(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 209803292 U
(45)授权公告日 2019.12.17

(21)申请号 201920105963.6

(22)申请日 2019.01.22

(73)专利权人 国网山西省电力公司长治供电公司
地址 046000 山西省长治市太行东街63号

(72)发明人 谢云飞 宁晋峰 王红岩 赵春涛 王一开 吕永红 宋淑红 李红喜 张毅斌 张建良 吴红梅 王晓慧 郭丽 米蕾蕾 卞士朋 张辰西 张志平 齐振忠

(74)专利代理机构 太原高欣科创专利代理事务所(普通合伙) 14109
代理人 崔浩 冷锦超

(51)Int.Cl.
G01R 31/327(2006.01)
G01R 27/14(2006.01)
G01R 1/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

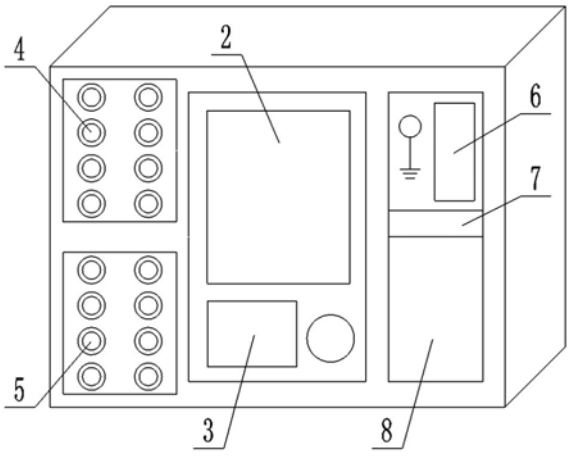
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)实用新型名称

一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置

(57)摘要

本实用新型一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置，属于一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置技术领域；所要解决的技术问题为：提供一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置；解决该技术问题采用的技术方案为：包括箱体，所述箱体的正面设置有LED显示屏、控制按钮；箱体的一侧设置有高压测试端口、低压测试端口，箱体的另一侧设置有电源模块、数据通信模块和恒流源模块；箱体的内部设置有控制电路板，控制电路板上集成有中央控制器，中央控制器通过导线分别与LED显示屏、控制按钮、数据通信模块、恒流源模块相连；数据通信模块通过无线网络与无线温度探头相连；本实用新型应用于测量变压器直流电阻的场所。



CN 209803292 U

1.一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置,其特征在于:包括箱体(1),所述箱体(1)的正面设置有LED显示屏(2)、控制按钮(3);

所述箱体(1)的一侧设置有高压测试端口(4)、低压测试端口(5),箱体(1)的另一侧设置有电源模块(6)、数据通信模块(7)和恒流源模块(8);

所述箱体(1)的内部设置有控制电路板,所述控制电路板上集成有中央控制器(9),所述中央控制器(9)通过导线分别与LED显示屏(2)、控制按钮(3)、数据通信模块(7)、恒流源模块(8)相连;

所述中央控制器(9)的电源输入端与电源模块(6)相连;

所述数据通信模块(7)具体为无线通信模块,所述数据通信模块(7)通过无线网络与无线温度探头(10)相连;

所述高压测试端口(4)、低压测试端口(5)分别串接AD转换模块(11)后与中央控制器(9)相连;

所述中央控制器(9)还连接有数据存储模块(12)。

2.根据权利要求1所述的一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置,其特征在于:所述数据通信模块(7)还与监控终端(13)相连。

3.根据权利要求2所述的一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置,其特征在于:所述电源模块(6)的电路结构为,所述电源模块(6)内部设置有交流转直流模块,该模块的交流输入端依次串接熔断器,热敏电阻后与交流电的火线端相连;

所述交流转直流模块的输出端依次并接电容C1,有极电容C2,稳压二极管TVS1,电阻RL后与电源模块(6)的输出端相连。

4.根据权利要求3所述的一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置,其特征在于:所述恒流源模块(8)使用的芯片为放大器U1,所述恒流源模块(8)的电路结构为:

所述放大器U1的2脚并接电容C13的一端,电阻R13的一端后与电阻R4的一端相连;所述放大器U1的3脚与电阻R5的一端相连,所述电阻R5的另一端并接电容C12的一端后与电源输入端相连;

所述放大器U1的6脚并接电容C13的另一端,电阻R13的另一端后与电阻R6的一端相连;

所述电阻R6的另一端并接电容C15的一端后与场效应管Q1的栅极相连,所述场效应管Q1的源极与40V输入电源相连,所述场效应管Q1的漏极串接电阻R16后与恒流源模块(8)的输出端相连。

5.根据权利要求4所述的一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置,其特征在于:所述恒流源模块(8)的内部还设置有恒流源档位控制模块,并通过控制按钮(3)进行档位控制;

所述恒流源档位控制模块使用的芯片为电位器U2,所述恒流源档位控制模块的电路结构为:

所述电位器U2的1脚、2脚、7脚分别与中央控制器(9)相连;

所述电位器U2的3脚依次并接电位器U2的4脚,电容C4的一端,有极电容E2的负极,电容C3的一端,有极电容E1的正极,稳压二极管T1的负极后接地;

所述电位器U2的5脚并接二极管D1的负极后与电阻R2的一端相连,所述电阻R2的另一端接电源输入端;

所述电位器U2的6脚并接电阻C3的另一端，二极管D1的正极，有极电容E1的负极，稳压二极管T1的正极后与电阻R1的一端相连，所述电阻R1的另一端接-9V电源输入端；

所述电位器U2的8脚并接电容C4的另一端后与有极电容E2的正极相连。

6.根据权利要求5所述的一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置，其特征在于：所述AD转换模块(11)的前端电路设置有信号调理及滤波模块，所述AD转换模块(11)使用的控制芯片为放大器U3，所述AD转换模块(11)的电路结构为：

所述放大器U3的2脚并接电阻R23的一端后与电阻R24的一端相连，所述电阻R23的另一端接地；

所述放大器U3的3脚并接电容C65的一端后与电阻R8的一端相连，所述电阻R8的另一端与测试端口相连；

所述放大器U3的4脚并接电容C34的一端，电容C52的一端后与-15V输入电源相连，所述电容C34的另一端并接电容C52的另一端后接地；

所述放大器U3的6脚并接电阻R24的另一端后与电阻R30的一端相连，所述电阻R30的另一端并接电容C68的一端后与信号调理及滤波模块输出端相连；

所述放大器U3的7脚并接电容C33的一端，电容C51的一端后与15V输入电源相连，所述电容C33的另一端并接电容C51的另一端后接地。

7.根据权利要求6所述的一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置，其特征在于：所述数据存储模块(12)使用的芯片为数据存储芯片U4，所述数据存储模块(12)的电路结构为：

所述数据存储芯片U4的5脚、6脚与中央控制器(9)相连；

所述数据存储芯片U4的8脚并接蓄电池BT1的正极后与电容C30的一端相连；

所述数据存储芯片U4的9脚并接电容C30的另一端，蓄电池BT1的负极后接地；

所述数据存储芯片U4的10脚与晶振X2的一端相连；

所述数据存储芯片U4的11脚与晶振X2的另一端相连；

所述数据存储芯片U4的12脚串接电阻R22后与3.3V输入电源相连；

所述数据存储芯片U4的13脚串接电阻R21后与3.3V输入电源相连；

所述数据存储芯片U4的14脚与3.3V输入电源相连。

8.根据权利要求7所述的一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置，其特征在于：所述放大器U1的型号为OP184；电位器U2的型号为X9C103；放大器U3的型号为OP1177；数据存储芯片U4的型号为FM31L272。

一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置，属于一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置技术领域。

背景技术

[0002] 对变压器绕组的直流电阻测试工作是变压器在交接、大修、和改变分接开关后必不可少的试验项目，有载分接开关是与变压器回路连接的唯一运动部件，因此在测试时需要同时对有载分接开关进行检测，在《电力设备交接和预防性试验规程》中，检测项目包括检查有载分接开关的动作顺序，测量切换时间等。

[0003] 上述两个试验项目的传统测试方法采用分体式测试方法，即使用一台变压器直流电阻测试仪和一台变压器有载分接开关测试仪分别接线与测试，因为是两台独立的仪器，每台仪器均配有专用的测试线，这就需要分开测试分开接线，尤其在选用单相直阻时，必须频繁改变接线方式，接线拆线工作将浪费大量人力、物力及工时，且常规直阻试验和有载开关试验用到的两种仪器在使用时，需要3-4人操作并最少接线两次才能分别测试出两种参数，费时费力。

实用新型内容

[0004] 本实用新型为了克服现有技术中存在的不足，所要解决的技术问题为：提供一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置；为了解决上述技术问题，本实用新型采用的技术方案为：一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置，包括箱体，所述箱体的正面设置有LED显示屏、控制按钮；

[0005] 所述箱体的一侧设置有高压测试端口、低压测试端口，箱体的另一侧设置有电源模块、数据通信模块和恒流源模块；

[0006] 所述箱体的内部设置有控制电路板，所述控制电路板上集成有中央控制器，所述中央控制器通过导线分别与LED显示屏、控制按钮、数据通信模块、恒流源模块相连；

[0007] 所述中央控制器的电源输入端与电源模块相连；

[0008] 所述数据通信模块具体为无线通信模块，所述数据通信模块通过无线网络与无线温度探头相连；

[0009] 所述高压测试端口、低压测试端口分别串接AD转换模块后与中央控制器相连；

[0010] 所述中央控制器还连接有数据存储模块。

[0011] 所述数据通信模块还与监控终端相连。

[0012] 所述电源模块的电路结构为，所述电源模块内部设置有交流转直流模块，该模块的交流输入端依次串接熔断器，热敏电阻后与交流电的火线端相连；

[0013] 所述交流转直流模块的输出端依次并接电容C1，有极电容C2，稳压二极管TVS1，电阻RL后与电源模块的输出端相连。

[0014] 所述恒流源模块使用的芯片为放大器U1，所述恒流源模块的电路结构为：

[0015] 所述放大器U1的2脚并接电容C13的一端，电阻R13的一端后与电阻R4的一端相连；所述放大器U1的3脚与电阻R5的一端相连，所述电阻R5的另一端并接电容C12的一端后与电源输入端相连；

[0016] 所述放大器U1的6脚并接电容C13的另一端，电阻R13的另一端后与电阻R6的一端相连；

[0017] 所述电阻R6的另一端并接电容C15的一端后与场效应管Q1的栅极相连，所述场效应管Q1的源极与40V输入电源相连，所述场效应管Q1的漏极串接电阻R16后与恒流源模块的输出端相连。

[0018] 所述恒流源模块的内部还设置有恒流源档位控制模块，并通过控制按钮进行档位控制；

[0019] 所述恒流源档位控制模块使用的芯片为电位器U2，所述恒流源档位控制模块的电路结构为：

[0020] 所述电位器U2的1脚、2脚、7脚分别与中央控制器相连；

[0021] 所述电位器U2的3脚依次并接电位器U2的4脚，电容C4的一端，有极电容E2的负极，电容C3的一端，有极电容E1的正极，稳压二极管T1的负极后接地；

[0022] 所述电位器U2的5脚并接二极管D1的负极后与电阻R2的一端相连，所述电阻R2的另一端接电源输入端；

[0023] 所述电位器U2的6脚并接电阻C3的另一端，二极管D1的正极，有极电容E1的负极，稳压二极管T1的正极后与电阻R1的一端相连，所述电阻R1的另一端接-9V电源输入端；

[0024] 所述电位器U2的8脚并接电容C4的另一端后与有极电容E2的正极相连。

[0025] 所述AD转换模块的前端电路设置有信号调理及滤波模块，所述AD转换模块使用的控制芯片为放大器U3，所述AD转换模块的电路结构为：

[0026] 所述放大器U3的2脚并接电阻R23的一端后与电阻R24的一端相连，所述电阻R23的另一端接地；

[0027] 所述放大器U3的3脚并接电容C65的一端后与电阻R8的一端相连，所述电阻R8的另一端与测试端口相连；

[0028] 所述放大器U3的4脚并接电容C34的一端，电容C52的一端后与-15V输入电源相连，所述电容C34的另一端并接电容C52的另一端后接地；

[0029] 所述放大器U3的6脚并接电阻R24的另一端后与电阻R30的一端相连，所述电阻R30的另一端并接电容C68的一端后与信号调理及滤波模块输出端相连；

[0030] 所述放大器U3的7脚并接电容C33的一端，电容C51的一端后与15V输入电源相连，所述电容C33的另一端并接电容C51的另一端后接地。

[0031] 所述数据存储模块使用的芯片为数据存储芯片U4，所述数据存储模块的电路结构为：

[0032] 所述数据存储芯片U4的5脚、6脚与中央控制器相连；

[0033] 所述数据存储芯片U4的8脚并接蓄电池BT1的正极后与电容C30的一端相连；

[0034] 所述数据存储芯片U4的9脚并接电容C30的另一端，蓄电池BT1的负极后接地；

[0035] 所述数据存储芯片U4的10脚与晶振X2的一端相连；

[0036] 所述数据存储芯片U4的11脚与晶振X2的另一端相连；

[0037] 所述数据存储芯片U4的12脚串接电阻R22后与3.3V输入电源相连；

[0038] 所述数据存储芯片U4的13脚串接电阻R21后与3.3V输入电源相连；

[0039] 所述数据存储芯片U4的14脚与3.3V输入电源相连。

[0040] 所述放大器U1的型号为OP184；电位器U2的型号为X9C103；放大器U3的型号为OP1177；数据存储芯片U4的型号为FM31L272。

[0041] 本实用新型相对于现有技术具备的有益效果为：本实用新型通过研发一套设备，可以同时完成变压器直流电阻测试及有载分接开关测试工作，在两个检查项目的测试过程中，不需要频繁的拆接测试线，从而提高工作效率；本实用新型提供的测试装置将多功能模块集成在一个箱体中，结构紧凑，重量轻，抗干扰能力强，可以完成变压器直流电阻和有载分接开关的测试，并且只需要一次接线，依靠箱体内部的工作模式切换功能即可快速准确的完成两个试验项目的测试；将本实用新型应用于目前变压器常规试验中，可以克服目前测试工作中试验测试点较多的问题，减少接线拆线操作，从根本上减少了试验人员的劳动强度，缩短试验时间。

附图说明

[0042] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明：

[0043] 图1为本实用新型箱体的结构示意图；

[0044] 图2为本实用新型的电路结构示意图；

[0045] 图3为本实用新型电源模块的电路图；

[0046] 图4为本实用新型恒流源模块的电路图；

[0047] 图5为本实用新型恒流源模块的档位控制模块电路图；

[0048] 图6为本实用新型AD转换模块的电路图；

[0049] 图7为本实用新型数据存储模块的电路图；

[0050] 图中：1为箱体、2为LED显示屏、3为控制按钮、4为高压测试端口、5为低压测试端口、6为电源模块、7为数据通信模块、8为恒流源模块、9为中央控制器、10为无线温度探头、11为AD转换模块、12为数据存储模块、13为监控终端。

具体实施方式

[0051] 如图1至图7所示，本实用新型一种变压器直流电阻及有载分接开关综合测试装置，包括箱体1，所述箱体1的正面设置有LED显示屏2、控制按钮3；

[0052] 所述箱体1的一侧设置有高压测试端口4、低压测试端口5，箱体1的另一侧设置有电源模块6、数据通信模块7和恒流源模块8；

[0053] 所述箱体1的内部设置有控制电路板，所述控制电路板上集成有中央控制器9，所述中央控制器9通过导线分别与LED显示屏2、控制按钮3、数据通信模块7、恒流源模块8相连；

[0054] 所述中央控制器9的电源输入端与电源模块6相连；

[0055] 所述数据通信模块7具体为无线通信模块，所述数据通信模块7通过无线网络与无线温度探头10相连；

[0056] 所述高压测试端口4、低压测试端口5分别串接AD转换模块11后与中央控制器9相

连；

[0057] 所述中央控制器9还连接有数据存储模块12。

[0058] 所述数据通信模块7还与监控终端13相连。

[0059] 所述电源模块6的电路结构为，所述电源模块6内部设置有交流转直流模块，该模块的交流输入端依次串接熔断器，热敏电阻后与交流电的火线端相连；

[0060] 所述交流转直流模块的输出端依次并接电容C1，有极电容C2，稳压二极管TVS1，电阻RL后与电源模块6的输出端相连。

[0061] 所述恒流源模块8使用的芯片为放大器U1，所述恒流源模块8的电路结构为：

[0062] 所述放大器U1的2脚并接电容C13的一端，电阻R13的一端后与电阻R4的一端相连；所述放大器U1的3脚与电阻R5的一端相连，所述电阻R5的另一端并接电容C12的一端后与电源输入端相连；

[0063] 所述放大器U1的6脚并接电容C13的另一端，电阻R13的另一端后与电阻R6的一端相连；

[0064] 所述电阻R6的另一端并接电容C15的一端后与场效应管Q1的栅极相连，所述场效应管Q1的源极与40V输入电源相连，所述场效应管Q1的漏极串接电阻R16后与恒流源模块8的输出端相连。

[0065] 所述恒流源模块8的内部还设置有恒流源档位控制模块，并通过控制按钮3进行档位控制；

[0066] 所述恒流源档位控制模块使用的芯片为电位器U2，所述恒流源档位控制模块的电路结构为：

[0067] 所述电位器U2的1脚、2脚、7脚分别与中央控制器9相连；

[0068] 所述电位器U2的3脚依次并接电位器U2的4脚，电容C4的一端，有极电容E2的负极，电容C3的一端，有极电容E1的正极，稳压二极管T1的负极后接地；

[0069] 所述电位器U2的5脚并接二极管D1的负极后与电阻R2的一端相连，所述电阻R2的另一端接电源输入端；

[0070] 所述电位器U2的6脚并接电阻C3的另一端，二极管D1的正极，有极电容E1的负极，稳压二极管T1的正极后与电阻R1的一端相连，所述电阻R1的另一端接-9V电源输入端；

[0071] 所述电位器U2的8脚并接电容C4的另一端后与有极电容E2的正极相连。

[0072] 所述AD转换模块11的前端电路设置有信号调理及滤波模块，所述AD转换模块11使用的控制芯片为放大器U3，所述AD转换模块11的电路结构为：

[0073] 所述放大器U3的2脚并接电阻R23的一端后与电阻R24的一端相连，所述电阻R23的另一端接地；

[0074] 所述放大器U3的3脚并接电容C65的一端后与电阻R8的一端相连，所述电阻R8的另一端与测试端口相连；

[0075] 所述放大器U3的4脚并接电容C34的一端，电容C52的一端后与-15V输入电源相连，所述电容C34的另一端并接电容C52的另一端后接地；

[0076] 所述放大器U3的6脚并接电阻R24的另一端后与电阻R30的一端相连，所述电阻R30的另一端并接电容C68的一端后与信号调理及滤波模块输出端相连；

[0077] 所述放大器U3的7脚并接电容C33的一端，电容C51的一端后与15V输入电源相连，

所述电容C33的另一端并接电容C51的另一端后接地。

[0078] 所述数据存储模块12使用的芯片为数据存储芯片U4，所述数据存储模块12的电路结构为：

[0079] 所述数据存储芯片U4的5脚、6脚与中央控制器9相连；

[0080] 所述数据存储芯片U4的8脚并接蓄电池BT1的正极后与电容C30的一端相连；

[0081] 所述数据存储芯片U4的9脚并接电容C30的另一端，蓄电池BT1的负极后接地；

[0082] 所述数据存储芯片U4的10脚与晶振X2的一端相连；

[0083] 所述数据存储芯片U4的11脚与晶振X2的另一端相连；

[0084] 所述数据存储芯片U4的12脚串接电阻R22后与3.3V输入电源相连；

[0085] 所述数据存储芯片U4的13脚串接电阻R21后与3.3V输入电源相连；

[0086] 所述数据存储芯片U4的14脚与3.3V输入电源相连。

[0087] 所述放大器U1的型号为OP184；电位器U2的型号为X9C103；放大器U3的型号为OP1177；数据存储芯片U4的型号为FM31L272。

[0088] 本实用新型在设计时，基于直流电阻试验和直流法有载分接开关试验都是输出恒流源，并且在接线上都有共通之处，即同时将高压侧A/B/C/O端口全部接到仪器上(直阻测试采用三通道同测法，因此需要将所有相别全部接到仪器上)，因此可以将两种测试仪器组合为一台仪器进行使用，在设计过程中，需要准确计算元器件参数，合理配置元器件，设计出两种试验所需的采样处理单元，并将各单元模块进行集成化安装，完成制作。

[0089] 本实用新型设计的箱体1采用全铝合金结构，控制按钮3具体为内嵌式按键与飞梭旋钮相结合的结构，信号输出面板采用同一端子排；在内置控制系统方面，除了独立测试直流电阻和有载分接开关两种参数，在测试直阻方面还应引入“一键测量”概念，即设置一次参数仪器自动完成变压器高低压所有绕组阻值，这样更能进一步减少测试时间；在测试过程中，还可以与无线温度探头建立连接，实现对变压器温度的实时测量并进行参考。

[0090] 本实用新型设计一台集两种功能为一体的测试仪器，箱体金属结构能达到抗干扰的作用，旋钮设计有助于有载试验时分析波形，一键测量可节省大量时间，无线测温可实时监控温度数据，满足测试装置的测量精度和抗干扰能力要求。

[0091] 本实用新型设计的电源模块6对电源的输入和输出端进行了有效的滤波和保护设计，减小了电源系统的纹波、噪声干扰，可以确保给整个测试系统提供一套干净稳定的电源输出。

[0092] 所述恒流源模块8可以向直阻测试和有载测试提供稳定的恒流源，本实用新型对恒流源进行了优化设计，在保证恒流源稳定、噪声小、精度高的基础上，提高了响应速度和稳定程度，确保两种测试得到的数据准确快速。

[0093] 采样系统要求中央控制器9对采集数据进行高效稳定的处理，本实用新型采用型号为AD7606的同步采样芯片，具备16位8通道，对测量结果进行数据采集，确保数据测量的稳定性、可靠性、高效性。

[0094] 本实用新型外接的无线温度探头10使用型号为DS18B20温度传感器芯片，芯片防水防潮由不锈钢管封装，安装使用方便，并采用无线通讯模块将监测的温度数据实时传输给测试仪器。

[0095] 所述数据存储模块12内部使用大容量铁电存储芯片FM31L272，确保了对测量数据

的实时保存,芯片自带看门狗电路,确保仪器整体运行的可靠性。

[0096] 本实用新型提供的直流电阻试验与有载分接开关参数测试装置的技术参数如下:

[0097] 直阻测量测试电流要求参数为:三相测试:5A＋5A,1A＋1A,两档可选;分相测试:10A,5A,1A,三档可选;

[0098] 测试范围:

[0099] 10A:1.000mΩ~1Ω;

[0100] 5A:10.00mΩ~4Ω,5A+5A,10mΩ~1Ω;

[0101] 1A:100.0mΩ~20Ω,1A+1A,100mΩ~5Ω;

[0102] 最小分辨率:0.1uΩ

[0103] 准确度:±(0.2%+2字)

[0104] 有载分接开关测试参数为:输出电流:1.0A、0.5A、0.3A、三档可选;

[0105] 电阻量程:1.0A档时0.1～10Ω;0.5A档时5～20Ω;0.3A档时10～40Ω;

[0106] 电阻测量精度:±(读数×5%+5个字),分辨率:0.01Ω;

[0107] 过渡时间测量范围:1～250mS;

[0108] 过渡时间测量精度:±1mS,分辨率:0.1mS;

[0109] 采样频率为10KHz。

[0110] 本测试系统通过安装设置信号处理采集处理模块、稳定恒流源模块、多功能切换模块、高精度AD采样模块实现两部分测试功能;其中高稳定恒流源电路可产生用于直流电阻测量和有载分接开关测试的三路恒流源;多功能切换电路可切换不同的信号采样(直阻慢速采样和有载高速采样);高精度AD采样模块将模拟信号转换成数字信号,通过32位中央处理器进行处理,从而计算出所需各种试验参数;本实用新型采用一体式结构设计,进行两个检测项目的试验时,只需要一次性把测试线接好,然后通过人机交互模块选择进行相应测试项目,即可完成所有项目的测试。

[0111] 实施例:

[0112] 使用本实用新型对现有变电站进行测试,测试数据如下:

[0113] 2018年11月12日,在110kV某变电站2#号主变进行测试,该变压器参数为:

[0114] 型号:SSZ11-50000/110;

[0115] 额定电压:(110±8X1.25%)/38.5±2X2.5%/10.5kV;

[0116] 额定容量:50000kVA;

[0117] 出厂编号:201509-0005;

[0118] 出厂日期:2015.12;

[0119] 现场测试状况如下:

[0120] 时间:2018年11月12日;

[0121] 地点:110kV某变电站;

[0122] 设备:变压器;

[0123] 设备型号:SSZ11-50000/110;

[0124] 设备状态:停电;

[0125] 测试情况:首先使用直流电阻测试仪和有载分接开关测试仪分别对变压器和开关进行测试,然后使用本实用新型研制的直阻加有载二合一仪器进行测试,测试情况如下:

[0126] 测试时间如下：

[0127] 直阻测试仪35分10秒；

[0128] 有载分接开关测试仪25分50秒；

[0129] 直阻加有载二合一装置40分33秒；

[0130] 结论：使用本实用新型装置测量结果准确、两部分测试实验合为一部分，节省大量时间。

[0131] 在上述变压器直阻和有载开关测试中，测试人员由原来的人员3-4人降低为2人，测试时间由61分00秒降低至40分33秒。

[0132] 因此可以得出结论：使用本实用新型测试装置替代传统的直阻测试装置和有载开关测试装置，可以有效提高检测结果的准确性，减少的测量时间。

[0133] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

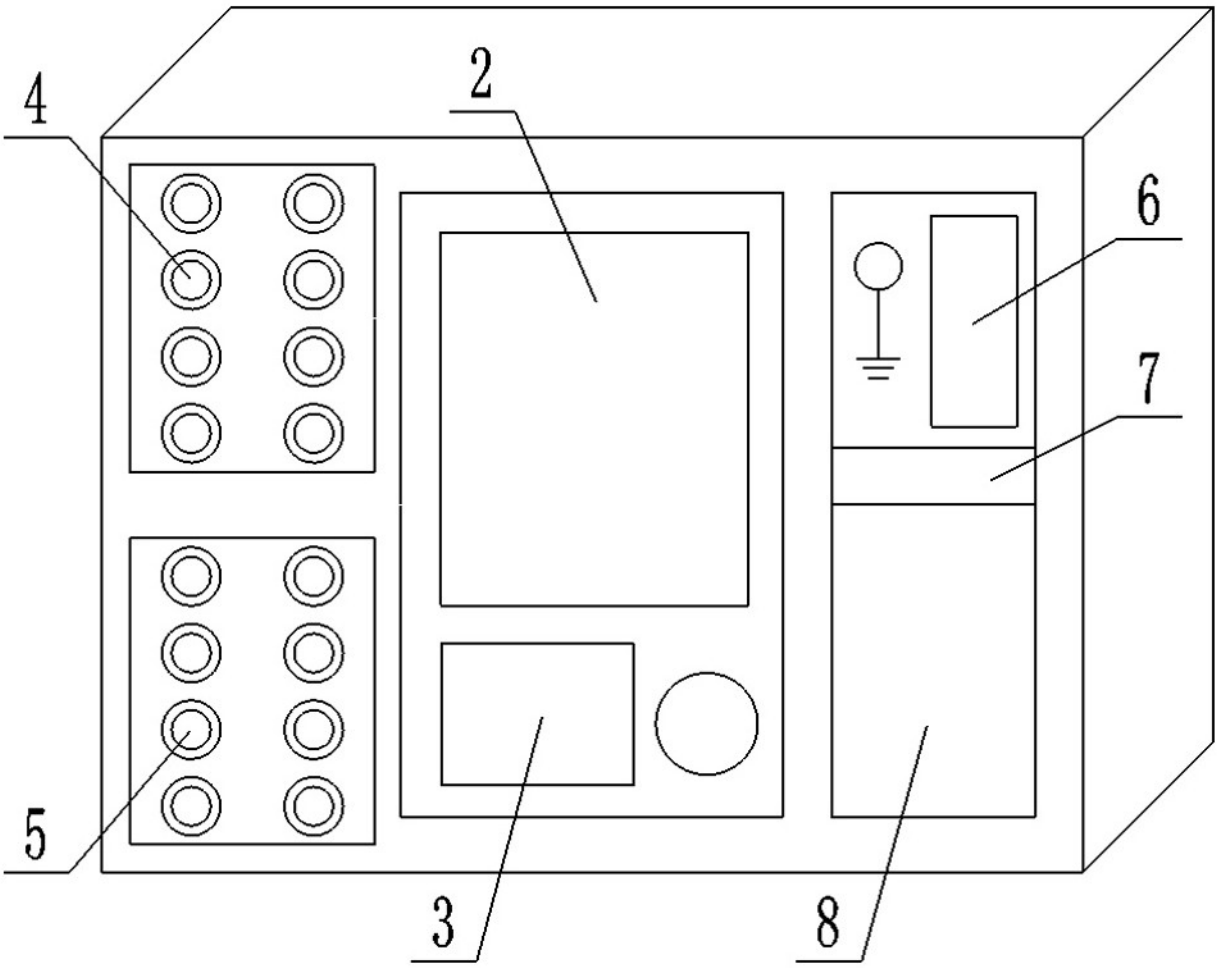


图1

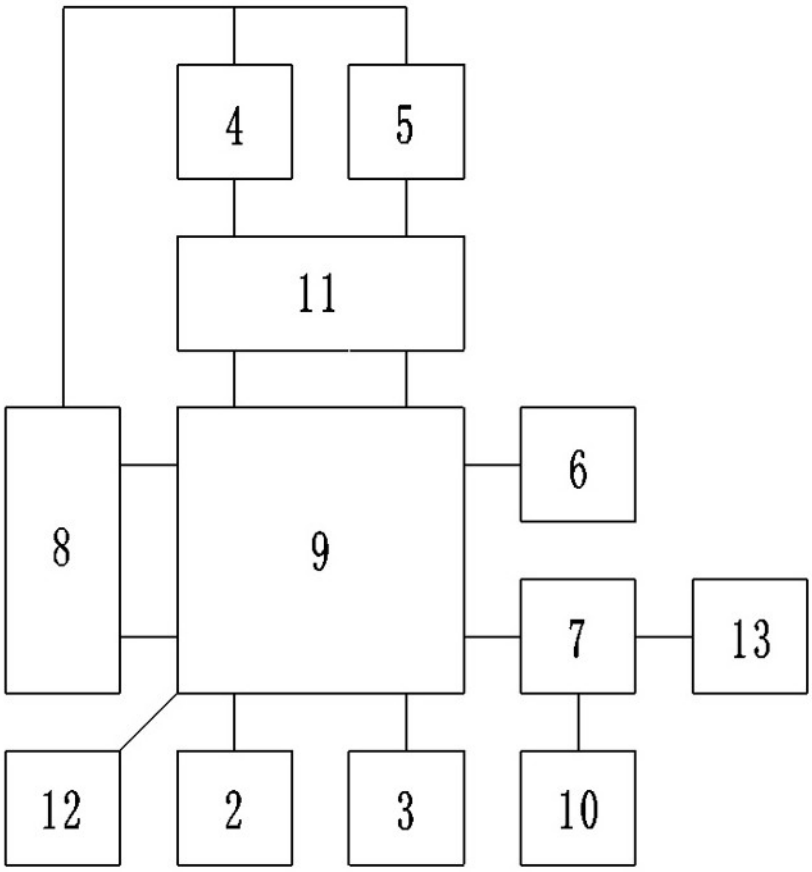

4
5
11
8
9
6
7
13
12
2
3
10

图2

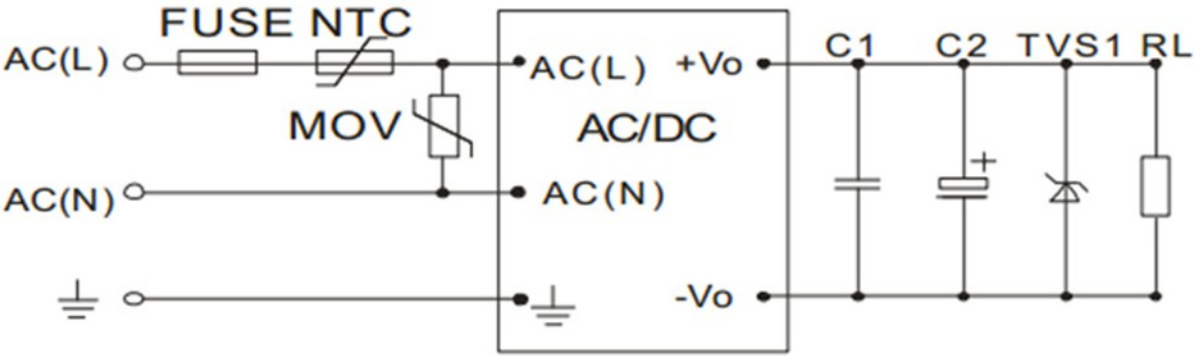

FUSE NTC
AC(L)
MOV
AC(N)
AC(L)
AC(N)
AC/DC
+Vo
-Vo
C1
C2
TVS1
RL

图3

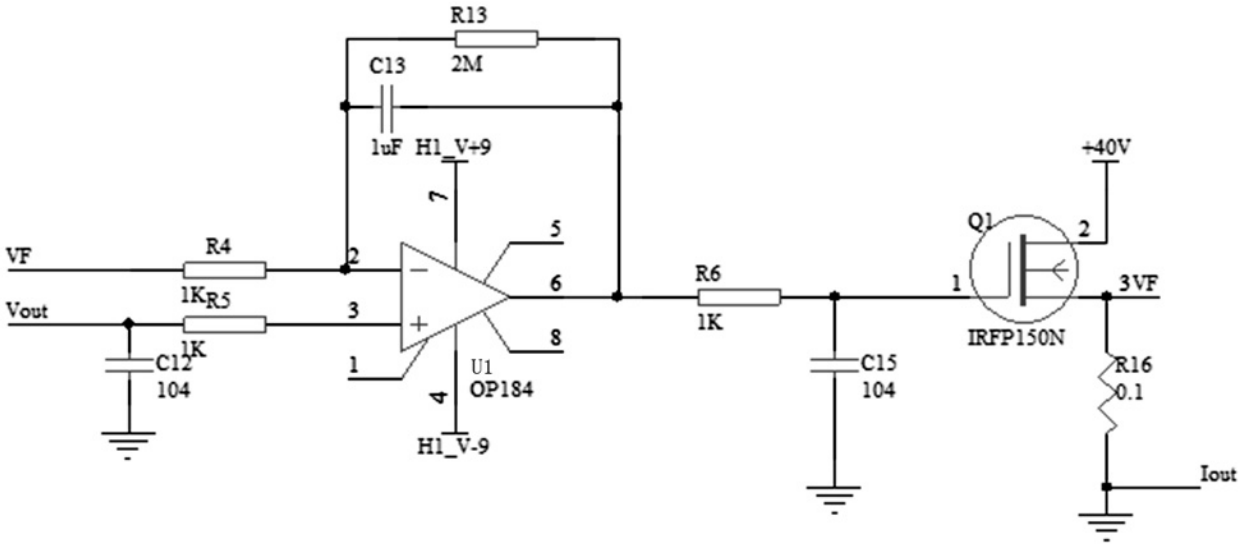

R13
2M
C13
1uF
H1_V+9
VF
R4
1K
Vout
R5
1K
C12
104
U1
OP184
H1_V-9
R6
1K
C15
104
Q1
IRFP150N
+40V
3VF
R16
0.1
Iout

图4

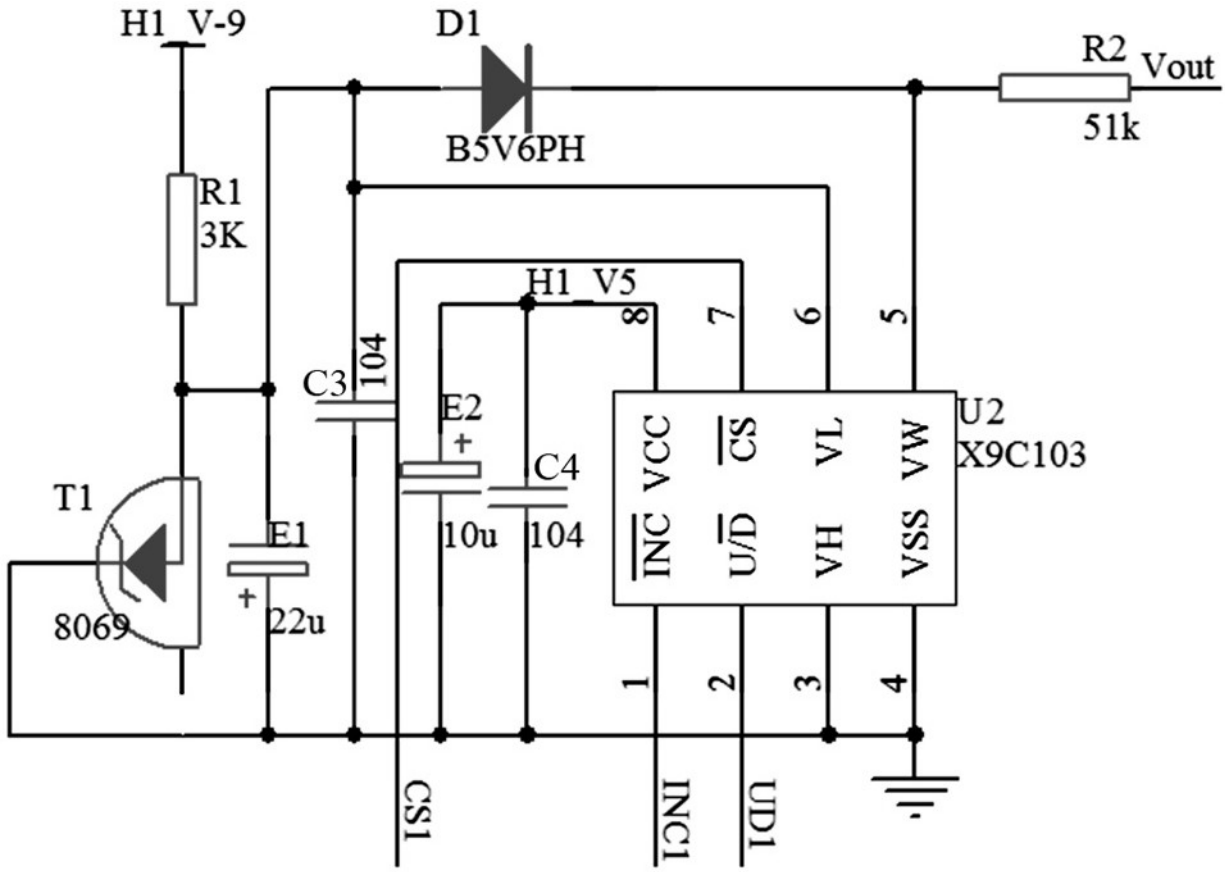

H1_V-9
D1
B5V6PH
R2
Vout
51k
R1
3K
H1_V5
C3
104
E2
C4
10u
104
T1
8069
E1
22u
U2
X9C103
VCC
CS
VL
VW
INC
U/D
VH
VSS
CS1
INC1
UD1

图5

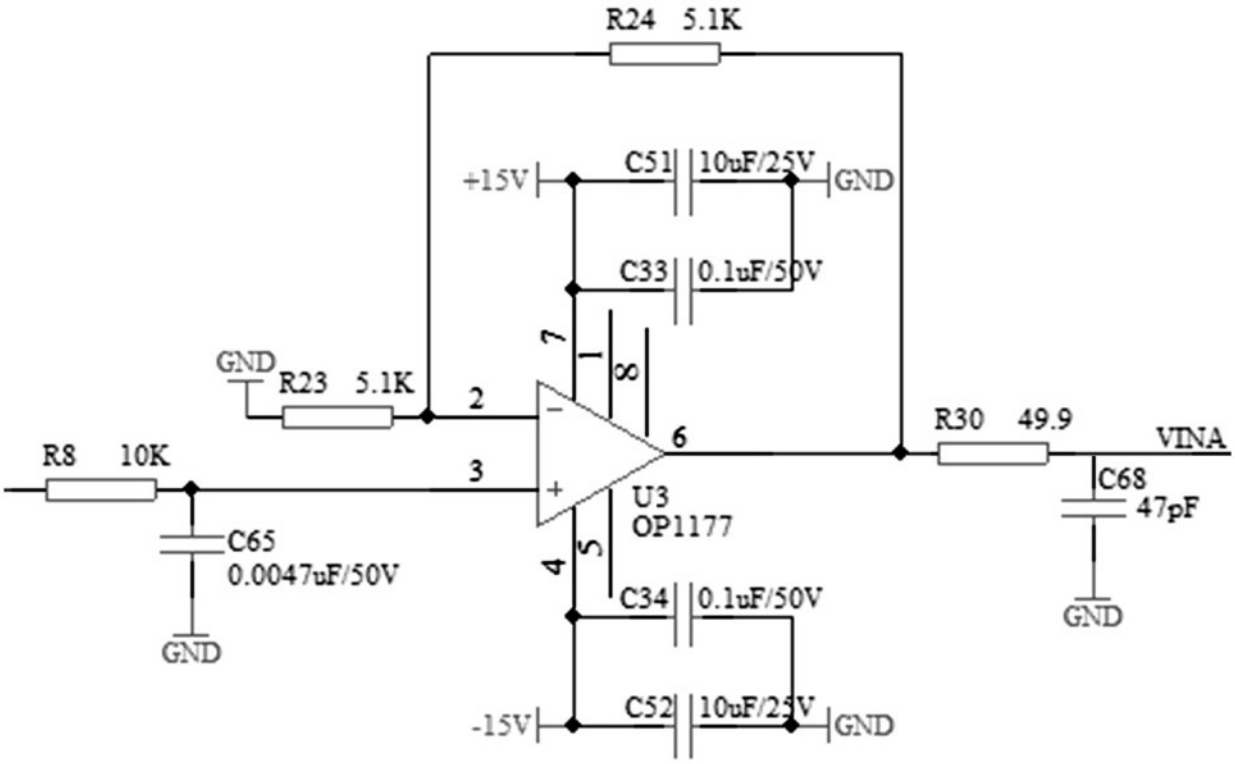

R24 5.1K
+15V
C51 10uF/25V
GND
C33 0.1uF/50V
GND
R23 5.1K
2
7
1
8
R8 10K
3
6
R30 49.9
VINA
U3
OP1177
C68
47pF
C65
0.0047uF/50V
4
5
C34 0.1uF/50V
GND
-15V
C52 10uF/25V
GND

图6

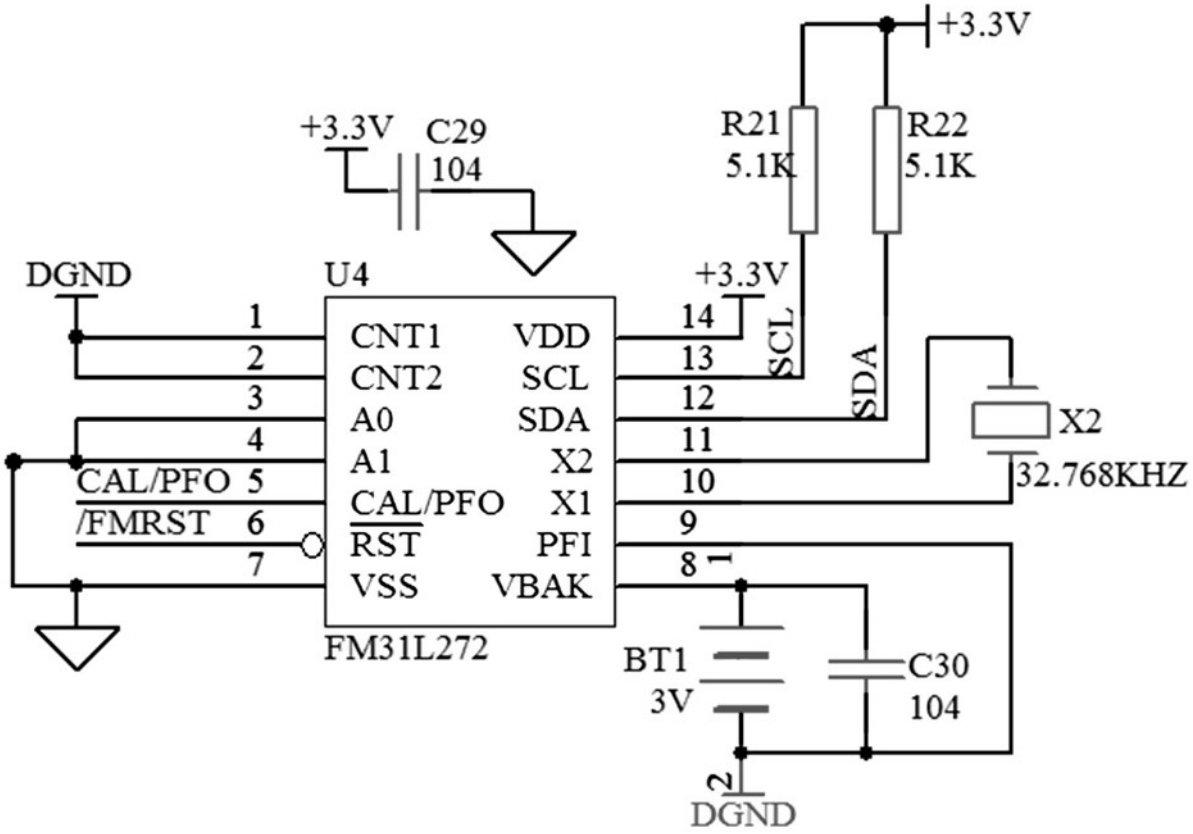

+3.3V
R21
5.1K
R22
5.1K
+3.3V
C29
104
DGND
U4
+3.3V
1
2
3
4
CAL/PFO 5
/FMRST 6
7
CNT1
CNT2
A0
A1
CAL/PFO
RST
VSS
VDD
SCL
SDA
X2
X1
PFI
VBAK
14
13
12
11
10
9
8
SCL
SDA
X2
32.768KHZ
FM31L272
BT1
3V
C30
104
1
2
DGND

图7