



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210534276 U

(45)授权公告日 2020.05.15

(21)申请号 201921135207.4

(22)申请日 2019.07.15

(73)专利权人 广州思泰信息技术有限公司

地址 510000 广东省广州市广州高新技术  
产业开发区观虹路10号1111房

(72)发明人 赖永平 刘振祥

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 周玲

(51)Int.Cl.

G01R 31/327(2006.01)

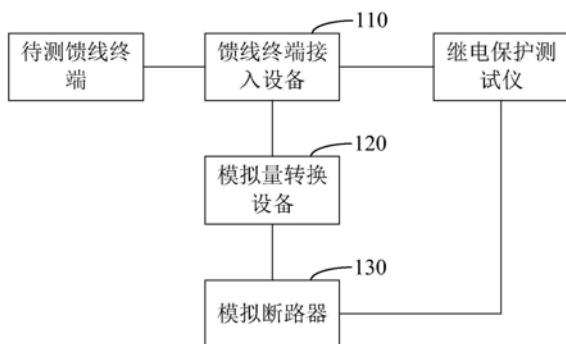
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)实用新型名称

馈线终端测试接口设备及系统

(57)摘要

本申请涉及一种馈线终端测试接口设备及系统,其中一种馈线终端测试接口设备,包括:馈线终端接入设备;馈线终端接入设备的第一接口用于连接待测馈线终端,馈线终端接入设备的第二接口用于连接继电保护测试仪;模拟量转换设备;模拟量转换设备的输入端连接馈线终端接入设备;模拟断路器;模拟断路器的开关量输入接口连接模拟量转换设备的输出端,模拟断路器的分合闸状态信号输出接口用于连接继电保护测试仪。本申请可实现对馈线终端进行测试,进而可简化调试接线,并提高馈线终端的测试效率。



1. 一种馈线终端测试接口设备,其特征在于,包括:

馈线终端接入设备;所述馈线终端接入设备的第一接口用于连接待测馈线终端,所述馈线终端接入设备的第二接口用于连接继电保护测试仪;

模拟量转换设备;所述模拟量转换设备的输入端连接所述馈线终端接入设备;

模拟断路器;所述模拟断路器的开关量输入接口连接所述模拟量转换设备的输出端,所述模拟断路器的分合闸状态信号输出接口用于连接所述继电保护测试仪。

2. 根据权利要求1所述的馈线终端测试接口设备,其特征在于,还包括用于连接所述待测馈线终端的转换开关;所述转换开关连接所述模拟断路器。

3. 根据权利要求2所述的馈线终端测试接口设备,其特征在于,所述模拟断路器包括继电器K1、继电器K2、继电器K3、继电器K4、继电器K5、继电器K6、继电器K7、继电器K8、继电器K9、继电器K10、开关SW1和开关SW2;

所述继电器K1分别连接所述继电保护测试仪、所述继电器K2和所述继电器K3;所述继电器K2分别连接所述模拟量转换设备的输出端、所述开关SW1和所述继电器K3;所述继电器K3连接所述转换开关;

所述继电器K4分别连接所述转换开关、所述继电器K5和所述继电器K6;所述继电器K5分别连接所述转换开关和所述继电器K6;所述继电器K6分别连接所述继电保护测试仪、所述开关SW2和所述模拟量转换设备的输出端;

所述继电器K7分别连接所述转换开关、所述开关SW1和所述继电器K8;所述继电器K8分别连接所述转换开关和所述开关SW1;

所述继电器K9分别连接所述转换开关、所述开关SW1和所述继电器K10;所述继电器K10分别连接所述转换开关和所述开关SW1;

所述开关SW1连接所述开关SW2。

4. 根据权利要求3所述的馈线终端测试接口设备,其特征在于,所述继电器K1还用于连接合位指示灯;所述继电器K2还用于分别连接合闸按钮、分闸按钮和所述合位指示灯;所述继电器K3还用于连接所述合位指示灯;所述继电器K4还用于连接储能开关BTN1;

所述继电器K6还用于连接所述储能开关BTN1和储能开关BTN2。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的馈线终端测试接口设备,其特征在于,所述馈线终端接入设备为航插插座。

6. 根据权利要求1至4任一项所述的馈线终端测试接口设备,其特征在于,所述馈线终端测试接口设备还包括供电设备;

所述供电设备分别连接所述模拟断路器、所述模拟量转换设备和所述馈线终端接入设备。

7. 根据权利要求6所述的馈线终端测试接口设备,其特征在于,所述供电设备为电压转换电路;所述电压转换电路用于连接外部电源。

8. 根据权利要求1至4任一项所述的馈线终端测试接口设备,其特征在于,所述馈线终端测试接口设备还包括便携式箱体;

所述模拟断路器、所述模拟量转换设备和所述馈线终端接入设备均设于所述便携式箱体内。

9. 根据权利要求1至4任一项所述的馈线终端测试接口设备,其特征在于,所述馈线终

端测试接口设备为手持设备。

10. 一种馈线终端测试系统,其特征在于,包括继电保护测试仪,以及如权利要求1至9任一项所述的馈线终端测试接口设备;

所述继电保护测试仪连接所述馈线终端测试接口设备。

## 馈线终端测试接口设备及系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电力系统技术领域,特别是涉及一种馈线终端测试接口设备及系统。

### 背景技术

[0002] 随着供电技术的发展,出现了馈线终端(FTU-Feeder Terminal Unit,又称配电开关监控终端),通过将馈线终端安装在配电室或馈线上,并与远方的配电子站通信,从而可将配电设备的运行数据发送到配电子站,并接收配电子站的控制命令,对配电设备进行控制和调节。

[0003] 根据目前的安装运维要求,在电网自动化建设大规模开展的过程中,需要对柱上开关自动化控制终端,即馈线终端进行测试。而在测试过程中,测试的进展很大程度依赖于一次设备的性能状态,即断路器的性能状态。当断路器处于检修、试验或故障状态时,则馈线终端的整组测试都无法进行。此外,在户外柱上开关的日常运行与维护中,还存在登杆操作强度大、操作方式较繁琐、整体设置不直观、故障追溯分析困难以及缺乏远程通信功能等问题。

[0004] 在实现过程中,发明人发现传统技术中至少存在如下问题:目前对馈线终端进行测试时,调试接线复杂,存在测试效率低的问题。

### 实用新型内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够简化调试接线并提高测试效率的馈线终端测试接口设备及系统。

[0006] 为了实现上述目的,一方面,本申请实施例提供了一种馈线终端测试接口设备,包括:

[0007] 馈线终端接入设备;馈线终端接入设备的第一接口用于连接待测馈线终端,馈线终端接入设备的第二接口用于连接继电保护测试仪;

[0008] 模拟量转换设备;模拟量转换设备的输入端连接馈线终端接入设备;

[0009] 模拟断路器;模拟断路器的开关量输入接口连接模拟量转换设备的输出端,模拟断路器的分合闸状态信号输出接口用于连接继电保护测试仪。

[0010] 在其中一个实施例中,还包括用于连接待测馈线终端的转换开关;转换开关连接模拟断路器。

[0011] 在其中一个实施例中,模拟断路器包括继电器K1、继电器K2、继电器K3、继电器K4、继电器K5、继电器K6、继电器K7、继电器K8、继电器K9、继电器K10、开关SW1和开关SW2;

[0012] 继电器K1分别连接继电保护测试仪、继电器K2和继电器K3;继电器K2分别连接模拟量转换设备的输出端、开关SW1和继电器K3;继电器K3连接转换开关;

[0013] 继电器K4分别连接转换开关、继电器K5和继电器K6;继电器K5分别连接转换开关和继电器K6;继电器K6分别连接继电保护测试仪、开关SW2和模拟量转换设备的输出端;

[0014] 继电器K7分别连接转换开关、开关SW1和继电器K8;继电器K8分别连接转换开关和

开关SW1；

[0015] 继电器K9分别连接转换开关、开关SW1和继电器K10；继电器K10分别连接转换开关和开关SW1；

[0016] 开关SW1连接开关SW2。

[0017] 在其中一个实施例中，继电器K1还用于连接合位指示灯；继电器K2还用于分别连接合闸按钮、分闸按钮和合位指示灯；继电器K3还用于连接合位指示灯；继电器K4还用于连接储能开关BTN1；

[0018] 继电器K6还用于连接储能开关BTN1和储能开关BTN2。

[0019] 在其中一个实施例中，馈线终端接入设备为航插插座。

[0020] 在其中一个实施例中，馈线终端测试接口设备还包括供电设备；

[0021] 供电设备分别连接模拟断路器、模拟量转换设备和馈线终端接入设备。

[0022] 在其中一个实施例中，供电设备为电压转换电路；电压转换电路用于连接外部电源。

[0023] 在其中一个实施例中，馈线终端测试接口设备还包括便携式箱体；

[0024] 模拟断路器、模拟量转换设备和馈线终端接入设备均设于便携式箱体内。

[0025] 在其中一个实施例中，馈线终端测试接口设备为手持设备。

[0026] 另一方面，本申请实施例还提供了一种馈线终端测试系统，包括继电保护测试仪，以及上述任一实施例的馈线终端测试接口设备；

[0027] 继电保护测试仪连接馈线终端测试接口设备。

[0028] 上述技术方案中的一个技术方案具有如下优点和有益效果：

[0029] 馈线终端接入设备分别连接待测馈线终端、继电保护测试仪和模拟量转换设备，模拟量转换设备连接模拟断路器，模拟断路器连接继电保护测试仪，通过将馈线终端测试接口设备分别连接待测馈线终端与继电保护测试仪，从而可实现对馈线终端进行测试，进而可简化调试接线，并提高馈线终端的测试效率。

## 附图说明

[0030] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0031] 图1为一个实施例中馈线终端测试接口设备的第一结构框图；

[0032] 图2为一个实施例中馈线终端测试接口设备的第二结构框图；

[0033] 图3为一个实施例中模拟断路器的第一电路图；

[0034] 图4为一个实施例中模拟断路器的第二电路图；

[0035] 图5为一个实施例中模拟断路器的第三电路图；

[0036] 图6为一个实施例中模拟断路器的第四电路图；

[0037] 图7为一个实施例中馈线终端测试系统的结构框图。

## 具体实施方式

[0038] 为了便于理解本申请，下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的首选实施例。但是，本申请可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所

描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本申请的公开内容更加透彻全面。

[0039] 需要说明的是,当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件并与之结合为一体,或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“输入端”、“输出端”、“接口”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0040] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0041] 在配电自动化建设开展的过程中,会涉及到大量的柱上开关自动化控制终端测试,即需要测试馈线终端的性能,判断其是否能够满足正常运行,以保证对配电设备进行控制和调节的可靠性。然而,现有技术中,一般需要在线路停电后,才能对馈线终端进行测试,且十分依赖于一次设备的性能状态,调试接线复杂,从而导致了测试时间长和测试效率低的问题,并对供电质量存在较大的影响。

[0042] 基于此,本申请提供了一种馈线终端测试接口工具,通过将馈线终端测试接口工具分别连接于待测馈线终端与继电保护测试仪之间,即可对馈线终端进行测试,从而实现简化调试接线,并提高馈线终端的测试效率。

[0043] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0044] 在一个实施例中,如图1所示,提供了一种馈线终端测试接口设备,包括:

[0045] 馈线终端接入设备110;馈线终端接入设备110的第一接口用于连接待测馈线终端,馈线终端接入设备110的第二接口用于连接继电保护测试仪;

[0046] 模拟量转换设备120;模拟量转换设备120的输入端连接馈线终端接入设备110;

[0047] 模拟断路器130;模拟断路器130的开关量输入接口连接模拟量转换设备120的输出端,模拟断路器130的分合闸状态信号输出接口用于连接继电保护测试仪。

[0048] 具体地,馈线终端接入设备的第一接口用于连接待测馈线终端,第二接口用于连接继电保护测试仪。其中,馈线终端接入设备的第一接口可支持航空插头直接接入,在接入待测馈线终端后,馈线终端接入设备通过内部接线转换,将不同航空插头的插口定义进行统一,将不同航插的插口定义在内部进行统一,并引出一个标准航插接口。例如,A设备的航空插头引脚1的定义为遥信公共端,而B设备的航空插头引脚1的定义并非遥信公共端,此时,通过馈线终端接入设备对接入的航空插头的插口定义进行统一,从而可输出标准统一的航空插头电缆,进而馈线终端测试接口设备可适用于不同定义的航空插头,提高了馈线终端测试接口设备的适用性、实用性和可靠性。在一个示例中,馈线接入设备可以为航插插座,并可根据待测馈线终端上的航空插头与广东电网设备标准技术标书-10kV柱上真空断路器自动化成套设备上的航插座来定义每根线。

[0049] 馈线终端接入设备对将不同航空插头的插口定义进行统一后,引出一条或多条标准统一的航空插头电缆,在一个示例中,可引出两条航空插头电缆,一条航空插头电缆用于连接继电保护测试仪,另一条航空插头电缆用于连接模拟量转换设备的输入端。

[0050] 模拟量转换设备用于实现将模拟量转换为开关量,即模拟量转换设备可用于将接

收到的待测馈线终端发送的模拟量,转换为模拟断路器可以识别的开关量,并将开关量传输给模拟断路器。

[0051] 模拟断路器的开关量输入接口连接模拟量转换设备的输出端,用于接收模拟量转换设备传输的开关量;模拟断路器的分合闸状态信号输出接口用于连接继电保护测试仪。模拟断路器可根据接收到的开关量进行分闸或合闸操作,并产生相应的分合闸状态信号,且将分合闸状态信号通过分合闸状态信号输出接口输出到继电保护测试仪。

[0052] 通过馈线终端测试接口设备进行测试时,可将馈线终端测试接口设备分别连接待测馈线终端和继电保护测试仪,且继电保护测试仪连接馈线终端。测试过程可如为:在继电保护测试仪设置测试电路信号,并将测试电路信号从继电保护测试仪输出端待测馈线终端,待测馈线终端根据接收到的测试电路信号,通过馈线终端接入设备、向模拟量转换设备输出相应的分合闸模拟信号,模拟量转换设备将分合闸模拟信号转换为开关量,并将开关量传输给模拟断路器。

[0053] 模拟断路器根据接收到的开关量,依据实际的断路器逻辑执行分闸操作或合闸操作,并产生分合闸状态信号,且向继电保护测试仪传输分合闸状态信号,以触发继电保护测试仪的状态序列,从而实现控制交流电压和/或电流的输出,进而模拟真实的断路器分合闸时,电压电流的跳变,并实现对待测馈线终端的测试。进一步地,测试电路信号可为电流信号和/或电压信号等。

[0054] 上述馈线终端测试接口设备中,馈线终端接入设备分别连接待测馈线终端、继电保护测试仪和模拟量转换设备,模拟量转换设备连接模拟断路器,模拟断路器连接继电保护测试仪,通过将馈线终端测试接口设备分别连接待测馈线终端与继电保护测试仪,从而可实现对馈线终端进行测试,进而可简化调试接线,并提高馈线终端的测试效率。

[0055] 在一个实施例中,如图2所示,提供了一种馈线终端测试接口设备,包括:

[0056] 馈线终端接入设备210;馈线终端接入设备210的第一接口用于连接待测馈线终端,馈线终端接入设备210的第二接口用于连接继电保护测试仪;

[0057] 模拟量转换设备220;模拟量转换设备220的输入端连接馈线终端接入设备210;

[0058] 模拟断路器230;模拟断路器230的开关量输入接口连接模拟量转换设备220的输出端,模拟断路器230的分合闸状态信号输出接口用于连接继电保护测试仪。

[0059] 其中,还包括用于连接待测馈线终端的转换开关240;转换开关240连接模拟断路器230。

[0060] 具体地,转换开关用于连接待测馈线终端,例如转换开关可连接待测馈线终端的分合闸和/或储能电源的相应端口。进一步地,转换开关可为万能转换开关,在一个示例中,由于不同待测馈线终端的分合闸和/或储能电源的相应端口,会对应不同的电源,因此,万能转换开关可包括3个档位,分别为DC24V(直流24伏特)、DC48V(直流48伏特)和AC220V(交流220伏特),通过在测试前,选择与待测馈线终端对应的电源档位,从而可保证测试的可靠性与安全性。

[0061] 在一个具体的实施例中,模拟断路器包括继电器K1、继电器K2、继电器K3、继电器K4、继电器K5、继电器K6、继电器K7、继电器K8、继电器K9、继电器K10、开关SW1和开关SW2;

[0062] 继电器K1分别连接继电保护测试仪、继电器K2和继电器K3;继电器K2分别连接模拟量转换设备的输出端、开关SW1和继电器K3;继电器K3连接转换开关;

[0063] 继电器K4分别连接转换开关、继电器K5和继电器K6；继电器K5分别连接转换开关和继电器K6；继电器K6分别连接继电保护测试仪、开关SW2和模拟量转换设备的输出端；

[0064] 继电器K7分别连接转换开关、开关SW1和继电器K8；继电器K8分别连接转换开关和开关SW1；

[0065] 继电器K9分别连接转换开关、开关SW1和继电器K10；继电器K10分别连接转换开关和开关SW1；

[0066] 开关SW1连接开关SW2。

[0067] 具体地，继电器K1分别连接继电保护测试仪、继电器K2和继电器K3；继电器K2分别连接模拟量转换设备的输出端，以获取合位开关量和分位开关量，同时，继电器K2还连接开关SW1和继电器K3；继电器K3连接转换开关，从而可实现来电即合。

[0068] 继电器K4分别连接转换开关，进一步地，可连接储能电源回路，同时，继电器K4还连接继电器K5和继电器K6。继电器K5分别连接转换开关和继电器K6；继电器K6分别连接模拟量转换设备的输出端，以获取未储能开关量和已储能开关量，同时继电器K6还连接继电保护测试仪和开关SW2。

[0069] 继电器K7连接转换开关，进一步地，可连接合闸电源回路，同时继电器K7还连接开关SW1和继电器K8；继电器K8分别连接转换开关，进一步地，可连接合闸电源回路，同时继电器K8还连接开关SW1。

[0070] 继电器K9分别连接转换开关，进一步地，可连接分闸电源回路，继电器K9还分别连接开关SW1和继电器K10；继电器K10分别连接转换开关，进一步地，可连接分闸电源回路，同时继电器K10还连接开关SW1；开关SW1连接开关SW2。

[0071] 其中，继电器K1可为包括四个衔铁的继电器，在一个示例中，继电器K1的型号可以为LY4N。继电器K2、继电器K3、继电器K4、继电器K5、继电器K6、继电器K7、继电器K8、继电器K9和继电器K10可以是各包括两个衔铁的继电器，进一步地，继电器K2和继电器K6的型号可以为DS2E-SL2-DC24V；继电器K3、继电器K5、继电器K7和继电器K9的型号可以为LY2N；继电器K4、继电器K8和继电器K10的型号可以为G5V-2-H1。

[0072] 需要说明的是，各继电器的型号并不只限于上述情况，具体可根据实际情况以及设计需求，选用对应型号的继电器。

[0073] 在一个具体的实施例中，继电器K1还用于连接合位指示灯；继电器K2还用于分别连接合闸按钮、分闸按钮和合位指示灯；继电器K3还用于连接合位指示灯；继电器K4还用于连接储能开关BTN1；

[0074] 继电器K6还用于连接储能开关BTN1和储能开关BTN2。

[0075] 具体地，继电器K1、继电器K2和继电器K3可连接合位指示灯的正极，合为指示灯的负极可接地。同时继电器K2还可用于分别连接合闸按钮和分闸按钮。进一步地，继电器K2还可用于连接分位指示灯的正极，分位指示灯的负极可接地。继电器K6还可用于连接储能指示灯的正极，储能指示灯的负极可接地，同时继电器K6还可用于分别连接储能开关BTN1和储能开关BTN2。

[0076] 为便于清楚说明和理解本申请中模拟断路器的结构，下面通过一个具体的示例来进行说明，如图3至图6所示，提供了一种模拟断路器，包括继电器K1至继电器K10（共10个继电器），连接引脚J1至连接引脚J8（共8排连接引脚）等。

[0077] 各器件的连接关系如图3至图6所示,其中,图3至图6中的附图标记用于说明各器件的连接关系,附图标记相同的连线相互连接。例如图3中标记为301的连线与图4中标记为301的连线互相连接;图4中标记为306的连线与图6中标记为306的连线互相连接。

[0078] 具体地,连接引脚J1和连接引脚J2用于连接模拟量转换设备,连接引脚J3连接供电设备,用于为模拟电器器中的所有器件提供工作电压,进一步地,工作电压可为24V(伏特),图3中标记有“24V+”的引脚均与连接引脚的第一引脚进行连接,标记有“24V-”的引脚均与连接引脚的第二引脚进行连接。

[0079] 连接引脚J4的第一引脚用于外接合闸按钮,第二引脚用于外接分闸按钮,第三引脚用于外接第一储能开关,第四引脚用于外接第二储能开关。

[0080] 连接引脚J5的第一引脚、第二引脚和第三引脚用于连接转换开关中的储能电源回路,第五引脚和第六引脚连接转换开关中的分闸电源回路,第十引脚和第十一引脚用于连接转换开关中的合闸电源回路。

[0081] 连接引脚J6的第一引脚和第二引脚均连接转换开关,以使得继电器K3实现来电即合,第三引脚和第四引脚均连接转换开关的分闸电源回路,第五引脚和第六引脚均连接转换开关的合闸电源回路。

[0082] 连接引脚J7的第一引脚为位置公共端,第二引脚用于接收分位开关量,第三引脚用于接收合位开关量,第四引脚用于接收已储能开关量,第五引脚用于接收未储能开关量,第六引脚和第七引脚为储能公共端。

[0083] 连接引脚J8的第一引脚用于连接合位指示灯的正极,第二引脚用于连接合位指示灯的负极,第三引脚用于连接分为指示灯的正极,第四引脚用于连接分为指示灯的负极,第五引脚用于连接储能指示灯的正极,第六引脚用于连接储能指示灯的负极。

[0084] 在本示例中,还可包括用于固定的连接铜柱,进一步地,连接铜柱的数量可为四个,例如图3中示出的MH1、MH2、MH3和MH4,可用于固定模拟断路器并提高模拟断路器的高度。

[0085] 通过上述连接结构,模拟断路器可根据接收到的开关量进行分闸或合闸操作,并产生相应的分合闸状态信号,且将分合闸状态信号通过分合闸状态信号输出接口输出到继电保护测试仪。

[0086] 在一个具体的实施例中,馈线终端测试接口设备还包括供电设备;

[0087] 供电设备分别连接模拟断路器、模拟量转换设备和馈线终端接入设备。

[0088] 具体地,供电设备分别连接模拟断路器、模拟量转换设备和馈线终端接入设备,用于为模拟断路器、模拟量转换设备和馈线终端接入设备提供相应的工作电压。

[0089] 在一个具体的实施例中,供电设备为电压转换电路;电压转换电路用于连接外部电源。

[0090] 具体地,供电设备可为电压转换电路,电压转换电路通过连接外部电源,并将外部电源的电压转换为适合模拟断路器、模拟量转换设备和馈线终端接入设备的工作电压,从而可无需内置电源即可完成馈线终端测试接口设备的供电。

[0091] 在一个具体的实施例中,馈线终端测试接口设备还包括便携式箱体;

[0092] 模拟断路器、模拟量转换设备和馈线终端接入设备均设于便携式箱体内。

[0093] 具体地,馈线终端测试接口设备还包括便携式箱体,且模拟断路器、模拟量转换设

备和馈线终端接入设备均设于便携式箱体内,从而使得馈线终端测试接口设备便于携带与使用,进而可优化现场测试流程,解决调测试时间过长的问题,提高了测试效率。

[0094] 在一个具体的实施例中,馈线终端测试接口设备为手持设备。

[0095] 具体地,终端测试接口设备为手持设备,便于对多个待测馈线终端进行测试,从而减少测试时间并提高测试效率。

[0096] 上述馈线终端测试接口设备中,转换开关分别连接待测馈线终端和模拟断路器,从而可在测试前,选择与待测馈线终端对应的电源档位,进而保证测试的可靠性与安全性。

[0097] 在一个实施例中,如图7所示,提供了一种馈线终端测试系统,包括继电保护测试仪,以及上述任一实施例中的馈线终端测试接口设备;

[0098] 继电保护测试仪连接馈线终端测试接口设备。

[0099] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0100] 以上实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

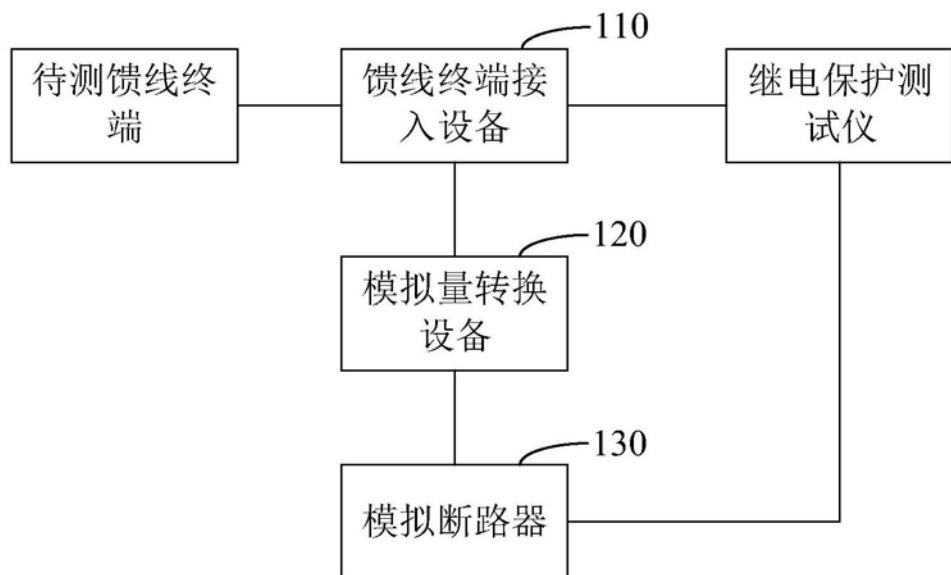


图1

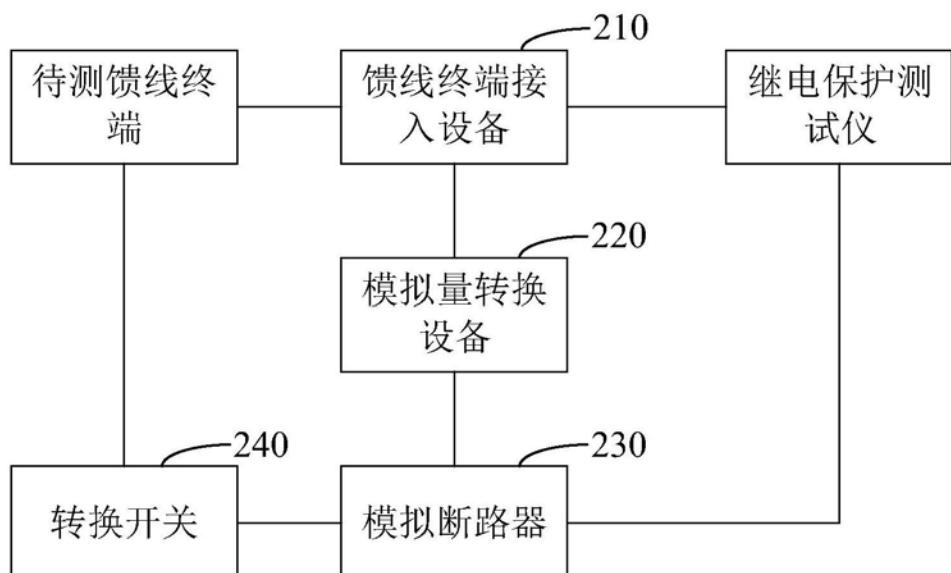


图2

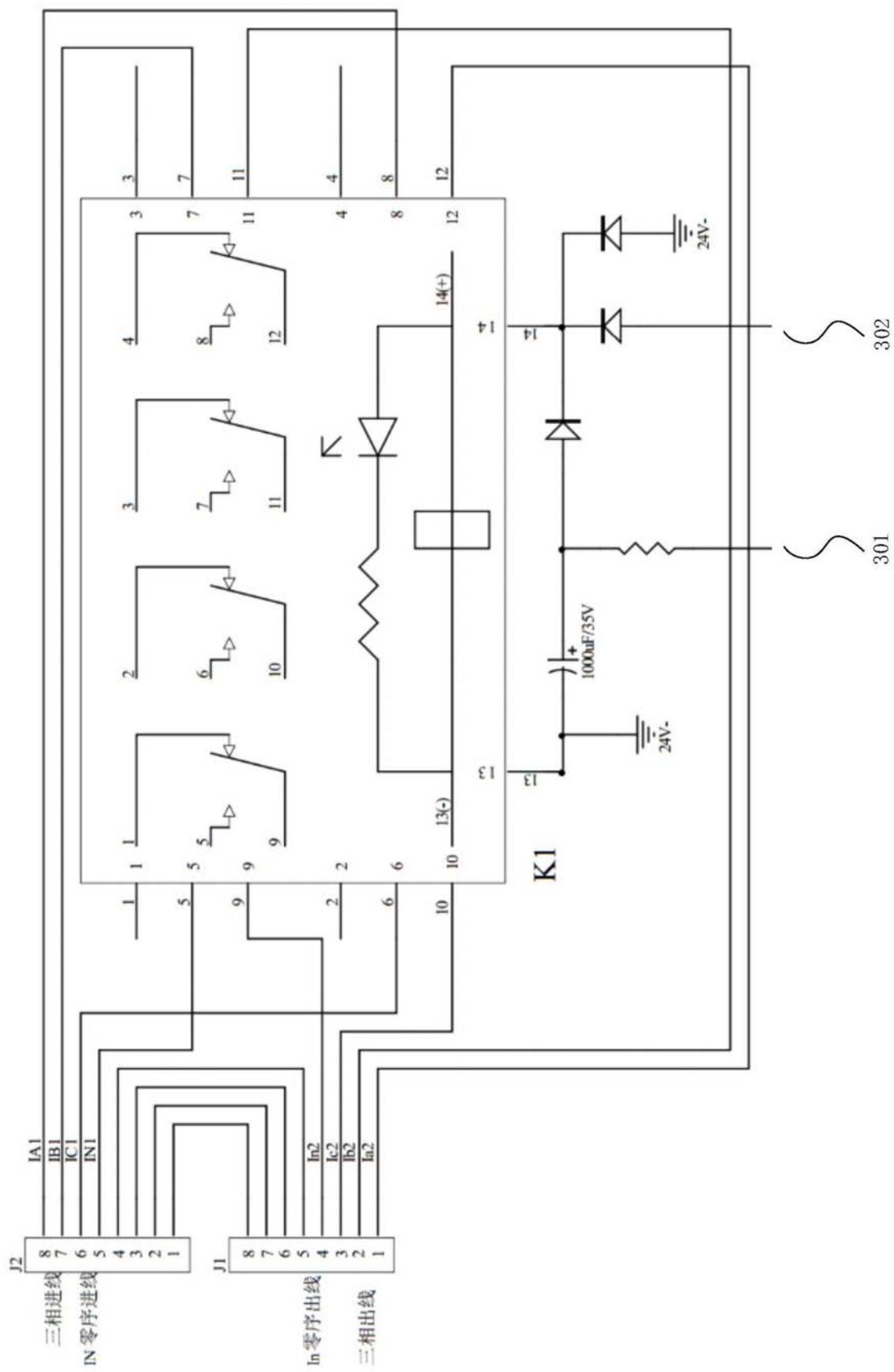


图3

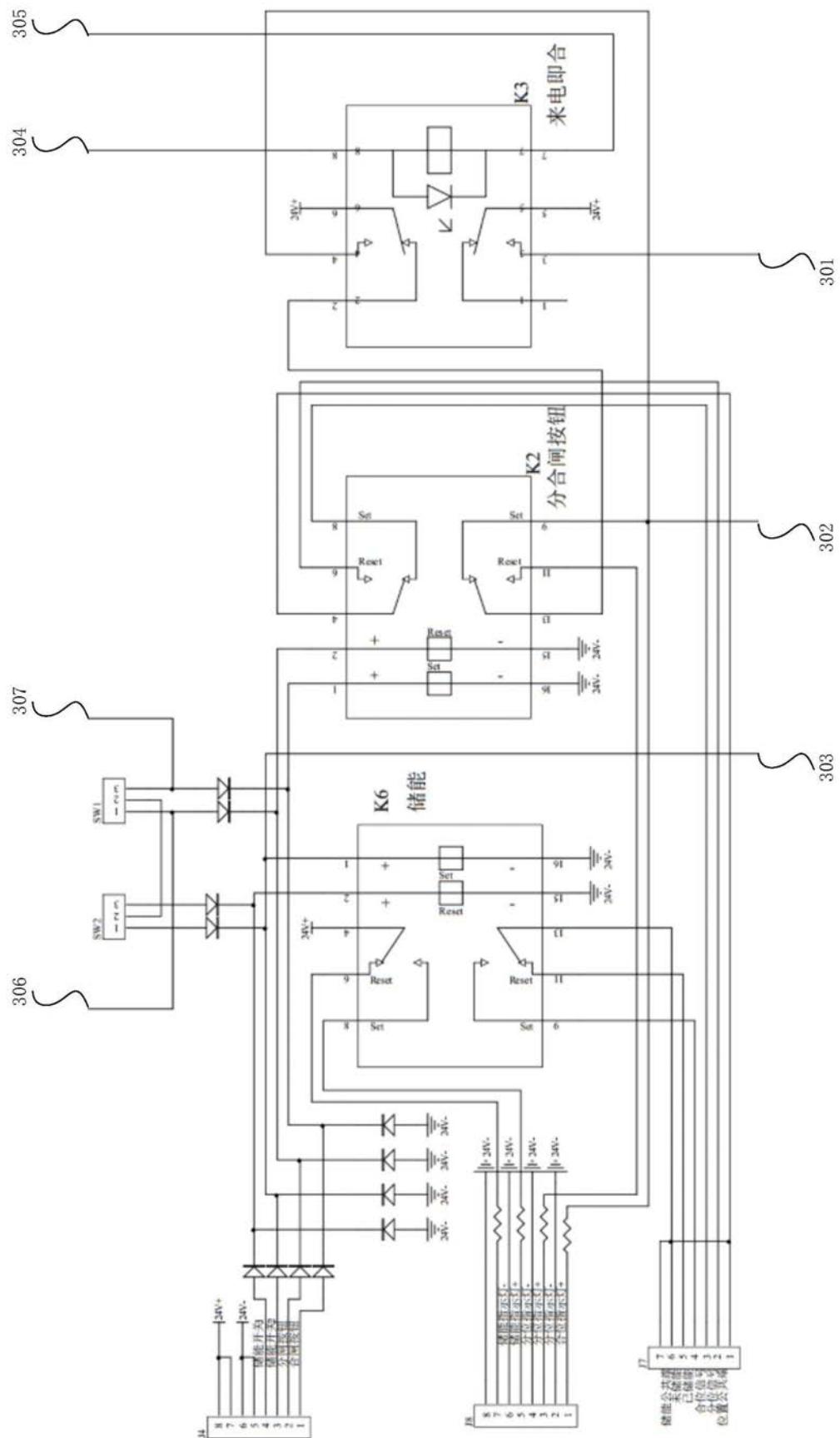


图4

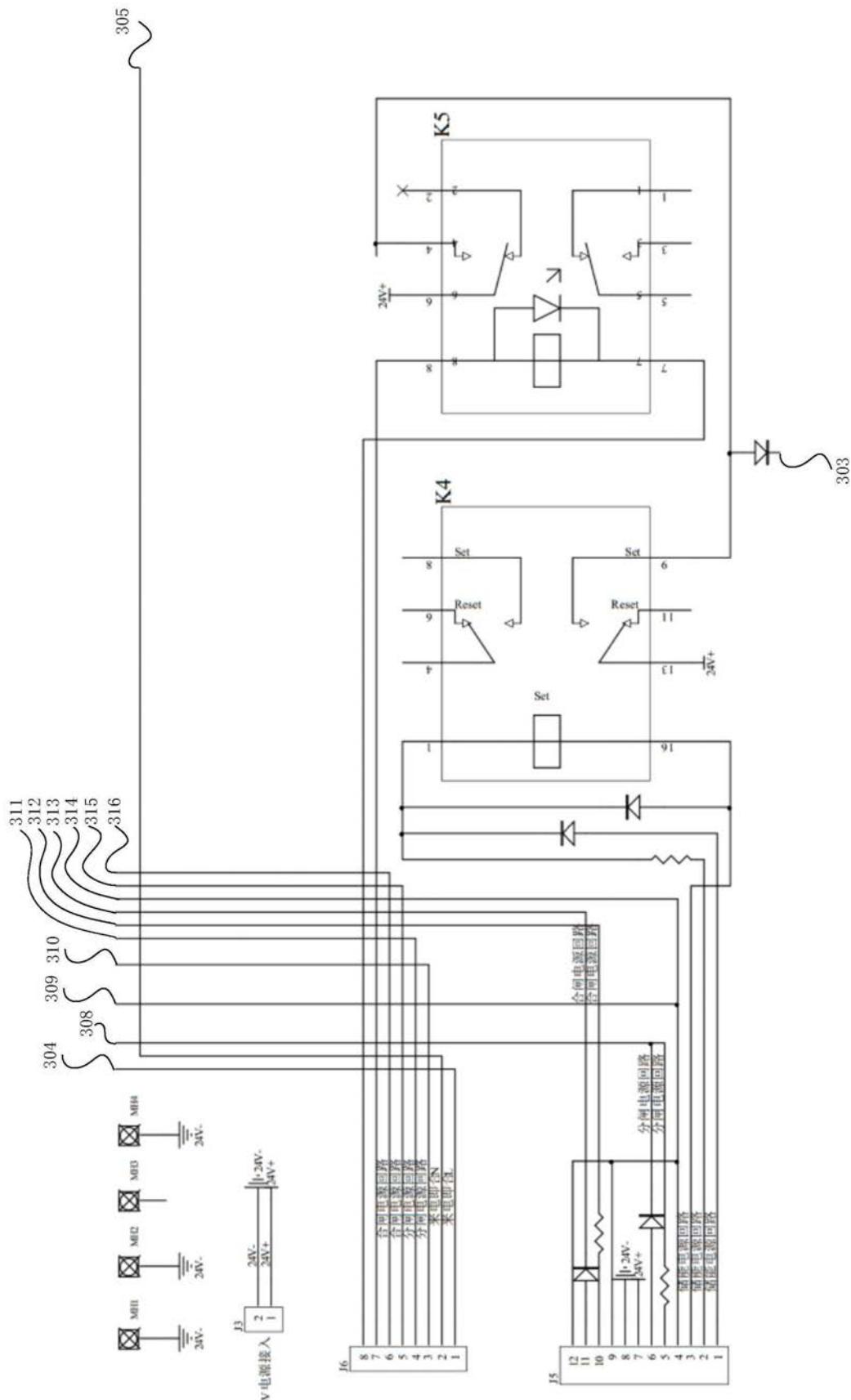


图5

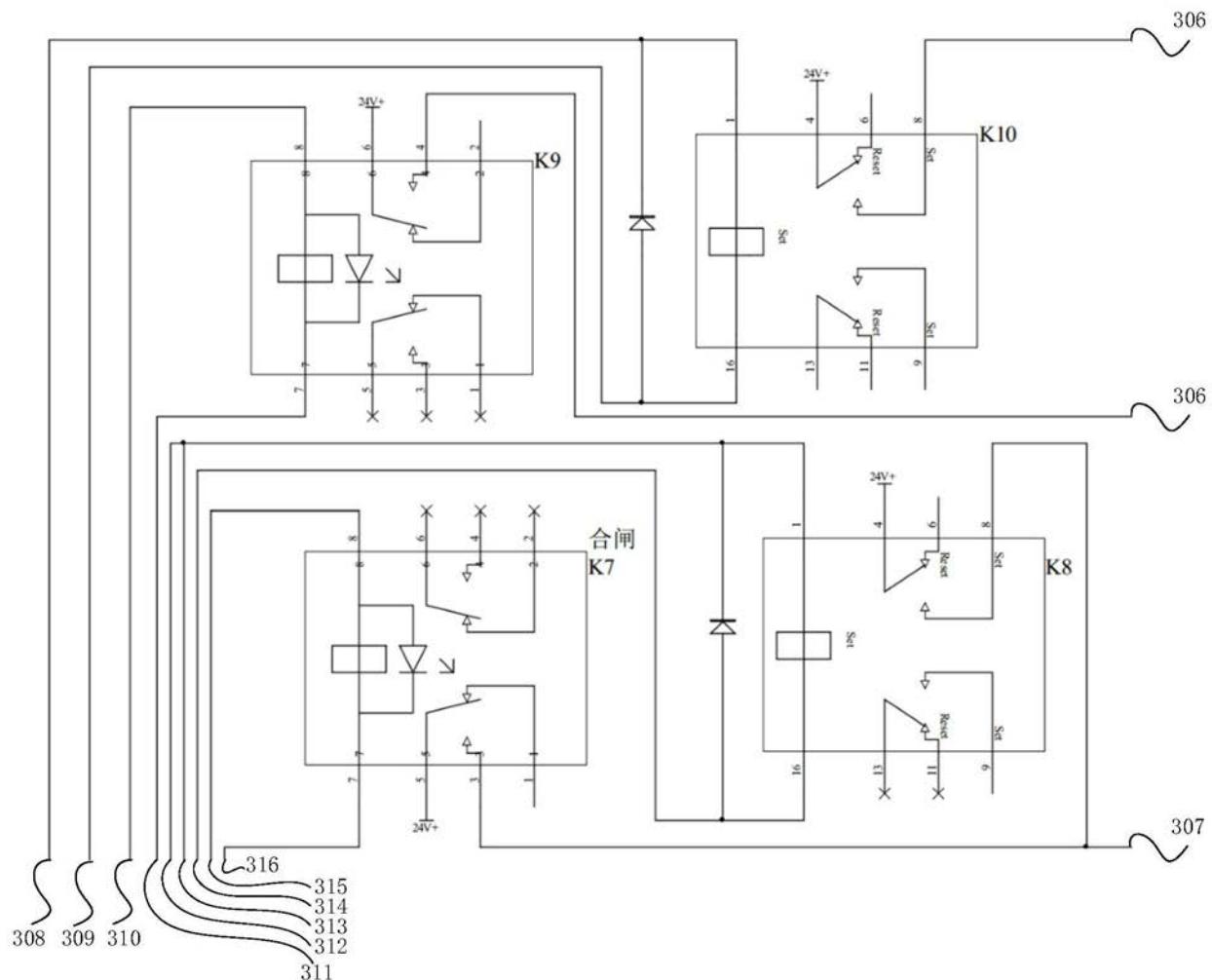


图6

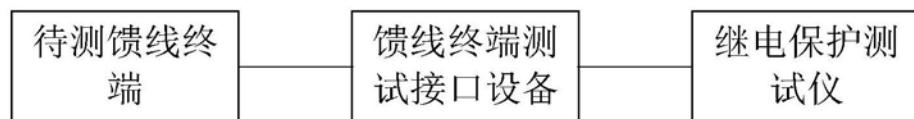


图7