



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212622805 U

(45) 授权公告日 2021.02.26

(21) 申请号 202021149482.4

(22) 申请日 2020.06.19

(73) 专利权人 南京林业大学

地址 210037 江苏省南京市龙蟠路159号

(72) 发明人 蒋小川 王超民

(74) 专利代理机构 南京科阔知识产权代理事务

所(普通合伙) 32400

代理人 王清义

(51) Int. Cl.

G01R 22/10 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

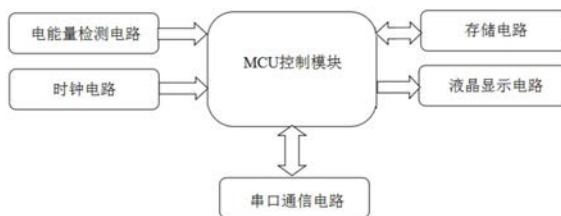
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

## (54) 实用新型名称

一种新型数字式电能表电路

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种新型数字式电能表电路,包括MCU控制模块、电能量检测电路、串口通信电路、存储电路、时钟电路和液晶显示电路,所述电能量检测电路、串口通信电路、存储电路、时钟电路和液晶显示电路均与MCU控制模块连接;本实用新型的新型数字式电能表电路结构简单、可靠,易于维护,适用于智能微网内部的交、直流能量计量;可实时计量显示并存储双向交直流电能信息,同时将信息通过无线通信方式上传至电能管理侧。测试表明,此电路可以计量用户与微网之间的能量交换信息,可实现基本的遥测等功能并有较好的人机交互。该电路在智能微电网的电能管理领域具有广泛的应用前景。



1. 一种新型数字式电能表电路,其特征在于:包括MCU控制模块、电能量检测电路、串口通信电路、存储电路、时钟电路和液晶显示电路,所述电能量检测电路、串口通信电路、存储电路、时钟电路和液晶显示电路均与MCU控制模块连接;

所述MCU控制模块采用STC12C5A60S2单片机;

所述电能量检测电路采用IM1253B交直流计量模块,所述IM1253B交直流计量模块的引脚TX与STC12C5A60S2单片机的引脚3连接,所述IM1253B交直流计量模块的引脚RX与STC12C5A60S2单片机的引脚4连接,所述IM1253B交直流计量模块的引脚GND、引脚V-、引脚N均连接GND,所述IM1253B交直流计量模块的引脚VDD和引脚V-均连接电源VCC。

2. 如权利要求1所述的新型数字式电能表电路,其特征在于:所述STC12C5A60S2单片机的引脚9分别连接按键S1的一端、电阻R1的一端和电容C1的负极,按键S1的另一端和电容C1的正极均连接电源VCC,电阻R1的另一端连接地线;所述STC12C5A60S2单片机的引脚18分别连接电容C3的一端和晶振Y1的一端,所述STC12C5A60S2单片机的引脚19分别连接电容C2的一端和晶振Y1的另一端,电容C3和电容C2的另一端均连接地线;所述STC12C5A60S2单片机的引脚20连接GND,所述STC12C5A60S2单片机的引脚31和引脚40均连接电源VCC。

3. 如权利要求2所述的新型数字式电能表电路,其特征在于:所述串口通信电路包括HC12无线通信模块,所述HC12无线通信模块的引脚5.0V连接电源VCC,所述HC12无线通信模块的引脚RX连接STC12C5A60S2单片机的引脚11,所述HC12无线通信模块的引脚TX连接STC12C5A60S2单片机的引脚10,所述HC12无线通信模块的引脚GND连接GND。

4. 如权利要求3所述的新型数字式电能表电路,其特征在于:所述存储电路包括AT24C02芯片,所述AT24C02芯片的引脚1、引脚2、引脚3、引脚4和引脚7均连接GND,所述AT24C02芯片的引脚8连接电源VCC,所述AT24C02芯片的引脚5连接STC12C5A60S2单片机的引脚22,所述AT24C02芯片的引脚6连接STC12C5A60S2单片机的引脚21。

5. 如权利要求4所述的新型数字式电能表电路,其特征在于:所述时钟电路包括DS1302芯片、晶振Y2、电容C4和电容C5,所述DS1302芯片的引脚1连接电源VCC,所述DS1302芯片的引脚2分别连接晶振Y2的一端和电容C4的一端,所述DS1302芯片的引脚3分别连接晶振Y2另一端和电容C5的一端,所述电容C4和电容C5的另一端均连接GND,所述DS1302芯片的引脚4连接GND,所述DS1302芯片的引脚5连接STC12C5A60S2单片机的引脚15,所述DS1302芯片的引脚6连接STC12C5A60S2单片机的引脚14,所述DS1302芯片的引脚7连接STC12C5A60S2单片机的引脚16。

6. 如权利要求5所述的新型数字式电能表电路,其特征在于:所述液晶显示电路包括LCD12864液晶显示屏,所述LCD12864液晶显示屏的引脚1和引脚20均连接GND,所述LCD12864液晶显示屏的引脚2、引脚17和引脚19均连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚3连接滑动变阻器R2的滑动端,滑动变阻器R2的一固定端连接电源VCC,另一固定端连接GND,所述LCD12864液晶显示屏的引脚4连接STC12C5A60S2单片机的引脚27,所述LCD12864液晶显示屏的引脚5连接STC12C5A60S2单片机的引脚26,所述LCD12864液晶显示屏的引脚6连接STC12C5A60S2单片机的引脚28,所述LCD12864液晶显示屏的引脚16连接STC12C5A60S2单片机的引脚13,所述LCD12864液晶显示屏的引脚7连接STC12C5A60S2单片机的引脚39且该引脚7通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚8连接STC12C5A60S2单片机的引脚38且该引脚8通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示

屏的引脚9连接STC12C5A60S2单片机的引脚37且该引脚9通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚10连接STC12C5A60S2单片机的引脚36且该引脚10通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚11连接STC12C5A60S2单片机的引脚35且该引脚11通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚12连接STC12C5A60S2单片机的引脚34且该引脚12通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚13连接STC12C5A60S2单片机的引脚33且该引脚13通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚14连接STC12C5A60S2单片机的引脚32且该引脚14通过排阻P1连接电源VCC。

## 一种新型数字式电能表电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型可以应用在电气行业,特别是涉及到远程抄表的领域;具体是一种新型数字式电能表电路。

### 背景技术

[0002] 随着分布式光伏发电等新能源技术的蓬勃发展,分布式发电及与之相关的智能微网技术慢慢走进了日常生活中。这种新兴的供配电方式对电能计量提出了新的要求,要求既能记录用户储存或并入微网的电能,又能记录从电网中消耗的电能。而普通单向电表不能满足这一要求,需要一种具有双向电能计量功能的、可同时计量交流和直流电能的新型电能表。因此,双向交直流电能计量已成为现代智能电网所必须的计量设备并且将迎来巨大的市场空间。

### 发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足提供一种新型数字式电能表电路,本新型数字式电能表电路结构简单、可靠,易于维护,适用于智能微网内部的交、直流能量计量;可实时计量显示并存储双向交直流电能信息,同时将信息通过无线通信方式上传至电能管理侧。

[0004] 为实现上述技术目的,本实用新型采取的技术方案为:

[0005] 一种新型数字式电能表电路,包括MCU控制模块、电能量检测电路、串口通信电路、存储电路、时钟电路和液晶显示电路,所述电能量检测电路、串口通信电路、存储电路、时钟电路和液晶显示电路均与MCU控制模块连接;

[0006] 所述MCU控制模块采用STC12C5A60S2单片机;

[0007] 所述电能量检测电路采用IM1253B交直流计量模块,所述IM1253B交直流计量模块的引脚TX与STC12C5A60S2单片机的引脚3连接,所述IM1253B交直流计量模块的引脚RX与STC12C5A60S2单片机的引脚4连接,所述IM1253B交直流计量模块的引脚GND、引脚V-、引脚N均连接GND,所述IM1253B交直流计量模块的引脚VDD和引脚V-均连接电源VCC。

[0008] 作为本实用新型进一步改进的技术方案,所述STC12C5A60S2单片机的引脚9分别连接按键S1的一端、电阻R1的一端和电容C1的负极,按键S1的另一端和电容C1的正极均连接电源VCC,电阻R1的另一端连接地线;所述STC12C5A60S2单片机的引脚18分别连接电容C3的一端和晶振Y1的一端,所述STC12C5A60S2单片机的引脚19分别连接电容C2的一端和晶振Y1的另一端,电容C3和电容C2的另一端均连接地线;所述STC12C5A60S2单片机的引脚20连接GND,所述STC12C5A60S2单片机的引脚31和引脚40均连接电源VCC。

[0009] 作为本实用新型进一步改进的技术方案,所述串口通信电路包括HC12无线通信模块,所述HC12无线通信模块的引脚5.0V连接电源VCC,所述HC12无线通信模块的引脚RX连接STC12C5A60S2单片机的引脚11,所述HC12无线通信模块的引脚TX连接STC12C5A60S2单片机的引脚10,所述HC12无线通信模块的引脚GND连接GND。

[0010] 作为本实用新型进一步改进的技术方案,所述存储电路包括AT24C02芯片,所述AT24C02芯片的引脚1、引脚2、引脚3、引脚4和引脚7均连接GND,所述AT24C02芯片的引脚8连接电源VCC,所述AT24C02芯片的引脚5连接STC12C5A60S2单片机的引脚22,所述AT24C02芯片的引脚6连接STC12C5A60S2单片机的引脚21。

[0011] 作为本实用新型进一步改进的技术方案,所述时钟电路包括DS1302芯片、晶振Y2、电容C4和电容C5,所述DS1302芯片的引脚1连接电源VCC,所述DS1302芯片的引脚2分别连接晶振Y2的一端和电容C4的一端,所述DS1302芯片的引脚3分别连接晶振Y2另一端和电容C5的一端,所述电容C4和电容C5的另一端均连接GND,所述DS1302芯片的引脚4连接GND,所述DS1302芯片的引脚5连接STC12C5A60S2单片机的引脚15,所述DS1302芯片的引脚6连接STC12C5A60S2单片机的引脚14,所述DS1302芯片的引脚7连接STC12C5A60S2单片机的引脚16。

[0012] 作为本实用新型进一步改进的技术方案,所述液晶显示电路包括LCD12864液晶显示屏,所述LCD12864液晶显示屏的引脚1和引脚20均连接GND,所述LCD12864液晶显示屏的引脚2、引脚17和引脚19均连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚3连接滑动变阻器R2的滑动端,滑动变阻器R2的一固定端连接电源VCC,另一固定端连接GND,所述LCD12864液晶显示屏的引脚4连接STC12C5A60S2单片机的引脚27,所述LCD12864液晶显示屏的引脚5连接STC12C5A60S2单片机的引脚26,所述LCD12864液晶显示屏的引脚6连接STC12C5A60S2单片机的引脚28,所述LCD12864液晶显示屏的引脚16连接STC12C5A60S2单片机的引脚13,所述LCD12864液晶显示屏的引脚7连接STC12C5A60S2单片机的引脚39且该引脚7通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚8连接STC12C5A60S2单片机的引脚38且该引脚8通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚9连接STC12C5A60S2单片机的引脚37且该引脚9通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚10连接STC12C5A60S2单片机的引脚36且该引脚10通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚11连接STC12C5A60S2单片机的引脚35且该引脚11通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚12连接STC12C5A60S2单片机的引脚34且该引脚12通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚13连接STC12C5A60S2单片机的引脚33且该引脚13通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚14连接STC12C5A60S2单片机的引脚32且该引脚14通过排阻P1连接电源VCC。

[0013] 本实用新型的有益效果为:

[0014] 本实用新型公开了一种新型的可用于智能微网内的数字式电能表电路,主要是用于计量智能微网内部双向流动的交流、直流电能相关信息。电路以IM1253B为电能计量模块用于计量电压,电流,功率和电能等信息;以STC12C5A60S2单片机为主控制器对电路进行控制;存储电路用于存储时钟电路所记录断电和恢复供电时间以及电能信息数据;液晶显示电路可以显示出当前电压、电流、功率、电能、时间等信息;时钟电路用于记录断电和恢复供电时间;串口通信电路负责将采集处理好的数据发送至上位机,并且接收上位机传达的简单的指令。该电路在单片机的控制下实现了分时段计费,遥测、遥信、遥控、遥调等功能。

[0015] 本实用新型电路简单、可靠、易于维护,适用于智能微网内部的交流、直流能量计量。

[0016] 测试表明,此电路可以计量用户与微网之间的能量交换信息,可实现基本的遥测

等功能并有较好的人机交互。该电路在智能微电网的电管理领域具有广泛的应用前景。

### 附图说明

- [0017] 图1为本实用新型整体电路框图。  
[0018] 图2为本实用新型的MCU控制模块的电路示意图。  
[0019] 图3为本实用新型的电能量检测电路示意图。  
[0020] 图4为本实用新型的串口通信电路示意图。  
[0021] 图5为本实用新型的存储电路示意图。  
[0022] 图6为本实用新型的时钟电路示意图。  
[0023] 图7为本实用新型的液晶显示电路示意图。

### 具体实施方式

[0024] 下面根据附图1-7对本实用新型的具体实施方式作出进一步说明：

[0025] 如图1所示，一种新型数字式电能表电路，包括MCU控制模块、电能量检测电路、串口通信电路、存储电路、时钟电路和液晶显示电路，所述电能量检测电路、串口通信电路、存储电路、时钟电路和液晶显示电路均与MCU控制模块连接。其中串口通信电路用于与电管理侧计算机无线通信。

[0026] 如图2所示，所述MCU控制模块采用STC12C5A60S2单片机；所述STC12C5A60S2单片机的引脚9分别连接按键S1的一端、电阻R1的一端和电容C1的负极，按键S1的另一端和电容C1的正极均连接电源VCC，电阻R1的另一端连接地线；所述STC12C5A60S2单片机的引脚18分别连接电容C3的一端和晶振Y1的一端，所述STC12C5A60S2单片机的引脚19分别连接电容C2的一端和晶振Y1的另一端，电容C3和电容C2的另一端均连接地线；所述STC12C5A60S2单片机的引脚20连接GND，所述STC12C5A60S2单片机的引脚31和引脚40均连接电源VCC。

[0027] 如图3所示，所述电能量检测电路采用IM1253B交直流计量模块，所述IM1253B交直流计量模块的引脚TX与STC12C5A60S2单片机的引脚3连接，所述IM1253B交直流计量模块的引脚RX与STC12C5A60S2单片机的引脚4连接，所述IM1253B交直流计量模块的引脚GND、引脚V-、引脚N均连接GND，所述IM1253B交直流计量模块的引脚VDD和引脚V-均连接电源VCC。

[0028] 如图4所示，所述串口通信电路包括HC12无线通信模块，所述HC12无线通信模块的引脚5.0V连接电源VCC，所述HC12无线通信模块的引脚RX连接STC12C5A60S2单片机的引脚11，所述HC12无线通信模块的引脚TX连接STC12C5A60S2单片机的引脚10，所述HC12无线通信模块的引脚GND连接GND。

[0029] 如图5所示，所述存储电路包括AT24C02芯片，所述AT24C02芯片的引脚1、引脚2、引脚3、引脚4和引脚7均连接GND，所述AT24C02芯片的引脚8连接电源VCC，所述AT24C02芯片的引脚5连接STC12C5A60S2单片机的引脚22，所述AT24C02芯片的引脚6连接STC12C5A60S2单片机的引脚21。

[0030] 如图6所示，所述时钟电路包括DS1302芯片、晶振Y2、电容C4和电容C5，所述DS1302芯片的引脚1连接电源VCC，所述DS1302芯片的引脚2分别连接晶振Y2的一端和电容C4的一端，所述DS1302芯片的引脚3分别连接晶振Y2另一端和电容C5的一端，所述电容C4和电容C5的另一端均连接GND，所述DS1302芯片的引脚4连接GND，所述DS1302芯片的引脚5连接

STC12C5A60S2单片机的引脚15,所述DS1302芯片的引脚6连接STC12C5A60S2单片机的引脚14,所述DS1302芯片的引脚7连接STC12C5A60S2单片机的引脚16。

[0031] 如图7所示,所述液晶显示电路包括LCD12864液晶显示屏,所述LCD12864液晶显示屏的引脚1和引脚20均连接GND,所述LCD12864液晶显示屏的引脚2、引脚17和引脚19均连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚3连接滑动变阻器R2的滑动端,滑动变阻器R2的一固定端连接电源VCC,另一固定端连接GND,所述LCD12864液晶显示屏的引脚4连接STC12C5A60S2单片机的引脚27,所述LCD12864液晶显示屏的引脚5连接STC12C5A60S2单片机的引脚26,所述LCD12864液晶显示屏的引脚6连接STC12C5A60S2单片机的引脚28,所述LCD12864液晶显示屏的引脚16连接STC12C5A60S2单片机的引脚13,所述LCD12864液晶显示屏的引脚7连接STC12C5A60S2单片机的引脚39且该引脚7通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚8连接STC12C5A60S2单片机的引脚38且该引脚8通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚9连接STC12C5A60S2单片机的引脚37且该引脚9通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚10连接STC12C5A60S2单片机的引脚36且该引脚10通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚11连接STC12C5A60S2单片机的引脚35且该引脚11通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚12连接STC12C5A60S2单片机的引脚34且该引脚12通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚13连接STC12C5A60S2单片机的引脚33且该引脚13通过排阻P1连接电源VCC,所述LCD12864液晶显示屏的引脚14连接STC12C5A60S2单片机的引脚32且该引脚14通过排阻P1连接电源VCC。

[0032] 上述电路的工作原理如下:

[0033] 如图2所示,在MCU控制模块中,采用STC12C5A60S2单片机作为整个系统的CPU,完成对数据的计算、处理、传输及控制各模块之间的协调工作。通过电阻R1、电容C1和按键S1来实现复位功能。通过晶振Y1、滤波电容C2、C3来给单片机提供时钟电路。通过采用较低晶振保证单片机内部ADC稳定的工作状态。

[0034] 如图3所示,在电能量检测电路中,采用IM1253B交直流计量模块,其主要通过串口通信协议完成当前输入、输出的电流、电压、电功率读入以及输入与输出状态的读入。

[0035] 如图4所示,在无线通信电路中,采用无线通信模块HC12模块作为与上位计算机的通信芯片,该电路用来接收由计算机发送的控制信号,以及向计算机传输数据。

[0036] 如图5所示,在存储电路中,采用AT24C02作为整个系统的存储单元,通过E0、E1、E2、VSS、/WE直接与地相连接,保证该模块与单片机进行稳定可靠的通信,其主要功能为保存系统上电时间信息、断电时间信息、以及当前时间信息。

[0037] 如图6所示,在时钟电路中,采用DS1302作为系统的时钟计数模块,通过将引脚X1、X2分别外接串联电容C4、C5,以及并联低速晶振Y2,来保证其内部时间计数的稳定性,其主要功能为向单片机提供准确的时间数据,具体为年、月、日、时、分、秒。

[0038] 如图7所示,在液晶显示电路中,采用LCD12864液晶显示屏显示,主要用来显示输入电流、电压、电功率、输出电流、电压、电功率、上电时间、断电时间、当前时间、电量计费信息,综合使用汉字、字母、数字进行显示。通过电阻R2进行背光亮度的调节。

[0039] 经过测试,整个系统工作可靠、人机交互友好,其控制方式多样,多种工作模式,显示实时性以及多种设置方法,使得其应用范围更为广泛,在电能计量、计费等工作环境中具

有极大的应用空间。

[0040] 以上所述,仅以本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型披露的技术范围内,可想轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之类。因此,本实用新型的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。



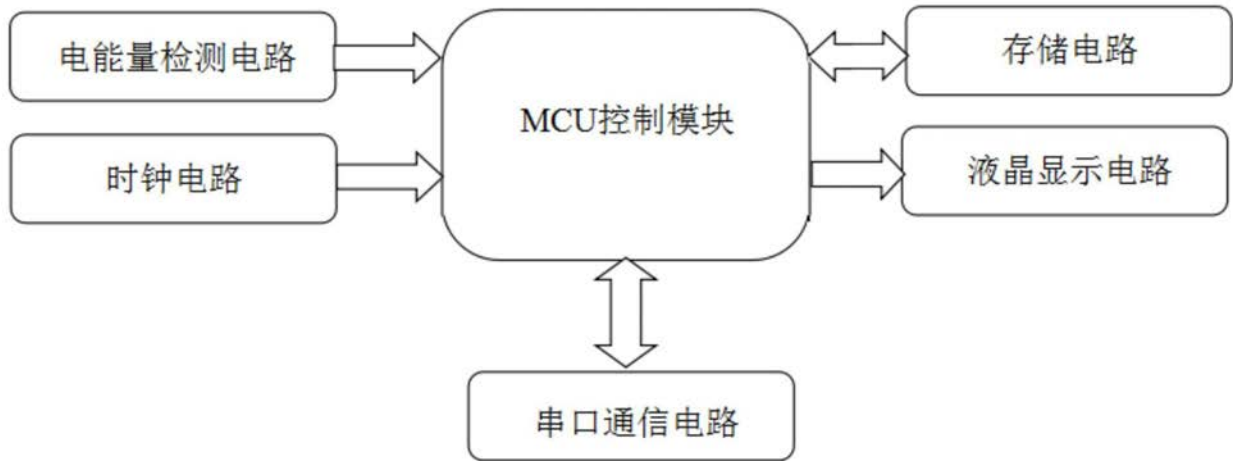


图1

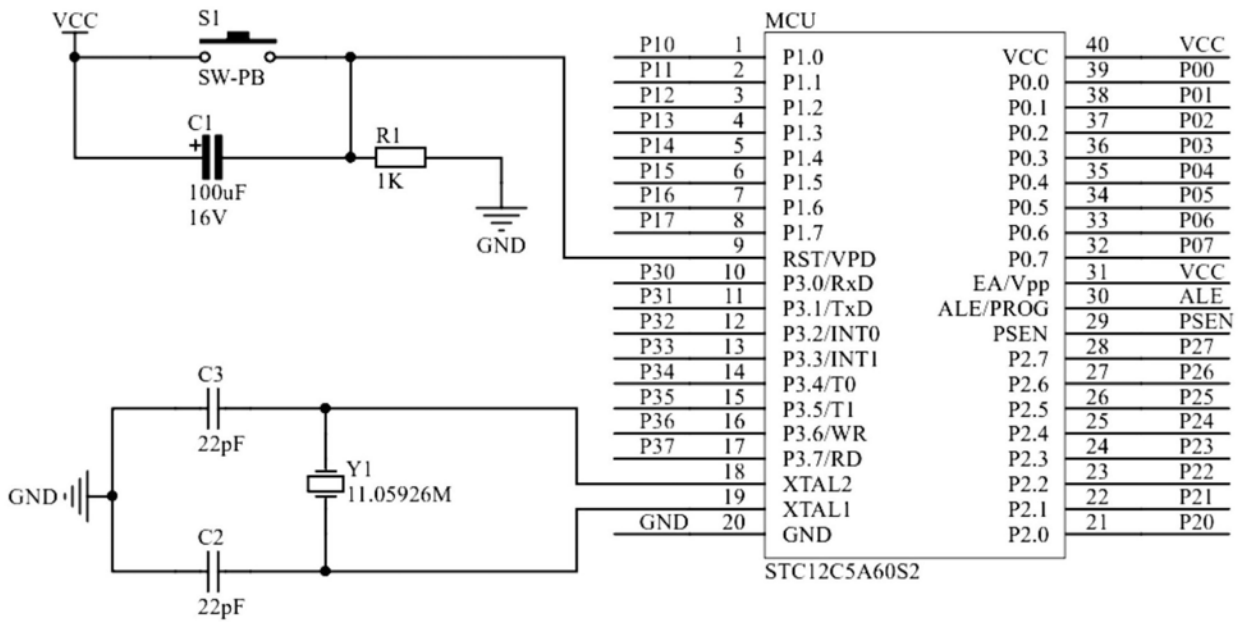


图2

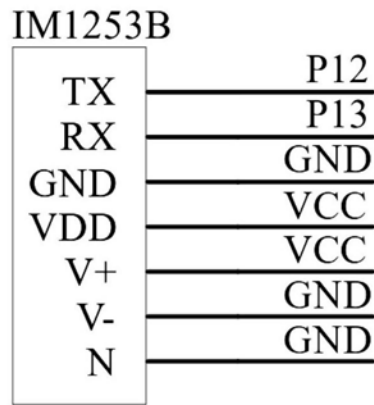


图3

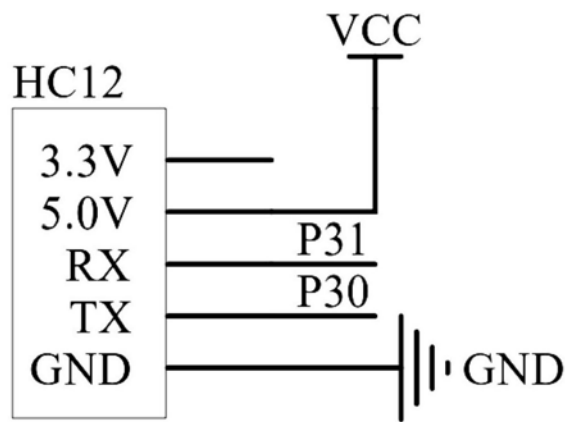


图4

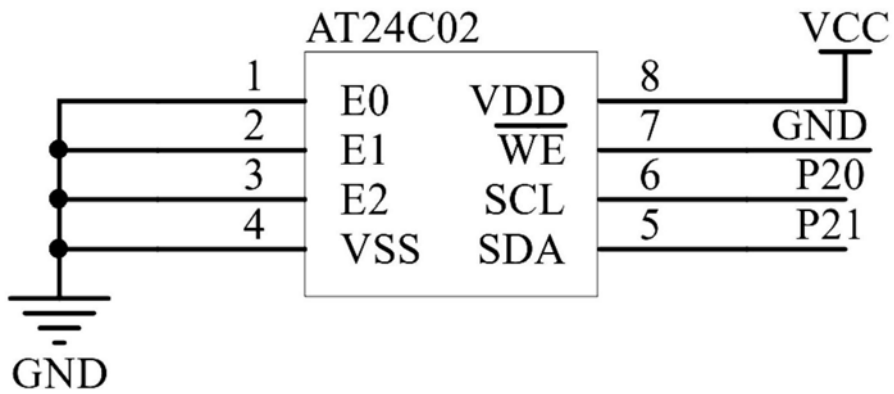


图5

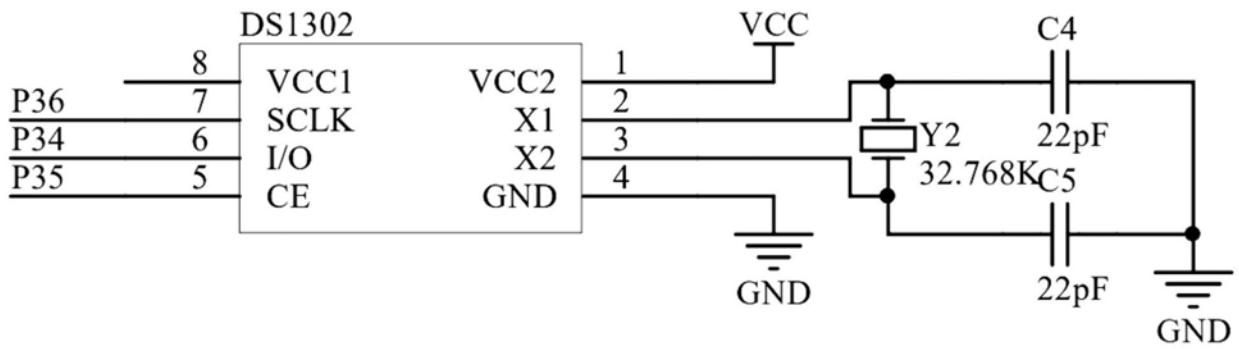


图6

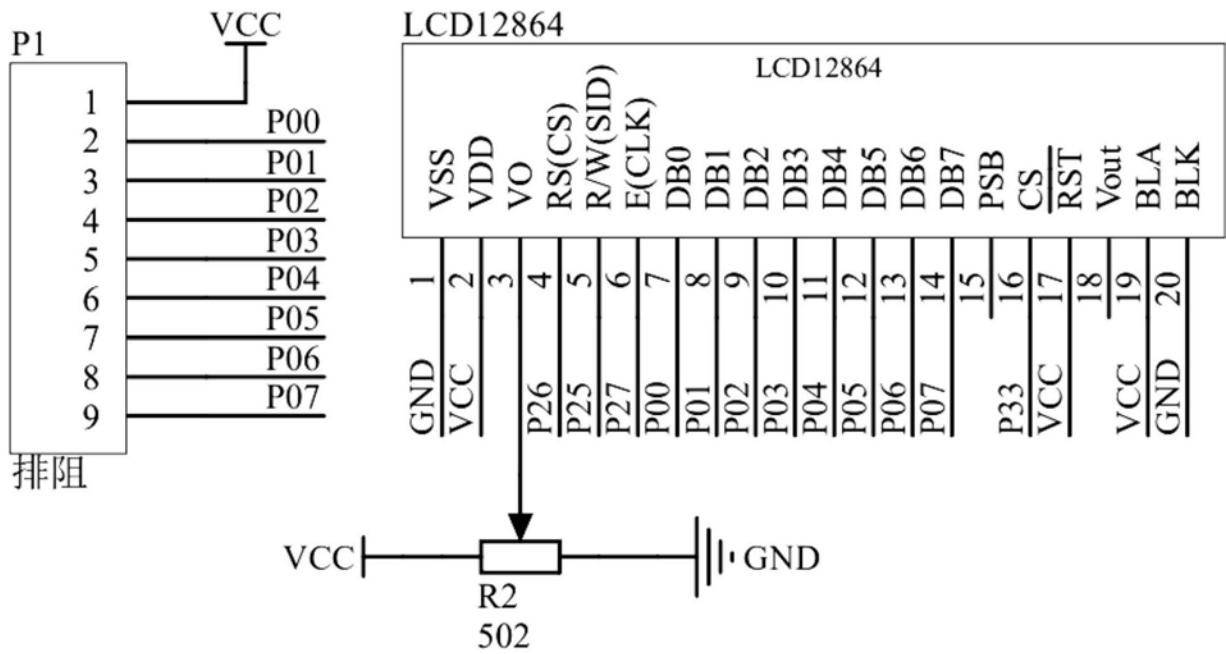


图7