



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108594159 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201810144053.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.02.12

G01R 35/04(2006.01)

(71)申请人 国网浙江省电力有限公司电力科学研究院

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖八区华电弄1号

申请人 国家电网公司

(72)发明人 周永佳 韩霄汉 徐永进 丁徐楠 黄小琼 达文燕 李晨 鲁然 姜咪慧 宋磊 江岚 吴晓航 李小静 鲍振兴

(74)专利代理机构 浙江翔隆专利事务所(普通合伙) 33206

代理人 张建青

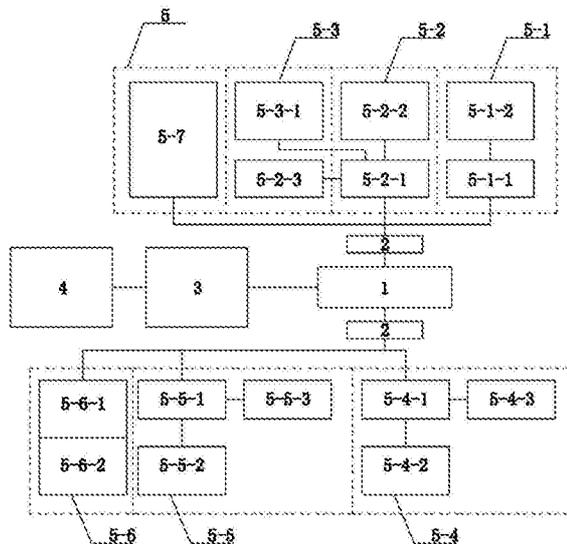
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统

(57)摘要

本发明公开了一种智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统。传统的抽样检测方法无法满足现有厂家分批次大批量供货时,而需要较短的时间内完成抽样性能检测试验的实际要求。本发明包括系统检测模块、通讯模块、系统判断模块和测试模块,测试模块通过通讯模块与系统检测模块相连接,系统检测模块接入系统判断模块;所述的测试模块包括计度器总电能示值误差模块、脉冲电压试验模块、静电放电抗扰度试验模块、快速瞬变脉冲群抗扰度试验模块、衰减震荡波抗扰度试验模块、浪涌抗扰度试验模块和射频场感应的传导骚扰抗扰度试验模块。采用本发明可以在较短的时间内完成抽样性能检测试验,解决现有国内计量产品分批次大批量供货所耗大量时间的问题。



1. 一种智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统,其特征在于:包括系统检测模块(1)、通讯模块(2)、系统判断模块(3)和测试模块(5),测试模块(5)通过通讯模块(2)与系统检测模块(1)相连接,系统检测模块(1)接入系统判断模块(3);

所述的测试模块(5)包括计度器总电能示值误差模块(5-1)、脉冲电压试验模块(5-2)、静电放电抗扰度试验模块(5-3)、快速瞬变脉冲群抗扰度试验模块(5-4)、衰减震荡波抗扰度试验模块(5-5)、浪涌抗扰度试验模块(5-6)和射频场感应的传导骚扰抗扰度试验模块(5-7);

所述的计度器总电能示值误差模块(5-1)、脉冲电压试验模块(5-2)、静电放电抗扰度试验模块(5-3)、快速瞬变脉冲群抗扰度试验模块(5-4)、衰减震荡波抗扰度试验模块(5-5)、浪涌抗扰度试验模块(5-6)和射频场感应的传导骚扰抗扰度试验模块(5-7)分别通过通讯模块(2)接入系统检测模块(1)。

2. 根据权利要求1所述的智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统,其特征在于:还包括系统显示模块(4),所述系统判断模块(3)的接出端与系统显示模块(4)相连接。

3. 根据权利要求1或2所述的智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统,其特征在于:所述的计度器总电能示值误差模块(5-1)包括计度器通讯模块(5-1-1)和485接口(5-1-2),485接口(5-1-2)通过计度器通讯模块(5-1-1)与通讯模块(2)相连接。

4. 根据权利要求1或2所述的智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统,其特征在于:所述脉冲电压试验模块(5-2)与静电放电抗扰度试验模块(5-3)合为一体。

5. 根据权利要求4所述的智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统,其特征在于:所述的脉冲电压试验模块(5-2)和静电放电抗扰度试验模块(5-3)包括脉冲电压通讯模块(5-2-1)、二选一通道切换器(5-2-2)、脉冲电压发生器(5-2-3)和静电枪(5-3-1),脉冲电压通讯模块(5-2-1)分别与二选一通道切换器(5-2-2)、脉冲电压发生器(5-2-3)和静电枪(5-3-1)相连接,脉冲电压通讯模块(5-2-1)接入通讯模块(2)。

6. 根据权利要求1或2所述的智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统,其特征在于:所述快速瞬变脉冲群抗扰度试验模块(5-4)包括群脉冲通讯模块(5-4-1)、群脉冲发生器(5-4-2)和光电采样器(5-4-3),群脉冲通讯模块(5-4-1)分别与群脉冲发生器(5-4-2)和光电采样器(5-4-3)连接,群脉冲通讯模块(5-4-1)接入通讯模块(2)。

7. 根据权利要求1或2所述的智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统,其特征在于:所述衰减震荡波抗扰度试验模块(5-5)包括衰减震荡波通讯模块(5-5-1)、三选一模块(5-5-2)和阻尼震荡波发生器(5-5-3),衰减震荡波通讯模块(5-5-1)分别与三选一模块(5-5-2)、阻尼震荡波发生器(5-5-3)相连接。

8. 根据权利要求1或2所述的智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统,其特征在于:所述浪涌抗扰度试验模块(5-6)包括浪涌通讯模块(5-6-1)和雷击浪涌波发生器(5-6-2),雷击浪涌波发生器(5-6-2)通过浪涌通讯模块(5-6-1)接入通讯模块(2)。

## 一种智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电能表性能检测领域,具体地说是一种智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统。

### 背景技术

[0002] 电能表到货验收装置主要用于电力公司计量中心对新到批次的电能表进行抽样性能检测,测试项目为静电放电抗扰度测试、脉冲电压测试、浪涌抗扰度测试、衰减震荡波抗扰度测试、快速瞬变脉冲群抗扰度测试、射频场感应传导的抗扰度试验、环境温度影响、环境温度对日记时误差影响、计度器总电能示值误差测试工位和功率消耗测试工位测试等10个试验测试项目。现有计量产品抽样性能检测试验中,主要采用人工操作各检测设备,并查看检测数据,通过人工比对的方式,作出计量产品抽样性能检测结论。

[0003] 由于抽样性能检测试验各环节流程持续时间较长,同时人工更换工序繁琐,以上两种问题会造成人工比对的结果较慢,存在一定误检率,无法满足现有厂家分批次大批量供货时,而需要较短的时间内完成抽样性能检测试验的实际要求。

### 发明内容

[0004] 针对上述现有技术存在的缺陷和不足,本发明提供一种智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统,其可以在较短的时间内完成抽样性能检测试验,以解决现有国内计量产品分批次大批量供货所耗大量时间的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的以下技术方案:一种智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统,其包括系统检测模块、通讯模块、系统判断模块和测试模块,测试模块通过通讯模块与系统检测模块相连接,系统检测模块接入系统判断模块;

所述的测试模块包括计度器总电能示值误差模块、脉冲电压试验模块、静电放电抗扰度试验模块、快速瞬变脉冲群抗扰度试验模块、衰减震荡波抗扰度试验模块、浪涌抗扰度试验模块和射频场感应的传导骚扰抗扰度试验模块;

所述的计度器总电能示值误差模块、脉冲电压试验模块、静电放电抗扰度试验模块、快速瞬变脉冲群抗扰度试验模块、衰减震荡波抗扰度试验模块、浪涌抗扰度试验模块和射频场感应的传导骚扰抗扰度试验模块分别通过通讯模块接入系统检测模块。

[0006] 本发明的工作原理:电能表通过机器人分别进入计度器总电能示值误差模块、脉冲电压试验模块、静电放电抗扰度试验模块、快速瞬变脉冲群抗扰度试验模块、衰减震荡波抗扰度试验模块、浪涌抗扰度试验模块、射频场感应的传导骚扰抗扰度试验模块,进行测试并将采集到的数据通过通讯模块进入系统判断模块,其中光电采样器记录测试过程中电能表所发出误脉冲数量,系统检测模块通过对电能表测试误差的采集分析,判断电能表误差变化是否符合规格要求。

[0007] 作为上述技术方案的补充,所述的智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统还包括系统显示模块,所述系统判断模块的接出端与系统显示模块相连接。

[0008] 作为上述技术方案的补充,所述的计度器总电能示值误差模块包括计度器通讯模块和485接口,485接口通过计度器通讯模块与通讯模块相连接。

[0009] 作为上述技术方案的补充,所述脉冲电压试验模块与静电放电抗扰度试验模块合为一体。

[0010] 作为上述技术方案的补充,所述的脉冲电压试验模块和静电放电抗扰度试验模块包括脉冲电压通讯模块、二选一通道切换器、脉冲电压发生器和静电枪,脉冲电压通讯模块分别与二选一通道切换器、脉冲电压发生器和静电枪相连接,脉冲电压通讯模块接入通讯模块。

[0011] 作为上述技术方案的补充,所述快速瞬变脉冲群抗扰度试验模块包括群脉冲通讯模块、群脉冲发生器和光电采样器,群脉冲通讯模块分别与群脉冲发生器和光电采样器连接,群脉冲通讯模块接入通讯模块。

[0012] 作为上述技术方案的补充,所述衰减震荡波抗扰度试验模块包括衰减震荡波通讯模块、三选一模块和阻尼震荡波发生器,衰减震荡波通讯模块分别与三选一模块、阻尼震荡波发生器相连接。

[0013] 作为上述技术方案的补充,所述浪涌抗扰度试验模块包括浪涌通讯模块和雷击浪涌波发生器,雷击浪涌波发生器通过浪涌通讯模块接入通讯模块。

[0014] 采用上述技术方案后,本发明具有的有益效果为:它可以在较短的时间内完成抽样性能检测试验,解决了现有国内计量产品分批次大批量供货所耗大量时间的问题。

## 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1是本发明的结构示意图。

[0017] 附图标记说明:1为系统检测模块、2为通讯模块、3为系统判断模块、4为系统显示模块、5为测试模块、5-1为计度器总电能示值误差模块、5-2为脉冲电压试验模块、5-3为静电放电抗扰度试验模块、5-4为快速瞬变脉冲群抗扰度试验模块、5-5为衰减震荡波抗扰度试验模块、5-6为浪涌抗扰度试验模块、5-7为射频场感应的传导骚扰抗扰度试验模块、5-1-1为计度器通讯模块、5-1-2为485接口、5-2-1为脉冲电压通讯模块、5-2-2为二选一通道切换器、5-2-3为脉冲电压发生器、5-3-1为静电枪、5-4-1为群脉冲通讯模块、5-4-2为群脉冲发生器、5-4-3为光电采样器、5-5-1为衰减震荡波通讯模块、5-5-2为三选一模块、5-5-3为阻尼震荡波发生器、5-6-1为浪涌通讯模块、5-6-2为雷击浪涌波发生器。

## 具体实施方式

[0018] 参看图1所示的智能电能表抽样性能试验全自动结果判断系统,其包括系统检测模块1、通讯模块2、系统判断模块3、系统显示模块4和测试模块5,测试模块5通过通讯模块2与系统检测模块1相连接,系统检测模块1接入系统判断模块3,系统判断模块3的接出端与系统显示模块4相连接。

[0019] 所述的测试模块5包括计度器总电能示值误差模块5-1、脉冲电压试验模块5-2、静电放电抗扰度试验模块5-3、快速瞬变脉冲群抗扰度试验模块5-4、衰减震荡波抗扰度试验模块5-5、浪涌抗扰度试验模块5-6、射频场感应的传导骚扰抗扰度试验模块5-7,计度器总电能示值误差模块5-1、脉冲电压试验模块5-2、静电放电抗扰度试验模块5-3、快速瞬变脉冲群抗扰度试验模块5-4、衰减震荡波抗扰度试验模块5-5、浪涌抗扰度试验模块5-6、射频场感应的传导骚扰抗扰度试验模块5-7分别通过通讯模块2接入系统检测模块1。

[0020] 所述的计度器总电能示值误差模块5-1包括计度器通讯模块5-1-1和485接口5-1-2,485接口5-1-2通过计度器通讯模块5-1-1与通讯模块2相连接。

[0021] 所述脉冲电压试验模块5-2与静电放电抗扰度试验模块5-3合为一体。

[0022] 所述的脉冲电压试验模块5-2和静电放电抗扰度试验模块5-3包括脉冲电压通讯模块5-2-1、二选一通道切换器5-2-2、脉冲电压发生器5-2-3、静电枪5-3-1,脉冲电压通讯模块5-2-1分别与二选一通道切换器5-2-2和脉冲电压发生器5-2-3、静电枪5-3-1相连接。

[0023] 所述快速瞬变脉冲群抗扰度试验模块5-4包括群脉冲通讯模块5-4-1、群脉冲发生器5-4-2、光电采样器5-4-3,群脉冲通讯模块5-4-1分别与群脉冲发生器5-4-2、光电采样器连接5-4-3,群脉冲通讯模块5-4-1接入通讯模块2。

[0024] 所述衰减震荡波抗扰度试验模块5-5包括衰减震荡波通讯模块5-5-1、三选一模块5-5-2、阻尼震荡波发生器5-5-3,衰减震荡波通讯模块5-5-1分别与三选一模块5-5-2、阻尼震荡波发生器5-5-3相连接。

[0025] 所述浪涌抗扰度试验模块5-6包括浪涌通讯模块5-6-1和雷击浪涌波发生器5-6-2,浪涌通讯模块5-6-1与雷击浪涌波发生器5-6-2相连接。

[0026] 所述测试模块5的具体操作如下:

(1)《计度器总电能示值误差》

机器人将电能表移栽至测试平台并完成压接→程控源根据电能表信息加载额定电压→通讯模块通过485口读取电能表各时段电量和总电量值,并记录在检测软件→程控源根据电能表信息加载额定电压电流,功率因素1.0(规程要求值)→持续运行24小时(电能表经过了各个时段的切换)→程控源降电流(电压不降)→通讯模块再次通过485口读取电能表各时段电量和总电量值→检测软件通过计算总电量的增加值与各时段电量增加值之和之间差值判断试验结论→程控源降电压,测试结束→机器人将电能表移出测试平台,等待下一批电能表进入测试。

[0027] (2)脉冲电压试验

机器人将电能表移栽至测试平台并完成压接→检测软件通过通讯模块控制二选一通道切换器,选脉冲电压发生器与电能表电压端口相连接→检测软件通过通讯模块将静电与脉冲电压发生器(即合为一体的脉冲电压试验模块与静电放电抗扰度试验模块)切换至脉冲电压发生器状态→检测软件通过通讯模块对脉冲电压发生器按规程要求进行测试方案预设→检测软件控制脉冲电压发生器输出(脉冲电压发生器会根据预设方案自动测试)→在规定的时间内脉冲电压发生器停止输出,检测软件读取脉冲电压发生器测试状态,测试完成→机器人将电能表移出测试平台,等待下一批电能表进入测试。

[0028] (3)静电放电抗扰度试验

机器人将电能表移栽至测试平台并完成压接→检测软件通过通讯模块控制二选一通

道切换器,切换至隔离电源与电能表电压端口相连接→检测软件通过通讯模块将静电与脉冲电压发生器(即合为一体的脉冲电压试验模块与静电放电抗扰度试验模块)切换至静电发生器状态→检测软件通过通讯模块对静电发生器按规程要求进行测试方案预设→检测软件控制脉冲电压发生器输出(进入测试模式)→控制静电枪的机械手控制静电枪输出,并按预设线路将静电枪在需要测试区域发出静电→静电测试完成,静电枪归位→检测软件通过通讯模块读取电表电量等信息,检测电能表是否还能正常工作→二选一通道切换器断开,测试完毕→机器人将电能表移出测试平台,等待下一批电能表进入测试。

#### [0029] (4) 快速瞬变脉冲群抗扰度试验

机器人将电能表移栽至该测试工位,并压接→通讯模块控制三选一模块,自动选通群脉冲发生器与电能表相连→检测软件通过通讯模块对群脉冲发生器进行方案预设,并开启群脉冲发生器辅助电源→检测软件通过通讯模块控制程控源,按电能表规格调节额定输出→检测软件控制群脉冲发生器进入测试,群脉冲发生器按设定方案输出→光电采样器采集脉冲并输入程控源,计算电能表误差→检测软件采集电能表误差,分析数据,得出测试结论→测试完成,检测控制群脉冲发生器停止工作,程控源停止输出→测试完毕→机器人将电能表移出测试平台,等待下一批电能表进入测试。

#### [0030] (5) 衰减震荡波抗扰度试验

机器人将电能表移栽至该测试工位,并压接→通讯模块控制三选一模块,自动选阻尼震荡波发生器与电能表相连→检测软件通过通讯模块对阻尼震荡波发生器进行方案预设,并开启阻尼震荡波发生器辅助电源→检测软件通过通讯模块控制程控源,按电能表规格调节额定输出→检测软件控制阻尼发震荡波生器进入测试,阻尼震荡波发生器按设定方案输出→光电采样器采集脉冲并输入程控源,计算电能表误差→检测软件采集电能表误差,分析数据,得出测试结论→测试完成,阻尼震荡波发生器停止工作,程控源停止输出→进入下一个测试项目。

#### [0031] (6) 浪涌抗扰度试验

机器人将电能表移栽至该测试工位,并压接→通讯模块控制三选一模块,选雷击浪涌波发生器与电能表相连→检测软件通过通讯模块对雷击浪涌波发生器自动进行方案预设,并开启雷击浪涌波发生器辅助电源(雷击浪涌波发生器输入电压信号与三相隔离变压器相连)→检测软件控制雷击浪涌波发生器进入测试,雷击浪涌波发生器按设定方案输出→光电采样器采集脉冲并输入程控源,计算电能表误差→检测软件采集电能表脉冲数量→测试完成,雷击浪涌波发生器停止工作,三选一模块断开→进入下一个测试项目。

#### [0032] (7) 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

机器人将电能表移栽至该测试工位,并压接完成→通讯模块控制射频场感应的传导骚扰抗扰度试验模块(以下简称射频抗扰度发生器)中的双二选一耦合器(单相表对应单相耦合器、三相表对应三相耦合器)→检测软件通过通讯模块对射频抗扰度发生器自动进行方案预设→检测软件通过通讯模块控制程控源,按电能表规格调节额定输出→检测软件控制射频抗扰度发生器进入测试,射频抗扰度发生器按设定频率输出→光电采样器采集脉冲并输入程控源,计算电能表误差→检测软件采集电能表误差,分析数据,得出测试结论→切换射频抗扰度发生器输出频率→重复误差测试→所有频率测试点测试完成,射频抗扰度发生器停止工作,程控源停止输出→机器人将电能表移出测试平台,等待下一批电能表进入测

试。

[0033] 在测试过程中,安装在电能表上方的摄像头通过图像对比,判断电能表屏幕是否爆裂或显示不正常;安装与电能表上方的光电采样器则记录测试过程中电能表所发出误脉冲数量;检测软件通过对电能表测试误差的采集分析,看电能表误差变化是否符合规程要求。

[0034] 以上所述,仅用以说明本发明的技术方案而非限制,本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其它修改或者等同替换,只要不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

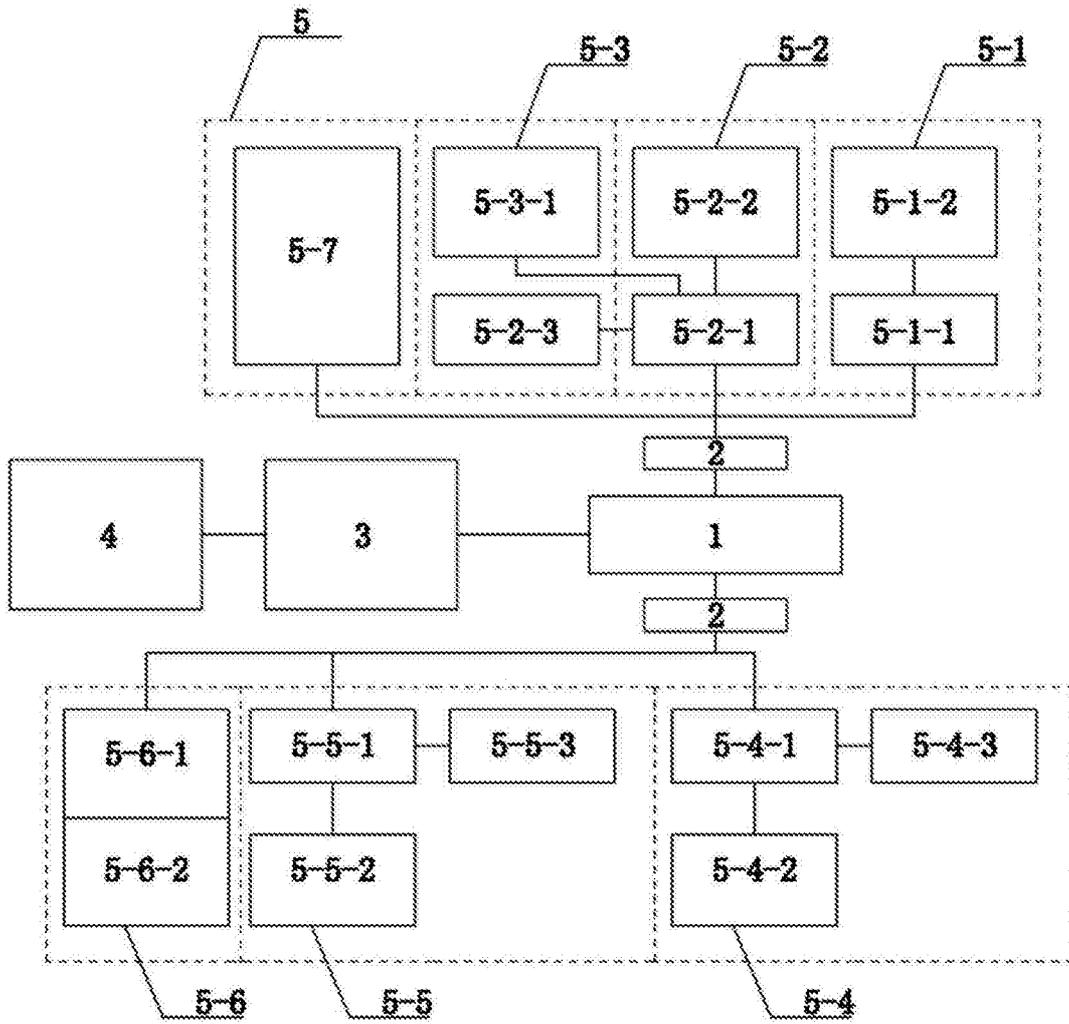


图1