(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209707658 U
(45)授权公告日 2019.11.29

(21)申请号 201920393969.8

(22)申请日 2019.03.26

(73)专利权人 国网陕西省电力公司检修公司
地址 710065 陕西省西安市雁塔区高新六路32号
专利权人 西安亚能电气有限责任公司

(72)发明人 刘涛 李军 李峰涛 张豪 雷刚 任冰星 刘臻

(51)Int.Cl.
G01R 31/327(2006.01)
G01M 13/00(2019.01)

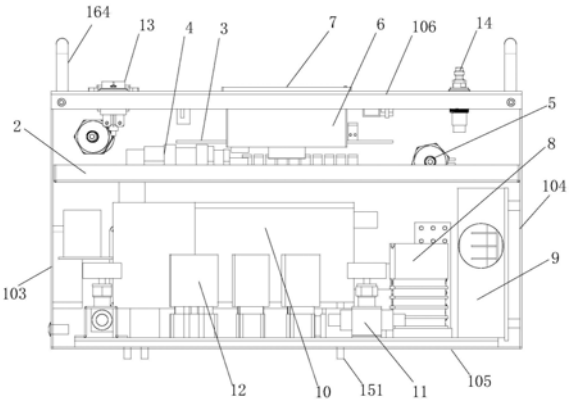
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)实用新型名称

压力开关校验装置

(57)摘要

本实用新型公开的压力开关校验装置，包括：外壳，外壳由前盖板、后盖板、左侧板、右侧板、底板和上盖板构成；上盖板上设置显示屏安装孔、接线孔和指示灯孔；外壳内部固定设置中间支撑板，通过中间支撑板将外壳内部分为上腔体和下腔体，中间支撑板的上侧固定设置传感器支架；上腔体内部设置泄压阀、压力传感器、控制电路板、显示屏；控制电路板固定在中间支撑板上并与显示屏连接，压力传感器设置在传感器支架上；显示屏嵌入设置在显示屏安装孔中并与控制电路板电连接；控制电路板上设置指示灯；下腔体内部设置固态继电器、开关电源、气泵、流量调节阀和电磁阀。本实用新型通过对使用前压力开关进行检测，提高生产过程的可靠性，提高生产效率。



CN 209707658 U

1.压力开关校验装置,其特征在于,包括:外壳,所述外壳由前盖板、后盖板、左侧板、右侧板、底板和上盖板构成;

所述上盖板上设置显示屏安装孔、接线孔和指示灯孔;所述外壳内部固定设置中间支撑板,通过中间支撑板将外壳内部分为上腔体和下腔体,其中中间支撑板的上侧固定设置传感器支架;

所述上腔体内部设置泄压阀、压力传感器、控制电路板、显示屏;所述控制电路板固定在中间支撑板上并与显示屏连接,所述压力传感器设置在传感器支架上;所述显示屏嵌入设置在显示屏安装孔中并与控制电路板连接;所述控制电路板上设置指示灯,所述指示灯嵌入安装在指示灯孔中;

所述下腔体内部设置固态继电器、开关电源、气泵、流量调节阀和电磁阀;所述气泵固定在底板上,所述电磁阀通过接线柱与底板进行固定,所述流量调节阀与气泵连接并固定设置在底板上,所述固态继电器通过支架与底板固定连接,所述开关电源固定设置左侧板上。

2.根据权利要求1所述的压力开关校验装置,其特征在于,所述接线孔包括电源接口孔、电源开关孔、信号接口孔、测试接口孔和快排按钮孔,分别安装电源接口、电源开关、信号接口、测试接口和快排按钮;所述开关电源的输入端与电源接口连接,所述开关电源的输出端通过电源开关与控制电路板连接。

3.根据权利要求1所述的压力开关校验装置,其特征在于,所述控制电路板包括主控制器、第一电阻检测表、第二电阻检测表,所述第一电阻检测表的测试端分别连接压力开关的常闭触点、常开触点和公共触点;所述第二电阻检测表与壳体、常闭触点和常开触点连接;所述气泵通过电磁阀与压力开关连接,所述压力开关上设置压力传感器,所述压力传感器的输出端连接校验仪;所述第一电阻检测表和第二电阻检测表与校验仪连接。

4.根据权利要求3所述的压力开关校验装置,其特征在于,所述主控制器采用MCU处理器。

5.根据权利要求3所述的压力开关校验装置,其特征在于,所述第一电阻检测表采用毫欧表,第二电阻检测表采用兆欧表。

6.根据权利要求1所述的压力开关校验装置,其特征在于,所述底板的底部设置支撑脚。

7.根据权利要求1所述的压力开关校验装置,其特征在于,所述外壳的上表面的两侧设置提手。

8.根据权利要求1所述的压力开关校验装置,其特征在于,所述前盖板和后盖板上分别设置散热孔。

9.根据权利要求1所述的压力开关校验装置,其特征在于,所述外壳采用ABS材料制作。

10.根据权利要求1所述的压力开关校验装置,其特征在于,所述显示屏采用真彩液晶触摸屏。

压力开关校验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电网检测技术领域，具体涉及压力开关校验装置。

背景技术

[0002] 压力开关是与电器开关相结合的装置，压力开关的工作原理是：当被测压力超过额定值时，弹性元件的自由端产生位移，直接或经过比较后推动开关元件，改变开关元件的通断状态，达到控制被测压力的目的，即通过对气体压力的测量，将压力信号转换成开关信号来控制电路的通断。压力开关采用高精度、高稳定性能的压力传感器和变送电路，再经专用CPU模块化信号处理技术，实现对介质压力信号的检测、显示、报警和控制信号输出。主要应用于石油、化工、冶金、电力、供水等领域中对各种气体、液体的表压、绝压的测量控制，输出报警或控制信号，在工业领域中有着重要的用途，能预防生产工程中重要装置的损坏，避免了重大生产事故地发生。

[0003] 在压力开关的使用过程中，断路器出现故障类型主要有空气压缩系统故障、SF6气体泄露、机构线圈烧损、机构轴承磨损锈死、开关线夹发热、二次回路故障等缺陷，其中大部分故障为空气压缩系统故障，其中又以气动机构频繁打压和向后台误送告警信号为主，这些故障引起设备无法正常运行，严重影响设备安全可靠运行，对电网安全造成极大威胁。造成这些故障的主要原因就是压力开关精度不够，如果没有精密的质量检验设备则产品质量没有保证，没有高质量的自动化检验设备则生产效率难以提高。因此需要定期对这些压力开关的校验将有助于提高压力开关动作的灵敏性，使设备可靠动作；同时对新购置的压力开关进行校验，可以有效的降低由于压力开关引起设备故障的概率。目前，各压力开关生产厂对压力开关的检测普遍采用精密压力表读数的方法，也有的厂家是用在给压力开关加压和减压的过程中听声音并读数的方法来检测的，还有的除了听声音外还安装了指示灯，操作人员在观看指示灯和听取声响的同时要及时准确地读取数据。

[0004] 当时上述检测方法存在的以下问题：

[0005] ①由于精密压力表一般是在实验室使用，在生产现场长时间、高频率地使用很快就会使其示值超差，所以这种测试方法不适合在大批量生产的条件下使用；

[0006] ②精密压力表的刻线很密，很容易出现误读、误判的现象，而且工人操作疲劳及人员的主观原因等均会成为产生读数差异的因素；

[0007] ③测试时间过长，劳动生产率低。

[0008] 因此这些检测方法已不能适应现代工业生产中大批量高品质的要求，尤其不能适应电力和工业中对产品高可靠性和ppm值的要求。

实用新型内容

[0009] 本实用新型所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足，公开了压力开关校验装置，可以定期对运行设备压力开关以及新购置压力开关进行校验，以确保压力开关的可靠动作。

[0010] 本实用新型采用的技术方案是:压力开关校验装置,包括:外壳,所述外壳由前盖板、后盖板、左侧板、右侧板、底板和上盖板构成;

[0011] 所述上盖板上设置显示屏安装孔、接线孔和指示灯孔;所述外壳内部固定设置中间支撑板,通过中间支撑板将外壳内部分为上腔体和下腔体,其中中间支撑板的上侧固定设置传感器支架;

[0012] 所述上腔体内部设置泄压阀、压力传感器、控制电路板、显示屏;所述控制电路板固定在中间支撑板上并与显示屏电连接,所述压力传感器设置在传感器支架上;所述显示屏嵌入设置在显示屏安装孔中并与控制电路板连接;所述控制电路板上设置指示灯,所述指示灯嵌入安装在指示灯孔中;

[0013] 所述下腔体内部设置固态继电器、开关电源、气泵、流量调节阀和电磁阀;所述气泵固定在底板上,所述电磁阀通过接线柱与底板进行固定,所述流量调节阀与气泵连接并固定设置在底板上,所述固态继电器通过支架与底板固定连接,所述开关电源固定设置左侧板上。

[0014] 作为本实用新型的进一步技术方案为,所述接线孔包括电源接口孔、电源开关孔、信号接口孔、测试接口孔和快排按钮孔,分别安装电源接口、电源开关、信号接口、测试接口和快排按钮;所述开关电源的输入端与电源接口连接,所述开关电源的输出端通过电源开关与控制电路板连接。

[0015] 作为本实用新型的进一步技术方案为,所述控制电路板包括主控制器、第一电阻检测表、第二电阻检测表,所述第一电阻检测表的测试端分别连接压力开关的常闭触点、常开触点和公共触点;所述第二电阻检测表与壳体、常闭触点和常开触点连接;所述气泵通过电磁阀与压力开关连接,所述压力开关上设置压力传感器,所述压力传感器的输出端连接校验仪;所述第一电阻检测表和第二电阻检测表与校验仪连接。

[0016] 作为本实用新型的进一步技术方案为,所述主控制器采用MCU处理器。

[0017] 作为本实用新型的进一步技术方案为,所述第一电阻检测表采用毫欧表,第二电阻检测表采用兆欧表。

[0018] 作为本实用新型的进一步技术方案为,所述底板的底部设置支撑脚。

[0019] 作为本实用新型的进一步技术方案为,所述外壳的上表面的两侧设置提手。

[0020] 作为本实用新型的进一步技术方案为,所述前盖板和后盖板上分别设置散热孔。

[0021] 作为本实用新型的进一步技术方案为,所述外壳采用ABS材料制作。

[0022] 作为本实用新型的进一步技术方案为,所述显示屏采用真彩液晶触摸屏。

[0023] 本实用新型的有益效果为:

[0024] 本实用新型通过外壳对校验装置起到保护作用,上盖板上设置显示屏可以对校验测试信息进行查看,通过指示灯提示;

[0025] 通过电源接口与外部供电电源连接,通过开关电源将外部输入的交流信号转换为直流信号供给校验装置的工作电压,通过设置电源开关对供电进行总控制;

[0026] 外壳内部采用上下层结构,将电磁阀、固态继电器及气泵与控制电路板分隔开,可以防止电磁阀、固态继电器及气泵对控制电路板产生干扰;

[0027] 通过气泵向压力开关施加压力,控制电路板检测压力开关的压力并检测压力开关的开关状态,从而对压力开关进行质检,对压力开关的精度、速度进行检验,使得出厂或使

用的压力开关满足高精度、高速度的测试要求。同时防止压力开关误判或误动作的现象发生；

[0028] 通过对使用前压力开关进行检测，可以筛除不符合要求的压力开关，在生产使用过程中，可以降低由于压力开关不精确等引出设备故障的概率，提高生产过程的可靠性，提高生产效率。

附图说明

[0029] 图1为本实用新型提出的压力开关校验装置主剖视结构图；

[0030] 图2为本实用新型提出的压力开关校验装置俯视图；

[0031] 图3为本实用新型提出的压力开关校验装置立体图；

[0032] 图4为本实用新型提出的压力开关校验装置主视图；

[0033] 图5为本实用新型提出的压力开关校验装置后视图；

[0034] 图6为本实用新型提出的压力开关校验装置左视图；

[0035] 图7为本实用新型提出的压力开关校验装置右视图；

[0036] 图8为本实用新型提出的压力开关校验装置电路原理图；

[0037] 图9为本实用新型提出的压力开关校验装置系统控制结构图。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图所示的各实施方式对本实用新型进行详细说明，但应当说明的是，这些实施方式并非对本实用新型的限制，本领域普通技术人员根据这些实施方式所作的功能、方法、或者结构上的等效变换或替代，均属于本实用新型的保护范围之内。

[0039] 参见图1至图7，其中图1为本实用新型提出的压力开关校验装置主剖视结构图；图2为本实用新型提出的压力开关校验装置俯视图；图3为本实用新型提出的压力开关校验装置立体图；图4为本实用新型提出的压力开关校验装置主视图；图5为本实用新型提出的压力开关校验装置后视图；图6为本实用新型提出的压力开关校验装置左视图；图7为本实用新型提出的压力开关校验装置右视图；

[0040] 如图1至图7所示，压力开关校验装置，包括：外壳1，所述外壳1由前盖板101、后盖板102、左侧板103、右侧板104、底板105和上盖板106构成；

[0041] 所述上盖板106上设置显示屏安装孔161、接线孔162和指示灯孔163；所述外壳1内部固定设置中间支撑板2，通过中间支撑板2将外壳1内部分为上腔体和下腔体，其中中间支撑板2的上侧固定设置传感器支架3；

[0042] 所述上腔体内部设置泄压阀4、压力传感器5、控制电路板6、显示屏7；所述控制电路板6固定在中间支撑板2上并与显示屏7电连接，所述压力传感器5设置在传感器支架3上；所述显示屏7嵌入设置在显示屏安装孔161中并与控制电路板6连接；所述控制电路板6上设置指示灯，所述指示灯嵌入安装在指示灯孔163中；

[0043] 所述下腔体内部设置固态继电器8、开关电源9、气泵10、流量调节阀11和电磁阀12；所述气泵10固定在底板105上，所述电磁阀12通过接线柱与底板105进行固定，所述流量调节阀11与气泵10连接并固定设置在底板105上，所述固态继电器8通过支架与底板105固定连接，所述开关电源9固定设置左侧板103上。

[0044] 进一步的，所述接线孔162包括电源接口孔、电源开关孔、信号接口孔、测试接口孔和快排按钮孔，分别安装电源接口15、电源开关13、信号接口16、测试接口17和快排按钮14；所述开关电源9的输入端与电源接口15连接，所述开关电源9的输出端通过电源开关13与控制电路板6连接。

[0045] 本实用新型实施例中，通过外壳对校验装置起到保护作用，上盖板上设置显示屏可以对校验测试信息进行查看，通过指示灯提示；通过电源接口与外部供电电源连接，通过开关电源将外部输入的交流信号转换为直流信号供给校验装置的工作电压，通过设置电源开关对供电进行总控制，外壳内部采用上下层结构，将电磁阀、固态继电器及气泵与控制电路板分隔开，可以防止电磁阀、固态继电器及气泵对控制电路板产生干扰；

[0046] 通过气泵向压力开关施加压力，控制电路板检测压力开关的压力并检测压力开关的开关状态，从而对压力开关进行质检，对压力开关的精度、速度进行检验，使得出厂或使用的压力开关满足高精度、高速度的测试要求。同时防止压力开关误判或误动作的现象发生。

[0047] 本实用新型实施例中，提供的压力开关校验装置主要对生产过程或使用过程中新购置的压力开关进行检测，通过对使用前压力开关进行检测，可以筛除不符合要求的压力开关，在生产使用过程中，可以降低由于压力开关不精确等引出设备故障的概率，提高生产过程的可靠性，提高生产效率。

[0048] 参见图8和图9，其中图8为本实用新型提出的压力开关校验装置电路原理图；图9为本实用新型提出的压力开关校验装置系统控制结构图。

[0049] 本使用新型实施例中，控制电路板包括主控制器、第一电阻检测表、第二电阻检测表，所述第一电阻检测表的测试端分别连接压力开关的常闭触点、常开触点和公共触点；所述第二电阻检测表与壳体、常闭触点和常开触点连接；所述气泵通过电磁阀与压力开关连接，所述压力开关上设置压力传感器，所述压力传感器的输出端连接校验仪；所述第一电阻检测表和第二电阻检测表与校验仪连接。

[0050] 具体的，压力开关的常闭触点(NC)、常开触点(NO)、公共点(C)和壳体都连接到信号调理电路。信号调理电路主要由测量原理中完成接触电阻和绝缘电阻信号切换的继电器组成。主控制器通过数字I/O板卡输出数字信号对信号调理电路进行控制。控制信号调理电路的继电器切换，信号调理电路将切换好的信号线连接到毫欧表与兆欧表。毫欧表与兆欧表通过RS232串口与主控制器完成数据交换。这样检测压力开关绝缘电阻或者接触电阻时，主控制器首先按照测试原理设置信号调理电路中继电器状态完成对测试信号进行切换。通过RS232串口启动兆欧表或者毫欧表，检测完毕后将数据传到主控制器，通过主控制器驱动显示屏将检测结果显示。

[0051] 本实用新型实施例中，底板的底部设置支撑脚，在使用过程中，可以起到防水作用，同时防止底板磨损，在外壳的上表面的两侧设置提手，方便对校验装置的移动和携带。

[0052] 本实用新型实施例中，主控制器采用MCU处理器，第一电阻检测表采用毫欧表，第二电阻检测表采用兆欧表。通过MCU处理器对采集的信号进行处理，方便快捷，根据检测的电阻值的大小选择测试欧姆表。显示屏采用真彩液晶触摸屏，便于查看。

[0053] 本实用新型实施例中，外壳采用ABS材料制作，结构坚固，抗震抗压能力强，可以对壳体内部的元器件进行保护。

[0054] 本实用新型实施例中，通过在前盖板和后盖板上分别设置散热孔，可以对壳体内部进行散热。保证外壳内部的元器件能够稳定运行。

[0055] 压力开关按其动作点与恢复点压力值可以分为低压类和高压类。低压类压力开关的动作点与恢复点压力值在50Psi以下；高压类压力开关的动作点与恢复点压力值在50Psi～300Psi之间。

[0056] 压力开关校验工作属于动态测量，设计的宗旨是用智能型的工业式电脑屏来直观操作的一款主控制器，进而达到提高劳动效率和提高检测质量的目的

[0057] 当气源向压力开关加气压，主控制器通过电磁阀控制气压，通过压力传感器得到气路的当前压力值；压力开关公共触点(C)连接直流电源，常开触点(NO)连接到主控制器的数字输入端口上，若压力开关没有动作，其常开触点(NO)与公共触点(C)间断路。主控制器的数字输入端口接收到低电平数字信号；一旦压力开关动作，其常开触点(NO)与公共触点(C)短路，常开触点(NO)与电源连通。这时主控制器数字输入端口接收到高电平数字信号。通过这种方式，主控制器可以得到压力开关的当前状态。检测动作点压力值时，需要控制电磁阀使得气源给压力开关加压，使得气压缓慢上升。同时主控制器通过数字输入端口监视压力开关状态。一旦发现数字输入端口的数字信号由低变高，表明压力开关在这个时刻动作。记录该时刻压力传感器数值，得到压力开关的动作点压力值。同理，检测恢复点压力值，需要设置泄压阀，使得气压缓慢下降。判断压力开关状态，一旦复位记录压力传感器数值作为恢复点压力值。

[0058] 主控制器采用ARM单片机，可靠性高，采用触摸彩色液晶，人性化界面操作方便简单具体可以根据外壳尺寸选择7寸真彩触摸屏，整个测试的操作均在触摸屏上完成。触摸屏下面是开关按钮(POWER)、快排(EXHAUST)按钮和充电指示灯，CHARGE指示仪器充电中，FULL指示充电完成。

[0059] 通过开关电源可以提供DC24V和DC110V可选电源，选择DC110V时可保证接点在有油膜的情况下信号可靠采集。

[0060] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征以及本实用新型优点。本行业的技术人员应该了解，本实用新型不受上述实施例的限制，在不脱离本实用新型精神和范围的前提下，本实用新型还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

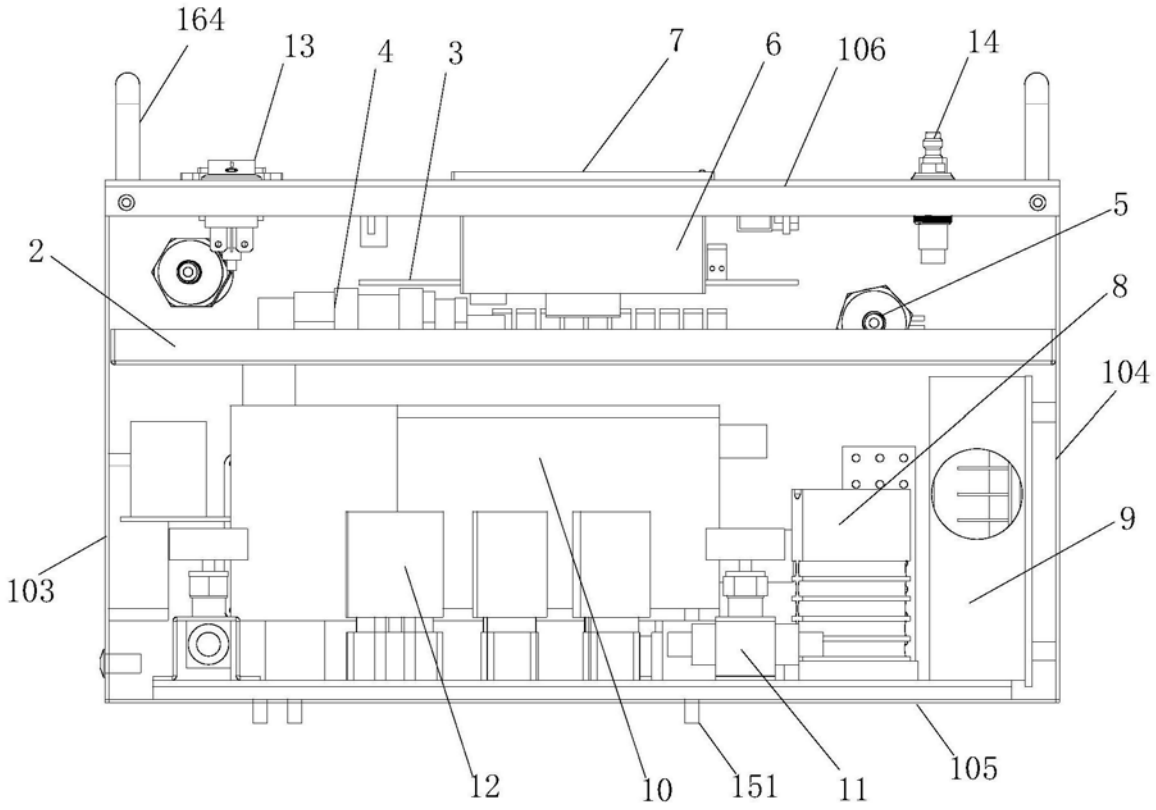


图1

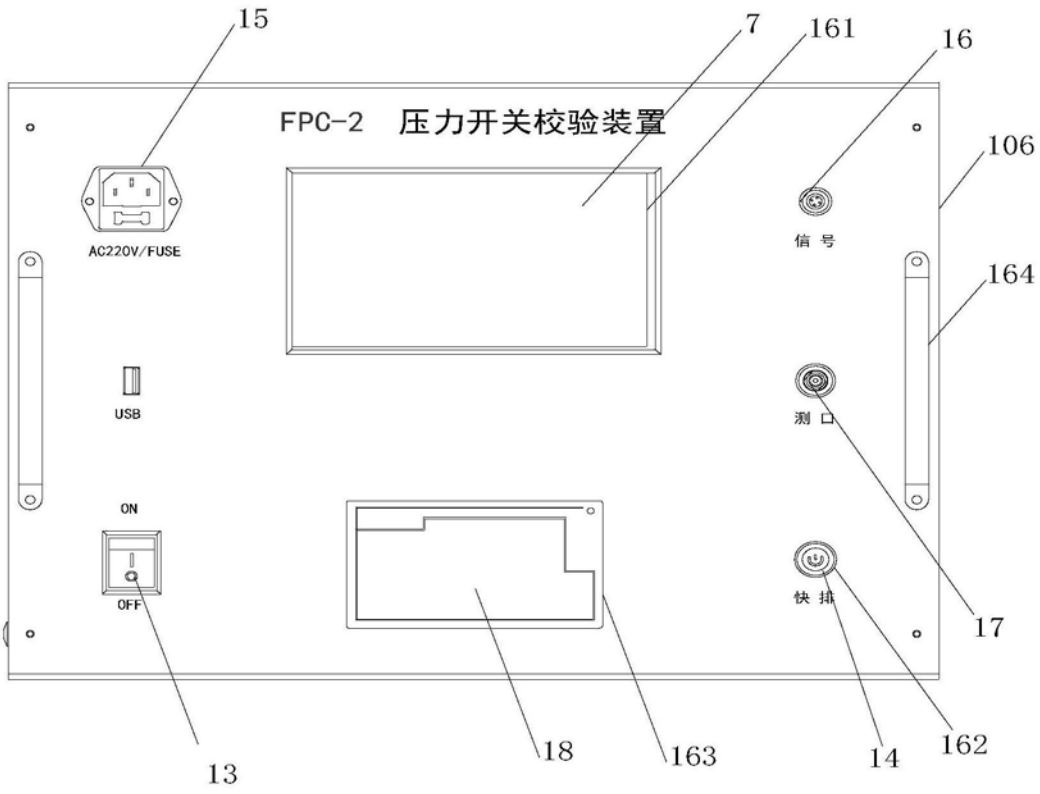

15
7
161
16
106
164
17
FPC-2 压力开关校验装置
AC220V/FUSE
信 号
USB
测 口
ON
OFF
快 排
13
18
163
14
162

图2

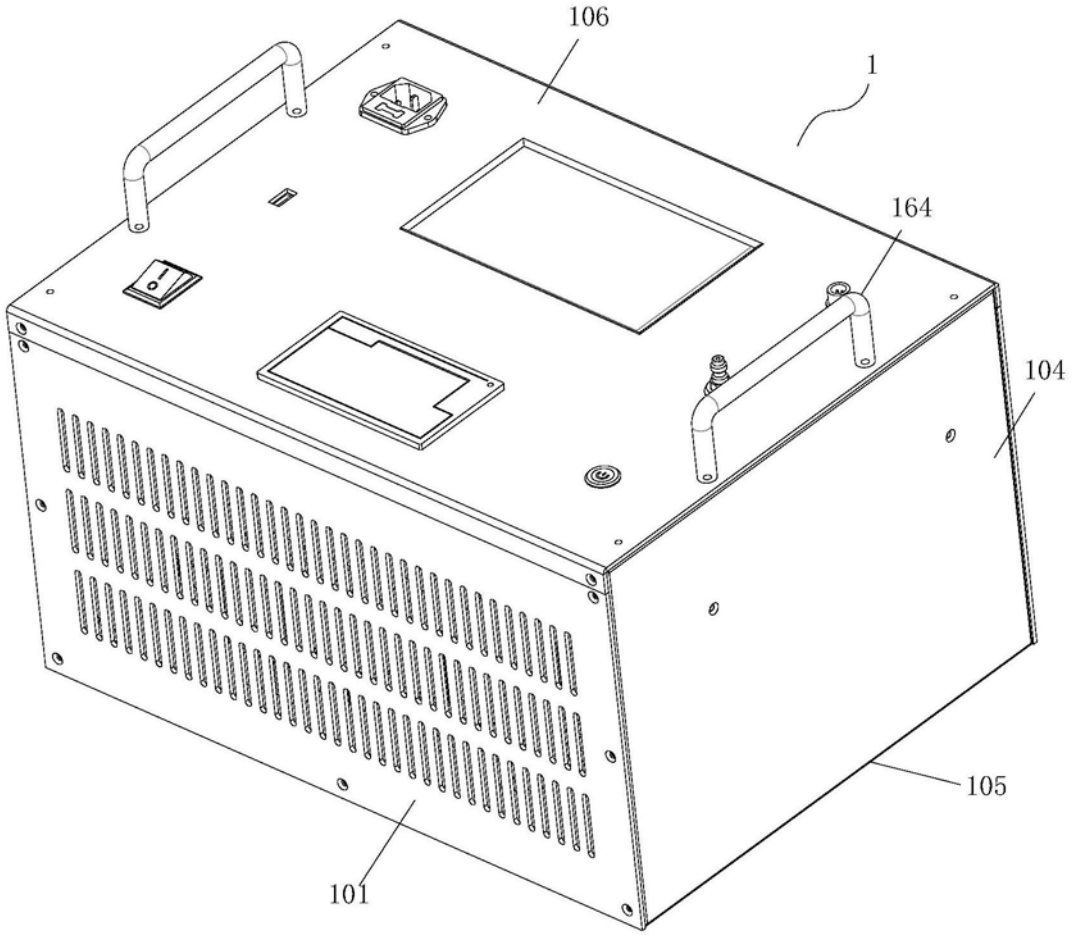


图3

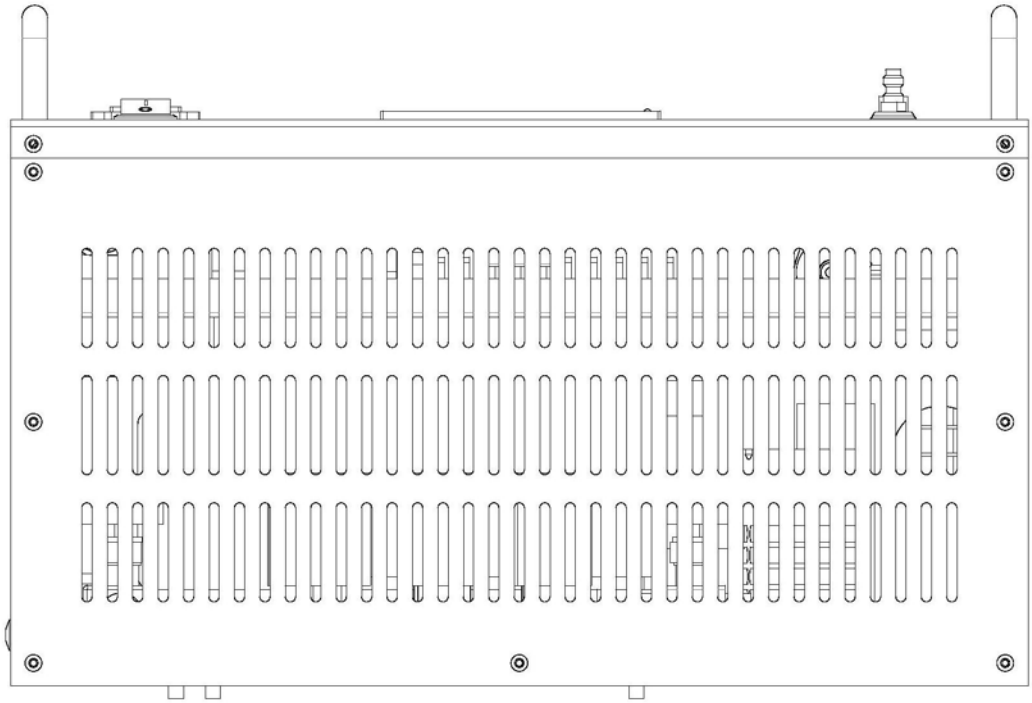


图4

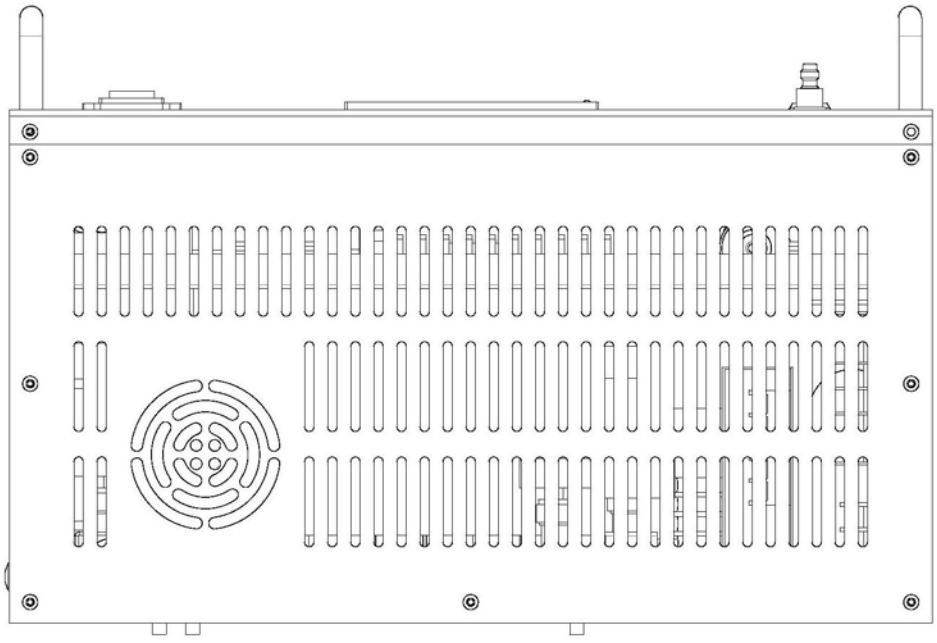


图5

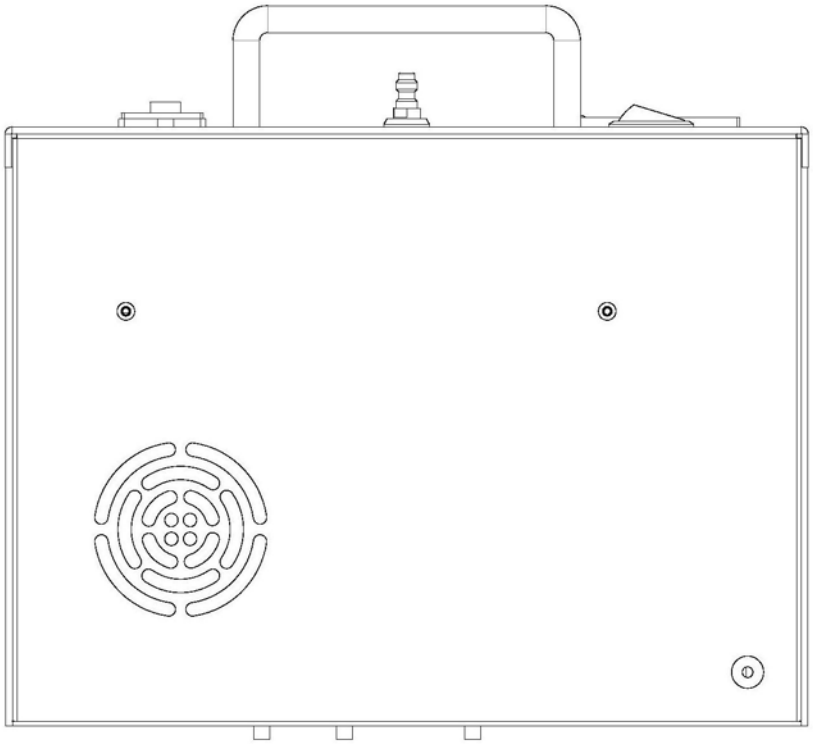


图6

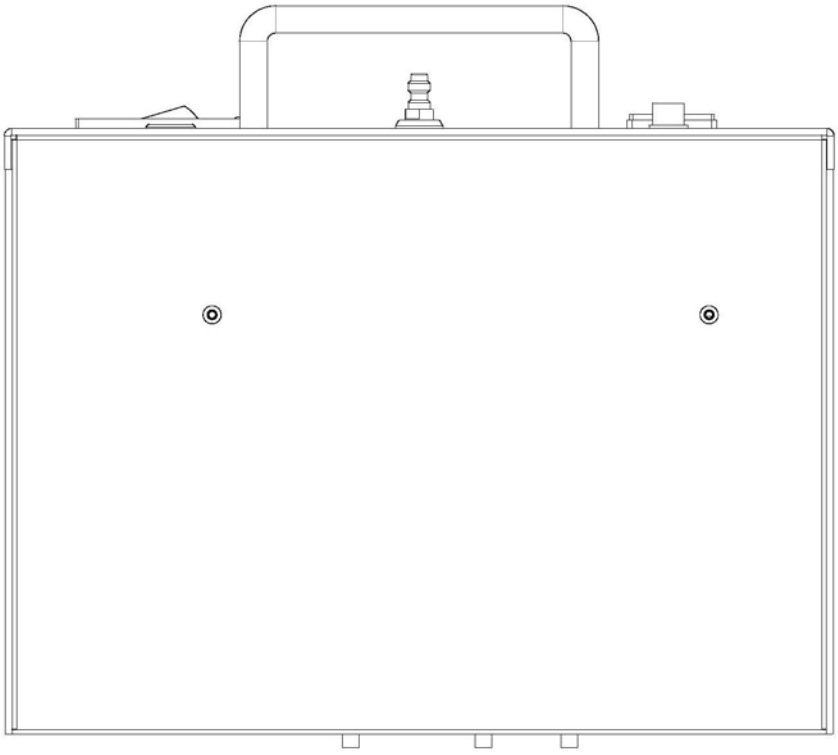


图7

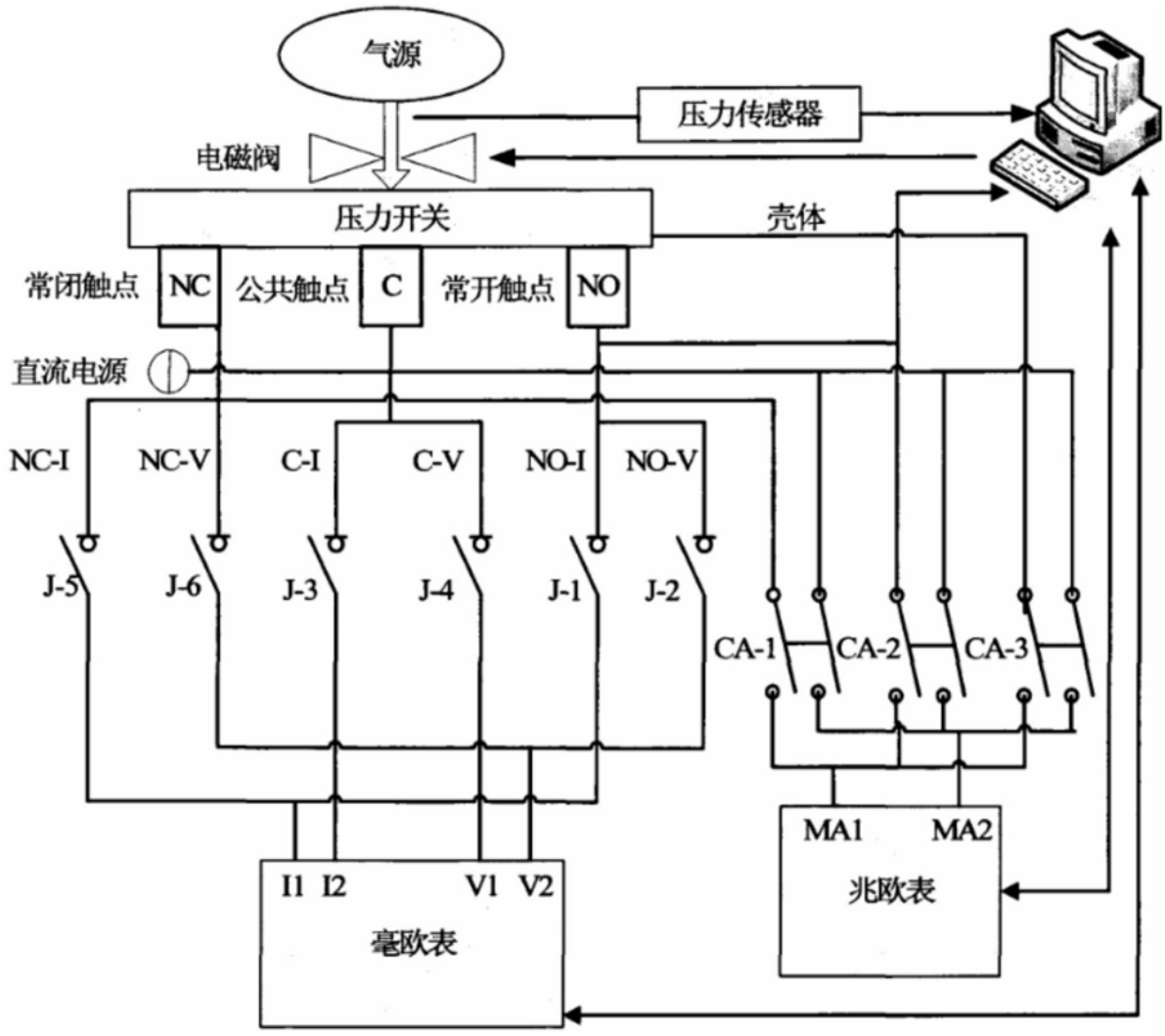

气源
压力传感器
电磁阀
压力开关
壳体
常闭触点
NC
公共触点
C
常开触点
NO
直流电源
NC-I
NC-V
C-I
C-V
NO-I
NO-V
J-5
J-6
J-3
J-4
J-1
J-2
CA-1
CA-2
CA-3
MA1
MA2
兆欧表
I1
I2
V1
V2
毫欧表

图8

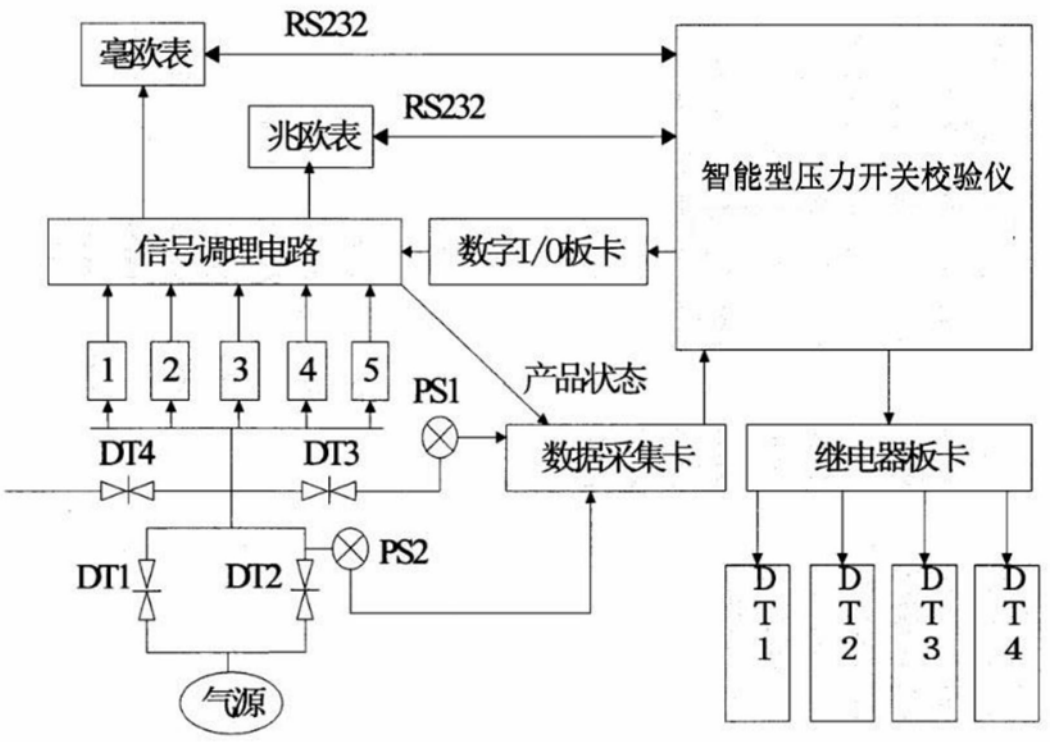

RS232
毫欧表
RS232
兆欧表
智能型压力开关校验仪
信号调理电路
数字I/O板卡
1
2
3
4
5
PS1
产品状态
DT4
DT3
数据采集卡
继电器板卡
PS2
DT1
DT2
气源
DT1
DT2
DT3
DT4

图9