



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201540362 U

(45) 授权公告日 2010.08.04

(21) 申请号 200920230886.3

(22) 申请日 2009.09.04

(73) 专利权人 江苏紫金万成自动化控制设备有限公司

地址 210046 江苏省南京市经济技术开发区恒竟路 58 号

(72) 发明人 周斌 何伟生

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任公司 32102

代理人 何朝旭 沈良菊

(51) Int. Cl.

G01R 31/40(2006.01)

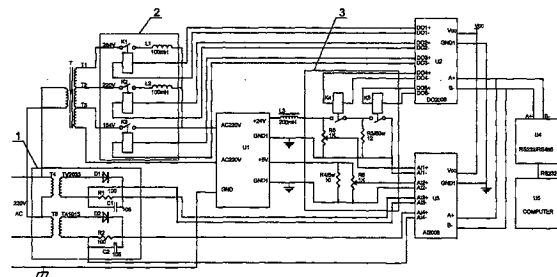
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

直流电源参数自动测试装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种自动测试技术领域的直流电源参数自动测试装置,其中调压器通过抽头输出不同电压,经切换电路接入被测电源的交流输入端;被测电源的直流输出端经直流分压取样电路接入测量单元,交流侧取样电路对交流电压及电流信号取样后也分别接入测量单元;控制单元控制被测电源的输入电压,并控制向测量单元输入不同的直流电压以供测量;测量单元的信号输出端经信号转换单元转换后与控制台连接;控制台接受测量单元及控制单元的信号,进行显示、计算、记录,通过程序向控制单元发出指令。该测试装置可显著提高生产效率,实现自动测试、自动记录,安全性能好,可用于电源在流水线上生产过程中的参数自动测试。



1. 一种直流电源参数自动测试装置,其特征在于,该装置包括:  
调压器,通过抽头输出不同电压,其输出分路经切换电路接入被测电源的输入端;  
切换电路,将调压器的输出分路分别串联继电器的触头后接入被测电源的输入端;  
被测电源,其交流输入端接切换电路的输出端,各直流电压输出端分别经直流分压取样电路接入测量单元的直流电压输入端;  
直流分压取样电路,对被测电源输出的各直流电压进行分压取样,各输出端分别接入测量单元的直流电压输入端,由控制单元控制其输出电压值;  
交流侧取样电路,对交流侧的电压及电流信号取样后分别接入测量单元的交流电压及电流输入端;  
控制单元,通过控制切换电路的继电器的动作,控制调压器各输出分路的通断,向被测电源的输入端输入不同电压;还通过控制直流分压取样电路的通断,向测量单元输入不同的直流电压以供测量;  
测量单元,设有与交流侧取样电路的输出端相连的交流电压、电流输入端,以及与直流分压取样电路的输出端相连的直流电压输入端,用于对交流输入电压、电流及直流输出电压的测量,测量单元的信号输出端经信号转换单元转换后与控制台连接;  
信号转换单元,用于测量单元及控制单元与控制台之间的信号转换及传递;  
控制台,接受测量单元及控制单元的信号,进行显示、计算、记录,通过程序向控制单元发出指令。
2. 根据权利要求1所述的直流电源参数自动测试装置,其特征在于,所述交流侧取样电路包括电压互感器及电流互感器,电压、电流互感器均设有检波、滤波电路。
3. 根据权利要求1或2所述的直流电源参数自动测试装置,其特征在于,所述控制单元为D02008开关量输出控制模块,该模块的各组输出端分别连接各继电器的线圈,A+和B-为半双工RS485通信口,分别与所述信号转换单元的A+和B-相连接。
4. 根据权利要求3所述的直流电源参数自动测试装置,其特征在于,所述测量单元为AI2008模拟量输入模块,该模块的A+和B-通信口与D02008模块的相同通信口并联组成通信网络。
5. 根据权利要求1所述的直流电源参数自动测试装置,其特征在于,所述调压器的各输出分路设有电抗器,电抗器与切换电路的继电器触头相串联。
6. 根据权利要求1所述的直流电源参数自动测试装置,其特征在于,所述直流分压取样电路采用电位器进行分压,电位器两端并联有模拟负载。
7. 根据权利要求6所述的直流电源参数自动测试装置,其特征在于,被测电源的直流电压输出端串联有扼流电感。

## 直流电源参数自动测试装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种直流电源参数自动测试装置,属于自动测试技术领域。

### 背景技术

[0002] 直流电源是各类电子装置可靠稳定运行的关键部件,其特性参数测试是保证设计以及保证制造质量的重要手段。直流电源的特性参数通常包含输出电压的测量显示、输入交流电压的范围,短路保护功能、电压的调整率、瞬时最大输出功率等,还包括满负荷老化试验、安全性测试、电磁兼容性测试等。在上述特性参数中,安全性测试和电磁兼容性测试一般委托专业测试机构对样品电源进行抽检,其他参数则需要生产过程中测试和控制。满负荷老化试验一般为静态安置于老化房,在 40 度温度下,进行 2 小时以上的跟踪测试,其余的测试需要在产品生产的流水线上完成。

[0003] 目前对于电源特性参数的测试,一般是在工艺流程中安排多个检测工序,使用不同的仪器设备,由人工操作分别对各项参数进行测试。测试的正确性偏差较大,而且人工操作的生产效率低下,数据记录不能快速完成,导致对产品合格率、产品参数分布等统计数据滞后。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种直流电源参数自动测试装置,以解决现有技术中,依赖人工操作对直流电源的参数进行测试,偏差大、效率低、数据不及时的问题,该装置能够对直流电源的多项参数进行自动测试。

[0005] 为解决以上技术问题,本实用新型的技术方案为,提供一种直流电源参数自动测试装置,该装置包括:(1) 调压器,通过抽头输出不同电压,其输出分路经切换电路接入被测电源的输入端;(2) 切换电路,将调压器的输出分路分别串联继电器的触头后接入被测电源的输入端;(3) 被测电源,其交流输入端接切换电路的输出端,各直流电压输出端分别经直流分压取样电路接入测量单元的直流电压输入端;(4) 直流分压取样电路,对被测电源输出的各直流电压进行分压取样,各输出端分别接入测量单元的直流电压输入端,由控制单元控制其输出电压值;(5) 交流侧取样电路,对交流侧的电压及电流信号取样后分别接入测量单元的交流电压及电流输入端;(6) 控制单元,通过控制切换电路的继电器的动作,控制调压器各输出分路的通断,向被测电源的输入端输入不同电压;还通过控制直流分压取样电路的通断,向测量单元输入不同的直流电压以供测量;(7) 测量单元,设有与交流侧取样电路的输出端相连的交流电压、电流输入端,以及与直流分压取样电路的输出端相连的直流电压输入端,用于对交流输入电压、电流及直流输出电压的测量,测量单元的信号输出端经信号转换单元转换后与控制台连接;(8) 信号转换单元,用于测量单元及控制单元与控制台之间的信号转换及传递;(9) 控制台,接受测量单元及控制单元的信号,进行显示、计算、记录,通过程序向控制单元发出指令。

[0006] 该直流电源参数自动测试装置,采用控制台与生产线上取样、测量等测试专用设

备通信连接,能够一边生产,一边实现输出电压的测量显示、输入交流电压的范围切换,短路保护功能实验、电源的效率、电压的调整率参数、瞬时最大输出功率参数的记录等功能。

[0007] 作为本实用新型的一种优选方案,交流侧取样电路包括电抗器电压互感器及电流互感器,电压、电流互感器均设有检波、滤波电路。

[0008] 作为本实用新型的进一步的优选方案,控制单元为 D02008 开关量输出控制模块,该模块的各输出端分别连接各继电器的线圈,A+ 和 B- 为半双工 RS485 通信口,分别与所述信号转换单元的 A+ 和 B- 相连接。

[0009] 作为本实用新型的又一种优选方案,测量单元为 AI2008 模拟量输入模块,该模块的 A+ 和 B- 通信口与 D02008 模块的相同通信口并联组成通信网络。

[0010] 作为本实用新型的改进,调压器的各输出分路设有电抗器,电抗器与切换电路的继电器触头相串联。可以防止继电器误动作或接线错误引发短路故障。

[0011] 作为本实用新型的另一种改进,直流分压取样电路可以采用电位器进行分压,电位器两端并联有模拟负载。

[0012] 作为本实用新型的进一步改进,被测电源的直流电压输出端串联有扼流电感。扼流电感可以避免被测电源输出端短路瞬间的电火花,同时保护继电器触点,防止其烧坏。

#### 附图说明

[0013] 图 1 为本实用新型的电器原理图。

[0014] 图 2 为本实用新型的电路结构图。

[0015] 图中 :1 交流侧取样电路、2 切换电路、3 直流分压取样电路、U1 被测电源、U2 控制单元、U3 测量单元、U4 信号转换单元、U5 控制台、T 调压器、T1 第一抽头、T2 第二抽头、T3 第三抽头、T4 电压互感器、T5 电流互感器、L1 第一电抗器、L2 第二电抗器、L3 扼流电感、K1 第一继电器、K2 第二继电器、K3 第三继电器、K4 第四继电器、K5 第五继电器、D1 第一二极管、D2 第二二极管、C1 第一电容、C2 第二电容、R1 第一电阻、R2 第二电阻、R3 第一模拟负载、R4 第二模拟负载、R5 第一电位器、R6 第二电位器。

#### 具体实施方式

[0016] 本实用新型的直流电源参数自动测试装置,通过设计专用测试电路,配合开关量输出控制模块和模拟量输入测量模块,与计算机通信连接,完成流水线的电源生产过程的全自动测试。

[0017] 如图 1 所示,该测试装置包括以下几个组成部分 :

[0018] 调压器 T,通过抽头输出不同电压,其输出分路经切换电路 2 接入被测电源 U1 的输入端 ;

[0019] 切换电路 2,将调压器 T 的输出分路分别串联继电器的触头后接入被测电源 U1 的输入端 ;

[0020] 被测电源 U1,其交流输入端接切换电路 2 的输出端,各直流电压输出端分别经直流分压取样电路 3 接入测量单元的直流电压输入端 ;

[0021] 直流分压取样电路 3,对被测电源 U1 输出的各直流电压进行分压取样,各输出端分别接入测量单元的直流电压输入端,由控制单元 U2 控制其输出电压值 ;

[0022] 交流侧取样电路 1,对交流侧的电压及电流信号取样后分别接入测量单元的交流电压及电流输入端;

[0023] 控制单元 U2,通过控制切换电路 2 的继电器的动作,控制调压器 T 各输出分路的通断,向被测电源 U1 的输入端输入不同电压;还通过控制直流分压取样电路 3 的通断,向测量单元输入不同的直流电压以供测量;

[0024] 测量单元,设有与交流侧取样电路 1 的输出端相连的交流电压、电流输入端,以及与直流分压取样电路 3 的输出端相连的直流电压输入端,用于对交流输入电压、电流及直流输出电压的测量,测量单元的信号输出端经信号转换单元转换后与控制台连接;

[0025] 信号转换单元,用于测量单元及控制单元 U2 与控制台之间的信号传递;

[0026] 控制台,接受测量单元及控制单元 U2 的信号,进行显示、计算、记录,通过程序向测量单元及控制单元 U2 发出指令。

[0027] 如图 2 所示,调压器 T,其输出通过抽头分为三路,实现输入电压在 154V ~ 264V 之间变化,分别对应被测电源 U1 输入电压在 220V 的 +20% 和 -30% 范围。

[0028] 切换电路包括第一继电器 K1、第二继电器 K2、第三继电器 K3,第一继电器 K1 的触头与第一抽头 T1 连接,第二继电器 K2 的触头与第二抽头 T2 连接,第三继电器 K3 的触头与第三抽头 T3 连接,以上三继电器的线圈分别由控制单元 U2 控制其是否得电。针对输入变压器多个抽头电压不等可能引起交流短路,第一继电器 K1 与第一电抗器 L1 相串联,第二继电器 K2 和第二电抗器 L2 相串联,防止由于第一继电器 K1、第二继电器 K2、第三继电器 K3 误动作或者接线错误引发短路故障;

[0029] 被测电源 U1,具有直流 24V 和 5V 两路输出,输入地线与大地相连,两直流输出端经直流分压取样电路 3 分别接入 AI2008 模拟量输入模块的直流电压输入端;输入为交流 154V ~ 264V,输入端经切换电路 2 与调压器的三输出分路连接。

[0030] 直流分压取样电路 3,第一电位器 R5 和第二电位器 R6 分别对被测电源 U1 的输出 +24V 和 +5V 直流电压分压取样,第一模拟负载 R3 为 +24V 输出满负荷 2A 的模拟负载,第二模拟负载 R4 为 +5V 输出 500mA 时的模拟负载。扼流电感 L3 为 200mH,串接在 +24V 的输出端,避免短路瞬间的电火花,同时可保护电源短路测试时瞬时大电流对第四继电器 K4、第五继电器 K5 触点的损伤。第四继电器 K4、第五继电器 K5 断开可完成被测电源 U1 空载电压测量,第四继电器 K4 通、第五继电器 K5 断时完成被测电源 U1 满载电压测量,第四继电器 K4 和第五继电器 K5 合上时测试被测电源 U1 的短路保护和最大输出电流。

[0031] 交流侧取样电路 1 包括电压互感器 T4 及电流互感器 T5,其输出信号供模拟量输入模块 AI2008 测量,并计算电源的效率,同时对电源输入电压范围进行监控。第一二极管 D1、第一电阻 R1、第一电容 C1 实现电压互感器 T4 输出信号的检波和滤波,第二二极管 D2、第二电阻 R2、第二电容 C2 实现电流互感器 T5 输出信号的检波和滤波,提供后续电路测量。

[0032] 控制单元 U2 采用开关量输出控制模块 D02008,用于控制切换被测电源 U1 的输入电压,同时也用于满负荷测试和短路保护测试的切换控制。开关量输出控制模块 D02008 由控制台命令动作,可输出 5 路以上继电器控制信号,分别控制第一继电器 K1 至第五继电器 K5。开关量输出控制模块 D02008 的 A+ 和 B- 为半双工 RS485 通信口,可与其他单元的通信口并联组成通信网络,控制单元 U2 和测量单元 U3 组成通信网络,不同单元可设定不同的地址访问,网络以主从方式工作,控制台 U5 为主站,控制单元 U2 和测量单元 U3 为从站。控制

单元 U2 同时需要 Vcc 提供 12V ~ 24V 直流工作电压。

[0033] 测量单元 U3 采用模拟量输入模块 AI 2008, 完成对交流输入电压、电流测量, 同时也完成两路直流输出电压的测量, 数据可应用于电源电压调整率计算。测量电压包含空载、满载、短路三种状态的输出电压, 根据测量结果可由控制台 U5 获取数据完成显示、计算和记录。模拟量输入模块 AI2008 的通信接口和开关量输出控制模块 DO2008 相同。

[0034] 控制台 U5 由通用计算机实现, 测试程序通过通信命令完成对被测电源 U1 各项参数的测试和记录。由于开关量输出控制模块 DO2008 和开关量输出控制模块 DO2008 使用 RS485 通信接口, 因此控制台 U5 的 RS232 通信信号输出和输入经信号转换单元 U4 实现 RS232/RS485 转换。控制台 U5 完成自动测试过程, 分别显示、计算、记录各项参数, 对于不合格产品给出警告。

[0035] 实际工作中, 按图 2 所示连接各部分电路, 并接通主电源, 第一继电器 K1 至第五继电器 K5 使用常开触点, 初始状态均为开路。控制台 U5 通过通信命令控制单元 U2 输出控制动作, 并由通信命令获取测量单元 U3 的测量信号用于显示、计算、记录, 其工作过程由控制台 U5 的程序控制, 可分为多个步骤:

[0036] 第一步: 接通第二继电器 K2, 标称电压输入, 测量交流输入电压和电流, 测量直流输出空载电压, 获取第一组参数。

[0037] 第二步: 接通第四继电器 K4, 测量满载电压输出, 获取第二组参数, 并由此计算被测电源 U1 的效率。

[0038] 第三步: 接通第五继电器 K5, 测量输出短路时电压曲线, 记录电源短路保护时间, 由于扼流电感 L3 的作用, 短路电流是缓慢上升, 正常情况下, 触点电流会在 100ms 后达到 20A, 当电流上升到达被测电源 U1 的短路保护门限时, 输出电压将迅速降低, 可通过计算获取最大输出电流和短路保护电流。在被测电源 U1 输出保护后, 程序控制第四继电器 K4、第五继电器 K5 断开。

[0039] 第四步: 断开第二继电器 K2、第四继电器 K4 和第五继电器 K5, 接通第一继电器 K1, 重复上述第一至第三步, 分别记录电源电压输入为 220V+20% 时被测电源 U1 的参数, 完成参数记录, 并由此计算被测电源 U1 的电压调整率。

[0040] 第五步: 断开第一继电器 K1、第四继电器 K4 和第五继电器 K5, 接通第三继电器 K3, 重复上述第一至第三步, 分别记录电源电压输入为 220V-30% 时被测电源 U1 的参数, 完成参数记录, 并由此计算被测电源 U1 的电压调整率。

[0041] 在上述自动测试过程中, 若出现电参数不符合设定指标, 则由控制台 U5 发出报警信号。被测电源 U1 的单个测试时间少于 30 秒。

[0042] 该直流电源参数自动测试装置可显著提高生产效率, 实现自动测试、自动记录、合并多个工位, 避免手工或多工位测试时时出现的人为误操作; 被测电源 U1 需要切换输入电压, 输入电压大于人体安全电压, 采用自动测试装置可以避免人体接触非安全电压; 此外, 如前文所述, 采用电抗器和扼流电感, 也有效地提高了生产中的安全性。

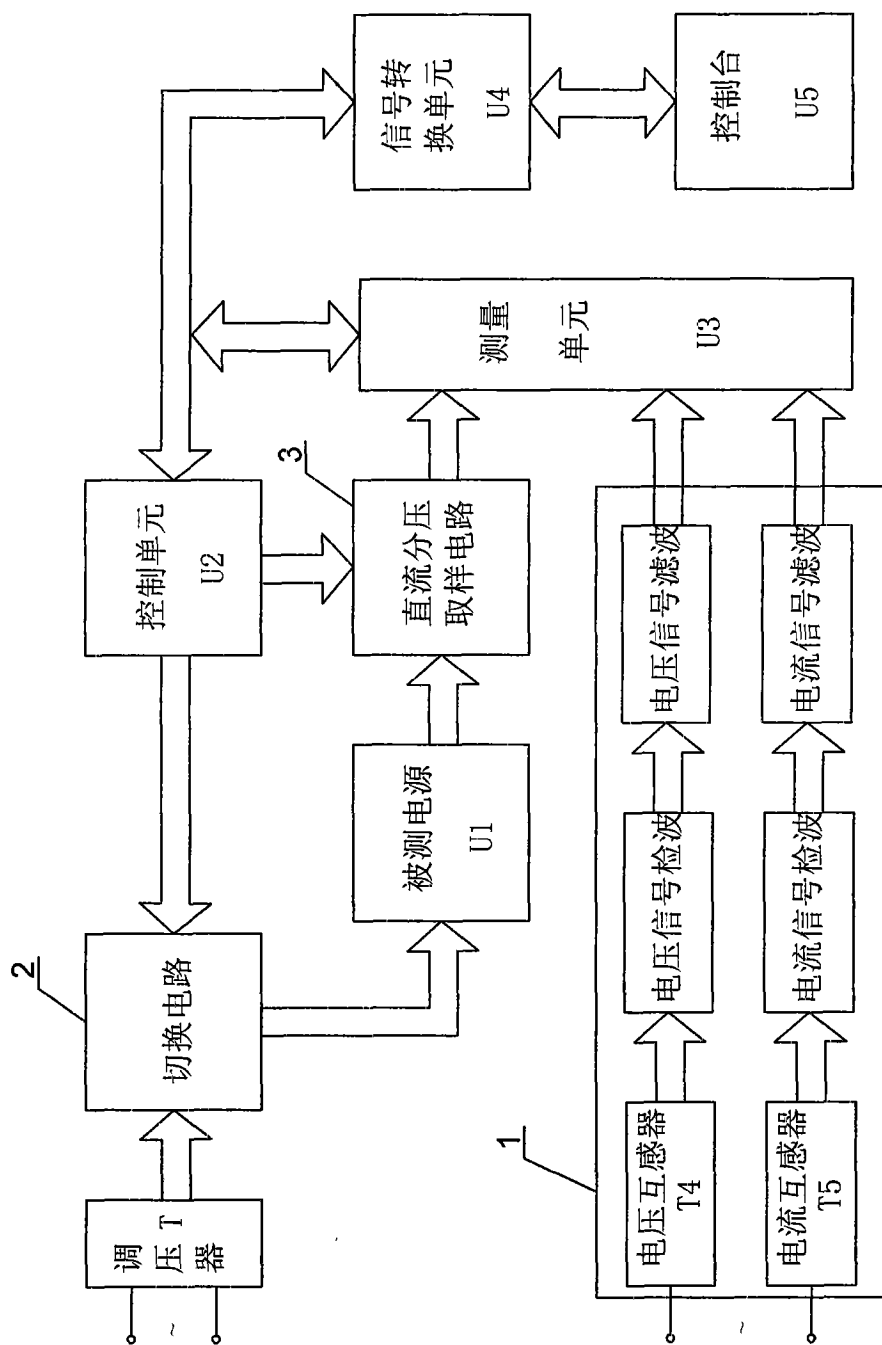


图 1

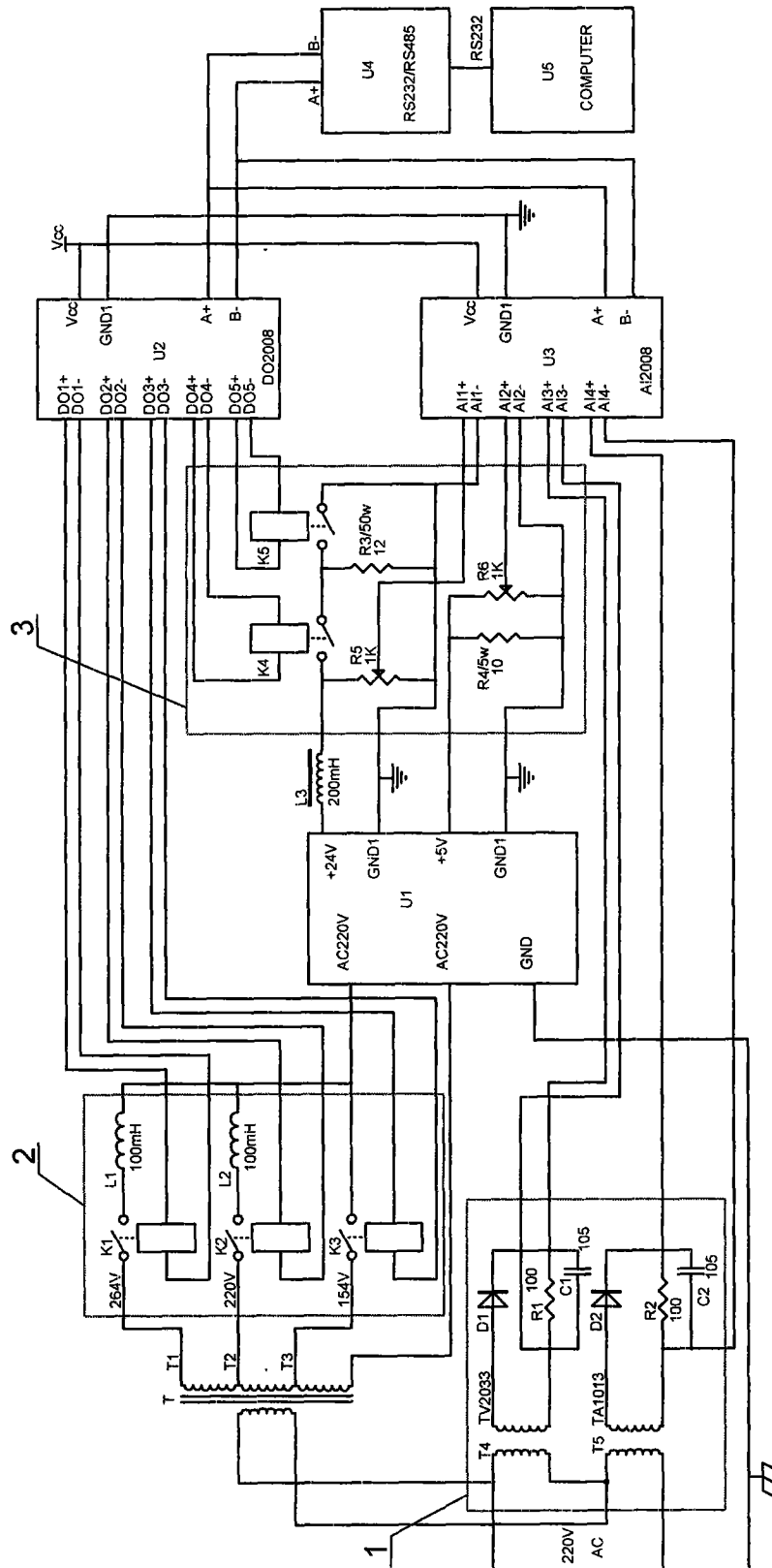


图 2