

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F22D 5/26 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710133467.3

[43] 公开日 2008年4月30日

[11] 公开号 CN 101169240A

[22] 申请日 2007.9.30

[21] 申请号 200710133467.3

[71] 申请人 江苏科技大学

地址 212003 江苏省镇江市梦溪路2号江苏科技大学

[72] 发明人 黄巧亮

[74] 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司
代理人 叶连生

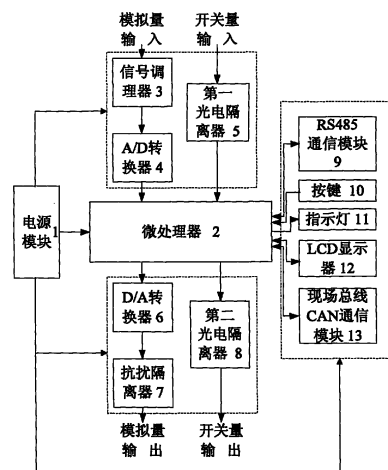
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

[54] 发明名称

汽包水位调节仪

[57] 摘要

本发明涉及一种汽包水位调节仪，其包括：微处理器，可接收外部输入的信号及发出相应的控制指令；模拟量输入通道，用于外部模拟量输入，并将输入的模拟量转换为数字量；开关量输入通道，用于外部开关量的输入；模拟量输出通道，用于输出标准的模拟量控制信号；开关量输出通道，用于输出开关量控制信号；液晶显示器，用于实时显示水位曲线及与水位变化相关的物理量参数；指示灯器件，可指示调节仪所需电源供电状态、给水阀门执行器或给水泵的运行状态、高/低水位报警、线路故障等信号。



1、一种汽包水位调节仪，其特征是：模拟量输入顺序经信号调理器（3）、A/D转换器（4）与微处理器（2）的信号输入端直接相连，开关量输入经第一光电隔离器（5）与微处理器（2）的开关量信号输入端相连，微处理器（2）的模拟量输出顺序经外部D/A转换器（6）、抗干扰隔离器（7）输出，微处理器（2）的开关量输出顺序通过第二光电隔离器（8）输出；RS485通信模块（9）、按键（10）、指示灯（11）、LCD显示器（12）、现场总线CAN通信模块（13）分别与微处理器（2）相连，电源模块（1）分别与以上各部分相连。

2、根据权利要求1所述的汽包水位调节仪，其特征是：信号调理器（3）中的电压跟随电路（U1A）的输出端1脚，经第六电阻（R6）接A/D转换器（4）中的模数转换电路（U10B）的输入端V1即33脚，A/D转换器（4）中的转换结果输出电路（U10B）的“DB0~DB15”端与微处理器（2）中的微处理电路（U5）的数据总线“D0~D15”直接相连；微处理电路（U5）的数据总线“D0~D15”接D/A转换器（6）中D/A转换电路（U12）的“PID0~PID15”端，D/A转换电路（U12）的输出端经电抗器（T4）经抗干扰隔离器（7）中抗干扰隔离电路（T5）的输入端。

3、根据权利要求1所述的汽包水位调节仪，其特征是：微处理器（2）中的微处理电路（U5）的串行通信引脚、通用I/O引脚、低8位数据总线及读写控制线、CAN总线引脚分别接RS485通信模块（9）、按键（10）、指示灯（11）、LCD显示器（12）、现场总线CAN通信模（13）的485通信模块的收、发、使能端，典型按键电路的输入端，典型发光二极管显示电路的控制端，LCD显示模块的数据线、控制线，现场总线CAN通信模块的收/发端。

汽包水位调节仪

技术领域

本发明涉及汽包水位调节仪,更准确地说,涉及一种电站锅炉汽包水位调节仪。

背景技术

维持锅炉汽包水位正常,是保证锅炉安全运行的重要条件之一。汽包水位过高,会使进入过热器的蒸汽水分含量增加,轻则使过热器内壁结垢而导致过热器过热烧坏,重则使进入汽机的蒸汽带水导致汽机叶片损坏;汽包水位过低,则可能破坏水冷壁管的循环工况,造成水冷壁管因缺水而烧坏。此外,汽包水位对象在蒸汽流量扰动下包含有很大的虚假成分。

目前使用的锅炉汽包水位调节仪表有:DDZ型仪表、组装仪表、智能仪表。

DDZ型仪表,仅能在设计工况下运行,不能判断外接传感器或测量装置是否出现故障,对虚假水位不能准确判断,对水位调节存在一定的影响,控制效果不十分理想。

组装仪表一般由三个PI调节器组成串级控制系统,适用于大机组,存在系统的组态不灵活、结构复杂、不能判断外接传感器或测量装置是否故障等缺点,控制质量仍较差,控制效果不十分理想。

智能仪表,应用微处理器,可模拟人的思维,在虚假水位期间停止水位调节操作。检索到的国产三冲量智能仪表是东辉智能仪器有限公司的DY2000-GL(F),无开关量输入,不能判断传感器或测量装置是否故障,支持的通讯方式未采用现场总线,不适用于大机组。该仪表的具体实现方法未见介绍。未搜索到其它与电站锅炉汽包水位调节相关的智能仪表。

锅炉汽包水位调节除了使用仪表外,还有应用PLC、计算机构成的汽包水位自动调节系统,其缺点是投资大、结构复杂。

发明内容

技术问题：本发明的目的是解决上述仪表和系统存在的问题，提供一种应用微处理器的汽包水位调节仪，其有多通道模拟量和开关量输入/输出，在传感器或测量装置故障时容易发现不正常情况，适用范围广。

技术方案：为了达到上述目的，本发明提供一种汽包水位调节仪，其包括：微处理器，可根据输入信号及设定的参数和内置的控制程序，输出控制信号，实现汽包水位自动调节等功能；模拟量输入通道，用于将外部传感器的模拟量信号传输给微处理器；开关量输入通道，用于将外部的开关量信号传输给微处理器；模拟量输出通道，用于将微处理器发出的模拟量控制指令传输给外部的控制对象；开关量输出通道，用于将微处理器发生的开关量控制指令传输给外部相应的控制对象；液晶显示器和指示灯显示器件，用于显示相关信息；按键，用于设置参数和选择控制方法；现场总线通信接口，用于与其它同类型的现场总线仪表、上位管理层计算机相连。模拟量输入顺序经信号调理器、A/D转换器与微处理器的信号输入端直接相连，开关量输入经第一光电隔离器与微处理器的开关量信号输入端相连，微处理器的模拟量输出顺序经外部D/A转换器、抗干扰隔离器输出，微处理器的开关量输出顺序通过第二光电隔离器输出；RS485通信模块、按键、指示灯、LCD显示器、现场总线CAN通信模块分别与微处理器相连，电源模块分别与以上各部分相连。

信号调理器中的电压跟随电路的输出端1脚，经第六电阻接A/D转换器中的模数转换电路的输入端V1即33脚，A/D转换器中的转换结果输出电路的“DB0~DB15”端与微处理器中的微处理电路的数据总线“D0~D15”直接相连；微处理电路的数据总线“D0~D15”接D/A转换器中D/A转换电路的“PID0~PID15”端，D/A转换电路的输出端经电抗器经抗干扰隔离器中抗干扰隔离电路的输入端。

微处理器中的微处理电路的串行通信引脚、通用I/O引脚、低8位数据总线及读写控制线、CAN总线引脚分别接RS485通信模块、按键、指示灯、LCD显示器、现场总线CAN通信模块的485通信模块的收、发、使能端，典型按键电路的输入端，典型发光二极管显示电路的控制端，LCD显示模块的数据线、控制线，现场总线CAN通信模块的收/发端。

有益效果：传感器或测量装置可选择输出信号是电流型或电压型的，控制对象可选择控制信号为模拟量或开关量的，因此不管连接的是哪种类型的传感器或测量装置、哪种控制方式的控制对象都可以。

根据对微处理器程序的修改，可增加汽包水位调节的方法，或改进现有的调节方法。

当所用的传感器或测量装置的模拟量输出信号由电流型改为电压型时，可通过简单的设置将输入的电流信号转换成电压信号；当控制对象所需的控制信号类型发生变化时，根据不同的控制对象输出相应的控制信号，因此具有通用性。

应用微处理器，采用液晶显示，结合按键可实现由 PLC 或计算机构成的汽包水位调节系统的功能，但成本却大大减小。

支持现场总线方式通讯方式，与当前的现场总线仪表/装置的发展相吻合。

应用微处理器，可事先预置几种控制方式供用户选择，也能根据实际功能的增加或改变，修改微处理器中的程序或更换使用中的微处理器，从而易于改进其功能。

附图说明

图 1 是说明本发明的汽包水位调节仪的框图，

图 2 是表示对应本发明一实施例的模拟量输入通道中信号调理器 3、A/D 转换器 4 的电路图，

图 3 是表示对应本发明一实施例的模拟量输出通道中 D/A 转换器 6、抗干扰隔离器 7 的电路图，

图 4 是表示对应本发明一实施例的开关量输入/输出通道中第一光电隔离器 5、第二光电隔离器 8 的电路图，

图 5 是表示对应本发明一实施例的 RS485 总线通信模块 9 的电路图，

图 6 是表示对应本发明一实施例的现场总线 CAN 通信模块 13 的电路图，

图 7 是表示对应本发明一实施例的微处理器与 LCD 显示器 12 的接口电路图，以及微处理器与 RS485 通信模块 9、按键 10、指示灯 11、现场总线 CAN 通信模块 13、开关量输入/输出的接口引脚网络标号图。

以上的图中有：电源模块 1、微处理器 2、信号调理器 3、A/D 转换器 4、第一

光电隔离器 5、D/A 转换器 6、抗干扰隔离器 7、第二光电隔离器 8、RS485 通信模块 9、按键 10、指示灯 11、LCD 显示器 12、现场总线 CAN 通信模块 13。

具体实施方式

现在仔细参看本发明实施例和附图所示其范例。在说明本发明时，相同的解释从略。

参看图 1，电源模块 1 向微处理器 2、信号调理器 3、A/D 转换器 4、第一光电隔离器 5、D/A 转换器 6、抗扰隔离器 7、第二光电隔离器 8、RS485 通信模块 9、按键 10、指示灯 11、LCD 显示器 12、现场总线 CAN 通信模块 13 等供电。模拟量/开关量输入信号，分别经由信号调理器 3、A/D 转换器 4 组成的模拟量输入通道和由第一光电隔离器 5 构成的开关量输入通道传送至微处理器，微处理器根据输入的信号对水位进行调节控制或报警控制或保护控制，并进行 LCD 显示和指示灯指示及远程通信。微处理器将水位调节指令经由 D/A 转换器 6、抗扰隔离器 7 组成的模拟量输出通道或由第二光电隔离器 8 构成的开关量输出通道传送至外部的控制对象，将报警信号或保护信号经开关量输出通道传送至外部报警/保护单元。微处理器通过与按键 10、指示灯 11、LCD 显示器 12，实现实时数据显示、参数设置、相关状态指示等功能。微处理器通过 RS485 通信模块 9、现场总线 CAN 通信模块 13，实现基于 485 总线、CAN 现场总线的远程通信。

参看图 2 来更具体地说明图 1 中的模拟量输入通道，外部传感器或测量装置输出的模拟量信号一端接调节仪的 $A_{in}G_{nD}$ 接线端子，另一端经调节仪的一输入端子与第一电阻 R1、第二电阻 R2 相连，第一电阻 R1 再接第一开关 S1，第一开关 S1 再与地 $A_{in}G_{ND}$ 相连，第二电阻 R2 再接第一电容 C1，同时第二电阻 R2 接第三电阻 R3、第四电阻 R4，第三电阻 R3 接 A/D 参考电压 A_{Vref} ，第四电阻 R4 再接第二电容 C2、第五电阻 R5、第一芯片运放 U1A 的 3 脚，第一电容 C1、第二电容 C2、第五电阻 R5 同时接地 $A_{in}G_{ND}$ ，第一芯片运放 U1A 的 2 脚与 1 脚相连后接第六电阻 R6，第六电阻 R6 接第三电容 C3，同时第六电阻 R6 接第十芯片 A/D 芯片 U10 的 33 脚，第十芯片 U10 的数据线 DB0~DB15 与微处理器的数据总线相连，第十芯片 U10 的 21~23 脚、19 脚、18 脚分别与微处理器的通用 I/O 口相连，第十芯片 U10

的 20 脚与微处理器的读信号脚相连；A/D 芯片前端的模拟量输入通道与图 2（a）的结构、原理相同。微处理器通过控制总线 and 数据总线读取 A/D 芯片转换结果寄存器中的数字量。若模拟量信号是电流信号，则第一开关 S1 闭合将电流信号转换为电压信号，若模拟量信号为电压信号，则第一开关 S1 打开。

参看图 3 来更具体地说明图 1 中的模拟量输出通道，微处理器的数据总线与第 12 芯片 D/A 芯片 U12 的 P1D0~P1D15 相连，同时其通用 I/O 口与第 12 芯片 U12 的串行控制引脚 49~52 相连；微处理器输出的时钟信号经第五十电容 C50 与第一互感器 T1 的 1 脚相连，第一互感器 T1 的 4 脚接地 DGND，第一互感器 T1 的 2 脚与第五十电阻 R50 相连，第五十电阻 R50 再接第五十二极管 D50 的阴极，同时第五十电阻 R50 接第五十一二极管 D51 的阳极，同时第五十电阻 R50 接第 12 芯片 U12 的 3 脚；第一互感器 T1 的 5 脚接第五十四电阻 R54，第五十四电阻 R54 再接第五十二极管 D50 的阳极，同时第五十四电阻 R54 接第五十一二极管 D51 的阴极，同时第五十四电阻 R54 接第十二芯片 U12 的 4 脚；第一互感器 T1 的 3 脚经第五十一电阻 R51 接电源 CV18，同时 3 脚分别经第五十二电阻 R52、第五十一电容 C51、第五十二电容 C52 接地 DGND；第十二芯片 U12 的 68 脚经第五十七电阻 R57 接地 AGND，同时 68 脚接第四平波电抗器 T4 的 1 脚，第十二芯片 U12 的 69 脚经第五十八电阻 R58 接地 AGND，同时 69 脚接第四平波电抗器 T4 的 2 脚，第四平波电抗器 T4 的 3 脚接第五互感器 T5 的 2 脚，第四平波电抗器 T4 的脚接第五互感器 T5 的 5 脚，第十二芯片 U12 的 65 脚经第六十一电阻 R61 接地 AGND，同时 65 脚接第五互感器 T5 的 1 脚，第十二芯片 U12 的 66 脚经第六十二电阻 R62 接地 AGND，同时 66 脚接第五互感器 T5 的 4 脚；另一模拟量输出电路与此结构、原理相同。微处理器通过数据总线和控制总线将待转换的数字量传送至第十二芯片 U12，第十二芯片 U12 将转换后的电流信号通过 IOUT1 经平波电抗器 T4，再经第五互感器 T5 输出，同时相应的输出补偿电流信号经 AUX1 与输出的电流信号相叠加，最终输出较精确的电流信号。

参看图 4 来更具体地说明图 1 中的开关量输入/输出通道，微处理器的一个通用 I/O 引脚与第十四芯片 U14 的 2 脚相连，第十四芯片 U14 的 1 脚经第七十一电阻 R71 接电源 DV33；第十四芯片 U14 的 3 脚经第七十二电阻 R72 接电源 VCC-E，第

十三芯片 U13 的 4 脚接一对开关量输出端子中的一个，GND-E 接另一个。一对开关量输入端子的一个接第十五芯片 U15 的 2 脚，同时该端子接地 GND-E，另一输入端子接第七十电阻 R70，第七十电阻 R70 再接第七十电容 C70，同时第七十电阻 R70 接第十五芯片 U15 的 1 脚；第十五芯片 U15 的 4 脚接地 DGND，第十五芯片 U15 的 3 脚经第七十三电阻 R73 接电源 DV33，同时第十五芯片 U15 的 3 脚接微处理器的一个通用 I/O 口。图 4 中的开关量输出信号经第十四芯片 U14 隔离后输出，开关量输入信号经第十五芯片 U15 隔离后输入，其它的开关量输入/输出电路与此结构相同。

参看图 5 来更具体地说明图 1 中的 RS485 总线通信模块，微处理器的串行通信引脚的接收引脚接第十六芯片 U16 的 6 脚，同时该引脚经第八十电阻 R80 接电源 DV33，第十六芯片 U16 的 2 脚接电源 DV33-A，第十六芯片 U16 的 3 脚接第十九芯片 U19 的 1 脚；微处理器的串行通信引脚的发送引脚接第十八芯片 U18 的 3 脚，第十八芯片 U18 的 2 脚接电源 DV33，第十八芯片 U18 的 6 脚接第十九芯片 U19 的 4 脚，同时第十八芯片 U18 的 6 脚经第八十三电阻 R83 接电源 DV33-A，第十八芯片 U18 的 7 脚与 8 脚同时接电源 DV33-A，同时第十八芯片 U18 的 7 脚与 8 脚经第八十一电容 C81 接地 GND-A；微处理器或微控制的一个通用 I/O 引脚接第十七芯片 U17 的 2 脚，第十七芯片 U17 的 1 脚经第八十一电阻 R81 接电源 DV33，第十七芯片 U17 的 4 脚接电源 DV33-A，第十七芯片 U17 的 3 脚经第八十二电阻 R82 接地 GND-A，同时第十七芯片 U17 的 3 脚接第十九芯片 U19 的 2 脚与 3 脚；第十九芯片 U19 的 8 脚接电源 DV33-A，第十九芯片 U19 的 5 脚接地 GND-A，第十九芯片 U19 的 6 脚接 RS485 总线中的 A，第十九芯片 U19 的 7 脚接 RS485 总线中的 B，第八十四电阻 R84 一端接 RS485 总线中的 B，第八十四电阻 R84 的另一端接 RS485 总线中的 A。微处理器经光电隔离，经 485 总线驱动器通过 RS485 总线可实现基于 RS485 总线的数据通信。

参看图 6 来更具体地说明图 1 中的现场总线 CAN 通信模块，微处理器内嵌的 CAN 控制器经 CAN 总线发送引脚接第二十二芯片 U22 的 3 脚，内嵌的 CAN 控制器经 CAN 总线接收引脚接第二十三芯片 U23 的 6 脚，同时该引脚经第九十四电阻 R94 接电源 DV33；第二十二芯片 U22 的 2 脚经第九十电阻 R90 接电源 DV33，第

二十二芯片 U22 的 8 脚接电源 DV33-A, 同时第二十二芯片 U22 的 8 脚经第九十电容 C90 接地 GND-A, 第二十二芯片 U22 的 7 脚经第九十一电阻 R91 接电源 DV33-A, 第二十二芯片 U22 的 5 脚接地 GND-A, 第二十二芯片 U22 的 6 脚接第二十四芯片 U24 的 1 脚, 同时第二十二芯片 U22 的 6 脚经第九十二电阻 R92 接电源 DV33-A; 第二十三芯片 U23 的 2 脚经第九十六电阻 R96 接电源 DV33-A, 第二十三芯片 U23 的 3 脚接第二十四芯片 U24 的 4 脚; 第二十四芯片 U24 的 2 脚接地 GND-A, 第二十四芯片 U24 的 3 脚接电源 DV33-A, 同时第二十四芯片 U24 的 3 脚经第九十二电容 C92 接地, 第二十四芯片 U24 的 8 脚经第九十三电阻 R93 接地 GND-A, 第二十四芯片 U24 的 7 脚接 CAN 总线中的 CANH, 同时第二十四芯片 U24 的 7 脚经第九十七电阻 R97 接第二十四芯片 U24 的 6 脚, 第二十四芯片 U24 的 6 脚再接 CAN 总线中的 CANL。微处理器经光电隔离, 经 CAN 总线收发器通过现场总线 CAN 可实现基于 CAN 总线的数据通信。

参看图 7 来更具体地说明图 1 中的 LCD 显示器及微处理器与 RS485 通信模块 9、按键 10、指示灯 11、现场总线 CAN 通信模块 13、开关量输入/输出的接口引脚网络标号, 第五芯片 U5 的 D0~D7 经第五接口 J5 与 LCD 显示器的 D0~D7 相连, 第五芯片的第 79 脚、83 脚、42 脚、84 脚分别接第五接口 J5 的 4 脚、1 脚、2 脚、3 脚相连, 第五接口 J5 的 5 脚与微处理器地址线的最低位 (18 脚) 相连, 第五接口 J5 的 14 脚接电源 DV33, 同时接第二电位器 W2 的 1 脚, 第五接口 J5 的 15 脚、16 脚接数字地 DGND, 第五接口 J5 的 16 脚接第二电位器 W2 的 2 脚, 第二电位器 W2 的 3 脚接数字地 DGND; 第五芯片 U5 的 110 脚、115 脚与典型的按键电路相连; 第五芯片 U5 的 87 脚、89 脚与 CAN 通信模块相连; 第五芯片 U5 的 28 脚、25 脚、26 脚、29 脚、22 脚、20 脚分别与典型的 LED 显示电路相连; 第五芯片 U5 的 157 脚、155 脚、72 脚与 RS485 通信模块相连; 第五芯片 92~95 脚、98 脚、101 脚、102 脚、104 脚分别与开关量输出通道相连; 第五芯片 U5 的 106 脚、107 脚、109 脚、116 脚、117 脚、122~124 脚分别与开关量输出通道相连; 第五芯片 U5 的 28 脚、25 脚、26 脚、29 脚、22 脚、20 脚分别与典型的发光极管显示电路相连。

如上所述, 本发明应用 16 位或 32 位的内嵌 CAN 总线控制器的微处理器, 与输入/输出通道、按键、指示灯、液晶显示等相结合, 可根据输入的信号实现水位的

自动调节、报警、保护、实时显示、通信等功能；可根据输入的模拟量/开关量水位信号，判断水位传感器或测量装置的故障/不正常状况，从而输出报警信号。

此外，本发明设置了多个模拟量/开关量输入/输出通道，适用于小机组和大机组，因而适用范围广，同时本发明将微处理器和输入/输出通道等集中在有限的空间内，加工成本较低，且通过改变微处理器的程序可增加或改变其功能。

虽然在以上说明中描述了多个实施例，但显然本发明可用许多包括在本发明实质和范围内的其它特定方案来实施。因此，所述实施例应视为说明性的，且本发明可在权利要求书范围及其等价范围内改变。

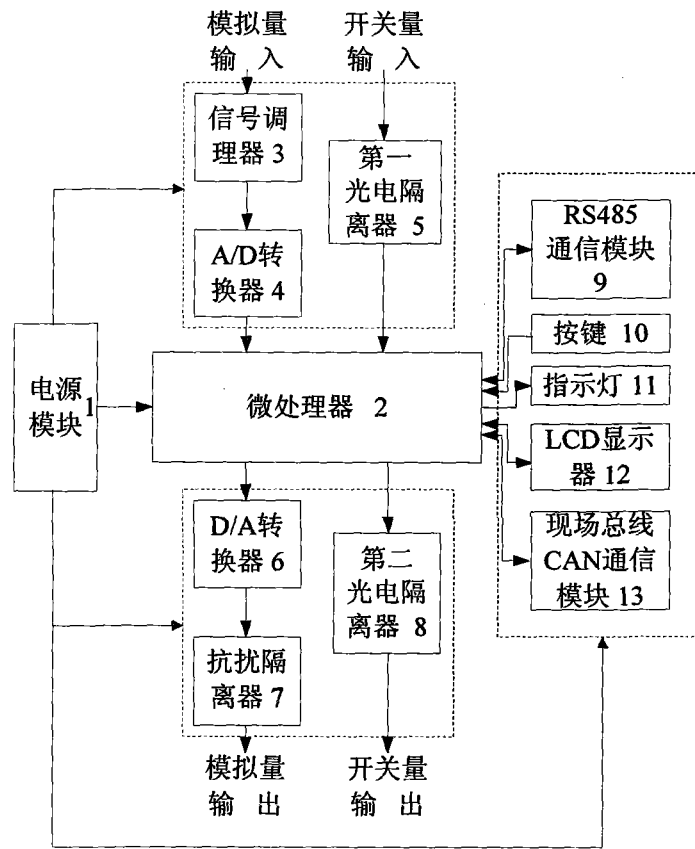
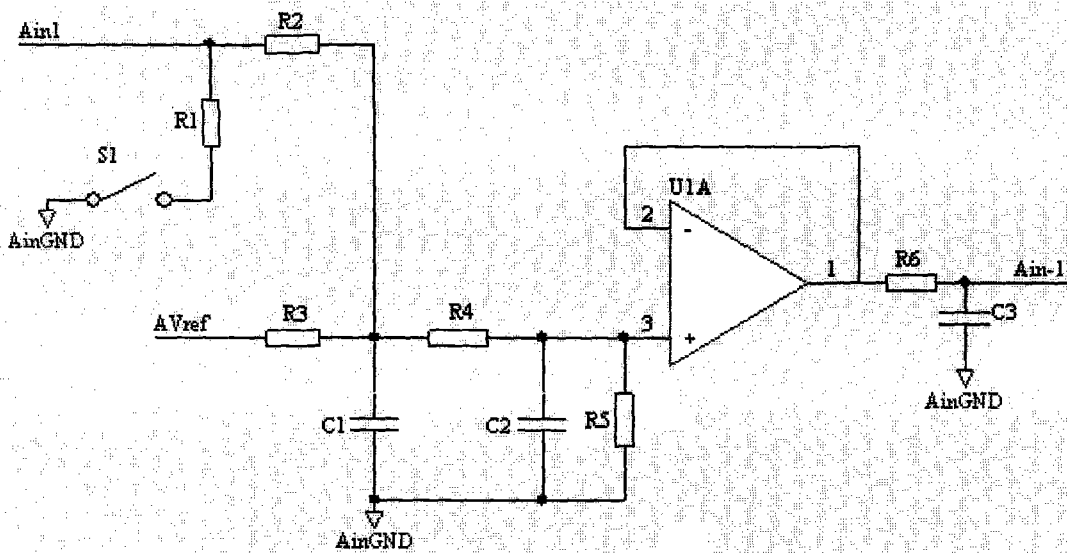
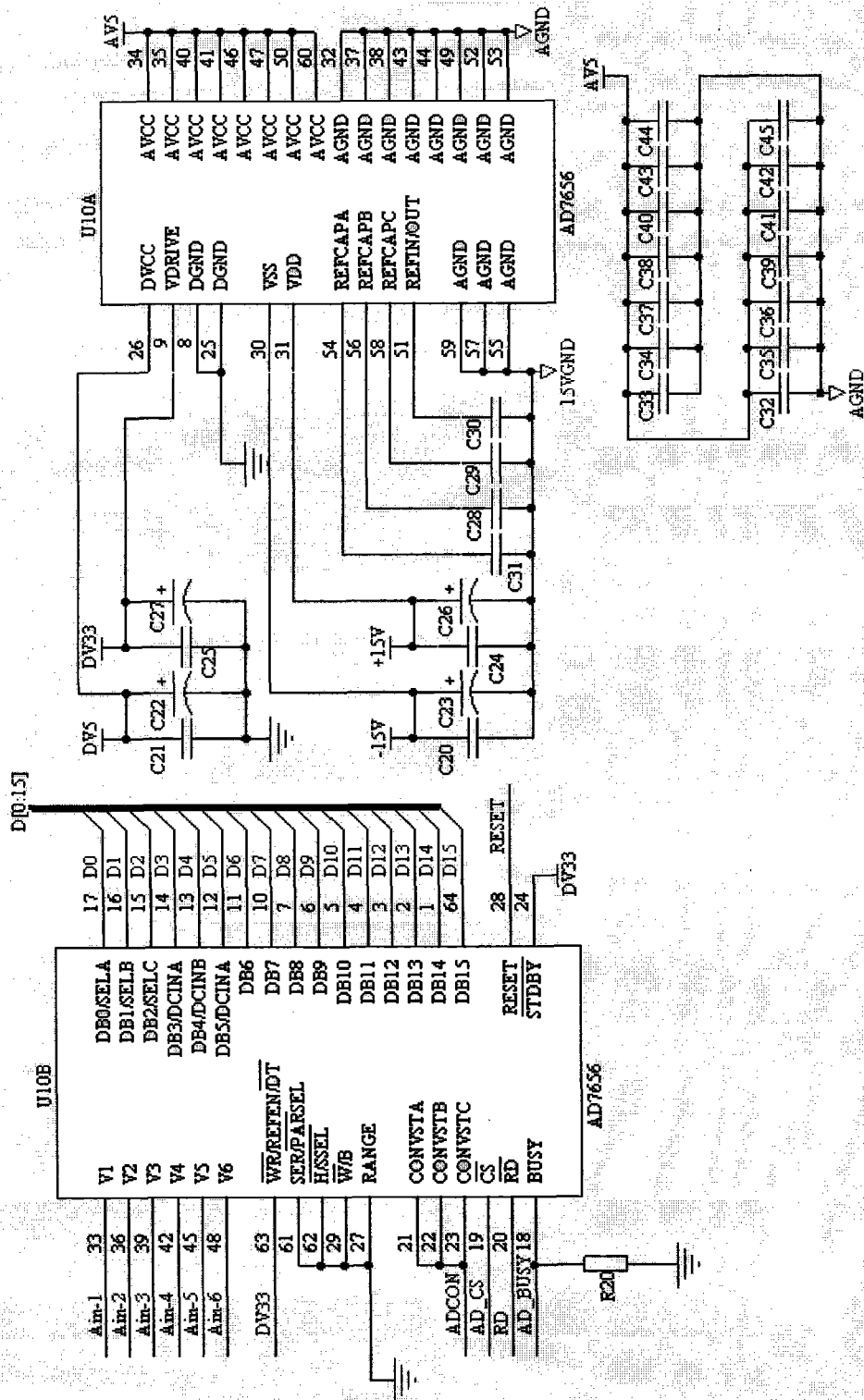


图 1



(a)

图 2



(b)
图 2

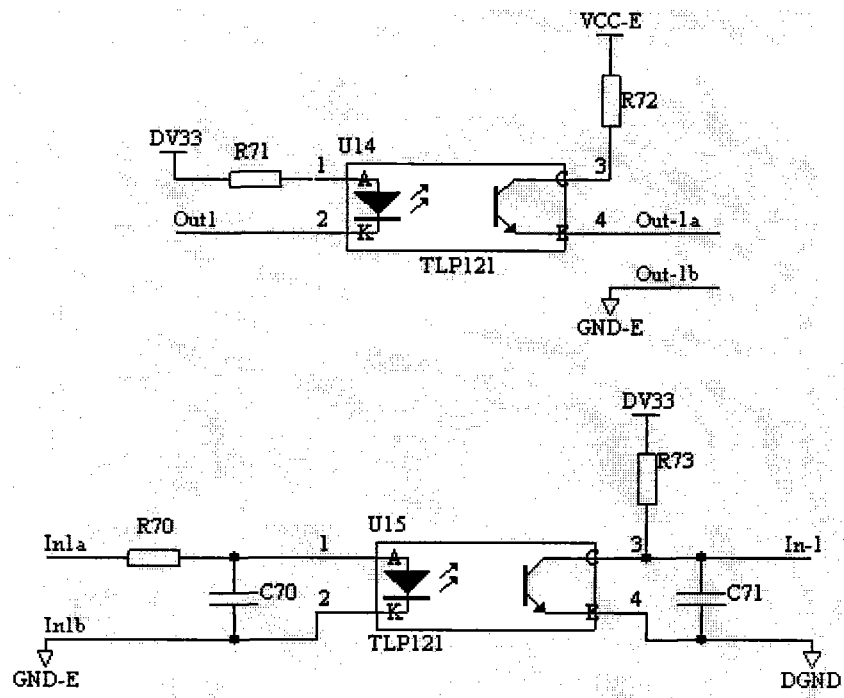


图 4

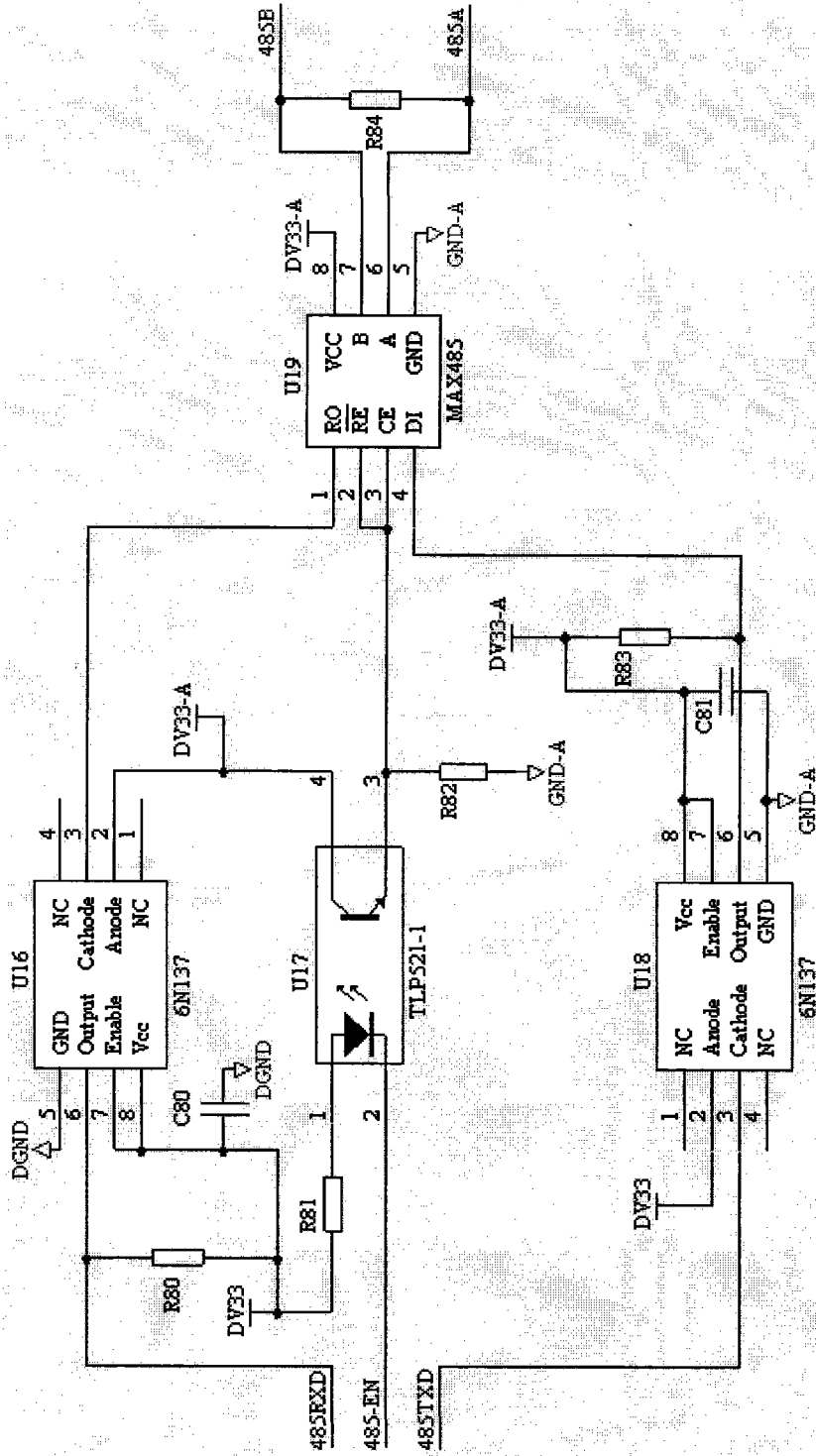


图 5

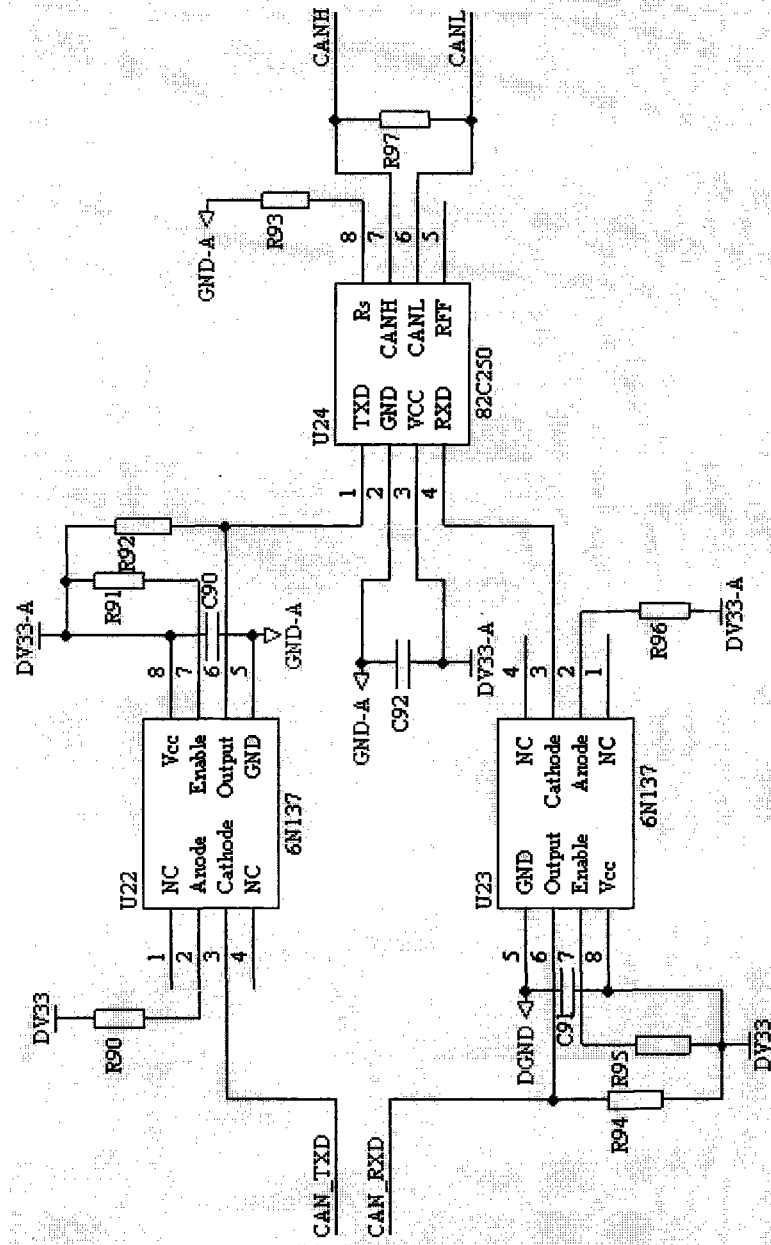


图 6

