据当前运行功率因素,分别读取相应的误差变化方向及误差改变量 ΔErr ;

[0029] S3、利用公式 $\Delta t = f * 10000 * 3600 / \Delta Err$ 计算出补偿间隔时间 Δt ;式中, f 为电能表计量芯片功率增益寄存器的分辨率, ΔErr 为电能表60分钟内误差改变量;

[0030] S4、若当前电流持续满足步骤S1的条件达到补偿间隔时间 Δt (即,若大负载持续时间到补偿间隔时间 Δt),利用公式 $n = (T_c - T_s) / \Delta t$ 计算出补偿值 n ;式中, n 为增益补偿值, T_c 为电能表当前时间, T_s 为步骤S1中当前电流与电能表额定最大电流之差与电能表额定最大电流的比值小于或等于2%的开始时间;若大负载中断,则执行步骤S6,大负载计时

清零(即,若当前电流持续满足步骤S1的条件达到补偿间隔时间 Δt 前中断,将电能表存储芯片中的原始功率增益写回到计量芯片,并清零计时);

[0031] S5、从电能表存储芯片中读出原始功率增益,根据误差变化方向进行加或减增益补偿值 n 运算(若误差变化方向为正向,则以原始功率增益减去增益补偿值 n ,作为补偿后的功率增益;反之,则以原始功率增益加上增益补偿值 n ,作为补偿后的功率增益),得到补偿后的功率增益,并将补偿后的功率增益写入计量芯片。

[0032] 作为优选,所述方法还包括:

[0033] S6、若负载运行在正常范围(负载小于98% I_{max}),将电能表存储芯片中的原始功率增益写回到计量芯片。

[0034] 作为优选,误差变化方向及误差改变量 ΔErr 的获取方法为:

[0035] 将电能表在额定最大电流 I_{max} 、功率因素1.0L,以及在额定最大电流 I_{max} 、0.5L的条件下,分别运行至少1个小时(通过大量实验发现,1小时后误差特性已稳定),获得其在功率因素1.0L和0.5L条件下的误差变化方向和误差改变量 ΔErr 。

[0036] 作为优选,所述计量芯片信号为HT7038,其功率增益寄存器的分辨率为0.003%。

[0037] 本发明提供一种电能表,采用前述的方法改善电能表自热对互感器性能影响。

[0038] 下面以一组具体数据体现本发明方法的技术效果;

[0039] 未补偿前功率因素1.0L下智能表误差如下表,误差改变量为0.03%,

[0040]

时间 (分钟)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
误差 (%)	0	-0.005	-0.005	-0.01	-0.015	-0.015	-0.02	-0.02	-0.02	-0.025	-0.03	-0.03	-0.03

[0041] 补偿后功率因素1.0L下智能表误差如下表,误差改变量为0.005%,

[0042]

时间 (分钟)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
误差 (%)	-0.03	-0.03	-0.02 5	-0.02 5	-0.03	-0.02 5	-0.02 5	-0.02 5	-0.02 5	-0.025	-0.03	-0.03	-0.03

[0043] 由此可见,经本发明方法补偿后的误差得到有效控制和减小。

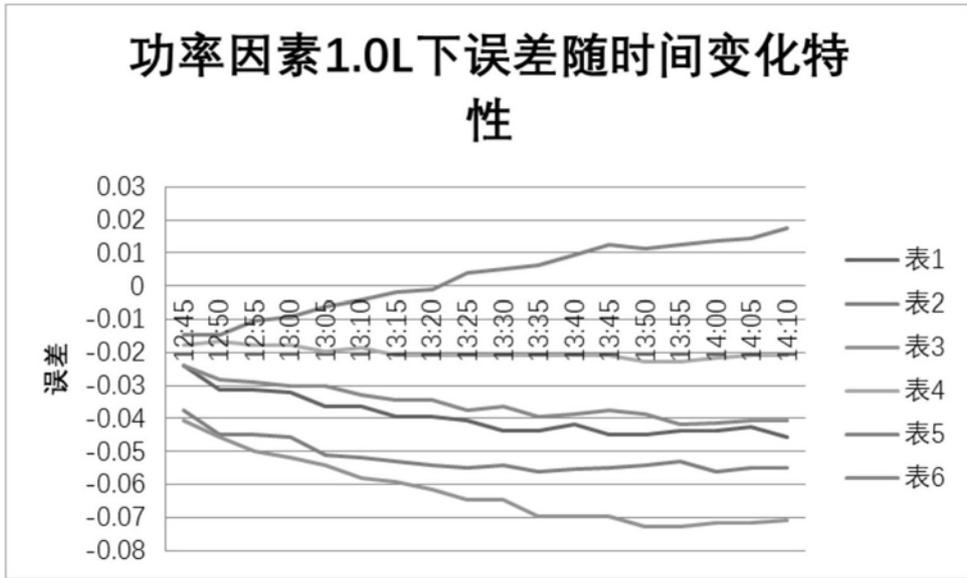


图1

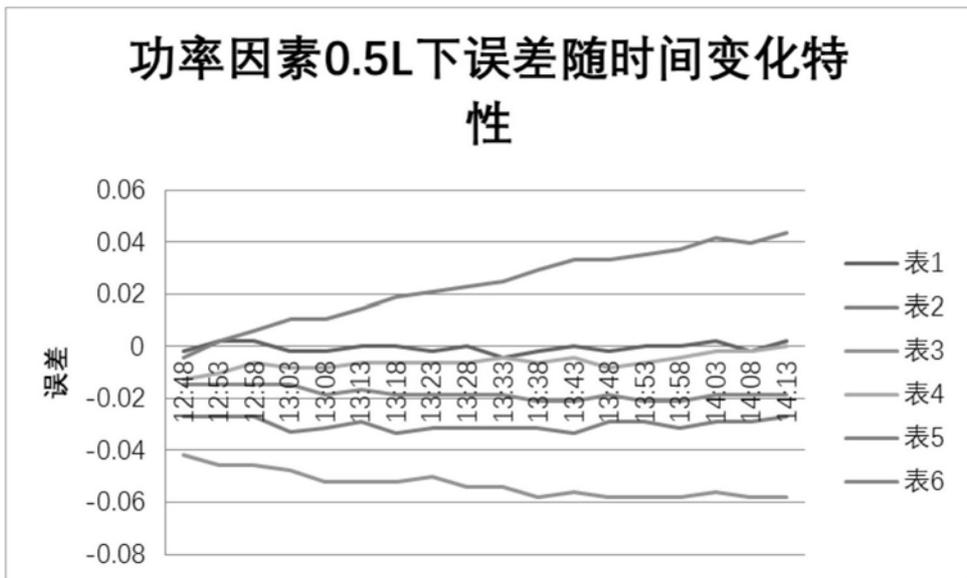


图2

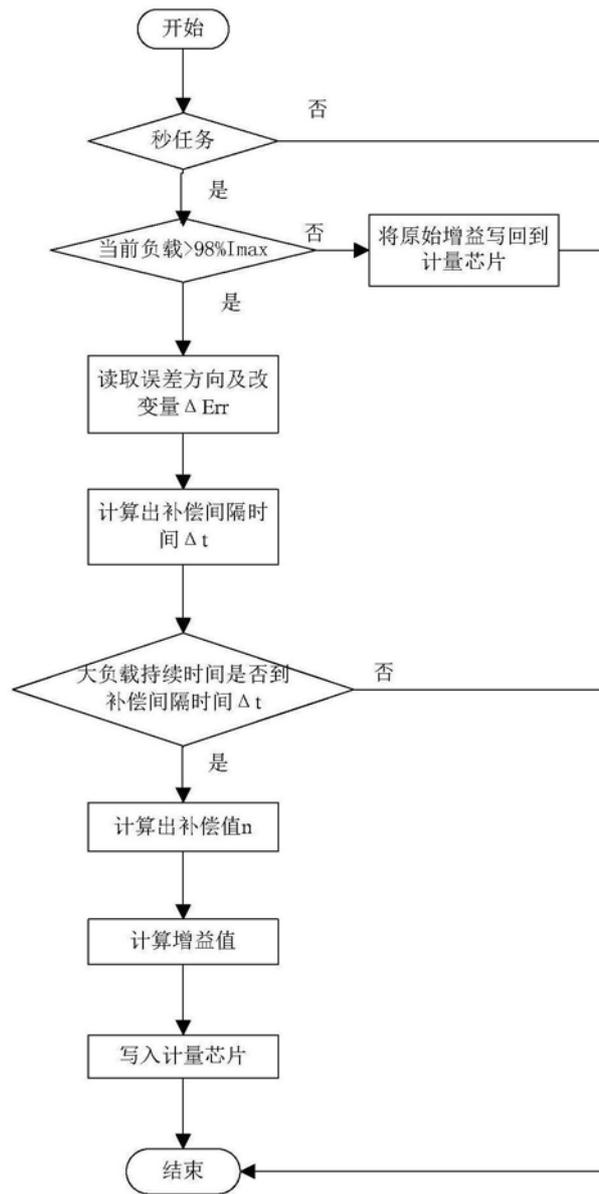


图3