



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104808067 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201510240343. X

(22) 申请日 2015. 05. 13

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区长安西街甲 86 号

申请人 国网河北省电力公司经济技术研究院

(72) 发明人 杨博涛 陈明

(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 张杰

(51) Int. Cl.

G01R 27/14(2006. 01)

G01R 31/06(2006. 01)

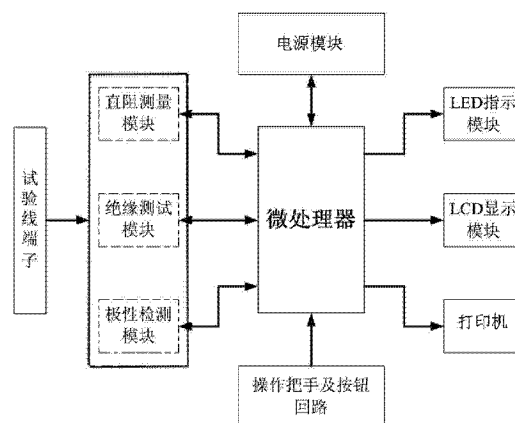
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

多功能数字化 CT 二次检测仪

(57) 摘要

本发明涉及一种多功能数字化 CT 二次检测仪。该检测仪由直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路,微处理器,驱动器,LED 指示模块电路、LCD 显示模块、电源模块、打印机、以及操作把手及按钮回路组成;直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路与微处理器 MCU 连接,微处理器的输出端通过驱动器与 LED 指示模块电路的输入端连接;微处理器的输出端与 LCD 显示模块的输入端连接,微处理器的输出端与打印机的输入端连接,操作把手及按钮回路与微处理器 MCU 连接,电源模块与微处理器连接;试验线端子连接在直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路上。本发明具有安全性高、接线操作简便、结果可靠、误差较小等优点。



1. 一种多功能数字化 CT 二次检测仪,其特征在于:该检测仪由直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路,微处理器 MCU,驱动器 U101—U102,LED 指示模块电路、LCD 显示模块 U2、电源模块 U1、打印机 U3、以及操作把手及按钮回路组成;直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路与微处理器 MCU 连接,微处理器 MCU 的输出端通过驱动器 U101—U102 与 LED 指示模块电路的输入端连接;微处理器 MCU 的输出端与 LCD 显示模块 U2 的输入端连接,微处理器 MCU 的输出端与打印机 U3 的输入端连接,操作把手及按钮回路与微处理器 MCU 连接,电源模块 U1 与微处理器 MCU 连接;试验线端子连接在直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路上。

2. 根据权利要求 1 所述的一种多功能数字化 CT 二次检测仪,其特征在于:所述操作把手包括与微处理器 MCU 上直阻测量、绝缘检查、极性检测端口连接的开关把手 K1, K2;所述按钮回路为:按钮 S1 采用轻触开关,与电阻 R100、电容 C100 组成测试按钮回路;按钮 S2 采用轻触开关,与电阻 R200、电容 C200 组成打印按钮回路;其中,电阻与电容组成一个硬件消抖电路。

3. 根据权利要求 1 所述的一种多功能数字化 CT 二次检测仪,其特征在于:所述直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路,由继电器 KA1、KA2、KA3、KG1、KG2、KT1、KT2、比较器电路、电阻 R16—R28 组成,其中继电器 KT1、KT2 为激励继电器,所述比较器电路采用型号为 LM393 的双电压比较器集成电路;

其中直阻测量电路由如下回路组成:试验线测试端子 INA1 的输入端经过 KA1、R19、KG2、KG1、R16 连接到电源 Vcc 形成的回路,试验线测试端子 INA2 的输入端的通过 KA2 常开接点、KA3 常闭接点连接到地形成的回路,测试端子 INA1 的采样电压量经继电器 KA1、电阻 R18 与电容 C4 组成的低通滤波电路后接到微处理器的 ad 输入端形成的回路;

其中绝缘检查电路由如下回路组成:试验线测试端子 INA1 的输入端经过 KA1、R19、KG2、KG1、R17 连接到电源 Vcc 形成的回路,试验线测试端子 INA2 的输入端的通过 KA2 常开接点、KA3 常闭接点连接到地形成的回路,测试端子 INA1 的采样电压量经继电器 KA1、电阻 R18 与电容 C4 组成的低通滤波电路后接到微处理器的 ad 输入端形成的回路;

其中极性检测电路由如下回路组成:试验线升压端子的两个输出端分别经由微处理器控制的继电器 KT1、KT2、开关 K2 连接 3V ~ 24V 相应电压档位的电源电路形成的回路,试验线测试端子 INA2 输入端经继电器 KA2 常闭接点、电阻 R22、比较器 U8A 的负输入端和比较器 U8B 的正输入端,再分别通过电阻 R20、R28 连接到微处理器的两个电位判断端口形成的回路,试验线测试端子 INA1 输入端经继电器 KA1、电阻 R19、继电器 KG2 常闭接点连接到由电阻 R23、R24、R25、R26 连接电源 Vcc 形成的分压电路的 2.5v 的电压端形成的回路,电阻 R23、R24、R25、R26 分压得到的 2V 电压和 3V 电压分别输出到比较器 U8A 和比较器 U8B 的采样电压输入端形成的回路。

4. 根据权利要求 1 所述的一种多功能数字化 CT 二次检测仪,其特征在于:所述微处理器采用型号为 STC12C5A32S2;所述驱动器采用型号为 74HC595 的移位寄存器和存储器。

5. 根据权利要求 1 所述的一种多功能数字化 CT 二次检测仪,其特征在于:在微处理器上连接两组以上结构相同的以方便一键式同时完成多组电流互感器二次线圈测试工作,并一键式记录结果的直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路。

多功能数字化 CT 二次检测仪

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统技术领域,具体涉及一种多功能数字化 CT 二次检测仪。

背景技术

[0002] 目前,电力系统二次专业在进行电流互感器基建检测时,仍然使用多人配合、干电池点极性、指针万用表等传统方法,缺少一套行之有效、准确可靠、方便快捷、数字化、自动化程度高的方法和工具。CT 二次检测包括直阻测量、对地和相间绝缘检查、极性检测等三个主要方面。

[0003] CT 二次检测的重要性和必要性:

电流互感器是电力系统中反映电流参量的重要电气设备,主要作用是将一次系统大电流变换为二次系统小电流(5A 或 1A),供测量、保护等回路装置取用,及时准确的反映一次系统运行状况,便于运行部门对电力系统的保护、控制与监测。电流互感器可以使二次侧所接仪表、装置与一次电气设备安全隔离,一、二次间只保持磁联系,而无电联系,避免了一次侧高压直接进入电流二次回路,引发人身、设备事故;此外,还可防止二次系统故障影响到一次系统,确保系统设备运行安全。

[0004] 由此可见,电流互感器二次检测的正确性对电力系统的稳定可靠运行有着重要意义,在电力生产中应给予充分保证。

[0005] 其中,CT 极性的正确与否直接关系保护及二次回路的正确性,在二次接线中起着重要的作用,不但所有差动保护要注意 CT 极性,凡是牵涉到方向的保护都要注意 CT 的极性。保证进入保护等装置的每一路交流电流量的极性正确性,是保护可靠动作最基本的要素。

[0006] 此外,国家电网公司企业标准 Q/GDW 393-2009《110(66)kV ~ 220kV 智能变电站设计规范》、Q/GDW 394-2009《330kV ~ 750kV 智能变电站设计规范》在智能变电站的设计原则中均提到:在技术先进、运行可靠的前提下,才可采用电子式互感器。也就是说,在目前电子式互感器还不成熟的情况下,很长一段时间的新变电站基建和老变电站改扩建工程中,依旧使用常规电流互感器。

[0007] 500kV 变电站项目国网招标电流互感器二次均采用 7 组抽头,220kV 变电站项目电流互感器二次均采用 6 组抽头,按 500kV 变电(高压侧 6 个完整串,220kV 侧 14 回出线,35kV 侧 8 台开关,2 台分相主变压器)计算,每一相断路器,共计 $18 \times 7 + 14 \times 6 + 8 \times 6 + 14 \times 2 = 286$ 组二次绕组,全站 CT 二次绕组总计 $286 \times 3 = 858$ 对二次抽头。面对这种工作量比较大的检测,我们现阶段只是沿用传统的人工 CT 二次检测方法,配合容易出错、过程不够精确、接线比较繁琐、结果不够直观,这种频繁性反复性操作耗费了大量的人力、时间,严重影响了生产经营的效率和进度。

[0008] 其中,CT 二次极性检测是重要一项工作。干电池点极性方法存在的问题:

(1) 毫安指针式电流表、干电池和连接线零散分置,集成度低,且毫安直流电流表体积大,携带不方便;(2) 直流电流表使用时需水平稳定放置,现场检测时,难以达到要求;(3)

CT 变比不同时,直流电流表需调整合适量程,量程偏小则极易满偏,损坏指针;量程偏大则指针偏转较小,容易造成误判断;此外,极性接反时,电流表指针反向偏转,容易损坏直流电流表;(4)测试时,干电池、电流表和连接线处于分离状态,每次试验都需要确认导线正方向,接线错误率高,费时费力,工作效率低;(5)测试时需要多人配合,一般需要两人一组的两组人员在不同地点同时开展工作,由于距离远,存在沟通偏差、配合不当造成检测结果可靠性低的现象;(6)当断开干电池直流电源时会在断开点产生过电压并拉弧,严重地危及操作人员和设备安全,产生许多安全隐患。

发明内容

[0009] 本发明的目的就在于提供一种多功能数字化 CT 二次检测仪,实现了 CT 二次直阻、绝缘检查和 CT 极性的一键式检测和声光显示、液晶显示、结果打印等多项功能,具有安全性高、接线操作简便、结果可靠、误差较小、直观形象、布局合理、携带方便、省时省力等诸多优点。

[0010] 本发明的技术方案为:发明一种多功能数字化 CT 二次检测仪包括仪器由直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路,微处理器 MCU,驱动器 U101—U102, LED 指示模块电路、LCD 显示模块 U2、电源模块 U1、打印机 U3、以及操作把手及按钮回路组成;直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路与微处理器 MCU 连接,微处理器 MCU 的输出端通过驱动器 U101—U102 与 LED 指示模块电路的输入端连接;微处理器 MCU 的输出端与 LCD 显示模块 U2 的输入端连接,微处理器 MCU 的输出端与打印机 U3 的输入端连接,操作把手及按钮回路与微处理器 MCU 连接,电源模块 U1 与微处理器 MCU 连接;试验线端子连接在直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路上。

[0011] 本发明所述操作把手包括与微处理器上直阻测量、绝缘检查、极性检测端口连接的开关把手 K1, K2;所述按钮回路为:按钮 S1 采用轻触开关,与电阻 R100、电容 C100 组成测试按钮回路;按钮 S2 采用轻触开关,与电阻 R200、电容 C200 组成打印按钮回路;其中,电阻与电容组成一个可提高按键开关可靠性的硬件消抖电路。

[0012] 本发明所述直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路,由继电器 KA1、KA2、KA3、KG1、KG2、KT1、KT2、比较器电路、电阻 R16—R28 组成,其中继电器 KT1、KT2 为激励继电器,所述比较器采用型号为 LM393 的双电压比较器集成电路;

其中所述直阻测量电路由如下回路组成:试验线测试端子 INA1 的输入端经过 KA1、R19、KG2、KG1、R16 连接到电源 Vcc 形成的回路,试验线测试端子 INA2 的输入端通过 KA2 常开接点、KA3 常闭接点连接到地形成的回路,测试端子 INA1 的采样电压量经继电器 KA1、电阻 R18 与电容 C4 组成的低通滤波电路后接到微处理器的 ad 输入端形成的回路,供处理器换算、判断所用;

其中所述绝缘测量电路由如下回路组成:试验线测试端子 INA1 的输入端经过 KA1、R19、KG2、KG1、R17 链接到电源 Vcc 形成的回路,试验线测试端子 INA2 的输入端通过 KA2 常开接点、KA3 常闭接点连接到地形成的回路,测试端子 INA1 的采样电压量经继电器 KA1、电阻 R18 与电容 C4 组成的低通滤波电路后接到微处理器的 ad 输入端形成的回路,供处理器换算、判断所用;

其中所述极性检测电路由如下回路组成:试验线升压端子的两个输出端分别经由微处

理器控制的继电器 KT1、KT2、开关 K2 连接 3V ~ 24V 相应电压档位的电源电路形成的回路, 试验线测试端子 INA2 输入端经继电器 KA2 常闭接点、电阻 R22、比较器 U8A 的负输入端和比较器 U8B 的正输入端, 再分别通过电阻 R20、R28 连接到微处理器的两个电位判断端口形成的回路, 试验线测试端子 INA1 输入端经继电器 KA1、电阻 R19、继电器 KG2 常闭接点连接到由电阻 R23、R24、R25、R26 连接电源 Vcc 形成的分压电路的 2.5v 的电压端形成的回路, 电阻 R23、R24、R25、R26 分压得到的 2V 电压和 3V 电压输出到电压比较器和采样电压输入端形成的回路(电阻 R23、R24、R25、R26 分压得到的 2V 电压和 3V 电压分别输出到比较器 U8A 和比较器 U8B 的采样电压输入端形成的回路。)

[0013] 本发明所述微处理器的型号为 STC12C5A32S2; 所述驱动器采用型号为 74HC595 的移位寄存器和存储器。

[0014] 本发明可以在微处理器上连接两组以上结构相同的直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路, 以方便一键式同时完成多组电流互感器二次线圈测试工作, 并一键式记录结果。

[0015] 本发明工作原理和工作过程为:

1、直阻测量:

我们以绕组 1 为例进行分析, 当开关 K1 打到直阻档位时按下测试按钮, 开始直阻测试。

[0016] 继电器 KT1、KT2 保持释放状态断开一次绕组。程序编写为 KG1 吸合、KG2 吸合, KA1、KA2 吸合, KA3 释放, 由图可见, 绕组测试端子 INA1, 经过 KA1、R19、KG2、KG1、R16 链接到 Vcc, 绕组另一测试端子通过 KA2 常开接点、KA3 常闭接点, 连接到 GND 形成回路。测试端电压在 FD 处经过 R18、C4 组成的低通滤波后输入给单片机 P00 管脚采样, 进行 A/D 转换, 经过换算的测试端电压为 X, 被测试绕组阻值为 R, 得出:

$$\frac{V_{cc}}{R + R_{16} + R_{19}} = \frac{X}{R} \Rightarrow R = \frac{X(R_{16} + R_{19})}{V_{cc} - X}$$

运算处理器进行上述采样、计算后, 得出判断: 如果 $R \geq 30\Omega$, 则阻值较大(CT 二次直阻正常值小于 30Ω), 发出报警。若 $R < 30\Omega$, 则判断为正常。测试结果显示在彩色液晶屏上。

[0017] 直阻测试流程框图如图 1 所示。

[0018] 2、绝缘检查

当开关 K1 打到绝缘档位时按下测试按钮, 开始绝缘检查。

[0019] 继电器 KT1、KT2 保持释放状态断开一次绕组。KG1 释放、KG2 吸合, 绕组负端 INA1 经过 KA1、R19、KG2、KG1、R17 链接到 Vcc。绕组正端通过 KA2 常开接点、KA3 常闭接点, 连接到 GND 形成回路。测试端电压在 FD 处经过 R18、C4 组成的低通滤波后输入给单片机 P00 管脚采样, 进行 A/D 转换, 经过换算的测试端电压为 X, 被测试绕组阻值为 R, 得出:

$$\frac{V_{cc}}{R + R_{17} + R_{19}} = \frac{X}{R} \Rightarrow R = \frac{X(R_{17} + R_{19})}{V_{cc} - X}$$

运算处理器进行上述采样、计算后, 得出判断: 如果 $R \leq 10M\Omega$, 则绝缘阻值较低, 发出报警。若 $R > 10M\Omega$, 则判断为正常(CT 二次回路对地绝缘大于 $10M\Omega$ 时正常)。测试结果显示在彩色液晶屏上。

[0020] 绝缘检查流程框图如图 2 所示。

[0021] 3、极性检测：

当开关 K1 打到极性档位时按下测试按钮，开始极性测试。

[0022] 继电器 KT2 保持吸合状态，KT1、KT2 进行快速的一次吸合释放，电压量通过一次升压端子给一次绕组一个由 K2 选择的电压等级的脉冲。在 KT1、KT2 进行吸合、释放的一个全周期，同时对二次绕组进行检测，以绕组一为例，其他绕组同理。在 KT1、KT2 吸合前，KG2、KA2 释放，KA1 吸合，绕组负端经过端子 INA1、继电器 KA1、R19、KG2，连接到 2.5V 的电压端。2.5V 电压是由 Vcc 工作电压通过 R23、R24、R25、R26 四个电阻分压得到，同时还得到 2V 电压和 3V 电压。这两个电压送到电压比较器和采样电压进行比较。绕组正端经由端子 INA2、KA2、R22 接到 U8A 负输入端和 U8B 正输入端。当激励继电器 KT1、KT2 吸合和释放的两个瞬时过程，单片机通过检测 PA+ 和 PA- 的值，进而判断出最终测试结果，逻辑分析表如下：

KT1、KT2	PA+	PA-	结果
吸合	高	低	正偏
释放	低	高	
吸合	低	高	反偏
释放	高	低	
吸合	其他		错误
释放			

极性检测流程框图如图 3 所示。

[0023] 本发明发的有益效果为：

本发明实现了一键式 CT 二次直阻、绝缘检查和极性检测以及声光显示、液晶显示、结果打印等多项功能，具有安全性高、接线操作简便、结果可靠、误差较小、直观形象、布局合理、携带方便、省时省力等诸多优点

本发明多功能数字化 CT 二次检测仪在现场生产应用中，具体体现 4 方面优点：

(1) 一键测试最多可同时检测 4 组 CT 二次线圈，避免了干电池频繁点拉和多人远距离配合耽误时间等问题，大大减轻了以往每个绕组逐一测量的工作量，省时省力，提高效率。

[0024] (2) 该测试仪接线快捷、简单易行。以往需要有两组共 4 个人同时完成的检验工作，目前可以一人独立完成，省去了断合外加电源的同时需要有人观察电流表指针偏转的工作量。

[0025] (3) 该测试仪安全可靠、结果直观。通过一次继流通道的二次过电压保护电路，避免了 CT 开路 and 干电池频繁点拉造成过电压隐患，保证了人身和设备安全。提供了 7 寸液晶显示和指示灯输出等声光、视频、打印的结果输出功能，便于工作人员判断观察。

[0026] (4) 该测试仪误差较低、结果精确。提供 4 个二次绕组独立检测功能，直阻测量误差为 $\pm 2\Omega$ ，极性检测模块中电压误差 $\pm 0.1V$ ，CT 极性检测正确率 100%，绝缘异常报警满足技术要求。

附图说明

- [0027] 图 1 为本发明所述直阻测量流程框图；
图 2 为本发明所述绝缘检查流程框图；
图 3 为本发明所述极性检测流程框图；
图 4 为本发明实施例所述电路原理框图；
图 5 为本发明实施例所述电路原理图。

具体实施方式

[0028] 如附图 4、5 所示本发明实施是一种多功能数字化 CT 二次检测仪包括仪器由直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路，微处理器 MCU，驱动器 U101—U102，LED 指示模块电路、LCD 显示模块 U2、电源模块 U1、打印机 U3、以及操作把手及按钮回路组成；直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路与微处理器 MCU 连接，微处理器 MCU 的输出端通过驱动器 U101—U102 与 LED 指示模块电路的输入端连接；微处理器 MCU 的输出端与 LCD 显示模块 U2 的输入端连接，微处理器 MCU 的输出端与打印机 U3 的输入端连接，操作把手及按钮回路与微处理器 MCU 连接，电源模块 U1 与微处理器 MCU 连接；试验线端子连接在直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路上。本发明所述微处理器的型号为 STC12C5A32S2，所述驱动器采用型号为 74HC595 的移位寄存器和存储器。

[0029] 本发明所述操作把手包括与微处理器上直阻测量、绝缘检查、极性检测端口连接的开关把手 K1，K2。按钮 S1 采用轻触开关，与电阻 R100、电容 C100 组成测试按钮回路；按钮 S2 采用轻触开关，与电阻 R200、电容 C200 组成打印按钮回路。其中，电阻与电容组成一个硬件消抖电路，可提高按键开关的可靠性。

[0030] 本发明所述直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路，由继电器 KA1、KA2、KA3、KG1、KG2、KT1、KT2、比较器电路、电阻 R16—R28 组成，其中继电器 KT1、KT2 为激励继电器，所述比较器采用型号为 LM393 的双电压比较器集成电路；

其中所述直阻测量电路由如下回路组成：试验线测试端子 INA1 的输入端经过 KA1、R19、KG2、KG1、R16 连接到电源 Vcc 形成的回路，试验线测试端子 INA2 的输入端通过 KA2 常开接点、KA3 常闭接点连接到地形成的回路，测试端子 INA1 的采样电压量经继电器 KA1、电阻 R18 与电容 C4 组成的低通滤波电路后接到微处理器的 ad 输入端形成的回路，供处理器换算、判断所用；

其中所述绝缘检查电路由如下回路组成：试验线测试端子 INA1 的输入端经过 KA1、R19、KG2、KG1、R17 链接到电源 Vcc 形成的回路，试验线测试端子 INA2 的输入端通过 KA2 常开接点、KA3 常闭接点连接到地形成的回路，测试端子 INA1 的采样电压量经继电器 KA1、电阻 R18 与电容 C4 组成的低通滤波电路后接到微处理器的 ad 输入端形成的回路，供处理器换算、判断所用；

其中所述极性检测电路由如下回路组成：试验线升压端子的两个输出端分别经由微处理器控制的继电器 KT1、KT2、开关 K2 连接 3V～24V 相应电压档位的电源电路形成的回路，试验线测试端子 INA2 输入端经继电器 KA2 常闭接点、电阻 R22、比较器 U8A 的负输入端和比较器 U8B 的正输入端，再分别通过电阻 R20、R28 连接到微处理器的两个电位判断端口形成的回路，试验线测试端子 INA1 输入端经继电器 KA1、电阻 R19、继电器 KG2 常闭接点连接

到由电阻 R23、R24、R25、R26 连接电源 Vcc 形成的分压电路的 2.5V 的电压端形成的回路，电阻 R23、R24、R25、R26 分压得到的 2V 电压和 3V 电压分别输出到比较器 U8A 和比较器 U8B 的采样电压输入端形成的回路。

[0031] 本发明可以在微处理器上连接四组结构相同的直阻测量、绝缘检查、极性检测模块电路，以方便一键式同时完成多组电流互感器二次线圈测试工作，并一键式记录结果。

[0032] 在具体工作时，一般要求工作环境温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ；

装置的绝缘电阻不小于 $50\text{M}\Omega$ ，一次升压触发、二次测试端子及测试线和接头带电时，对地绝缘不小于 $5\text{K}\Omega$ ；

装置能承受 $\pm 250\text{V}$ 电压冲击（强电回路），包括装置的交流电源回路。弱电回路能承受 50V 的电压冲击，包括显示回路、声光驱动回路和打印驱动回路等工作电源回路；

正常工作时，功率消耗不大于 5W ；

装置提供 3 种功能：CT 直阻测量、CT 绝缘检查、CT 极性检测，包括：4 组 CT 二次线圈的极性检测、CT 二次回路直阻测量、CT 绝缘检查、7 寸彩色屏幕显示、锂电池组浮充供电、声光报警、内置微型打印机等功能，提供一对互感器一次升压线（ $3-10\text{m}$ 、 2.5mm^2 ）和四对互感器二次测试线（常规），其中，一次和二次、二次之间的工作回路相互独立，相互隔离，防止产生寄生回路，严禁串电发生。电源开关、测试按钮、打印按钮、报警指示灯、蜂鸣器、显示屏、打印机等由 4 组 CT 二次检测模块共用。4 组极性测试、直阻测量、绝缘检查模块互不影响，互不干扰；

工作状态，电源开关驱动 CT 直阻测量、CT 绝缘检查、CT 极性检测三项功能的工作电源，包括：液晶屏幕显示回路、打印机回路、一次升压回路、4 个通道的二次极性检测回路、4 个通道的二次直阻测量回路、4 个通道的二次绝缘检查回路、声光报警回路等工作电压。

[0033] 直阻测量状态：当 K1 功能把手打在“直阻测量”档位时，两个一次升压端子无需接线。只连接 4 对二次测试端子，在端子箱或汇控柜电流回路试验端子排上，挑开 CT 侧和电缆侧端子连片，分别测量 CT 二次盘上、盘下直阻，原则上，红色端子接 CT 二次极性端，黑色接 CT 二次非极性端（N 端）。4 对二次测试端子可以依据现场部分选用。接好线后，点击“S1 测试按钮”，伴随蜂鸣器发出短促的“滴”一声，测试仪一次性完成 4 组 CT 二次直阻的测量，并将测量结果显示在彩色显示屏幕上，如果蜂鸣器连续发出“滴—滴—”三声，并在显示屏幕上提示“** 支路 CT 异常”报警，则说明二次某支路直阻较大（ $>30\Omega$ ），甚至可能开路。如果没有声音报警和错误提示，想打印测试结果，则点击“S2 打印按钮”即可。

[0034] 绝缘检查状态：K1 功能把手打在“绝缘检查”档位时，两个一次升压端子无需接线。只使用二次测试端子，在端子箱或汇控柜电流回路试验端子排上，首先，挑开 CT 侧和电缆侧端子连片、挑开 N 端接地线，接着，二次测试端子的红色端子连接二次极性端或非极性端，黑色端子连接接地铜排。接好所有测试线后，点击“S1 测试按钮”。如果，蜂鸣器连续发出“滴—滴—”三声，并在显示屏幕上提示“** 支路正常”，则说明二次某支路所测相别的对地绝缘电阻满足要求（ $>10\text{M}\Omega$ ），如果蜂鸣器发出短促的“滴”一声，则说明二次某支路所测相别的对地绝缘电阻低（ $<10\text{M}\Omega$ ），测试仪一次性完成 4 组 CT 二次对地电阻的测量，并将测量结果显示在彩色显示屏幕上。如果想打印测试结果，则点击“S2 打印按钮”即可。该功能不仅测试对地绝缘，还能测试相间绝缘情况，只需要将黑色端子连接到参照明相别，进行测

试。

[0035] 极性检测状态 :当 K1 功能把手打在“极性检测”档位时,两根一次测试线接在一次端子上,红色端子为电池正极,接在电流互感器一次极性端,黑色端子为电池负极,接在电流互感器一次非极性端。4 对二次测试端子分别接在 4 组 CT 二次引出线试验端子排上,红色接 CT 二次极性端,黑色接 CT 二次非极性端(N 端)。4 对二次测试端子可以依据现场部分选用。根据一次直阻大小和 CT 变比选择合适的电压等级,通过 K2 电压切换把手选择电流互感器一次升压大小。点击“S1 测试按钮”,伴随蜂鸣器发出短促的“滴”一声,测试仪一次性完成 4 组 CT 二次极性的判断,并将结果显示在彩色显示屏幕上,如果蜂鸣器连续发出“滴—滴—”三声,并在显示屏幕上提示“** 支路测试异常”报警,则说明没有捕捉到某支路二次感应电流,此时可以通过电压切换把手选择更大的工作电压。如果没有声音报警和错误提示,想打印测试结果,则点击“S2 打印按钮”即可。

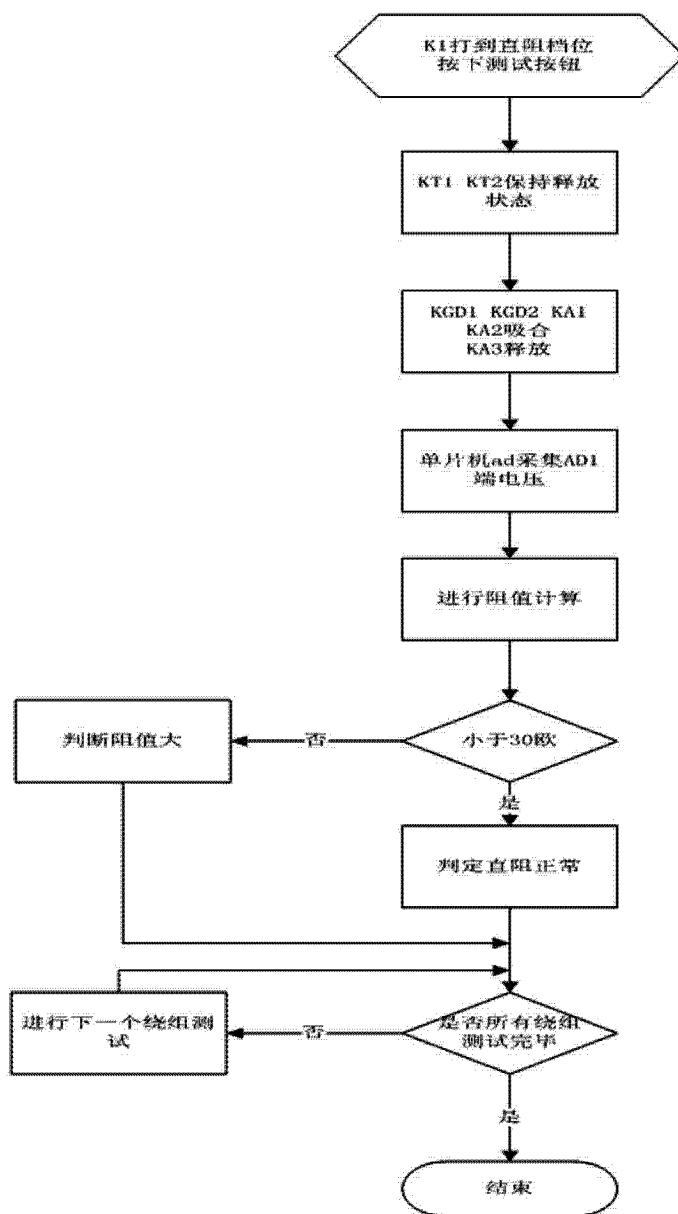


图 1

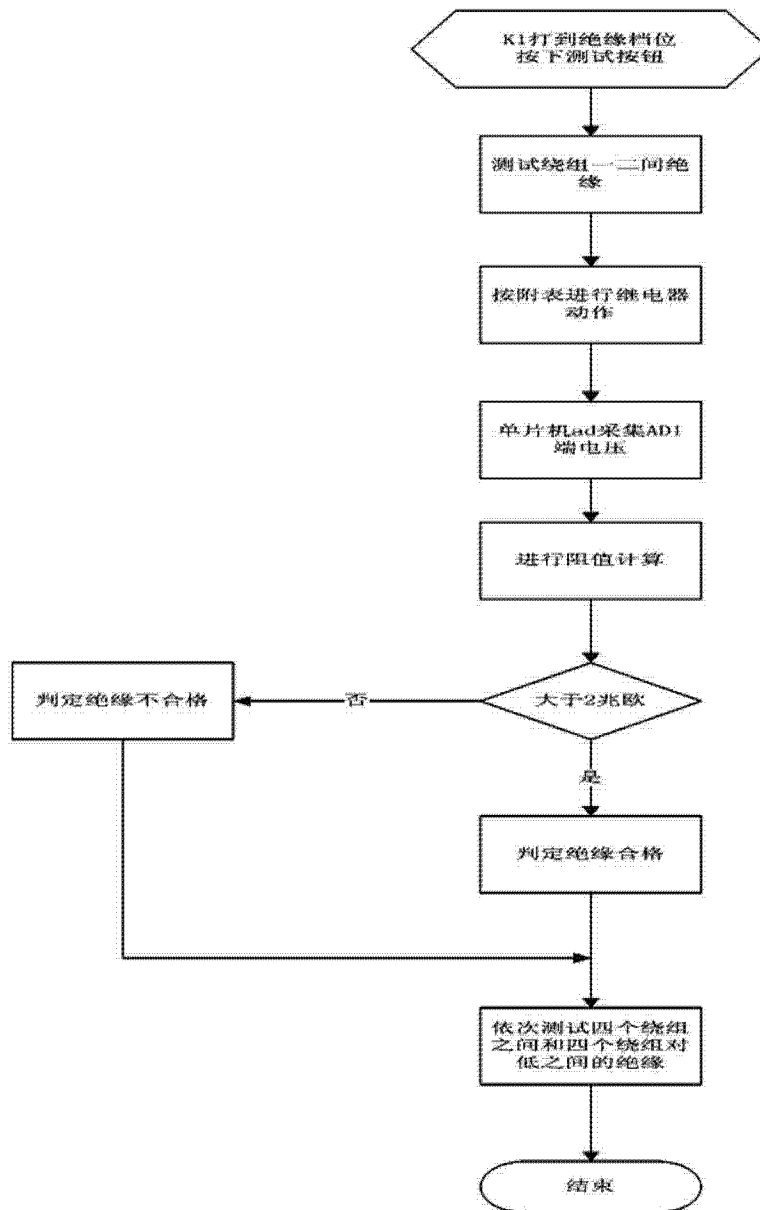


图 2

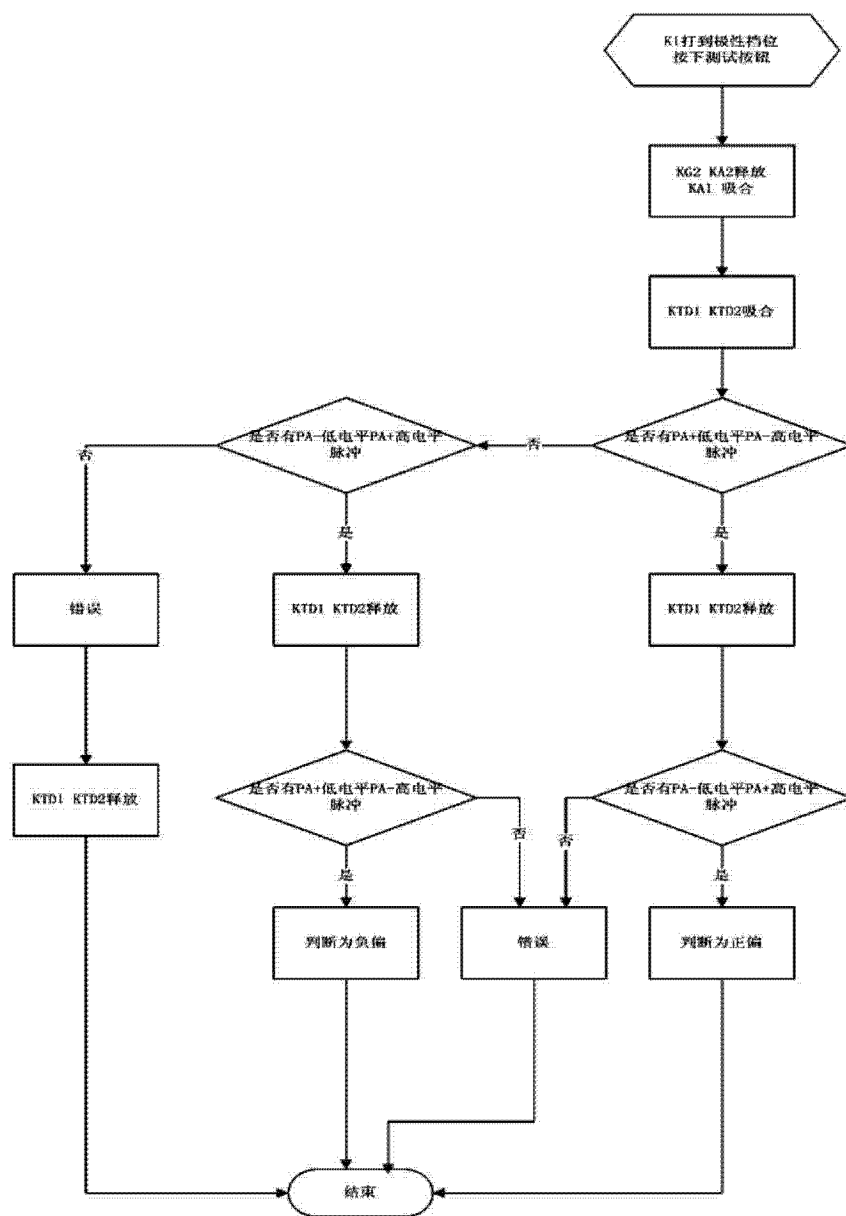


图 3

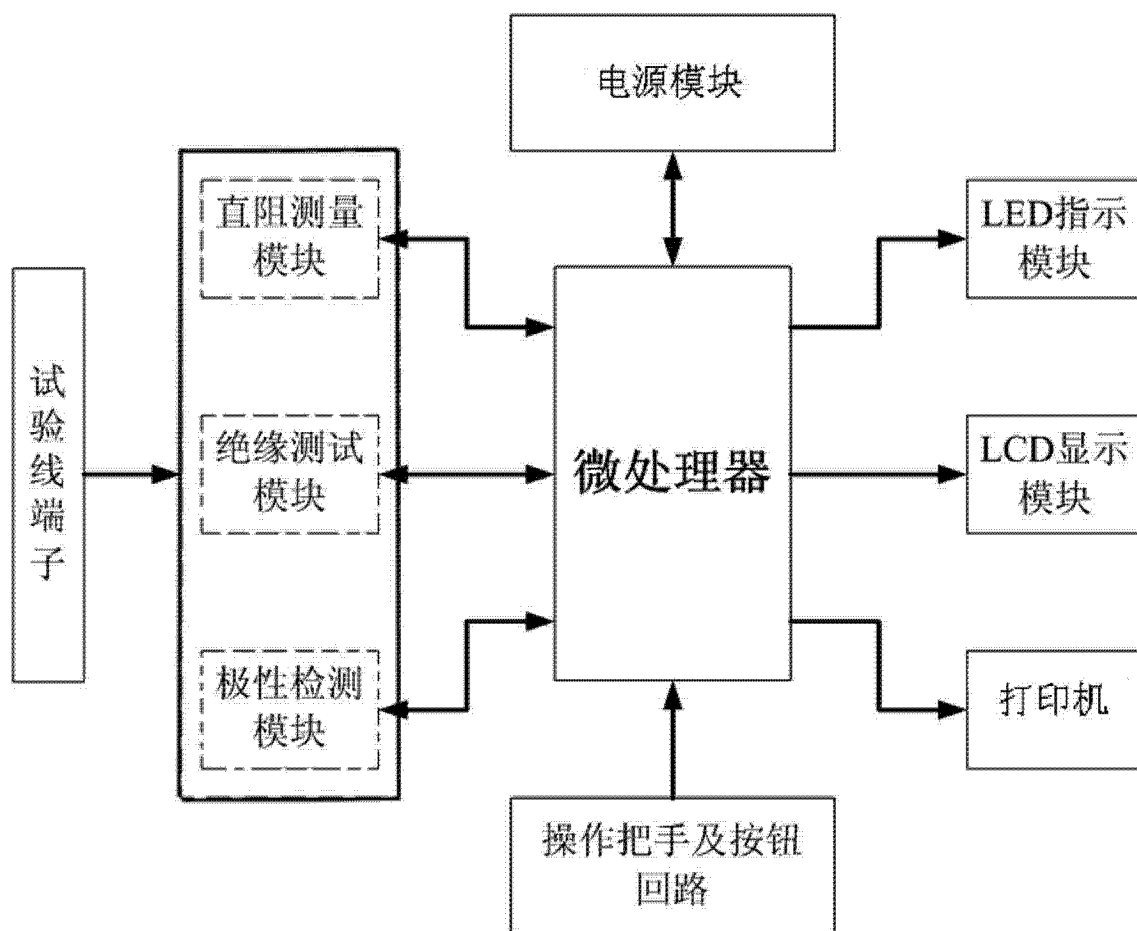


图 4

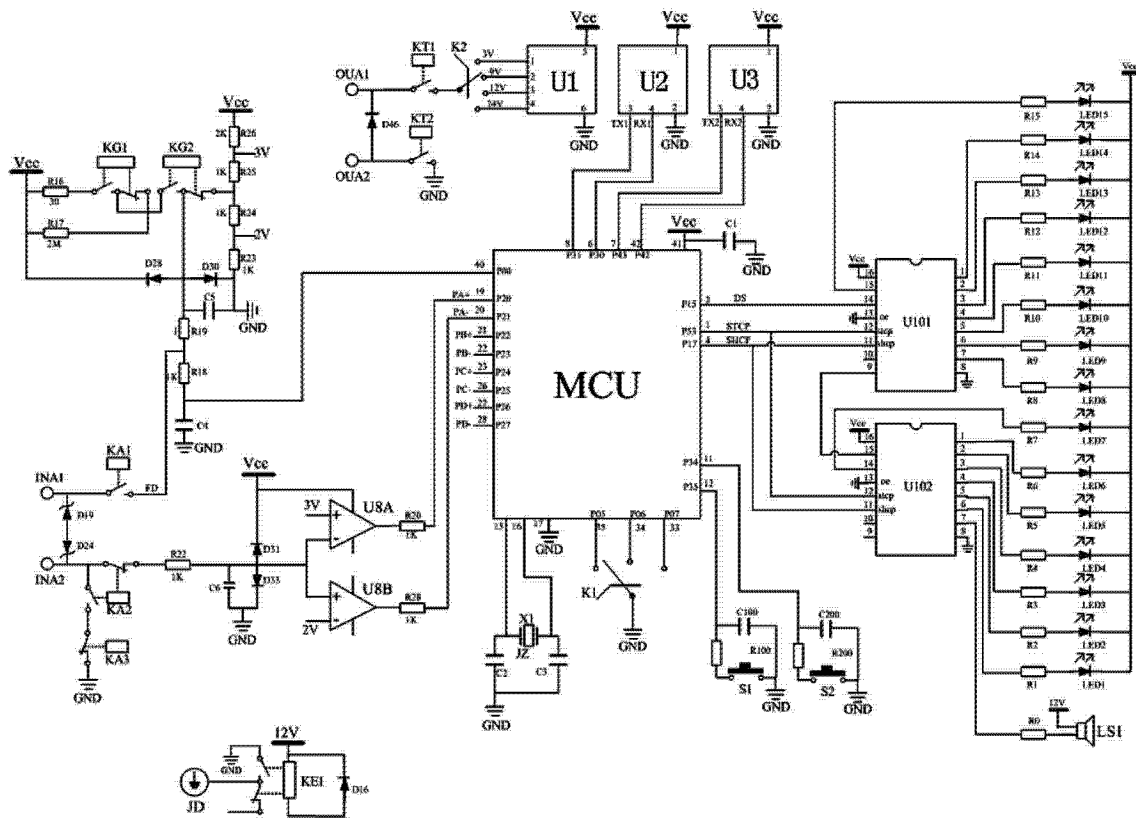


图 5