



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103344937 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201310236556. 6

(22) 申请日 2013. 06. 14

(73) 专利权人 广州供电局有限公司

地址 510620 广东省广州市天河区天河南二  
路 2 号

(72) 发明人 吴重民 张彤 钟蔚 陈健华  
卢永华 罗冠姗 李善生 赖静华  
李嘉健 刘妙花 王胤

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 王茹 曾旻辉

(51) Int. Cl.

G01R 35/04(2006. 01)

审查员 王淼

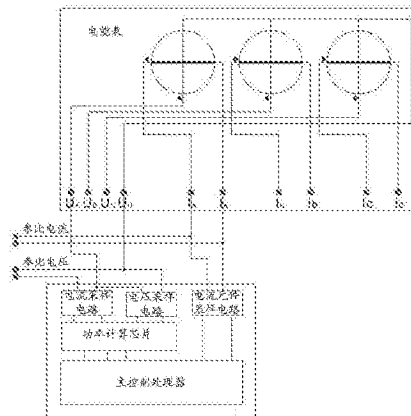
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

智能电能表功耗检测设备及检测方法

(57) 摘要

本发明公开了智能电能表功耗检测设备及检测方法。该设备包括：与待检测电能表的电压元件接口、参比电压输入端分别相连的电压元件采样电路；与所述电压元件采样电路相连的功率计算芯片；与所述待检测电能表的电流元件接口、参比电流输入端分别相连的电流元件采样电路；与所述电流元件采样电路、所述功率计算芯片分别相连的主控制处理器，用于计算电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗。采用本发明，可以提高电能表功耗检测的工作效率，确保数据的准确性，同时，节省了检定人员在检测过程中接驳高压电线的工序，提高了检测过程的安全性。



1. 一种智能电能表功耗检测设备,其特征在于,包括:
  - 与待检测电能表的电压元件接口、参比电压输入端分别相连的电压元件采样电路;
  - 与所述电压元件采样电路相连的功率计算芯片;
  - 与所述待检测电能表的电流元件接口、参比电流输入端分别相连的电流元件采样电路;
  - 与所述电流元件采样电路、所述功率计算芯片分别相连的主控制处理器,用于计算电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗;
  - 所述主控制处理器,还包括:
    - 通信输出模块,用于将所述电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗输出至异地存储器。
2. 根据权利要求1所述的智能电能表功耗检测设备,其特征在于,还包括:
  - 预设数个用于安装待检测电能表的挂表座;
  - 连接在所述挂表座与所述电压元件采样电路之间的切换板,该切换板还连接在所述挂表座与所述电流元件采样电路之间。
3. 根据权利要求2所述的智能电能表功耗检测设备,其特征在于,所述主控制处理器,包括:
  - 与所述切换板相连的回路切换模块,用于选择预设的待检测电能表,接通与该待检测电能表相连的连接通道。
4. 根据权利要求1至3任一项所述的智能电能表功耗检测设备,其特征在于,所述主控制处理器,还包括:
  - 质量判断模块,用于按照预设的电能表功耗及格标准,对所述电压有功功耗、所述电压视在功耗和所述电流视在功耗进行比较判断,获取所述待检测电能表的评价结果。
5. 一种智能电能表功耗检测方法,其特征在于,包括:
  - 采集待检测电能表的电压回路的电流信号和电压信号;
  - 根据所述电压回路的电流信号和电压信号,计算所述电压回路的电压有功功率和电压视在功率;
  - 采集所述待检测电能表的电流回路的交流电压信号,将所述交流电压信号转换为相对应的直流有效值信号;
  - 接收所述电压有功功率和所述电压视在功率;将所述直流有效值信号进行数模转换,计算所述电流回路的电流视在功率;根据所述电压有功功率、所述电压视在功率和电流视在功率,分别计算电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗;
  - 将所述电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗输出至异地存储器,以表格形式保存或打印。
6. 根据权利要求5所述的智能电能表功耗检测方法,其特征在于:
  - 通过连接通道的轮换,逐一采集预设数个待检测电能表的电压回路的电流信号和电压信号,以及电流回路的交流电压信号。
7. 根据权利要求6所述的智能电能表功耗检测方法,其特征在于:
  - 选择预设的待检测电能表,接通与该待检测电能表相连的连接通道,采集该待检测电能表的电压回路的电流信号和电压信号,以及电流回路的交流电压信号。

8. 根据权利要求5至7任一项所述的智能电能表功耗检测方法,其特征在于,计算电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗的步骤之后,包括:

按照预设的电能表功耗及格标准,对所述电压有功功耗、所述电压视在功耗和所述电流视在功耗进行比较判断,获取所述待检测电能表的评价结果。

## 智能电能表功耗检测设备及检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电能表的检定技术,特别是涉及智能电能表功耗检测设备及检测方法。

### 背景技术

[0002] 电能表功耗检测作为电能表检定中型式评价试验的一部分,对评价电能表电气性能有着很重要的意义。不同电能表厂家对功耗的控制,也反映出产品整体设计水平和生产工艺水平的高低。由于电能表安装数量巨大,单个电能表功耗较大时,整体运行时电能消耗也是不可忽视的数字。

[0003] 根据产品质量控制方法,电能表功耗随机抽检,根据测试数据也可以评价一批电表整体性能,发现潜在的问题。随着市场经济的发展和电力体制的改革,形成了电能计量装置集中检验、统一配送的新型管理模式,对电能计量装置的检定速度提出了更高的要求。电能计量装置长期工作的可靠性,校验数据的一致性要求也近一步提高,对电能表功耗检测提出新的要求。

[0004] 然而,现有的测量方法测量功耗存在多种弊端:例如,使用指针式的仪器,对于不同操作人员由于读数习惯或视角差异,会存在读数误差。另外,现有的测试方式作业效率低,出错机率高,功耗测试时由于要接触到高于人身安全的电压、电流,故而也存在一定的安全隐患。

### 发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述问题,提供一种智能电能表功耗检测设备及检测方法,能够高效、安全地协助完成电能表功耗的检测。

[0006] 一种智能电能表功耗检测设备,包括:

[0007] 与待检测电能表的电压元件接口、参比电压输入端分别相连的电压元件采样电路;

[0008] 与所述电压元件采样电路相连的功率计算芯片;

[0009] 与所述待检测电能表的电流元件接口、参比电流输入端分别相连的电流元件采样电路;

[0010] 与所述电流元件采样电路、所述功率计算芯片分别相连的主控制处理器,用于计算电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗。

[0011] 相应地,一种智能电能表功耗检测方法,包括:

[0012] 采集待检测电能表的电压回路的电流信号和电压信号;

[0013] 根据所述电压回路的电流信号和电压信号,计算所述电压回路的电压有功功率和电压视在功率;

[0014] 采集所述待检测电能表的电流回路的交流电压信号,将所述交流电压信号转换为相对应的直流有效值信号;

[0015] 接收所述电压有功功率和所述电压视在功率;将所述直流有效值信号进行数模转换,计算所述电流回路的电流视在功率;根据所述电压有功功率、所述电压视在功率和电流视在功率,分别计算电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗。

[0016] 本发明具有如下有益效果:

[0017] 相比于现有的电能表功耗检测技术,本发明采用高精度的电压元件采样电路、电流元件采样电路对待检测的电能表进行信号采集,并对采集到的采样信号进行计算,快速获取电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗等全面的功耗参数。因此,本发明能够提高电能表功耗检测的工作效率,确保数据的准确性,同时,节省了检定人员在检测过程中接驳高压电线的工序,提高了检测过程的安全性。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明智能电能表功耗检测设备的结构示意图;

[0019] 图2为本发明智能电能表功耗检测设备的实施例示意图;

[0020] 图3为本发明智能电能表功耗检测设备的主控制处理器示意图。

## 具体实施方式

[0021] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0022] 图1为本发明智能电能表功耗检测设备的结构示意图,包括:

[0023] 与待检测电能表的电压元件接口、参比电压输入端分别相连的电压元件采样电路;

[0024] 与所述电压元件采样电路相连的功率计算芯片;

[0025] 与所述待检测电能表的电流元件接口、参比电流输入端分别相连的电流元件采样电路;

[0026] 与所述电流元件采样电路、所述功率计算芯片分别相连的主控制处理器,用于计算电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗。

[0027] 现有的测量方法包括:电压线路加参比电压,电流回路通参比电流。当电能表各部分的温升达到稳定后,用准确度等级不低于1级的交流低内阻电流表、高内阻电压表及低功率因数( $\cos\phi=0.2$ )功率表,测定电能表电压线路和电流线路的功耗。由毫安表、电压表和低功率因数功率表示值,确定电压线路消耗的功率;由电流表和毫伏表示值确定电流线路消耗的视在功率。然而,现有测量方法测量功耗时,存在复杂的工序,其中带来了多种弊端以及安全隐患。

[0028] 例如,在读数工序中,使用指针式的试验装置,对于不同操作人员由于读数习惯差异和视角差异,会引入读数误差。在接线工序之后,记录电压、电流、功率因数等测试参数,再进行数据计算的工序。故此,作业效率低,出错机率高。更为重要的是,功耗测试时由于要接触到高于人身安全的电压、电流,接线工序会存在一定的安全隐患。

[0029] 本发明提供了一种智能电能表功耗检测方法,包括:

[0030] 采集待检测电能表的电压回路的电流信号和电压信号;

[0031] 根据所述电压回路的电流信号和电压信号,计算所述电压回路的电压有功功率和

电压视在功率；

[0032] 采集所述待检测电能表的电流回路的交流电压信号,将所述交流电压信号转换为相对应的直流有效值信号;

[0033] 接收所述电压有功功率和所述电压视在功率;将所述直流有效值信号进行数模转换,计算所述电流回路的电流视在功率;根据所述电压有功功率、所述电压视在功率和电流视在功率,分别计算电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗。

[0034] 参比电压、参比电流对每种电能表有所差异。参比电压、参比电流可以保证电能表正常工作,接入参比电压输入端、参比电流的输入端,也能够保证测量数据的一致性和可信度,保证电能表测量条件一致。

[0035] 电能表功耗测量需要测量电能表电压回路消耗的有功功率和视在功率,测量电流回路消耗的视在功率。单相电能表有电压回路和电流回路各一路;三相电能表有多路电压回路和电流回路。这里待检测电能表电压回路的测量需要采集电压回路的电流和电压信号。将采集后的信号送入功率计算芯片,计算出有功功率和视在功率。另外,待检测电能表电流回路测量需要采集电流回路的电压信号,通过信号调理电路将交流信号变为相对应的真有效值信号的直流信号,送放主控制处理器的AD芯片进行模数转换,电流大小由电脑传至主控制处理器,并进一步计算得出电流回路视在功率。

[0036] 有功功率代表电路所消耗的平均功率,也就是电阻的平均功率,它不仅与电压(U)、电流(I)有效值的乘积有关,而且还与它们之间的相位差 $\phi$ 有关。有功功率用大写字母P表示: $P=UI\cos\phi$ 。

[0037] 视在功率是电压(U)、电流(I)的有效值直接相乘,表示电路里可吸收(消耗)的最大功率。用大写字母S表示: $S=UI$ 。

[0038] 主控制处理器采集测量得到的电压回路的有功功率、视在功率和电流回路的视在功率,对其电能消耗进行测量。电能表功耗测量将电能表作为用电设备,电能表功耗测量要完成电压回路有功功率、视在功率的测量和电流回路视在功率的测量。

[0039] 进一步地,对测量数据准确度进行修正。

[0040] 实际值——设备调试参考的基准值。

[0041] 显示值——设备调试者所能看到的数据。

[0042] 测量值——实际值经电路处理和采样得到的数据。

[0043] 理想状态下,测量值与实际值应为固定线性对应关系,测量值通过(固定线性对应关系)计算可得到显示值,显示值与实际值一致。

[0044] 实际由于元件误差,测量值与实际值线性对应关系有一些偏差。为了保证显示数据和实际值一致,需要对显示值与实际值偏差进行修正。

[0045] 综上,本发明能够实现电能表功耗自动数字测量,提高工作效率,减少人为测量误差和差错。测量数据自动采集,自动计算与修正。可方便加装到现有电能表校表装置,或制成电能表功耗自动测量装置。

[0046] 图2为本发明智能电能表功耗检测设备的实施例示意图。与图1相比,图2的实施例,借助切换板和挂表座,能够同时检测多个电能表。

[0047] 预设数个用于安装待检测电能表的挂表座;

[0048] 连接在所述挂表座与所述电压元件采样电路之间的切换板,该切换板还连接在所

述挂表座与所述电流元件采样电路之间。

[0049] 通过连接通道的轮换,逐一采集预设数个待检测电能表的电压回路的电流信号和电压信号,以及电流回路的交流电压信号。

[0050] 多回路测量是单回路测量的分时复用(一次只能测量一个电压回路和电流回路,通过接入不同回路来实现多路信号的测量)。电压或电流多回路测量时通过信号输入切换板将需要测量的信号引入功耗测量接口。每个信号输入的连接通道可以实现一个三相电能表表位信号的切换。优选地,处理器芯片通过RS485接收程序指令实现对切换板的控制,接入需要测量的电压和电流回路,实现多表位测量信号分时输入。

[0051] 图3为本发明智能电能表功耗检测设备的主控制处理器示意图。

[0052] 如图3所示,所述主控制处理器,包括:

[0053] 与所述切换板相连的回路切换模块,用于选择预设的待检测电能表,接通与该待检测电能表相连的连接通道。

[0054] 与前述以轮换方式分时采集各个电能表的方式不同,在本实施例中,可以通过程序指令选取其中一个待检测电能表,接通与该待检测电能表相连的连接通道,采集该待检测电能表的电压回路的电流信号和电压信号,以及电流回路的交流电压信号。

[0055] 如图3所示,所述主控制处理器,还包括:

[0056] 通信输出模块,用于将所述电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗输出至异地存储器。

[0057] 将所述电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗输出至异地存储器,以表格形式保存或打印。

[0058] 现有的检定技术,不能直接生成电子文档形式的测试数据,对于数据的保存、分析和交换不利。本发明可以将所述电压有功功耗、电压视在功耗和电流视在功耗输出至异地存储器,特别是输出至电脑主机,处理测量数据存入数据库,生成标准电子文档,可依要求格式打印纸质文档。

[0059] 如图3所示,所述主控制处理器,还包括:

[0060] 质量判断模块,用于按照预设的电能表功耗及格标准,对所述电压有功功耗、所述电压视在功耗和所述电流视在功耗进行比较判断,获取所述待检测电能表的评价结果。

[0061] 按照预设的电能表功耗及格标准,对所述电压有功功耗、所述电压视在功耗和所述电流视在功耗进行比较判断,获取所述待检测电能表的评价结果。

[0062] 功耗测量有合格的判断标准,例如可以根据JJG307-2006机电式交流电能表、GB/T 17215.321-2008交流电测量设备-特殊要求-第21部分:静止式有功电能表(1级和2级)、GB/T 17215.322-2008交流电测量设备-特殊要求-第22部分:静止式有功电能表(0.2S级和0.5S级)、GB/T 17215.323-2008交流电测量设备-特殊要求-第23部分:静止式无功电能表(2级和3级),检测工作正常时的电能表“电压有功功耗”“电压视在功耗”“电流视在功耗”完全满足功耗的标准,如果功耗测量异常很有可能是内部元件老化、性能下降、元件不合格等问题产生的。获取所述待检测电能表的评价结果,有利于对一批次的待检测电能表得出一个定性的结论。

[0063] 故此,使用本方法完全满足JJG307-2006、GB/T 17215系列标准的功耗测量精度要求,实现电能表功耗全自动数字测量,提高工作效率,减少人为测量误差和差错。测量数据

自动生成电子文档,实现数据分析功能。可单独制成电能表功耗自动测量装置。

[0064] 通过对电能表检定装置的部分改线,加装测量回路切换板、电压断路器板,安装功耗测试模块,完全可以实现对一组多个电能表同时检定对功耗测量的要求。挂表座、切换板的引入主要是为了正常电能表测量和功耗测量状态的分开,互不影响,也便于对原有设备的改造。

[0065] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。



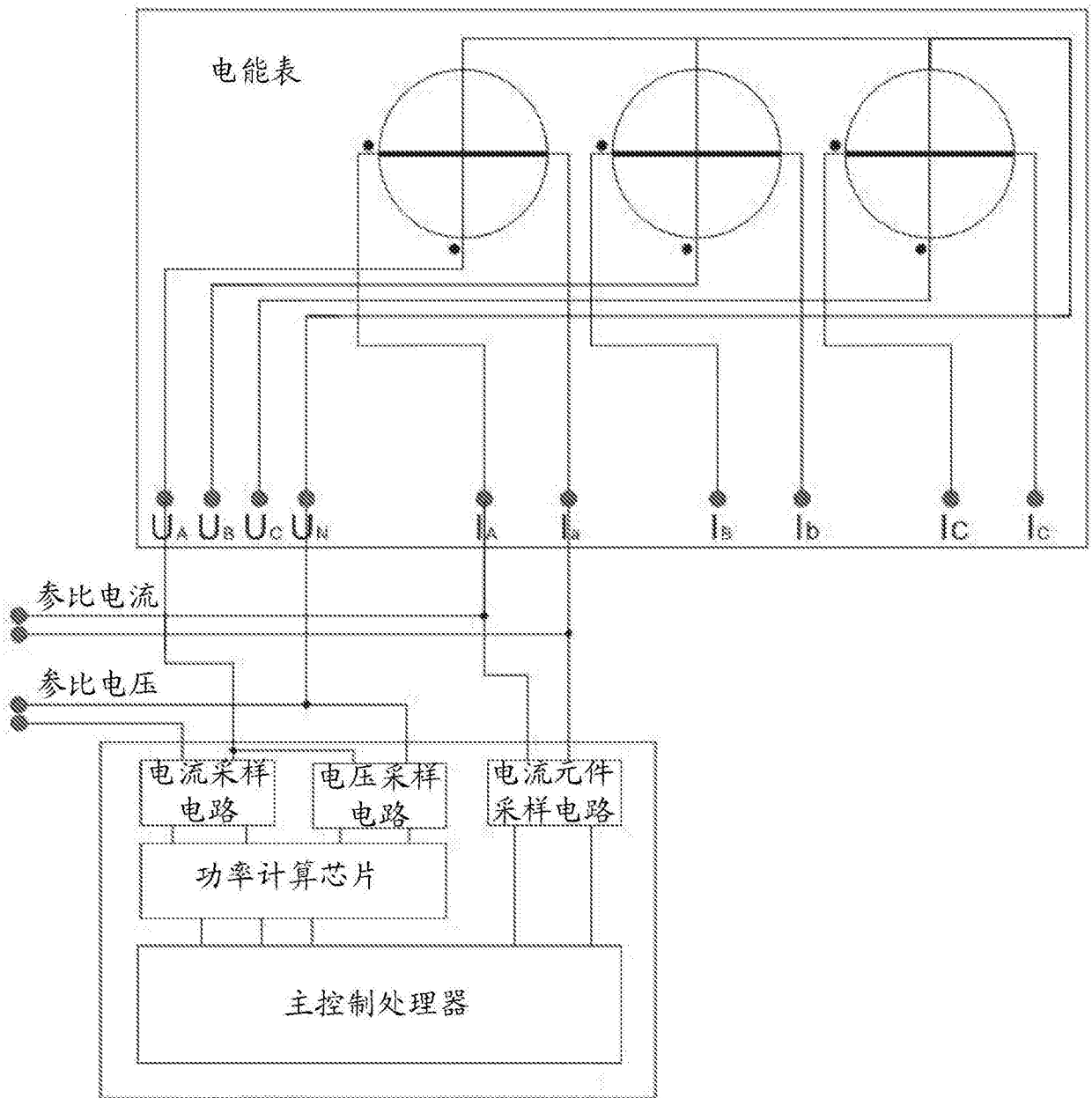


图1

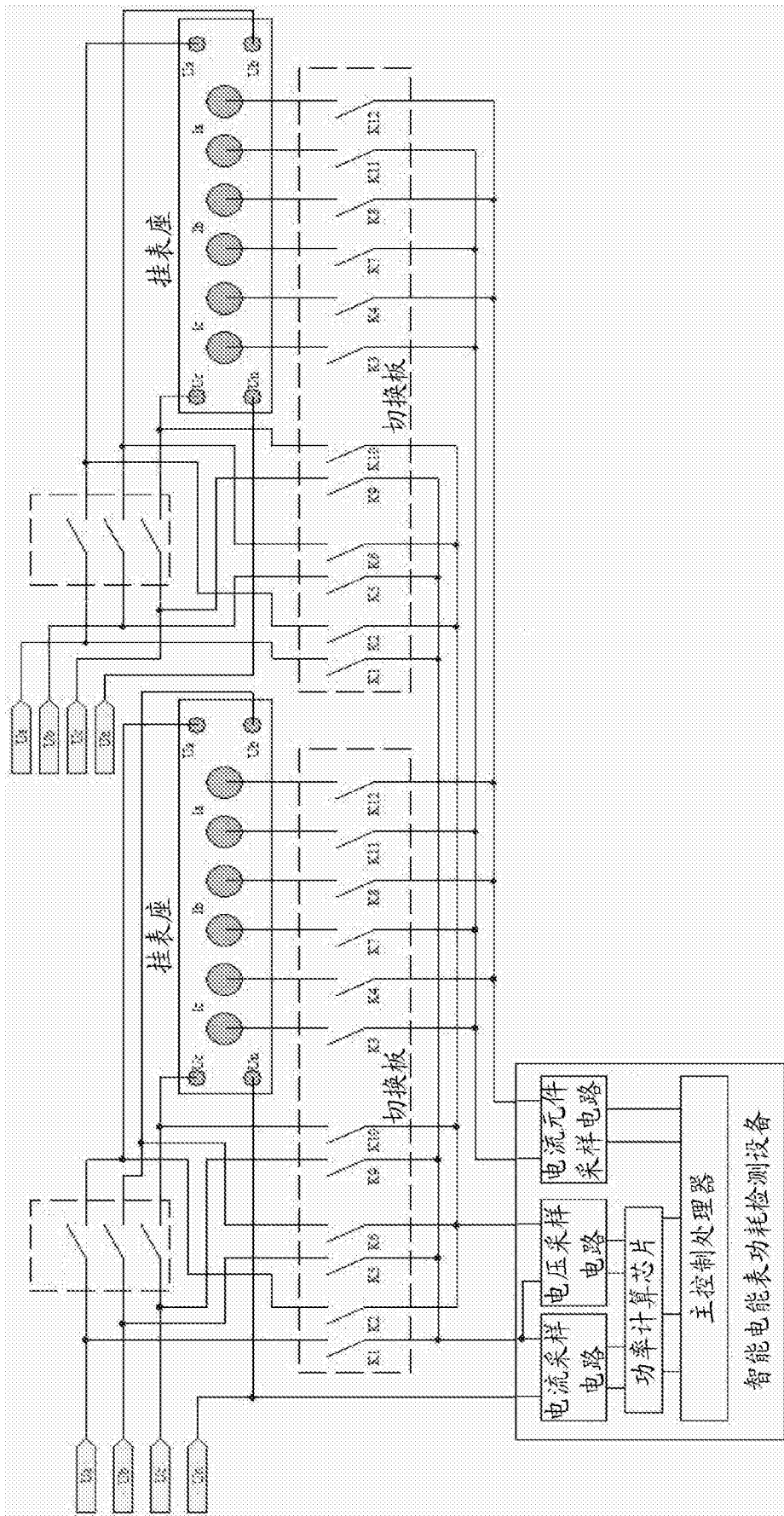


图2

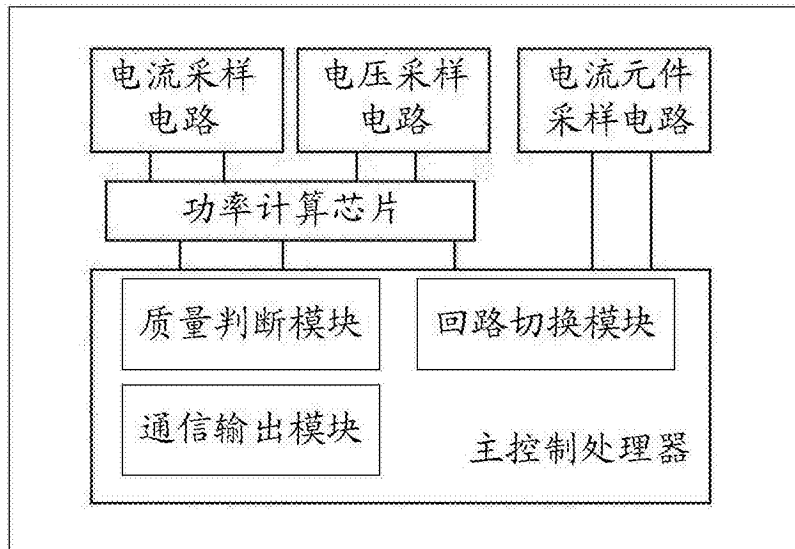


图3