



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213603627 U

(45) 授权公告日 2021.07.06

(21) 申请号 202021955768.1

(22) 申请日 2020.09.09

(73) 专利权人 武汉市农业科学院

地址 430065 湖北省武汉市洪山区张家湾街特1号

(72) 发明人 王琢 高星星 肖进 张俊峰
王锐 田满洲 罗友谊 卢泽民

(74) 专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222

代理人 彭艳君

(51) Int.Cl.

A01G 25/16 (2006.01)

G05B 19/042 (2006.01)

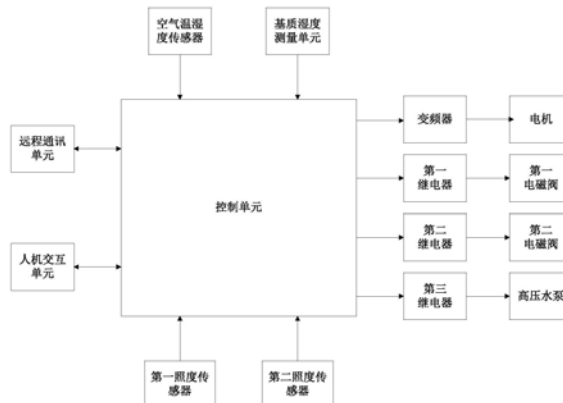
权利要求书1页 说明书4页 附图9页

(54) 实用新型名称

一种用于旋转式多层育苗装置的自动控制系统

(57) 摘要

本实用新型涉及温室育苗设备控制技术,具体涉及一种用于旋转式多层育苗装置的自动控制系统,包括控制单元,分别与控制单元连接的变频器、第一继电器、第二继电器、第三继电器、空气温湿度传感器、第一照度传感器、第二照度传感器、人机交互单元和远程通讯单元,与控制单元无线连接的基质湿度测量单元;还包括与变频器连接的电机,与第一继电器连接的第一电磁阀,与第二继电器连接的第二电磁阀,与第三继电器连接的高压水泵;第一电磁阀、第二电磁阀通过水管并联后再与高压水泵连接。该控制系统可以根据用户预置的最高空气温度阈值、最低空气湿度阈值、最低基质湿度阈值、最大顶底层照差阈值自动控制旋转式多层育苗装置进行旋转、喷雾、灌溉。



1. 一种用于旋转式多层育苗装置的自动控制系统,其特征在于:包括控制单元,分别与控制单元连接的变频器、第一继电器、第二继电器、第三继电器、空气温湿度传感器、第一照度传感器、第二照度传感器、人机交互单元和远程通讯单元,与控制单元无线连接的基质湿度测量单元;还包括与变频器连接的电机,与第一继电器连接的第一电磁阀,与第二继电器连接的第二电磁阀,与第三继电器连接的高压水泵;第一电磁阀、第二电磁阀通过水管并联后再与高压水泵连接。

2. 根据权利要求1所述用于旋转式多层育苗装置的自动控制系统,其特征在于:远程通讯单元用于将自动控制系统和云服务器连接,从而实现远程控制。

3. 根据权利要求1所述用于旋转式多层育苗装置的自动控制系统,其特征在于:空气温湿度传感器型号为HSTL-104WS;第一和第二照度传感器均采用HSTL-GZDXS;基质湿度测量单元采用LoRa接口的无线土壤湿度传感器;控制单元包括STM32F103RBT6及外围电路WH-L101-L-P、LM2902、MAX3485、MAX3232、PC817、9013;变频器型号为CDI-EM60G1R5T4B;第一继电器和第二继电器型号均为NXJ/4Z;第三继电器型号为FDR3-D4820Z;第一电磁阀和第二电磁阀均采用ZS-1型常闭电磁阀;高压水泵采用0.75KW的高压水泵;人机交互单元采用SDWe070S15T型触摸显示屏;远程通讯单元采用Suk-Box型云盒子。

一种用于旋转式多层育苗装置的自动控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于温室育苗设备控制技术领域,特别涉及一种用于旋转式多层育苗装置的自动控制系统。

背景技术

[0002] 育苗是农业生产活动中的一个重要环节,育苗的工作直接影响作物后期的长势,其劳动量大、技术性强,而苗床是育苗环节的主要装备之一。随着我国农业自动化和信息化程度的不断提升,越来越多的智能苗床投入运行,这些苗床主要是固定式苗床和移动式苗床,它们通常为单层结构,存在空间利用率低的问题,在一些温室规模有限的地区,严重的制约了农业生产的规模化发展。专利“一种旋转式多层苗床(CN207754213U)”和“一种全自动育苗渐浸式灌溉装置(CN109042261A)”实用新型的旋转式多层育苗装置解决了上述问题,实现了育苗环节的集约化生产。

[0003] 然而,此类育苗装置由人工操作现场控制柜面板上开关按钮,从而手动的进行旋转、喷雾、灌溉操作,难以实现自动生产。为进一步提高育苗环节的信息化、自动化程度,降低农民的劳动强度,提高生产效率,本实用新型提出了一种用于旋转式多层育苗装置的自动控制系统。

实用新型内容

[0004] 针对背景技术存在的问题,本实用新型提供一种用于旋转式多层育苗装置的自动控制系统。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:一种用于旋转式多层育苗装置的自动控制系统,包括控制单元,分别与控制单元连接的变频器、第一继电器、第二继电器、第三继电器、空气温湿度传感器、第一照度传感器、第二照度传感器、人机交互单元和远程通讯单元,与控制单元无线连接的基质湿度测量单元;还包括与变频器连接的电机,与第一继电器连接的第一电磁阀,与第二继电器连接的第二电磁阀,与第三继电器连接的高压水泵;第一电磁阀、第二电磁阀通过水管并联后再与高压水泵连接。

[0006] 在上述用于旋转式多层育苗装置的自动控制系统中,远程通讯单元用于将自动控制系统和云服务器连接,从而实现远程控制。

[0007] 在上述用于旋转式多层育苗装置的自动控制系统中,空气温湿度传感器型号为HSTL-104WS;第一和第二照度传感器均采用HSTL-GZDXS;基质湿度测量单元采用LoRa接口的无线土壤湿度传感器;控制单元包括STM32F103RBT6及外围电路WH-L101-L-P、LM2902、MAX3485、MAX3232、PC817、9013;变频器型号为CDI-EM60G1R5T4B;第一继电器和第二继电器型号均为NXJ/4Z;第三继电器型号为FDR3-D4820Z;第一电磁阀和第二电磁阀均采用ZS-1型常闭电磁阀;高压水泵采用0.75KW的高压水泵;人机交互单元采用SDWe070S15T型触摸显示屏;远程通讯单元采用Suk-Box型云盒子。

[0008] 与现有技术相比,本实用新型可以根据用户预置的最高空气温度阈值、最低空气

湿度阈值、最低基质湿度阈值、最大顶底层照度差阈值自动控制旋转式多层育苗装置进行旋转、喷雾、灌溉。

附图说明

- [0009] 图1是本实用新型的系统结构框图；
- [0010] 图2是本实用新型一种实施例控制单元的微控制器电路图；
- [0011] 图3是本实用新型一种实施例控制单元的模拟信号采集电路图；
- [0012] 图4是本实用新型一种实施例控制单元的变频器控制电路图；
- [0013] 图5是本实用新型一种实施例第一继电器和第二继电器驱动电路图；
- [0014] 图6是本实用新型一种实施例第三继电器驱动电路图；
- [0015] 图7是本实用新型一种实施例人机交互单元和远程通讯单元电路图；
- [0016] 图8是本实用新型一种实施例控制单元的基质湿度获取电路图；
- [0017] 图9是本实用新型自动喷雾降温启用的工作流程图；
- [0018] 图10是本实用新型自动喷雾增湿启用的工作流程图；
- [0019] 图11是本实用新型自动灌溉启用的工作流程图；
- [0020] 图12是本实用新型自动旋转的工作流程图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本实用新型实施例对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0022] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0023] 下面结合具体实施例对本实用新型作进一步说明,但不作为本实用新型的限定。

[0024] 如图1所示,一种自动喷灌补光旋转式多层苗床控制系统,包括:控制单元、变频器、电机、第一继电器、第一电磁阀、第二继电器、第二电磁阀、第三继电器、高压水泵、空气温湿度传感器、基质湿度测量单元、第一照度传感器、第二照度传感器、人机交互单元、远程通讯单元。控制单元与变频器、第一继电器、第二继电器、第三继电器、空气温湿度传感器、基质湿度测量单元、第一照度传感器、第二照度传感器、人机交互单元、远程通讯单元通过导线连接;控制单元与基质湿度测量单元通过无线连接;变频器与电机通过导线连接;第一继电器与第一电磁阀通过导线连接;第二继电器与第二电磁阀通过导线连接;第三继电器与高压水泵通过导线连接;第一电磁阀、第二电磁阀通过水管并联后再与高压水泵连接;

[0025] 而且,空气温湿度传感器用于测量旋转式多层育苗装置内的空气温度和湿度,并将实时空气温度和空气湿度传输至控制单元;

[0026] 而且,基质湿度测量单元用于测量穴盘内的基质湿度,并将实时基质湿度传输至控制单元;

[0027] 而且,第一照度传感器用于测量旋转式多层育苗装置顶层的光照强度,并将实时顶层照度传输至控制单元;

[0028] 而且,第二照度传感器用于测量旋转式多层育苗装置底层的光照强度,并将实时底层照度传输至控制单元;

[0029] 而且,控制单元用于在实时空气温度高于最高空气温度阈值时向变频器和第一继电器输出设备启动信号,以实现旋转状态下喷雾降温;用于在实时空气湿度低于最低空气湿度阈值时向变频器和第一继电器输出设备启动信号,以实现旋转状态下喷雾增湿;用于在实时基质湿度低于最低基质湿度阈值时向变频器和第二继电器输出设备启动信号,以实现旋转状态下灌溉;用于在顶层照度与底层照度的差值大于最大顶底层照度差阈值时向变频器输出设备启动信号,以实现旋转状态下均匀光照;用于接收人机交互单元和远程通讯单元输入的最高空气温度阈值、最低空气湿度阈值、最低基质湿度阈值、最大顶底层照度差阈值;用于将空气温湿度传感器、基质湿度测量单元、第一照度传感器、第二照度传感器、电机、第一电磁阀、第二电磁阀、高压水泵的运行参数和状态输出至人机交互单元和远程通讯单元;

[0030] 而且,变频器用于根据控制单元发出的控制信号控制电机运行,实现正反转和调速;

[0031] 而且,第一继电器用于根据控制单元发出的控制信号控制第一电磁阀开启或关闭;

[0032] 而且,第二继电器用于根据控制单元发出的控制信号控制第二电磁阀开启或关闭;

[0033] 而且,第三继电器用于根据控制单元发出的控制信号控制高压水泵开启或关闭;

[0034] 而且,电机用于带动育苗装置用的吊篮进行旋转式往复运动;

[0035] 而且,第一电磁阀用于喷雾,从而对空气进行降温和增湿;

[0036] 而且,第二电磁阀用于灌溉;

[0037] 而且,高压水泵用于提供喷雾和灌溉用水,并增加水压;

[0038] 而且,人机交互单元用于接收用户输入的最高空气温度阈值、最低空气湿度阈值、最低基质湿度阈值、最大顶底层照度差阈值,并用于显示空气温湿度传感器、基质湿度测量单元、第一照度传感器、第二照度传感器、电机、第一电磁阀、第二电磁阀、高压水泵的运行参数和状态;

[0039] 而且,远程通讯单元用于将系统和云服务器连接,从而进行远程控制。

[0040] 空气温湿度传感器型号为HSTL-104WS;

[0041] 第一和第二照度传感器型号为HSTL-GZDXS;

[0042] 基质湿度测量单元采用LoRa接口的无线土壤湿度传感器实现;

[0043] 控制单元由STM32F103RBT6及外围电路WH-L101-L-P、LM2902、MAX3485、MAX3232、PC817、9013实现;

[0044] 变频器型号为CDI-EM60G1R5T4B;

[0045] 第一继电器和第二继电器型号为NXJ/4Z;

[0046] 第三继电器型号为FDR3-D4820Z;

[0047] 电机采用380V/1.5KW的三相异步电动机实现;

[0048] 第一电磁阀采用ZS-1型常闭电磁阀;

[0049] 第二电磁阀采用ZS-1型常闭电磁阀;

- [0050] 高压水泵采用0.75KW的高压水泵；
- [0051] 人机交互单元采用SDWe070S15T型触摸显示屏；
- [0052] 远程通讯单元采用Suk-Box型云盒子。
- [0053] 控制系统电路原理图参见图2至图8；
- [0054] 空气温湿度传感器、第一照度传感器、第二照度传感器的信号处理电路参见图2和图3。如图3所示，R19、R20、R23、R24将传感器输出的4-20mA电流信号转换为0.6-3V的电压信号，运算放大器LM2902构成的电压跟随器起缓冲隔离作用，后面接由1K电阻和1000pF电容构成的RC低通滤波器，ADC10、ADC11、ADC12、ADC13接STM32F103RET6的ADC接口。
- [0055] 电机控制电路参见图2和图4。如图4所示，变频器CDI-EM60G1R5T4B具有RS485通讯接口，支持MODBUS-RTU协议。MAX3485与STM32F103RET6的USART2相连，将LVTTTL电平转换为RS485电平，D3、D4、D5为瞬态抑制二极管，起保护作用。
- [0056] 第一电磁阀和第二电磁阀控制电路参见图2和图5。如图5所示，VALVE_CTRL_1和VALVE_CTRL_2接STM32F103RET6的GPIO，当其为高电平时，光电耦合器PC817截止，三极管9013截止，继电器触点断开，电磁阀断电关闭；当其为低电平时，光电耦合器PC817导通，三极管9013导通，继电器触点接通，电磁阀通电开启。
- [0057] 高压水泵控制电路参见图2和图6。如图6所示，PUMP_CTRL接STM32F103RET6的GPIO，当其为高电平时，光电耦合器PC817截止，三极管9013截止，固态继电器断开，水泵关闭；当其为低电平时，光电耦合器PC817导通，三极管9013导通，固态继电器接通；水泵开启。
- [0058] 人机交互单元和远程通讯单元电路参见图2和图7。如图7所示，SDWe070S15T型触摸显示屏和Suk-Box型云盒子均为RS232接口，分别取STM32F103RET6的USART3、USART1相连，MAX3232将LVTTTL电平转换为RS232电平。
- [0059] 基质湿度测量单元无线通讯电路参见图2和图8。如图8所示，控制单元和基质湿度测量单元均采用WH-L101-L-P型LoRa模块点对点通讯，控制单元的LoRa模块与STM32F103RET6的UART4相连。
- [0060] 下面结合图1至图12介绍本实用新型的具体实施方式：
- [0061] 用户通过人机交互单元输入的最高空气温度阈值、最低空气湿度阈值、最低基质湿度阈值、最大顶底层照度差阈值，人机交互单元用于显示空气温湿度传感器、基质湿度测量单元、第一照度传感器、第二照度传感器、电机、第一电磁阀、第二电磁阀、高压水泵的运行参数和状态；空气温湿度传感器用于测量空气实时温度和湿度，基质湿度测量单元用于测量基质实时湿度，第一照度传感器用于测量育苗装置顶部的光照强度，第二照度传感器用于测量育苗装置底部的光照强度；当实时空气温度高于最高空气温度阈值时，变频器驱动电机旋转，第一继电器控制器电磁阀开启，以喷雾的方式降低空气温度；实时空气湿度低于最低空气湿度阈值时，变频器驱动电机旋转，第一继电器控制器电磁阀开启，以喷雾的方式增加控制湿度；当实时基质湿度低于最低基质湿度阈值时，变频器驱动电机旋转，第二继电器控制器电磁阀开启，以灌溉的方式增加基质湿度；当顶层照度与底层照度的差值大于最大顶底层照度差阈值时，变频器驱动电机旋转，以实现作物均匀接收光照。
- [0062] 以上仅为本实用新型较佳的实施例，并非因此限制本实用新型的实施方式及保护范围，对于本领域技术人员而言，应当能够意识到凡运用本实用新型说明书内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案，均应当包含在本实用新型的保护范围内。

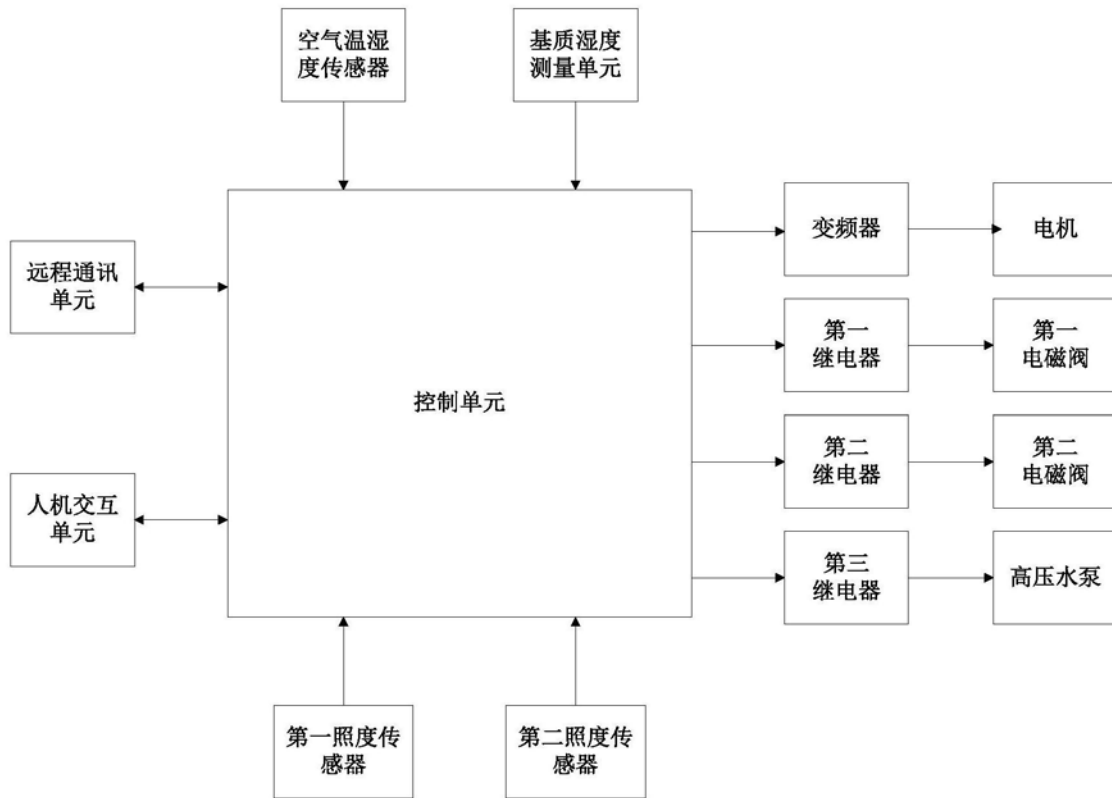


图1

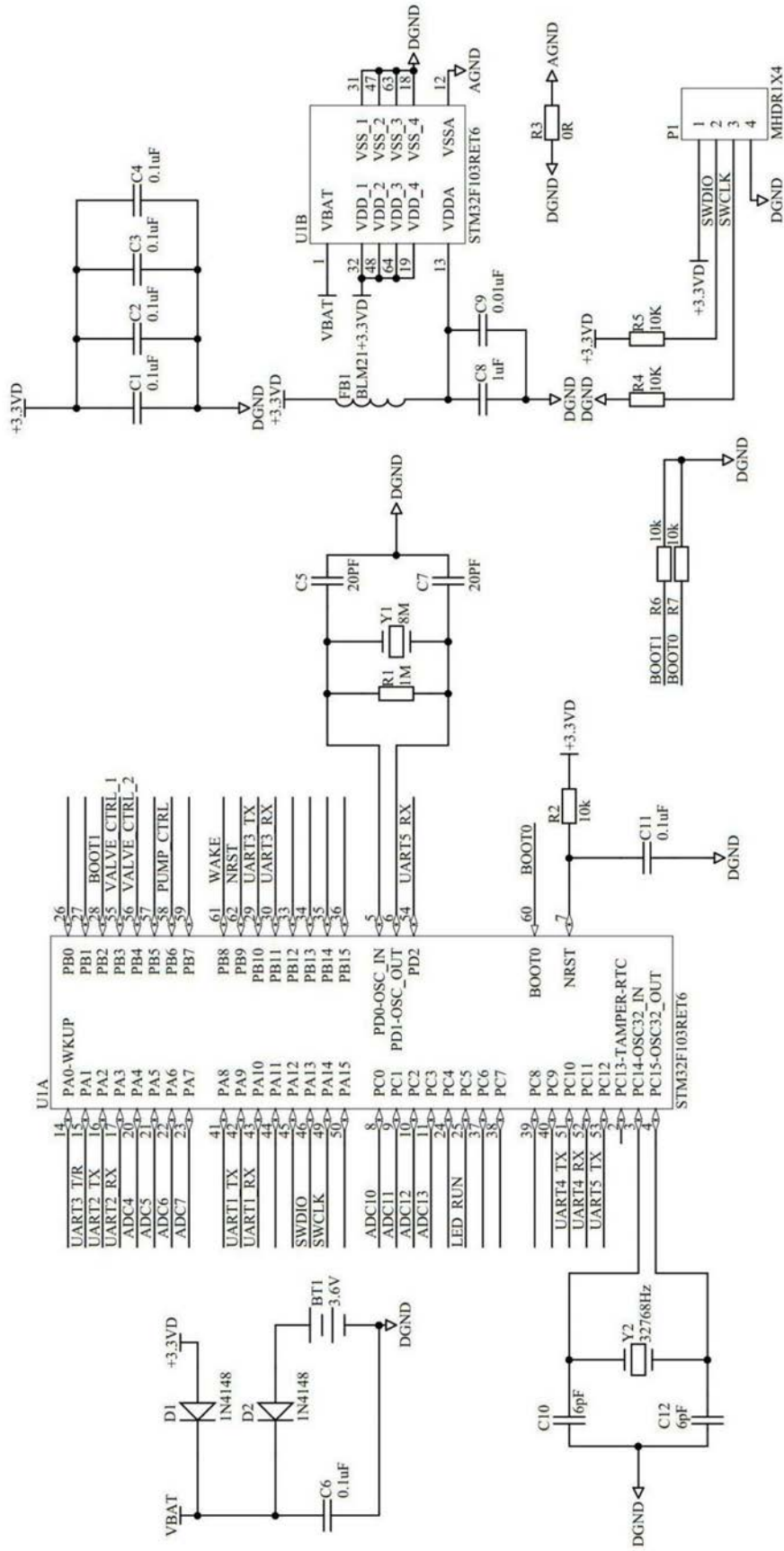


图2

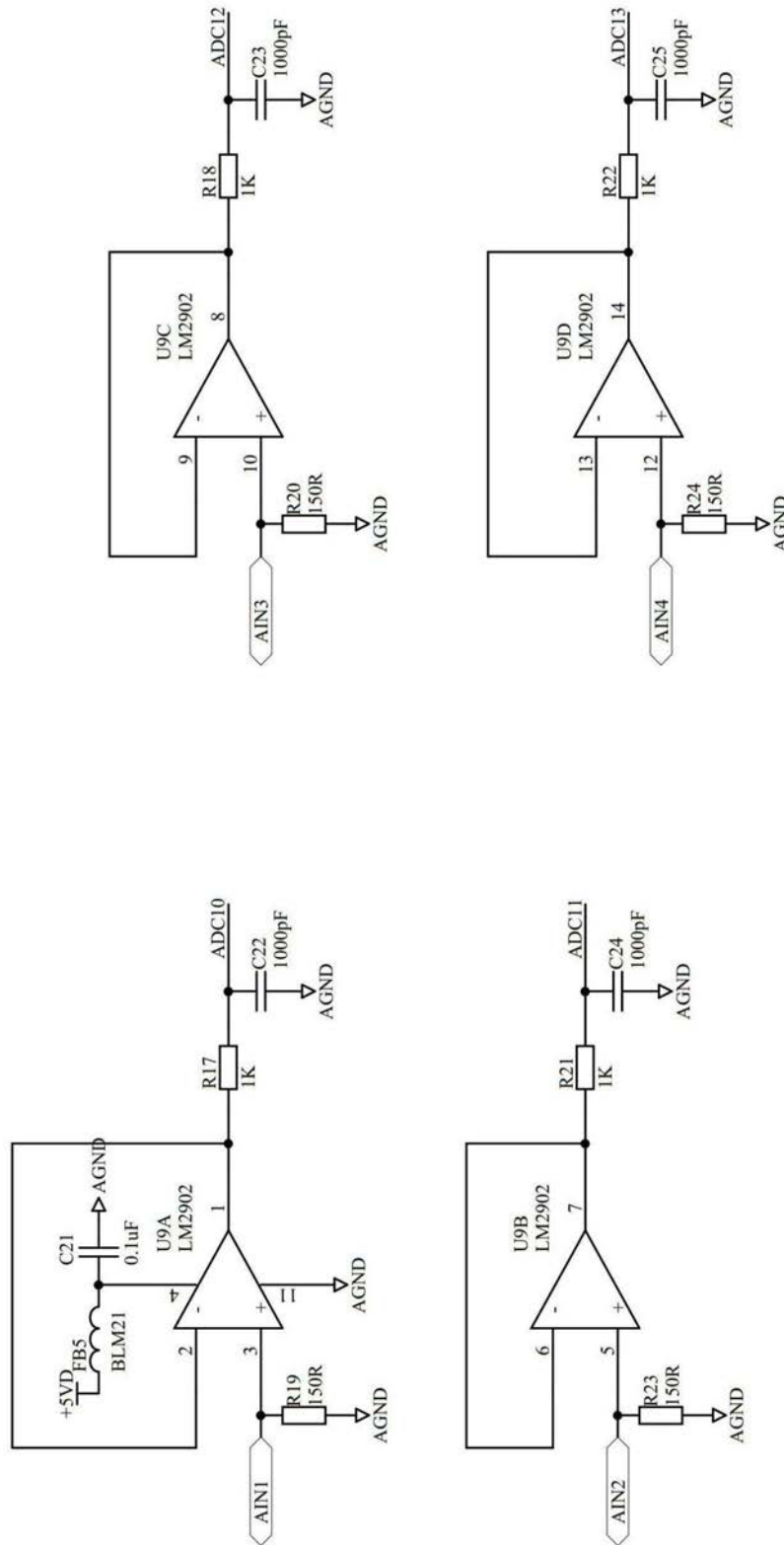


图3

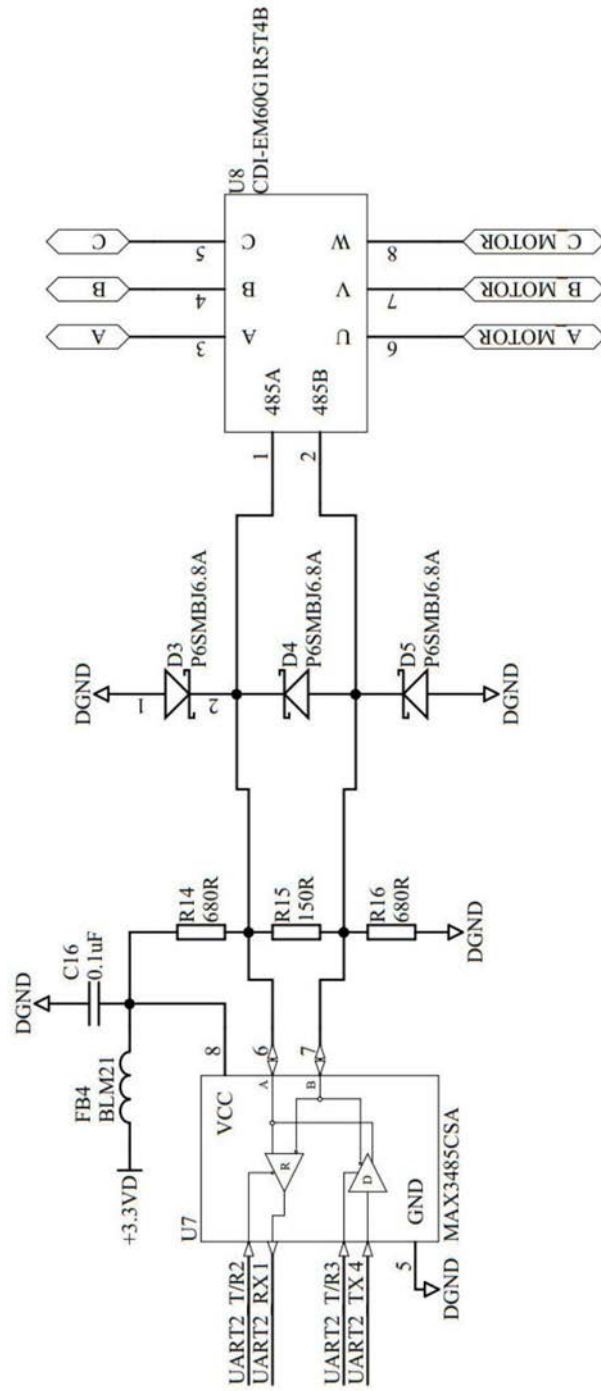


图4

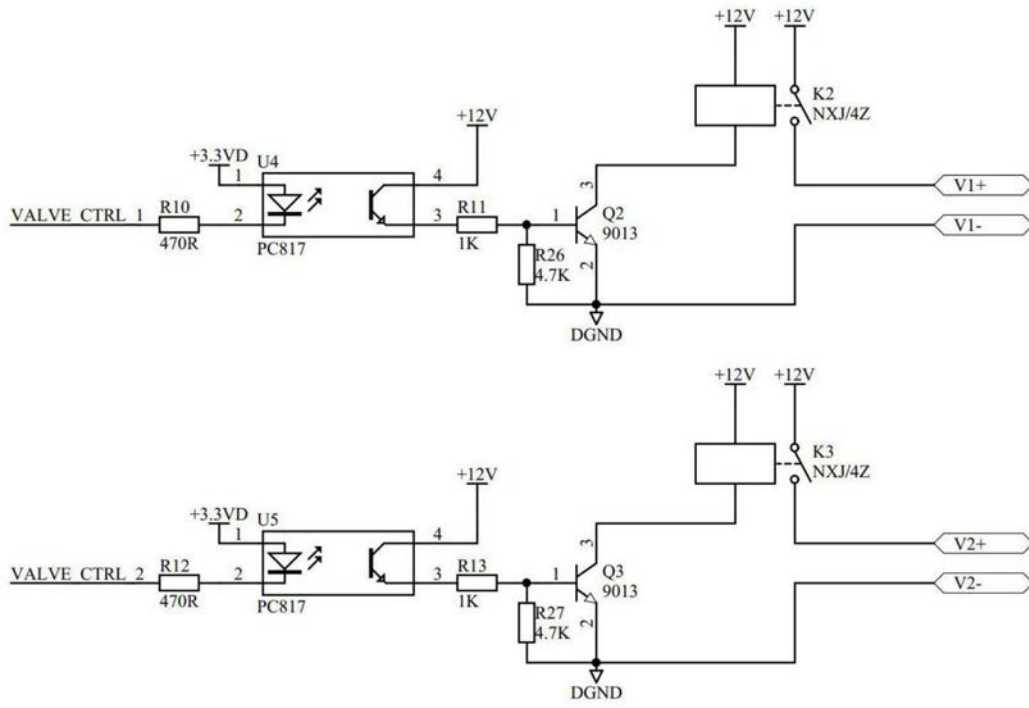


图5

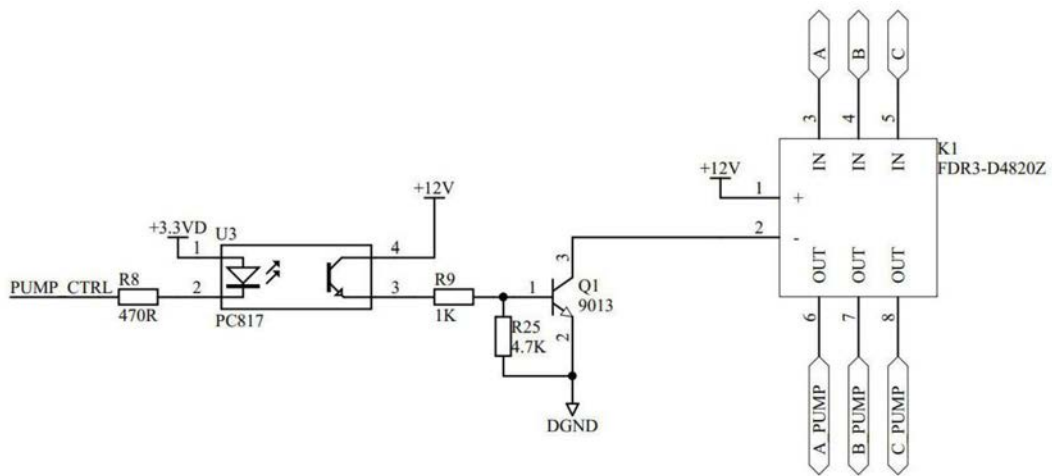


图6

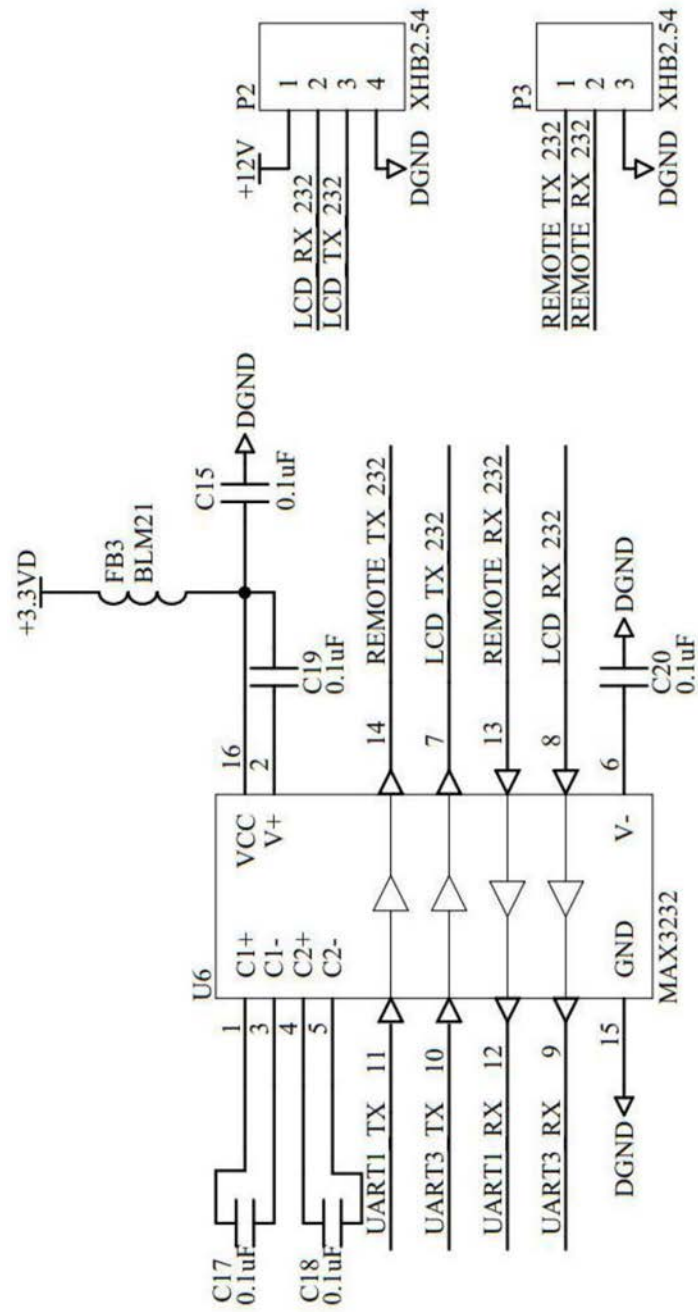


图7

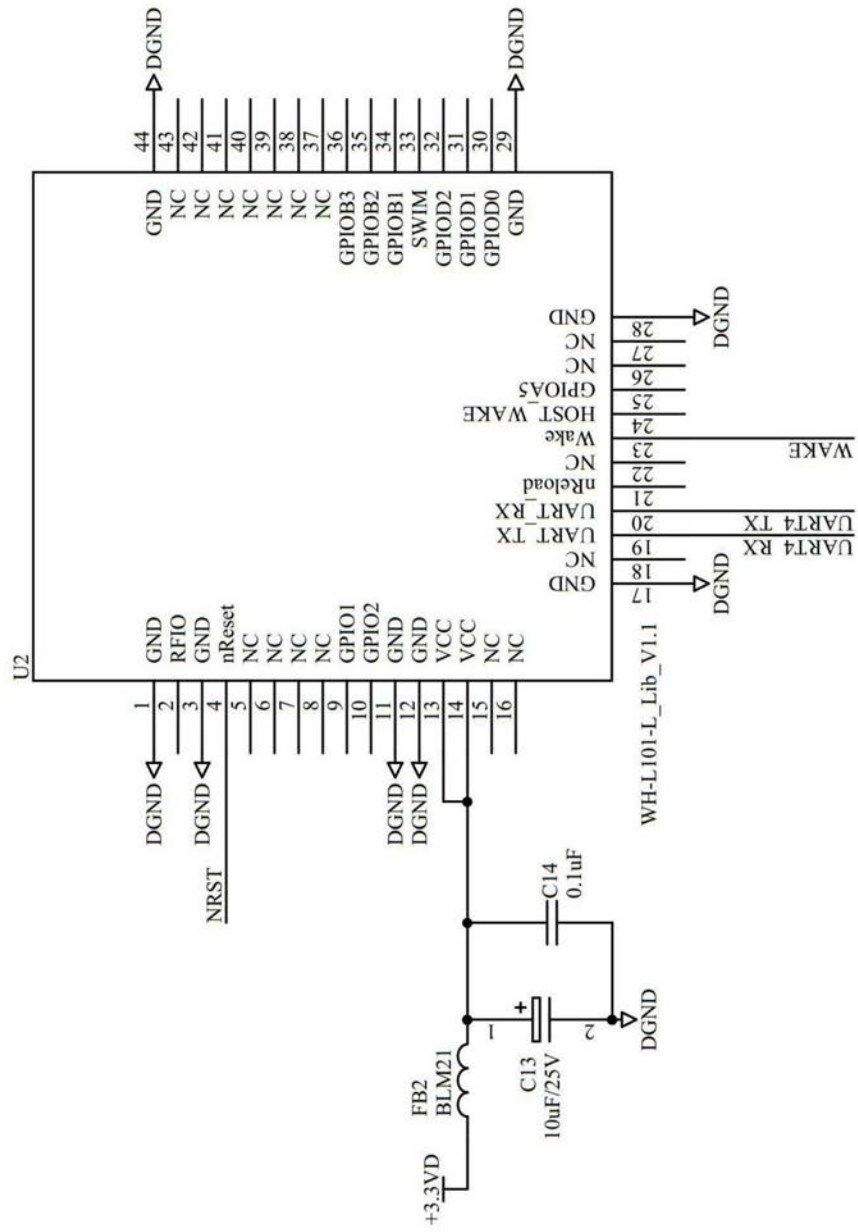


图8



图9

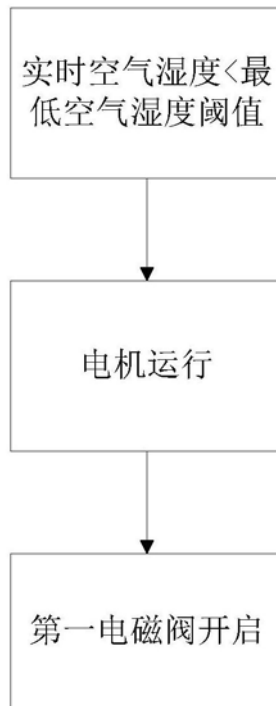


图10

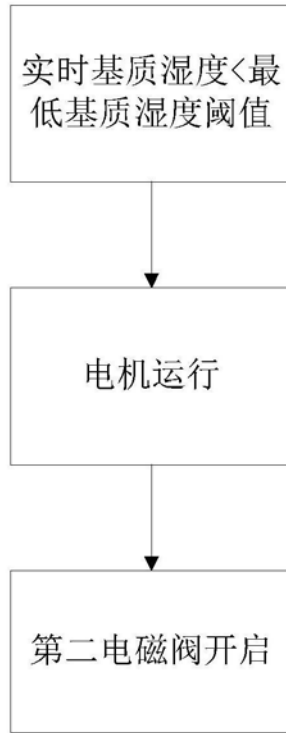


图11

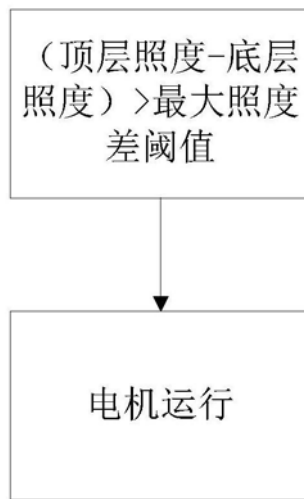


图12