



(21) 申请号 202210736771.1

(22) 申请日 2022.06.27

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115079076 A

(43) 申请公布日 2022.09.20

(73) 专利权人 杭州三海电子有限公司

地址 310000 浙江省杭州市余杭区闲林街
道闲兴路25号13幢

(72) 发明人 卓玲佳 徐感恩 叶峰 丁辰野

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司

11508

专利代理师 赵万凯

(51) Int.Cl.

G01R 35/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 113721064 A, 2021.11.30

JP 2000009792 A, 2000.01.14

审查员 苏亚兰

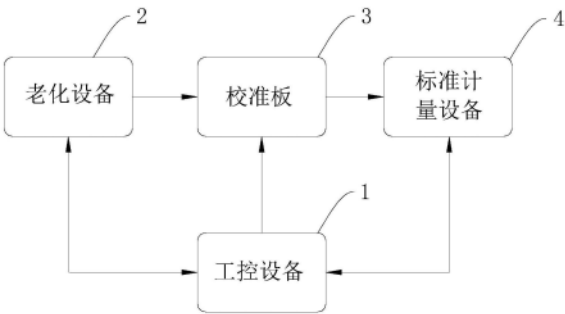
权利要求书2页 说明书15页 附图8页

(54) 发明名称

一种元器件老化设备计量装置、方法、终端及存储介质

(57) 摘要

本申请涉及一种元器件老化设备计量装置、方法、终端及存储介质,用于对老化设备进行计量,其装置包括:校准板、标准计量设备以及工控设备,工控设备用于获取老化设备的信号测试要求,基于信号测试要求确定目标测试信号,生成测试指令,并将测试指令发送至老化设备、校准板以及标准计量设备;老化设备用于基于测试指令输出测试信号;校准板用于基于目标测试信号配置信号测试路径,并基于信号测试路径获取测试信号中的目标测试信号;标准计量设备用于基于测试指令对目标测试信号进行计量,得到计量数据;工控设备还用于对计量数据进行整理分析,获得整理结果并输出。本申请具有提高老化设备的信号计量精度和效率的效果。



1. 一种元器件老化设备计量装置,用于计量所述老化设备(2),所述老化设备(2)用于对所述元器件进行老化处理,其特征在于,还包括:

校准板(3),所述校准板(3)与所述老化设备(2)连接;

标准计量设备(4),所述标准计量设备(4)与所述校准板(3)连接;

以及工控设备(1),所述工控设备(1)分别与所述老化设备(2)、所述校准板(3)和所述标准计量设备(4)连接;

所述工控设备(1),用于获取所述老化设备(2)的信号测试要求,基于所述信号测试要求生成测试指令,并将所述测试指令发送至所述老化设备(2)、所述校准板(3)以及所述标准计量设备(4),所述测试指令包括目标测试信号的标志信息;所述工控设备(1),还用于对计量数据进行整理分析,获得整理结果并输出;所述工控设备(1)包括处理模块(13)、显示模块(14)和输出模块(15);所述处理模块(13),用于获取所述计量数据,并对所述计量数据进行整理分析,得到校准信息;所述显示模块(14),用于实时显示所述计量数据和所述校准信息;所述输出模块(15),用于获取预设的数据报表,并将所述计量数据以及所述校准信息记录进所述数据报表并输出;

所述老化设备(2),用于基于所述测试指令输出测试信号;

所述校准板(3),用于基于所述标志信息配置信号测试路径,并基于所述信号测试路径获取所述测试信号中的所述目标测试信号;所述校准板(3)包括延伸测试板(31)和电压测试板卡(32),所述延伸测试板(31)与所述老化设备(2)连接,所述电压测试板卡(32)内配置有矩阵开关电路(321),所述电压测试板卡(32)通过所述矩阵开关电路(321)分别与所述延伸测试板(31)和所述标准计量设备(4)连接;所述延伸测试板(31),用于将所述测试信号从所述老化设备(2)引出;所述电压测试板卡(32),用于接收所述延伸测试板(31)引出的所述测试信号,并根据所述测试指令调整所述矩阵开关电路(321),导通目标测试信号的信号测试路径,基于所述信号测试路径输出所述目标测试信号;

所述校准板(3)包括通讯接口、信号测试接口、控制电路、测试切换矩阵开关、负载切换矩阵开关及64路数字信号输出接口;所述通讯接口用于建立所述校准板(3)与所述工控设备(1)之间的通讯连接;所述64路数字信号输出接口用于将所述老化设备(2)内部的64路数字信号引出;所述信号测试接口用于建立所述校准板(3)与预设的用于测试数字信号的测试仪表连接;所述控制电路用于控制所述测试切换矩阵开关和所述负载切换矩阵开关的导通与否,配置所述目标测试信号的信号测试路径,以获得所述目标测试信号;

所述标准计量设备(4),用于基于所述测试指令对所述目标测试信号进行计量,得到计量数据。

2. 根据权利要求1所述的一种元器件老化设备计量装置,其特征在于,所述测试信号的信号测试类型包括所述老化设备(2)产生的二级电源测试信号、数字信号和/或模拟信号。

3. 一种元器件老化设备计量方法,其特征在于,应用于如权利要求1-2任意一项所述一种元器件老化设备计量装置,包括以下步骤:

获取所述老化设备(2)的信号测试要求,基于所述信号测试要求生成测试指令,所述测试指令包括目标测试信号;

基于所述测试指令,控制所述老化设备(2)输出测试信号;

基于所述目标测试信号,控制所述校准板(3)配置信号测试路径,基于所述信号测试路

径获取所述测试信号中的所述目标测试信号；

基于所述测试指令,控制所述标准计量设备(4)对所述目标测试信号进行计量,得到计量数据。

4.一种终端设备,包括存储器、处理器及存储在存储器中并能够在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器加载并执行计算机程序时,采用了权利要求3中所述的方法。

5.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器加载并执行时,采用了权利要求3中所述的方法。

一种元器件老化设备计量装置、方法、终端及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及元器件老化的技术领域,尤其是涉及一种元器件老化设备计量装置、方法、终端及存储介质。

背景技术

[0002] 元器件老化是指在一定的环境温度下、较长的时间内对元器件连续施加环境应力,通过电-热应力的综合作用来加速元器件内部的各种物理、化学反应过程,其中,环境应力筛选不仅包括高温应力,还包括其他很多应力,例如温度循环、随机振动等。元器件老化可以促使隐藏于元器件内部的各种潜在缺陷及早暴露,从而达到剔除早期失效产品的目的。

[0003] 对元器件的老化一般采用专用的老化系统或者老化设备实现,老化设备在经过长时间的使用之后,老化设备内部的各项实际输出参数与设定的参数之间会产生一定的偏差,因此需要定期对老化设备进行计量和校准操作。

[0004] 由于元器件老化设备功能结构比较特殊,每个老化单元被测参数输出值都处在元器件老化设备内部,直接测量是无法接触到测量点的,所以必须设计使用校准板将被测信号分别引出,实现被测信号的各项计量操作。

[0005] 目前的实现方式是需要将延伸测试板接入老化设备相应的插槽中,建立延伸测试板与老化设备之间的连接,再由延伸测试板的测试端口通过线路接入计量设备和标准负载,然后由人工控制老化设备产生所需的测试电压,并通过人工读取计量仪表上的数据并记录。但在待测信号数量比较庞大时,需要工作人员不停地切换测试线路,大大增加了工作量,在切换的过程中容易产生误操作,导致测试线路有误,使老化设备的各项信号计量精度和效率极低。

发明内容

[0006] 为了提高老化设备的信号计量精度和效率,本申请提供一种元器件老化设备计量装置、方法、终端及存储介质。

[0007] 第一方面,本申请提供一种元器件老化设备计量装置,采用如下的技术方案:

[0008] 一种元器件老化设备计量装置,用于计量所述老化设备,所述老化设备用于对所述元器件进行老化处理,包括:

[0009] 校准板,所述校准板与所述老化测试设备连接;

[0010] 标准计量设备,所述标准计量设备与所述校准板连接;

[0011] 以及工控设备,所述工控设备分别与所述老化设备、所述标准板和所述标准计量设备连接;

[0012] 所述工控设备,用于获取所述老化设备的信号测试要求,基于所述信号测试要求生成测试指令,所述测试指令包括目标测试信号,并将所述测试指令发送至所述老化设备、所述校准板以及所述标准计量设备;

[0013] 所述老化设备,用于基于所述测试指令输出测试信号;

[0014] 所述校准板,用于基于所述目标测试信号配置信号测试路径,并基于所述信号测试路径获取所述测试信号中的所述目标测试信号;

[0015] 所述标准计量设备,用于基于所述测试指令对所述目标测试信号进行计量,得到计量数据。

[0016] 通过采用上述技术方案,老化设备根据测试指令自动启动,输出测试信号;校准板根据目标测试信号自动配置信号测试路径,以获取老化设备测试信号中的目标测试信号,标准计量设备对目标测试信号进行计量,得到的计量数据被工控设备自动获取,整个过程减少了人工操作造成的误操作及由于操作不当而产生的测量错误,大大提高了老化设备的信号计量精度和效率。

[0017] 可选的,所述校准板包括延伸测试板和电压测试板卡,所述延伸测试板与所述老化设备连接,所述电压测试板卡内配置有矩阵开关电路,所述电压测试板卡通过所述矩阵开关电路分别与所述延伸测试板和所述标准计量设备连接;

[0018] 所述延伸测试板,用于将所述测试信号从所述老化设备引出;

[0019] 所述电压测试板卡,用于接收所述延伸测试板引出的所述测试信号,并根据所述测试指令调整所述矩阵开关电路,导通目标测试信号的信号测试路径,基于所述信号测试路径输出所述目标测试信号。

[0020] 通过采用上述技术方案,能够将测试信号从老化设备内部引出,并根据测试指令自动配置信号测试路径,从测试信号中选择目标测试信号,相较于工人调整测试线路,提高了计量精度和效率。

[0021] 可选的,所述工控设备,还用于对所述计量数据进行整理分析,获得整理结果并输出;

[0022] 所述工控设备包括处理模块、显示模块和输出模块;

[0023] 所述处理模块,用于获取所述计量数据,并对所述计量数据进行整理分析,得到校准信息;

[0024] 所述显示模块,用于实时显示所述计量数据和所述校准信息;

[0025] 所述输出模块,用于获取预设的数据报表,并将所述计量数据以及所述校准信息记录进所述数据报表并输出。

[0026] 通过采用上述技术方案,能够实时将计量数据和校准信息实时显示,并形成数据报表输出,能够直观了解老化设备的信号计量情况。

[0027] 可选的,所述测试信号的信号测试类型包括所述老化设备产生的二级电源测试信号、数字信号和/或模拟信号。

[0028] 可选的,所述校准板包括通讯接口、电压测试接口、电流测试接口、控制电路、电压测试开关、量程切换开关、电流切换矩阵开关、电压及40路电流输出接口;

[0029] 所述校准板通过所述通讯接口与所述工控设备连接;

[0030] 所述电压及40路电流输出接口与所述老化设备连接,用于将所述老化设备的电压及40路电流的测试信号引出;

[0031] 所述校准板通过所述电压测试接口和所述电流测试接口与所述标准计量设备连接;

[0032] 所述控制电路用于根据所述测试指令控制所述电压测试开关、所述量程切换开关以及所述电流切换矩阵开关的导通与否,配置所述目标测试信号的信号测试路径,以获得所述目标测试信号。

[0033] 通过采用上述技术方案,能够对老化设备的电压及40路电流信号进行计量。

[0034] 可选的,根据权利要求1所述的一种元器件老化设备计量装置,其特征在于,所述校准板包括通讯接口、信号测试接口、控制电路、测试切换矩阵开关、负载切换矩阵开关及64路数字信号输出接口;

[0035] 所述通讯接口用于建立所述校准板与所述工控设备之间的通讯连接;

[0036] 所述64路数字信号输出接口用于将所述老化设备内部的64路数字信号引出;

[0037] 所述信号测试接口用于建立所述校准板与预设的用于测试数字信号的测试仪表连接;

[0038] 所述控制电路用于控制所述测试切换矩阵开关和所述负载切换矩阵开关的导通与否,配置所述目标测试信号的信号测试路径,以获得所述目标测试信号。

[0039] 通过采用上述技术方案,能够对老化设备的64路数字信号进行计量。

[0040] 可选的,所述校准板包括通讯接口、二级电源测试接口、模拟信号测试接口、控制电路、二级电源测试切换开关、模拟信号切换开关、二级电源及模拟信号输出接口;

[0041] 所述通讯接口用于建立所述校准板与所述工控设备之间的连接;

[0042] 所述二级电源测试接口用于建立所述校准板与所述标准计量设备之间的连接;

[0043] 所述模拟信号测试接口用于建立所述校准板与预设的模拟信号的测试仪表之间的连接;

[0044] 所述二级电源及模拟信号输出接口用于将所述老化设备内部的二级电源信号及模拟信号引出;

[0045] 所述控制电路用于控制所述二级电源测试切换开关和所述模拟信号切换开关的导通与否,配置所述目标测试信号的信号测试路径,以获得所述目标测试信号。

[0046] 通过采用上述技术方案,能够对老化设备的二级电源信号及模拟信号进行计量。

[0047] 第二方面,本申请提供一种元器件老化设备计量方法,采用如下的技术方案:

[0048] 一种元器件老化设备计量方法,其特征在于,应用于上述的一种元器件老化设备计量装置,包括以下步骤:

[0049] 获取所述老化设备的信号测试要求,基于所述信号测试要求生成测试指令,所述测试指令包括目标测试信号;

[0050] 基于所述测试指令,控制所述老化设备输出测试信号;

[0051] 基于所述目标测试信号,控制所述校准板配置信号测试路径,基于所述信号测试路径获取所述测试信号中的所述目标测试信号;

[0052] 基于所述测试指令,控制所述标准计量设备对所述目标测试信号进行计量,得到计量数据。

[0053] 通过采用上述技术方案,根据老化设备的信号测试要求生成测试指令,控制老化设备根据测试指令自动启动,输出测试信号;根据测试指令控制校准板根据目标测试信号自动配置信号测试路径,以获取老化设备测试信号中的目标测试信号,之后基于测试指令控制标准计量设备对目标测试信号进行计量,得到的计量数据被工控设备自动获取,整个

过程减少了人工操作造成的误操作及由于操作不当而产生的测量错误,大大提高了老化设备的信号计量精度和效率。

[0054] 第三方面,本申请提供一种终端设备,采用如下的技术方案:

[0055] 一种终端设备,包括存储器、处理器及存储在存储器中并能够在处理器上运行的计算机程序,所述处理器加载并执行计算机程序时,采用了上述的一种元器件老化设备计量方法。

[0056] 通过采用上述技术方案,通过将上述的一种元器件老化设备计量方法生成计算机程序,并存储于存储器中,以被处理器加载并执行,从而,根据存储器及处理器制作终端设备,方便使用。

[0057] 第四方面,本申请提供一种计算机可读存储介质,采用如下的技术方案:

[0058] 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器加载并执行时,采用了上述的一种元器件老化设备计量方法

[0059] 通过采用上述技术方案,通过将上述的一种元器件老化设备计量方法生成计算机程序,并存储于计算机可读存储介质中,以被处理器加载并执行,通过计算机可读存储介质,方便计算机程序的读取及存储。

附图说明

[0060] 图1是本申请实施例一种元器件老化设备计量装置整体连接示意图。

[0061] 图2是本申请实施例一种元器件老化设备计量装置中工控设备的模块结构示意图。

[0062] 图3是本申请实施例一种元器件老化设备计量装置中一个老化单元二级电源进行测试的电路结构示意图。

[0063] 图4是本申请实施例一种元器件老化设备计量装置中延伸测试板、电压测试板卡的工作示意图。

[0064] 图5是本申请实施例一种元器件老化设备计量装置中八个老化单元二级电源用校准板端面的信号输出端口示意图;

[0065] 图6是本申请实施例一种元器件老化设备计量装置中八个老化单元二级电源进行测试的电路结构示意图。

[0066] 图7是本申请实施例一种元器件老化设备计量装置中单通道电压及40路电流校准板的模块示意图。

[0067] 图8是本申请实施例一种元器件老化设备计量装置中64路数字信号校准板的模块示意图。

[0068] 图9是本申请实施例一种元器件老化设备计量装置中4路模拟信号单通道二级电源校准板的模块示意图。

[0069] 图10本申请实施例一种元器件老化设备计量方法的整体流程示意图。

[0070] 附图标记说明:

[0071] 1、工控设备;11、输入模块;12、发送模块;13、处理模块;14、显示模块;15、输出模块;2、老化设备;3、校准板;31、延伸测试板;32、电压测试板卡;321、矩阵开关电路;322、控制电路;323、线路开关;4、标准计量设备;41、电压计量设备;42、电流计量设备。

具体实施方式

[0072] 以下结合附图对本申请作进一步详细说明。

[0073] 本申请实施例公开一种元器件老化设备计量装置。

[0074] 实施例1

[0075] 参照图1和图2,本实施例公开的一种元器件老化设备计量装置,用于计量老化设备2,包括工控设备1、校准板3和标准计量设备4,其中,工控设备1分别与老化设备2、校准板3和标准计量设备4连接,校准板3分别与老化设备2和标准计量设备4连接。

[0076] 老化设备2用于对元器件进行老化操作,在本实施例中,以SPCP-T电容器高温老化台或者SPIC-T集成电路老化台作为老化设备2进行阐述,本实施例涉及到的老化设备2内部的结构均为上述两种老化台内部的结构。同时,将老化设备2、校准板3、标准计量设备4和工控设备1进行系统集成,并以系统集成机柜的形式进行安装,使之成为具有便于携带、组合灵活、操作简便等特点的元器件老化设备计量装置。

[0077] 用户根据老化设备2的计量需求,在工控设备1上配置信号测试要求,根据信号测试要求确定目标测试信号,并生成测试指令,测试指令中包括待测的目标测试信号的标志信息以及测试信息。

[0078] 具体地,工控设备1可以为工控机,也可以为其他具有计算机属性和特征的中央处理设备。工控设备1包括输入模块11和发送模块12,用户通过输入模块11输入信号测试要求,根据信号测试要求确定目标测试信号,发送模块12根据信号测试要求和目标测试信号向老化设备2、校准板3以及标准计量设备4发送测试指令。

[0079] 在本实施例的一个实施方式中,输入模块11和发送模块12均可由工控机上设置的自动测量软件实现,自动测量软件的运行程序预先编写,可以选择用LabVIEW语言。使用时,用户通过在自动测量软件内配置信号测试要求,该自动测量软件即可根据信号测试要求下发测试指令至老化设备2、校准板3以及标准计量设备4。

[0080] 信号测试要求包括信号测试类型和信号测试顺序,信号测试类型包括老化设备2产生的二级电源测试信号类型、数字信号和/或模拟信号。老化设备2内部可以包括多个老化单元,当测试信号类型为二级电源测试信号时,针对老化设备2内部一个老化单元的二级电源的输出信号进行测试,需要对被测老化单元的二级电源(包括正电压电源-Vcc、辅助正电平-Vmux以及负电压电源-Vee)的电压以及电流分别进行计量,信号测试顺序规定了这些二级电源的测试顺序。例如,信号测试顺序可以为首先对Vcc的电压以及电流进行计量,然后是对Vmux的电压以及电流进行计量,最后是对Vee的电压以及电流进行计量。具体的信号测试顺序可以根据实际需求配置。

[0081] 在工控机上设置有多种通讯接口,例如GPIB、RS232、RS485等,通过上述通讯接口使得工控机分别与老化设备2、校准板3以及标准计量设备4进行连接,用于信息传输。

[0082] 在用户输入信号测试要求后,工控机首先确定待测的目标测试信号,并根据目标测试信号下发测试指令,测试指令用于驱动老化设备2输出测试信号、校准板3输出目标测试信号以及标准计量设备4对目标测试信号进行计量。

[0083] 老化设备2在接收到测试指令后,读取到目标测试信号的标志信息和测试信息,此处的标志信息为目标测试信号的名称,测试信息包括老化设备需要输出的信号类型、信号强度以及输出时间等,依此进行老化设备的各项运行参数配置,控制内部的设备驱动板输

出目标测试信号,并反馈自测信息至工控机,作为标准参数,以供后续校准使用。例如,若老化设备2接收到的测试指令中,目标测试信号为二级电源Vcc信号,则老化设备2通过内部的设备驱动板控制二级电源Vcc产生电压,将该电压作为目标测试信号,同时,老化设备2进行自测,将自测的电压反馈至工控机,作为标准参数;若老化设备2接收到的测试指令中,目标测试信号为模拟信号,则老化设备2通过内部的设备驱动板产生模拟信号,同时将自测的模拟信号参数反馈至工控机,作为标准参数。

[0084] 校准板3在接收到测试指令后,读取到目标测试信号的标志信息,也即目标测试信号名称,校准板3根据预先设置的路径配置程序,来配置目标测试信号的信号测试路径,从而能够将目标测试信号从老化设备2中引出。

[0085] 具体地,参照图3,校准板3包括延伸测试板31和电压测试板卡32,延伸测试板31通过自身的通信接口分别与老化设备2的信号输出端口和电压测试板卡32的信号输入端口连接,电压测试板卡32的输出端口连接标准计量设备4。延伸测试板31用于将测试信号从老化设备2中引出,电压测试板卡32用于控制测试信号的输出方式,从而将所有延伸测试板31引出的所有测试信号中获取到目标测试信号,并将目标测试信号传输至标准计量设备4。

[0086] 更具体地,延伸测试板31内部构造可视为导电路径,例如,在针对老化设备2中一个老化单元的二级电源进行测试时,延伸测试板31上设置有与二级电源Vcc、Vmux、Vee以及接地端口GND匹配的输入端口和输出端口,延伸测试板31的输出端口分别为Vcc端口、Vmux端口、Vee端口以及接地端GND。将延伸测试板31进行插接,建立延伸测试板31与二级电源之间的连接,在延伸测试板31输出端口获取到的输出的信号,即可视为老化设备2内部二级电源的测试信号。同时,为了方便分别对电压和电流进行测试,延伸测试板31的输出端口可以设置为两组。

[0087] 更具体地,电压测试板卡32内部包括矩阵开关电路321和控制电路322,矩阵开关电路321内设置有多个线路开关323,且线路开关323分别与延伸测试板31的各个输出端口连接。同样以老化单元二级电源为例,延伸测试板31上的输出端口分别为Vcc端口、Vmux端口、Vee端口以及GND接地端口,电压测试板卡32中的矩阵开关电路321与延伸测试板31的输出端口连接,同时,第一线路开关与Vcc端口连接,以控制Vcc端口处信号的输出与否;第二线路开关与Vmux端口连接,以控制Vmux端口处信号的输出与否;第三线路开关与Vee端口连接,以控制Vee端口处信号的输出与否;第四线路开关与GND接地端口连接。可知,线路开关323与延伸测试板31的输出端口一一对应,控制所有线路开关323的导通与否即可配置信号传输路径,使得电压测试板卡32的信号输出端输出所需的目标测试信号,例如,电压测试板卡32获取的测试指令中,目标测试信号的名称为Vcc信号,则控制第一线路开关闭合,第二线路开关和第三线路开关断开,配置好Vcc信号的信号测试路径,即可使得电压测试板卡32输出Vcc信号。

[0088] 参照图4,为了方便对线路开关323进行控制,选择40~80路程控电子矩阵开关(或继电器矩阵开关)作为线路开关323,控制电路322用于控制线路开关323的导通与否。在本实施例中,控制电路322功能可以采用单片机控制装置实现。在工控机下发测试指令时,单片机根据测试指令以程控方式控制矩阵开关电路321中的线路开关323按序自动切换,配置好目标测试信号的信号测试路径,以达到切换目标测试信号的目的。

[0089] 通过上述校准板3的设置,校准板3可以从老化设备2中将老化设备2输出的测试信

号引出,并且,在校准板3接收到测试指令之后,校准板3内部的线路开关323能够自动配置,形成目标测试信号的信号测试路径,使得校准板3的信号输出端口(包括Vcc端口、Vmux端口以及Vee端口)输出目标测试信号,相较于传统手动切换线路的方式,更加便捷,同时提高了测试效率。由于延伸测试板31设置有两组输出端口,因此校准板3的信号输出端口有两组,在此分别命名为电压采集端和电流采集端,电压采集端和电流采集端内还分别包括有接地端口GND。即,电压采集端输出的目标测试信号进行电压测试,电流采集端输出的目标测试信号进行电流测试,方便管理和测试。

[0090] 上述为一个老化单元二级电源进行测试的校准板3设置,当存在多个老化单元二级电源需要进行测试时,可以一一对应设置多个校准板3,校准板3的设置方法与上述设置方法相同。参照图5,为八个老化单元二级电源用校准板端面的信号输出端口示意图。

[0091] 参照图3,本实施例的一个实施方式中,标准计量设备4包括电压计量设备41和电流计量设备42,其中,电压计量设备41的输入端与校准板3电压采集端中的信号输出端口(包括Vcc端口、Vmux端口以及Vee端口)连接,输出端与电压采集端的接地端口GND连接;电流计量设备42的输入端与校准板3电流采集端的信号输出端口(包括Vcc端口、Vmux端口以及Vee端口)连接,输出端与电流采集端的接地端口GND连接。

[0092] 具体地,电压计量设备41内部设置有直流电压表和交流电压表,还设置有双向开关,双向开关用于切换直流电压表或者交流电压表。当选择直流电压表时,直流电压表的输入端与电压采集端中的信号输出端口连接,直流电压表的输出端与电压采集端中的接地端口GND连接,形成测试回路,对校准板3输出的目标测试信号进行电压测试;当选择交流电压表时,交流电压表的输入端与校准板3电压采集端的信号输出端口连接,交流电压表的输出端与电压采集端的接地端口GND连接,形成测试回路,对校准板3输出的目标测试信号进行电压测试。

[0093] 具体地,电流计量设备42包括电流表、滑动变阻器和电子负载,电流表的输入端与校准板3电流采集端的信号输出端连接,输出端与设置在电流计量设备42内部的双向开关连接,通过控制双向开关的连接方向可以选择滑动变阻器或者电子负载进行电流测量,滑动变阻器或者电子负载远离双向开关的一端与电流采集端的接地端口GND连接。实际使用时可以根据需要选择合适的负载进行目标测试信号的电流测试,以获得目标测试信号的带载能力。

[0094] 电压计量设备41和电流计量设备42根据测试指令中目标测试信号的名称以及测试信息来进行相应的配置,并进行目标测试信号的电压和电流测试后,可以得到电压、电流、纹波等计量数据,工控机通过自动测试软件来读取计量数据并进行存储。

[0095] 由于老化设备2在输出测试信号时,已经将自测的标准参数反馈至工控机,例如电压标准和电流标准,标准计量设备4对目标测试信号进行计量得到计量数据后,工控机内的自动测试软件通过将计量数据与标准参数进行对比,即可分析得到老化设备2的校准信息,也可以叫做误差信息,便于后续校准信号使用。

[0096] 参照图2,工控设备1还包括处理模块13、显示模块14和输出模块15,其中,处理模块13用于接收计量数据,并将计量数据与预先设置的标准参数进行对比分析,得到例如二级电源程控精度、二级电源负载变化率、二级电源交流纹波之类的校准信息。显示模块14为工控机上的显示屏,用于实时显示计量数据和校准信息等数据。输出模块15内预设有数据

报表,在获得计量数据或者校准信息之后,输出模块15负责将信号测试类型、目标测试信号、计量数据、校准信息以及其他测试数据填写进预设的数据报表中,形成报告,并根据实际需要进行打印输出。

[0097] 参照图3,本申请实施例一种元器件老化设备计量装置针对一个老化单元二级电源测试信号的具体测试/计量过程如下:

[0098] 对一个老化单元二级电源 V_{cc} 、 V_{mux} 、 V_{ee} 的测量,是通过工控机设定信号测试要求,包括电压测量范围、负载电流大小和 V_{cc} 、 V_{mux} 、 V_{ee} 的测量顺序,再通过工控机内部的自动测试软件发出自动测量指令,通过校准板3把目标测试信号从被测老化设备2内部分别引出至电压采集端口和电流采集端口,由控制电路322控制线路开关323按照 V_{cc} 、 V_{mux} 、 V_{ee} 的测量顺序逐一配置,将所有目标测试信号输入电压计量设备41和电流计量设备42进行计量。

[0099] 本申请实施例一种元器件老化设备计量装置针对八个老化单元二级电源测试信号的具体测试/计量过程如下:

[0100] 参照图6,对八个单元被测二级电源 V_{cc} 、 V_{mux} 、 V_{ee} 的测量,是通过工控机设定信号测试要求,信号测试要求包括单元测量顺序、 V_{cc} 、 V_{mux} 、 V_{ee} 的测量顺序、电压测量范围和负载电流大小,再通过工控机内部的自动测试软件发出自动测量指令,通过校准板3把目标测试信号从被测老化设备2内部分别引出至电压采集端和电流采集端,由控制电路322控制线路开关323按照单元的测量顺序和 V_{cc} 、 V_{mux} 、 V_{ee} 的测量顺序逐一配置,将所有目标测试信号输入电压计量设备41和电流计量设备42进行计量。

[0101] 实施例2

[0102] 本实施例公开一种元器件老化设备计量装置,与实施例1不同之处在于,本实施例在实施例1中校准板3的基础上,还公开一种测量单通道电压及40路电流校准板,参照图7,单通道电压及40路电流校准板是由校准板供电接口、通讯接口、电压测试接口、电流测试接口、控制电路322、电压测试开关 K_v 、量程切换开关、 $KI1 \sim KI40$ 路电流切换矩阵开关、电压及40路电流输出接口组成。

[0103] 其中,校准板供电接口用于向测量单通道电压及40路电流校准板供电;单通道电压及40路电流校准板通过通讯接口与工控机连接;电压及40路电流输出接口与老化设备2连接,用于输出电压及40路电流的测试信号;单通道电压及40路电流校准板通过电压测试接口与电压计量设备连接,电流测试接口与电流计量设备连接;控制电路322用于根据测试指令控制电压测试开关 K_v 、1~5量程切换开关以及 $KI1 \sim KI40$ 路电流切换矩阵开关导通与否,配置目标测试信号的信号测试路径,以获得目标测试信号。

[0104] 结合图1、图2和图3,具体工作过程说明如下:

[0105] 在进行电压测试时,工控机内的自动测试软件通过通讯接口将测试指令发送给控制电路322,由控制电路322控制电压测试开关 K_v 闭合,1~5量程切换开关以及40路电流切换矩阵开关全部断开,构建信号测试路径,将目标测试信号输出至电压测试接口。电压计量设备41通过电压测试接口测量测试信号,得到计量数据,以使工控机读取并获取计量数据。在工控机自动测试软件通过通讯接口将测试指令再次发送给控制电路322,由控制电路322控制电压测试开关 K_v 断开。在40路电流测试过程中电压测试开关 K_v 将不再进行任何动作。

[0106] 在进行40路电流测试过程时,需要测试量程1的40路电流值。自动测试软件通过通

讯接口将测试指令发送给控制电路322,由控制电路322控制量程切换开关将量程1电路接入电流测试回路,直至完成量程1的40路电流值测量为止。

[0107] 以测试单路电流为例,当测试量程1的第一路电流时,自动测试软件通过通讯接口将测试指令发送给控制电路322,由控制电路322控制40路电流切换矩阵开关中的KI1闭合(其余KI2~KI40为开路),自动测试软件控制电流计量设备通过电流测试接口测量目标测试信号,得到电流的相关计量数据,以使工控机读取并获取计量数据,完成第一路电流值的测试;当需要测试第二路电流值时,自动测试软件通过通讯接口将新的测试指令发送给控制电路322,由控制电路322控制40路电流切换矩阵开关中的KI1断开,KI2闭合(其余KI3~KI40为开路),然后自动测试软件控制电流计量设备42通过电流测试接口测量目标测试信号,并得到电流的计量数据,以使工控机读取并获取计量数据,完成第二路电流值的计量测试;其余38路电流值测试以此类推。

[0108] 当需要测试量程2的40路电流值时,自动测试软件通过通讯接口将测试指令发送给控制电路322,由控制电路322控制量程切换开关将量程1电路从电流测试回路中断开,同时将量程2电路接入电流测试回路,构建信号测试路径,直至完成量程2的40路电流值计量为止,40路电流值的计量过程与量程1的计量过程一致。计量量程3的数据的过程以此类推。

[0109] 本实施例中的控制电路322功能可以由单片机控制装置实现,电压及40路电流输出接口功能可以由实施例1中的延伸测试板31或者其改进实现。

[0110] 实施例3

[0111] 本实施例公开一种元器件老化设备计量装置,与实施例1不同之处在于,本实施例在实施例1中校准板3的基础上,还公开一种64路数字信号校准板,参照图8,64路数字信号校准板是由校准板供电接口、通讯接口、信号测试接口、负载电路、控制电路322、KT1~KT64测试切换矩阵开关、KL1~KL64负载切换矩阵开关及64路数字信号输出接口组成,

[0112] 其中,校准板供电接口用于供电;64路数字信号校准板通过通讯接口与工控机连接;64路数字信号校准板通过信号测试接口与预设的用于测试数字信号的测试仪表连接;64路数字信号输出接口用于将老化设备2内部待测的测试信号引出;负载电路用于64路数字信号测试时所需的负载,以测量64路数字信号的带载能力。

[0113] 结合图1、图2和图3,具体工作过程说明如下:

[0114] 测试数字信号第1路时,自动测试软件通过通讯接口将测试指令发送给控制电路322,由控制电路322控制测试切换矩阵开关电路中的KT1闭合(其余KT2~KT64为开路),将数字信号第1路接入信号测试接口(此时数字信号第1路为空载状态),自动测试软件通过测试指令控制测试仪表测试数字信号第1路空载状态下的相关计量数据;当工控机读取得到数据后,再通过通讯接口发送指令给控制电路322,由控制电路322控制负载切换矩阵开关电路中的KL1闭合(其余KL2至KL64为开路),此时数字信号第1路为带载状态,测试切换矩阵开关电路保持原有状态,此时自动测试软件控制测试仪表测试数字信号第1路带载状态下的相关计量数据,工控机读取相关计量数据,并进行运算处理;至此完成数字信号第1路的测试计量过程。工控机输出数字信号程控精度、数字信号带载能力等数据,并填写数据报表。

[0115] 测试测试数字信号第2路时,自动测试软件通过通讯接口将新的测试指令发送给控制电路322,由控制电路322控制测试切换矩阵开关电路中的KT1断开,KT2闭合(其余KT3

~KT64为开路),将数字信号第2路接入信号测试接口(此时数字信号第2路为空载状态),然后自动测试软件通过测试指令控制测试仪表测试数字信号第2路空载状态下的相关计量数据;当工控机读取相关数据后,自动测试软件通过通讯接口继续发送测试指令给控制电路322,由控制电路322控制负载切换矩阵开关电路的KL1断开,KL2闭合(其余KL3~KL64为开路),此时数字信号第2路为带载状态,测试切换矩阵开关电路保持原有状态,此时自动测试软件控制测试仪表测试数字信号第2路带载状态下的相关计量数据,工控机读取相关计量数据并进行相关计量数据的运算处理,最终工控机输出数字信号程控精度、数字信号带载能力等校准信息,并填写数据报表;至此完成数字信号第2路的计量测试过程。其余数字信号测试过程以此类推。

[0116] 本实施例中的控制电路322功能可以由单片机控制装置实现,64路数字信号输出接口功能可以由实施例1中的延伸测试板31或者其改进实现。

[0117] 实施例4

[0118] 本实施例公开一种元器件老化设备计量装置,与实施例1不同之处在于,本实施例在实施例1中校准板3的基础上,还公开一种4路模拟信号单通道二级电源校准板,参照图9,4路模拟信号单通道二级电源校准板3是由校准板供电接口、通讯接口、二级电源测试接口、模拟信号测试接口、控制电路322、二级电源测试切换开关、二级电源负载电路、Ks1~Ks4模拟信号切换开关、模拟信号负载电路、二级电源及模拟信号输出接口组成。

[0119] 其中,校准板供电接口用于向4路模拟信号单通道二级电源校准板3供电;4路模拟信号单通道二级电源校准板通过通讯接口与工控机连接;4路模拟信号单通道二级电源校准板通过二级电源测试接口与预设的标准计量设备连接;4路模拟信号单通道二级电源校准板通过模拟信号测试接口与预设的模拟信号的测试仪表连接;二级电源及模拟信号输出接口用于将老化设备2内部待测的测试信号引出;二级电源负载电路用于提供二级电源信号测试时的负载,以测试二级电源信号的带载能力;模拟信号负载电路用于提供模拟信号测试时的负载,以测试模拟信号的带载能力。

[0120] 结合图1、图2和图3,具体工作过程说明如下:

[0121] 由于设备单通道有4路模拟信号输出,每路模拟信号可发生5种不同的信号波形(包括正弦波、矩形波、三角波、前沿锯齿波及后沿锯齿波),测试模拟信号时需要对每路信号进行多次测量。

[0122] 当测试模拟信号时,先由自动测试软件通过通讯接口将测试指令发送给控制电路322,由控制电路322将二级电源测试切换开关及二级电源负载电路全部断开并保持,然后开始模拟信号的测试程序。

[0123] 以测试第一路模拟信号为例,通过控制电路322将模拟信号切换开关KS1闭合(其余KS2~KS4为开路)将第一路模拟信号接入测试回路,构建信号测试路径,此时第一路模拟信号为空载状态,同时自动测试软件向老化设备2发送第一种模拟信号波形的测试指令,由老化设备2的设备驱动板产生第一种模拟信号波形,然后测试软件控制测试仪表测试第一路模拟信号第一种信号波形在空载状态下的相关计量数据;当工控机得到相关计量数据后,再通过通讯接口发送指令给控制电路322,由控制电路322控制模拟信号负载电路接入测试回路,此时第一路模拟信号为带载状态,然后自动测试软件控制测试仪表测试第一路模拟信号第一种信号波形在带载状态下的相关计量数据,工控机读取相关计量设备,并完

成相关数据的计算,最终得到模拟信号程控精度、模拟信号带载能力等校准信息,并填写数据报表。至此完成第一路模拟信号第一种信号波形的计量测试。

[0124] 当需要测试第一路模拟信号第二种信号波形时,自动测试软件经过控制电路322控制模拟信号负载电路从测试回路中断开,将第一路模拟信号还原为空载状态,同时自动测试软件向老化设备2发送第二种模拟信号波形的测试指令,由老化设备2的设备驱动板产生第二种模拟信号波形,然后自动测试软件控制测试仪表测试第一路模拟信号第二种信号波形在空载状态下的相关计量数据;当工控机读取相关计量数据并存储后,自动测试软件通过通讯接口发送新的测试指令给控制电路322,由控制电路322控制模拟信号负载电路再次接入测试回路,此时第一路模拟信号恢复为带载状态,然后自动测试软件控制测试仪表测试第一路模拟信号第二种信号波形在带载状态下的相关计量数据,工控机读取相关计量数据并存储,完成相关计量数据的计算,最终得到模拟信号程控精度、模拟信号带载能力等校准信息,并填写数据报表。至此完成第一路模拟信号第二种信号波形的计量测试。其余三种信号波形的测试过程以此类推。

[0125] 当测试第二路模拟信号,自动测试软件通过控制电路322将模拟信号切换开关KS2闭合(其余KS1、KS3、KS4为开路)将第二路模拟信号接入测试回路。第二路模拟信号的5种不同波形的测试过程与第一路模拟信号的5种不同波形的计量测试过程相同。测试其余两路模拟信号的过程以此类推。

[0126] 完成4路模拟信号所有数据测量后,由自动测试软件通过通讯接口将测试指令发送给控制电路322,由控制电路322将模拟信号切换开关及模拟信号负载电路全部断开并保持,然后开始二级电源测试程序。

[0127] 以测试Vcc电源为例,自动测试软件通过通讯接口将测试指令发送给控制电路322,由控制电路322控制二级电源测试切换开关KVcc闭合(KVmux和KVee为开路),此时Vcc电源为空载状态,然后自动测试软件控制测试仪表测试Vcc电源在空载状态下的相关计量数据,工控机读取相关计量数据并存储;再由自动测试软件通过控制电路322控制二级电源负载电路接入测试回路,此时Vcc电源为带载状态,然后自动测试软件控制标准计量设备4测试Vcc电源在带载状态下的相关计量数据,工控机读取相关计量数据并存储,完成相关数据计算;至此完成Vcc电源的计量测试过程。

[0128] 测试Vmux电源时,自动测试软件通过通讯接口将测试指令发送给控制电路322,由控制电路322控制二级电源测试切换开关KVmux闭合(KVcc和KVee为开路),此时Vmux电源为空载状态,然后自动测试软件控制标准计量设备4测试Vmux电源在空载状态下的相关计量数据,工控机读取相关计量数据并存储;再由测试软件通过控制电路322控制二级电源负载电路接入测试回路,此时Vmux电源为带载状态,然后测试软件控制测试仪表测试Vmux电源在带载状态下的相关计量数据,工控机读取相关计量数据并存储,完成相关数据计算;至此完成Vmux电源的计量测试过程。Vee电源的测试过程以此类推。

[0129] 本实施例中的控制电路322功能可以由单片机控制装置实现,二级电源及模拟信号输出接口功能可以由实施例1中的延伸测试板31或者其改进实现。

[0130] 本申请实施例还公开一种元器件老化设备计量方法,应用于上述的一种元器件老化设备计量装置,参照图10,包括以下步骤:

[0131] S101、获取老化设备2的信号测试要求,基于信号测试要求生成测试指令,测试指

令包括目标测试信号；

[0132] S102、基于测试指令,控制老化设备2输出测试信号；

[0133] S103、基于目标测试信号,控制校准板3配置信号测试路径,基于信号测试路径获取测试信号中的目标测试信号；

[0134] S104、基于测试指令,控制标准计量设备4对目标测试信号进行计量,得到计量数据。

[0135] 步骤S101中,用户根据老化设备2的计量需求,在工控设备1上配置信号测试要求,根据信号测试要求确定目标测试信号,并生成测试指令,测试指令中包括待测的目标测试信号的标志信息以及测试信息。

[0136] 具体地,工控设备1为工控机,工控机包括输入模块11,用户通过输入模块11输入信号测试要求,根据信号测试要求确定目标测试信号。信号测试要求包括信号测试类型和信号测试顺序,信号测试类型包括老化设备2产生的二级电源测试信号类型、数字信号和/或模拟信号。信号测试顺序规定了所有目标测试信号的测试顺序。

[0137] 步骤S102-步骤S104中,工控机还包括发送模块12,发送模块12根据信号测试要求和目标测试信号向老化设备2、校准板3以及标准计量设备4发送测试指令。

[0138] 在本实施例的一个实施方式中,输入模块11和发送模块12均可由工控机上设置的自动测量软件实现,自动测量软件的运行程序预先编写,可以选择用LabVIEW语言。使用时,用户通过在自动测量软件内配置信号测试要求,该自动测量软件即可根据信号测试要求下发测试指令至老化设备2、校准板3以及标准计量设备4,以实现计量要求。

[0139] 具体地,老化设备2在接收到测试指令后,驱动内部的设备驱动板工作,发出测试信号。

[0140] 具体地,校准板3根据测试指令配置对应的信号测试路径,以获取测试信号中的目标测试信号。校准板3包括延伸测试板31和电压测试板卡32,延伸测试板31通过自身的通信接口分别与老化设备2的信号输出端口和电压测试板卡32的信号输入端口连接,电压测试板卡32的输出端口连接标准计量设备4。延伸测试板31用于将测试信号从老化设备2中引出,电压测试板卡32用于控制测试信号的输出方式,从而将所有延伸测试板31引出的所有测试信号中获取到目标测试信号,并将目标测试信号传输至标准计量设备4。

[0141] 更具体地,延伸测试板31内部构造可视为导电路径,例如,在针对老化设备2中一个老化单元的二级电源进行测试时,延伸测试板31上设置有与二级电源Vcc、Vmux、Vee以及接地端口GND匹配的输入端口和输出端口,延伸测试板31的输出端口分别为Vcc端口、Vmux端口、Vee端口以及接地端GND。将延伸测试板31进行插接,建立延伸测试板31与二级电源之间的连接,在延伸测试板31输出端口获取到的输出的信号,即可视为老化设备2内部二级电源的测试信号。同时,为了方便分别对电压和电流进行测试,延伸测试板31的输出端口可以设置为两组。

[0142] 更具体地,电压测试板卡32内部包括矩阵开关电路321和控制电路322,矩阵开关电路321内设置有多个线路开关323,且线路开关323分别与延伸测试板31的各个输出端口连接。同样以老化单元二级电源为例,延伸测试板31上的输出端口分别为Vcc端口、Vmux端口、Vee端口以及GND接地端口,电压测试板卡32中的矩阵开关电路321与延伸测试板31的输出端口连接,同时,第一线路开关323与Vcc端口连接,以控制Vcc端口处信号的输出与否;第

二线路开关323与Vmux端口连接,以控制Vmux端口处信号的输出与否;第三线路开关323与Vee端口连接,以控制Vee端口处信号的输出与否;第四线路开关323与GND接地端口连接。可知,线路开关323与延伸测试板31的输出端口一一对应,控制所有线路开关323的导通与否即可配置信号传输路径,使得电压测试板卡32的信号输出端输出所需的目标测试信号,例如,电压测试板卡32获取的测试指令中,目标测试信号的名称为Vcc信号,则控制第一线路开关323闭合,第二线路开关323和第三线路开关323断开,配置好Vcc信号的信号测试路径,即可使得电压测试板卡32输出Vcc信号。

[0143] 参照图(交底图8),为了方便对线路开关323进行控制,选择40~80路程控电子开关(或继电器开关)作为线路开关323,控制电路322用于控制线路开关323的导通与否。在本实施例中,采用单片机控制装置作为控制电路322。在工控机下发测试指令时,单片机根据测试指令以程控方式控制矩阵开关电路321中的线路开关323按序自动切换,配置好目标测试信号的信号测试路径,以达到切换目标测试信号的目的。

[0144] 通过上述校准板3的设置,校准板3可以从老化设备2中将老化设备2输出的测试信号引出,并且,在校准板3接收到测试指令之后,校准板3内部的线路开关323能够自动配置,形成目标测试信号的信号测试路径,使得校准板3的信号输出端口(包括Vcc端口、Vmux端口以及Vee端口)输出目标测试信号,相较于传统手动切换线路的方式,更加便捷,同时提高了测试效率。由于延伸测试板31设置有两组输出端口,因此校准板3的信号输出端口有两组,在此分别命名为电压采集端和电流采集端,电压采集端和电流采集端内还分别包括有接地端口GND。即,对电压采集端输出的目标测试信号进行电压测试,对电流采集端输出的目标测试信号进行电流测试,方便管理和测试。

[0145] 上述为一个老化单元二级电源进行测试的校准板3设置,当存在多个老化单元二级电源需要进行测试时,可以一一对应设置多个校准板3,校准板3的设置方法与上述设置方法相同。参照图(交底4.3),为八个老化单元二级电源用校准板3端面的信号输出端口示意图。

[0146] 标准计量设备4包括电压计量设备41和电流计量设备42,其中,电压计量设备41的输入端与校准板3电压采集端中的信号输出端口(包括Vcc端口、Vmux端口以及Vee端口)连接,输出端与电压采集端的接地端口GND连接;电流计量设备42的输入端与校准板3电流采集端的信号输出端口(包括Vcc端口、Vmux端口以及Vee端口)连接,输出端与电流采集端的接地端口GND连接。用户在输入信号测试要求时,可以设定老化单元的电压测试范围和负载电流大小,以便标准计量设备4根据测试指令进行相应配置。

[0147] 具体地,电压计量设备41内部设置有直流电压表和交流电压表,还设置有双向开关,双向开关用于切换直流电压表或者交流电压表。当选择直流电压表时,直流电压表的输入端与电压采集端中的信号输出端口连接,直流电压表的输出端与电压采集端中的接地端口GND连接,形成测试回路,对校准板3输出的目标测试信号进行电压测试;当选择交流电压表时,交流电压表的输入端与校准板3电压采集端的信号输出端口连接,交流电压表的输出端与电压采集端的接地端口GND连接,形成测试回路,对校准板3输出的目标测试信号进行电压测试。

[0148] 具体地,电流计量设备42包括电流表、滑动变阻器和电子负载,电流表的输入端与校准板3电流采集端的信号输出端连接,输出端与设置在电流计量设备42内部的双向开关

连接,通过控制双向开关的连接方向可以选择滑动变阻器或者电子负载进行电流测量,滑动变阻器或者电子负载远离双向开关的一端与电流采集端的接地端口GND连接。实际使用时可以根据需要选择合适的负载进行目标测试信号的电流测试。

[0149] 在进行目标测试信号的电压和电流测试时,通过电压计量设备41和电流计量设备42可以得到电压、电流、纹波等计量数据。在用户输入信号测试要求时,还规定了标准参数,例如电压标准和电流标准,标准计量设备4对目标测试信号进行计量得到计量数据,通过将计量数据与标准参数进行对比,即可分析得到老化设备2的校准信息,方便后续进行校准。

[0150] 在步骤S104之后,还包括步骤S105:对所述计量数据进行整理分析,获得整理结果并输出。工控设备1还包括处理模块13、显示模块14和输出模块15,其中,处理模块13用于接收计量数据,并将计量数据与预先设置的标准参数进行对比分析,得到例如二级电源程控精度、二级电源负载变化率、二级电源交流纹波之类的校准信息。显示模块14为工控机上的显示屏,用于实时显示计量数据和校准信息等数据。输出模块15内预设有数据报表,在获得计量数据或者校准信息之后,输出模块15负责将信号测试类型、目标测试信号、计量数据、校准信息以及其他测试数据填写进预设的数据报表中,形成报告,并根据实际需要进行打印输出。

[0151] 本实施例一种元器件老化设备计量方法的其他实施方式与上述一种元器件老化设备计量装置的实施方式相同,不再赘述。

[0152] 本申请实施例还公开一种终端设备,包括存储器、处理器以及存储在存储器中并能够在处理器上运行的计算机程序,其中,处理器执行计算机程序时,采用了上述实施例中的一种元器件老化设备计量方法。

[0153] 其中,终端设备可以采用台式电脑、笔记本电脑或者云端服务器等计算机设备,并且,终端设备包括但不限于处理器以及存储器,例如,终端设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备以及总线等。

[0154] 其中,处理器可以采用中央处理单元(CPU),当然,根据实际的使用情况,也可以采用其他通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等,通用处理器可以采用微处理器或者任何常规的处理器等,本申请对此不做限制。

[0155] 其中,存储器可以为终端设备的内部存储单元,例如,终端设备的硬盘或者内存,也可以为终端设备的外部存储设备,例如,终端设备上配备的插接式硬盘、智能存储卡(SMC)、安全数字卡(SD)或者闪存卡(FC)等,并且,存储器还可以为终端设备的内部存储单元与外部存储设备的组合,存储器用于存储计算机程序以及终端设备所需的其他程序和数

据,存储器还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据,本申请对此不做限制。

[0156] 其中,通过本终端设备,将上述实施例中的一种元器件老化设备计量方法存储于终端设备的存储器中,并且,被加载并执行于终端设备的处理器上,方便使用。

[0157] 本申请实施例还公开一种计算机可读存储介质,并且,计算机可读存储介质存储有计算机程序,其中,计算机程序被处理器执行时,采用了上述实施例中的一种元器件老化设备计量方法。

[0158] 其中,计算机程序可以存储于计算机可读介质中,计算机程序包括计算机程序代码,计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间件形式等,

计算机可读介质包括能够携带计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等,需要说明的是,计算机可读介质包括但不限于上述元器件。

[0159] 其中,通过本计算机可读存储介质,将上述实施例中的一种元器件老化设备计量方法存储于计算机可读存储介质中,并且,被加载并执行于处理器上,以方便上述方法的存储及应用。

[0160] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

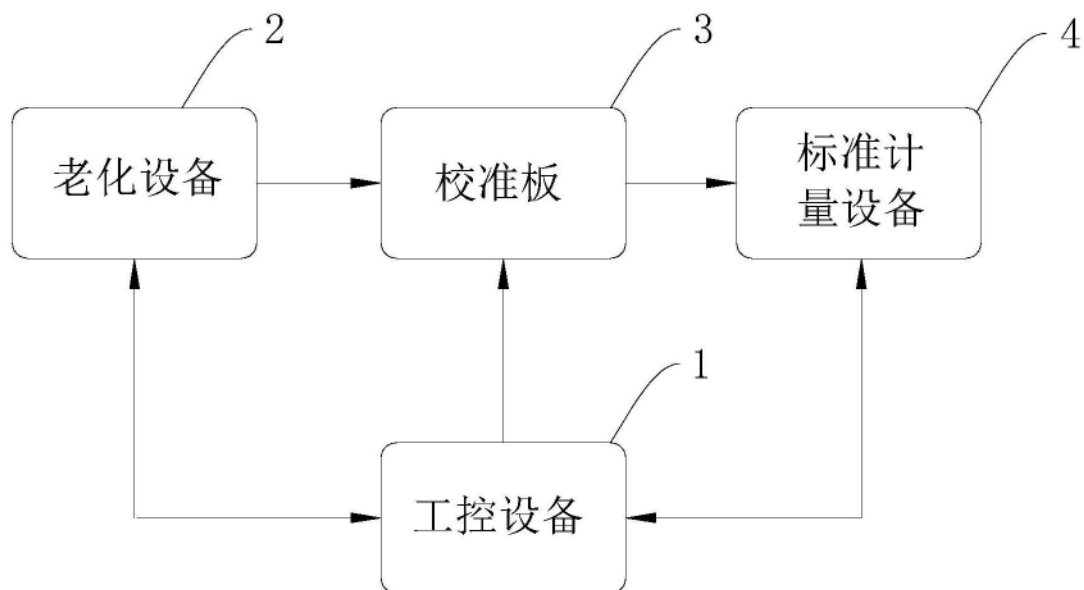


图1

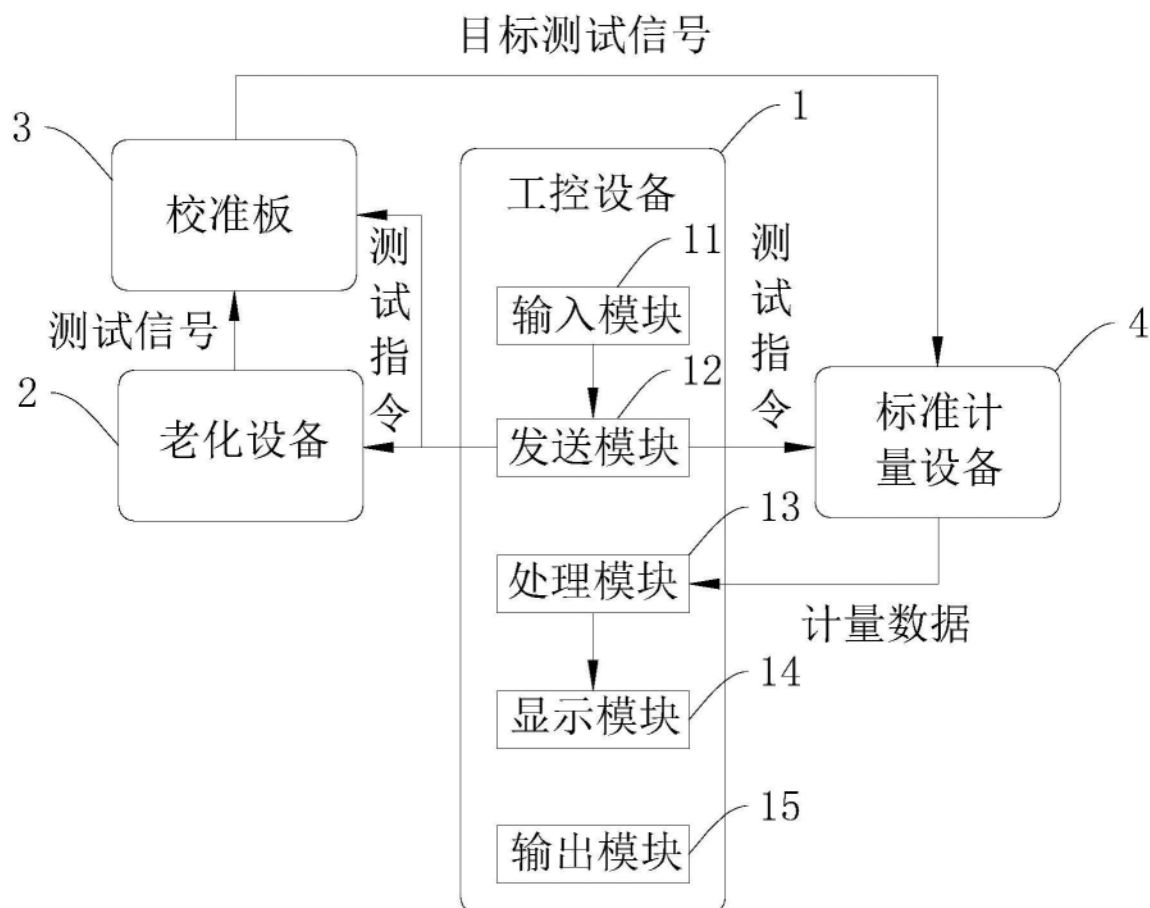


图2

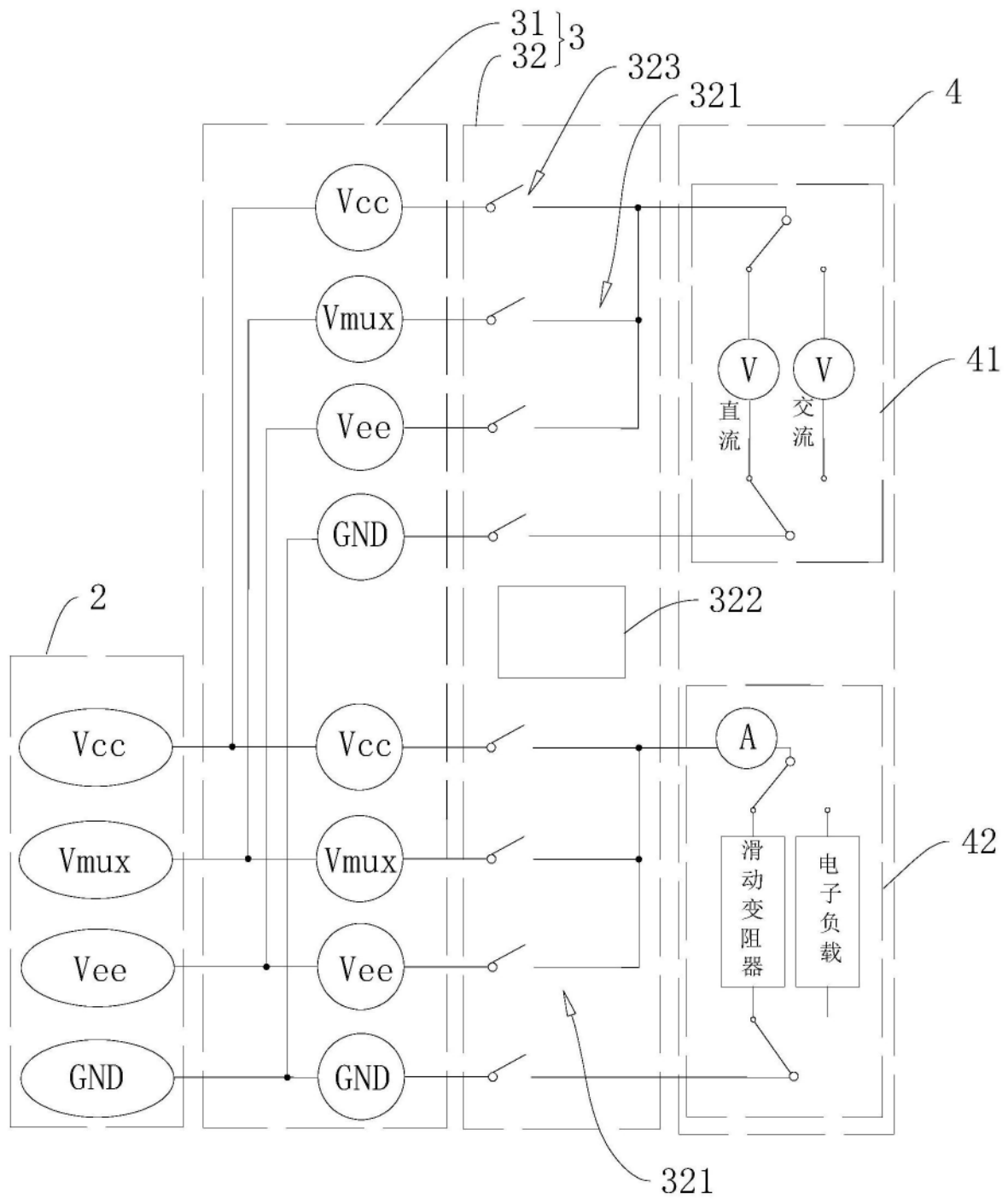


图3

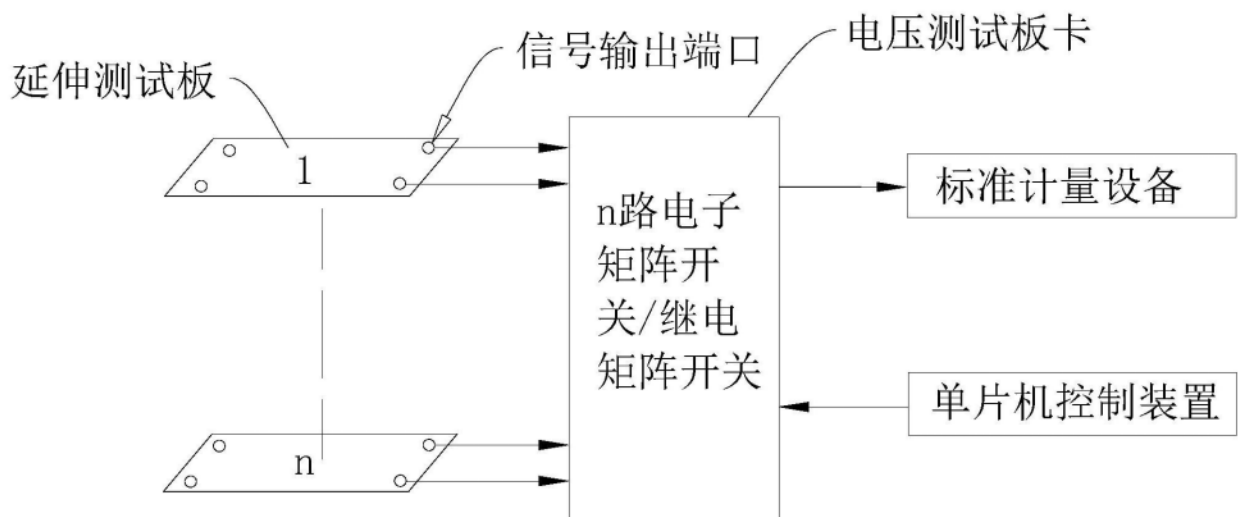


图4

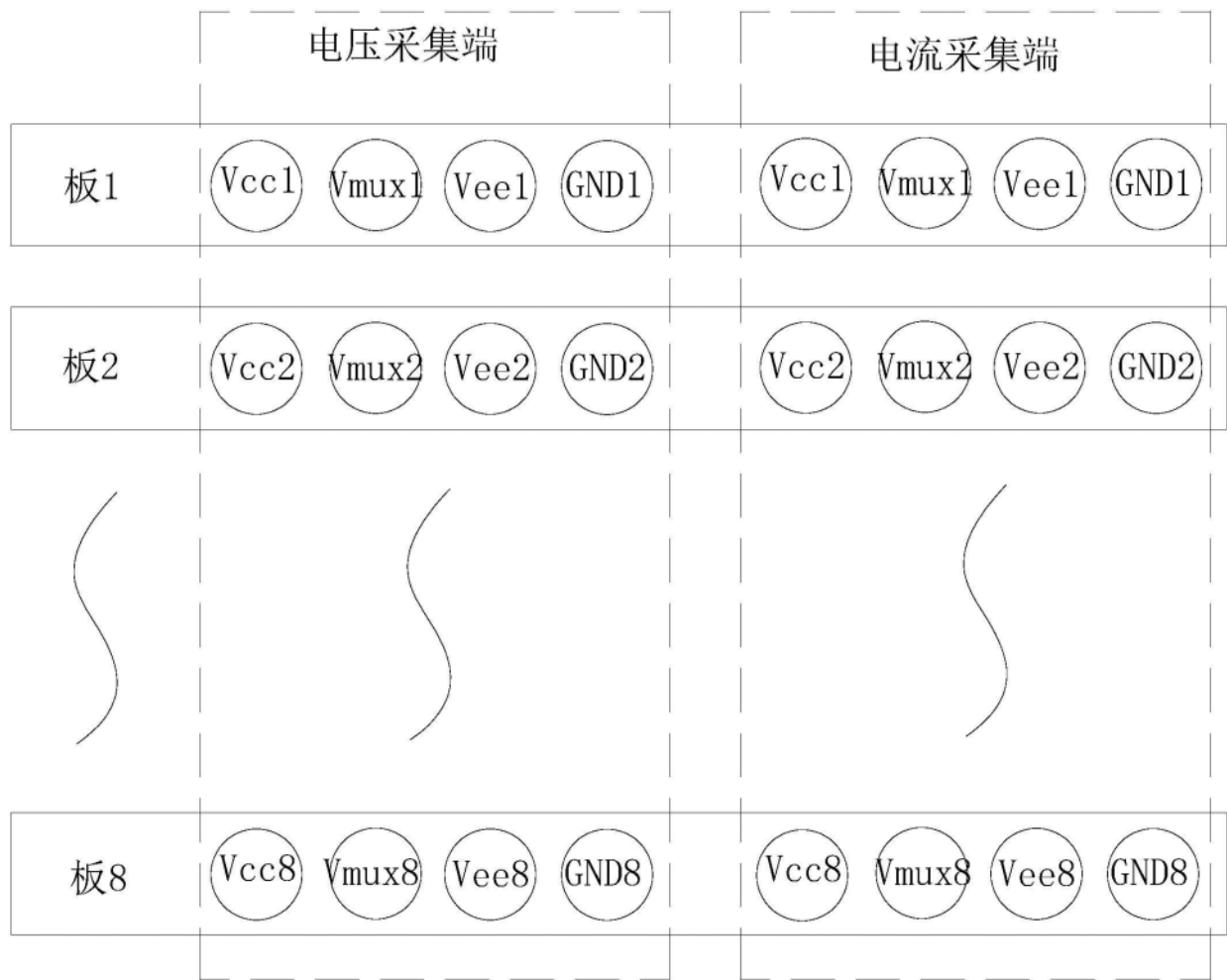


图5



图6

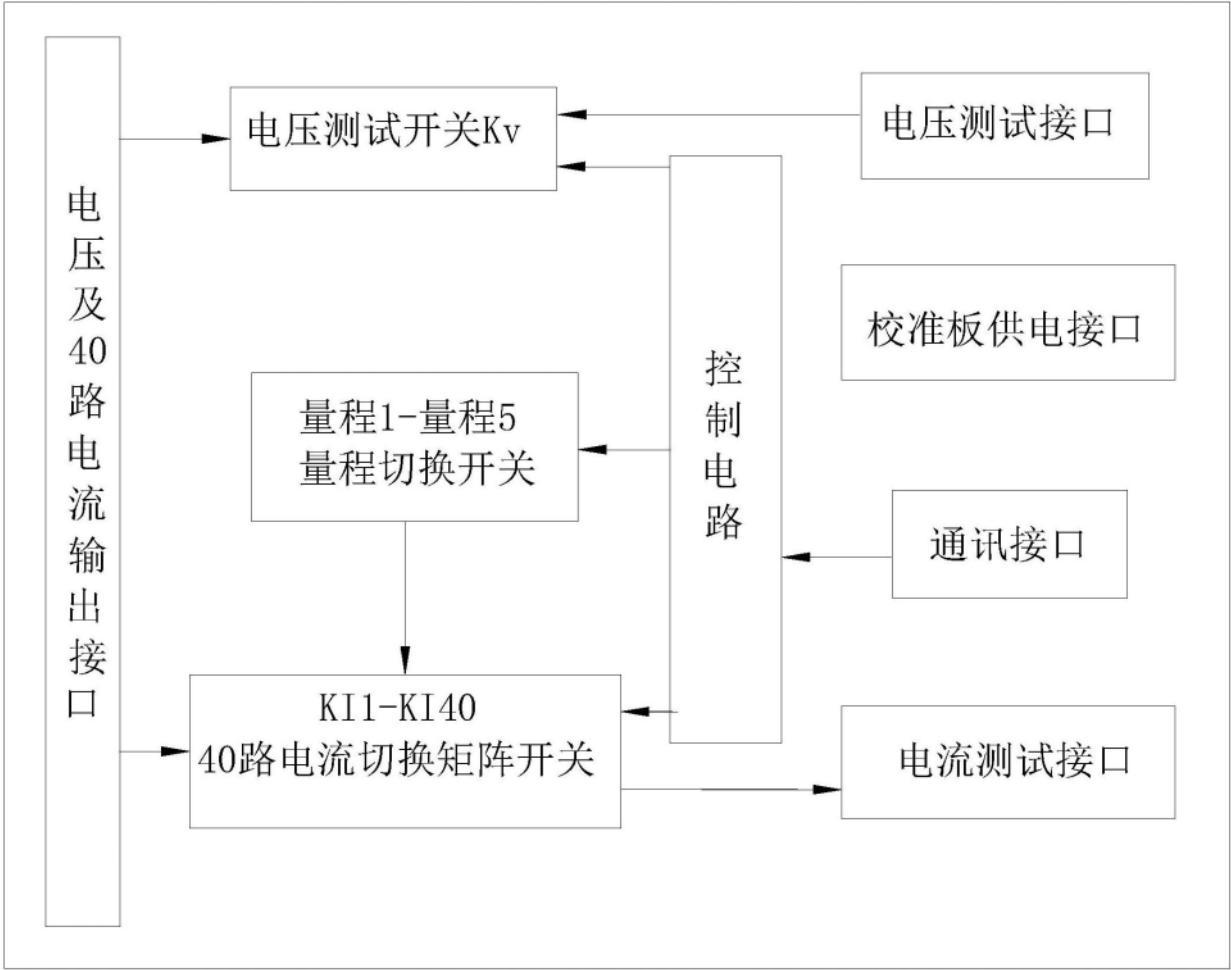


图7

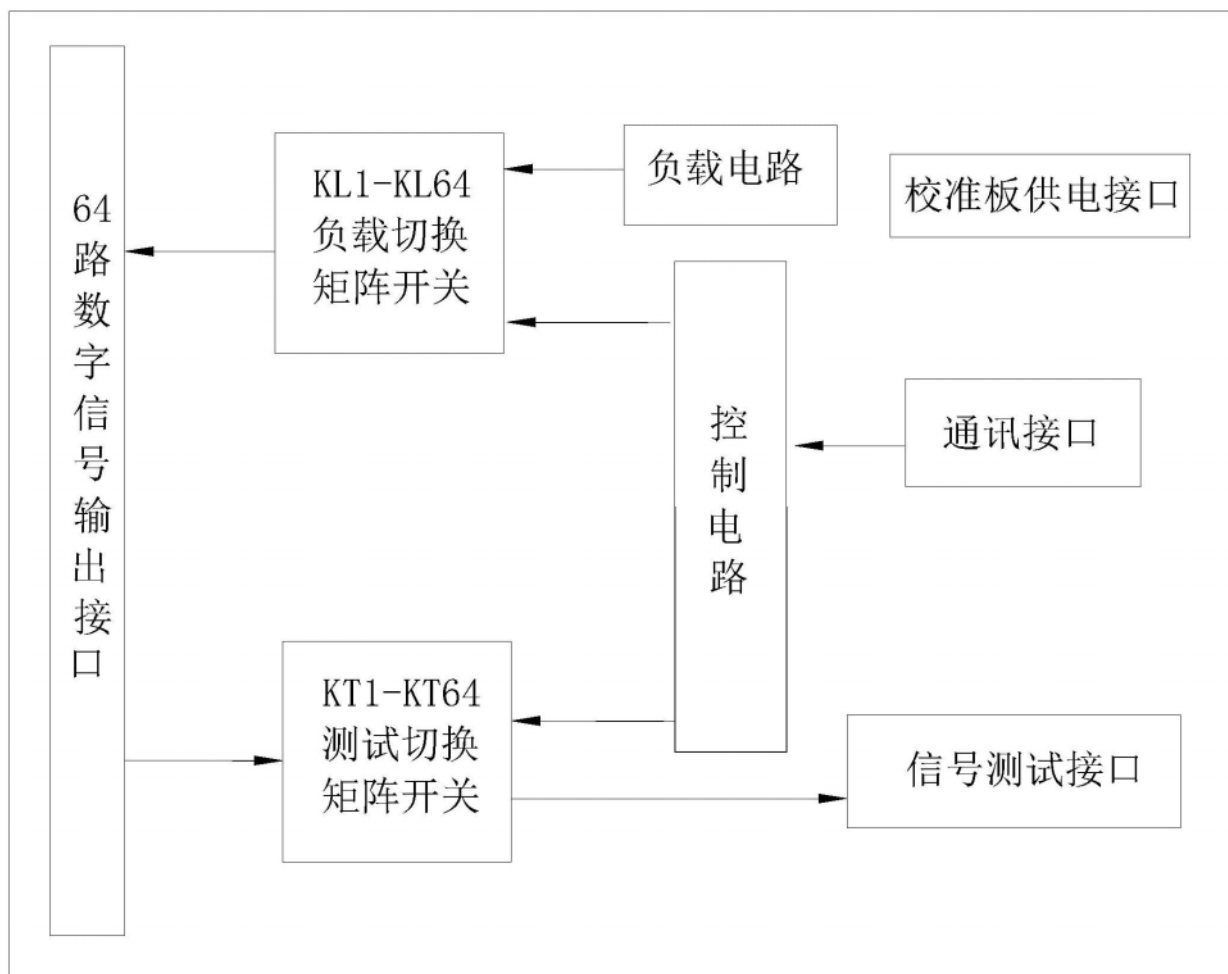


图8

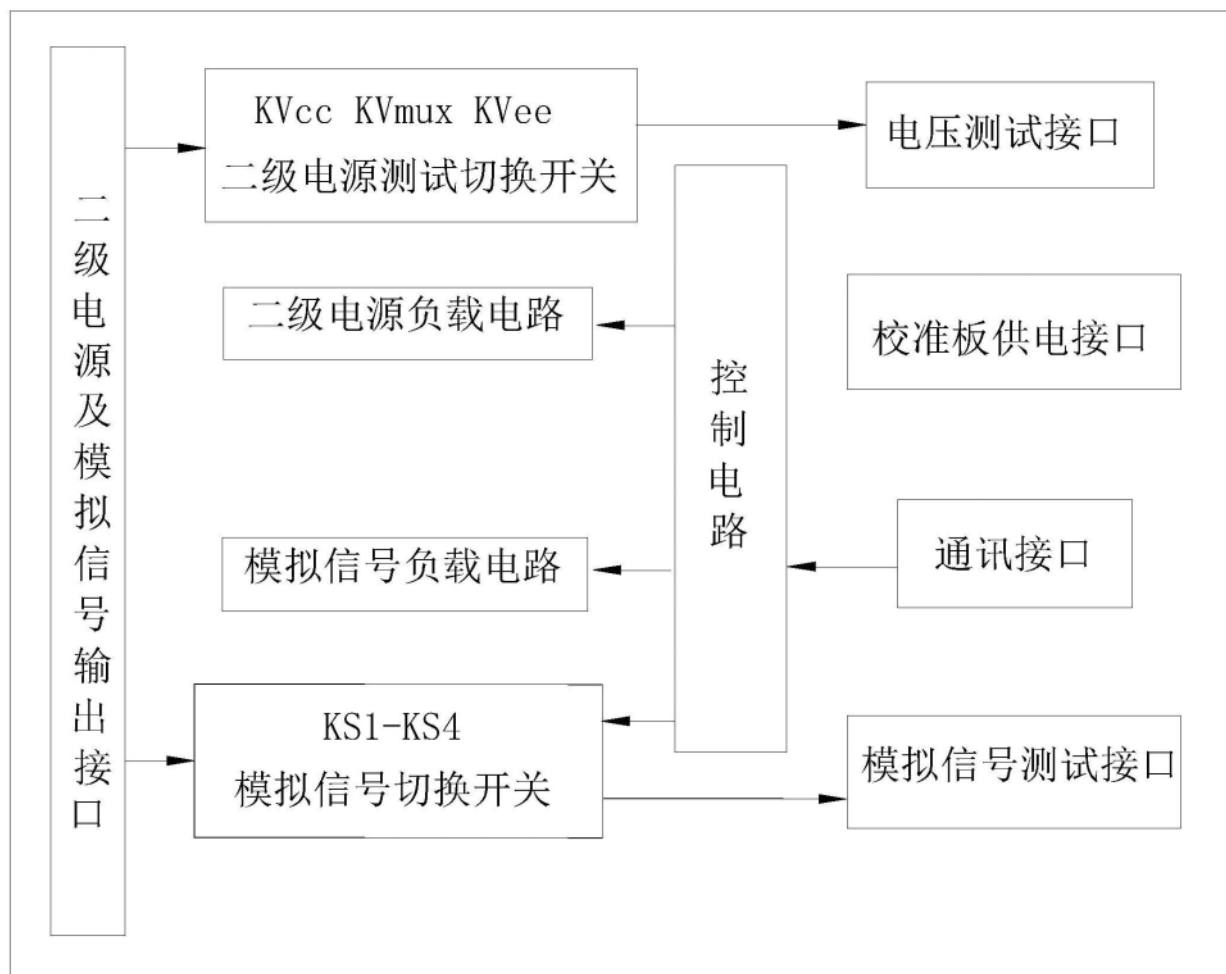


图9

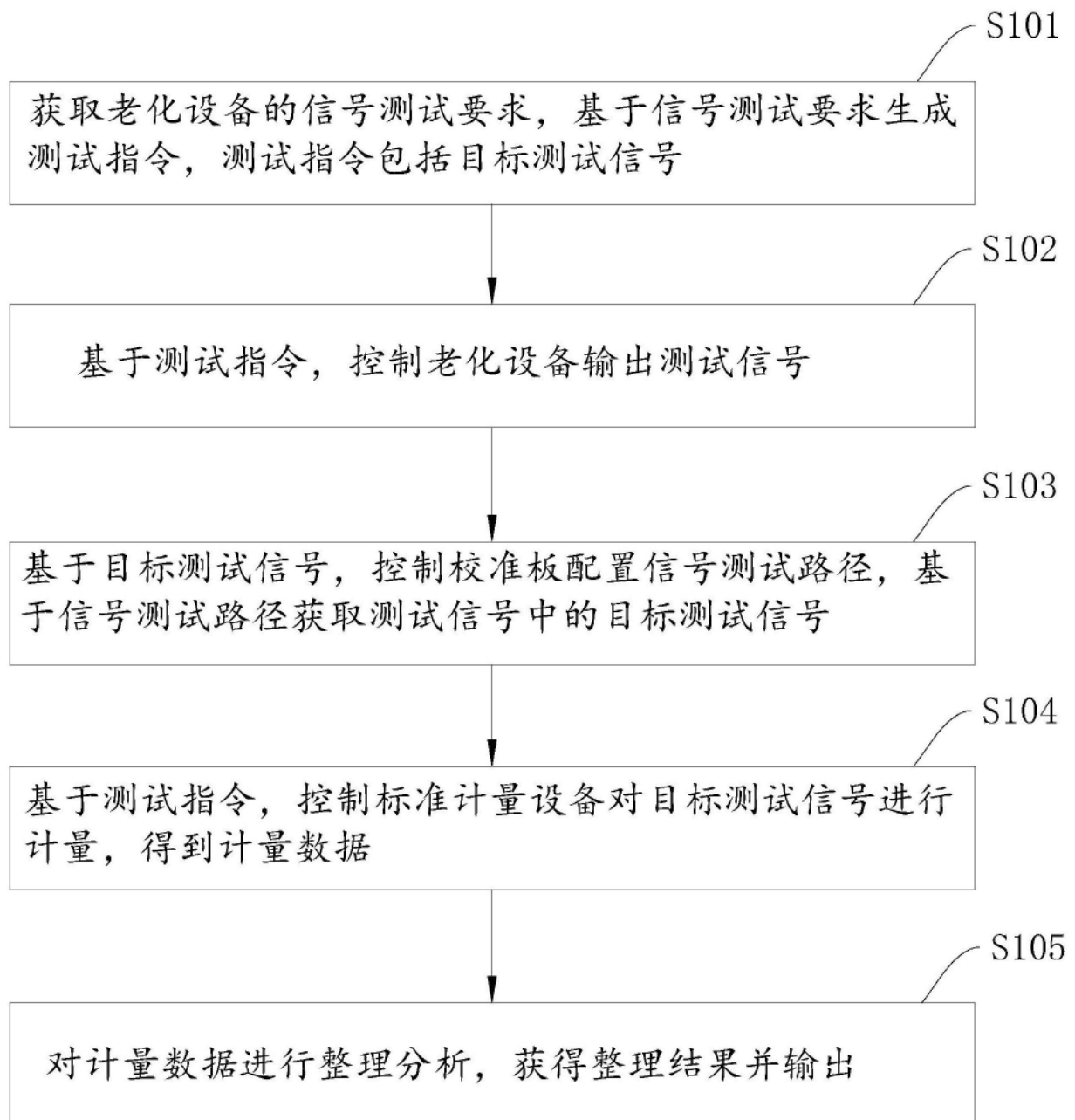


图10