



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109324286 A

(43)申请公布日 2019.02.12

(21)申请号 201811144877.2

(22)申请日 2018.09.29

(71)申请人 国家电网有限公司

地址 100031 北京市西城区西长安街86号

申请人 国网河北省电力有限公司

国网河北省电力有限公司石家庄供电分公司

(74)专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务
所有限公司 13100

代理人 王忠玮 张雪

(51)Int.Cl.

G01R 31/327(2006.01)

G01R 1/04(2006.01)

(72)发明人 李文辉 王巍 何海涛 杜中华
孙玉杰 王玮民 张继龙 董国峰
赵志勇 张娜 李涛 徐刚
陈晓磊 孔卫平 单东阳 高京辉
郭宁辉 韩楠 黄建 孙宽宽
张静 刘伟 穆文喆 赵婕
刘保安 李艳生 薄颜斌

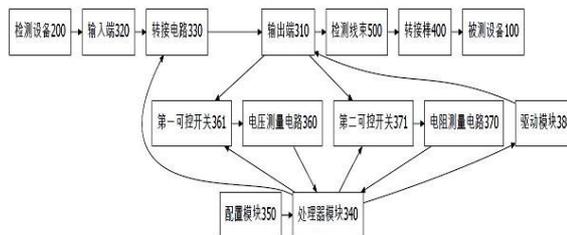
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置

(57)摘要

本发明公开了一种用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置,属于高压设备检测技术领域,尤其涉及一种连接于被测设备与检测设备之间的回路转接装置,连接于被测设备与检测设备之间,包括与被测设备连接的输出端、与检测设备连接的输入端、连接在输入端与输出端之间的转接电路、连接转接电路控制端的处理器模块、连接处理器模块的配置模块、连接于输出端与处理器模块之间的电压测量电路以及连接于输出端与处理器模块之间的电阻测量电路。本发明可以一次安装接线完成高压断路器机械特性试验等测试性试验的规程要求的连接回路并完成多种试验项目。



1. 一种用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置, 连接于被测设备(100)与检测设备(200)之间, 其特征在于: 包括与被测设备(100)连接的输出端(310)、与检测设备(200)连接的输入端(320)、连接在输入端(320)与输出端(310)之间的转接电路(330)、连接转接电路(330)控制端的处理器模块(340)、连接处理器模块(340)的配置模块(350)、连接于输出端(310)与处理器模块(340)之间的电压测量电路(360)以及连接于输出端(310)与处理器模块(340)之间的电阻测量电路(370); 输出端(310)包含分别与被测设备(100)的三相合闸操作回路、三相分闸主操作回路和三相分闸副操作回路连接的第一端子组、第二端子组合第三端子组。

2. 根据权利要求1所述的用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置, 其特征在于: 所述装置包括与被测设备(100)的闭锁控制机构的闭锁操作回路连接的驱动模块(380), 驱动模块(380)的控制端与处理器模块(340)连接; 输出端(310)包括第四端子组, 驱动模块(380)的输出接口通过第四端子组与所述闭锁操作回路连接。

3. 根据权利要求1所述的用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置, 其特征在于: 所述装置包括用于连接被测设备(100)和输出端(310)的转接棒(400)和检测线束(500), 转接棒(400)包括设于其一端的具有外螺纹的金属螺栓部(410)以及设于其另一端的插孔部(420), 插孔部(420)内壁设有与金属螺栓部(410)导电连接的金属簧片; 金属螺栓部(410)与被测设备(100)的端子排短路片的内螺纹孔配合连接, 插孔部(420)通过检测线束(500)与输出端(310)连接。

4. 根据权利要求1、2或3所述的用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置, 其特征在于: 配置模块(350)是配置有嵌入式系统的人机交互显示器, 人机交互显示器通过数据线与处理器模块(340)的通讯端口连接。

5. 根据权利要求4所述的用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置, 其特征在于, 处理器模块(340)中的处理器为DSP芯片。

6. 根据权利要求4所述的用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置, 其特征在于: 电压测量电路(360)与输出端(310)之间设有第一可控开关(361)、电阻测量电路(370)与输出端(310)之间设有第二可控开关(371), 所述第一可控开关(361)和第二可控开关(371)的控制端均与处理器模块(340)连接。

7. 根据权利要求6所述的用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置, 其特征在于: 处理器模块(340)被配置为根据配置表设置与其连接的转接电路(330)、第一可控开关(361)和第二可控开关(371)的各个开关的状态; 配置表可读写的存储于处理器模块(340)的存储单元。

8. 根据权利要求7所述的用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置, 其特征在于: 处理器模块(340)通过网络接口与电力企业远端工单系统连接并更新配置表。

用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置

技术领域

[0001] 本发明属于高压设备检测技术领域,尤其涉及一种连接于被测设备与检测设备之间的回路转接装置。

背景技术

[0002] 输变电技术领域中的一次侧设备一般按照其工作电压被分为220kV以上的高压设备、110kV的中压设备以及35kV或10kV的低压设备。高压断路器是一种重要的高压开关设备,其所在一次回路如果出现故障后影响的范围比较大,损失的负荷也更大。高压断路器在安装投运后、检修后以及周期性维护时,为保证其安全运行,按电力企业的规程要求必须进行包括机械特性试验在内的多项测试性试验,机械特性试验的试验参数包括:分闸时间、合闸时间、合分闸时间、分闸同期性、合闸同期性等。

[0003] 高压断路器可以进行手动操作和电动操作,无论何种操作方式,都要通过操作机构完成开关的分合闸操作,操作机构一般包括把电能转化为机械能的能量转换机构、把机械能转化为开关动作的联动机构、保持动作进行状态的保持机构以及对操作机构状态复位的释放机构。能量转换机构有用于接入二次侧控制信号的与三组操作回路对应的三组接线端子,每组接线端子包含三相控制信号端子和一个公共端子。

[0004] 开关机械特性测试仪是用于开关设备机械特性检测试验的设备,可对各种不同型号的开关设备实施机械特性试验。根据电力企业对高压断路器测试性试验的规程要求,操作人员在使用开关机械特性测试仪进行机械特性试验的前后至少存在以下技术问题:1、需要多次更换开关机械特性测试仪与高压断路器的信号连接关系,更换线束浪费大量时间和精力;2、在高压断路器二次侧接线时无错接提示,长期批量工作容易产生疲劳造成接线错误,以致消耗高压断路器分合闸机械寿命或者损坏测试设备。

发明内容

[0005] 本发明目的在于提供一种转接装置,将高压断路器测试性试验现场复杂的试验接线结构集成化、智能化、简单化,一次安装接线完成高压断路器机械特性试验等测试性试验的规程要求的连接回路,除必要的电缆连接工作外,在现场不再需额外拆装线缆即可完成多种试验项目。

[0006] 为实现上述发明目的,本发明提供的技术方案是:

一种用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置,连接于被测设备与检测设备之间,包括与被测设备连接的输出端、与检测设备连接的输入端、连接在输入端与输出端之间的转接电路、连接转接电路控制端的处理器模块、连接处理器模块的配置模块、连接于输出端与处理器模块之间的电压测量电路以及连接于输出端与处理器模块之间的电阻测量电路;输出端包含分别与被测设备的三相合闸操作回路、三相分闸主操作回路和三相分闸副操作回路连接的第一端子组、第二端子组合第三端子组。

[0007] 对本发明技术方案进一步的改进在于,装置包括与被测设备的闭锁控制机构的闭

锁操作回路连接的驱动模块,驱动模块的控制端与处理器模块连接;输出端包括第四端子组,驱动模块的输出接口通过第四端子组与所述闭锁操作回路连接。

[0008] 对本发明技术方案进一步的改进在于,所述装置包括用于连接被测设备和输出端的转接棒和检测线束,转接棒包括设于其一端的具有外螺纹的金属螺栓部以及设于其另一端的插孔部,插孔部内壁设有与金属螺栓部导电连接的金属簧片;金属螺栓部与被测设备的端子排短路片的内螺纹孔配合连接,插孔部通过检测线束与输出端连接。

[0009] 对本发明上述技术方案进一步的改进在于,配置模块是配置有嵌入式系统的人机交互显示器,人机交互显示器通过数据线与处理器模块的通讯端口连接。

[0010] 本发明技术方案的一个具体实施例中,处理器模块中的处理器为DSP芯片。

[0011] 对本发明上述技术方案进一步的改进在于,电压测量电路与输出端之间设有第一可控开关、电阻测量电路与输出端之间设有第二可控开关,所述第一可控开关和第二可控开关的控制端均与处理器模块连接。

[0012] 本发明技术方案的一个具体实施例中,处理器模块被配置为根据配置表设置与其连接的转接电路、第一可控开关和/或第二可控开关中的各个开关的状态,配置表可读写的存储于处理器模块的存储单元。

[0013] 本发明技术方案的一个具体实施例中,处理器模块通过网络接口与电力企业远端工单系统连接并更新配置表。

[0014] 本发明的一个方面带来的有益效果是:通过在被测设备与检测设备之间设置转接装置,统一了所有高压断路器的开关机械特性试验的接线步骤,免除了开关机械特性试验中分闸试验、合闸实验、分合闸试验的重复接线工作,减少开关机械特性试验的整体试验时间,从而减少工单的整体施工时间。

[0015] 本发明的一个方面带来的有益效果是:通过在转接装置中设置电压测量电路和电路测量电路并配合转接电路,对每次试验的接线都进行了预校验,并且可以实现无动作的设备监测,将故障排查前置,改变了原有试验,先做动作测试,如果出现动作时间异常再进行排查的操作流程,将开关机械特性试验中必要的单相开关动作次数减少至少一半,从而整体延长了高压断路器实际使用寿命。

[0016] 本发明的一个方面带来的有益效果是:通过在处理器模块中设置配置表,统一接线后,由转接电路代替人工实现电路切换,排除了人工接线存在的失误问题,减轻了检修负担。

[0017] 本发明的一个方面带来的有益效果是:将与转接装置连接的检测线束通过所述的转接棒与被测设备的接线端固定连接,保证了连接的可靠性,并且可以适配几乎全部高压断路器,而不必在将多路检测线束连接到不同规格的高压断路器上时,考虑到接线端子间距不同,使用不同尺寸规格的固定转接头与高压断路器的接线端做适配,从而使所述转接装置可实际适用于全部高压断路器甚至部分中低压开关设备。

附图说明

[0018] 图1为本发明一个实施例的系统框图;

图2为本发明一个实施例的转接电路的原理图;

图3为本发明一个实施例的转接棒的结构示意图;

图4为图3所示转接棒的工作示意图；

图5为本发明一个实施例的装置面板示意图；

图6为本发明一个实施例的电压测量电路的原理图；

图7为本发明一个实施例的电阻测量电路的原理图；

其中,100、被测设备,200,检测设备,310、输出端,320、输入端,330、转接电路,340、处理器模块,350、配置模块,360、电压测量电路,361、第一可控开关,370、电阻测量电路,371、第二可控开关,380、驱动模块,400、转接棒,410、金属螺栓部,412、金属簧片,420、插孔部,500、检测线束。

具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施例进一步说明本发明的技术方案及工作原理：

如图1所示,本实施例是一种用于高压断路器机械特性试验的智能型多功能转接装置,应用于220kV高压断路器的操作回路直流电阻试验和机械特性试验,使用时,连接于被测设备100与检测设备200之间,用以替代现有技术中连接于被测设备100与检测设备200之间的直通电缆。本实施例中,具体的,被测设备100是设置于户外或者户内的应用于220kV电网一次侧的真空断路器、SF₆断路器等高压断路器,检测设备200是开关机械特性测试仪,本实施例包含一台转接装置箱体、用于将转接装置箱体与被测设备100或者检测设备200连接的一组检测线束500以及用于将检测线束500固定在被测设备100的端子排上的转接棒400,其中检测线束500为现有连接被测设备100与检测设备200进行开关机械特性试验的双公头电缆。

[0020] 本实施例转接装置箱体设置有输出端310、输入端320、转接电路330、处理器模块340、配置模块350、电压测量电路360、电阻测量电路370和驱动模块380,其中:输出端310通过检测线束500与被测设备100的端子排连接,输入端320通过插接电缆与检测设备200的控制信号输出接口连接,转接电路330连接在输入端320与输出端310之间的,处理器模块340的控制输出接口与转接电路330中各个转接开关的控制端连接,配置模块350与处理器模块340的输入接口或者通讯端口连接,电压测量电路360的输入接口与输出端310连接,电压测量电路360的输出接口与处理器模块340的信号输入接口连接,电阻测量电路370的输入接口与输出端310连接,电阻测量电路370的输出接口与处理器模块340的信号输入接口连接,驱动模块380的控制端与处理器模块340连接,驱动模块380的输出接口通过输出端310与被测设备100的闭锁操作回路连接。

[0021] 本发明提供的技术方案中,输出端310包含分别与设备100的分闸主操作回路、分闸副操作回路以及合闸操作回路连接的三个端子组,每个端子组包含分别提供三相分闸或者三相合闸信号的A、B、C端子,所述九个端子都可通过转接电路330可控制的与输入端对应端子导通连接。如图2所示,本实施例采用了一种实现本发明技术方案该方面的转接电路330,图中:H、T、D为输入端320的三个端子,分别连接到检测设备200的合闸控制信号接线端、分闸控制信号接线端和控制信号公共端;HJ、HAJ、HBJ、HCJ、TJ1、TAJ1、TBJ1、TCJ1、TJ2、TAJ2、TBJ2,TCJ2、DHJ、DTJ1、DTJ2为由处理器模块340通过转接电路控制端分别独立控制的继电器干接点,为满足被测设备100操作回路电流要求,所选继电器干接点应至少允许通过10A电流;HA、HB、HC、DH为第一端子组,接被测设备100的三相合闸操作回路;TA1、TB1、TC1、DT1为第二端子组,接被测设备100的三相分闸主操作回路;TA2、TB2、TC2,DT2为第三端

子组,接被测设备100的三相分闸副操作回路。从图中可以看出:端子H通过干接点HJ后同时连接HAJ、HBJ、HCJ的一端,HAJ、HBJ、HCJ的另一端分别与端子HA、HB、HC连接;端子T通过干接点TJ1后同时连接TAJ1、TBJ1、TCJ1的一端,TAJ1、TBJ1、TCJ1的另一端分别与端子TA1、TB1、TC1连接;端子T通过干接点TJ2后同时连接TAJ2、TBJ2、TCJ2的一端,TAJ2、TBJ2、TCJ2的另一端分别与端子TA2、TB2、TC2连接;端子D分别通过DHJ、DTJ1和DTJ2与端子DH、DT1和DT2连接。图2所述电路完整阐述了本发明该方面的技术思路,在不影响实际使用情况下,部分电路可省略或调整,如,在本发明另一实施例中,有不同的实现电路,区别在于:省略了接触器干接点DTJ1,端子D连接DHJ后再分别与端子DH、DT1连接,该方案的好处在于考虑到合闸信号一般不会与分闸主信号同时发出,通过处理器模块340对DHJ的分时复用,达到了简化电路的目的。

[0022] 本实施例中输出端310还设置有第四端子组,第四端子组与被测设备100的闭锁控制机构的闭锁操作回路连接,驱动模块380的输出接口通过第四端子组与所述闭锁操作回路连接并根据处理器模块340的控制信号输出闭锁电压/电流。本实施例中,驱动模块380内部包括一个可控电源,根据处理器模块340的控制信号,输出闭锁电压/电流。本发明的另一实施例中,检测设备200具有闭锁信号输出接口,驱动模块380为控制端与处理器模块340连接的可控开关,驱动模块380一端通过输入端200与闭锁信号输出端连接,另一端通过输出端310的第四端子组与闭锁操作回路连接,以实现全部检测线束500的转接管理。

[0023] 如图3所示,本实施例中用于连接被测设备100和输出端310的转接棒400,是一种辅助固定装置,转接棒400包括内外双层圆柱结构,内层是一体成型的金属件,外层是模具压塑成型的绝缘件,金属件的一端突出绝缘件形成设于转接棒400轴线方向的一端的具有外螺纹的金属螺栓部410,金属件的一端设置为可插入检测线束500的公头的套筒,套筒内安装有压紧所述公头的金属簧片412,套筒外包绝缘件形成设于转接棒400轴线方向的另一端的插孔部420。插孔部420外设有膨大部。如图4所示,具体连接某一回路时,旋转膨大部将金属螺栓部410旋转拧入被测设备100的端子排短路片的内螺纹孔并确保配合紧密,再将一根检测线束500的一侧公头插入插孔部420,另一侧公头插入输出端310对应端子,重复上述步骤,最终完成输出端310与被测设备100的全部连接。

[0024] 本实施例中配置模块350是配置有嵌入式系统的人机交互显示器,处理器模块340包括处理器外围电路和处理器芯片,具体的,本实施例处理器芯片选用具有并行处理能力的DSP芯片。本实施例中配置模块350通过串行数据线与处理器模块340的通讯端口连接,具体的,串行数据线可以选用具有光隔离的RS485有源中继线。人机交互显示器内部具有独立的存储器以保存不同试验回路的转化电路的配置数据,并可以通过人机交互显示器的触摸屏或者按键对配置数据进行修改,处理器模块340上电启动后,通过串行数据线读取配置文件数据,并根据DSP配置的程序,设置所有可控开关的导通状态。对于配置模块350,作为一种简便的实现方法,在本发明另一实施例中,也可以是一组连接到处理器模块340数字输入接口的开关器件,处理器模块340被配置为在进行机械特性试验时根据开关器件的状态设置转接电路中每个可控开关的导通状态。

[0025] 如图5所示,本实施例所采用的一种转接装置箱体中的装置面板,其中,端子10、11、12分别为输入端320的端子H、T、D,用于分别连接检测设备200的合闸信号输出端子、分闸信号端子以及公共端子。端子21、22、23、24组成第一端子组,分别为输出端310的端子HA、

HB、HC和DH,用于分别连接三相合闸操作回路的A相、B相、C相和公共端子;端子31、32、33、34组成第二端子组,分别为输出端310的端子TA1、TB1、TC1和DT1,用于分别连接三相分闸主操作回路的A相、B相、C相和公共端子;端子21、22、23、24组成第三端子组,分别为输出端310的端子TA2、TB2、TC2和DT2,用于分别连接三相分闸操作回路的A相、B相、C相和公共端子。在本发明另一实施例中,转接装置不设置转接装置箱体,输出端310、输入端320、转接电路330、处理器模块340、配置模块350、电压测量电路360、电阻测量电路370和驱动模块380均设置在一块PCB电路板上,该PCB电路板可集成到被测设备100上,也可以集成到检测设备200上,当其集成到被测设备100上时,转接装置不需要通过转接棒400连接与被测设备100,而通过导线直接连接即可。

[0026] 电压测量电路360用于采集输出端310的每个端子的电压,如图6所示,本实施例选用了一种电压测量电路360的实现方式,电压测量电路360与输出端310之间设有第一可控开关361(即VHJ、VTJ1、VTJ2、VDHJ、VDTJ1、VDTJ2,HAJ、HBJ、HCJ、TAJ1、TBJ1、TCJ1、TAJ2、TBJ2、TCJ2),第一可控开关361的控制端与处理器模块340的数字输出接口连接,由处理器模块340的数字输出接口控制第一可控开关361用于切换输出端310每个端子与电压测量电路360的连接关系。电压测量电路360至少包括一路运放电路,本实施例中,AD转换模块由运算放大器UV使用常规放大电路将分压放大后的电压信号传入处理器模块340的电压采集接口。为提高采集效率,在本发明另一实施例中,可以设置多路运放电路,同时测量输出端310的每个端子的电压,并传入处理器模块340的多路电压采集接口。本实施例中HAJ、HBJ、HCJ等转接电路330中的部分可控开关作为复用器件也用于连接电压测量电路360与输出端310,在本发明的另一实施例中,所有第二可控开关均不属于转接电路330。

[0027] 电阻测量电路370用于采集被测设备每个操作回路的阻抗,如图7所示,本实施例选用了一种电阻测量电路370的实现方式,电压测量电路360与输出端310之间设有第二可控开关361(即RHJ、RTJ1、RTJ2、RDHJ、RDTJ1、RDTJ2,HAJ、HBJ、HCJ、TAJ1、TBJ1、TCJ1、TAJ2、TBJ2、TCJ2),用于切换输出端310每个端子与电阻测量电路370的连接关系,通过切换第二可控开关361可分别测量被测设备每个操作回路的阻抗(如HA-DH之间的操作回路、TB1-DB1之间的操作回路等)。第二可控开关371的控制端均与处理器模块340连接。本实施例中HAJ、HBJ、HCJ等转接电路330中的部分可控开关作为复用器件也用于连接电阻测量电路370与输出端310,在本发明的另一实施例中,所有第二可控开关均不属于转接电路330。

[0028] 处理器模块340被配置为根据配置表设置与其连接的转换开关电路中的各个开关的状态,配置表可读写的存储于处理器模块340的存储单元。本实施例中,处理器模块340被配置为启动后按如下流程工作:步骤1、通过转接电路330的控制端设置HJ、TJ1、TJ2、DHJ、DTJ1、DTJ2为断开状态,保证输入端320与输出端310断开;步骤2、通过切换第一可控开关,测量输出端310每个端子的电压,如果存在电压则通过人机交互显示器报警并停止试验,如果均不存在电压则继续下一步;步骤3、通过切换第二可控开关,测量出被测设备100各个操作回路的阻抗,查询配置表中正常数值,如果出现异常则通过人机交互显示器报警并停止试验,如果均不存在异常则继续下一步;步骤4、读取配置表中输入端320各端子与输出端310各端子的连接关系,并控制转接电路330实现该连接关系,通过人机交互显示器输出试验准备就绪信号。

[0029] 电力企业远端工单系统是用于向检修班组派发工单的系统,其提供的工单包含需

要试验的被测设备100的信息,本实施例中,处理器模块340还具有网络接口,处理器模块340通过网络接口与电力企业远端工单系统连接,读取设备信息后根据被测设备100的信息更新处理器模块340中保存的配置表,操作人员收到工单并到达现场后,将本实施例接入被测设备100和检测设备200之间即可实施相关试验。

[0030] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于电路或电路实施例而言,由于其基本相似的功能,均可以由可配置的集成电路配合相关电子器件等效替换,相关之处参见电路实施例的部分说明即可。以上所描述的电路及装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

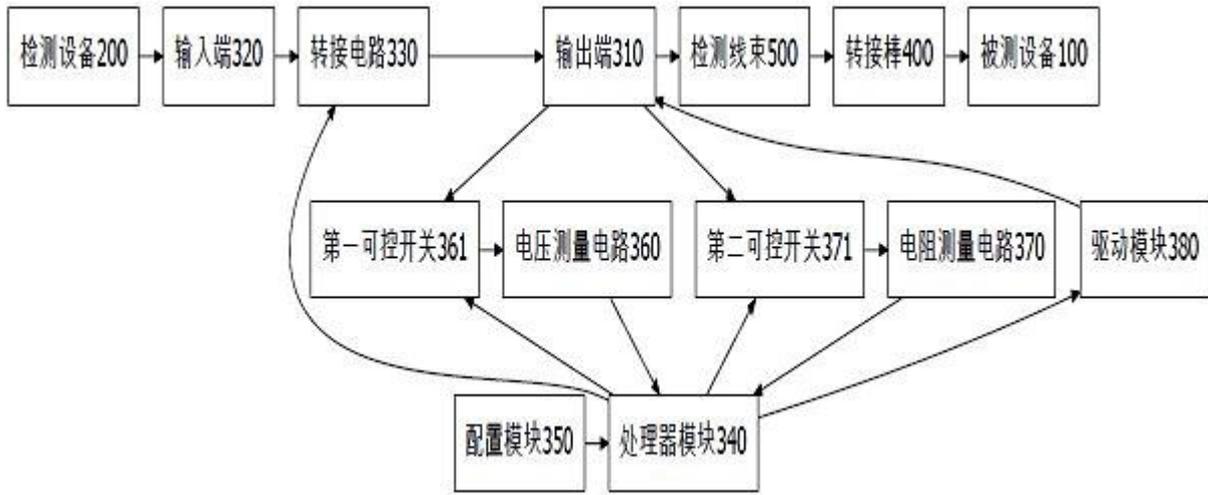


图 1

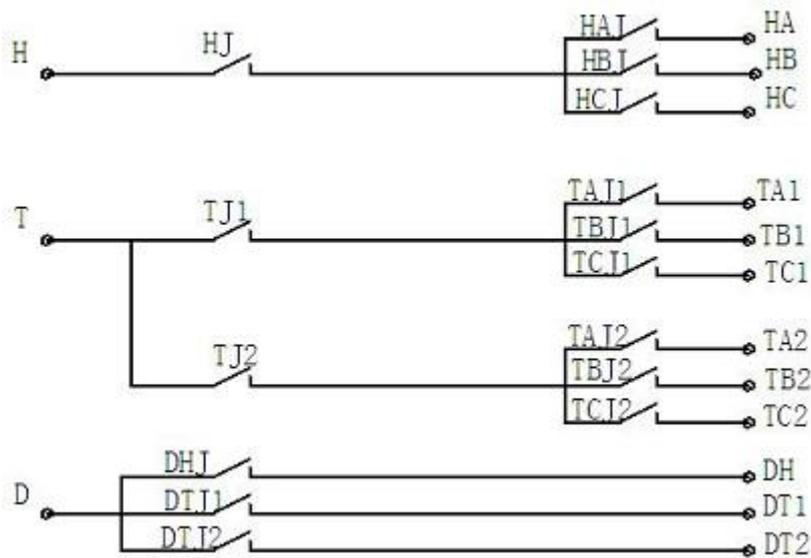


图 2

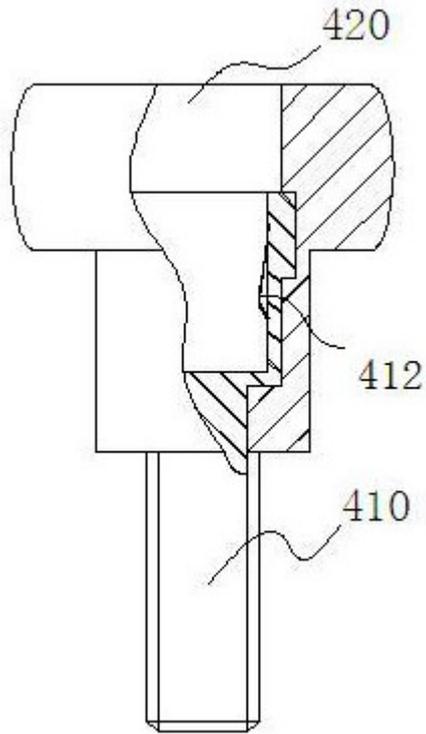


图 3

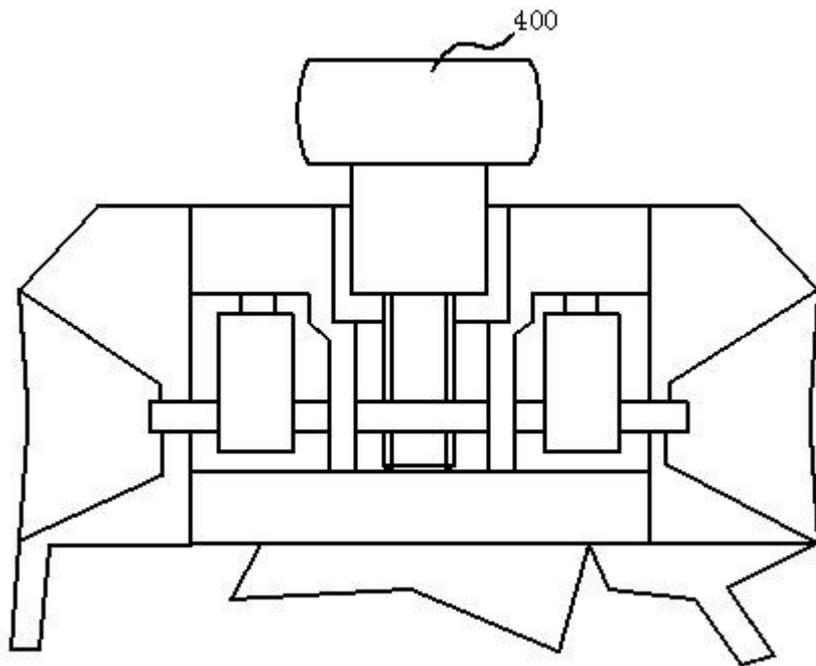


图 4

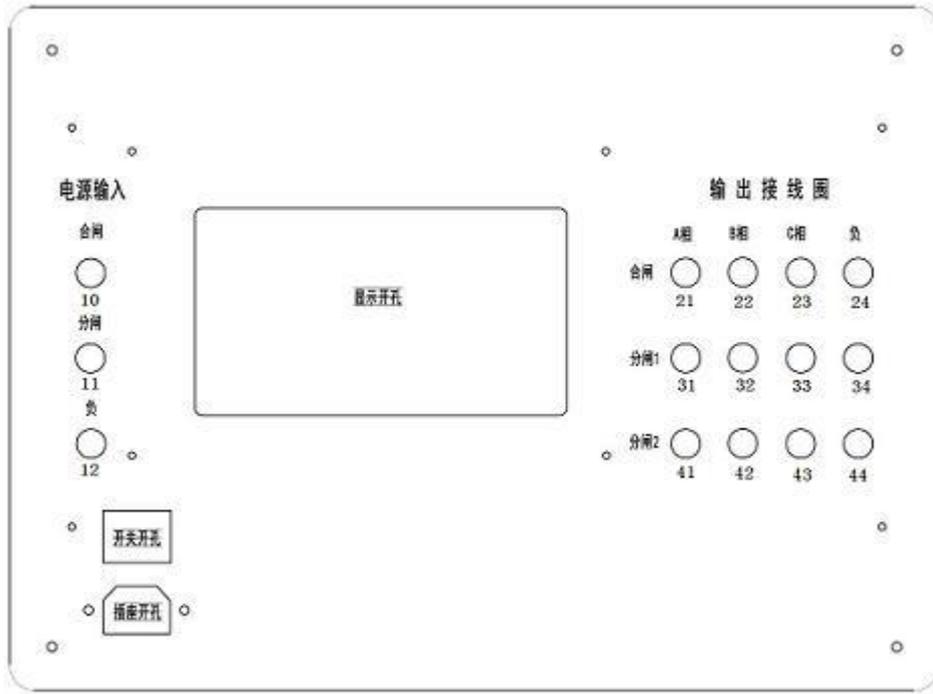


图 5

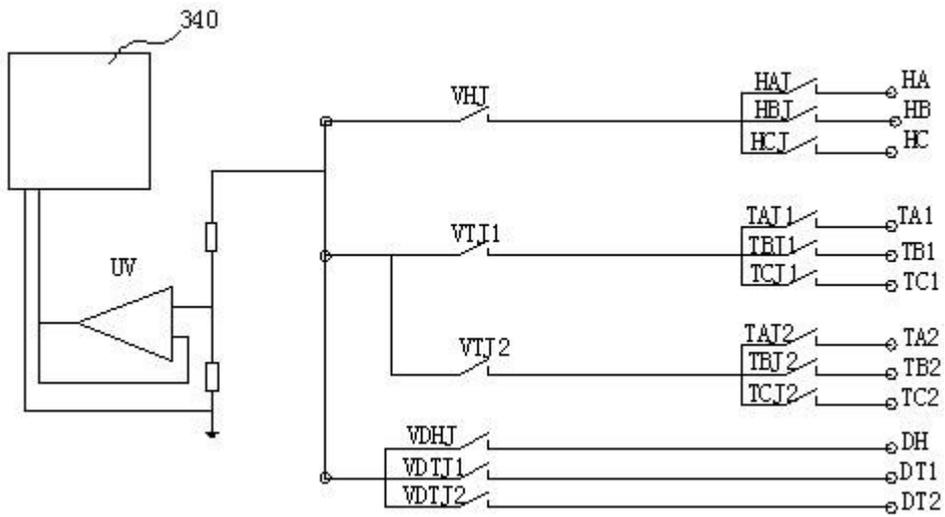


图 6

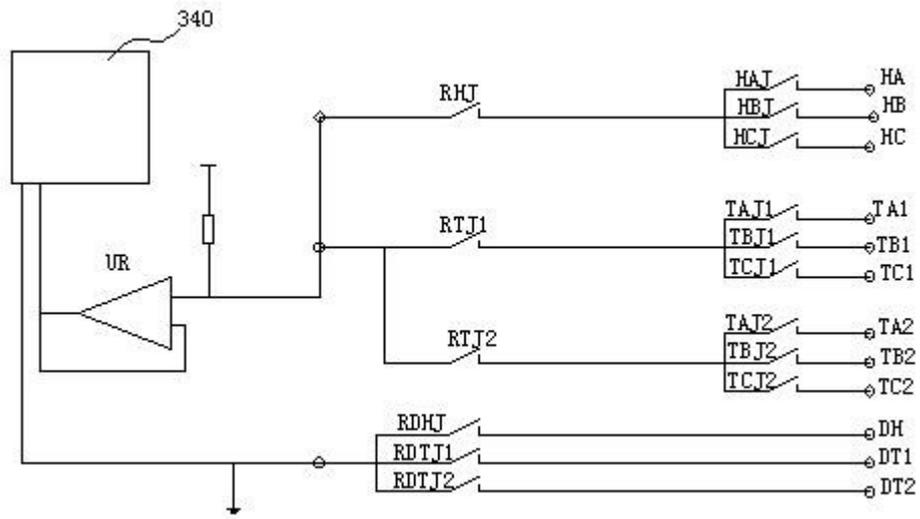


图 7