



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204855786 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201520552962. 8

(22) 申请日 2015. 07. 28

(73) 专利权人 国家电网公司

地址 100000 北京市西城区西长安街 86 号

专利权人 浙川县电业局

(72) 发明人 孙同勋 李婷婷 孙中昊 张秀勤

华红伟 张玉珍 张颜毅 陈浩

(74) 专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所

(普通合伙) 41117

代理人 徐皂兰 杨妙琴

(51) Int. Cl.

G01R 35/04(2006. 01)

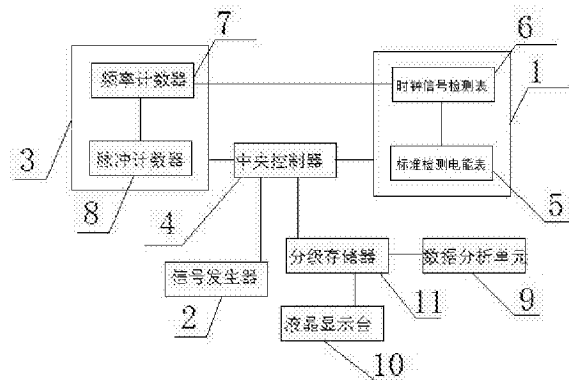
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种自计量式电表精度检测校验台

(57) 摘要

本实用新型提供了一种自计量式电表精度检测校验台,包括标准表、信号发生器和计量模块,标准表、信号发生器、计量模块分别与中央控制器连接;中央控制器连接液晶显示台与分级存储器,液晶显示台包括人机交互控制界面;标准表包括标准检测电能表和时钟信号检测表;信号发生器包括脉冲电流发生器;计量模块包括脉冲计数器和频率计数器,频率计数器连接时钟信号检测表。本实用新型可以对电能表进行较为全面的精度检测,可以兼容并完全检测电能表的性能,能够测试不同厂家、不同型号电能表在复杂现场环境下的精度性能,综合评价其产品质量,节约大量的试验成本和人力成本,有效提高试验准确性和工作效率。



1. 一种自计量式电表精度检测校验台,其特征在于:包括标准表、信号发生器和计量模块,所述标准表、所述信号发生器、所述计量模块分别与中央控制器连接;所述中央控制器连接液晶显示台与分级存储器,所述液晶显示台包括人机交互控制界面。

2. 如权利要求1所述的一种自计量式电表精度检测校验台,其特征在于:所述标准表包括标准检测电能表和时钟信号检测表。

3. 如权利要求1所述的一种自计量式电表精度检测校验台,其特征在于:所述信号发生器包括脉冲电流发生器。

4. 如权利要求1所述的一种自计量式电表精度检测校验台,其特征在于:所述计量模块包括脉冲计数器和频率计数器,所述频率计数器连接所述时钟信号检测表。

5. 如权利要求1或2所述的一种自计量式电表精度检测校验台,其特征在于:所述标准检测电能表为精度系数为0.2级的标准电能表。

6. 如权利要求1所述的一种自计量式电表精度检测校验台,其特征在于:所述中央控制器连接报表分析单元,所述报表分析单元与所述分级存储器连接。

一种自计量式电表精度检测校验台

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电能表检测技术领域,尤其涉及一种自计量式电表精度检测校验台。

背景技术

[0002] 根据国家规程 DL/T448-2000《电能计量装置技术管理规程》,电能表使用前需要对其进行性能测试检定,以判断表计的准确度和可靠性是否满足使用要求。以往这些测试检定,都是在厂家和电能表检定单位的标准实验室进行,试验中要保证温度、湿度等环境影响量在规程所要求范围之内,通过这种测试方法只能得到电能表在标准环境下的基本误差,并不足以判定电能表在复杂现场环境下的准确性和可靠性。

[0003] 申请号为 201410806930.6 的实用新型专利公开了一种电能表环境温度影响试验全自动测试系统及测试方法,第一步,设定被测电能表需要测试的多个温度测试间隔的上、下限温度,并录入上位机;第二步,上位机向控制器发送测试命令,根据设定的温度测试间隔,测试逐个温度测试间隔的被测电能表的电能误差和日计时误差,并计算得到平均温度系数;第三步,测试完毕,上位机处理并存储测试结果数据。本实用新型可以自动进行单相电能表环境温度影响试验,在人为不干预的状态下,保证了试验条件的可靠性,节约了大量的人力和物力,降低了生产成本,提高了测试的准确性,能够广泛用于电能计量测试实验室。

[0004] 然而,上述检测方案仅涉及到温度环境测试,合格的电能表在投入使用之前,还必须进行严格的精度测试,此时便需要有一种校验平台,可以兼容并完全检测电能表精度,节约大量的试验成本和人力成本,有效提高试验准确性和工作效率。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于解决上述技术问题,提供一种自计量式电表精度检测校验台,通过设置标准表进行自计量操作,可以对电能表精度进行准确检测,能够测试不同厂家、不同型号电能表在复杂现场环境下的综合性能,综合评价其产品质量。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型所采用的技术方案是:一种自计量式电表精度检测校验台,包括标准表、信号发生器和计量模块,所述标准表、所述信号发生器、所述计量模块分别与中央控制器连接;所述中央控制器连接液晶显示台与分级存储器,所述液晶显示台包括人机交互控制界面。

[0007] 所述标准表包括标准检测电能表和时钟信号检测表。

[0008] 所述信号发生器包括脉冲电流发生器。

[0009] 所述计量模块包括脉冲计数器和频率计数器,所述频率计数器连接所述时钟信号检测表。

[0010] 所述标准检测电能表为精度系数为 0.2 级的标准电能表。

[0011] 所述中央控制器连接报表分析单元,所述报表分析单元与所述分级存储器连接。

[0012] 一种电表精度性能检测校验台,可以搭载在可移动电气检验车上,便于快捷移动并快速展开测试作业,校验台上设置中央控制器以及与中央控制器连接的各检测单元,以便进行各种精度测试试验,试验可以根据预设流程进行自动的系统化操作,并自动生成分析报表存储在分级存储器中,也可以通过液晶显示台的人际交互界面进行人为控制,以重点得到某一或某些方面的试验数据。

[0013] 检测校验台主要包括标准检测电能表、脉冲电流发生器、脉冲计数器和频率计数器,频率计数器连接时钟信号检测表,可以记录电能表日计时误差。标准检测电能表为精度系数为 0.2 级的标准电能表。通过标准检测电能表可以与被测电能表形成对比,确定试验误差参数,这些误差参数包括费率时段电能示值误差、电能计量精度误差和最大需量误差,其中,费率时段电能示值误差的对比测试方式是:在参比电压、参比频率、 $I_b (I_n)$ 、 $\cos \Phi=1.0$ (或 $\sin \Phi=1.0$) 条件下,读取总电能和该时段相应的电能(初始)示值,然后让表计在各费率时段连续运行 6 个小时(检测时可只运行 15 分钟跨费率),在每个费率结束时读取总电能和各费率电能,计算出总电能和各费率电能的增量。

[0014] 电能计量精度误差的试验原理,主要是通过与标准表的对比,判断被测电能表的正向、反向有功电能量和四象限无功电能量计量功能,通过有(无)功组合方式特征字设置组合有功和组合无功电能量的组合方式;通过对比试验,可以确认电能表在以下各功能方面的示值误差:分时计量功能;有功、无功电能量应对尖、峰、平、谷等各时段电能量及总电能量累计、存储功能;计量分相有功电能量功能;能 12 个结算日电量数据存储功能等;最大需量误差的试验原理,主要是通过与标准表的对比,测量双向最大需量、分时段最大需量及其出现的日期和时间,并存储 12 个结算周期最大需量数据。

[0015] 脉冲电流发生器经中央控制器控制,进行脉冲常数试验、电能表起动试验和电能表潜动试验;其中,脉冲常数试验的电能表脉冲常数应该、取到百位整数:这需要看接入的电能表类型,并确认电表所能识别的最小电能;对于起动试验,电表在额定电压、额定频率和 $\cos \phi=1.0$ 的条件下,负载电流升到 $0.001I_n$ 后,电能表应有脉冲输出或代表电能输出的指示灯闪烁,启动时间不超过计算结果要求。

[0016] 中央控制器包括 PLC 控制器,可以通过远程无线 GPRS 通信模块与存储电表标准参数信息的数据库连接,并将试验参数与标准参数进行比对,并根据比较误差的大小,得出检测校验报表,并通过连接报表生成单元,生成最终结论。报表结论可以分为安全性分析与治理方案两部分,安全性分析根据试验标准得出的相关数据,进行标准分析比对,看是否符合试验要求;治理方案则提供分析结果,给出相应的误差补偿结构,对于仍可以继续使用的表计,可以给予简单完善或降级使用的评价。

[0017] 本实用新型的系统可以对电能表进行全面的精度检测,无需分别准备一系列较为复杂的试验器材与试验手段,系统平台可以兼容并完全检测电能表的性能,能够测试不同厂家、不同型号电能表在复杂现场环境下的精确,综合评价其产品质量,节约大量的试验成本和人力成本,有效提高试验准确性和工作效率。

附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型系统的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 如图1所示,一种自计量式电表精度检测校验台,包括标准表1、信号发生器2和计量模块3,标准表1、信号发生器2、计量模块3分别与中央控制器4连接;中央控制器连接液晶显示台10与分级存储器11,液晶显示台包括人机交互控制界面;标准表包括标准检测电能表5和时钟信号检测表6;信号发生器包括脉冲电流发生器;计量模块3包括脉冲计数器7和频率计数器8,频率计数器连接时钟信号检测表;标准检测电能表为精度系数为0.2级的标准电能表;中央控制器连接报表分析单元9,报表分析单元与分级存储器连接。

[0020] 一种电表精度性能检测校验台,可以搭载在可移动电气检验车上,便于快捷移动并快速展开测试作业,校验台上设置中央控制器以及与中央控制器连接的各检测单元,以便进行各种精度测试试验,试验可以根据预设流程进行自动的系统化操作,并自动生成分析报表存储在分级存储器中,也可以通过液晶显示台的人际交互界面进行人为控制,以重点得到某一或某些方面的试验数据。

[0021] 检测校验台主要包括标准检测电能表、脉冲电流发生器、脉冲计数器和频率计数器,频率计数器连接时钟信号检测表,可以记录电能表日计时误差。标准检测电能表为精度系数为0.2级的标准电能表。分级存储器是依照内容进行分级的存储器CAM,这是一种特殊的存储阵列RAM,它的主要工作机制就是将一个输入数据项与存储在CAM中的所有数据项自动同时进行比较,判别该输入数据项与CAM中存储的数据项是否相匹配,并输出该数据项对应的匹配信息,尤其适用于数据种类繁多、调用复杂的情形,这类存储器可以使中央控制器根据所要记录或调用的数据类别信息,进行数据的准确提取,方便快捷。

[0022] 精度检测模块包括标准检测电能表、脉冲电流发生器、脉冲计数器和频率计数器,频率计数器连接时钟信号检测表,可以记录电能表日计时误差。标准检测电能表为精度系数为0.2级的标准电能表,因为根据国网电能表技术条件要求,现有国网表按精度等级可以分为4级:0.2S、0.5S、1.0、2.0,需要分别满足GB/T17215.321-2008静止式有功电能表(1级和2级)/IEC62053-21:2003, GB/T 17215.322-2008静止式有功电能表(0.2S级和0.5S级)/IEC62053-22:2003, GB/T 17215.323-2008静止式无功电能表(2级和3级)/IEC62053-23:2003,所说在测试系统中的标准表选取精度最高的0.2级。通过标准检测电能表可以与被测电能表形成对比,确定试验误差参数,这些误差参数包括费率时段电能示值误差、电能计量精度误差和最大需量误差,其中,费率时段电能示值误差的对比测试方式是:在参比电压、参比频率、 I_b (I_n)、 $\cos\Phi=1.0$ (或 $\sin\Phi=1.0$)条件下,读取总电能和该时段相应的电能(初始)示值,然后让表计在各费率时段连续运行6个小时(检测时可只运行15分钟跨费率),在每个费率结束时读取总电能和各费率电能,计算出总电能和各费率电能的增量。其费率时段电能示值误差应符合以下规定:在各时段内的电能示值(增量)与该时段内总电能计数器示值(增量)之差应符合公式的规定:

$$\left| \Delta W_{20} - \Delta W_{21} \right| \leq 1 \times 10^{-\beta}。$$

[0023] 式中: ΔW_{20} ——该时段内,电子显示器总电能的电能增量;

[0024] ΔW_{21} ——该时段对应的(费率)计数器的电能增量;

[0025] β ——电子显示总电能计数器小数位数;如小数位为2,则应该小于等于0.01。

[0026] 电能计量精度误差的试验原理,主要是通过与标准表的对比,判断被测电能表的正向、反向有功电能量和四象限无功电能量计量功能,通过有(无)功组合方式特征字设置组合有功和组合无功电能量的组合方式;通过对比试验,可以确认电能表在以下各功能方面的示值误差:分时计量功能;有功、无功电能量应对尖、峰、平、谷等各时段电能量及总电能量累计、存储功能;计量分相有功电能量功能;能 12 个结算日电量数据存储功能等。

[0027] 最大需量误差的试验原理,主要是通过与标准表的对比,测量双向最大需量、分时段最大需量及其出现的日期和时间,并存储 12 个结算周期最大需量数据,最大需量只在每月的第一个结算日结算;最大需量测量采用滑差方式,需量周期和滑差时间可设置。滑差时间和需量周期为不大于 60 分钟的值,且滑差时间必须能被需量周期整除;当发生电压线路上电、时段转换、清零、时钟调整等情况时,电能表从当前时刻开始,按照需量周期进行需量测量,当第一个需量周期完成后,按滑差间隔开始最大需量测量。在一个不完整的需量周期内,不做最大需量的记录;支持手动清需量,编程状态下,同时按“上翻”和“下翻”键持续 3S 进行最大需量清零。

[0028] 脉冲电流发生器经中央控制器控制,进行脉冲常数试验、电能表起动试验和电能表潜动试验;其中,脉冲常数试验的电能表脉冲常数应该、取到百位整数:这需要看接入的电能表类型,并确认电表所能识别的最小电能,如,电表最小分辨率为 0.01kWh,先清零,上电流 100%(可根据情况调大或调小电流,以适合观察或数脉冲为宜),观察电表电能,当电表电能到 0.01kWh 时,开始记脉冲数,当电表计量到 0.10kWh 时,看所数的脉冲数是否正好等于电表规定的脉冲常数的十分之一,不能多一个或少一个,如果数 1kWh 的脉冲数,则更为准确。

[0029] 对于起动试验:电表在额定电压、额定频率和 $\cos\phi=1.0$ 的条件下,负载电流升到 $0.001I_n$ ($0.2S$ 级和 $0.5S$ 级负荷电流为 $0.001I_n$,1 级经互感器接入式的负荷电流为 $0.002I_n$,1 级直接接入式的负荷电流为 $0.004I_b$,2 级经互感器接入式的负荷电流为 $0.003I_n$,1 级直接接入式的负荷电流为 $0.005I_b$) 后,电能表应有脉冲输出或代表电能输出的指示灯闪烁,启动时间不超过下述公式计算结果要求。启动规定时间: $t_g = 12 \times \frac{60 \times 1000}{C \times P_Q}$

min,式中 C 为脉冲常数,单位为 imp/kWh;P_Q 为起动功率,单位为 W。

[0030] 对于潜动试验:电表在电流回路无电流,电压回路加 115% U_n 时,在起动电流下产生 1 个脉冲的 10 倍时间内,电能表输出应不多于 1 个脉冲。潜动时间公式为

$\Delta t = \frac{600 \times 10^3}{C \times m \times U_n \times I_Q}$ min,式中 C 为脉冲常数,单位为 imp/kWh;m:三相四线为 3,三相三

线为 2;U_n 为参比电压,单位为 V;I_Q 为起动电流,单位为 A。

[0031] 中央控制器包括 PLC 控制器,可以通过远程无线 GPRS 通信模块与存储电表标准参数信息的数据库连接,并将试验参数与标准参数进行比对,并根据比较误差的大小,得出检测校验报表,并通过连接报表生成单元,生成最终结论。报表结论可以分为安全性分析与治理方案两部分,安全性分析根据试验标准得出的相关数据,进行标准分析比对,看是否符合试验要求;治理方案则提供分析结果,给出相应的误差补偿结构,对于仍可以继续使用的表计,可以给予简单完善或降级使用的评价。

[0032] 本实用新型可以对电能表进行较为全面的精度检测,无需分别准备一系列较为复杂的试验器材与试验手段,系统校验台可以兼容并完全检测电能表的性能,能够测试不同厂家、不同型号电能表在复杂现场环境下的精度性能,综合评价其产品质量,节约大量的试验成本和人力成本,有效提高试验准确性和工作效率。

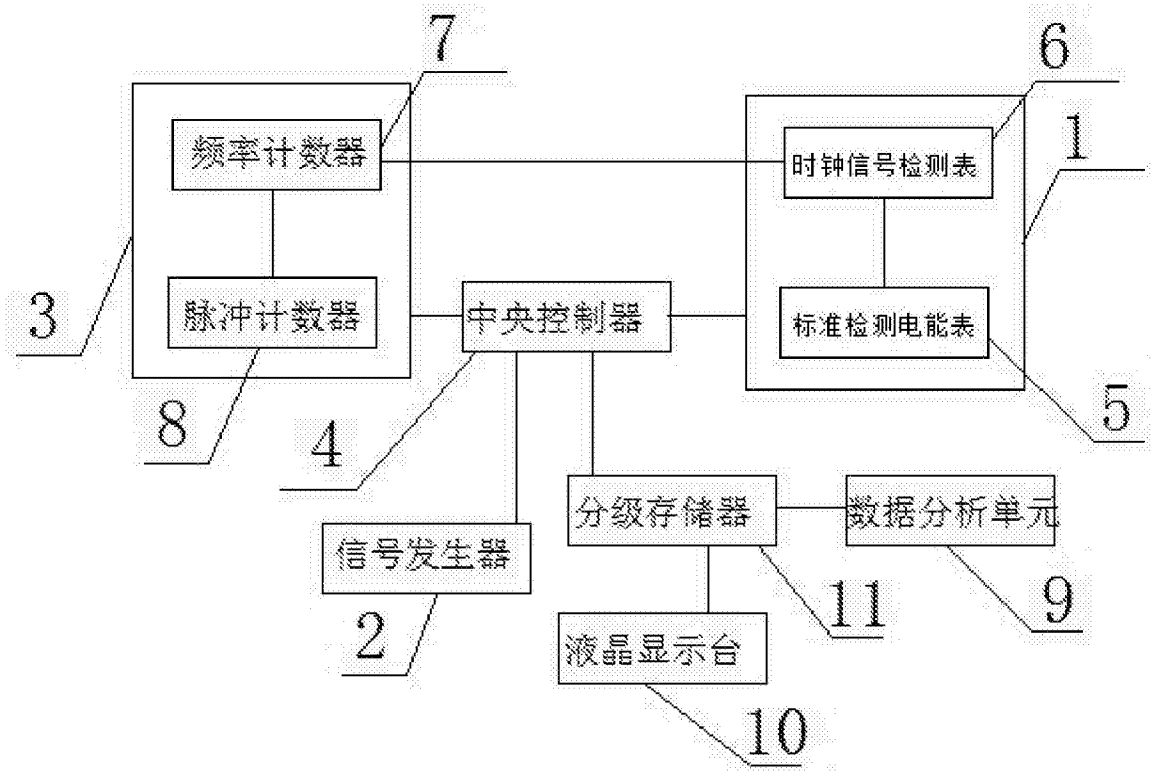


图 1