



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02275719.8

[45] 授权公告日 2003 年 5 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 2553363Y

[22] 申请日 2002.07.13 [21] 申请号 02275719.8

[73] 专利权人 陈 强

地址 400037 重庆市沙坪坝区新桥百佳 100 号

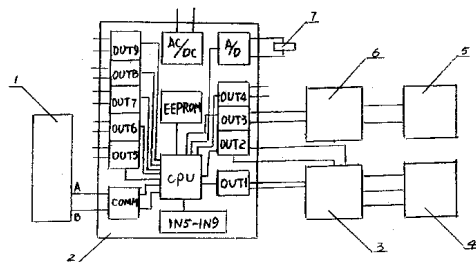
[72] 设计人 陈 强

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称 低温/高低温试验箱控制装置

[57] 摘要

本实用新型涉及一种温度试验箱的控制装置，特别是一种低温/高低温试验箱控制装置，包括有人机界面触摸屏(1)、变频器(3)、制冷压缩机组(4)、加热器(5)、SSR 控制器(6)、温度传感器(7)，其特征是设有主控制器(2)，主控制器(2)包含有微处理器(CPU)、模数转换单元(A/D)、RS485 通讯模块(COMM)、电流主输出模块(OUT1)、8 路数字信号输出单元(OUT2—OUT9)、5 路数字信号输入单元(IN5—IN9)、开关电源电路(AC/DC)和程序存储器(EEPROM)。以微处理器 CPU 为核心的主控制器对加热器、制冷压缩机组进行智能性调控，实现加热量和制冷量的无级调节，克服温度控制曲线的阶跃跳变，提高控温精度及平稳性，且将整个操作程序及运行状态直观地显示在触摸屏上，实现智能化控制。



1、一种低温/高低温试验箱控制装置，包括有人机界面触摸屏（1）、变频器（3）、制冷压缩机组（4）、加热器（5）、SSR 控制器（6）、温度传感器（7），其特征是设有主控制器（2），主控制器（2）包含有微处理器（CPU）、模数转换单元（A/D）、RS485 通讯模块（COMM）、电流主输出模块（OUT1）、8 路数字信号输出单元（OUT2—OUT9）、5 路数字信号输入单元（IN5—IN9）、开关电源电路（AC/DC）和程序存储器（EEPROM）；微处理器（CPU）P3 口中的（P3.0、P3.1、P3.4）10、11、14 脚分别与通讯模块（COMM）的 5、10、6 脚连接，通讯模块（COMM）的 13、15 脚与人机界面触摸屏（1）中的通讯接口（A、B）连接，微处理器（CPU）的（P3.2、P3.5、P3.6、P3.7）12、15、16、17 脚分别与模数转换单元（A/D）中的 A/D 转换器（301）的输出端 21、23 脚及程序控制器（302）的输出端 10、11 脚连接，模数转换单元（A/D）的输入端（P1、P2、P3）与温度传感器（7）连接；微处理器（CPU）P1 口中的 P1.3、P1.4、P1.5）4、5、6 脚与数据存储器（EEPROM）的 WP、SCLK、SDA 端连接，微处理器（CPU）的（P1.0）1 脚与电流主输出模块（OUT1）的 6 脚连接，电流主输出模块（OUT1）的输出端 13、15 脚与变频器（3）的频率控制端口连接，微处理器（CPU）的（P1.1、P1.2）2、3 脚分别与数字信号输出单元（OUT2、OUT3）输入端连接；微处理器（CPU）的 P0 口（P0.0—P0.5）38—35 脚分别与其它 6 路数字信号输出单元（OUT5—OUT9、OUT4）的输入端连接；8 路数字信号输出单元（OUT2—OUT9）的输出端分别与变频器（3）的启/停控制端、SSR 控制器（6）的控制端、加热器（5）的控制端、报警信号、照明信号、循环风机的启停，冷风机启停，中温电磁阀通断控制端连接；微处理器（CPU）P2 口的（P2.3—P2.7）24—27 脚分别

与 5 路数字信号输入单元 (IN5—IN9) 的输出端连接。

2、按权利要求 1 所述的低温/高低温试验箱控制装置, 其特征在于主控制 (2) 中的模数转换单元 (A/D) 由 A/D 转换器 (301)、程序控制器 (302)、运算放大器 (303)、通道选择控制器 (304)、二极管 (D1)、调压二极管 (T1)、电阻 (R1、R3、R4、R6—R10、R19—R24), 电容 (C1、C5、C18—C22、C31、C32)、电感 (L0—L4) 组成, A/D 转换器 (301) 的 21、23 脚及程序控制器 (302) 的 10、11 脚分别与微处理器 (CPU) 的 (P3.2、P3.5、P3.6、P3.7) 12、15、16、17 脚连接, 模数转换单元 (A/D) 的输入端 (P1、P2、P3) 与温度传感器 (7) 连接。

低温/高低温试验箱控制装置

一、技术领域

本实用新型涉及一种温度试验箱的控制装置，特别是一种低温/高低温试验箱控制装置。

二、背景技术

现有的低温/高低温试验箱采用单回路温控仪表、可控硅、温度传感器等构成电气控制回路控制加热器，用手动开关控制制冷压缩机组电机。这种控制方式，由于无法调控电机的转速，使得压缩机组始终运行在全功率（或半功率）状态。为了达到并保持试验箱内所需的温度值，就只能靠电机的启停来调制冷量和用加热与制冷相抵消的办法来形成热平衡。这不仅使整个控温曲线不平滑（有阶跃跳变），控温精度差，而且能耗高，效率低，噪声大，污染环境，加之仪表显示单一，功能键多，参数设置复杂，还有箱体面板上的其他手动按钮，指示灯，增大了操作难度和不可靠因素，使得该类试验设备无法适应当今科学技术发展的需求。

三、发明内容

本实用新型的目的是解决现有技术中的不足之处，提供一种采用模块设计的智能控制装置，对该类设备的加热法和制冷压缩机组实施智能控制和线性调节，并将整个系统的操作程序及运行状态直观地显示在人机界面触摸屏上，藉以提高控温精度和响应速度，并达到高效节能，环保静音和操作简便，灵活直观，安全可靠的目标。

本实用新型的目的是这样实现的，一种低温/高低温试验箱控制装置，包括有人机界面触摸屏、变频器、制冷压缩机组、加热器、SSR 控制器、温度传感器，其特征是设有主控制器，主控制器包含有微处理器、模数转换单元、RS485 通讯模块，电流主输出模块，8 路数字信号输出单元，5

路数字信号输入单元，开关电源电路和数据存储器；微处理器 P3 口中的 10、11、14 脚分别与通讯模块的 5、10、6 脚连接，通讯模块的 13、15 脚与人机界面触摸屏中的通讯接口连接，微处理器的 12、15、16、17 脚分别与模数转换单元中的 A/D 转换器的输出端 21、23 脚及数据控制器的输出端 10、11 脚连接，模数转换单元的输入端与温度传感器连接；微处理器 P1 口中的 4、5、6 脚与程序存储器的 WP、SCLK、SDA 端连接，微处理器的 1 脚与电流主输出模块的 6 脚连接，电流主输出模块的输出端 13、15 脚与变频器的频率控制端口连接，微处理器的 2、3 脚分别与数字信号输出单元输出端连接；微处理器的 P0 口 38—35 脚分别与其它 6 路数字信号输出单元的输入端连接；8 路数字信号输出单元的输出端分别与变频器的启/停控制端、SSR 控制器的控制端、加热器的控制端、报警信号、照明信号、循环风机的启停、冷风机启停、中温电磁阀的通断控制端连接；微处理器 P2 口的 24—27 脚分别与 5 路数字信号输入单元的输出端连接。

本实用新型在使用时，通过触摸屏图形界面设定所需要的温度值“SV”，经通讯模块 COMM 传送给主控制器中的微处理器的通讯口；由温度传感器检测到的实际温度值（模拟电压信号）经 A/D 转换器转换成实测温度“PV”（数字电压信号）传送给主控制器中的微处理器，微处理器对“SV”、“PV”值和系统运行参数自动识别判断。当“SV”值低于“COOL”参数（此参数值为 0~100℃范围内任意设定）时，则自动启动制冷回路，同时根据设定温度 SV 值和当前实际温度 PV 值的高低按模糊控制规则线性调节制冷量（即由主控制器识别判断所发出的 PWM 信号和脉冲信号，经电流主输出模块，数字信号输出单元输送给变频器的频率控制端和启、停控制端，使变频器的启/停时间和输出的等效正弦波的频率随之改变，从而对制冷压缩机组电机的启/停时间和转速高低进行线性调控；同时采用少量的加热进行平衡，最终将试验箱的温度精确、稳定地控制在设定点上。当“SV”值高于“COOL”参数值时，则自动关闭制冷回路，仅用加热回路进行温度控制，即由微处理器产生经数字信号输出单元输出的按时间比例方式线性调节的开关量信号控制 SSR 控制器的通断时间，进

而控制加热器的通断时间及对加热量的线性调节。实现最佳功率的恒温控制。

本实用新型与现有技术相比，由于以微处理器为核心的主控制器对加热器、制冷压缩机组都进行智能线性调控，实现了加热量和制冷量的无级调节，克服了温度控制曲线的阶跃跳变，大大提高了控温精度及平稳性，而且达到节能、高效、环保、静音的效果；同时本控制装置将整个系统的操作程序及运行状态直观地显示在触摸屏上，功能丰富、组态灵活，实现了系统功能的智能化控制，使之操作简便，灵活直观，安全可靠。正因为本实用新型将当今自动控制领域的人机界面触摸屏、变频调速器等最新技术问题通过专用微处理器及其专用软件已进行了高效整合，形成了一个高性能的智能控制平台，具有体积小、重量轻、结构紧凑、安装简便，功能强，组态灵活，性价比高等特点，可广泛用于低温/高低温试验箱等实验设备的智能化控制，使之加速升级换代，以适应各级领域对高性能实验设备的需求。

四、附图说明

本实用新型有如下附图：

图 1 为本实用新型的原理框图。

图 2a、图 2b 为本实用新型的电路原理图。

图中：1—人机界面触摸屏；2—主控制器；3—变频器；4—制冷压缩机组；5—加热器；6—SSR 控制器；7—温度传感器。

五、具体实施方式

下面参照附图说明本实用新型的实施方案，如图 1、图 2a、图 2b 所示，一种低温/高低温试验箱控制装置，包括有人机界面触摸屏 1、变频器 3、制冷压缩机组 4、加热器 5、SSR 控制器 6、温度传感器 7，设有主控制器 2，主控制器 2 包含有微处理器 CPU、模数转换单元 A/D、RS485 通讯模块 COMM、电流主输出模块 OUT1、8 路数字信号输出单元 OUT2—OUT9、5 路数字信号输入单元 IN5—IN9、开关电源电路 AC/DC 和数据存储器 EEPROM；微处理器 CPU 的 P3 口中的（P3.0、P3.1、P3.4）10、

11、14 脚分别与通讯模块 COMM 的 5、10、6 脚连接，通讯模块 COMM 的 13、15 脚与人机界面触摸屏 1 中的通讯接口 A、B 连接，微处理器 CPU 的 (P3.2、P3.5、P3.6、P3.7) 12、15、16、17 脚分别与模数转换单元 A/D 中的 A/D 转换器 301 的输出端 21、23 脚及程序控制器 302 的输出端 10、11 脚连接，模数转换单元 A/D 的输入端 P1、P2、P3 与温度传感器 7 连接；微处理器 CPU 的 P1 口的 (P1.3、P1.4、P1.5) 4、5、6 脚与数据存储器 EEPROM 的 WP、SCLK、SDA 端连接，微处理器 CPU 的 (P1.0) 1 脚与电流主输出模块 OUT1 的 6 脚连接，电流主输出模块 OUT1 的输出端 13、15 脚与变频器 3 的频率控制端口连接，微处理器 CPU 的 (P1.1、P1.2) 2、3 脚分别与数字信号输出单元 OUT2、OUT3 输入端连接；微处理器 CPU 的 P0 口 (P0.0—P0.5) 38—35 脚分别与其它 6 路数字信号输出单元 OUT5—OUT9、OUT4 的输入端连接；8 路数字信号输出单元 OUT2—OUT9 的输出端分别与变频器 3 的启/停控制端、SSR 控制器 6 的控制端、加热器 5 的控制端、报警信号、照明信号、循环风机的启停、冷风机启停、中温电磁阀通断控制端连接；微处理器 CPU 的 P2 口的 (P2.3—P2.7) 24—27 脚分别与 5 路数字输入单元 IN5—IN9 的输出端连接。与人机界面触摸屏 1 连接的通讯模块 COMM，利用其双向通讯功能，将操作程序、运行状态实时显示于屏上，同时根据屏上显示的图形界面和系统运行需要进行参数设置。

主控制器 2 中的模数转换单元 (A/D) 由 A/D 转换器 301 程序控制器 302，运算放大器 303，通道选择控制器 304，二极管 D1、调压二极管 T1，电阻 R1、R3、R4、R6—R10、R19—R24，电容 C1—C5、C18—22、C31、C32、电感 L1—L4 组成，A/D 转换器 301 的 21、23 脚及程序控制器 302 的 10、11 脚分别与微处理器 CPU 的 (P3.2、P3.5、P3.6、P3.7) 12、15、16、17 脚连接，模数转换单元 A/D 的输入端 P1、P2、P3 端与温度传感器 7 连接。由电感 L1—L4、电阻 R10、R19、R20、R24、电容 C3、C4、C5、C31、C32 构成三路输入采集滤波器。模数转换单元 A/D 的输入端 P1、P2、P3 对应接入温度传感器 PT，温度传感器检测到的模拟温

度信号，经采集滤波器，通道选择控制器 304，运算放大器 303，程序控制器 302，形成-1V~+1V 的 A/D 输入信号，经 A/D 转换器 301 形成数字温度实测值 PV，传送给主控制器 2 中的微处理器 CPU，微处理器 CPU 对模拟温度信号，实测数字信号进行和运行参数自动识别判断，CPU 的 P1.0 输出 PWM 信号，经电流主输出模块 OUT1 输出 4—20mA 的脉冲电流信号去控制变频器 3 输出，由 P1.2 输出的脉冲信号经数字信号输出单元 OUT3 输出 0—12V 的脉冲电压信号去控制 SSR 控制器 6 的通断时间，实现加热量，制冷量的线性调节。

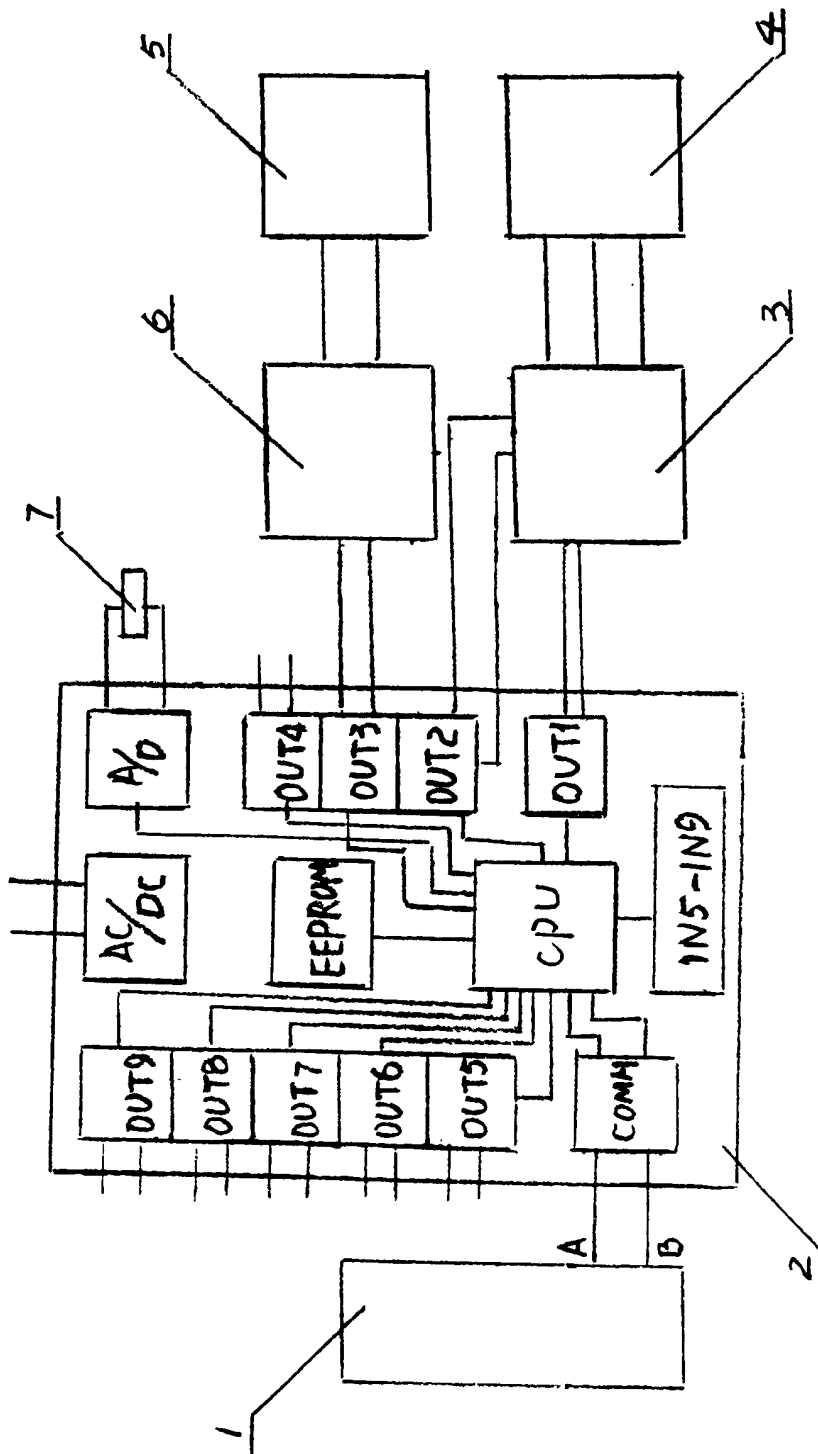


图1

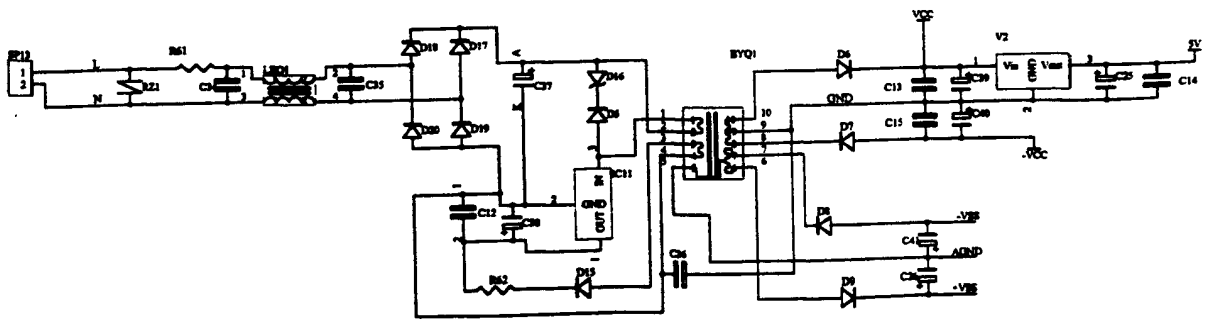
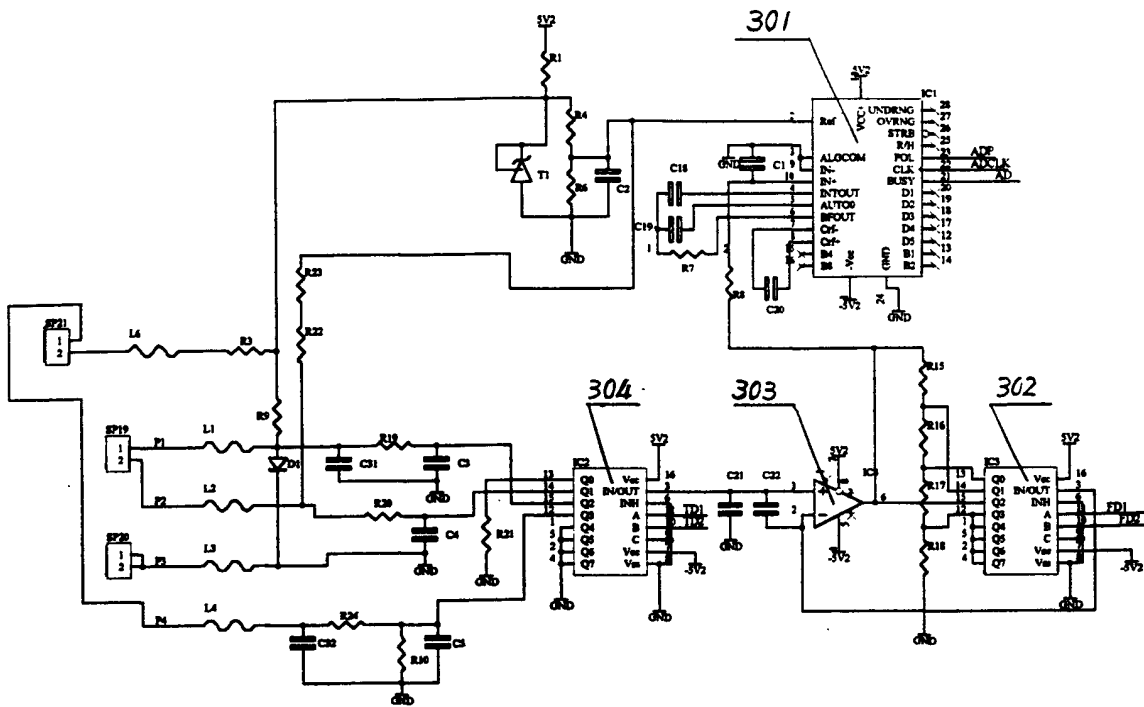
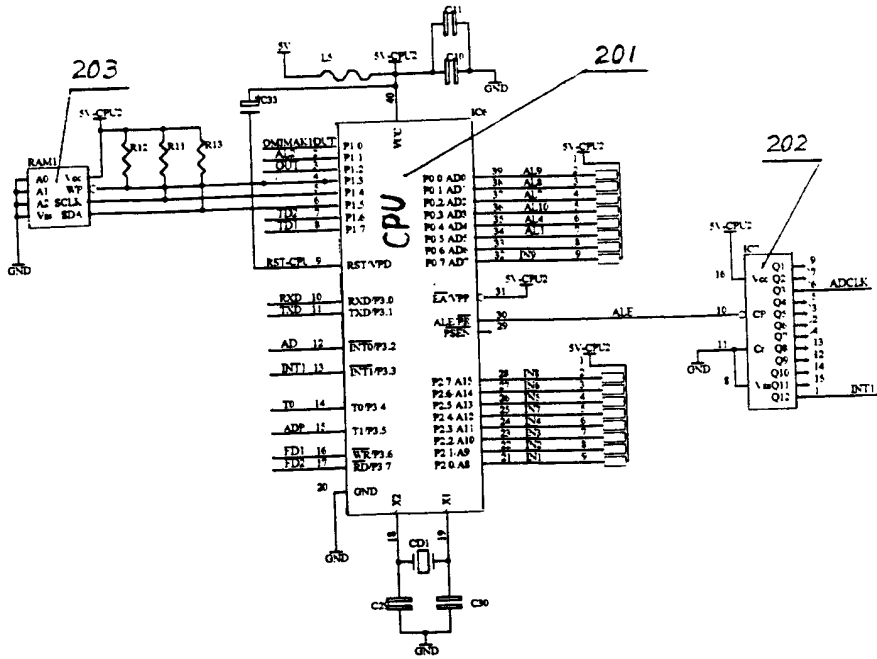


图2a

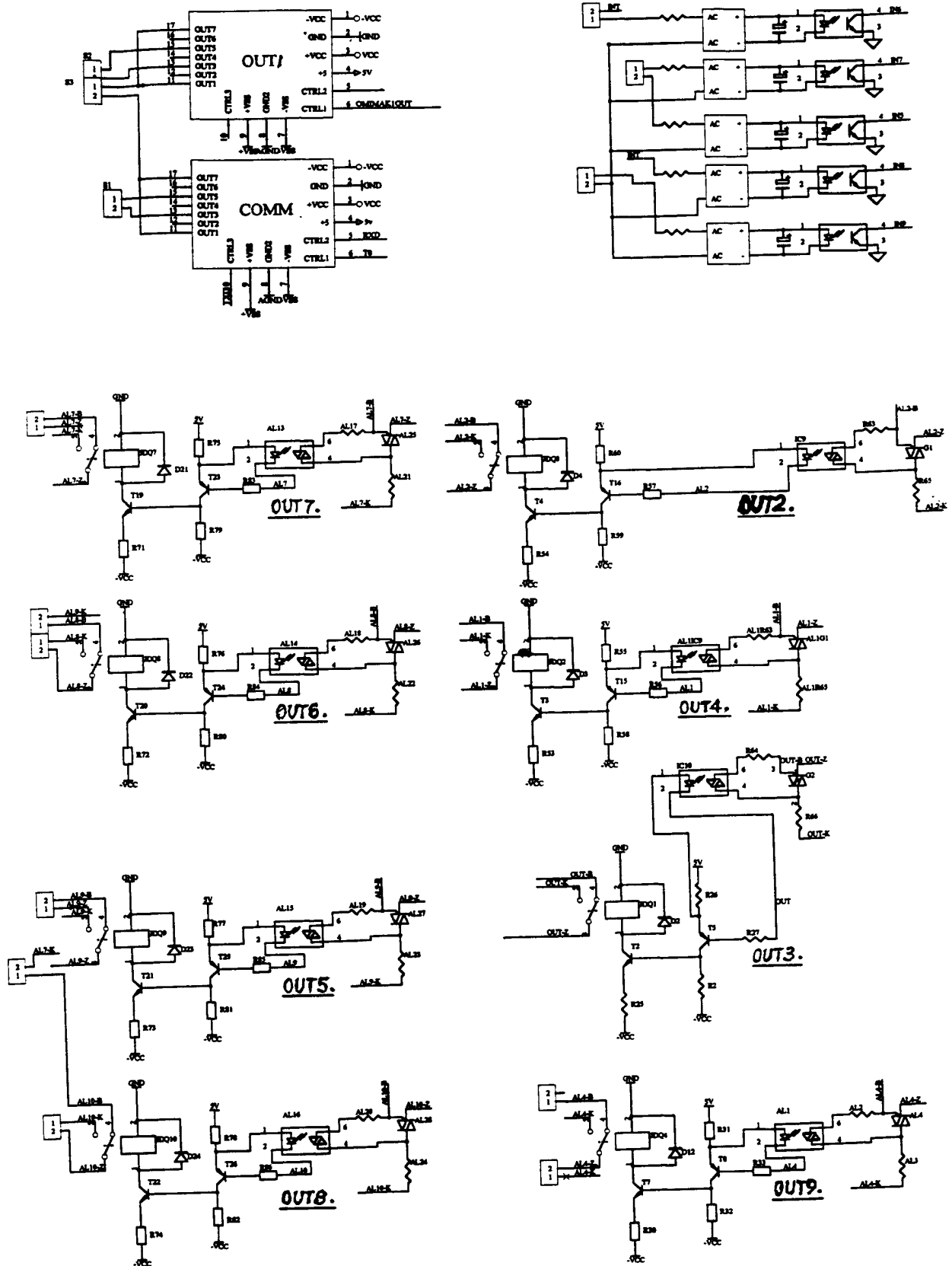


图2b