(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205992147 U
(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201620790789.X

(22)申请日 2016.07.26

(73)专利权人 三峡大学
地址 443002 湖北省宜昌市大学路8号

(72)发明人 杨岸涛 陈黎 杨雨薇 张飞 肖洒 黄海洋 张鑫蕊 林敏 潘雅清 刘霞

(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所 42103
代理人 成钢

(51)Int.Cl.
G05B 19/042(2006.01)

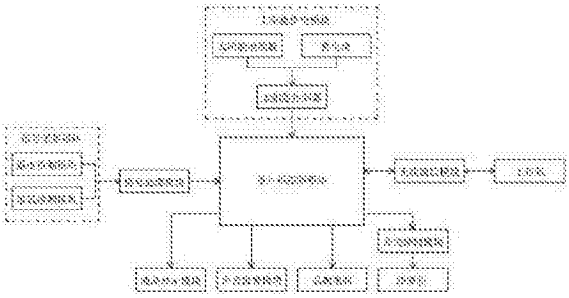
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

一种新型水产养殖在线监控装置

(57)摘要

一种新型水产养殖在线监控装置，包括太阳能供电模块、信号采集模块、信号处理模块、单片机控制模块、无线通信模块、开关控制模块、声音报警模块、液晶显示模块、增氧机、上位机；所述太阳能供电模块给单片机控制模块以及信号采集模块供电，所述信号采集模块的输出端和信号处理模块的输入端连接，所述信号处理模块的输出端和单片机控制模块的输入端连接，所述单片机控制模块的输出端和开关控制模块连接，所述开关控制模块的输出端和增氧机连接；本实用新型所要解决的技术问题是提供一种新型水产养殖在线监控装置，通过信号采集模块将温度信号以及溶氧信号经过放大并经信号处理电路处理后传输给单片机控制核心。



CN 205992147 U

1.一种新型水产养殖在线监控装置，其特征在于：包括太阳能供电模块、信号采集模块、信号处理模块、单片机控制模块、无线通信模块、开关控制模块、声音报警模块、液晶显示模块、增氧机、上位机；所述太阳能供电模块给单片机控制模块以及信号采集模块供电，所述信号采集模块的输出端和信号处理模块的输入端连接，所述信号处理模块的输出端和单片机控制模块的输入端连接，所述单片机控制模块的输出端和开关控制模块连接，所述开关控制模块的输出端和增氧机连接；所述单片机控制模块还与声音报警模块、液晶显示模块连接，所述单片机控制模块通过无线通信模块与上位机无线连接；所述信号采集模块包括温度检测模块和溶氧检测模块。

2.根据权利要求1所述一种新型水产养殖在线监控装置，其特征在于：所述太阳能供电模块包括太阳能电池板、蓄电池和太阳能控制器，太阳能电池板和蓄电池均与太阳能控制器连接，太阳能控制器与单片机控制模块连接。

3.根据权利要求1所述一种新型水产养殖在线监控装置，其特征在于：所述单片机控制模块还与晶振电路连接。

4.根据权利要求1所述一种新型水产养殖在线监控装置，其特征在于：所述开关控制模块包括继电器和继电器驱动器，单片机控制核心连接继电器驱动器，继电器驱动器连接继电器，控制增氧机的多路开关。

5.根据权利要求1所述一种新型水产养殖在线监控装置，其特征在于：所述温度检测模块采用温度传感器进行检测，所述温度传感器安装在水面以下0.5米位置，通过一根铁丝连接一个球体浮力装置。

6.根据权利要求1所述一种新型水产养殖在线监控装置，其特征在于：所述溶氧检测模块采用多个溶解氧传感器进行检测，取平均值，所述溶氧检测模块安装在水面以下1米位置，通过一根铁丝连接一个球体浮力装置。

7.根据权利要求1所述一种新型水产养殖在线监控装置，其特征在于：所述上位机安装于距离鱼塘100m以内的室内。

8.根据权利要求1所述一种新型水产养殖在线监控装置，其特征在于：所述无线通信模块采用Wifi无线通信模块，所述上位机为PC机。

9.根据权利要求8所述一种新型水产养殖在线监控装置，其特征在于：所述Wifi无线通信模块与PC机之间还设有中继器。

10.根据权利要求1所述一种新型水产养殖在线监控装置，其特征在于：所述信号处理模块包括滤波电路。

一种新型水产养殖在线监控装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子技术领域，一种新型水产养殖在线监控装置。

背景技术

[0002] 水产养殖产业的发展对我国渔业结构调整有着重要的意义，主要表现在渔民有效地使用养殖水域，收入提高，城镇居民生活质量的改善。在工厂化养殖中，为了提高鱼塘的产量，一般会应用多层养殖，这种养殖方式具有育苗生长周期短、单位面积的产量高和具有较高的经济效益等优点。但是，带来的缺点也是显而易见的，最主要的是造成鱼塘含氧量过低，有可能造成浮头甚至大面积死鱼现象。而且水体中的含氧量易受到各种因素的影响，甚至更低于正常水平，这样，渔业养殖中首先面临的就是鱼类缺氧窒息的问题。据统计，渔业养殖中出现大面积死亡问题的原因，直接或间接是由于含氧量过低造成的，占到半数以上。为了防止这种含氧量过低带来的危害，人们一般的做法是根据以往经验，花费大量时间、精力观察鱼塘情况，根据不同情况实时动态调整水体中的含氧量。不同的鱼类对含氧量要求不同，即便是同种鱼类在不同生长周期因体质、性成熟程度不同等都对水体中的含氧量要求也不相同。这种方法虽然简单，但是具有很强的滞后性和盲目性，它要求养殖人员时刻关注鱼类活动，增加了劳动力和养殖人员的精神压力，而且费时又费力，而且完全依赖于经验，更加不适合工业化渔业发展的需要。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种新型水产养殖在线监控装置，通过信号采集模块将温度信号以及溶氧信号经过放大并经信号处理电路处理后传输给单片机控制核心。单片机实时显示当前温度、溶解量，并与设定的温度、溶氧量上下限进行初步对比，将处理结果根据需要在现场显示屏上简要显示以及通过发出声音报警发出超限报警，同时单片机控制核心将数据通过无线通讯模块上传给远程监测和智能诊断系统的上位机进行详细分析判断，通过点击各功能按钮，完成增氧机的开闭。增氧机开启一段时间后，溶氧量上升至正常值时，上位机发出关闭命令，增氧机关闭。本装置能够通过远程监测中心实时监测水中的含氧量和温度，自动启动水产增氧机运行，使鱼塘中水的含氧量和温度的上下限保持在设定范围内，有效地提高了鱼类的安全性，降低了养殖成本。装置结构简单，通用性好，给养殖人员带来了极大的方便，推广性好。

[0004] 为解决上述技术问题，本实用新型所采用的技术方案是：一种新型水产养殖在线监控装置，包括太阳能供电模块、信号采集模块、信号处理模块、单片机控制模块、无线通信模块、开关控制模块、声音报警模块、液晶显示模块、增氧机、上位机；所述太阳能供电模块给单片机控制模块以及信号采集模块供电，所述信号采集模块的输出端和信号处理模块的输入端连接，所述信号处理模块的输出端和单片机控制模块的输入端连接，所述单片机控制模块的输出端和开关控制模块连接，所述开关控制模块的输出端和增氧机连接；所述单片机控制模块还与声音报警模块、液晶显示模块连接，所述单片机控制模块通过无线通信

模块与上位机无线连接;所述信号采集模块包括温度检测模块和溶氧检测模块。

[0005] 优选的,所述太阳能供电模块包括太阳能电池板、蓄电池和太阳能控制器,太阳能电池板和蓄电池均与太阳能控制器连接,太阳能控制器与单片机控制模块连接。

[0006] 优选的,所述单片机控制模块还与晶振电路连接。

[0007] 优选的,所述开关控制模块包括继电器和继电器驱动器,单片机控制核心连接继电器驱动器,继电器驱动器连接继电器,控制增氧机的多路开关。

[0008] 优选的,所述温度检测模块采用温度传感器进行检测,所述温度传感器安装在水面以下0.5米位置,通过一根铁丝连接一个球体浮力装置。

[0009] 优选的,所述溶氧检测模块采用多个溶解氧传感器进行检测,取平均值,所述溶氧检测模块安装在水面以下1米位置,通过一根铁丝连接一个球体浮力装置。

[0010] 优选的,所述上位机安装于距离鱼塘100m以内的室内。

[0011] 优选的,所述无线通信模块采用Wifi无线通信模块,所述上位机为PC机。

[0012] 优选的,所述Wifi无线通信模块与PC机之间还设有中继器。

[0013] 优选的,所述信号处理模块包括滤波电路。

[0014] 优选的,所述单片机控制模块采用STC12C5A16S2单片机。

[0015] 优选的,所述液晶显示模块为高清液晶显示屏。

[0016] 本实用新型通过信号采集模块将温度信号以及溶氧信号经过放大并经信号处理电路处理后传输给单片机控制模块。单片机实时显示当前温度、溶解量,并与设定的温度、溶氧量上下限进行初步对比,将处理结果根据需要在现场显示屏上简要显示以及通过发出声音报警发出超限报警,同时单片机控制核心将数据通过无线通讯模块上传给远程监测和智能诊断系统的上位机进行详细分析判断,通过点击各功能按钮,完成增氧机的开闭。增氧机开启一段时间后,溶氧量上升至正常值时,上位机发出关闭命令,增氧机关闭。本装置能够通过远程监测中心实时监测水中的含氧量和温度,自动启动水产增氧机运行,使鱼塘中水的含氧量和温度的上下限保持在设定范围内,有效地提高了鱼类的安全性,降低了养殖成本。装置结构简单,通用性好,给养殖人员带来了极大的方便,推广性好。

附图说明

[0017] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明:

[0018] 图1为本实用新型的系统框图;

[0019] 图2为本实用新型的本实用新型单片机STC12C5A16S2应用系统电路图;

[0020] 图3为本实用新型的温度调理电路图;

[0021] 图4为本实用新型的氧电极采样信号调理电路图;

[0022] 图5为本实用新型电源的晶振电路图;

[0023] 图6为本实用新型Wifi模块连接电路图;

[0024] 图7为本实用新型本实用新型开关控制模块电路图;

[0025] 图8为本实用新型滤波电路图;

[0026] 图9为本实用新型增氧机控制电路图。

具体实施方式

[0027] 如图1所示，一种新型水产养殖在线监控装置，包括太阳能供电模块、信号采集模块、信号处理模块、单片机控制模块、无线通信模块、开关控制模块、声音报警模块、液晶显示模块、增氧机、上位机；所述太阳能供电模块给单片机控制模块以及信号采集模块供电，所述信号采集模块的输出端和信号处理模块的输入端连接，所述信号处理模块的输出端和单片机控制模块的输入端连接，所述单片机控制模块的输出端和开关控制模块连接，所述开关控制模块的输出端和增氧机连接；所述单片机控制模块还与声音报警模块、液晶显示模块连接，所述单片机控制模块通过无线通信模块与上位机无线连接；所述信号采集模块包括温度检测模块和溶氧检测模块。

[0028] 优选的，所述太阳能供电模块包括太阳能电池板、蓄电池和太阳能控制器，太阳能电池板和蓄电池均与太阳能控制器连接，太阳能控制器与单片机控制模块连接。所述太阳能电池板采用2块电池板并联，蓄电池采用锂离子蓄电池，太阳能控制器控制输出不同电压等级的电压；所述太阳能供电模块安装在房间屋顶正中间位置。所述太阳能供电模块给单片机控制模块和信号采集模块提供稳定的5V和3.3V电源。

[0029] 优选的，所述单片机控制模块还与晶振电路连接。所述时钟系统采用12MHzDE晶振。

[0030] 优选的，所述开关控制模块包括继电器和继电器驱动器，单片机控制核心连接继电器驱动器，继电器驱动器连接继电器，控制增氧机的多路开关。

[0031] 优选的，所述温度检测模块采用温度传感器进行检测，所述温度传感器安装在水面以下0.5米位置，通过一根铁丝连接一个球体浮力装置。所述温度检测模块选用美国ANALOG DEVICES公司的AD590传感器，该传感器检测精确，精度高。

[0032] 优选的，所述溶氧检测模块采用多个溶解氧传感器进行检测，取平均值，所述溶氧检测模块安装在水面以下1米位置，通过一根铁丝连接一个球体浮力装置。所述溶氧检测模块选用Sensorex公司生产的CS511溶氧传感器，该传感器安装简单、耐用、极易维护。

[0033] 优选的，所述上位机安装于距离鱼塘100m以内的室内。

[0034] 优选的，所述无线通信模块采用Wifi无线通信模块，所述上位机为PC机。所述无线通讯模块采用HF-LPA Wifi无线通信，具有通讯简单，快速的优点。

[0035] 优选的，所述Wifi无线通信模块与PC机之间还设有中继器。通过中继器增强Wifi传输信号。

[0036] 优选的，所述信号处理模块包括滤波电路。所述滤波电路采用二阶低通ButterWorth滤波电路。

[0037] 优选的，所述单片机控制模块采用STC12C5A16S2单片机。所述单片机内部集成了8路高速10位A/D转换，无需外加A/D转换；所述单片机内部还集成了专用复位电路MAX810；所述单片机主要包括CPU系统、CPU外围电路和基本单元，是宏晶科技生产的一款高性能、低功耗的8051处理器。

[0038] 优选的，所述液晶显示模块为高清液晶显示屏。所述液晶显示屏采用的LCD是带字库12864液晶显示屏，工作原理利用外部光的反射原理来实时显示。

[0039] 如图2所示，为本实用新型单片机STC12C5A16S2应用系统电路图，该单片机主要包括三大部分，中央处理器、中央处理器外围电路和基本功能单元。中央处理器包括运算器、放大器、时钟和总线控制逻辑；中央控制器外围电路由FLASH存储、数据存储RAM、P0~P3口以

及特殊功能能够寄存器SFR;基本功能能够单元包括三个定时/计数器、终端系统和串行接口。STC12C5A16S2单片机有40个引脚,其中P1.0~P1.7可作为ADC输入通道的0~7,使用外部RST脚复位。

[0040] 如图3所示,为本实用新型的温度调理电路图,AD590温度传感器在正常的工作状态可以看作一个温控电流源,其输出电流Iout与绝对温度T成一定的比例关系。AD590的封装是三引脚封装,其中的两个引脚分别接VCC和GND,第三个引脚可以不用,接外壳起到屏蔽作用。AD590在出厂时已经经过校准,使其在绝对温度零度时输出电流为0uA;随着温度的升高,温度没升高1℃,输出电流就增加1uA。当温度为t℃时,AD590输出电流Iout=(273+t)uA,在该电路中用10K电阻与传感器AD590串联,所以待测量电压Vout为:Vout=Iout×10K=(273+t)uA×10KΩ=(2.73+t/100)V,其中Iout表示AD590的输出;Vout表示待测的输出电压;t表示待测的当前水温。为了将电压Vout测量出来又保证输出电流Iout不被分流,在本实用新型中应用一个稳压二极管和差分放大电路,得到一个相对稳定的电压后,再通过分压电路,得到所需要的参比电压Vref=2.73V,该参比电压连接到差分放大电路的负端,则根据电路中的参数可知差分放大器的输出:Vo-tem=(100K/10K)×(Vout-Vref)=t/10;则当前温度与输出电压的关系为:t=10×Vo-tem。

[0041] 如图4所示,为本实用新型的氧电极采样信号调理电路图,CS511溶氧传感器内部含有一个氧电极极化所需的极化电池,通过该传感器产生与待测量水体中的氧分压相关的氧电极电流。内置的一个热敏电阻提供自动的温度补偿,这样就有力的保证了测量数据的精确性。该传感器能够测量水体中溶氧量范围在0~20mg/L,工作温度-5~50℃,测量精度是±2%。在对溶氧采样信号调理电路中可知第一级的运算放大器LM308连接方法是一个反相放大器,通过该级电路使采样信号从原来的电流信号转换为相对更容易处理的电压信号。在运放的输入和输出端连接一个热敏电阻Rt1,进行运放工作时温度补偿,Rt2也起相同的作用再次进行补偿。经过第一级运放转换后的信号输入第二级运放TL084的反相端,经过第二级运放TL084对其进行信号放大,从图中可以看出,电压放大倍数为10,经过放大10倍后的电压值已经适合模数转换的输入要求,通过模数转换电路测得输出的电压信号V后利用下面的工作就可以计算出水体中含氧量Cs:Cs=GV+V0。

[0042] 如图5所示,为本实用新型晶振电路图,当系统处于休眠状态时可以把系统时钟切换到这个低频时钟,以降低功耗,这对于本实用新型在使用太阳能锂电池供电时尤为重要。系统在使用外部低频时钟进入省点模式时,可以按照以下步骤进行:(1)把XTAL1和XTAL2引脚配置为模拟I/O方式;(2)向相应的端口锁存器相应位写1,禁止这两个引脚的数字驱动器输出;(3)配置并使能外部振荡器,等待至少1ms;(4)查询外部振荡器是否准备完成;(5)完成系统时钟的切换工作。

[0043] 如图6所示,为本实用新型Wifi模块连接电路图,HF-LPA Wifi无线通信模块可以实现通过串口将设备连接到无线网络,用户设备只需通过串口向模块发送和接收数据即可。该无线通信模块完成由串口通信到Wifi无线通信的转换工作。在模块内部集成了无线通信所必需的MAC地址、射频电路以及功率放大器等,同时模块内部也集成了无线通信所必需的TCP/IP协议栈等固件,它是一款完整的无线通信解决方案,用户只需简单的搭建电路就可以完成在自己系统中增加无线通信的功能。针对本实用新型在实际应用中的数据量传递要求,HF-LPA无线通信模块比较适合本实用新型的需求。如图所示,根据设计要求和HF-

LPA Wifi模块引脚的定义，把HF-LPA模块部分引脚连接到插针，方便系统调试使用，不用的引脚，根据HF-LPA模块的引脚功能定义，可以做简单的悬空处理。

[0044] 如图7所示，为本实用新型开关控制模块电路图。开关模块主要由继电器驱动器ULN2803和继电器组成。ULN2803是八路NPN达林顿连接晶体管阵，适用于低逻辑点平数字电路和较高的电流、电压要求之间的接口。用其驱动5V继电器，ULN2803输出端直接接继电器线圈一端，继电器线圈的另一端接+5V电源，ULN2803的输入端直接和单片机I/O口相连，单片机输出高电平时就可驱动继电器动作，进而驱动增氧机的启动。

[0045] 如图8所示，为本实用新型滤波电路图，由于温度传感器以及溶氧传感器的工作环境噪声较多，所以在设计中，考虑使用二阶低通ButterWorth滤波电路对信号进行滤波。本系统设计的二阶压控电压源低通滤波器是由R5、C16和R6、C17两节RC滤波电路及R7、R8组成的同相比例放大电路构成，其中同相比例放大电路实际上就是压控电压源。其特点是输入阻抗高，输出阻抗低。同相比例放大电路的电压增益就是低通滤波器的通带电压增益，即。输入信号OUT经过两节RC滤波电路和同相比例放大电路滤波后，输出信号SOUT。

[0046] 如图9所示，为本实用新型增氧机控制电路图，光电耦合器、可控硅以及相应的电阻、电容组成了系统增氧机的控制电路。单片机发出相应的控制信号给光电耦合器，光电耦合器收到控制信号后控制可控硅及增氧机的工作状态。当单片机的P3.4引脚输出低电平时，光电耦合器导通。光电耦合器导通后改变了可控硅的触发端的电平，使其从低电平调整为高电平，引起可控硅导通。由电路图可知，可控硅导通后，增氧机、可控硅、保险丝构成通路，此时增氧机开机。相反的，单片机发出高电平会使增氧机停止工作。

[0047] 上述的实施例仅为本实用新型的优选技术方案，而不应视为对于本实用新型的限制，本实用新型的保护范围应以权利要求记载的技术方案，包括权利要求记载的技术方案中技术特征的等同替换方案为保护范围。即在此范围内的等同替换改进，也在本实用新型的保护范围之内。

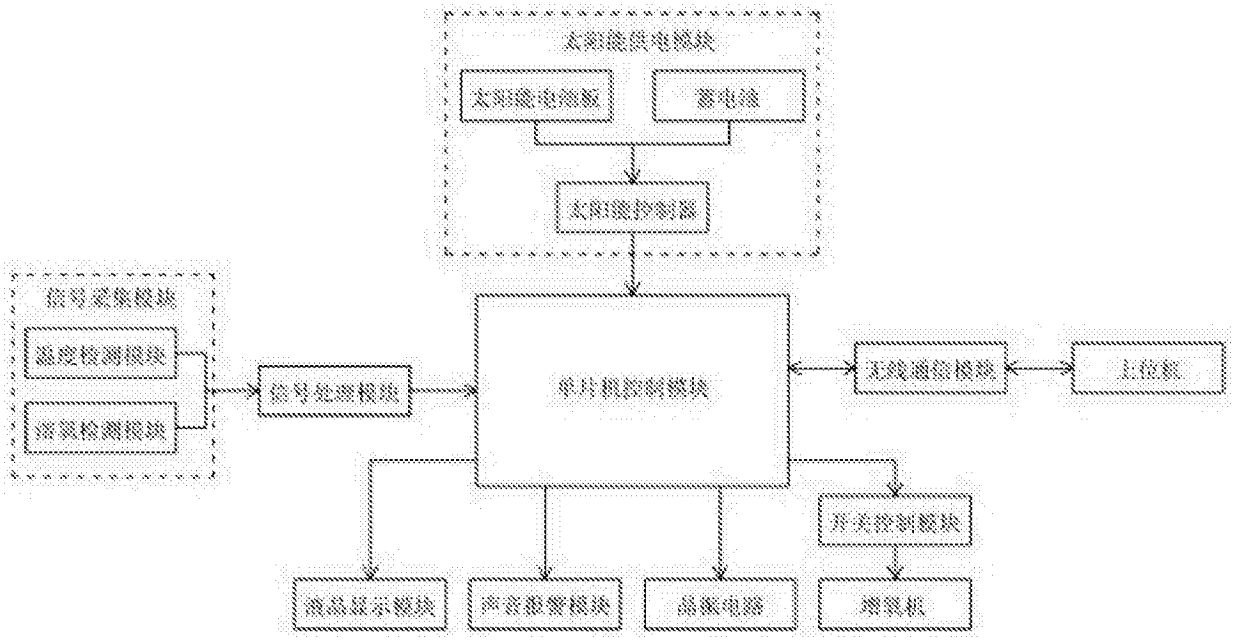

太阳能供电模块
太阳能电池板
蓄电池
太阳能护控制器
信号采集模块
温度检测模块
湿度检测模块
信号处理模块
单片机控制模块
无线通信模块
上位机
开关控制模块
液晶显示模块
声音报警模块
晶振电路
增氧机

图1

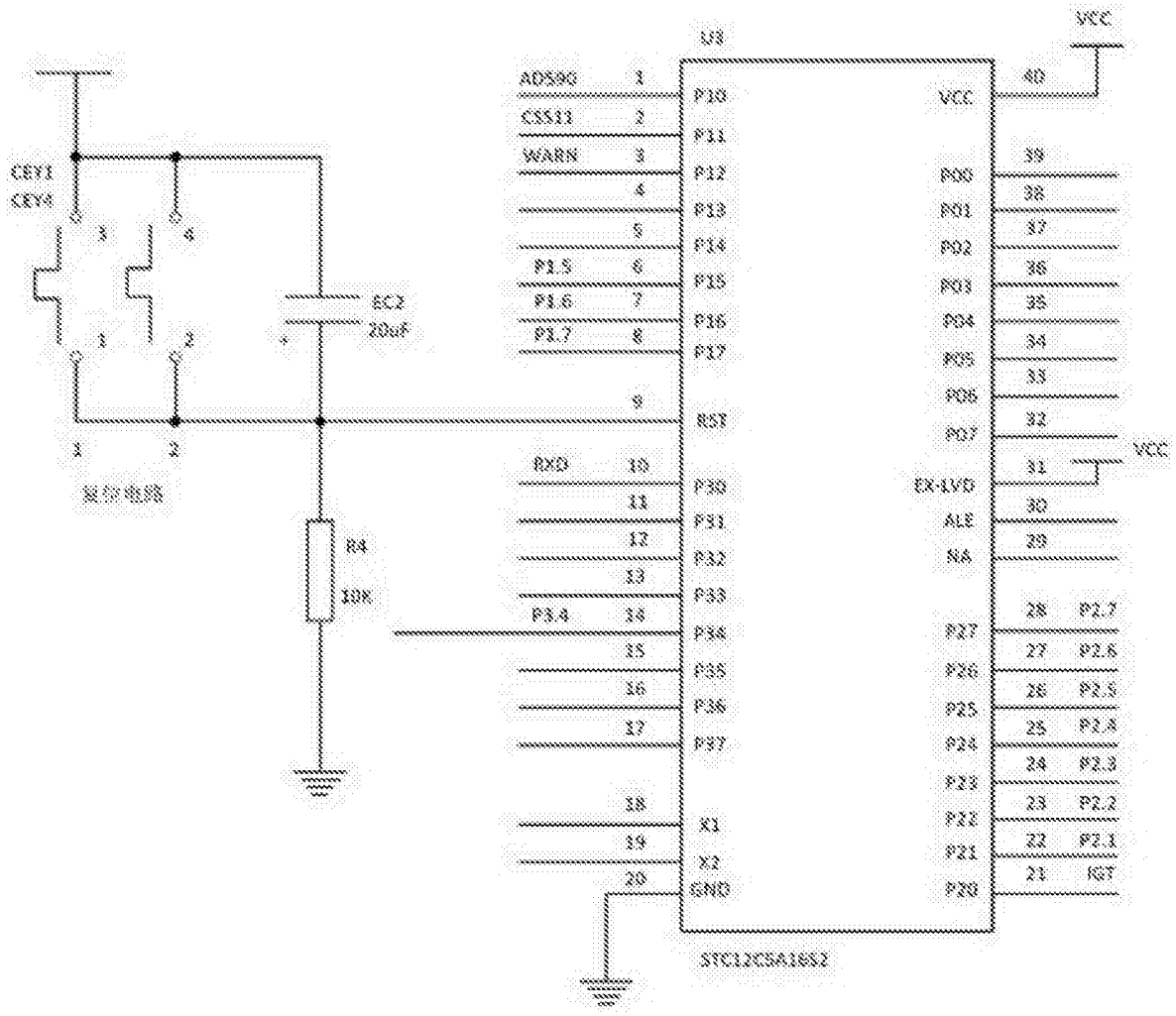

U3
VCC
AD590 1
CS511 2
WARN 3
4
5
P1.5 6
P1.6 7
P1.7 8
9
RXD 10
11
12
13
P3.4 14
15
16
17
18
19
20
P10
P11
P12
P13
P14
P15
P16
P17
RST
P30
P31
P32
P33
P34
P35
P36
P37
X1
X2
GND
40
39
38
37
36
35
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
P00
P01
P02
P03
P04
P05
P06
P07
EX-LVD
ALE
NA
P27
P26
P25
P24
P23
P22
P21
P20
P2.7
P2.6
P2.5
P2.4
P2.3
P2.2
P2.1
IGT
CEY1
CEY4
3
4
1
2
1
2
EC2
20uF
R4
10K
STC12C5A16S2

图2

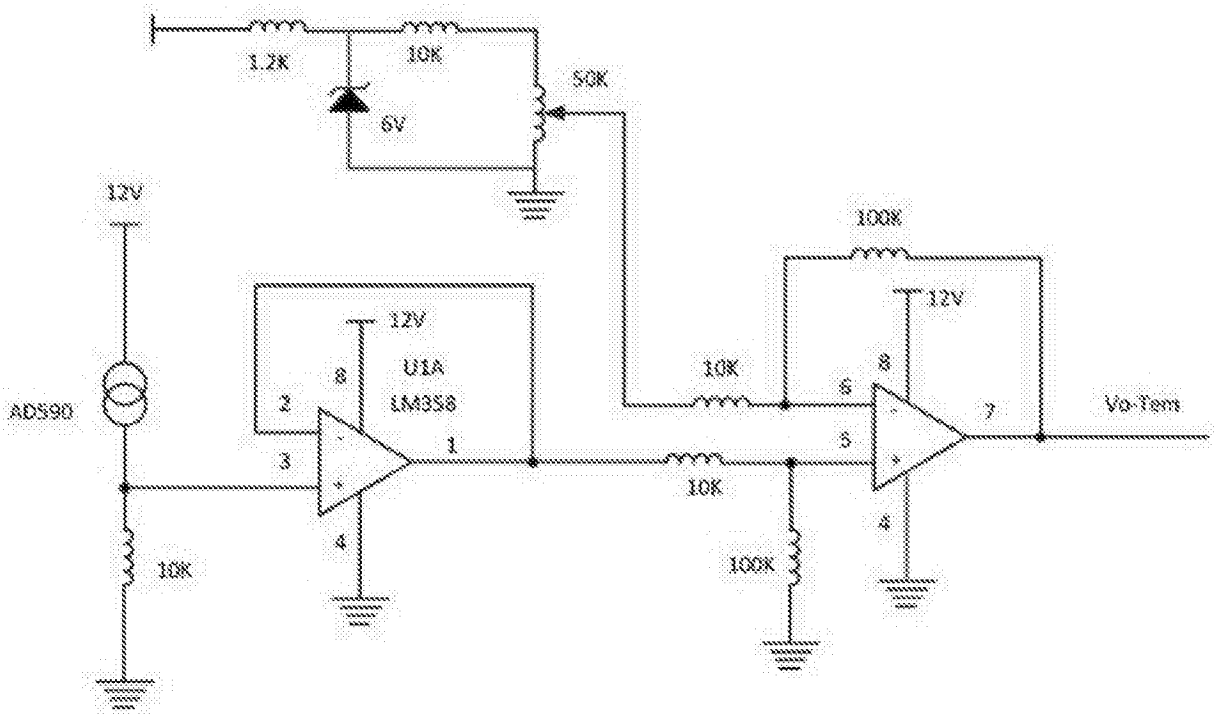

1.2K
10K
6V
50K
12V
100K
12V
U1A
LM358
AD590
10K
10K
10K
100K
12V
Vo-Tem

图3

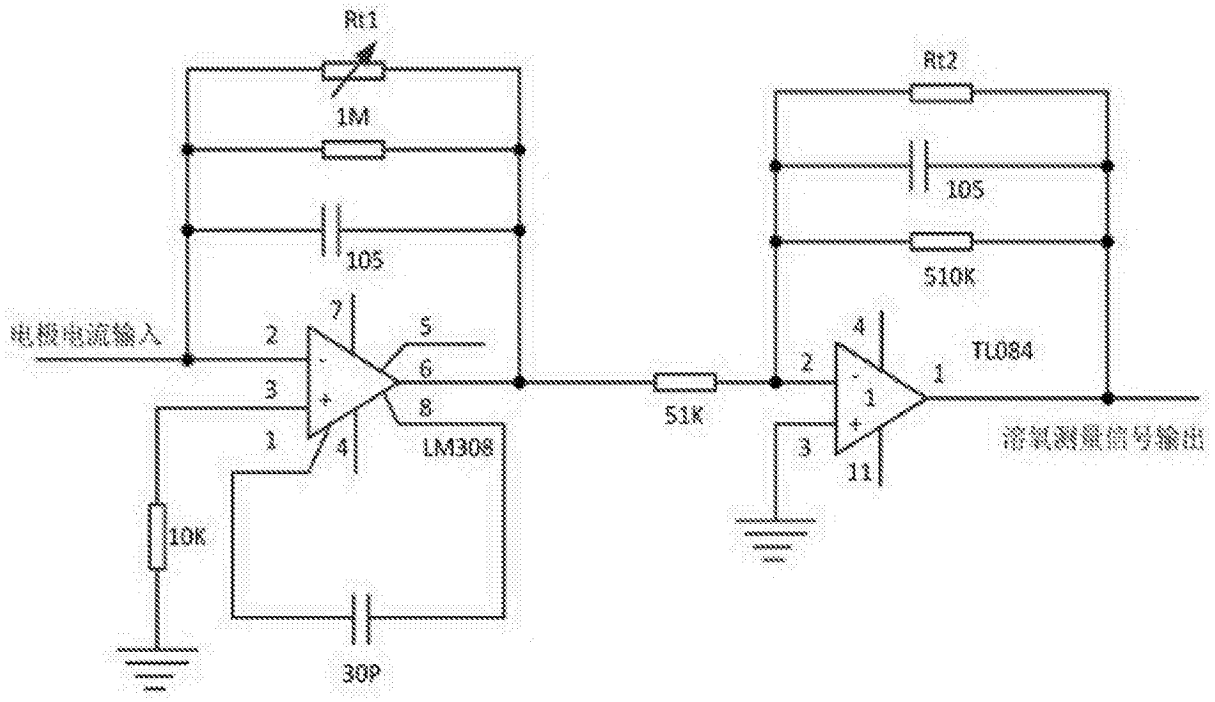

Rt1
1M
105
Rt2
105
510K
电极电流输入
LM308
51K
TL084
溶氧测量信号输出
10K
30P

图4

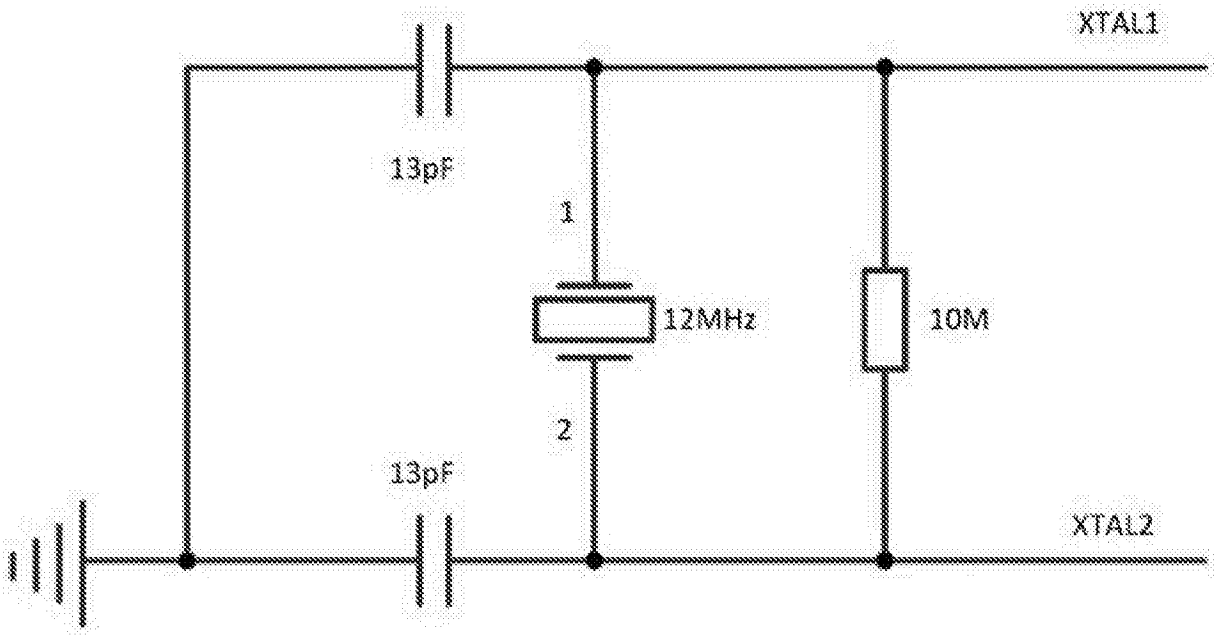

XTAL1
13pF
1
12MHz
10M
2
13pF
XTAL2

图5

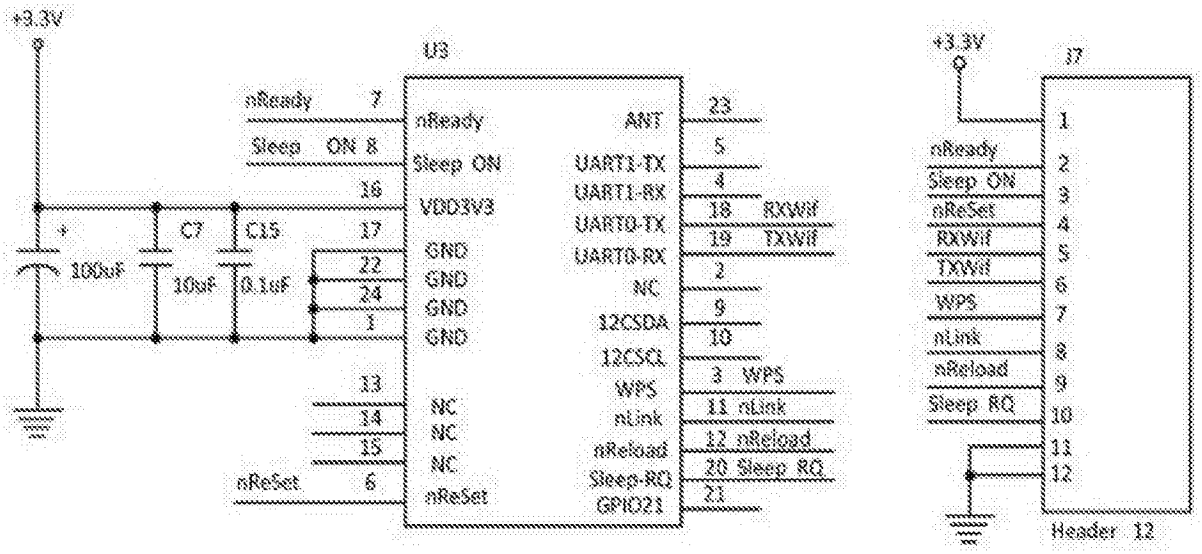

+3.3V
U3
nReady 7
Sleep ON 8
16
17
22
24
1
13
14
15
nReSet 6
C7
C15
10uF
0.1uF
nReady
Sleep ON
VDD3V3
GND
GND
GND
NC
NC
NC
nReSet
ANT 23
UART1-TX 5
UART1-RX 4
UART0-TX 18 RXWif
UART0-RX 19 TXWif
NC 2
12CSDA 9
12CSCL 10
WPS 3 WPS
nLink 11 nLink
nReload 12 nReload
Sleep-RQ 20 Sleep_RQ
GPIO21 21
+3.3V
J7
1
nReady 2
Sleep ON 3
nReSet 4
RXWif 5
TXWif 6
WPS 7
nLink 8
nReload 9
Sleep RQ 10
11
12
Header 12

图6

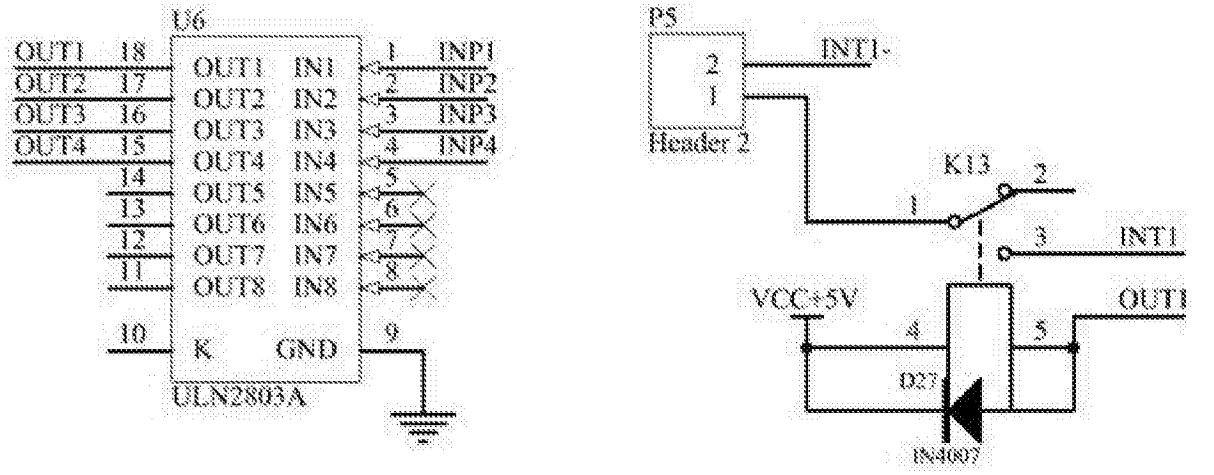

U6
OUT1 18
OUT2 17
OUT3 16
OUT4 15
14
13
12
11
10
OUT1 IN1 1 INP1
OUT2 IN2 2 INP2
OUT3 IN3 3 INP3
OUT4 IN4 4 INP4
OUT5 IN5 5
OUT6 IN6 6
OUT7 IN7 7
OUT8 IN8 8
K GND 9
ULN2803A
P5
2
1
Header 2
INT1-
K13
2
1
3
INT1
VCC+5V
4
5
OUT1
D27
IN4007

图7

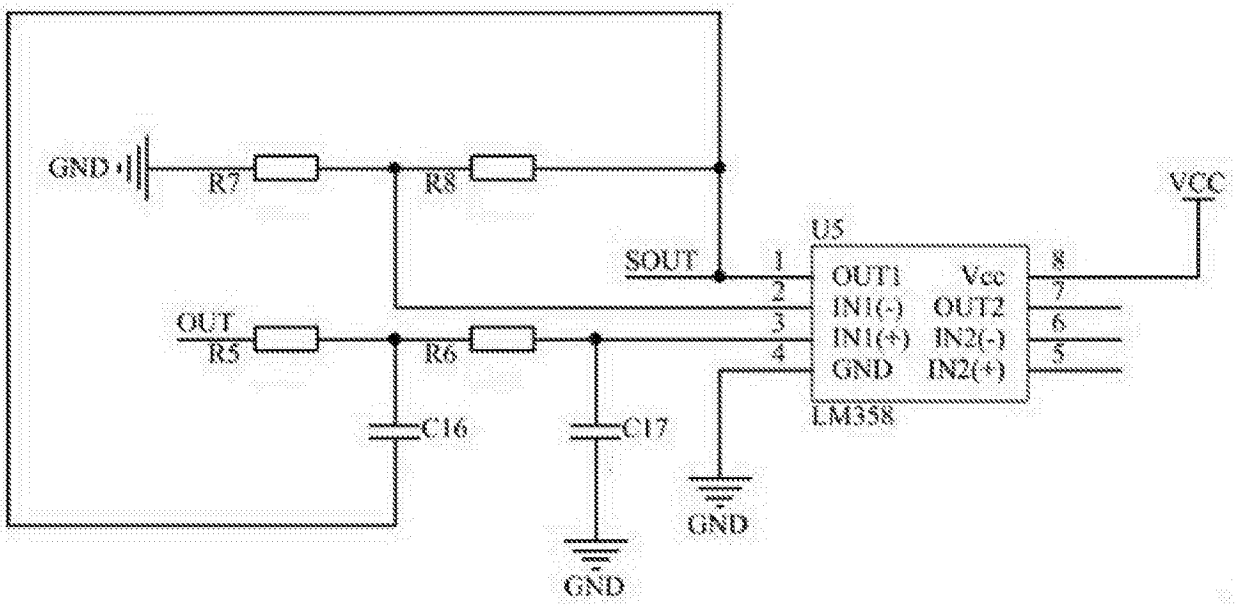

GND
R7
R8
VCC
U5
SOUT
1
OUT1 Vcc 8
2
IN1(-) OUT2 7
OUT
3
IN1(+) IN2(-) 6
R5
R6
4
GND IN2(+) 5
LM358
C16
C17
GND
GND

图8

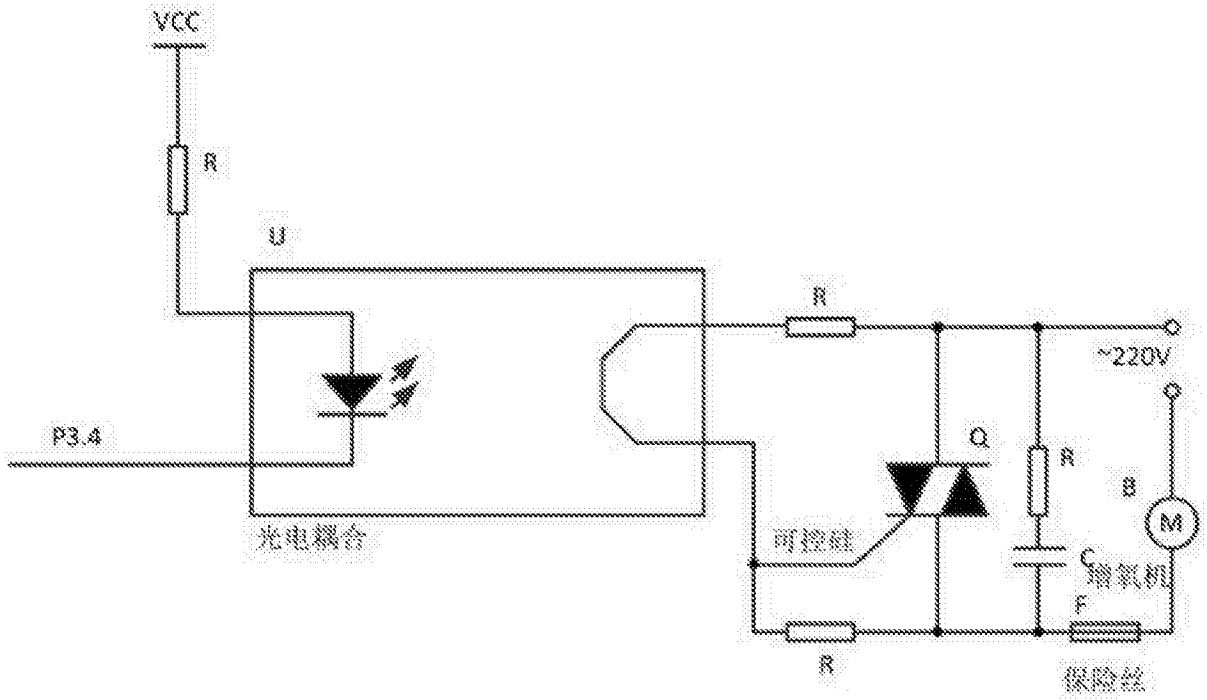


图9