

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2015 年 3 月 26 日 (26.03.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/039458 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 31/327 (2006.01) H02H 3/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/078501
- (22) 国际申请日: 2014 年 5 月 27 日 (27.05.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310428370.0 2013 年 9 月 18 日 (18.09.2013) CN
- (71) 申请人: 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。 国网河北省电力公司检修分公司 (STATE GRID HEBEI MAINTENANCE BRANCH) [CN/CN]; 中国河北省石家庄市新华区钟盛路 66 号, Hebei 050070 (CN)。
- (72) 发明人: 张惠山 (ZHANG, Huishan); 中国河北省石家庄市新华区钟盛路 66 号, Hebei 050070 (CN)。 徐红元 (XU, Hongyuan); 中国河北省石家庄新华钟盛

路 66 号, Hebei 050070 (CN)。 杨丰 (YANG, Feng); 中国河北省石家庄新华钟盛路 66 号, Hebei 050070 (CN)。

(74) 代理人: 石家庄新世纪专利商标事务所有限公司 (SHIJIAZHUANG XINSHIJI PATENT AND TRADE-MARK OFFICE CO. LTD.); 中国河北省石家庄市桥东区建设北大街 2 号燕华大厦 1606 室/刘磊娜, Hebei 050010 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: SIMULATED CIRCUIT BREAKER TESTING DEVICE AND CONTROL METHOD FOR RELAY PROTECTION

(54) 发明名称: 一种继电保护用的模拟断路器测试装置及控制方法

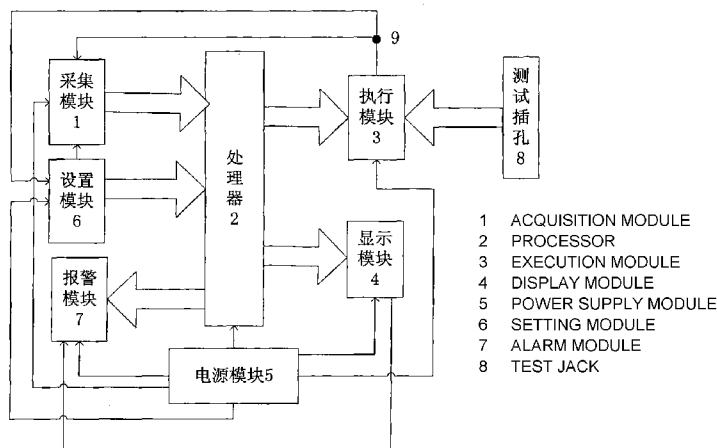


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: Disclosed is a simulated circuit breaker testing device for relay protection, comprising an acquisition module (1), a processor (2), an execution module (3), a display module (4), a setting module (6), an alarm module (7) and a power supply module (5). Under the control of an embedded program, the processor (2) receives and processes a relay protection device command input by the acquisition module (1), and instructs the execution module (3) to simulate the actual opening and closing operations of a circuit breaker and display relevant state changes. According to the set opening setting current and the closing setting current, the setting module (6) adjusts a command identification reference voltage in the acquisition module (1), and stores the set opening time and the closing time in the processor (2). The display module (4) displays the state of the simulated circuit breaker under the control of the processor (2). The simulated circuit breaker testing device can complete tests on single-phase tripping and closing and three-phase tripping and closing of relay protection apparatus, as well as an anti-trip test of a circuit breaker operation box. Furthermore, the device can more reliably simulate the relevant operation condition of an onsite circuit breaker with respect to the relay protection apparatus and debug the protection apparatus.

(57) 摘要:

[见续页]



(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种继电保护用模拟断路器测试装置, 它包括采集模块(1)、处理器(2)、执行模块(3)、显示模块(4)、设置模块(6)、报警模块(7)和电源模块(5)。处理器(2)在内嵌程序的控制下, 接收处理采集模块(1)输入的继电器保护装置命令指示执行模块(3)模拟实际断路器分闸、合闸操作及显示相关状态变化。设置模块(6)依据设定的分闸、合闸整定电流, 调整采集模块(1)中的命令识别基准电压, 并将设置的分闸、合闸时间存储到处理器(2)中。显示模块(4)在处理器(2)的控制下显示模拟断路器状态。可以实现对继电保护设备的单相跳合闸及三相跳合闸的测试及断路器操作箱防跳测试, 能更可靠模拟现场断路器针对于继电保护设备的相关运行情况及进行保护设备的调试。

一种继电保护用的模拟断路器测试装置及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种模拟断路器测试装置及控制方法，尤其涉及一种继电保护用模拟断路器测试装置及控制方法。

背景技术

[0002] 在变电站继电保护装置预试、改造时，常常由于一次断路器设备不具备传动条件而无法进行保护装置的动作特性调试和回路整组传动试验工作。一次断路器设备具备传动条件需要经过检修、试验后等多套工序流程，这当中还不包括处理开关临时缺陷等所耗用的时间。等一次断路器设备具备传动条件后，留给保护进行开关整组传动试验的时间常常已所剩无几。因此，经常会由于抢工期而省略保护性能测试，回路整组试验工作等作业步骤，留下安全隐患。但是减少一次开关设备的检修、试验时间又不现实。即使时间充裕，也会因为停工等待，影响工作效率；同时由于对保护设备性能测试需传动多次开关，增加了断路器发生故障的概率，对一次设备的安全性也会造成一定程度的影响。

[0003] 另外，许多继电保护装置实训基地仅配有单一装置，没有实际的断路器，不能正确模拟现场设备运行状态，进行保护性能测试、回路整组试验工作。因此，实训基地迫切需要适用于保护装置用的能够模拟实现断路器性能的仪器设备，从而达到更好的培训教学的目的。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种继电保护用的模拟断路器测试装置，能够辅助进行保护装置的动作特性调试和回路整组传动试验。

[0005] 本发明所采取的技术方案是：

一种继电保护用模拟断路器测试装置，包括采集模块、处理器、执行模块、显示模块、电源模块、设置模块、报警模块和测试插孔模块；所述测试插孔模块包括 107A、107B、107C、137A、137B、137C、237A、237B、237C 插孔；

所述采集模块与执行模块的连接处设有命令检测点；所述命令检测点包括包括继电保护装置 107A 命令检测点 KM107A1、107B 命令检测点 KM107B1、107C 命令检测点 KM107C1、137A 命令检测点 KM137A1、137B 命令检测点 KM137B1、137C 命令检测点 KM137C1、237A 命令检测点 KM237A1、237B 命令检测点 KM237B1 和 237C 命令检测点 KM237C1；所述采集模块的输入端接所述命令检测点，输出端接所述处理器，对采集到的信号进行处理

后，将识别出的继电保护装置命令输出至所述处理器；

所述处理器接所述执行模块，对所接收的继电保护装置命令进行处理后，指示所述执行模块进行模拟合闸或分闸操作；

所述执行模块接在所述接所述测试插孔模块和命令检测点之间，另一端接所述处理器，在其控制下完成模拟合闸或分闸操作；

所述显示模块包括模拟断路器状态显示单元，接所述处理器，在其控制显示断路器的状态；还包括整定时间显示单元，连接所述整定时间设置单元，显示其设置的合闸和分闸时间；

所述设置模块，包括整定电流设置单元和整定时间设置单元；

所述整定电流设置单元，连接在所述命令检测点和采集模块之间，设定所述模拟断路器合闸整定电流和分闸整定电流，限制所述执行模块的工作电流，向所述采集模块提供命令识别基准电流；

所述整定时间设置单元接所述处理器，将所设定的合闸整定时间和分闸整定时间存储至所述处理器中；

所述报警模块接所述处理器，在其控制下发出报警提示；

所述电源模块为上述各模块提供电源。

[0006] 所述电源模块提供直流+5V、+24V、+220V、+110V、-110V 和+2.5V 输出。

[0007] 所述电源模块包括开关电源 MOD1、MOD2、MOD3，将外部交流 220V 电源分别经转换为直流 5V、24V、220V 输出；

所述电源模块包括直流 24V/2.5V 转换电路，包括电压调节器 U1 和电阻 R10，所述电压调节器 U1 的 4 脚接地，8 脚经所述电阻 R10 接直流+24V 电源，同时作为直流+2.5V 的输出端使用；

所述电源模块包括电流传感器 U11，102、202、-110V 插孔，所述电流传感器 U11 的两个 IP-引脚连接后接开关电源 MOD3 的负极输出端，两个 IP+引脚连接与直流+220V 电源连接。

[0008] 所述整定电流设置单元包括合闸整定电流设置电路和分闸整定电流设置电路；

所述合闸整定电流设置电路包括 107A 合闸电流控制回路、107B 合闸电流控制回路和 107C 合闸电流控制回路；

所述基准合闸电流控制回路包括旋转开关 K10，电阻 R82-R85 组成，所述电阻 R82-R85 依次串联后一端接直流 2.5V 电源正极，另一端接地，其分压端分别接所述旋转开关 K10 的 1 档至 4 档引脚；所述旋转开关 K10 的 5 档引脚为基准合闸比较电压输出端 V ON；

所述 107A 合闸电流控制回路包括旋转开关 K11 和 K12, 电阻 R74-R76; 旋转开关对应于四个不同的合闸电流设定值; 通过各电阻的串并联关系的不同, 实现了整个电路通路电流值的不同。以图示为例, 所述旋转开关 K11 的 5 档引脚和旋转开关 K12 的 5 档引脚连接后接直流 220V 电源负极, 所述旋转开关 K11 的 2 档引脚与 4 档引脚连接后经所述电阻 R75 与所述 107A 继电保护装置命令检测点连接, 所述旋转开关 K12 的 2 档引脚与 3 档引脚连接后经所述电阻 R75 与所述 107A 继电保护装置命令检测点连接, 所述电阻 R74 连接在所述 107A 继电保护装置命令检测点和 220 直流电源正极之间; 107B 合闸电流控制回路和 107C 合闸电流控制回路结构与所述 107A 合闸电流控制回路设定支路结构完全相同, 分别连接在所述继电保护装置 107B、107C 命令检测点和直流+220V 电源之间; 所述旋转开关 K10 至 K16 的动臂联动;

所述分闸整定电流设置电路包括 137A 主用分闸电流控制回路、137B 主用分闸电流控制回路和 137C 主用分闸电流控制回路、237A 备用分闸电流控制回路、237B 备用分闸电流控制回路和 237C 备用分闸电流控制回路;

所述基准分闸电流支路结构与所述合闸电流支路结构完全相同, 其 5 档引脚为基准分闸电压输出端 V OFF;

所述 137A 主用分闸电流控制回路、137B 主用分闸电流控制回路和 137C 主用分闸电流控制回路、237A 备用分闸电流控制回路、237B 备用分闸电流控制回路和 237C 备用分闸电流控制回路电路结构和所述 107A 合闸电流控制回路设定支路结构完全相同, 所述分闸整定电流设置电路中各支路旋转开关的动臂联动。

[0009] 所述整定时间设置单元包括合闸整定时间设置电路和分闸整定时间设置电路; 所述合闸整定时间设置电路包括旋转编码开关 K1, 其 1 脚和 4 脚接地, 2 脚、3 脚和 5 脚作为输出端, 分别接所述单片机的 I/O 口; 所述分闸整定时间设置电路与所述合闸整定时间设置电路结构完全相同。

[0010] 所述采集模块包括 107A、107B、107C、137A、137B、137C、237A、237B 和 237C 命令检测单元; 107A 命令检测单元包括 107A 分压器和 107A 命令识别电路, 所述第 107A 分压器由电阻 R1 和 R11 串联组成, 一端接所述 107A 继电保护装置命令检测点, 另一端接地, 所述电阻 R1 和 R11 的接点作为 107A 分压器的分压输出端 IN ONA; 所述 107A 命令识别电路包括运算放大器 U2A、光电耦合器 N8 和电阻 R27, 所述运算放大器 U2A 的同相输入端接所述 107A 分压器的分压输出端 IN ONA, 反相输入端接所述设置模块中的基准合闸电压输出端 V ON, 其输出端接所述光电耦合器 N8 的阴极, 所述光电耦合器 N8 的阳极

经所述电阻 R27 接直流+24V 电源，发射极接地，集电极作为输出端，接所述处理器 I/O 口；其余 8 个命令检测单元与第一命令检测单元结构完全相同。

[0011] 所述执行模块包括 107A、107B、107C、137A、137B、137C、237A、237B、237C 执行电路；

所述 107A 执行电路包括继电器 KM5、二极管 D13，晶体管耦合器 N10 和电阻 R51，所述晶体管耦合器 N10 的正极经所述电阻 R51 接直流+5V 电源，负极作为控制输入端，连接所述处理器 I/O 口，发射端接地，集电极端接所述继电器 KM5 的线圈负极，所述继电器 KM5 的线圈正极接直流+24V 电源，其公共端与所述 107A 插孔连接，常闭端接所述继电保护装置 107A 命令检测点，所述二极管 D13 反向连接联在继电器 KM5 的线圈正极与负极之间；所述 107B 和 107C 执行电路与所述 107A 执行电路的电路结构完全相同；除所述继电保护装置命令检测点接在继电器的常开端外，137A、137B、137C、237A、237B、237C 执行电路与所述 107A 执行电路的电路结构完全相同。

[0012] 所述显示模块中模拟断路器状态显示单元包括并联在+5V 直流电源和地之间，结构完全相同的 A 相合闸指示电路、B 相合闸指示电路、C 相合闸指示电路、A 相分闸指示电路、B 相分闸指示电路和 C 相分闸指示电路，所述 A 相合闸指示电路由场效应晶体管 D1、发光二极管 D2 和电阻 R37 串联组成，所述场效应晶体管 D1 的栅极作为控制端，接处理器的 I/O 口。

[0013] 所述显示模块中的整定时间显示单元包括合闸整定时间显示电路和分闸整定时间显示电路；所述合闸整定时间显示电路包括数码管 LED1、移位寄存器 U8 和电阻 R29-R36；所述移位寄存器 U8 的 7 脚至 1 脚分别经所述电阻 R29-R35 接所述数码管 LED1 的 A 脚至 G 脚，其 15 脚经所述电阻 R36 接所述数码管 LED1 的 DP 脚，8 脚接地，16 脚接直流+5V 电源；所述分闸整定时间显示电路结构与合闸整定时间显示电路结构完全相同；所述移位寄存器 U10 的 14 脚与移位寄存器 U8 的 9 脚短接后连接处理器的 I/O 口，所述移位寄存器 U10 的 11 脚、12 脚与移位寄存器 U8 的 11 脚和 12 脚短接后连接所述单片机的 I/O 口。

[0014] 所述报警模块包括晶体管阵列 U7 和蜂鸣器 ZD；所述晶体管阵列 U7 的 8 脚接+5V 直流电源，9 脚接地，4 脚至 7 脚与所述单片机的 I/O 口，13 脚接所述蜂鸣器。

[0015] 所述显示模块中合闸整定时间显示电路中的数码管 LED1 的 DIG1 脚至 DIG3 脚分别与分闸整定时间显示电路中的数码管 LED2 的对应引脚连接后与所述报警模块中晶体管阵列 U7 的 10 脚至 12 脚连接。

[0016] 一种继电保护用模拟断路器测试装置的控制方法，包括如下步骤：

(1) 初始化：吸合 K5、K1、K2 继电器，释放 K3、K4、K6、K7、K8、K9 继电器，分闸指示灯亮，合闸指示灯灭，置断路器初始状态为分闸状态，读取合闸整定时间和分闸整定时间；

(2) 判断是否接收到来自继电保护装置的命令，如果否，重复执行步骤 (2)；

(3) 接收处理 107A 命令，包括以下子步骤：

(3-1) 判断是否接收到 107A 命令，如果否转向步骤 (4)；

(3-2) 判断与最近一次 A 相分闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s，如果否转向步骤 (3-4)；

(3-3) 判定同时动作，释放 137A、237A 执行回路中的继电器，吸合 107A 执行回路中的继电器，熄灭 A 相合闸指示灯，点亮 A 相分闸指示灯，并报警，转向步骤 (4)；

(3-4) 吸合 137A、237A 执行回路中的继电器，释放 107A 执行回路中的继电器，输出驱动点亮 A 相合闸指示灯，熄灭 A 相分闸指示灯；

(4) 接收处理 107B 命令，包括以下子步骤：

(4-1) 判断是否接收到 107B 命令，如果否转向步骤 (5)；

(4-2) 判断与最近一次 B 相分闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s，如果否转向步骤 (4-4)；

(4-3) 判定同时动作，吸合 107B 执行回路中的继电器，释放 137B1、237B1 执行回路中的继电器，熄灭 B 相合闸指示灯，点亮 B 相分闸指示灯，报警，转向步骤 (5)；

(4-4) 吸合 137B、237B 执行回路中的继电器，释放 107B 执行回路中的继电器，熄灭 B 相分闸指示灯，点亮 B 相合闸指示灯；

(5) 接收处理 107C 命令，包括以下子步骤：

(5-1) 判断是否接收到 107C 命令，如果否转向步骤 (6)；

(5-2) 判断与最近一次 C 相分闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s，如果否转向步骤 (5-4)；

(5-3) 判定同时动作，吸合 107C 执行回路中的继电器，释放 137C、237C 执行回路中的继电器，熄灭 C 相合闸指示灯，点亮 C 相分闸指示灯，报警，转向步骤 (6)；

(5-4) 释放继电器 107C 执行回路中的继电器，吸合 137C、237C 执行回路中的继电器，熄灭 C 相分闸指示灯，点亮 C 相合闸指示灯；

(6) 接收处理 137A 命令，包括以下子步骤：

(6-1) 判断是否接收到 137A 命令，如果否转向步骤 (7)；

(6-2) 判断与最近一次 A 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (6-4);

(6-3) 判定同时动作, 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相合闸指示灯, 点亮 A 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (8);

(6-4) 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相合闸指示灯, 点亮 A 相分闸指示灯, 转向步骤 (8);

(7) 接收处理 237A 命令, 包括以下子步骤:

(7-1) 判断是否接收到 237A 命令, 如果否转向步骤 (8);

(7-2) 判断与最近一次 A 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (7-4);

(7-3) 判定同时动作, 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相合闸指示灯, 点亮 A 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (8);

(7-4) 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相合闸指示灯, 点亮 A 相分闸指示灯;

(8) 接收处理 137B 命令, 包括以下子步骤:

(8-1) 判断是否接收到 137B 命令, 如果否转向步骤 (9);

(8-2) 判断与最近一次 B 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (8-4);

(8-3) 判定同时动作, 释放 137B, 237B 执行回路中的继电器, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (10);

(8-4) 释放 137B, 237B 执行回路中的继电器, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯, 转向步骤 (10);

(9) 接收处理 237B 命令, 包括以下子步骤:

(9-1) 判断是否接收到 237B 命令, 如果否转向步骤 (10);

(9-2) 判断与最近一次 B 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (9-4);

(9-3) 判定同时动作, 释放 137B, 237B 执行回路中的继电器, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (10);

(9-4) 释放 137B, 237B 执行回路中的继电器, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯;

(10) 接收处理 137C1 命令, 包括以下子步骤:

(10-1) 判断是否接收到 137C1 命令, 如果否转向步骤 (11);

(10-2) 判断与最近一次 C 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (10-4);

(10-3) 判定同时动作, 释放 137C, 237C 执行回路中的继电器, 吸合 107C 执行回路中的继电器, 熄灭 C 相合闸指示灯, 点亮 C 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (2);

(10-4) 释放 137C, 237C 执行回路中的继电器, 吸合 107C 执行回路中的继电器, 熄灭 C 相合闸指示灯, 点亮 C 相分闸指示灯, 转向步骤 (2);

(11) 接收处理 237C 命令, 包括以下子步骤:

(11-1) 判断是否接收到 237C 命令, 如果否转向步骤 (2);

(11-2) 判断与最近一次 C 相合闸同时动作持续间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (11-4);

(11-3) 判定同时动作, 释放 137C, 237C 执行回路中的继电器, 吸合 107C 执行回路中的继电器, 熄灭 C 相合闸指示灯, 点亮 C 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (2);

(11-4) 释放 137C, 237C 执行回路中的继电器, 吸合 107C 执行回路中的继电器, 熄灭 C 相合闸指示灯, 点亮 C 相分闸指示灯, 如果否转向步骤 (2)。

[0017] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:

1、本发明能够模拟各电压等级变电站现场实际的断路器针对继电保护设备动作机理所具有的功能, 能代替实际断路器进行保护装置的性能测试工作, 实现现场继电保护装置对一次断路器设备进行保护校验、回路传动调试, 待一次断路器设备具备条件后只需进行简单的保护装置跳、合闸试验就可以达到保护装置整组开关传动试验的工序质量和要求, 并减少了开关的动作次数, 提高了劳动效率。

[0018] 2、本发明能够自行提供断路器控制电源, 变电站现场使用时, 断路器操作箱无需再接入变电站直流系统电源, 这样在现场可完全将保护装置的断路器跳合闸回路与现场实际的断路器直流运行控制系统隔离, 即使现场实际应用仪器发生故障, 也不会对整个变电站直流运行系统产生干扰, 保证了实际设备及二次系统的安全性, 提高了实际应用的安全性。

[0019] 3、本发明可进行检查保护装置合分闸及相关部分二次回路的正确性及断路器操作箱的防跳试验, 并具有报警功能。

[0020] 4、本发明如同实际断路器动作特性一样, 本仪器三相之间互相独立, 没有相关性。

[0021] 5、本发明可配合继电保护培训基地的继电保护设备所需要的断路器进行培训教学工

作。

[0022] 6、本发明能够针对实际断路器的情况，设定合闸、分闸整定电流和时间，能可靠模拟现场断路器的运行情况，进行保护设备的调试。

[0023] 7、处理器中的内嵌程序及其精简，运算速度快，符合现场调试要求。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明的电路方框图；

图 2 是本发明实施例 1 的电流模块原理图；

图 3 是本发明实施例 1 的采集模块电路原理图；

图 4 是本发明实施例 1 的执行模块电路原理图；

图 5 是本发明实施例 1 的合闸整定电流设置电路原理图；

图 6 是本发明实施例 1 的分闸整定电流设置电路原理图；

图 7 是是本发明实施例 1 的显示模块电路原理图；

图 8 是本发明实施例 1 的报警模块电路原理图；

图 9 是本发明实施例 1 的显示模块电路原理图；

图 10 是本发明实施例 1 的处理器电路原理图；

图 11 是本发明实施例 2 的流程图。

具体实施方式

[0025] 实施例 1：如图 1 所示，一种继电保护用模拟断路器测试装置，包括采集模块 1、处理器 2、执行模块 3、显示模块 4、电源模块 5、设置模块 6、报警模块 7 和测试插孔模块 8；

所述测试插孔模块 8 包括 107A、107B、107C、137A、137B、137C、237A、237B、237C 插孔；

所述采集模块 1 与执行模块 3 的连接处设有命令检测点 9；所述命令检测点 9 包括继电保护装置 107A 命令检测点 KM107A1、107B 命令检测点 KM107B1、107C 命令检测点 KM107C1、137A 命令检测点 KM137A1、137B 命令检测点 KM137B1、137C 命令检测点 KM137C1、237A 命令检测点 KM237A1、237B 命令检测点 KM237B1 和 237C 命令检测点 KM237C1；

所述采集模块 1 的输入端接所述命令检测点 9，输出端接所述处理器 2，对采集到的信号进行处理后，将识别出的继电保护装置命令输出至所述处理器 2；

所述处理器 2 接所述执行模块 3，对所接收的继电保护装置命令进行处理后，指示所述执行

模块 3 进行模拟合闸或分闸操作；

所述执行模块 3 接在所述接所述测试插孔模块 8 和命令检测点 9 之间，另一端接所述处理器 2，在其控制下完成模拟合闸或分闸操作；

所述显示模块 4 包括模拟断路器状态显示单元，接所述处理器 2，在其控制显示模拟断路器的状态；还包括括整定时间显示单元，连接所述整定时间设置单元，显示其设置的合闸和分闸时间；

所述设置模块 6，包括整定电流设置单元和整定时间设置单元；

所述整定电流设置单元，连接在所述命令检测点 9 和采集模块 1 之间，设定所述模拟断路器合闸整定电流和分闸整定电流，限制所述执行模块 3 的工作电流，向所述采集模块 1 提供命令识别基准电流；

所述整定时间设置单元接所述处理器 2，将所设定的合闸整定时间和分闸整定时间存储至所述处理器 2 中；

所述报警模块 7 接所述处理器 2，在其控制下发出报警提示；

所述电源模块 5 为上述各模块提供电源。

[0026] 如图 2 所示，所述电源模块 5 提供直流+5V、+24V、+220V、+110V、-110V 和 +2.5V 输出。

[0027] 所述电源模块 5 包括开关电源 MOD1、MOD2、MOD3，将外部交流 220V 电源分别经转换为直流+5V、+24V、-220V 输出；

所述电源模块 5 包括直流+24V/+2.5V 转换电路，包括电压调节器 U1 和电阻 R10，所述电压调节器 U1 的 4 脚接地，8 脚经所述电阻 R10 接直流+24V 电源，同时作为直流+2.5V 的输出端使用；

所述电源模块 5 包括电流传感器 U11，102、202、-110V 插孔，所述电流传感器 U11 的两个 IP-引脚连接后接开关电源 MOD3 的负极输出端，两个 IP+引脚连接后接地，所述 102、202、-110V 插孔均接地；

所述电源模块 5 还包括 101，201，+110V 和地端子插孔，所述 101，201，+110V 插孔连接在一起后经电阻 R95 和地端子插孔接地，所述地端子插孔连接开关电源 MOD3 的正极输出端。如同变电站直流系统一样，在正、负及之间通过分压电阻连接，中性点引出接地端子

（注：此接地端子与开关电源内部接地点不一致，二者不能短接），方便使用时测量各测试回路的电位；101、102 端子作为断路器第一组控制电源输出，接入断路器操作箱第一组控制电源，201、202 端子作为断路器第二组控制电源输出，接入断路器操作箱第二组控制电

源。在实施例 1 中, 所述电压调节器 U1 为 IM285-2.5, 电流传感器 U11 为 ACS712, 电阻 R10 为 4k 欧姆, R95 和 R96 均为 200k 欧姆。

[0028] 所述整定电流设置单元包括合闸整定电流设置电路和分闸整定电流设置电路;

如图 5 所示, 所述合闸整定电流设置电路包括基准合闸电流支路、107A 合闸电流控制回路设定支路、107B 合闸电流控制回路设定支路和 107C 合闸电流控制回路设定支路;

所述基准合闸电流子支路包括旋转开关 K10, 电阻 R82-R85 组成, 所述电阻 R82-R85 依次串联后一端接直流+2.5V 电源, 另一端接地, 其分压端分别接所述旋转开关 K10 的 1 档至 4 档引脚; 所述旋转开关 K10 的 5 档引脚为基准合闸电压输出端 V ON; 在实施例 1 中, 电阻 R82-R85 均为 1k 欧姆。

[0029] 所述 107A 合闸电流控制回路设定支路包括旋转开关 K11 和 K12, 电阻 R74-R76, 所述旋转开关 K11 的 5 档引脚和旋转开关 K12 的 5 档引脚连接后接直流+220V 电源, 所述旋转开关 K11 的 2 档引脚与 4 档引脚连接后经所述电阻 R75 与所述 107A 继电保护装置命令检测点连接, 所述旋转开关 K12 的 2 档引脚与 3 档引脚连接后经所述电阻 R75 与所述 107A 继电保护装置命令检测点连接, 所述电阻 R74 连接在所述 107A 继电保护装置命令检测点和直流+220V 电源之间; 107B 合闸电流控制回路和 107C 合闸电流控制回路结构与所述 107A 合闸电流控制回路设定支路结构完全相同, 分别连接在所述继电保护装置 107B、107C 命令检测点和直流+220V 电源之间; 所述旋转开关 K10 至 K16 的动臂联动; 在实施例 1 中, 电阻 R74 和 R76 为 220 欧姆, R75 为 440 欧姆。

[0030] 如图 6 所示, 所述分闸整定电流设置电路包括基准分闸电流支路、107A 主用分闸电流控制回路、107B 主用分闸电流控制回路和 107C 主用分闸电流控制回路、107A 备用分闸电流控制回路、107B 备用分闸电流控制回路和 107C 备用分闸电流控制回路; 所述基准分闸电流支路结构与所述合闸电流支路结构完全相同, 其 5 档引脚为基准分闸电压输出端 V OFF; 采集模块 1 将继电保护设备分闸控制电路的电流信息装换为电压信息与基准合闸比较电压比较来分析、判断是正常运行信息还是保护设备发出的合闸命令信息。

[0031] 所述 107A 主用分闸电流控制回路、107B 主用分闸电流控制回路和 107C 主用分闸电流控制回路、107A 备用分闸电流控制回路、107B 备用分闸电流控制回路和 107C 备用分闸电流控制回路电路结构和所述 107A 合闸电流控制回路设定支路结构完全相同, 所述分闸整定电流设置电路中各支路旋转开关的动臂联动。

[0032] 如图 7 所示, 所述整定时间设置单元包括合闸整定时间设置电路和分闸整定时间设置电路; 所述合闸整定时间设置电路包括旋转编码开关 K1, 其 1 脚和 4 脚接地, 2 脚、3

脚和 5 脚作为输出端，分别接所述单片机的 I/O 口；所述分闸整定时间设置电路与所述合闸整定时间设置电路结构完全相同。

[0033] 如图 3 所示，采集模块将继电保护设备分闸控制电路的电流信息装换为电压信息与基准合闸比较电压比较来分析、判断是正常运行信息还是保护设备发出的合闸命令信息。所述采集模块 1 包括 107A、107B、107C、137A、137B、137C、237A、237B 和 237C 命令检测单元；107A 命令检测单元包括 107A 分压器和 107A 命令识别电路，所述第 107A 分压器由电阻 R1 和 R11 串联组成，一端接所述 107A 继电保护装置命令检测点，另一端接直流-220V 电源；所述电阻 R1 和 R11 的接点作为 107A 分压器的分压输出端 IN ONA；所述 107A 命令识别电路包括运算放大器 U2A、光电耦合器 N8 和电阻 R27，所述运算放大器 U2A 的同相输入端接所述 107A 分压器的分压输出端 IN ONA，反相输入端接所述设置模块中的基准合闸电压输出端 V ON，其输出端接所述光电耦合器 N8 的阴极，所述光电耦合器 N8 的阳极经所述电阻 R27 接直流+24V 电源，发射极接地，集电极作为输出端，接所述处理器 I/O 口；其余 8 个命令检测单元与第一命令检测单元结构完全相同。在实施例 1 中，运算放大器 U2A 为 LM393 芯片，光电耦合器 N8 为 TLP127 芯片，电阻 R1 为 200k 欧姆，R11 为 4.5k 欧姆，R27 为 5k 欧姆。

[0034] 如图 4 所示，所述执行模块 3 包括 107A、107B、107C、137A、137B、137C、237A、237B、237C 执行电路；

所述 107A 执行电路包括继电器 KM5、二极管 D13，晶体管耦合器 N10 和电阻 R51，所述晶体管耦合器 N10 的正极经所述电阻 R51 接直流+5V 电源，负极作为控制输入端，连接所述处理器 I/O 口，发射端接地，集电极端接所述继电器 KM5 的线圈负极，所述继电器 KM5 的线圈正极接直流+24V 电源，其公共端与所述 107A 插孔连接，常闭端接所述继电保护装置 107A 命令检测点，所述二极管 D13 反向连接联在继电器 KM5 的线圈正极与负极之间；所述 107B 和 107C 执行电路与所述 107A 执行电路的电路结构完全相同；除所述继电保护装置命令检测点接在继电器的常开端外，137A、137B、137C、237A、237B、237C 执行电路与所述 107A 执行电路的电路结构完全相同。在实施例 1 中，继电器 KM5 为 943-1C-XDS 芯片，二极管 D13 为 IN4007 芯片，晶体管耦合器 N10 为 TLP181 芯片，电阻 R51 为 1k 欧姆。

[0035] 所述显示模块 4 中模拟断路器状态显示单元包括并联在+5V 直流电源和地之间，结构完全相同的 A 相合闸指示电路、B 相合闸指示电路、C 相合闸指示电路、A 相分闸指示电路、B 相分闸指示电路和 C 相分闸指示电路，所述 A 相合闸指示电路由场效应晶体管

D1、发光二极管 D2 和电阻 R37 串联组成，所述场效应晶体管 D1 的栅极作为控制端，接处理器的 I/O 口。在实施例 1 中，场效应晶体管 D1 为 2n7002 芯片，发光二极管 D2 为 LED 二极管，电阻 R37 为 300 欧姆。

[0036] 所述显示模块 4 中的整定时间显示单元包括合闸整定时间显示电路和分闸整定时间显示电路；所述合闸整定时间显示电路包括数码管 LED1、移位寄存器 U8 和电阻 R29-R36；所述移位寄存器 U8 的 7 脚至 1 脚分别经所述电阻 R29-R35 接所述数码管 LED1 的 A 脚至 G 脚，其 15 脚经所述电阻 R36 接所述数码管 LED1 的 DP 脚，8 脚接地，16 脚接直流 +5V 电源；所述分闸整定时间显示电路结构与合闸整定时间显示电路结构完全相同；所述移位寄存器 U10 的 14 脚与移位寄存器 U8 的 9 脚短接后连接处理器的 I/O 口，所述移位寄存器 U10 的 11 脚、12 脚与移位寄存器 U8 的 11 脚和 12 脚短接后连接所述单片机的 I/O 口。在实施例 1 中，移位寄存器 U8 为 hc595 芯片，电阻 R29 至 R36 均为 300 欧姆。

[0037] 如图 8 所示，所述报警模块包括晶体管阵列 U7 和蜂鸣器 ZD；所述晶体管阵列 U7 的 8 脚接 +5V 直流电源，9 脚接地，4 脚至 7 脚与所述单片机的 I/O 口，13 脚接所述蜂鸣器。在实施例 1 中，晶体管阵列 U7 为 ULN2003 芯片。

[0038] 如图 9 所示，所述显示模块 4 中合闸整定时间显示电路中的数码管 LED1 的 DIG1 脚至 DIG3 脚分别与分闸整定时间显示电路中的数码管 LED2 的对应引脚连接后与所述报警模块 7 中晶体管阵列 U7 的 10 脚至 12 脚连接。

[0039] 如图 10 所示，在实施例 1 中，处理器为 STC 48 单片机，41 脚接直流 +2.5V 电源，18 脚接地，15 脚、16 脚接晶振电路，40 脚接电源模块 5 中 ACS712 芯片 7 脚，8 脚、39-31 脚、43 脚分别接 107A、107B、107C、137A、137B、137C、237A、237B、237C 命令识别电路的输出端；20-24 脚、26-28 脚、44 脚接 107A、107B、107C、137A、137B、137C、237A、237B、237C 执行电路的控制端；45-47 脚、2-4 脚分别接 A 相合闸指示电路、B 相合闸指示电路、C 相合闸指示电路、A 相分闸指示电路、B 相分闸指示电路和 C 相分闸指示电路的控制端；9 脚、29 脚、32 脚接合闸整定时间设置电路输出端，5 脚、10 脚、30 脚接分闸整定时间设置电路输出端，10-14 脚接报警模块，7 脚、24 脚、31 脚接整定时间显示单元。

[0040]

实施例 2：如图 11 所示，一种继电保护用模拟断路器测试装置的控制方法，包括如下步骤：

(1) 初始化：吸合 K5、K1、K2 继电器，释放 K3、K4、K6、K7、K8、K9 继电器，分

闸指示灯亮，合闸指示灯灭，置断路器初始状态为分闸状态，读取合闸整定时间和分闸整定时间；

(2) 判断是否接收到来自继电保护装置的命令，如果否，重复执行步骤 (2)；

(3) 接收处理 107A 命令，包括以下子步骤：

(3-1) 判断是否接收到 107A 命令，如果否转向步骤 (4)；

(3-2) 判断与最近一次 A 相分闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s，如果否转向步骤 (3-4)；

(3-3) 判定同时动作，释放 137A、237A 执行回路中的继电器，吸合 107A 执行回路中的继电器，熄灭 A 相合闸指示灯，点亮 A 相分闸指示灯，并报警，转向步骤 (4)；

(3-4) 吸合 137A、237A 执行回路中的继电器，释放 107A 执行回路中的继电器，输出驱动点亮 A 相合闸指示灯，熄灭 A 相分闸指示灯；

(4) 接收处理 107B 命令，包括以下子步骤：

(4-1) 判断是否接收到 107B 命令，如果否转向步骤 (5)；

(4-2) 判断与最近一次 B 相分闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s，如果否转向步骤 (4-4)；

(4-3) 判定同时动作，吸合 107B 执行回路中的继电器，释放 137B1、237B1 执行回路中的继电器，熄灭 B 相合闸指示灯，点亮 B 相分闸指示灯，报警，转向步骤 (5)；

(4-4) 吸合 137B、237B 执行回路中的继电器，释放 107B 执行回路中的继电器，熄灭 B 相分闸指示灯，点亮 B 相合闸指示灯；

(5) 接收处理 107C 命令，包括以下子步骤：

(5-1) 判断是否接收到 107C 命令，如果否转向步骤 (6)；

(5-2) 判断与最近一次 C 相分闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s，如果否转向步骤 (5-4)；

(5-3) 判定同时动作，吸合 107C 执行回路中的继电器，释放 137C、237C 执行回路中的继电器，熄灭 C 相合闸指示灯，点亮 C 相分闸指示灯，报警，转向步骤 (6)；

(5-4) 释放继电器 107C 执行回路中的继电器，吸合 137C、237C 执行回路中的继电器，熄灭 C 相分闸指示灯，点亮 C 相合闸指示灯；

(6) 接收处理 137A 命令，包括以下子步骤：

(6-1) 判断是否接收到 137A 命令，如果否转向步骤 (7)；

(6-2) 判断与最近一次 A 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s，如果否转向步

骤 (6-4);

(6-3) 判定同时动作, 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相合闸指示灯, 点亮 A 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (8);

(6-4) 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相合闸指示灯, 点亮 A 相分闸指示灯, 转向步骤 (8);

(7) 接收处理 237A 命令, 包括以下子步骤:

(7-1) 判断是否接收到 237A 命令, 如果否转向步骤 (8);

(7-2) 判断与最近一次 A 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (7-4);

(7-3) 判定同时动作, 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相合闸指示灯, 点亮 A 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (8);

(7-4) 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相合闸指示灯, 点亮 A 相分闸指示灯;

(8) 接收处理 137B 命令, 包括以下子步骤:

(8-1) 判断是否接收到 137B 命令, 如果否转向步骤 (9);

(8-2) 判断与最近一次 B 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (8-4);

(8-3) 判定同时动作, 释放 137B, 237B 执行回路中的继电器, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (10);

(8-4) 释放 137B, 237B 执行回路中的继电器, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯, 转向步骤 (10);

(9) 接收处理 237B 命令, 包括以下子步骤:

(9-1) 判断是否接收到 237B 命令, 如果否转向步骤 (10);

(9-2) 判断与最近一次 B 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (9-4);

(9-3) 判定同时动作, 释放 137B, 237B 执行回路中的继电器, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (10);

(9-4) 释放 137B, 237B 执行回路中的继电器, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯;

(10) 接收处理 137C1 命令, 包括以下子步骤:

(10-1) 判断是否接收到 137C1 命令, 如果否转向步骤 (11);

(10-2) 判断与最近一次 C 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (10-4);

(10-3) 判定同时动作, 释放 137C, 237C 执行回路中的继电器, 吸合 107C 执行回路中的继电器, 熄灭 C 相合闸指示灯, 点亮 C 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (2);

(10-4) 释放 137C, 237C 执行回路中的继电器, 吸合 107C 执行回路中的继电器, 熄灭 C 相合闸指示灯, 点亮 C 相分闸指示灯, 转向步骤 (2);

(11) 接收处理 237C 命令, 包括以下子步骤:

(11-1) 判断是否接收到 237C 命令, 如果否转向步骤 (2);

(11-2) 判断与最近一次 C 相合闸同时动作持续间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (11-4);

(11-3) 判定同时动作, 释放 137C, 237C 执行回路中的继电器, 吸合 107C 执行回路中的继电器, 熄灭 C 相合闸指示灯, 点亮 C 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (2);

(11-4) 释放 137C, 237C 执行回路中的继电器, 吸合 107C 执行回路中的继电器, 熄灭 C 相合闸指示灯, 点亮 C 相分闸指示灯, 如果否转向步骤 (2)。

[0041] 在实施例 2 中, 107A、107B、107C、137A、137B、137C、237A、237B、237C 执行回路中的继电器分别为继电器 KM5、KM1、KM2、KM3、KM4、KM6、KM7、KM8、KM9。

[0042] 本发明通过二次回路试验线接与继电保护操作箱的合闸回路和分闸回路连接在一起。开启电源时, 在单片机控制下, 断路器状态设置为分闸状态, 点亮分闸指示灯, 熄灭合闸指示灯。

[0043] 模拟断路器合闸、分闸整定电流通过旋转开关设定, 在实施例 2 中设置 1A、1.5A、2A、2.5A 四档, 设定档位与旋转开关动臂短接, 将对应分压电阻提供的电压送入采集模块中运算放大器的反相输入端, 作为基准合闸、分闸电压。旋转拨码开关设定的合闸、分闸整定时间送入单片机存储, 在单片机的控制下, 数码管 LED1 和 LED2 分别显示合闸、分闸整定时间。

[0044] 下面以 107A 合闸操作为例说明本发明合闸操作过程。模拟断路器启动时, 继电器 KM5 短接 107A 插孔和 107A 命令检测点, 继电保护操作箱发出合闸命令时, 107A 二次回路试验线出现大电流, 经继电器 KM5 的常闭端流向 107A 命令检测结点, 再经 107A 分压器分压输出到运算放大器 U2A 的同相输入端, 如果 U2A 的同相输入端电压高于反相输入端输

入的基准合闸电压 V_{ON} ，则识别为 A 相合闸命令出现，经光电耦合器输入到处理器 P31 端，单片机判断与上次 A 相动作的时间间隔是否小于 0.5s，如果不小于 0.5s，延时所设定的合闸整定时间后，则单片机控制继电器 K5、K3 和 K7 吸合，点亮分闸指示灯，熄灭合闸指示灯。否则，单片机控制继电器 K5、K3 和 K7 释放，点亮合闸指示灯，熄灭分闸指示灯。

[0045] 下面以 137A 分闸操作为例说明本发明合闸操作过程。模拟断路器仪器启动时，故 137A 插孔和 137A 命令检测点之间断路，此时检测不到继电保护操作箱发出分闸命令。模拟断路器合闸操作后，继电器 K3 处于吸合状态，将 137A 插孔和 137A 命令检测点连接在一起，之后，继电保护操作箱再发出分闸命令时，137A 二次回路试验线出现大电流，经继电器 KM5 的常闭端流向 137A 命令检测结点，再经 137A 分压器分压输出到运算放大器 U3B 的同相输入端，如果 U3B 的同相输入端电压高于反相输入端输入的基准分闸电压 V_{OFF} ，则识别为 A 相分闸命令出现，经光电耦合器输入到处理器 P37 端，单片机判断与上次 A 相动作的时间间隔是否小于 0.5s，如果不小于 0.5s，则单片机控制继电器 K5、K3 和 K7 吸合，延时所设定的分闸整定时间后，熄灭分闸指示灯，点亮合闸指示灯。否则，单片机控制继电器 K5、K3 和 K7 释放，熄灭合闸指示灯，点亮分闸指示灯。

[0046] 本发明还模拟了断路器的防跳功能，即当分、合闸回路同时短接导通的状态时要求断路器应置位于分闸状态而不能合闸。依据运行经验，因不同继电器的动作延时情况，其可能同时导通的时间不大于 10ms，本发明单片机通过程序检验与上次动作时间间隔是否大于预设阈值 0.1s，来判定是否同时动作发生。当检测到有分闸、合闸命令同时输入时，立即驱动相应继电器，将断路器置位于分闸状态，此时即使依然存在合闸命令信号输入也不会发生状态改变，若持续时间超过 10ms，仪器会鸣叫报警，意味着防跳功能失败。实现操作箱防跳测试及报警功能也是本装置的一个优点。

[0047] 保护设备操作断路器的动作行为过程基本上都是在毫秒级以下，为了能够精确的检测各种控制信息，本仪器所用单片机要求其主频率应在 100 兆赫以上。单片机应包含输入、输出数据接口及 RAM、ROM、EPROM 等存储器，含有 A/D 转换接口。

权 利 要 求 书

1. 一种继电保护用模拟断路器测试装置，其特征在于：包括采集模块（1）、处理器（2）、执行模块（3）、显示模块（4）、电源模块（5）、设置模块（6）、报警模块（7）和测试插孔模块（8）；所述测试插孔模块（8）包括 107A、107B、107C、137A、137B、137C、237A、237B、237C 插孔；

所述采集模块（1）与执行模块（3）的连接处设有命令检测点（9）；所述命令检测点（9）包括继电保护装置 107A 命令检测点 KM107A1、107B 命令检测点 KM107B1、107C 命令检测点 KM107C1、137A 命令检测点 KM137A1、137B 命令检测点 KM137B1、137C 命令检测点 KM137C1、237A 命令检测点 KM237A1、237B 命令检测点 KM237B1 和 237C 命令检测点 KM237C1；

所述采集模块（1）的输入端接所述命令检测点（9），输出端接所述处理器（2），对采集到的信号进行处理后，将识别出的继电保护装置命令输出至所述处理器（2）；

所述处理器（2）接所述执行模块（3），对所接收的继电保护装置命令进行处理后，指示所述执行模块（3）进行模拟合闸或分闸操作；

所述执行模块（3）接在所述接所述测试插孔模块（8）和命令检测点（9）之间，另一端接所述处理器（2），在其控制下完成模拟合闸或分闸操作；

所述显示模块（4）包括模拟断路器状态显示单元，接所述处理器（2），在其控制显示断路器的状态；还包括整定时间显示单元，连接所述整定时间设置单元，显示其设置的合闸和分闸时间；

所述设置模块（6），包括整定电流设置单元和整定时间设置单元；

所述整定电流设置单元，连接在所述命令检测点（9）和采集模块（1）之间，设定所述模拟断路器合闸整定电流和分闸整定电流，限制所述执行模块（3）的工作电流，向所述采集模块（1）提供命令识别基准电流；

所述整定时间设置单元接所述处理器（2），将所设定的合闸整定时间和分闸整定时间存储至所述处理器（2）中；

所述报警模块（7）接所述处理器（2），在其控制下发出报警提示；

所述电源模块（5）为上述各模块提供电源。

2. 如权利要求 1 所述的继电保护用模拟断路器测试装置，其特征在于：所述电源模块（5）提供直流+5V、+24V、+220V、+110V、-110V 和+2.5V 输出。

3. 如权利要求 1 所述的继电保护用模拟断路器测试装置，其特征在于：所述电源模块（5）包括开关电源 MOD1、MOD2、MOD3，将外部交流 220V 电源分别经转换为直流 5V、

24V、220V 输出；

所述电源模块（5）包括直流 24V/2.5V 转换电路，包括电压调节器 U1 和电阻 R10，所述电压调节器 U1 的 4 脚接地，8 脚经所述电阻 R10 接直流+24V 电源，同时作为直流+2.5V 的输出端使用；

所述电源模块（5）包括电流传感器 U11， 102、202、-110V 插孔，所述电流传感器 U11 的两个 IP-引脚连接后接开关电源 MOD3 的负极输出端，两个 IP+引脚连接与直流+220V 电源连接。

4. 如权利要求 1 所述的继电保护用模拟断路器测试装置，其特征在于：所述整定电流设置单元包括合闸整定电流设置电路和分闸整定电流设置电路；

所述合闸整定电流设置电路包括 107A 合闸电流控制回路、107B 合闸电流控制回路和 107C 合闸电流控制回路；

所述基准合闸电流控制回路包括旋转开关 K10，电阻 R82-R85 组成，所述电阻 R82-R85 依次串联后一端接直流 2.5V 电源正极，另一端接地，其分压端分别接所述旋转开关 K10 的 1 档至 4 档引脚；所述旋转开关 K10 的 5 档引脚为基准合闸比较电压输出端 V ON；

所述 107A 合闸电流控制回路包括旋转开关 K11 和 K12，电阻 R74-R76；旋转开关对应于四个不同的合闸电流设定值；通过各电阻的串并联关系的不同，实现了整个电路通路电流值的不同；以图示为例，所述旋转开关 K11 的 5 档引脚和旋转开关 K12 的 5 档引脚连接后接直流 220V 电源负极，所述旋转开关 K11 的 2 档引脚与 4 档引脚连接后经所述电阻 R75 与所述 107A 继电保护装置命令检测点连接，所述旋转开关 K12 的 2 档引脚与 3 档引脚连接后经所述电阻 R75 与所述 107A 继电保护装置命令检测点连接，所述电阻 R74 连接在所述 107A 继电保护装置命令检测点和 220 直流电源正极之间；107B 合闸电流控制回路和 107C 合闸电流控制回路结构与所述 107A 合闸电流控制回路设定支路结构完全相同，分别连接在所述继电保护装置 107B、107C 命令检测点和直流+220V 电源之间；所述旋转开关 K10 至 K16 的动臂联动；

所述分闸整定电流设置电路包括 137A 主用分闸电流控制回路、137B 主用分闸电流控制回路和 137C 主用分闸电流控制回路、237A 备用分闸电流控制回路、237B 备用分闸电流控制回路和 237C 备用分闸电流控制回路；

所述基准分闸电流支路结构与所述合闸电流支路结构完全相同，其 5 档引脚为基准分闸电压输出端 V OFF；

所述 137A 主用分闸电流控制回路、137B 主用分闸电流控制回路和 137C 主用分闸电流

控制回路、237A 备用分闸电流控制回路、237B 备用分闸电流控制回路和 237C 备用分闸电流控制回路电路结构和所述 107A 合闸电流控制回路设定支路结构完全相同，所述分闸整定电流设置电路中各支路旋转开关的动臂联动。

5. 如权利要求 1 所述的继电保护用模拟断路器测试装置，其特征在于：所述整定时间设置单元包括合闸整定时间设置电路和分闸整定时间设置电路；所述合闸整定时间设置电路包括旋转编码开关 K1，其 1 脚和 4 脚接地，2 脚、3 脚和 5 脚作为输出端，分别接所述单片机的 I/O 口；所述分闸整定时间设置电路与所述合闸整定时间设置电路结构完全相同。

6. 如权利要求 1 所述的继电保护用模拟断路器测试装置，其特征在于：所述采集模块（1）包括 107A、107B、107C、137A、137B、137C、237A、237B 和 237C 命令检测单元；107A 命令检测单元包括 107A 分压器和 107A 命令识别电路，所述第 107A 分压器由电阻 R1 和 R11 串联组成，一端接所述 107A 继电保护装置命令检测点，另一端接地，所述电阻 R1 和 R11 的接点作为 107A 分压器的分压输出端 IN ONA；所述 107A 命令识别电路包括运算放大器 U2A、光电耦合器 N8 和电阻 R27，所述运算放大器 U2A 的同相输入端接所述 107A 分压器的分压输出端 IN ONA，反相输入端接所述设置模块（6）中的基准合闸电压输出端 V ON，其输出端接所述光电耦合器 N8 的阴极，所述光电耦合器 N8 的阳极经所述电阻 R27 接直流+24V 电源，发射极接地，集电极作为输出端，接所述处理器 I/O 口；其余 8 个命令检测单元与第一命令检测单元结构完全相同。

7. 如权利要求 1 所述的继电保护用模拟断路器测试装置，其特征在于：所述执行模块（3）包括 107A、107B、107C、137A、137B、137C、237A、237B、237C 执行电路；

所述 107A 执行电路包括继电器 KM5、二极管 D13，晶体管耦合器 N10 和电阻 R51，所述晶体管耦合器 N10 的正极经所述电阻 R51 接直流+5V 电源，负极作为控制输入端，连接所述处理器 I/O 口，发射端接地，集电极端接所述继电器 KM5 的线圈负极，所述继电器 KM5 的线圈正极接直流+24V 电源，其公共端与所述 107A 插孔连接，常闭端接所述继电保护装置 107A 命令检测点，所述二极管 D13 反向连接联在继电器 KM5 的线圈正极与负极之间；所述 107B 和 107C 执行电路与所述 107A 执行电路的电路结构完全相同；除所述继电保护装置命令检测点接在继电器的常开端外，137A、137B、137C、237A、237B、237C 执行电路与所述 107A 执行电路的电路结构完全相同。

8. 如权利要求 1 所述的继电保护用模拟断路器测试装置，其特征在于：所述显示模块（4）中模拟断路器状态显示单元包括并联在+5V 直流电源和地之间，结构完全相同的 A 相合闸指示电路、B 相合闸指示电路、C 相合闸指示电路、A 相分闸指示电路、B 相分闸指示电路

和 C 相分闸指示电路, 所述 A 相合闸指示电路由场效应晶体管 D1、发光二极管 D2 和电阻 R37 串联组成, 所述场效应晶体管 D1 的栅极作为控制端, 接处理器的 I/O 口。

9. 如权利要求 1 所述的继电保护用模拟断路器测试装置, 其特征在于: 所述显示模块 (4) 中的整定时间显示单元包括合闸整定时间显示电路和分闸整定时间显示电路; 所述合闸整定时间显示电路包括数码管 LED1、移位寄存器 U8 和电阻 R29-R36; 所述移位寄存器 U8 的 7 脚至 1 脚分别经所述电阻 R29-R35 接所述数码管 LED1 的 A 脚至 G 脚, 其 15 脚经所述电阻 R36 接所述数码管 LED1 的 DP 脚, 8 脚接地, 16 脚接直流+5V 电源; 所述分闸整定时间显示电路结构与合闸整定时间显示电路结构完全相同; 所述移位寄存器 U10 的 14 脚与移位寄存器 U8 的 9 脚短接后连接处理器的 I/O 口, 所述移位寄存器 U10 的 11 脚、12 脚与移位寄存器 U8 的 11 脚和 12 脚短接后连接所述单片机的 I/O 口。

10. 如权利要求 1 所述的继电保护用模拟断路器测试装置, 其特征在于: 所述报警模块 (7) 包括晶体管阵列 U7 和蜂鸣器 ZD; 所述晶体管阵列 U7 的 8 脚接+5V 直流电源, 9 脚接地, 4 脚至 7 脚与所述单片机的 I/O 口, 13 脚接所述蜂鸣器。

11. 如权利要求 9 所述的继电保护用模拟断路器测试装置, 其特征在于: 所述显示模块 (4) 中合闸整定时间显示电路中的数码管 LED1 的 DIG1 脚至 DIG3 脚分别与分闸整定时间显示电路中的数码管 LED2 的对应引脚连接后与所述报警模块 (7) 中晶体管阵列 U7 的 10 脚至 12 脚连接。

12. 一种继电保护用模拟断路器测试装置的控制方法, 包括如下步骤:

(1) 初始化: 吸合 K5、K1、K2 继电器, 释放 K3、K4、K6、K7、K8、K9 继电器, 分闸指示灯亮, 合闸指示灯灭, 置断路器初始状态为分闸状态, 读取合闸整定时间和分闸整定时间;

(2) 判断是否接收到来自继电保护装置的命令, 如果否, 重复执行步骤 (2);

(3) 接收处理 107A 命令, 包括以下子步骤:

(3-1) 判断是否接收到 107A 命令, 如果否转向步骤 (4);

(3-2) 判断与最近一次 A 相分闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (3-4);

(3-3) 判定同时动作, 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相合闸指示灯, 点亮 A 相分闸指示灯, 并报警, 转向步骤 (4);

(3-4) 吸合 137A、237A 执行回路中的继电器, 释放 107A 执行回路中的继电器, 输出驱动点亮 A 相合闸指示灯, 熄灭 A 相分闸指示灯;

(4) 接收处理 107B 命令, 包括以下子步骤:

(4-1) 判断是否接收到 107B 命令, 如果否转向步骤 (5);

(4-2) 判断与最近一次 B 相分闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (4-4);

(4-3) 判定同时动作, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 释放 137B1、237B1 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (5);

(4-4) 吸合 137B、237B 执行回路中的继电器, 释放 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相分闸指示灯, 点亮 B 相合闸指示灯;

(5) 接收处理 107C 命令, 包括以下子步骤:

(5-1) 判断是否接收到 107C 命令, 如果否转向步骤 (6);

(5-2) 判断与最近一次 C 相分闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (5-4);

(5-3) 判定同时动作, 吸合 107C 执行回路中的继电器, 释放 137C、237C 执行回路中的继电器, 熄灭 C 相合闸指示灯, 点亮 C 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (6);

(5-4) 释放继电器 107C 执行回路中的继电器, 吸合 137C、237C 执行回路中的继电器, 熄灭 C 相分闸指示灯, 点亮 C 相合闸指示灯;

(6) 接收处理 137A 命令, 包括以下子步骤:

(6-1) 判断是否接收到 137A 命令, 如果否转向步骤 (7);

(6-2) 判断与最近一次 A 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (6-4);

(6-3) 判定同时动作, 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相合闸指示灯, 点亮 A 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (8);

(6-4) 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相分闸指示灯, 点亮 A 相合闸指示灯, 转向步骤 (8);

(7) 接收处理 237A 命令, 包括以下子步骤:

(7-1) 判断是否接收到 237A 命令, 如果否转向步骤 (8);

(7-2) 判断与最近一次 A 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (7-4);

(7-3) 判定同时动作, 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相合闸指示灯, 点亮 A 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (8);

(7-4) 释放 137A, 237A 执行回路中的继电器, 吸合 107A 执行回路中的继电器, 熄灭 A 相合闸指示灯, 点亮 A 相分闸指示灯;

(8) 接收处理 137B 命令, 包括以下子步骤:

(8-1) 判断是否接收到 137B 命令, 如果否转向步骤 (9);

(8-2) 判断与最近一次 B 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (8-4);

(8-3) 判定同时动作, 释放 137B, 237B 执行回路中的继电器, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (10);

(8-4) 释放 137B, 237B 执行回路中的继电器, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯, 转向步骤 (10);

(9) 接收处理 237B 命令, 包括以下子步骤:

(9-1) 判断是否接收到 237B 命令, 如果否转向步骤 (10);

(9-2) 判断与最近一次 B 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (9-4);

(9-3) 判定同时动作, 释放 137B, 237B 执行回路中的继电器, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (10);

(9-4) 释放 137B, 237B 执行回路中的继电器, 吸合 107B 执行回路中的继电器, 熄灭 B 相合闸指示灯, 点亮 B 相分闸指示灯;

(10) 接收处理 137C1 命令, 包括以下子步骤:

(10-1) 判断是否接收到 137C1 命令, 如果否转向步骤 (11);

(10-2) 判断与最近一次 C 相合闸同时动作持续时间间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (10-4);

(10-3) 判定同时动作, 释放 137C, 237C 执行回路中的继电器, 吸合 107C 执行回路中的继电器, 熄灭 C 相合闸指示灯, 点亮 C 相分闸指示灯, 报警, 转向步骤 (2);

(10-4) 释放 137C, 237C 执行回路中的继电器, 吸合 107C 执行回路中的继电器, 熄灭 C 相合闸指示灯, 点亮 C 相分闸指示灯, 转向步骤 (2);

(11) 接收处理 237C 命令, 包括以下子步骤:

(11-1) 判断是否接收到 237C 命令, 如果否转向步骤 (2);

(11-2) 判断与最近一次 C 相合闸同时动作持续间隔是否大于 0.01s, 如果否转向步骤 (11-4);

(11-3) 判定同时动作，释放 137C，237C 执行回路中的继电器，吸合 107C 执行回路中的继电器，熄灭 C 相合闸指示灯，点亮 C 相分闸指示灯，报警，转向步骤 (2)；

(11-4) 释放 137C，237C 执行回路中的继电器，吸合 107C 执行回路中的继电器，熄灭 C 相合闸指示灯，点亮 C 相分闸指示灯，如果否转向步骤 (2)。

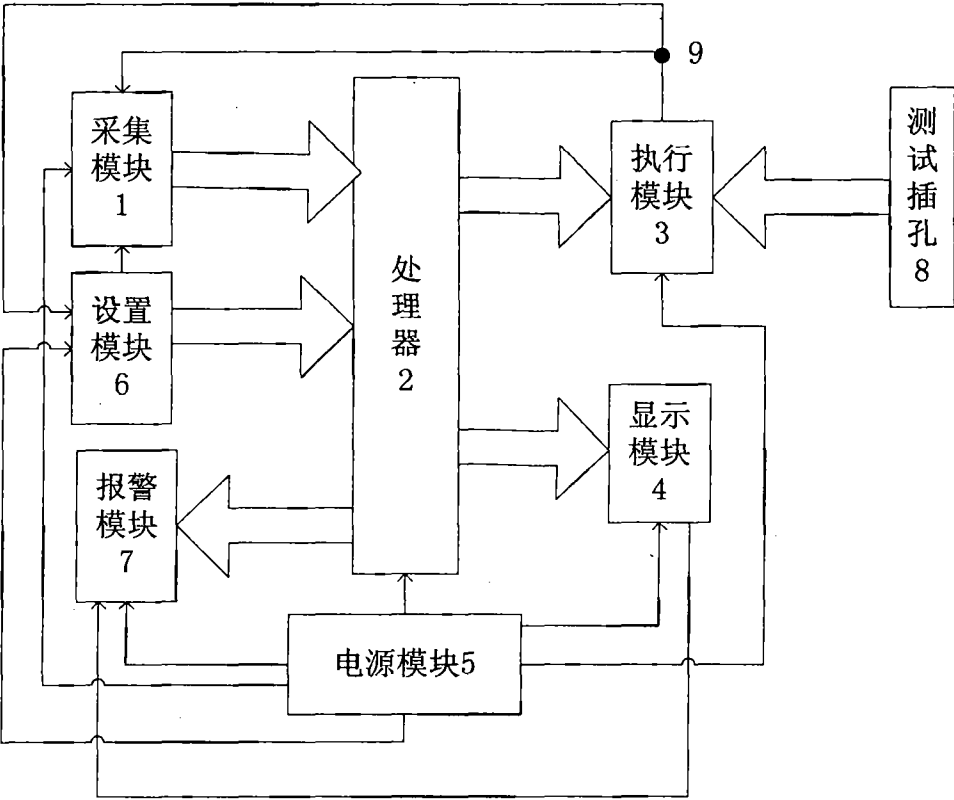


图 1

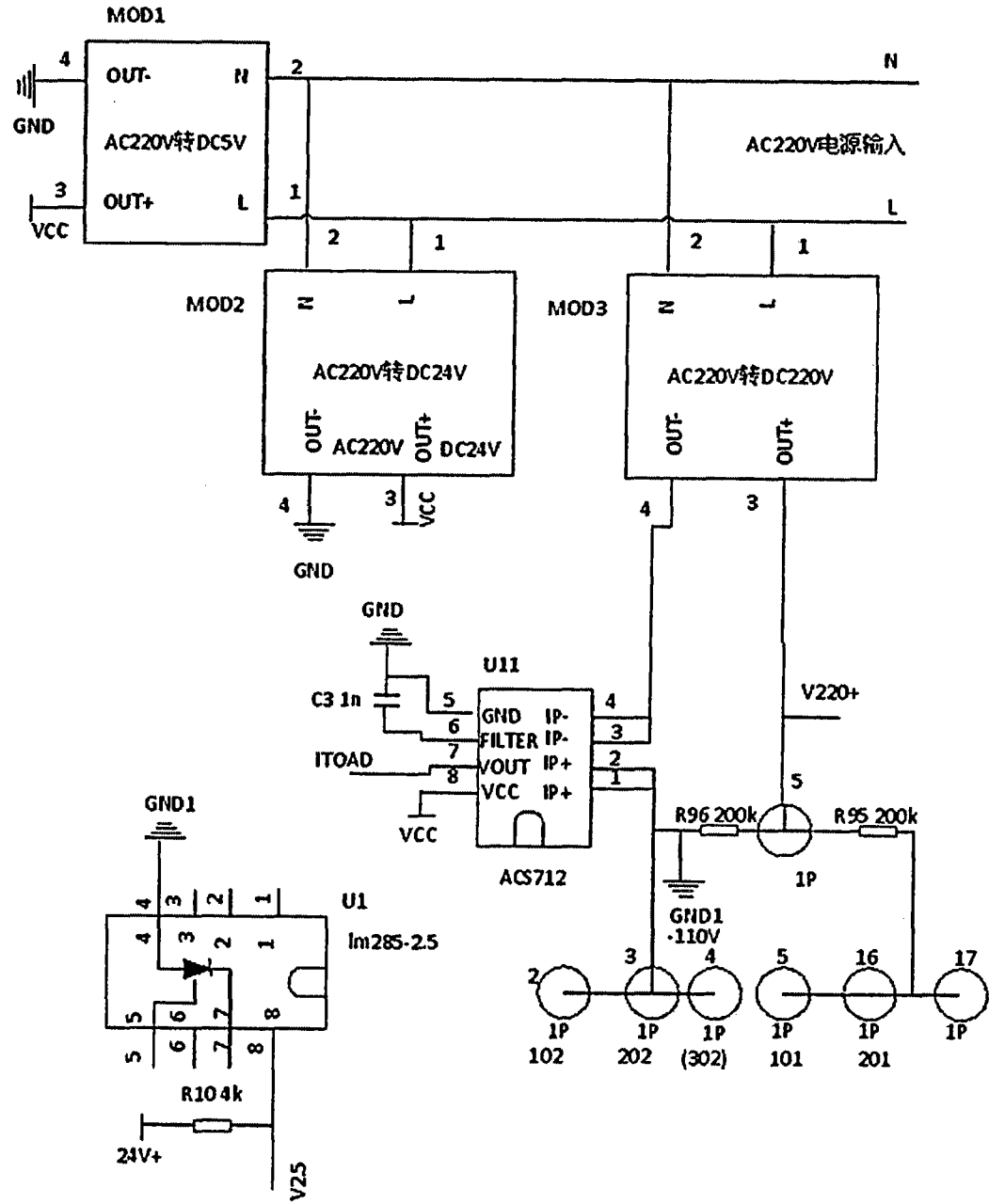


图 2

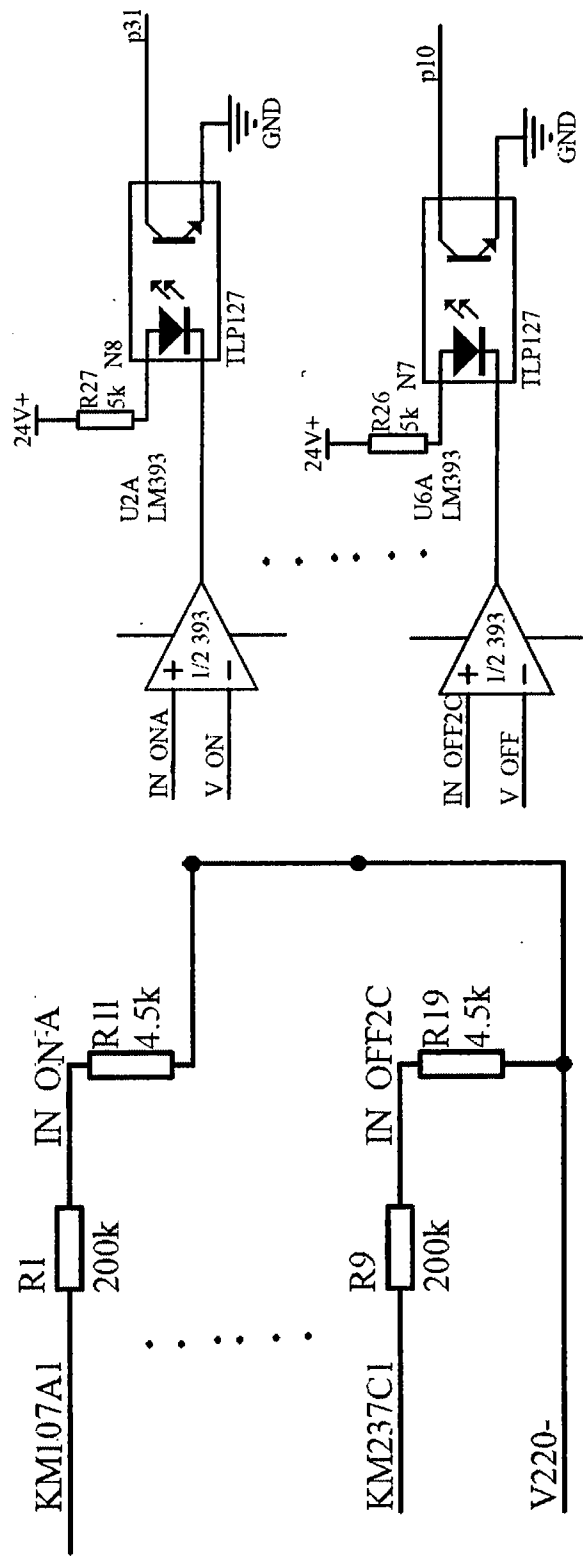


图 3

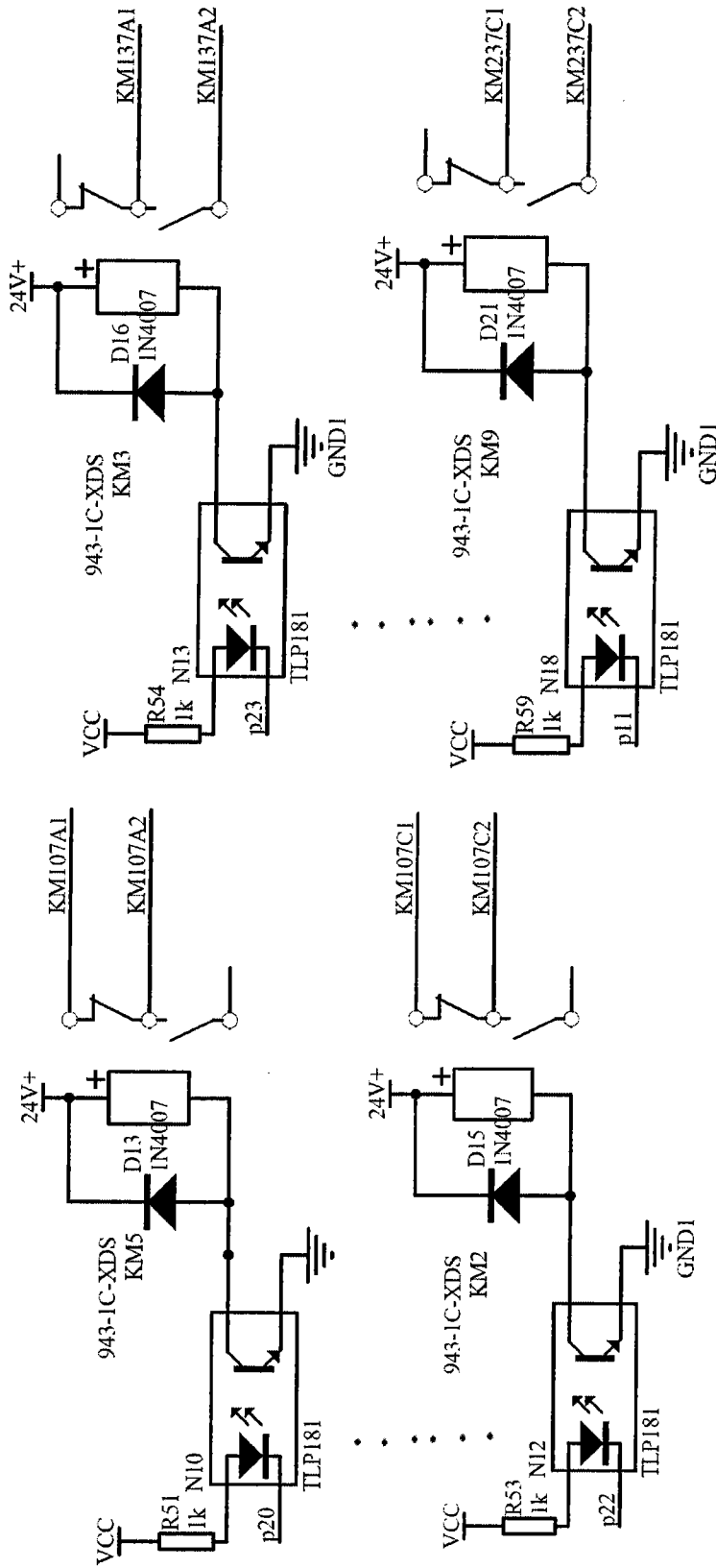


图 4

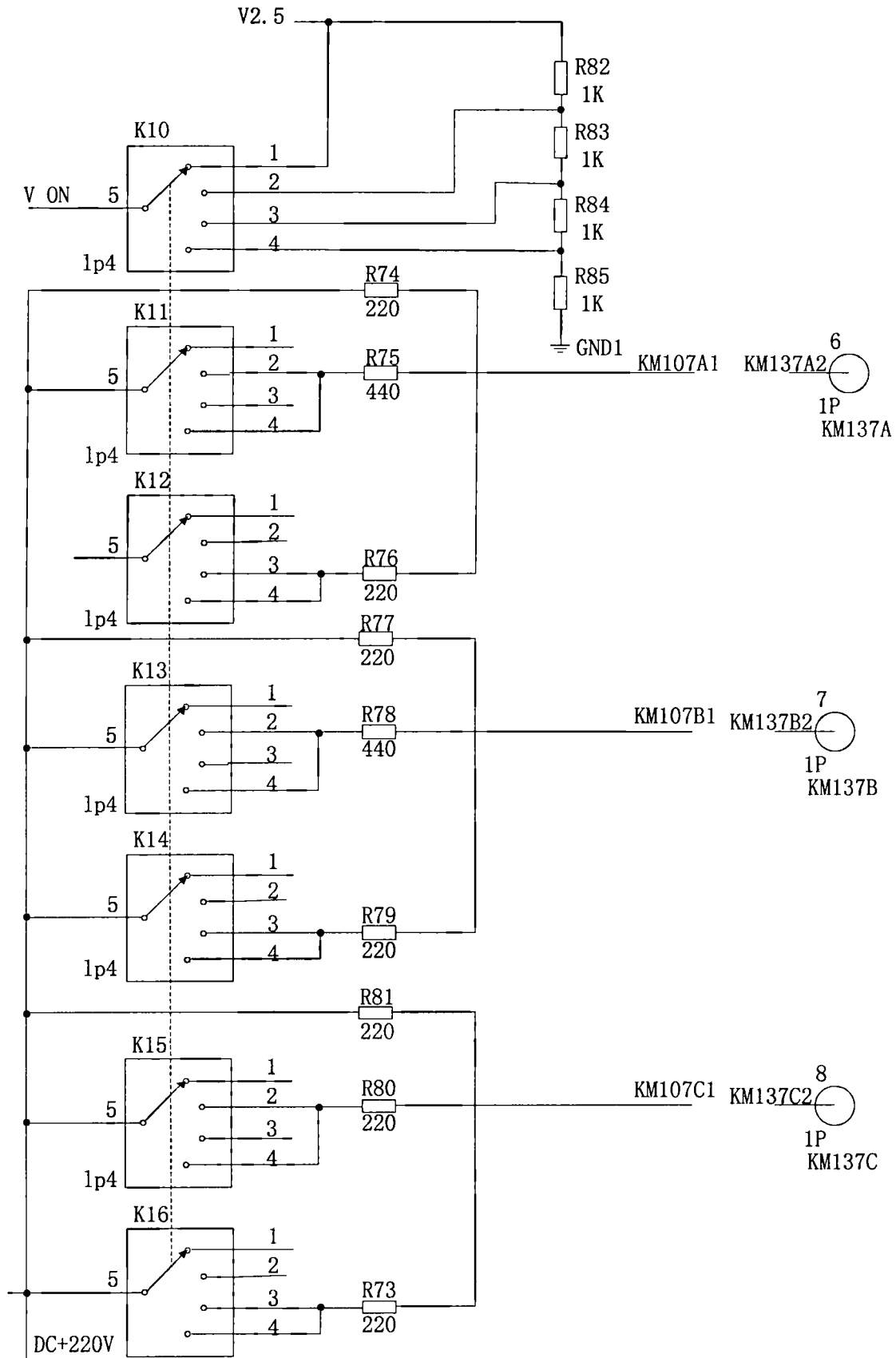


图 5

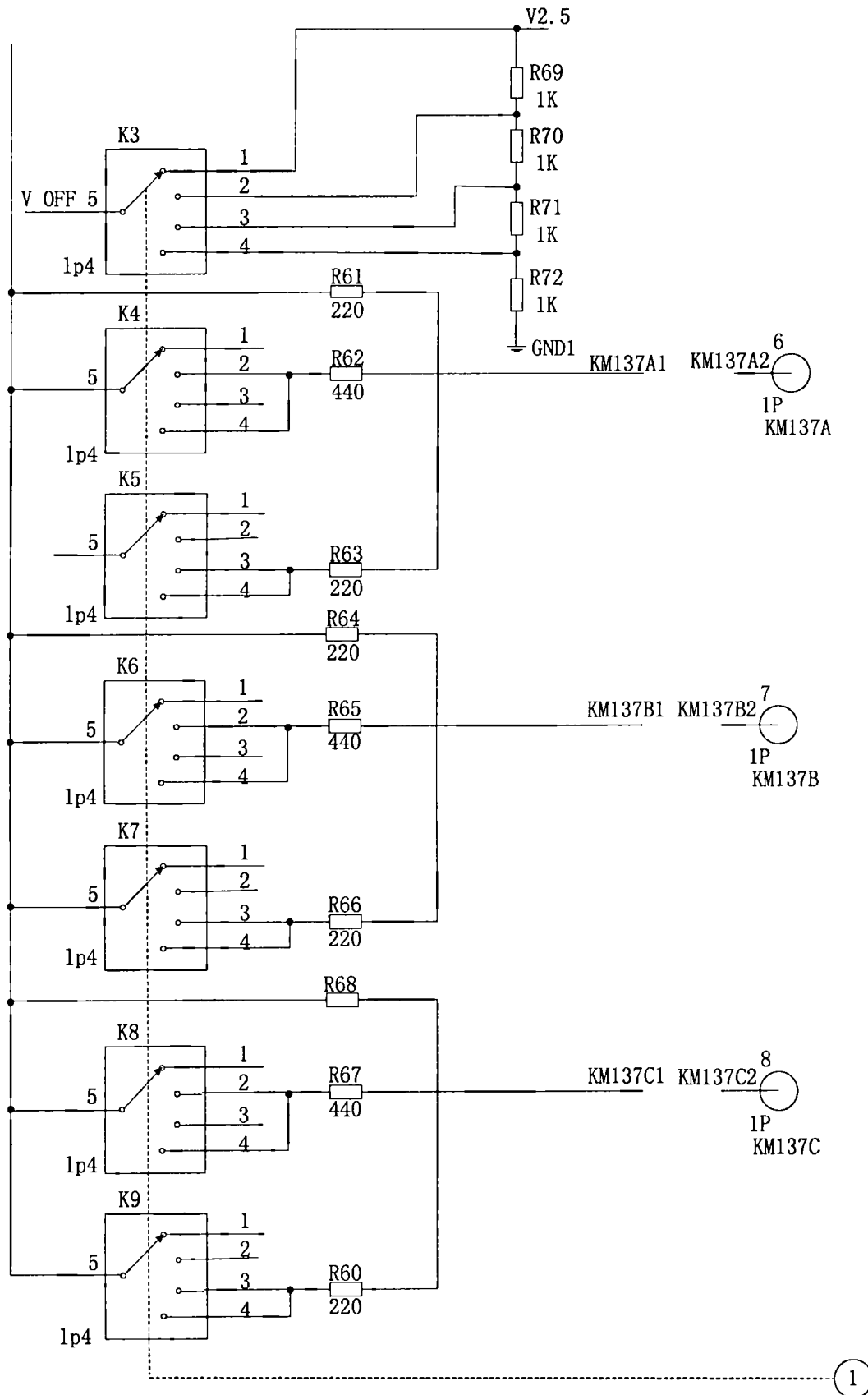


图 6

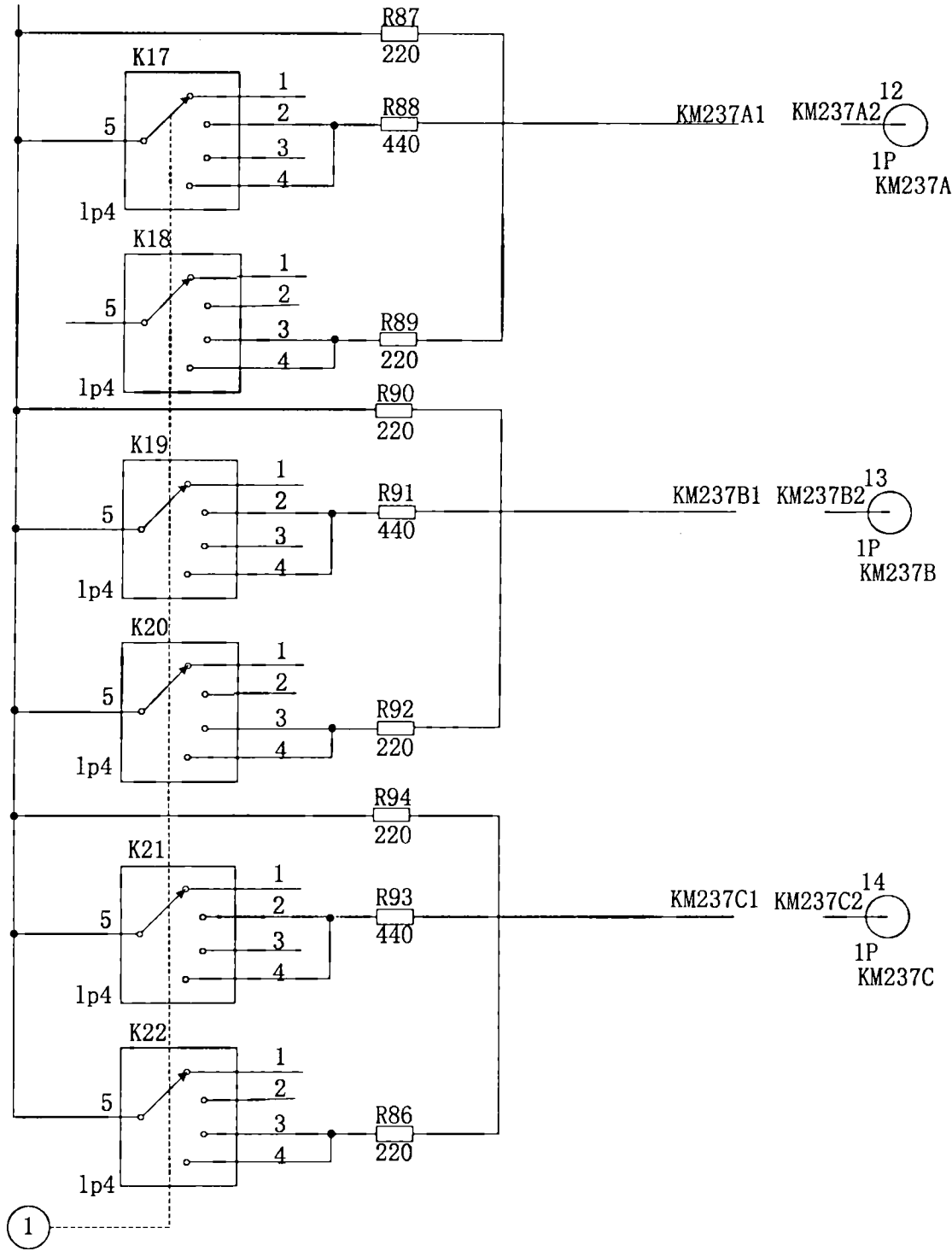


图 6 续

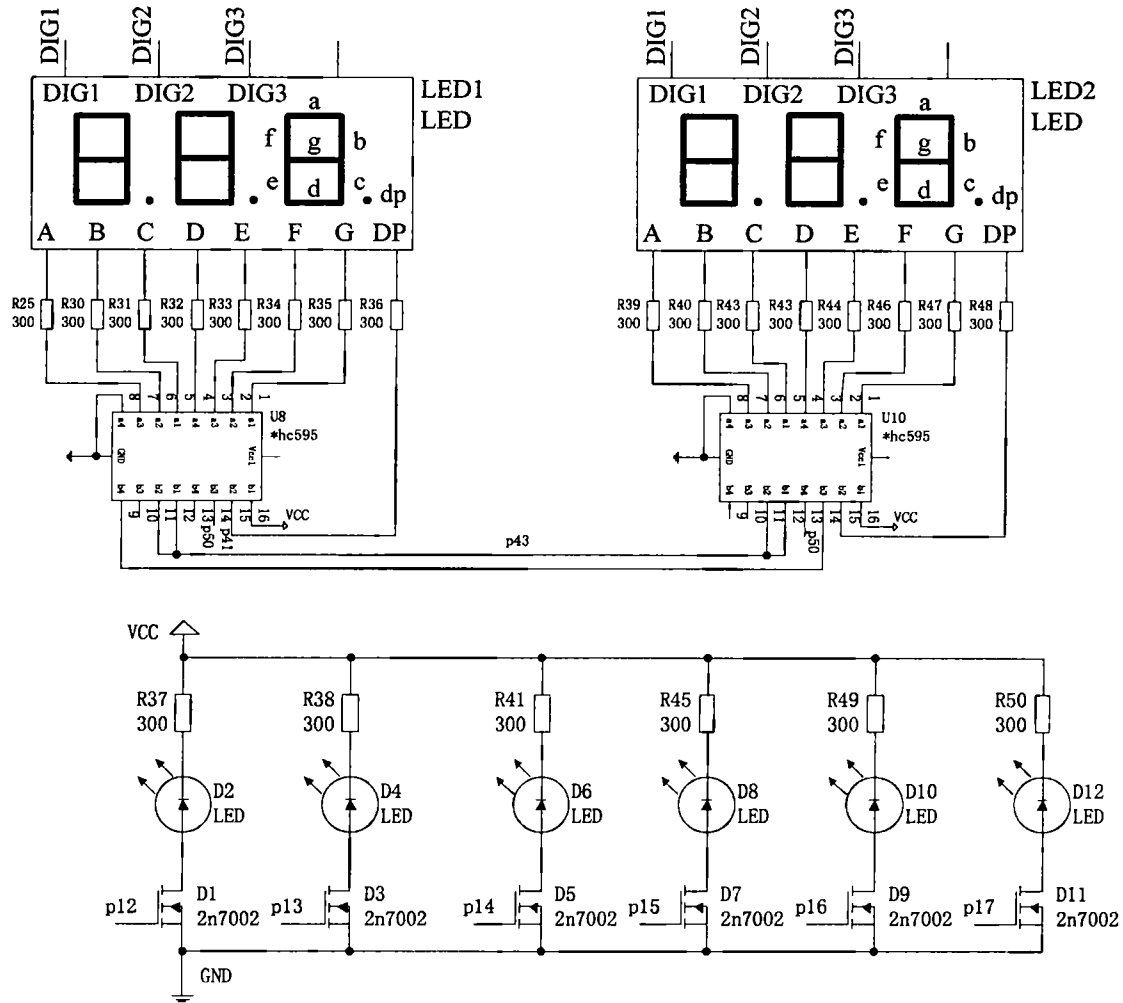


图 7

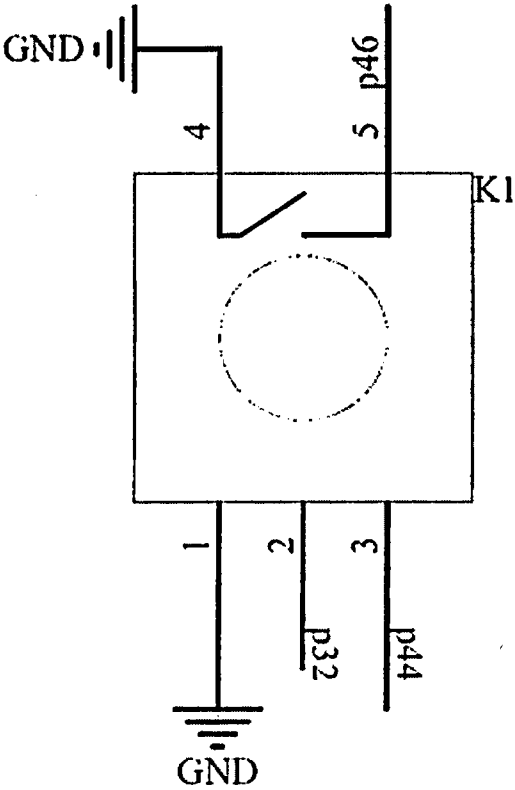


图 8

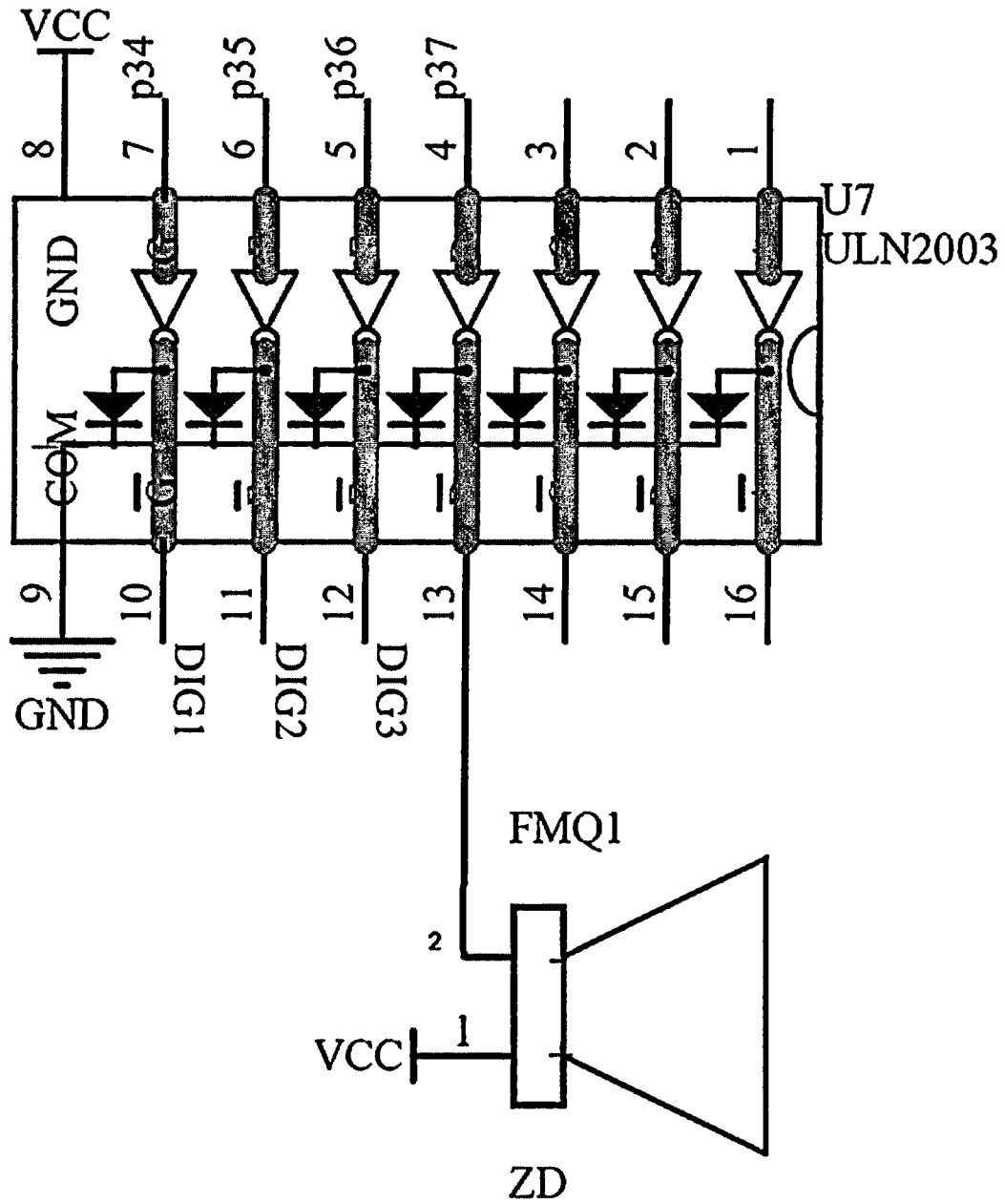


图 9

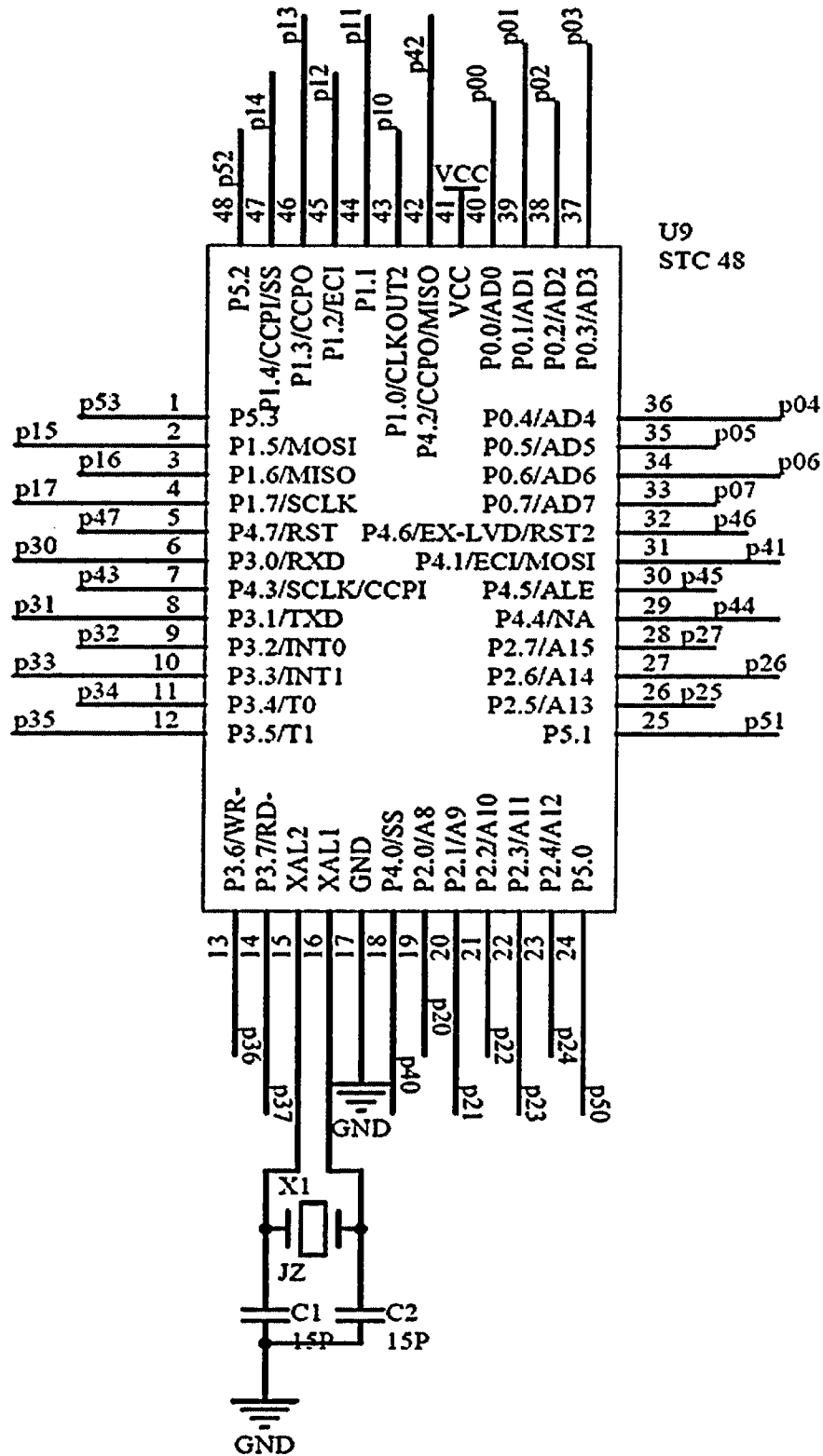


图 10

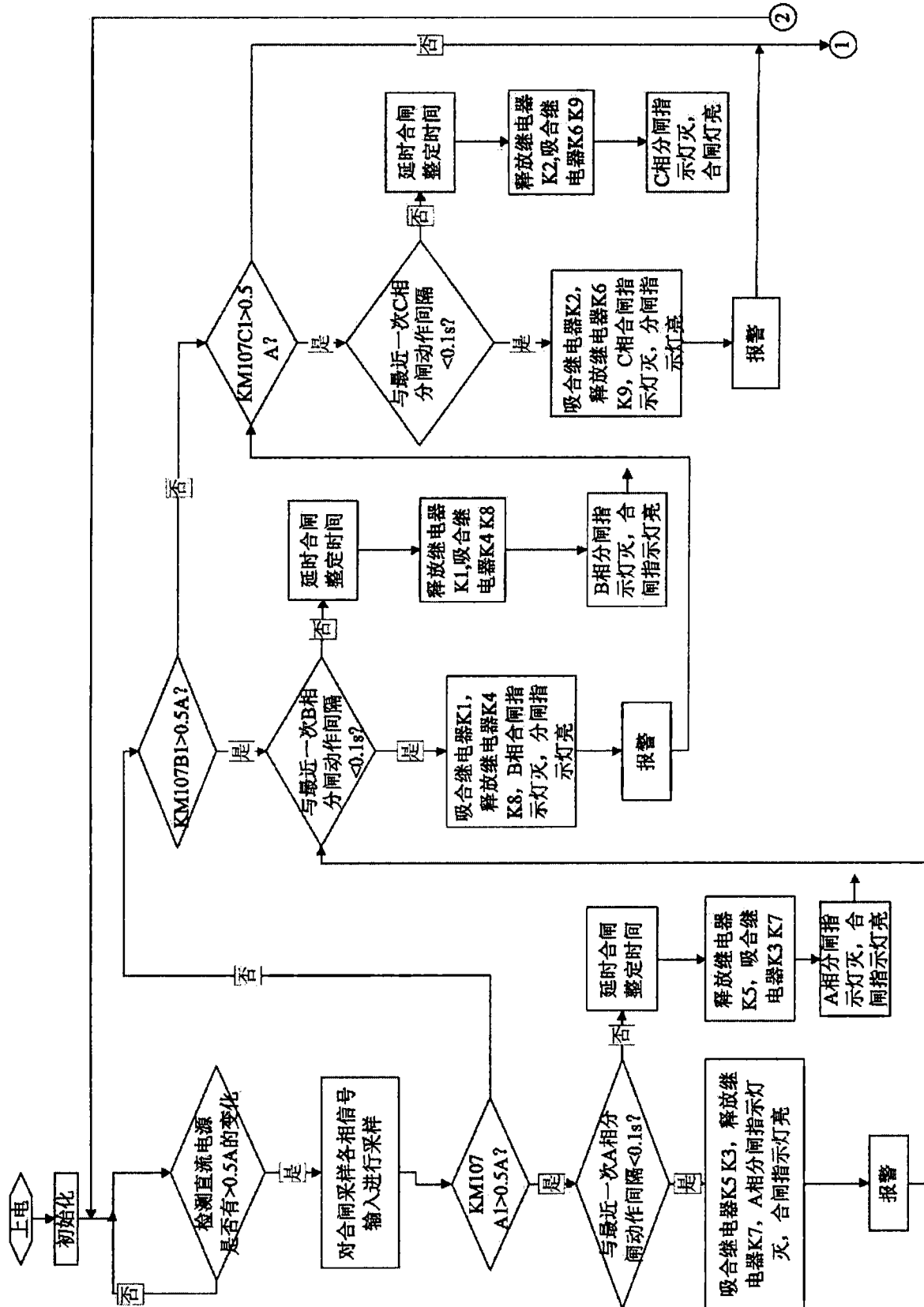


图 11

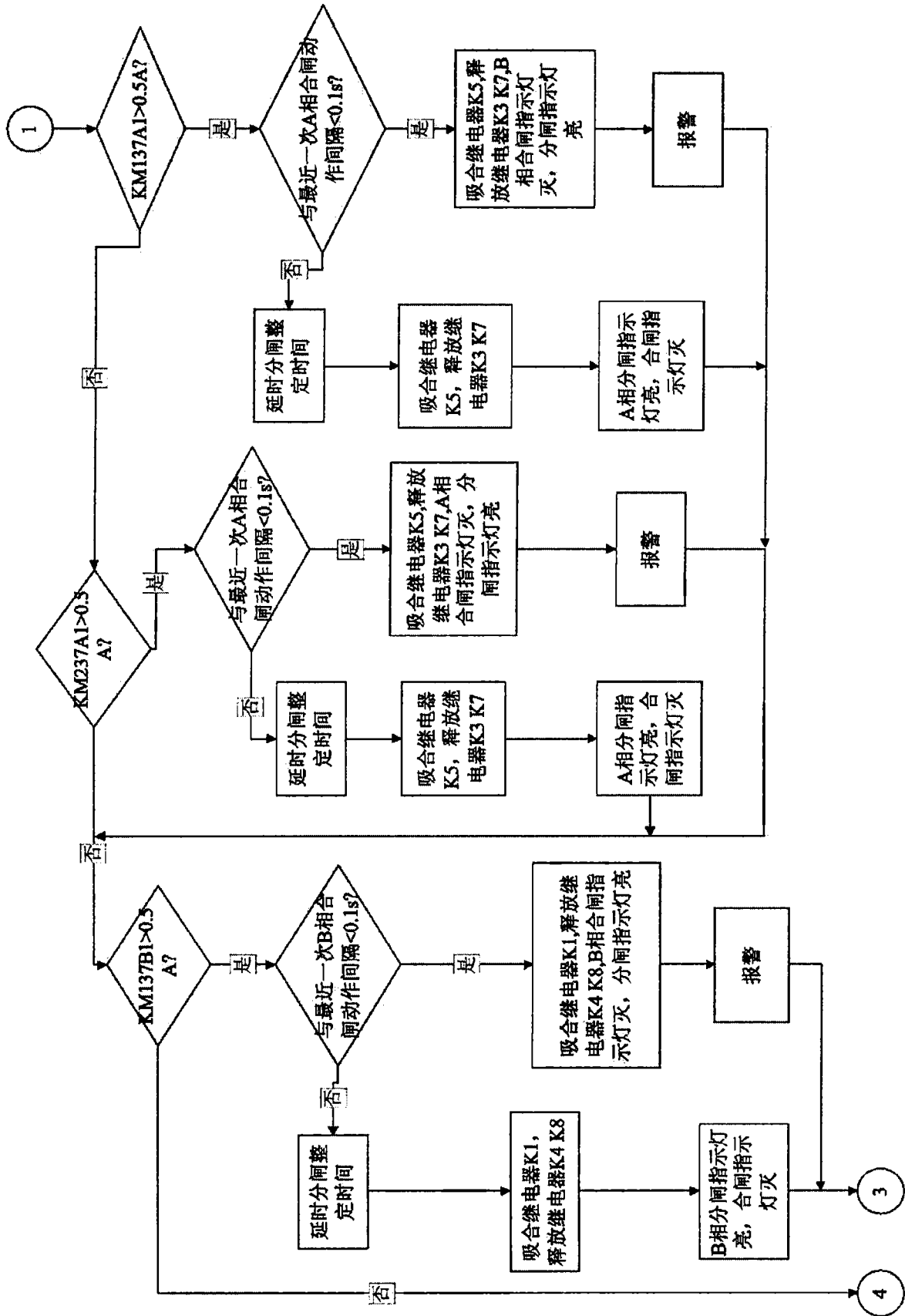


图 11 续 1

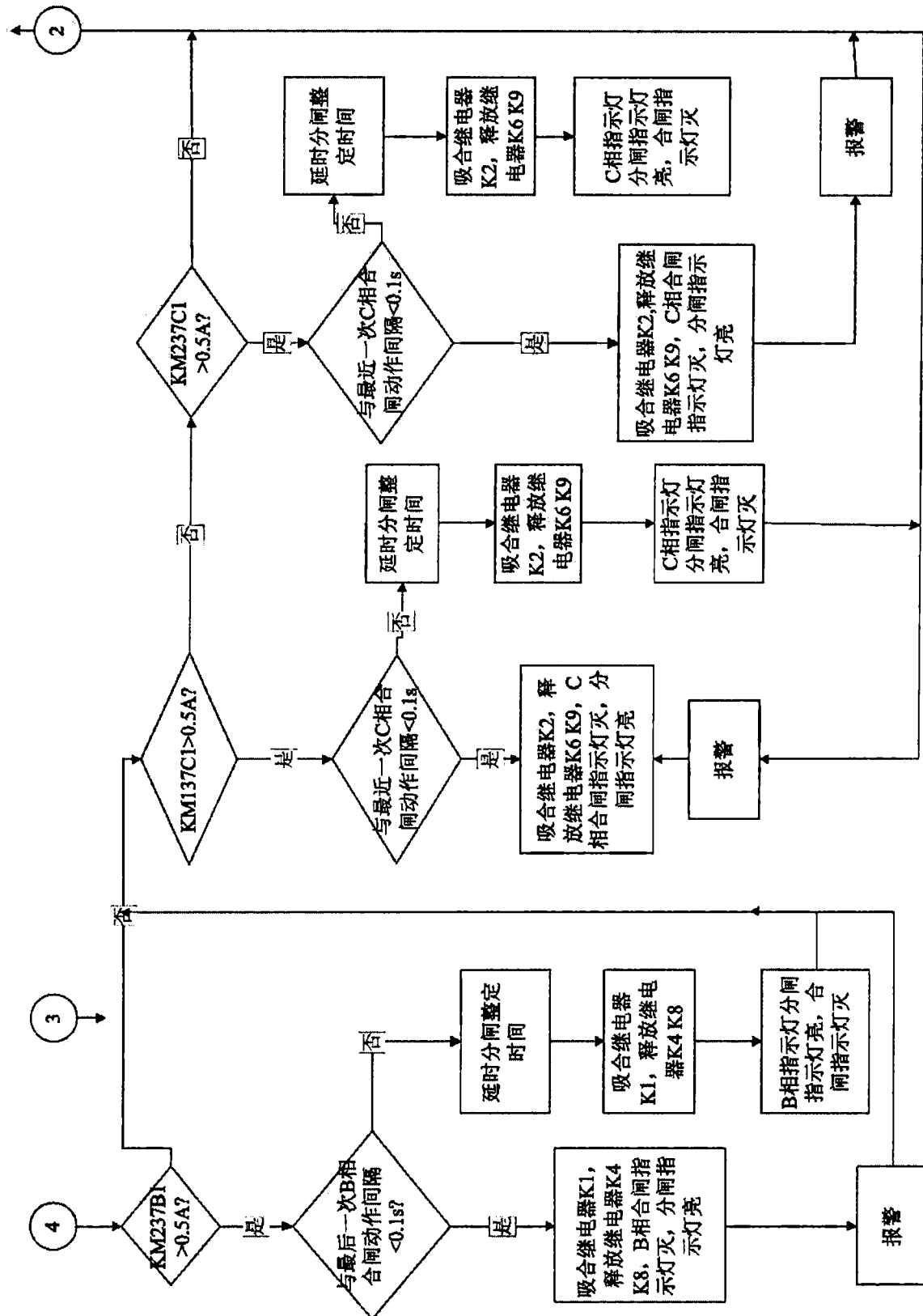


图 11 续 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/078501

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/327 (2006.01) i; H02H 3/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R 31, H02H 3

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNXTX; CNABS; CNKI, VEN: relay protection, constant value, process, power supply, slot, monitor, debug, trip, breaking brake, closing brake, direct current conversion, rotary switch, dial switch, switch power supply, current sensor, simulate, breaker, relay, protector, substation, CPU, MCU, DSP, processor, collect, gather, acquire, display, show, switch, execute, operate, perform, jack, set, contact, test, detect, warning, alarm, current, time, close, open, on, off, rotary, dial, command, order

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 203502556 U (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.), 26 March 2014 (26.03.2014), claims 1-11, description, paragraphs [0054]-[0092], and figure 10	1-11
A	CN 2472395 Y (XI'AN QIANJIN ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.), 16 January 2002 (16.01.2002), description, page 2, lines 6-16, and page 2, line 26 to page 3, bottom line, and figures 1-5	1-12
A	CN 2862053 Y (BEIHAI YINHE HI-TECH INDUSTRIAL CO., LTD.), 24 January 2007 (24.01.2007), the whole document	1-12
A	CN 203149338 U (NANJING INTELLIGENT APPARATUS CO., LTD.), 21 August 2013 (21.08.2013), the whole document	1-12
A	CN 102231489 A (XI'AN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 02 November 2011 (02.11.2011), the whole document	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 27 August 2014 (27.08.2014)	Date of mailing of the international search report 03 September 2014 (03.09.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer HE, Xiaolan Telephone No.: (86-10) 62085135

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/078501

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9323760 A1 (SQUARE D CO.), 25 November 1993 (25.11.1993), the whole document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/078501

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203502556 U	26 March 2014	None	
CN 2472395 Y	16 January 2002	None	
CN 2862053 Y	24 January 2007	None	
CN 203149338 U	21 August 2013	None	
CN 102231489 A	02 November 2011	CN 102231489 B	03 July 2013
WO 9323760 A1	25 November 1993	AU 4242293 A	13 December 1993
		MX 9302782 A	31 May 1994
		EP 0594830 A4	23 November 1994
		CA 2113193 A1	25 November 1993
		AU 665433 B2	04 January 1996
		EP 0594830 A1	04 May 1994

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/078501

A. 主题的分类

G01R 31/327(2006.01)i; H02H 3/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01R31, H02H3

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTEXT;CNABS;CNKI, VEN:仿真, 模拟, 断路器, 继电器, 继电保护, 继保, 整定, 定值, 时间, 电流, 采集, 处理, 执行, 操作, 电源, 报警, 显示, 命令, 插孔, 插槽, 测试, 检测, 监测, 调试, 跳闸, 分闸, 合闸, 直流转换, 旋转开关, 拨码开关, 开关电源, 电流传感器, simulate, breaker, relay, protector, substation, CPU, MCU, DSP, processor, collect, gather, acquire, display, show, switch, execute, operate, perform, jack, set, contact, jack, test, detect, warning, alarm, current, time, close, open, on, off, rotary, dial, command, order

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 203502556 U (国家电网公司等) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 权利要求1-11, 说明书第[0054]-[0092]段以及图-10	1-11
A	CN 2472395 Y (西安前进电器实业有限公司) 2002年 1月 16日 (2002 - 01 - 16) 说明书第2页第6-16行、第2页第26行-第3页最后1行以及图1-5	1-12
A	CN 2862053 Y (北海银河高科技产业股份有限公司) 2007年 1月 24日 (2007 - 01 - 24) 全文	1-12
A	CN 203149338 U (南京因泰莱电器股份有限公司) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 全文	1-12
A	CN 102231489 A (西安理工大学) 2011年 11月 02日 (2011 - 11 - 02) 全文	1-12

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	

国际检索实际完成的日期

2014年 8月 27日

国际检索报告邮寄日期

2014年 9月 03日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

传真号 (86-10)62019451

受权官员

何晓兰

电话号码 (86-10)62085135

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	WO 9323760 A1 (SQUARE D CO.) 1993年 11月 25日 (1993 - 11 - 25) 全文	1-12

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/078501

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	203502556	U	2014年 3月 26日	无			
CN	2472395	Y	2002年 1月 16日	无			
CN	2862053	Y	2007年 1月 24日	无			
CN	203149338	U	2013年 8月 21日	无			
CN	102231489	A	2011年 11月 02日	CN	102231489	B	2013年 7月 03日
WO	9323760	A1	1993年 11月 25日	AU	4242293	A	1993年 12月 13日
				MX	9302782	A	1994年 5月 31日
				EP	0594830	A4	1994年 11月 23日
				CA	2113193	A1	1993年 11月 25日
				AU	665433	B2	1996年 1月 04日
				EP	0594830	A1	1994年 5月 04日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)