



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203931291 U

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201420256842. 9

(22) 申请日 2014. 05. 19

(73) 专利权人 浙江经济职业技术学院

地址 310018 浙江省杭州市江干区经济技术
开发区学正街 66 号

(72) 发明人 杨洁芳 陈开考 郑尧军 万航

(74) 专利代理机构 杭州天正专利事务有限公
司 33201

代理人 王兵 黄美娟

(51) Int. Cl.

G09B 23/18 (2006. 01)

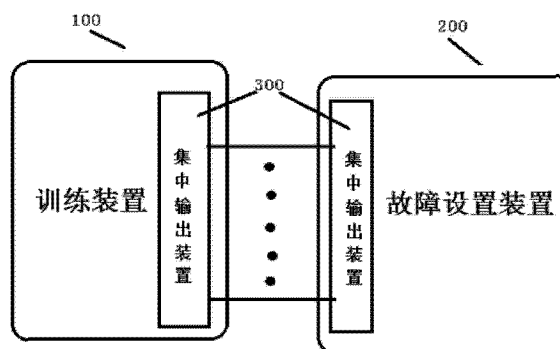
权利要求书3页 说明书8页 附图15页

(54) 实用新型名称

基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础
实验装置

(57) 摘要

基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验装置,包括实验系统分训练装置、故障设置装置,训练装置包括多个汽车电器元器件,每一元器件包括独立电路连接端口和用于连接各电器元器件的电路连接故障诊断端口,两套端口通过导线并联,每一元器件每一端被切断,元器件的切断端与相应的故障设置开关串联;故障设置装置包括多个故障设置开关、与各个故障设置开关电连接的模拟信号输出单元,故障设置开关与各元器件一一对应,各故障设置开关串联于相应的各元器件中;每个故障设置开关与模拟信号输出单元电连。本实用新型的有益效果是:实物系统与虚拟系统相结合、能为学生的实践教学甚至是汽车维修专业技术人员的培训提供实验演示平台。



1. 基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验装置,其特征在于:包括实验系统分训练装置、故障设置装置,所述的训练装置包括多个汽车电器元器件,每一元器件包括用于测量元器件电路连接故障的独立电路连接端口和用于连接各电器元器件的电路连接故障诊断端口,两套端口通过导线并联,每一元器件每一端被切断,并且所述的元器件的切断端分别通过导线与故障设置装置中与之相应的故障设置开关串联;

所述的故障设置装置包括用于与训练装置中各个元器件串联的多个故障设置开关、与各个故障设置开关电连接的模拟信号输出单元,所述的故障设置开关与实验系统分训练装置的各元器件一一对应,各所述的故障设置开关串联于所述训练装置的相应的各所述切断的元器件中;所述模拟信号输出单元包括一精密电位器,所述的精密电位器的调节器分别与各所述故障开关连接,所述的精密电位器的调节器具有正常、断开、短路三种状态,每个故障设置开关与模拟信号输出单元电连。

2. 如权利要求 1 所述的基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验装置,其特征在于:所述的实验系统分训练装置、故障设置装置分别设置配有多个端口的集中输出装置,每个所述的集中输出装置包括设置于固定支座上的至少一个电缆连接器,实验系统分训练装置中各元器件的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的电缆连接器电连;故障设置装置中各故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的电缆连接器电连;并且所述的实验系统分训练装置的集中输出装置各端口与所述的故障设置装置的集中输出装置对应的端口相连。

3. 如权利要求 2 所述的基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验装置,其特征在于:所述的实验系统分训练装置包括电源单元、基本元件单元、单刀开关与灯单元、继电器与直流电动机单元、双刀开关单元、集成电路单元,所述的电源单元、基本元件单元、单刀开关与灯单元、继电器与直流电动机单元、双刀开关单元、集成电路单元的独立电路连接端口分别与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的电缆连接器电连。

4. 如权利要求 2 所述的基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验装置,其特征在于:所述的故障设置装置包括电源故障设置单元、基本元件故障设置单元、单刀开关与灯故障设置单元、继电器与直流电动机故障设置单元、双刀开关故障设置单元、集成电路故障设置单元,所述的电源故障设置单元、基本元件故障设置单元、单刀开关与灯故障设置单元、继电器与直流电动机故障设置单元、双刀开关故障设置单元、集成电路故障设置单元分别配置相应的故障设置开关,所述的故障设置开关分别与故障设置装置配置的集中输出装置的电缆连接器电连。

5. 如权利要求 3 或者 4 中的所述的基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验装置,其特征在于:所述的实验系统分训练装置配置的集中输出装置包括第一电缆连接器和第二电缆连接器,所述电源单元、基本元件单元和单刀开关与灯单元连接至第一电缆连接器,所述继电器与直流电动机单元、双刀开关单元和集成电路单元连接至第二电缆连接器;

所述的故障设置装置的集中输出装置包括第三电缆连接器和第四电缆连接器,电源故障设置单元、基本元件故障设置单元、单刀开关与灯故障设置单元连接至第三电缆连接器,所述继电器与直流电动机故障设置单元、双刀开关故障设置单元、集成电路故障设置单元连接至第四电缆连接器。

6. 如权利要求 3 所述的基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验装置,其特征 在于:所述的电源单元包括电源指示、12V 电源控制、12V 电源、5V 电源控制、5V 电源、保险 丝,其中每个电源单元的各元器件的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中 输出装置的第一电缆连接器电连;

所述基本元件单元包括滑动变阻元件,固定电阻、灯、三极管、二极管、电解电容,每个 所述的基本元件单元的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的 第一电缆连接器电连;

所述的单刀开关与灯单元包括单刀单位开关 K、灯 L、单刀单位开关 K 1、灯 L1、单刀单 位开关 K2、灯 L2、灯 L3 单刀单位开关 K3,每个所述的单刀开关与灯单元的独立电路连接端 口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的第一电缆连接器电连;

所述的继电器与直流电动机单元包括继电器 J4、继电器 J2、继电器 J3、继电器 J1、减速 直流电动机 M1;每个所述的继电器与直流电动机单元的独立电路连接端口与实验系统分 训练装置配置的集中输出装置的第二电缆连接器电连;

所述的双刀开关单元包括单刀三位开关 K1、单刀三位开关 K2、双刀双位开关 K3,每个 所述的双刀开关单元的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的 第二电缆连接器电连;

所述的集成电路单元包括集成逻辑门控制电路、集成运算放大器控制电路、集成 555 控制电路,每个所述的集成电路单元的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集 中输出装置的第二电缆连接器电连。

7. 如权利要求 4 所述的基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验装置,其特征 在于:所述电源故障设置单元的故障设置开关包括 12V 电源故障开关、5V 电源故障开关、电 源地线故障开关、保险丝故障开关,其中每个电源故障设置单元的故障设置开关与故障设 置装置配置的集中输出装置的第三电缆连接器电连;

所述基本元件故障设置单元的故障设置开关包括滑动变阻元件故障开关,固定电阻故 障开关、灯故障开关、三极管故障开关、二极管故障开关、电解电容故障开关,其中每个基 本元件故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第三电缆连接 器电连;

所述单刀开关与灯故障设置单元的故障设置开关包括单刀单位开关 K 故障设置开关、 灯 L 故障设置开关、单刀单位开关 K 1 故障设置开关、灯 L1 开关 K、单刀单位开关 K2 故障 设置开关、灯 L2 故障设置开关、单刀单位开关 K3 故障设置开关、灯 L3 故障设置开关,其中 每个单刀开关与灯故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的 第三电缆连接器电连;

所述继电器与直流电动机故障设置单元的故障设置开关包括继电器 J4 故障设置开 关、继电器 J2 故障设置开关、继电器 J3 故障设置开关、继电器 J1 故障设置开关、减速直流 电动机 M1 故障设置开关,其中每个继电器与直流电动机故障设置单元的故障设置开关与 故障设置装置配置的集中输出装置的第四电缆连接器电连;

所述双刀开关故障设置单元的故障设置开关包括单刀三位开关 K1 故障设置开关、单 刀三位开关 K 故障设置开关双刀双位开关 K3 故障设置开关,其中每个双刀开关故障设置单 元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第四电缆连接器电连;

所述集成电路故障设置单元的故障设置开关包括包括集成逻辑门控制电路故障设置开关、集成运算放大器控制电路故障设置开关、集成 555 控制电路故障设置开关,其中每个集成电路故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第四电缆连接器电连。

基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验装置。

背景技术

[0002] 随着汽车工业及其新技术的发展,要求汽车检测维修专业人才的培养也要进行相应的变革,相应地对汽车维修专业的主干职业基础课程“汽车电工电子技术”的要求将越来越高。目前,国内高职院校汽车检测与维修专业的“汽车电工电子技术”课程在教学内容上基本形成“必需、够用”为度的原则,较多实行理实一体的教学模式,该教学模式就是将专业理论教学与实践教学合二为一,创造一种较好的现场教学模式,有利于理论知识和专业技能的提高。在教学方法上普遍采用项目教学法和情境教学法,以工作任务为核心整合相关的理论知识,不过于强调知识的系统性,注重教学内容的针对性和实用性,这样的教学方法能够使得学生的学习具有良好的学习载体,从而使得学习的目的性、针对性以及学习的积极性得到很好的提高,对于培养学生的实际操作能力,培养高技能应用型专门人才有很大的帮助。在教学手段上采用传统的黑板加粉笔的教学方法以外,还大量地使用多媒课件、仿真软件、实验教学等多种教学手段。

[0003] 但目前我们真正培养汽车电路故障检测思路的设备少得可怜,教学设备不够针对性,因此,学生对形成汽车电路故障诊断思路倍感困难,实践能力也比较弱,出现了学习内容与实际工作严重脱节的现状,人才匮乏,难以满足社会的需求。经调研发现,在“必需、够用”为度的原则下,很多高职院校汽车检测与维修专业对“汽车电工电子技术”教学内容各有偏重,导致有的学校实验还是以验证性为主,根据多年的汽车实际维修及教学经验总结,课题组认为培养学生的“电路故障检测与诊断能力”是“汽车电工电子技术”主要解决的问题,理论知识学习、实验实训都应始终围绕这一主旨展开,因此,尽管近年来“汽车电工电子技术”教学手段、配套实验设施在形式上不断突破,如利用MULTISIM软件、EWB软件软件建立仿真教学平台,但目前国内中高职院校汽车检测与维修专业使用的汽车电路基础实验设备存在以下几方面问题:首先,实验项目针对性不强,缺少对汽车检测与维修电类核心职业能力“电路故障检测与诊断能力”的培养,实验大多为验证性实验,与实际应用联系较少,甚至有的高职院校使用的实验台还是按照本科院校电子专业的要求而开发,虽然这种电子电路实验台功能较多,但是对于汽车检测专业没有针对性,并且价格比较高。其次,考虑到教学成本、效率、安全等因素,有些院校的实验实训侧重依靠计算机仿真软件完成,但是由于仿真软件的电路、元器件缺少真实性等因素,与真实的试验箱存在的先天差异,因此虚拟实验平台不能完全替代普通实验设备,而更应是普通实验设备的一种补充。如果能建立“实验箱+仿真软件”的立体化实验模式将近一步提高实训教学效果。

[0004] 通过对有关国内高职院校、汽车教学设备制造厂家的考察和调研,分析研究了国内相关汽车电工电子实验设备的状况看,我们开发的培养“基于电路故障检测思路训练”的汽车电路检修基础实验系统”,将实物系统与虚拟系统有机的结合起来,目前此类电路基础实验装置还未曾见报道或使用。

发明内容

[0005] 为了解决目前的汽车电路故障检测教学过程中实物系统与虚拟系统相互独立的问题,本发明提出了一种实物系统与虚拟系统相结合、能为学生的实践教学甚至是汽车维修专业技术人员的培训提供实验演示平台的基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验系统。

[0006] 本实用新型所述的基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验装置,其特征在于:包括实验系统分训练装置、故障设置装置,所述的训练装置包括多个汽车电器元器件,每一元器件包括用于测量元器件电路连接故障的独立电路连接端口和用于连接各电器元器件的电路连接故障诊断端口,两套端口通过导线并联,每一元器件每一端被切断,并且所述的元器件的切断端分别通过导线与故障设置装置中与之相应的故障设置开关串联;

[0007] 所述的故障设置装置包括用于与训练装置中各个元器件串联的多个故障设置开关、与各个故障设置开关电连接的模拟信号输出单元,所述的故障设置开关与实验系统分训练装置的各元器件一一对应,各所述的故障设置开关串联于所述训练装置的相应的各所述切断的元器件中;所述模拟信号输出单元包括一精密电位器,所述的精密电位器的调节器分别与各所述故障开关连接,所述的精密电位器的调节器具有正常、断开、短路三种状态,每个故障设置开关与模拟信号输出单元电连。

[0008] 所述的实验系统分训练装置、故障设置装置分别设置配有多个端口的集中输出装置,每个所述的集中输出装置包括设置于固定支座上的至少一个电缆连接器,实验系统分训练装置中各元器件的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的电缆连接器电连;故障设置装置中各故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的电缆连接器电连;并且所述的实验系统分训练装置的集中输出装置各端口与所述的故障设置装置的集中输出装置对应的端口相连。

[0009] 所述的实验系统分训练装置包括电源单元、基本元件单元、单刀开关与灯单元、继电器与直流电动机单元、双刀开关单元、集成电路单元,所述的电源单元、基本元件单元、单刀开关与灯单元、继电器与直流电动机单元、双刀开关单元、集成电路单元的独立电路连接端口分别与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的电缆连接器电连。

[0010] 所述的故障设置装置包括电源故障设置单元、基本元件故障设置单元、单刀开关与灯故障设置单元、继电器与直流电动机故障设置单元、双刀开关故障设置单元、集成电路故障设置单元,所述的电源故障设置单元、基本元件故障设置单元、单刀开关与灯故障设置单元、继电器与直流电动机故障设置单元、双刀开关故障设置单元、集成电路故障设置单元分别配置相应的故障设置开关,所述的故障设置开关分别与故障设置装置配置的集中输出装置的电缆连接器电连。

[0011] 所述的实验系统分训练装置配置的集中输出装置包括第一电缆连接器和第二电缆连接器,所述电源单元、基本元件单元和单刀开关与灯单元连接至第一电缆连接器,所述继电器与直流电动机单元、双刀开关单元和集成电路单元连接至第二电缆连接器;

[0012] 所述的故障设置装置的集中输出装置包括第三电缆连接器和第四电缆连接器,电源故障设置单元、基本元件故障设置单元、单刀开关与灯故障设置单元连接至第三电缆连接器,所述继电器与直流电动机故障设置单元、双刀开关故障设置单元、集成电路故障设置

单元连接至第四电缆连接器。

[0013] 所述的电源单元包括电源指示、12V 电源控制、12V 电源、5V 电源控制、5V 电源、保险丝,其中每个电源单元的各元器件的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的第一电缆连接器电连;

[0014] 所述基本元件单元包括滑动变阻元件,固定电阻、灯、三极管、二极管、电解电容,每个所述的基本元件单元的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的第一电缆连接器电连;

[0015] 所述的单刀开关与灯单元包括单刀单位开关 K、灯 L、单刀单位开关 K 1、灯 L1、单刀单位开关 K2、灯 L2、灯 L3 单刀单位开关 K3,每个所述的双刀开关与灯单元的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的第一电缆连接器电连;

[0016] 所述的继电器与直流电动机单元包括继电器 J4、继电器 J2、继电器 J3、继电器 J1、减速直流电动机 M1 ;每个所述的继电器与直流电动机单元的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的第二电缆连接器电连;

[0017] 所述的双刀开关单元包括单刀三位开关 K1、单刀三位开关 K2、双刀双位开关 K3,每个所述的双刀开关单元的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的第二电缆连接器电连;

[0018] 所述的集成电路单元包括集成逻辑门控制电路、集成运算放大器控制电路、集成 555 控制电路,每个所述的集成电路单元的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的第二电缆连接器电连。

[0019] 所述电源故障设置单元的故障设置开关包括 12V 电源故障开关、5V 电源故障开关、电源地线故障开关、保险丝故障开关,其中每个电源故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第三电缆连接器电连;

[0020] 所述基本元件故障设置单元的故障设置开关包括滑动变阻元件故障开关,固定电阻故障开关、灯故障开关、三极管故障开关、二极管故障开关、电解电容故障开关,其中每个基本元件故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第三电缆连接器电连;

[0021] 所述单刀开关与灯故障设置单元的故障设置开关包括单刀单位开关 K 故障设置开关、灯 L 故障设置开关、单刀单位开关 K 1 故障设置开关、灯 L1 开关 K、单刀单位开关 K2 故障设置开关、灯 L2 故障设置开关、单刀单位开关 K3 故障设置开关、灯 L3 故障设置开关,其中每个单刀开关与灯故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第三电缆连接器电连;

[0022] 所述继电器与直流电动机故障设置单元的故障设置开关包括继电器 J4 故障设置开关、继电器 J2 故障设置开关、继电器 J3 故障设置开关、继电器 J1 故障设置开关、减速直流电动机 M1 故障设置开关,其中每个继电器与直流电动机故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第四电缆连接器电连;

[0023] 所述双刀开关故障设置单元的故障设置开关包括单刀三位开关 K1 故障设置开关、单刀三位开关 K 故障设置开关双刀双位开关 K3 故障设置开关,其中每个双刀开关故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第四电缆连接器电连;

[0024] 所述集成电路故障设置单元的故障设置开关包括包括集成逻辑门控制电路故障

设置开关、集成运算放大器控制电路故障设置开关、集成 555 控制电路故障设置开关,其中每个集成电路故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第四电缆连接器电连。

[0025] 本发明的基本思路是:实验系统即可以单纯地进行电路连线训练,又能够进行电路连接与故障诊断训练,系统主要由训练装置、故障设置装置组成,当训练装置单独工作时,可进行电路连线训练,当训练装置、故障设置装置配合工作时,可进行电路连接与故障诊断训练。具体而言,本发明的技术方案如下:

[0026] 按照本发明提供的故障设置装置,用于所述实验系统的训练装置的元器件电连接,以通过控制所述元器件的连接状态,而使得所述元器件产生各种故障。该故障设置装置包括多个故障设置开关,每一所述故障设置开关可串联于所述训练装置的一个元件中。

[0027] 训练装置的每一元器件包括两个端口:a 独立电路连接端口、b 电路连接与故障诊断端口,a、b 两套连线插空通过导线并联,其中 a 连线插空实现元器件测量、电路连接、故障检测的训练。b 连线插空仅实现电器元件的电路连接的功能。根据欲模拟和检测的故障,训练装置每一元器件一端引至故障设置装置,在故障设置装置中设置对应于每个元器件的开关,使得当开关动作时,元器件出现相应的短路、正常、断路的状态,从而达到模拟故障的目的。同时,本发明的训练装置上每个元件的 a 连线插空即能实现电路连线,又提供了各种故障的检测端口,以供学员检测故障。

[0028] 按照本发明提供的实验系统,训练装置由多类汽车电器元件组成,其中每一元器件的一端可与故障设置装置电连接,并由故障设置装置控制各所述元器件的状态。

[0029] 按照本发明提供的实验系统,包括训练装置、故障设置装置。所述训练装置的各元器件的每一端被切断。所述训练装置包括两个端口:独立电路连接端口、电路连接与故障诊断端口,每对电路连接与故障诊断端口串联于一个所述故障设置开关;所述故障设置装置包括多个故障设置开关和精密电位器,各所述故障设置开关串联于所述训练装置的各所述切断的元器件中。

[0030] 本实用新型的有益效果是:实物系统与虚拟系统相结合、能为学生的实践教学甚至是汽车维修专业技术人员的培训提供实验演示平台。

附图说明

[0031] 图 1 是按照本发明提供的基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验系统的方框图,其示出了该系统的主要组成部分及各部分的连接关系;实验系统整体结构示意图;

[0032] 图 2 是本发明提供的实验系统的外观示意图(5 代表电缆线;6 代表箱体);

[0033] 图 3A-3B 是图 2 所示的实验系统的电路框图;

[0034] 图 4 是图 3A-3B 所示故障设置装置的每一故障开关和每对检测孔连接关系示意图;

[0035] 图 5A 是图 3A 所示的训练装置的各单元的元件及端口的名称和位置;

[0036] 图 6A 是图 3B 所示的故障设置装置的各单元的元件及端口的名称和位置;

[0037] 图 7A 是电源单元的电路原理图,包含该部分在训练装置、故障设置装置中的电路连接;

[0038] 图 7B 是基本元件单元电路原理图,包含该部分在训练装置、故障设置装置中的电路连接;

[0039] 图 7C 是单刀开关与灯单元电路原理图,包含该部分在训练装置、故障设置装置中的电路连接;

[0040] 图 7D 是继电器与直流电动机单元电路原理图,包含该部分在训练装置、故障设置装置中的电路连接;

[0041] 图 7E 是双刀开关单元电路原理图,包含该部分在训练装置、故障设置装置中的电路连接;

[0042] 图 7F 是集成逻辑门控制电路原理图,包含该部分在训练装置、故障设置装置中的电路连接;

[0043] 图 7G 是集成运算放大器控制电路原理图,包含该部分在训练装置、故障设置装置中的电路连接;

[0044] 图 7H 是集成 555 控制电路原理图,包含该部分在训练装置、故障设置装置中的电路连接;

[0045] 图 8A 是电源单元特征图(a 代表独立电路连接端口、b 代表电路连接与故障诊断端口);

[0046] 图 8B 是基本元件单元特征图;

[0047] 图 8C 是单刀开关与灯单元特征图;

[0048] 图 8D 是继电器与直流电动机单元特征图;

[0049] 图 8E 是双刀开关单元特征图;

[0050] 图 8F 是集成逻辑门控制电路单元特征图;

[0051] 图 8G 是集成运算放大器控制电路单元特征图;

[0052] 图 8H 是集成 555 控制电路单元特征图;

[0053] 图 9A 是电源故障设置单元特征图

[0054] 图 9B 是基本元件故障设置单元特征图

[0055] 图 9C 是单刀开关与灯故障设置单元特征图

[0056] 图 9D 是继电器与直流电动机故障设置单元特征图

[0057] 图 9E 是双刀开关故障设置单元特征图

[0058] 图 9F 是集成电路故障设置单元特征图

[0059] 图 10 是电缆连接器特征图

具体实施方式

[0060] 下面结合附图进一步说明本实用新型

[0061] 参照附图:

[0062] 本实用新型所述的基于故障诊断思维训练的汽车电路检修基础实验装置,包括实验系统分训练装置 100、故障设置装置 200,所述的训练装置 100 包括多个汽车电器元器件,每一元器件包括用于测量元器件电路连接故障的独立电路连接端口和用于连接各电器元器件的电路连接故障诊断端口,两套端口通过导线并联,每一元器件每一端被切断,并且所述的元器件的切断端分别通过导线与故障设置装置中与之相应的故障设置开关串联;

[0063] 所述的故障设置装置 200 包括用于与训练装置中各个元器件串联的多个故障设置开关 1、与各个故障设置开关电连接的模拟信号输出单元 4,所述的故障设置开关 1 与实验系统分训练装置 100 的各元器件一一对应,各所述的故障设置开关 1 串联于所述训练装置的相应的各所述切断的元器件中;所述模拟信号输出单元 4 包括一精密电位器,所述的精密电位器的调节器分别与各所述故障设置开关连接,所述的精密电位器的调节器具有正常、断开、短路三种状态,每个故障设置开关 1 与模拟信号输出单元 4 电连。

[0064] 所述的实验系统分训练装置 100、故障设置装置 200 分别设置配有多端口的集中输出装置 300,每个所述的集中输出装置 300 包括设置于固定支座上的至少一个电缆连接器,实验系统分训练装置 100 中各元器件的独立电路连接端口与实验系统分训练装置 100 配置的集中输出装置 300 的电缆连接器电连;故障设置装置 200 中各故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置 300 的电缆连接器电连;并且所述的实验系统分训练装置 100 的集中输出装置的各端口与所述的故障设置装置 200 的集中输出装置 300 对应的端口相连。

[0065] 所述的实验系统分训练装置 100 包括电源单元 11、基本元件单元 12、单刀开关与灯单元 13、继电器与直流电动机单元 14、双刀开关单元 15、集成电路单元 16,所述的电源单元 11、基本元件单元 12、单刀开关与灯单元 13、继电器与直流电动机单元 14、双刀开关单元 15、集成电路单元 16 的独立电路连接端口分别与实验系统分训练装置 100 配置的集中输出装置 300 的电缆连接器电连。

[0066] 所述的故障设置装置 200 包括电源故障设置单元 21、基本元件故障设置单元 22、单刀开关与灯故障设置单元 23、继电器与直流电动机故障设置单元 24、双刀开关故障设置单元 25、集成电路故障设置单元 26,所述的电源故障设置单元 21、基本元件故障设置单元 22、单刀开关与灯故障设置单元 23、继电器与直流电动机故障设置单元 24、双刀开关故障设置单元 25、集成电路故障设置单元 26 分别配置相应的故障设置开关 1,所述的故障设置开关 1 分别与故障设置装置 200 配置的集中输出装置 300 的电缆连接器电连。

[0067] 所述的实验系统分训练装置 100 配置的集中输出装置 300 包括第一电缆连接器 301 和第二电缆连接器 302,所述电源单元 11、基本元件单元 12 和单刀开关与灯单元 13 连接至第一电缆连接器 301,所述继电器与直流电动机单元 14、双刀开关单元 15 和集成电路单元 16 连接至第二电缆连接器 302;

[0068] 所述的故障设置装置 200 的集中输出装置 300 包括第三电缆连接器和第四电缆连接器,电源故障设置单元 21、基本元件故障设置单元 22、单刀开关与灯故障设置单元 23 连接至第三电缆连接器,所述继电器与直流电动机故障设置单元 24、双刀开关故障设置单元 25、集成电路故障设置单元 26 连接至第四电缆连接器。

[0069] 所述的电源单元 11 包括电源指示 111、12V 电源控制 112、12V 电源 113、5V 电源控制 114、5V 电源 115、保险丝 116,其中每个电源单元 11 的各元器件的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置 100 的集中输出装置 300 的第一电缆连接器 301 电连;

[0070] 所述基本元件单元 12 包括滑动变阻元件 121,固定电阻 122、灯 123、三极管 124、二极管 125、电解电容 126,每个所述的基本元件单元的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的第一电缆连接器电连;

[0071] 所述的单刀开关与灯单元 13 包括单刀单位开关 K131、灯 L132、单刀单位开关 K

1133、灯 L1134、单刀单位开关 K2135、灯 L2136、灯 L3137、单刀单位开关 K3138,每个所述的单刀开关与灯单元 13 的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的第一电缆连接器电连；

[0072] 所述的继电器与直流电动机单元 14 包括继电器 J4141、继电器 J2142、继电器 J3143、继电器 J1144、减速直流电动机 M1145；每个所述的继电器与直流电动机单元的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的第二电缆连接器电连；

[0073] 所述的双刀开关单元 15 包括单刀三位开关 K1151、单刀三位开关 K2152、双刀双位开关 K3153,每个所述的双刀开关单元 15 的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置 100 的集中输出装置的第二电缆连接器电连；

[0074] 所述的集成电路单元 16 包括集成逻辑门控制电路 161、集成运算放大器控制电路 162、集成 555 控制电路 163,每个所述的集成电路单元的独立电路连接端口与实验系统分训练装置配置的集中输出装置的第二电缆连接器电连。

[0075] 所述电源故障设置单元 21 的故障设置开关包括 12V 电源故障开关 211、5V 电源故障开关 212、电源地线故障开关 213、保险丝故障开关 214,其中每个电源故障设置单元 21 的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第三电缆连接器电连；

[0076] 所述基本元件故障设置单元 22 的故障设置开关包括滑动变阻元件故障开关 221、226,固定电阻故障开关 222、227,灯故障开关 223、228,三极管故障开关 229、二极管故障开关 224、电解电容故障开关 225,其中每个基本元件故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第三电缆连接器电连；

[0077] 所述单刀开关与灯故障设置单元 23 的故障设置开关包括单刀单位开关 K 故障设置开关 231、灯 L 故障设置开关 235、单刀单位开关 K 1 故障设置开关 232、灯 L1 开关 K 236、单刀单位开关 K2 故障设置开关 233、灯 L2 故障设置开关 237、单刀单位开关 K3 故障设置开关 234、灯 L3 故障设置开关 238,其中每个单刀开关与灯故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第三电缆连接器电连；

[0078] 所述继电器与直流电动机故障设置单元 24 的故障设置开关包括继电器 J4 故障设置开关 241、继电器 J2 故障设置开关 242、继电器 J3 故障设置开关 243、继电器 J1 故障设置开关 244、减速直流电动机 M1 故障设置开关 245,其中每个继电器与直流电动机故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第四电缆连接器电连；

[0079] 所述双刀开关故障设置单元 25 的故障设置开关包括单刀三位开关 K1 故障设置开关 251、单刀三位开关 K 故障设置开关 252、双刀双位开关 K3 故障设置开关 253、254,其中每个双刀开关故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第四电缆连接器电连；

[0080] 所述集成电路故障设置单元 26 的故障设置开关包括包括集成逻辑门控制电路故障设置开关 261、集成运算放大器控制电路故障设置开关 262、集成 555 控制电路故障设置开关 263,其中每个集成电路故障设置单元的故障设置开关与故障设置装置配置的集中输出装置的第四电缆连接器电连。

[0081] 本发明的基本思路是：实验系统即可以单纯地进行电路连线训练,又能够进行电路连接与故障诊断训练,系统主要由训练装置 100、故障设置装置 200 组成,当训练装置 100 单独工作时,可进行电路连线训练,当训练装置 100、故障设置装置 200 配合工作时,可进行

电路连接与故障诊断训练。具体而言,本发明的技术方案如下:

[0082] 按照本发明提供的故障设置装置,用于所述实验系统的训练装置的元器件电连接,以通过控制所述元器件的连接状态,而使得所述元器件产生各种故障。该故障设置装置包括多个故障设置开关,每一所述故障设置开关可串联于所述训练装置的一个元件中。

[0083] 训练装置的每一元器件包括两个端口:a 独立电路连接端口、b 电路连接与故障诊断端口,a、b 两套连线插空通过导线并联,其中 a 连线插空实现元器件测量、电路连接、故障检测的训练。b 连线插空仅实现电器元件的电路连接的功能。根据欲模拟和检测的故障,训练装置每一元器件一端引至故障设置装置,在故障设置装置中设置对应于每个元器件的开关,使得当开关动作时,元器件出现相应的短路、正常、断路的状态,从而达到模拟故障的目的。同时,本发明的训练装置上每个元件的 a 连线插空即能实现电路连线,又提供了各种故障的检测端口,以供学员检测故障。

[0084] 按照本发明提供的实验系统,训练装置由多类汽车电器元件组成,其中每一元器件的一端可与故障设置装置电连接,并由故障设置装置控制各所述元器件的状态。

[0085] 按照本发明提供的实验系统,包括训练装置、故障设置装置。所述训练装置的各元器件的每一端被切断。所述训练装置包括两个端口:独立电路连接端口、电路连接与故障诊断端口,每对电路连接与故障诊断端口串联于一个所述故障设置开关;所述故障设置装置包括多个故障设置开关和精密电位器,各所述故障设置开关串联于所述训练装置的各所述切断的元器件中。

[0086] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对实用新型构思的实现形式的列举,本实用新型的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,本实用新型的保护范围也包括本领域技术人员根据本实用新型构思所能够想到的等同技术手段。

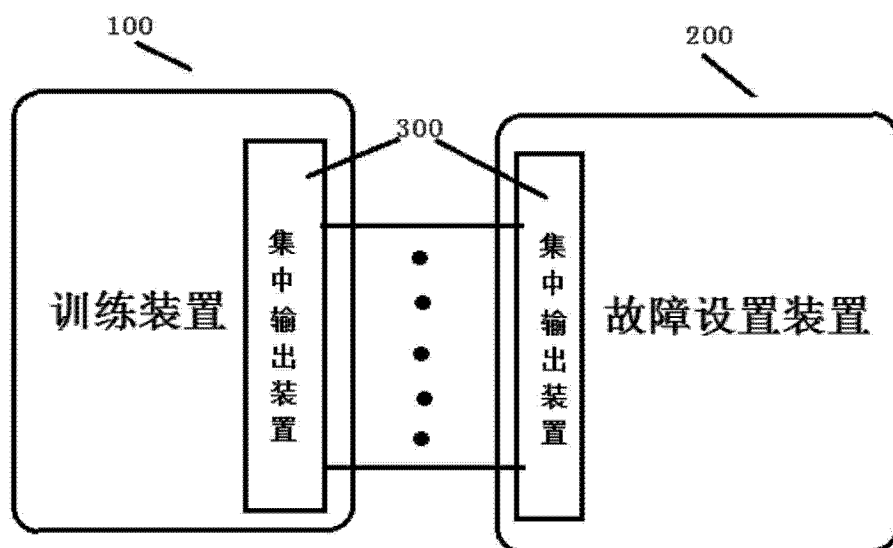


图 1

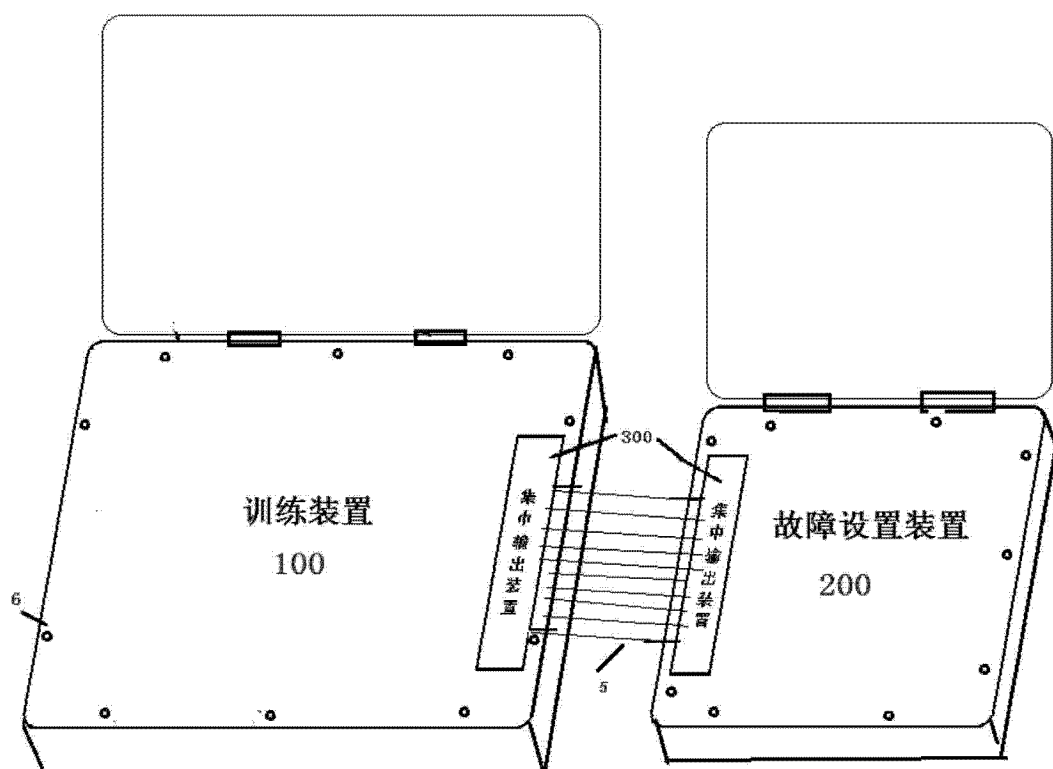


图 2

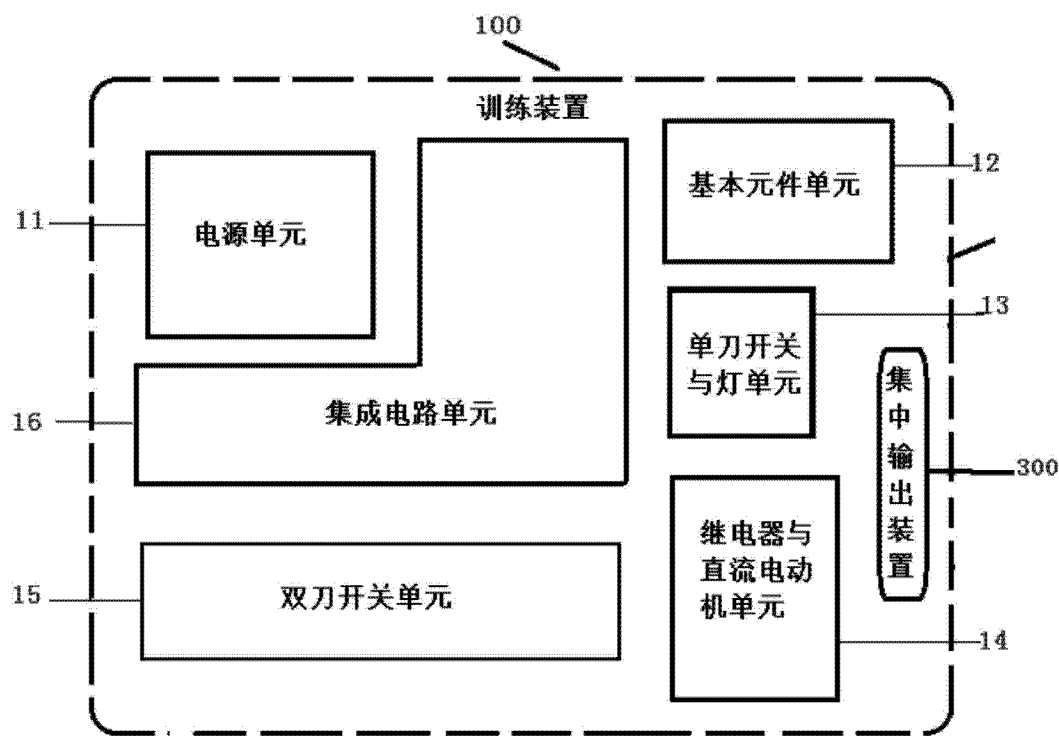


图 3-A

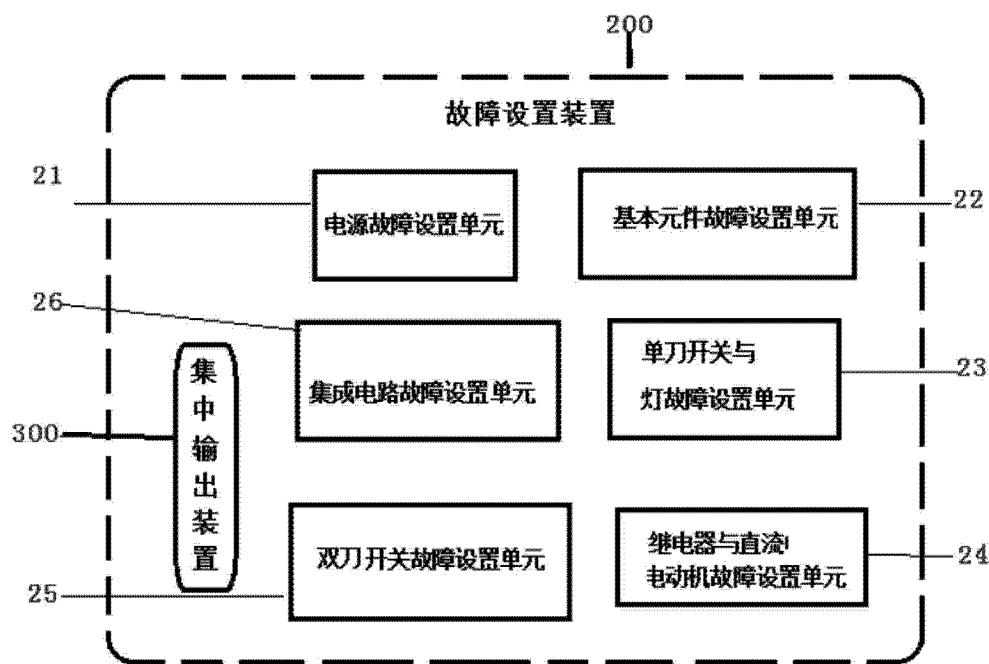


图 3-B

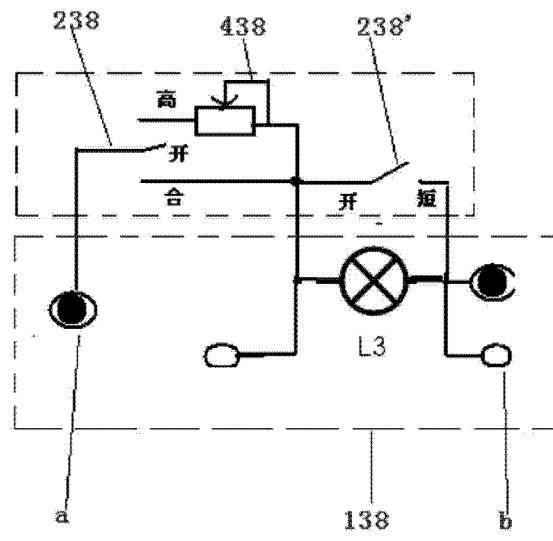


图 4

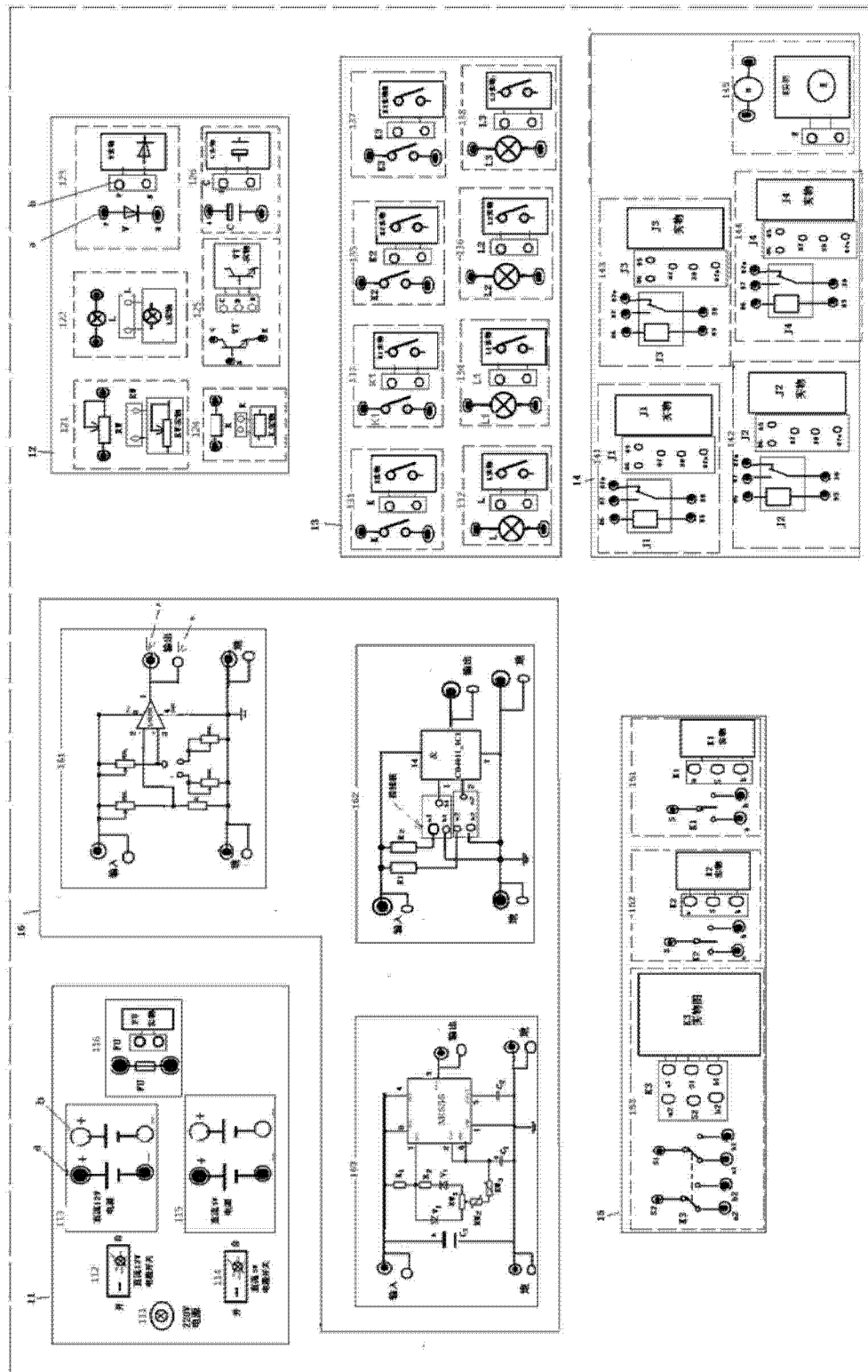


图 5

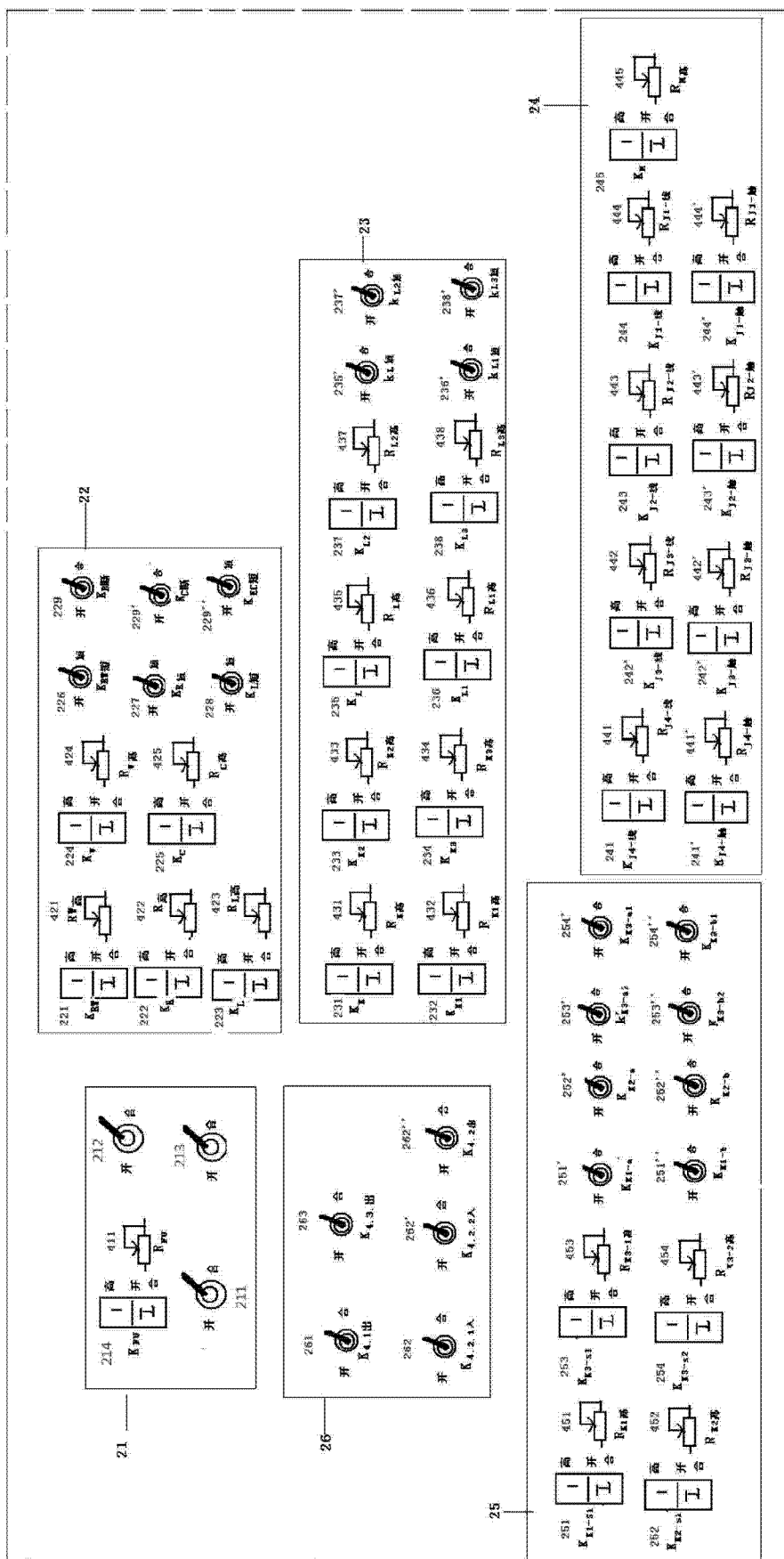


图 6

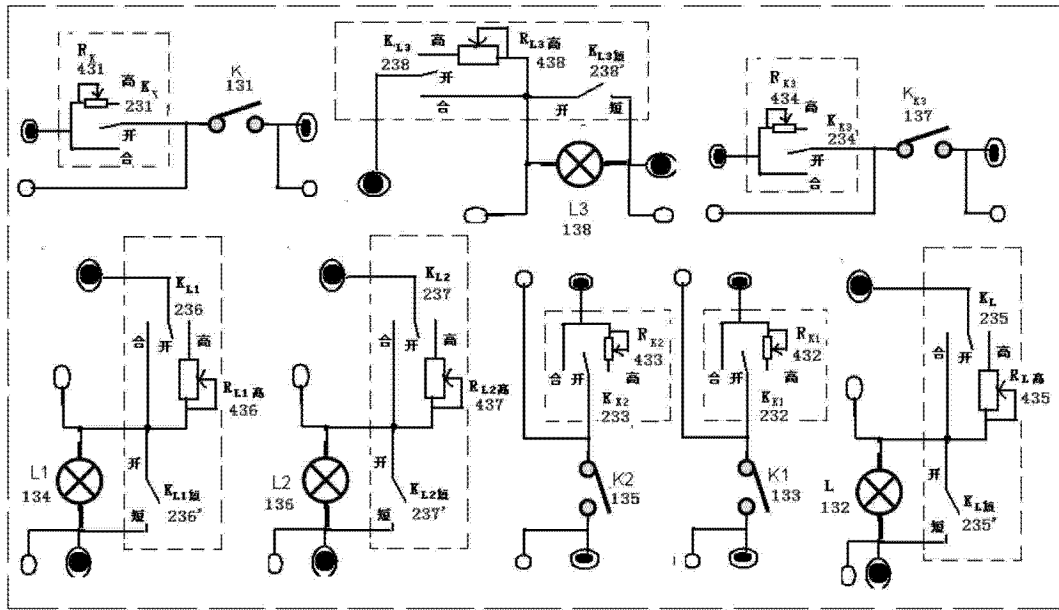


图 7-C

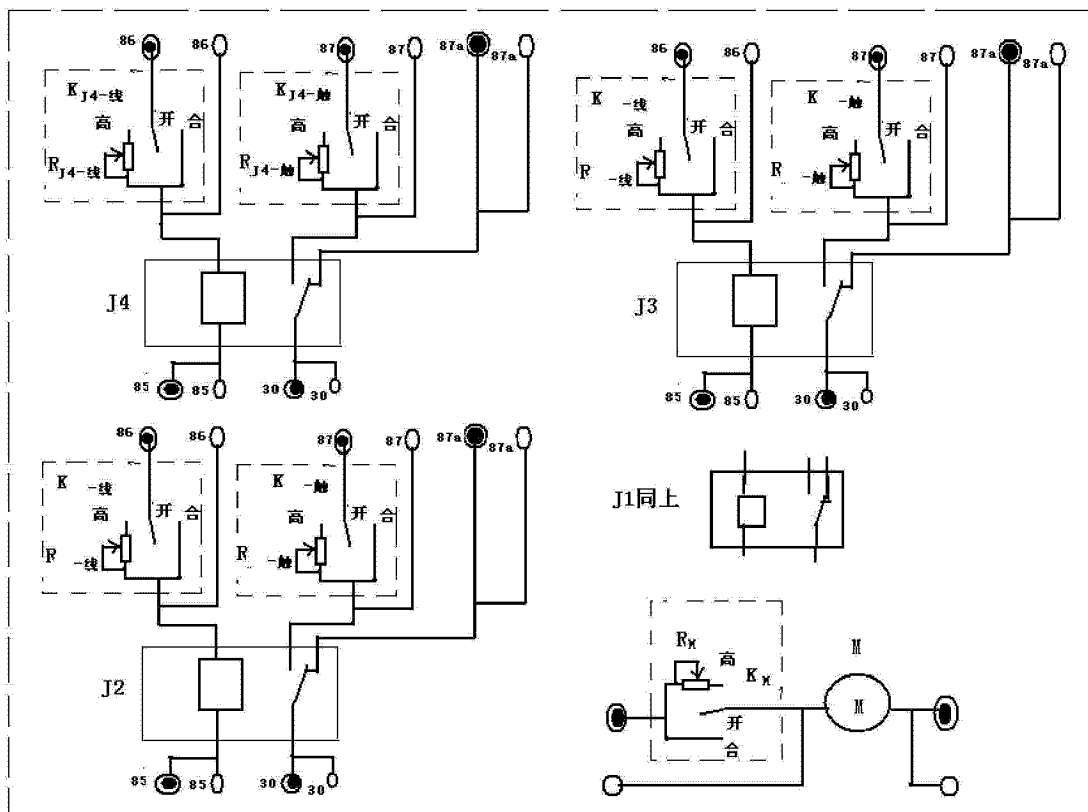


图 7-D

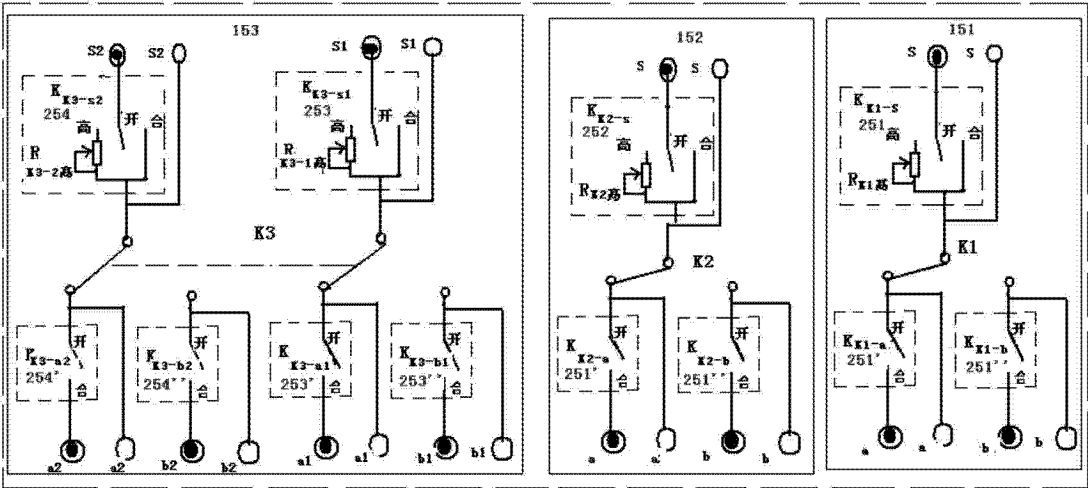


图 7-E

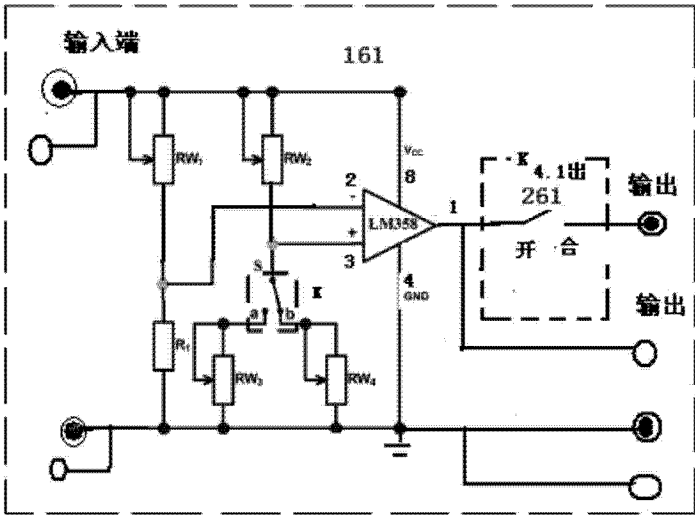


图 7-F

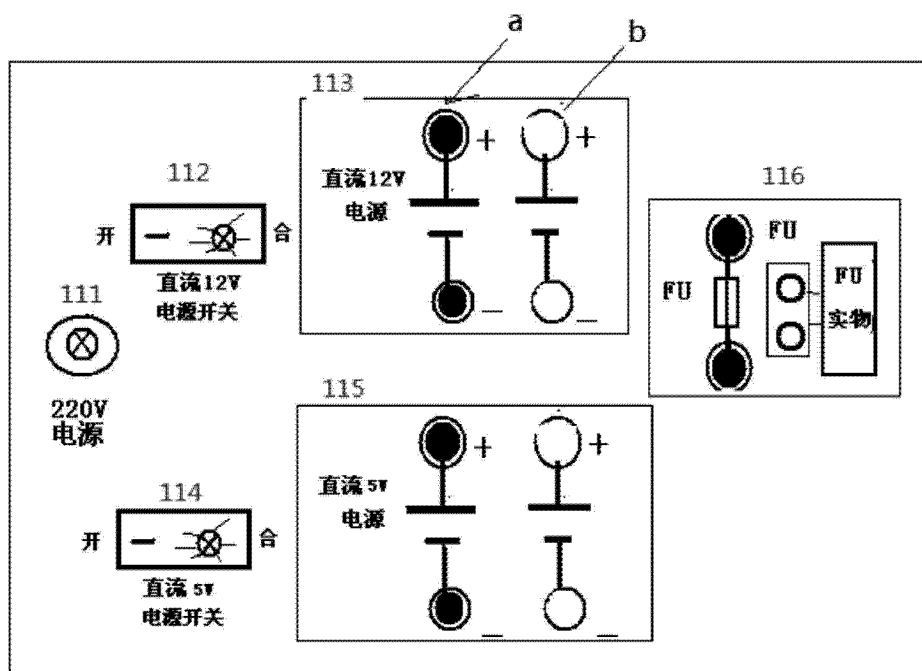


图 8-A

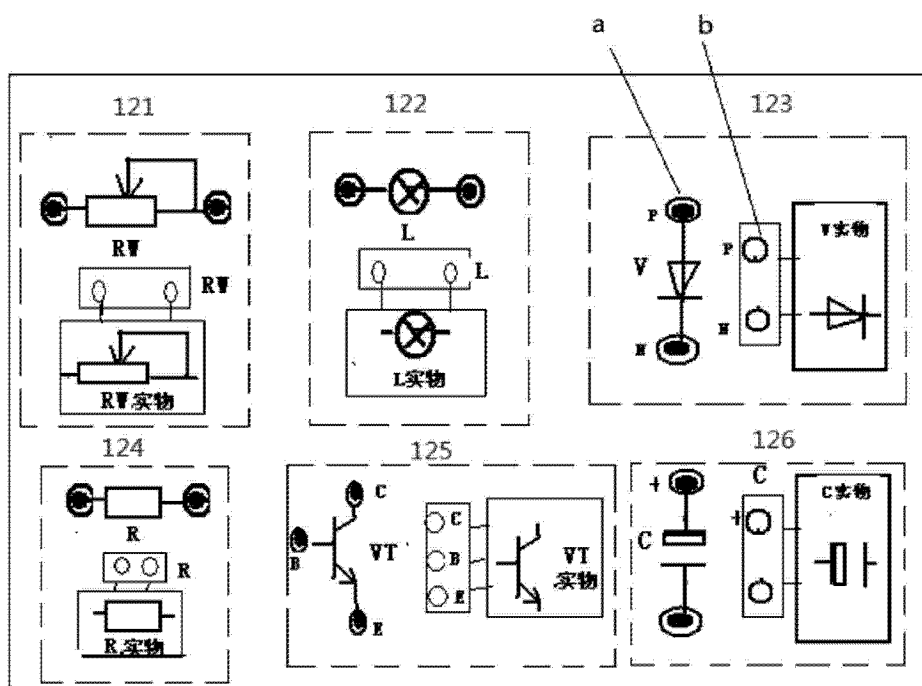


图 8-B

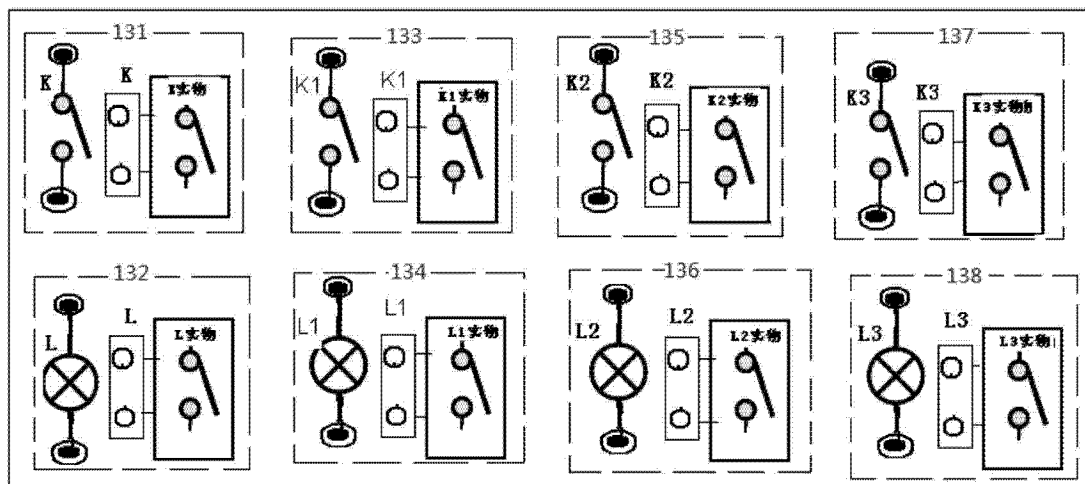


图 8-C

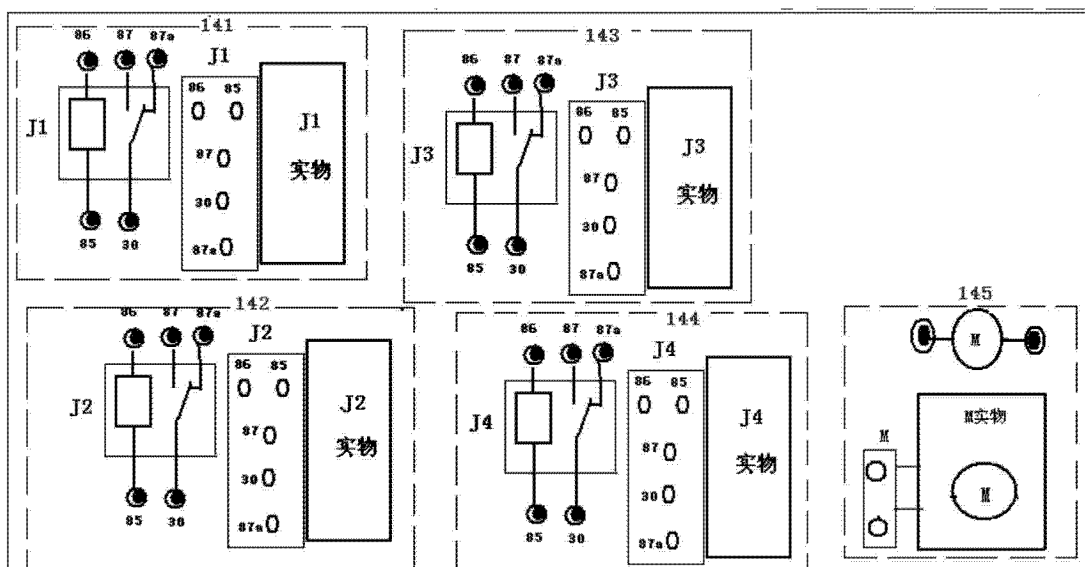


图 8-D

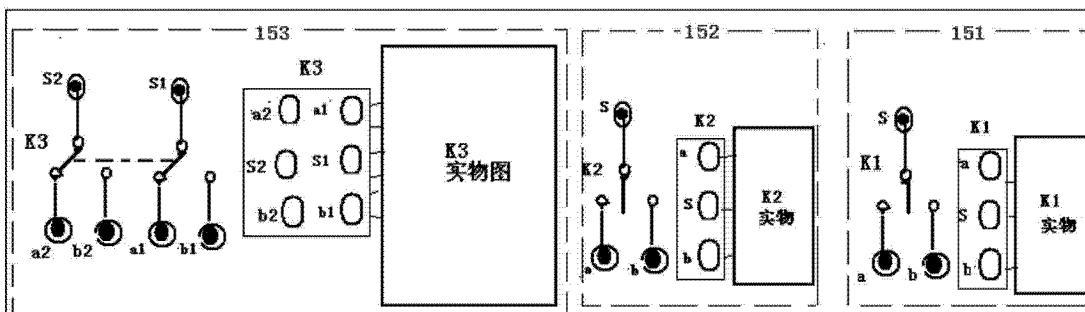


图 8-E

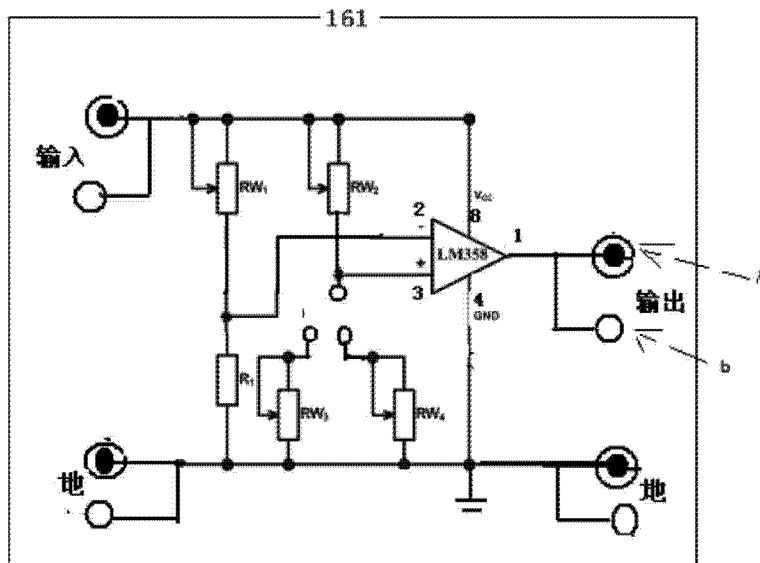


图 8-F

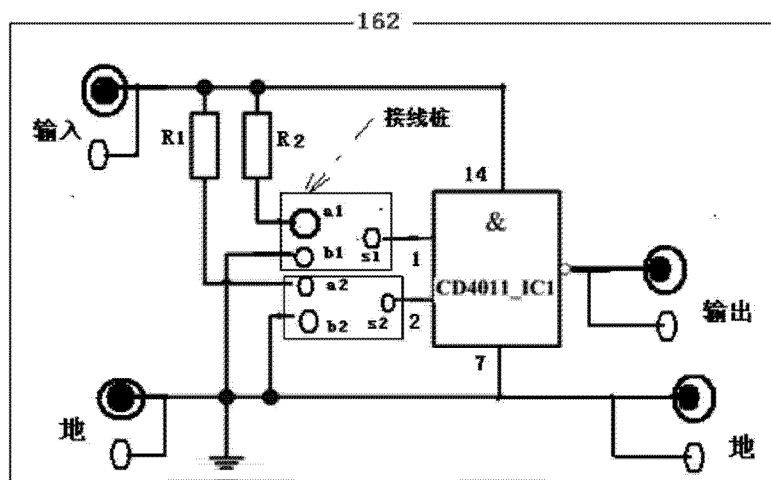


图 8-G

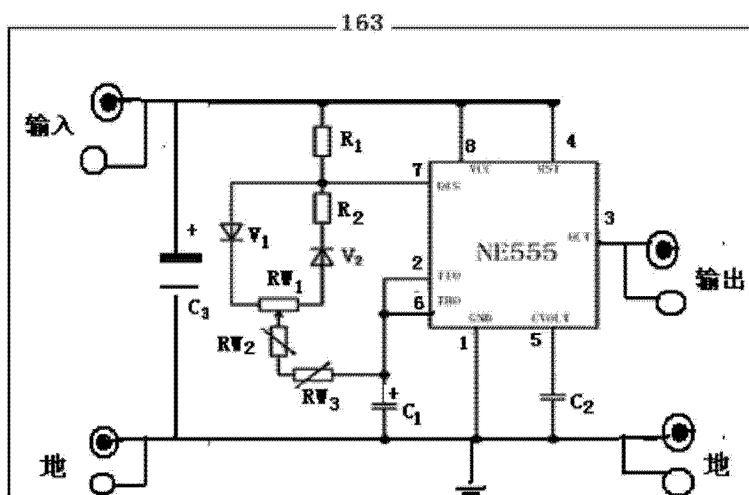


图 8-H

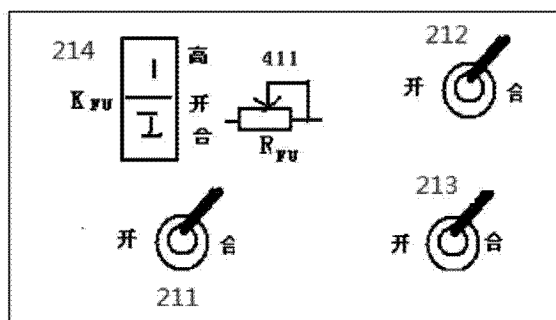


图 9-A

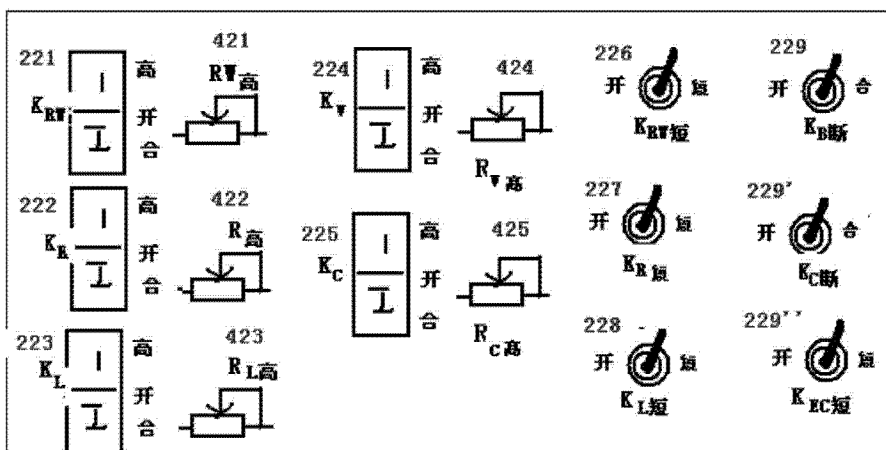


图 9-B

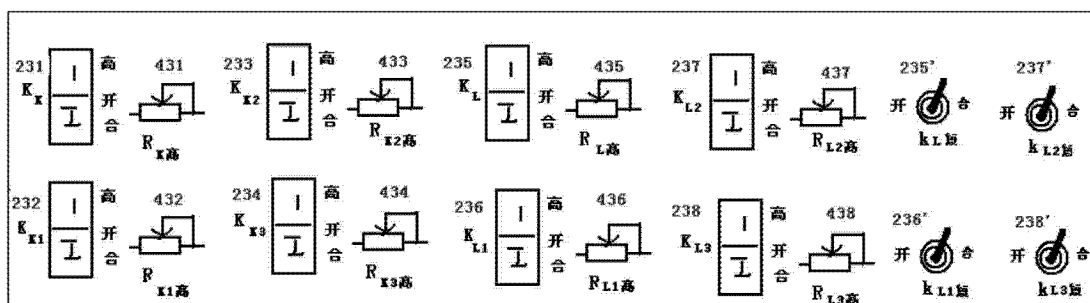


图 9-C

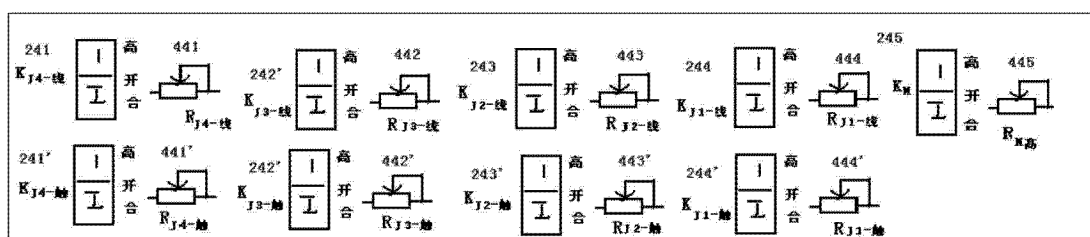


图 9-D

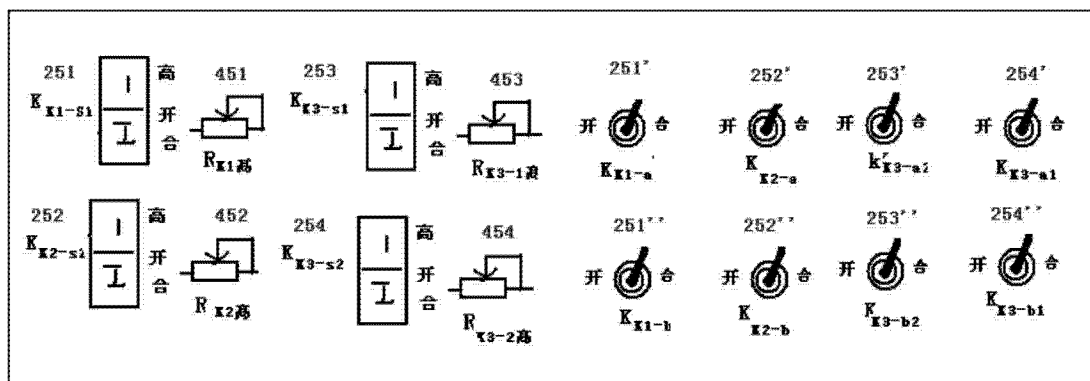


图 9-E

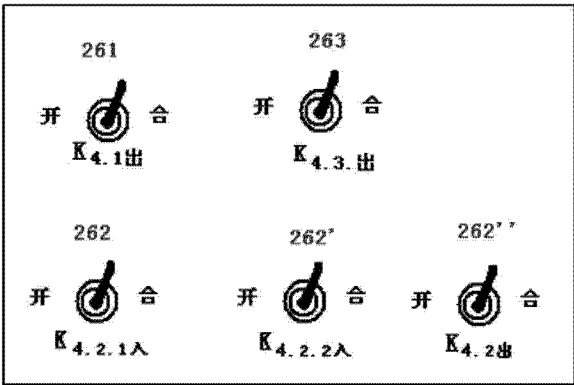


图 9-F

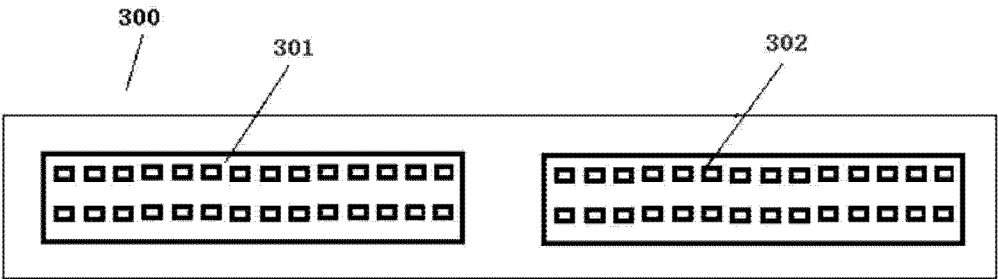


图 10