

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710076539.5

H02H 3/08 (2006.01)

H02H 3/20 (2006.01)

H02H 3/04 (2006.01)

H02H 3/32 (2006.01)

H02H 5/04 (2006.01)

H02H 9/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年9月23日

[11] 授权公告号 CN 100544150C

[51] Int. Cl. (续)

G05B 15/02 (2006.01)

[22] 申请日 2007.8.22

[21] 申请号 200710076539.5

[73] 专利权人 董右云

地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡大益广场5栋7D

[72] 发明人 董右云

[56] 参考文献

CN2588634Y 2003.11.26

CN2154545Y 1994.1.26

CN2438253Y 2001.7.4

CN1257334A 2000.6.21

CN1758498A 2006.4.12

CN2731799Y 2005.10.5

审查员 罗 啸

[74] 专利代理机构 深圳市千纳专利代理有限公司

代理人 胡 坚 讷志清

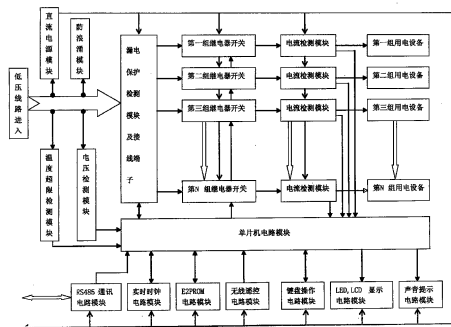
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

[54] 发明名称

智能化电能管理系统总装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于家庭、办公及工业用电管理的智能化电能管理系统总装置。该装置中存储该装置设置的存储模块与控制模块的数据端连接，输入模块与控制模块的数据端连接，提供实时时钟信息的时钟模块与控制模块的数据端连接，检测用电设备电流大小的电流检测模块输出端与控制模块的数据端连接，电子控制开关控制端与控制模块的数据端连接，外接电源通过连通的电子控制开关与电流检测模块给用电设备供电，电源模块输入端与外接电源连接，电源模块输出端给装置中各个模块供电。本发明具有实时电压、电流监控检测功能，避免过载、短路、过压损坏用电设备，还避免了因线路发热而引发意外事故，本发明还具有定时自动开、关电源总线路，达到节能的目的。



- 1、 一种智能化电能管理系统总装置，其特征是：所述的总装置包括电源模块、控制模块、存储模块、输入模块、时钟模块、电流检测模块、电子控制开关，存储装置设置的存储模块与控制模块的数据端连接，输入模块与控制模块的数据端连接，提供实时时钟信息的时钟模块与控制模块的数据端连接，检测用电设备电流大小的电流检测模块输出端与控制模块的数据端连接，电子控制开关控制端与控制模块的数据端连接，外接电源通过连通的电子控制开关与电流检测模块给用电设备供电，电源模块输入端与外接电源连接，电源模块输出端给装置中各个模块供电，所述的外接电源上设有漏电保护装置，漏电保护装置为在外接电源线上套装有闭合导磁体，导磁体上缠有导线，导线一端接地，另一端连接至第一三极管的基极，第一三极管的发射极接地，第一三极管的集电极连接在第二三极管的基极上，第二三极管的发射极接地，第二三极管的集电极连接在继电器的控制端上，外接电源通过电子控制开关给用电设备供电。
- 2、 根据权利要求1所述的智能化电能管理系统总装置，其特征是：所述的总装置内还设有检测输入电源线温度的温度检测模块，温度检测模块的感温元件紧贴输入电源线，温度检测模块输出端与控制模块的数据端连接，所述的感温元件采用热敏电阻。
- 3、 根据权利要求1所述的智能化电能管理系统总装置，其特征是：所述的总装置内还设有检测外接电源电压的电压检测模块，电压检测模块采用电压传感器，电压传感器的电源信号采集端分别与外接电源的中性线和相线连接，电压传感器的信号输出端与控制模块的数据端连接。
- 4、 根据权利要求1或2或3所述的智能化电能管理系统总装置，其特征是：

所述的总装置内还设有用于显示装置信息及操作信息的由发光二极管矩阵或液晶显示屏构成的显示模块，显示模块与控制模块的数据端连接。

- 5、 根据权利要求1或2或3所述的智能化电能管理系统总装置，其特征是：
所述的总装置内还设有接收无线遥控信息的无线遥控模块，无线遥控模块与控制模块的数据端连接，所述的遥控模块为在单片机芯片的数据端上连接有用于收发无线信号的超外差无线收发模块，单片机芯片的数据端上连接有存储芯片。
- 6、 根据权利要求1或2或3所述的智能化电能管理系统总装置，其特征是：
所述的总装置内还设有用于提示或报警的由蜂鸣器构成的声音提示模块，声音提示模块与控制模块的数据端连接。
- 7、 根据权利要求1或2或3所述的智能化电能管理系统总装置，其特征是：
所述的总装置内还设有用于与计算机通讯的RS485协议的通讯模块，通讯模块与控制模块的数据端连接。
- 8、 根据权利要求1或2或3所述的智能化电能管理系统总装置，其特征是：
所述的总装置内还设有采用压敏电阻或瞬态保护二极管（TVS）构成的防浪涌电流模块，防浪涌电流模块与外接电源线连接。
- 9、 根据权利要求1或2或3所述的智能化电能管理系统总装置，其特征是：
所述的电子控制开关采用继电器、交流接触器、可控硅、光电固体继电器、绝缘栅双极型晶体管（IGBT）或金属氧化物半导体场效应晶体管（MOSFET）中的一种。

智能化电能管理系统总装置

所属技术领域

本发明涉及一种控制装置，特别是一种用于家庭、办公及工业用电管理的智能化电能管理系统总装置。

背景技术

日常生活用电是采用单相220V的电压，工业用电是采用工频交流三相380V的电压。第一代低压电气开关总控制装置由闸刀盒和保险丝瓷盒组成，它实现了供电线路的人工切断、开启，以及电流超过保险丝的额定值时的过流自动切断供电回路的功能。目前此项技术已基本被淘汰。第二代低压电气开关总控制装置是由漏电保护器和空气开关组成。漏电保护器是一种避免因漏电而引起的火灾事故和防止触电伤亡事故的开关装置，当漏电流超过一定的值时，在一定的时间内能自动切断电源开关。空气开关也就是断路器，在供电电路中作接通、分断和承载额定工作电流，并能在线路和用电设备发生过载、短路、欠压的情况下进行保护。它们可以实现漏电保护，过流保护，线路短路保护，失压保护等功能。但是，漏电保护器是采用机械联动的方式动作，灵敏度低，动作反应迟钝。在上电时需要手工扳到开启状态，漏电保护时，能自动切断电路，但反应速度慢；且没有自动检测功能，无法判断漏电保护功能的好坏，需要人工干预自查。空气开关的缺点是额定电流值是固定的且过大，远远超过了在家庭和办公使用中的用电设备的最大工作电流，不能真正起到过流保护的作用。而且，空气开关也是采用机械联动方式动作，动作反应迟钝，灵敏度低。尤其是在过流保护时采用的方式是依靠触点产生的热量使金属片变形，推动机械式的联动装置来切断电路，在此时间内，机械动作的速度反应显得迟钝，容易损坏用电

设备，而且额定值过大，若是小电流设备过载时，容易使线路发热厉害，而电流没有达到空气开关额定值，又无法动作，造成事故。现有技术中，低压电气开关总控制装置无过压保护，无低压保护，无定时控制，出现用电故障或者不正常时，没有相关提示和显示，更不能引导使用者正确的使用和操作。

发明内容

针对上述提到的现有技术中低压电气开关总控制装置采用机械联动方式来切断电路进行保护，功能单一，且需要人手工操作，不能实现自动操作的缺点，本发明提供一种智能化电能管理系统总装置，通过对外接电源线（外接电源线指相线和中性线，也就是俗称的火线和零线）中的中相线或者中性线的实时数据的采集，由单片机控制单元完成数据转换，逻辑判断，分析对比，输出控制，输出显示，达到自动控制的目的。

本发明解决其技术问题采用的技术方案是：一种智能化电能管理系统总装置，该装置包括电源模块、控制模块、存储模块、输入模块、时钟模块、电流检测模块、电子控制开关，存储装置设置的存储模块与控制模块的数据端连接，输入模块与控制模块的数据端连接，提供实时时钟信息的时钟模块与控制模块的数据端连接，检测用电设备电流大小的电流检测模块输出端与控制模块的数据端连接，电子控制开关控制端与控制模块的数据端连接，外接电源通过连通的电子控制开关与电流检测模块给用电设备供电，电源模块输入端与外接电源连接，电源模块输出端给装置中各个模块供电，外接电源上设有漏电保护装置，漏电保护装置为在外接电源线上套装有闭合导磁体，导磁体上缠有导线，导线一端接地，另一端连接至第一三极管的基极，第一三极管的发射极接地，第一三极管的集电极连接在第二三极管的基极上，第二三极管的发射极接地，第二三极管的集电极连接在继电器的控制端上，外接电源通过电子控制开关给用电

设备供电。

本发明解决其技术问题采用的技术方案进一步还包括：

所述的装置内还设有检测输入电源线温度的温度检测模块，温度检测模块的感温元件紧贴输入电源线，温度检测模块输出端与控制模块的数据端连接，所述的感温元件采用热敏电阻。

所述的装置内还设有检测外接电源电压的电压检测模块，电压检测模块采用电压传感器，电压传感器的电源信号采集端分别与外接电源的中性线和相线连接，电压传感器的信号输出端与控制模块的数据端连接。

所述的装置内还设有用于显示装置信息及操作信息的由发光二极管矩阵或液晶显示屏构成的显示模块，显示模块与控制模块的数据端连接。

所述的装置内还设有接无线遥控信息的无线遥控模块，无线遥控模块与控制模块的数据端连接，所述的遥控模块为在单片机芯片的数据端上连接有用于收发无线信号的超外差无线收发模块，单片机芯片的数据端上连接有存储芯片。

所述的装置内还设有用于提示或报警的由蜂鸣器构成的声音提示模块，声音提示模块与控制模块的数据端连接。

所述的装置内还设有用于与计算机通讯的 RS485 协议的通讯模块，通讯模块与控制模块的数据端连接。

所述的装置内还设有采用压敏电阻或瞬态保护二极管 (TVS) 构成的防浪涌电流模块，防浪涌电流模块与外接电源线连接。

所述的电子控制开关采用继电器、交流接触器、可控硅、光电固体继电器、绝缘栅双极型晶体管 (IGBT) 或金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 中的一种。

本发明的有益效果是：本发明具有实时电压、电流监控检测功能，快速响应，避免过流，过载，短路，过压，低压而损坏用电设备和出现其它用电意外。

还具有漏电保护器自启动和自检测功能和线路发热量的温度监控检测，延长线路的使用寿命，避免火灾。增加自动定时开关，节省电能。可通过时间，键盘，显示，无线遥控功能，让用户合理自由的安排和使用用电设备。本发明还具有远程控制接口，可以和计算机通讯，实现远程操作和控制。而且上述功能还能实时查询和显示出来，指引用户正确使用用电设备和便于查找用电故障，能避免一定意外发生。本发明采用了微电子技术，所有的线路的开关部分，速度反应快。

下面将结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

附图说明

图 1 为本发明电路结构框图。

图 2 为本发明主控电路原理图。

图 3 为本发明输入及显示电路原理图。

图 4 为本发明温度检测电路原理图。

图 5 为本发明电压及电流检测电路原理图。

图 6 为本发明软件流程图。

具体实施方式

本实施例为本发明优选实施方式，其它凡其原理和基本结构与本实施例相同或近似的，均在本发明保护范围之内。

请参看附图 1，本发明以控制模块为核心，本实施例中控制模块采用单片机电路模块。实时时钟模块采用 I²C 总线连接在单片机电路模块的数据端上，为系统提供准确的实时时钟信息，为定时开关机提供时间信息；输入模块连接在单片机电路模块的数据端上，用于系统参数设定等；存储模块采用 E²PROM 电路模块，E²PROM 电路模块通过 I²C 总线与单片机电路模块的数据端连接，存储模

块用于存储单片机的各种信息，断电后数据不会丢失。单片机电路模块的控制数据输出端分别与各组继电器开关的控制端连接，外接电源通过继电器给用电设备供电，单片机电路模块可通过控制继电器开关的开合来控制外接电源是否给相应的用电设备供电。继电器输出与相应的用电设备之间连接有电流检测模块，电流检测模块检测相应的用电设备消耗电流的大小，电流检测模块的信号输出端分别与单片机电路模块的数据端连接，可实现过流保护的目的是。为了在对本装置进行设置时可显示操作步骤，以便于操作的目的，本发明中设有显示模块，显示模块与单片机电路模块的数据端连接。本发明中设有声音提示模块，声音提示模块与单片机电路模块的数据端连接，声音提示模块采用蜂鸣器，单片机电路模块的数据端发出 450Hz 频率的脉冲，驱动蜂鸣器发声，可以提醒用户在手工操作或装置自动操作时的有效性和非法性，也可在发生过载，过压、过流时产生报警。单片机电路模块的数据端连接有通讯模块，通讯模块将单片机内信号转换成 RS485 协议的信号与计算机进行通讯，可通过计算机对本发明进行远程操作和控制，也可通过计算机对本发明进行升级。为了操作方便，本发明中在单片机电路模块的数据端连接有无线遥控模块，可通过无线遥控模块与手持遥控器相匹配，通过遥控器对本发明进行遥控操作。本发明中在外接电源线上设有感温元件，由感温元件为主构成的温度检测模块信号输出端与单片机电路模块的数据端连接。本发明中在外接电源线上连接有电压检测模块的检测输入端，电压检测模块的信号输出端与单片机电路模块的数据端连接，电压检测模块用于检测外接电源电压是否稳定，是否超出额定电压值，如超出额定电压值，则电压检测模块发出信号给单片机，单片机控制断开外接电源，避免用电设备损坏。本发明外接电源线上连接有防浪涌电流模块，以防止雷击等瞬间高压对用电设备的损坏。

下面将结合具体电路对本发明做进一步说明。

请参看附图 2，附图 2 中单片机 U101 配合外接电容、电阻及石英晶体振荡器组成单片机最小系统，单片机最小系统作为单片机电路模块，本实施例中，单片机 U101 采用 PIC 系列单片机，具体型号为 PIC16F77，具体实施时，也可采用其他系列或型号的单片机替代。时钟芯片 U111 与外接晶振构成时钟模块，时钟模块通过 I²C 总线与单片机 U101 的 SCL 引脚和 SDA 引脚连接，本实施例中时钟芯片 U111 采用型号为 PCF8563 的时钟芯片。本实施例中，存储芯片采用 E²PROM 芯片 U106，本实施例中 E²PROM 芯片 U106 采用 AT24C16 芯片，E²PROM 芯片 U106 通过 I²C 总线与单片机 U101 的 SCL 引脚和 SDA 引脚连接，单片机 U101 的 SCL 引脚和 SDA 引脚为复用引脚。数据锁存器 U103、数据锁存器 U104、数据锁存器 U105 的数据输入端分别通过 BUS 总线与单片机 U101 的 I/O 口 RB0-RB7 连接，单片机 U101 的 I/O 口 RB0-RB7 为分时复用引脚。数据锁存器 U103 的使能信号引脚与单片机 U101 的 I/O 口 RA4 连接，数据锁存器 U104 的使能信号引脚与单片机 U101 的 I/O 口 RE0 连接，数据锁存器 U105 的使能信号引脚与单片机 U101 的 I/O 口 RE1 连接，数据锁存器 U103、数据锁存器 U104、数据锁存器 U105 的选通信号端均与单片机 U101 的 I/O 口 RE2 连接。数据锁存器 U104 的数据输出端与驱动芯片 U112 的输入端连接，驱动芯片 U112 的输出端与 1-8 路继电器控制端连接，通过驱动芯片 U112 驱动继电器工作；数据锁存器 U105 的数据输出端与驱动芯片 U113 的输入端连接，驱动芯片 U113 的输出端与 9-16 路继电器控制端连接，通过驱动芯片 U113 驱动继电器工作。本实施例中，数据锁存器 U103、数据锁存器 U104 和数据锁存器 U105 均采用 74HC373 芯片，驱动芯片 U112 和驱动芯片 U113 均采用 ULN2003A 芯片。驱动芯片 U102 的数据输出端分别与单片机 U101 的 I/O 口 RB0-RB7 连接，本实施例

中，驱动芯片 U102 采用 74HC244 芯片。8 选 1 芯片 U108、8 选 1 芯片 U109 的数据输入端分别与电流电压传感器 HALL_A301 至电流电压传感器 HALL_A316 的信号输出端连接，8 选 1 芯片 U108 的输出端与单片机 U101 的 I/O 口 RA0 连接，8 选 1 芯片 U109 的输出端与单片机 U101 的 I/O 口 RA1 连接，8 选 1 芯片 U108 和 8 选 1 芯片 U109 的数据选择端分别与单片机 U101 的 I/O 口 RD4、RD5、RD6 连接，本实施例中 8 选 1 芯片 U108 和 8 选 1 芯片 U109 均采用 4051 芯片。本发明中的通讯模块采用 RS485 芯片 U115，本实施例中，RS485 芯片 U115 采用 MAX487 芯片，RS485 芯片的电源端 VCC 和数据发送端 DI 上分别连接有发光二极管，以显示 RS485 芯片是否正常工作及正常发送数据。本发明采用运算放大器 U117A 和运算放大器 U117B 组成二级放大，对热敏电阻 NTC 输出的信号进行放大，并输入至单片机 U101 的 I/O 口 RA5 中。可通过调节电位器 R123 的大小，可改变温度设定值。本实施例中，运算放大器 U117A 和运算放大器 U117B 采用 LM358，热敏电阻 NTC 采用 RT601。本发明中的遥控模块采用单片机 U116、存储芯片 U118 和超外差无线收发模块构成，存储芯片 U118 与单片机 U116 之间采用串行通讯，超外差无线收发模块与单片机 U116 的数据端连接。单片机 U116 的数据端上连接有发光二极管 LED103，用于学习时使用。蜂鸣器 U107 通过三极管 Q101 驱动发声，三极管 Q101 的基极与单片机 U101 的 I/O 口 RC0 连接。

本发明中，通过 5V 稳压芯片 U114 提供+5V 电源。

请参看附图 3，图中所示电路为本发明中输入及显示电路，本实施例中，输入键盘采用 4×4 键盘，键盘的行扫描信输出端分别与单片机 U101 的 I/O 口 RD0-RD4 连接，键盘的列扫描信输出端分别与驱动芯片 U102 的输入端口 2A1-2A4 连接。显示模块分为矩阵式 LED 显示和 LCD 显示，本实施例中 LCD 显示采用液

晶驱动芯片 LCD201，液晶驱动芯片 LCD201 通过 I²C 总线与数据锁存器 U103 的输出端 Q2 和 Q3 连接，通过 I²C 总线将显示数据传输至液晶驱动芯片 LCD201，驱动液晶显示屏进行显示。本实施例中矩阵式 LED 显示采用 4×8 的 LED 显示，串/并口芯片 U201 串行数据输入端通过 I²C 总线与数据锁存器 U103 的输出端 Q5 连接，串/并口芯片 U201、串/并口芯片 U202、串/并口芯片 U203、串/并口芯片 U204 的串行同步信号输入端均与数据锁存器 U103 的输出端 Q6 连接，串/并口芯片 U201、串/并口芯片 U202、串/并口芯片 U203、串/并口芯片 U204 的显示阵列使能输入端均与数据锁存器 U103 的输出端 Q7 连接，串/并口芯片 U201 的 Q7 端与串/并口芯片 U202 的 SER 端连接，串/并口芯片 U202 的 Q7 端与串/并口芯片 U203 的 SER 端连接，串/并口芯片 U203 的 Q7 端与串/并口芯片 U204 的 SER 端连接，串/并口芯片 U201、串/并口芯片 U202、串/并口芯片 U203、串/并口芯片 U204 的并行数据输出端分别与相应的发光二极管连接，通过串/并口芯片 U201、串/并口芯片 U202、串/并口芯片 U203、串/并口芯片 U204 驱动各个发光二极管的明灭显示相应的内容。本实施例中串/并口芯片 U201、串/并口芯片 U202、串/并口芯片 U203、串/并口芯片 U204 均采用 74HC595 芯片。

请参看附图 4，本实施例中采用两组相同的设置，以分载的方式，分别承受用电负载，在外接电源线上套装有互感器，互感器结构为有一闭合的导磁体，导磁体套装在外接电源线上，导磁体上缠绕着导线，导线输出一端接地，另一端连接在三极管 Q601 的基极上，三极管 Q601 的发射极连接在三极管 Q602 的基极上，三极管 Q602 的发射极接地，三极管 Q602 的集电极连接在继电器 K601 的控制端上，外接电源通过继电器 K601 给用电设备供电。当用电设备发生漏电时，流入 L_IN 与 N_IN 中的电流代数和不为 0，从而在互感器的线圈上产生了互感电流，经过二极管整流后触发 Q601 来控制 Q602 的基极，同时触发 Q603，使单片机

控制 Q602 的基极无输出高电平，使主开关 K601 断开，主分支线路无电压输出，从而实现漏电保护。漏电流不大于 30mA，断开时间小于 0.03S。外接电源输入线中性线与相线之间连接有压敏电阻 YM601，用于防止雷击等浪涌电压对用电设备的损坏。外接电源输入线中性线与相线分别连接至电压传感器 HALL_CV601 的 IN 和 OUT 端，电压传感器 HALL_CV601 输出端与单片机 U101 的 I/O 口 RA2 连接，用于检测外接电源电压是否正常，本实施例中，电压传感器 HALL_CV601 采用 CS10MA-P。

请参看附图 5，外接电源通过继电器 K301 输入，中性线直接连接至外接电源输出端，相线输入至电流电压传感器 HALL_A301 中，电流电压传感器 HALL_A301 的电源输出接外接电源输出端，电流电压传感器 HALL_A301 的信号输出端与 8 选 1 芯片 U108 的输入端 X0 连接。同样，电流电压传感器 HALL_A302 至电流电压传感器 HALL_A316 与电流电压传感器 HALL_A301 的连接方法相同，每一路电流电压传感器控制一路用电设备的消耗电流，当用电设备发生短路或电流过大时，相应的电流电压传感器断开，停止该路供电。本实施例中，电压传感器 HALL_A301 至电压传感器 HALL_A316 均采用 CS25-NP 型电压传感器。

本实施例中给出的电路和实施方式均是以家庭单相用电为例，本发明同样可以应用于 380V 的三相工业用电上。本发明应用于 380V 的三相工业用电上时，只需增加电流检测模块的数量和控制模块的输入输出接点数量，和改变电压传感器、瞬态保护二极管（TVS）的型号（使之与 380V 电压相适应，且每个相线上分别设有一个相应的电压传感器和瞬态保护二极管）即可，其中每一路电源供电线上串接一个电流检测模块及一个继电器，每个电流检测模块的信号输出端分别与一个数据选择器的数据输入端连接，如果需要数据选择器的数目不够，则只需增加数据选择器的数目，每个数据选择器的数据输出端均连接至控制模

块的一个 I/O 口上。漏电检测模块中的互感器同时套装在三相供电用输入电线上即可。由于工业用电的耗电功率较大，继电器可采用交流接触器等大功率电子控制开关，或者通过继电器来联动交流接触器等大功率器件实现对供电的控制。

本发明采用组件结构构成，如：各个模块之间均采用相应点数的接插头组接在一起，可以方便的增加系统装置中检测及处理模块的多少，可根据实际需要增加或减少系统中结点数目的多少，给应用增加了灵活性。

本发明在使用时，请参看附图 6，本发明开机后，先进行初始化，即对 I/O 口设置、时钟设置、I2C 设置等，然后系统进行自检，即进行显示系统自检、时间芯片自检、E2PROM 自检、控制继电器自检，自检完毕后，即循环进行键盘扫描处理、电流检测处理、电压检测处理、温度检测处理、漏电检测处理、无线遥控检测处理、串行通讯处理、定时控制处理。

本实施例提供的为本发明优选实施方式，还有其它的可实施本发明的实施方式，如：继电器可以采用交流接触器、可控硅、光电固体继电器、绝缘栅双极型晶体管 (IGBT)、金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)代替；可采用其它的通讯协议，实现远程操作和控制，如 CAN 总线、TCP/IP 协议等。

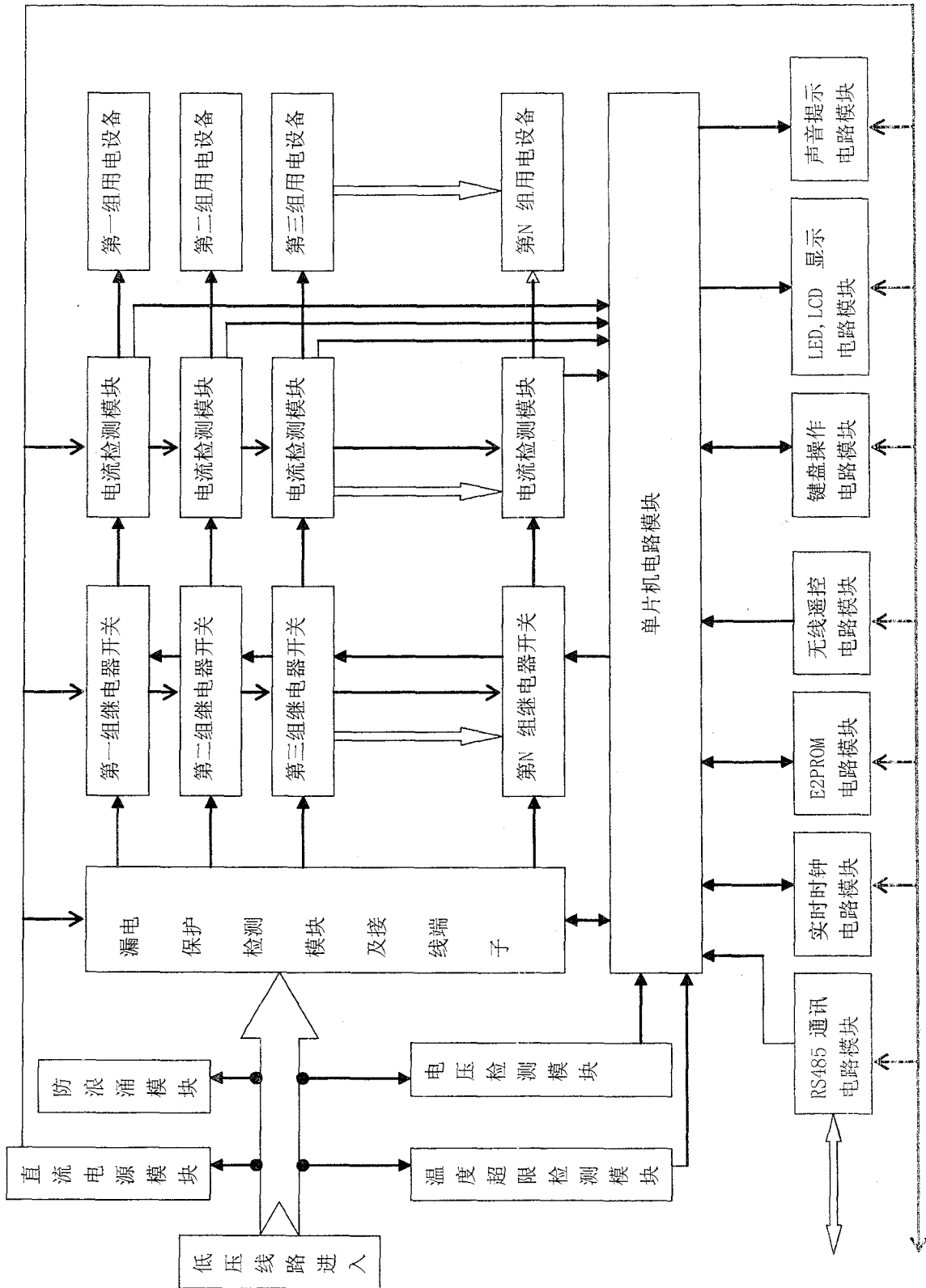


图1

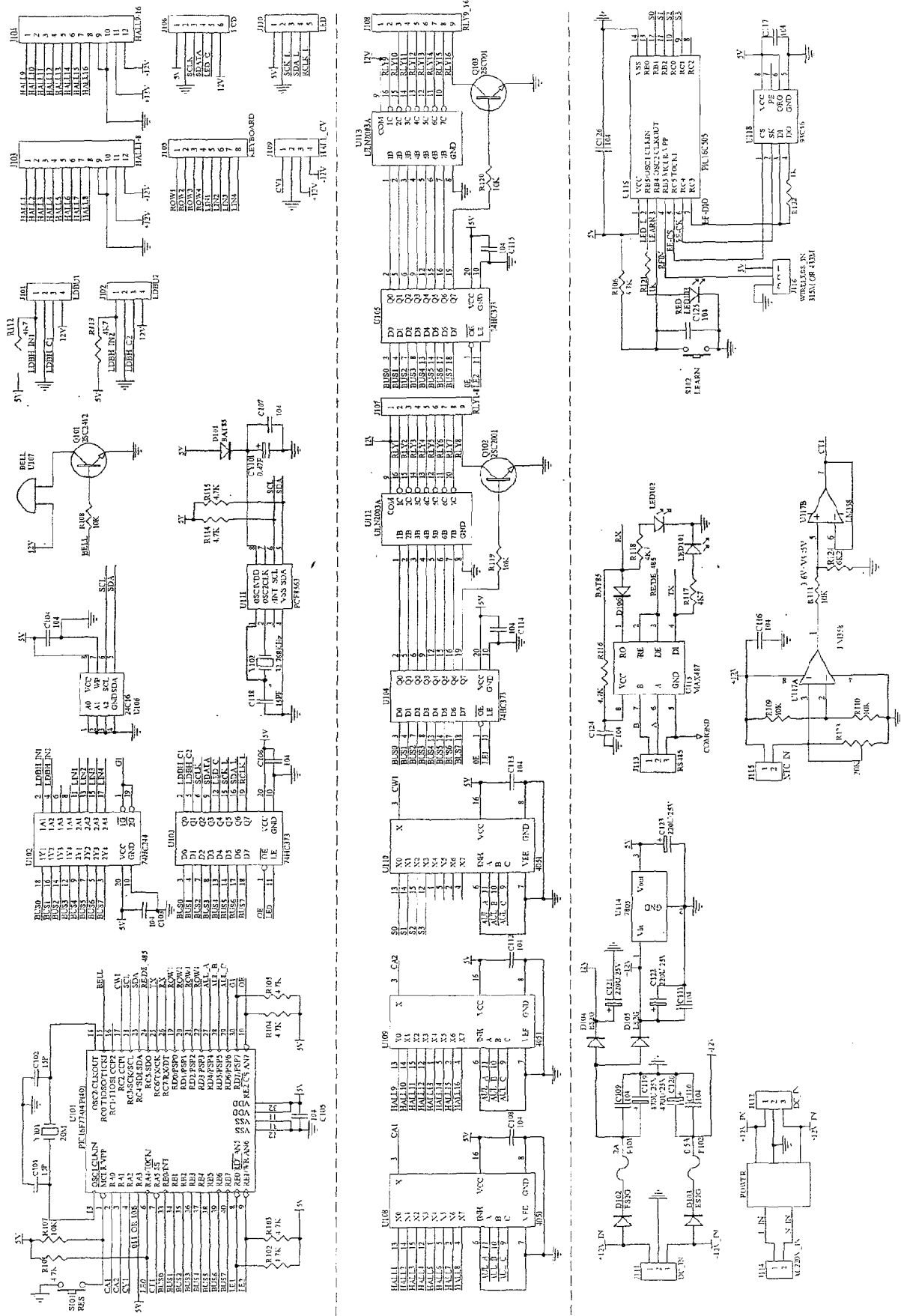


图 2

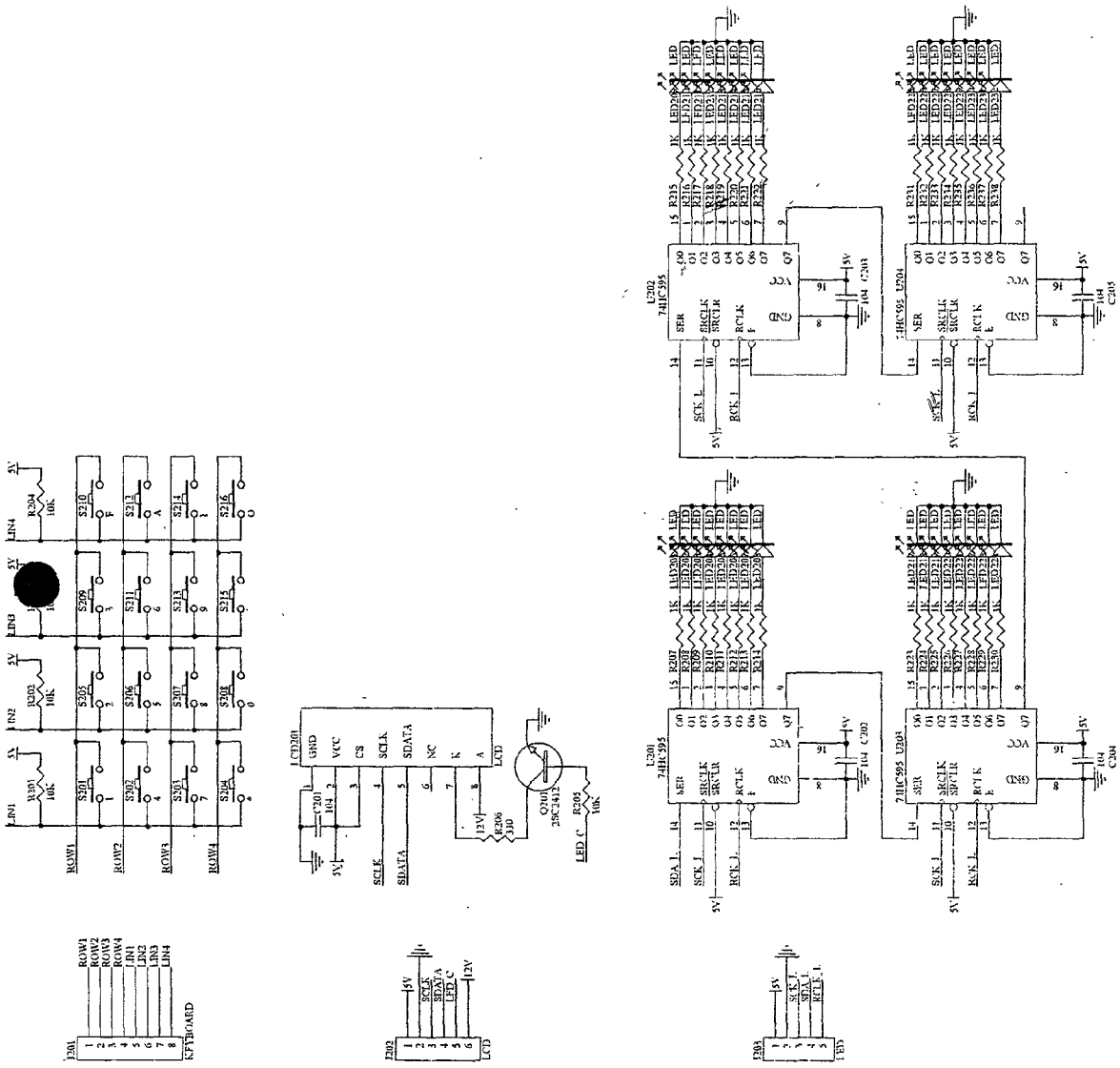


图 3

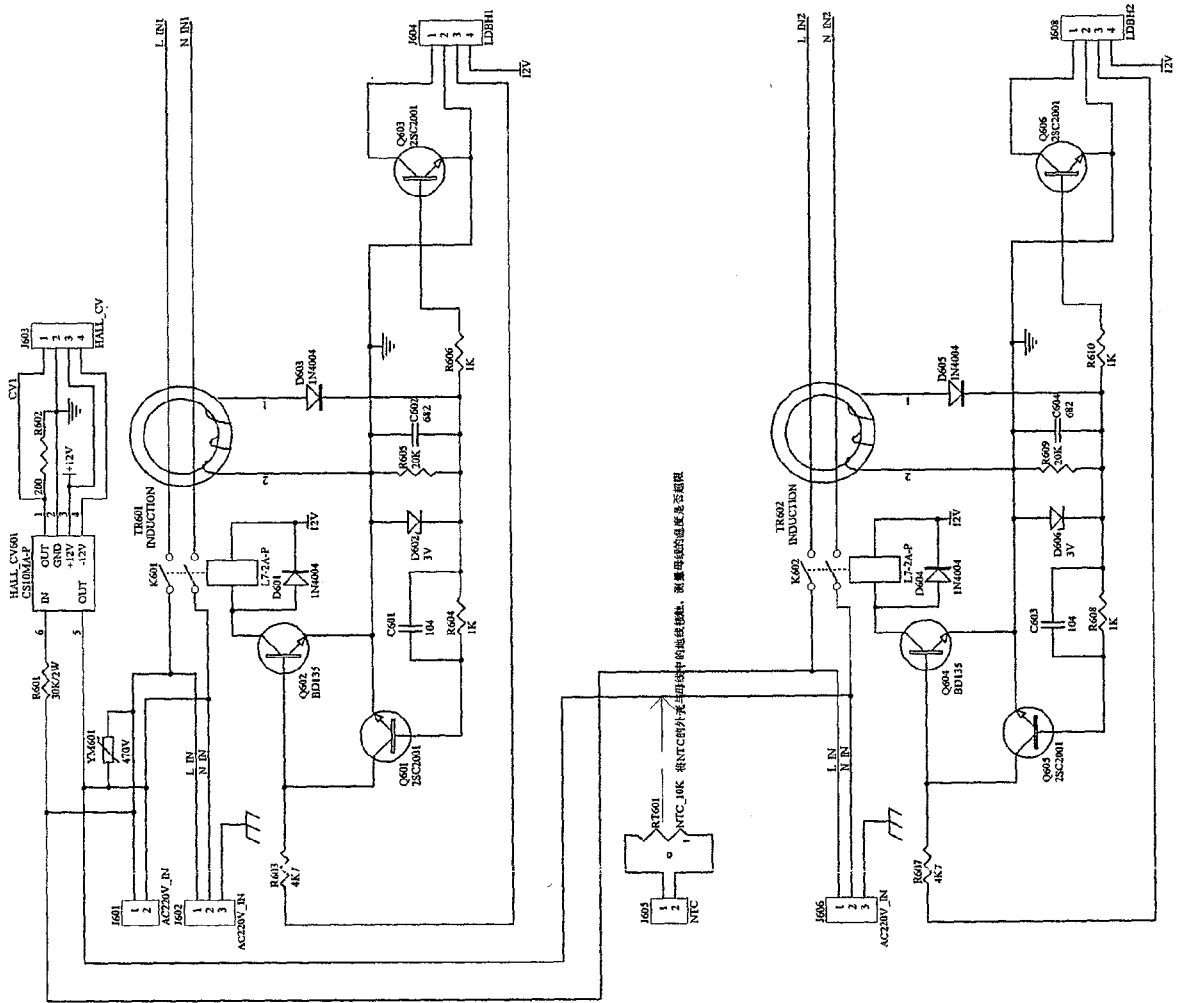


图 4

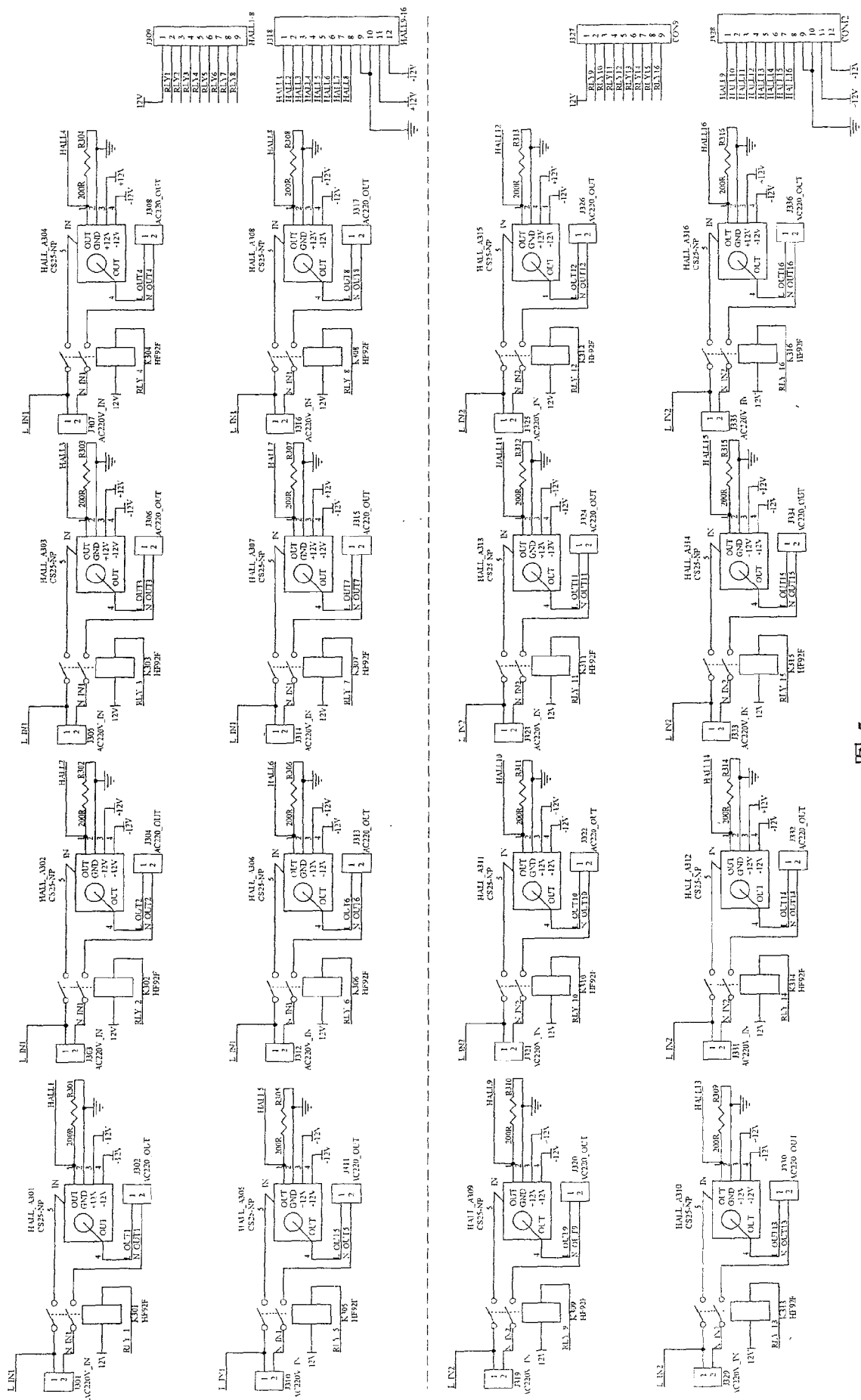


图5

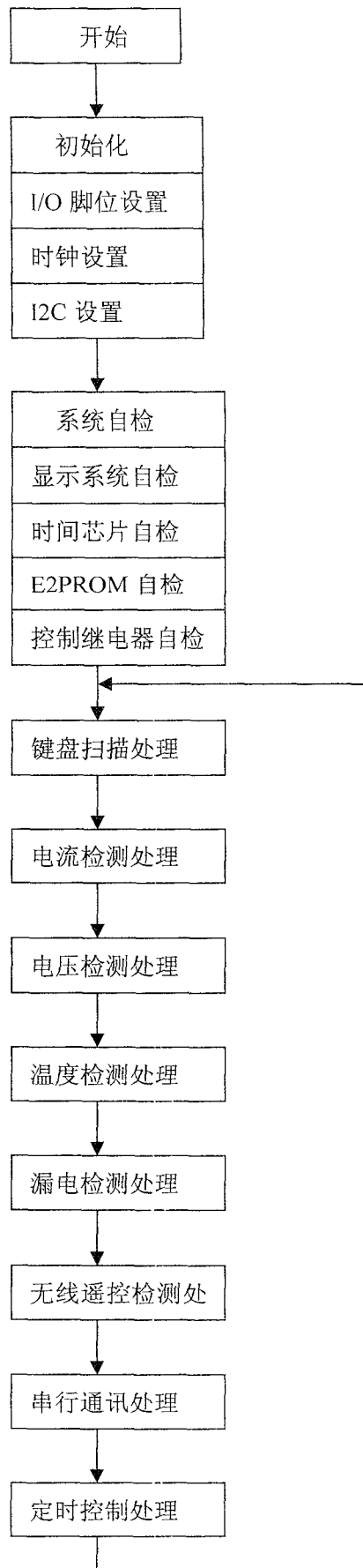


图 6