

一种基于MSP430F1232的温湿度检测系统

高翔, 陈志辉

(南京航空航天大学, 江苏 南京 210016)

摘要: 介绍了基于MSP430F1232的温湿度检测系统的基本结构和总体设计方案, 给出了以MSP430单片机为核心, 采用集成温湿度传感器AD590和HM1500设计温湿度检测监控系统的软硬件设计方法。

关键词: MSP430F1232; 单片机; 温湿度检测; AD590; HM1500

0 引言

随着社会经济的发展和科学技术的不断进步, 许多情况下都需要对环境的温湿度进行限定, 因此, 必须在某些特定环境安装温湿度报警器以进行监控。为此, 本文利用集成温湿度传感器HM1500的测温快速、使用简便等特点, 同时结合MSP430单片机强大的功能, 设计了一个监控系统来对温湿度进行实时监控以进行超限报警。本系统测量准确、调试方便、可实时记录报警信息、方便工作人员排故, 并可广泛应用于条件恶劣、人员不便进入的场合。

1 系统结构和总体设计方案

本系统的总体设计方案如图1所示。本方案

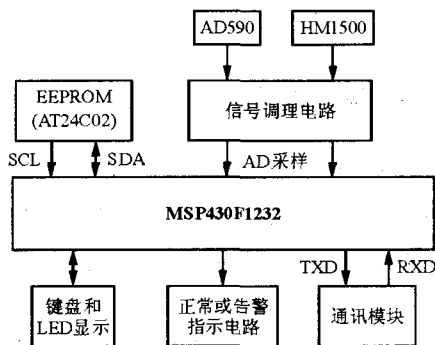


图1 系统总体结构图

采用分别设计温度和湿度采样电路的方法, 将集成温度传感器AD590采集得到的电流信号和湿度传感器HM1500采集到的电压信号转换为给定范围内的电压信号。然后由单片机MSP430F1232的AD采样端口将该电压信号读入, 如果温度小于门限值或者湿度大于门限值就给出报警信号。门限值可以通过按键进行设定。同时, 系统还可以通过中断方式按给定协议将采集到的温湿度值送给上位机。

2 器件选择

2.1 MSP430F1232单片机

MSP430系列单片机是TI公司推出的功能强大的超低功耗16位混合信号处理器。该系列单片机以其极低的功耗、强大的处理能力、丰富的片上外围模块、方便高效的开发方式等特点, 被广泛应用于便携式仪表、智能传感器、实用检测仪器、电机控制等领域。为了最大限度地利用单片机端口和片内外设并降低设计成本, 本设计选用MSP430F1232, 该单片机有3个并行端口, 一个RS485串行通讯口, 同时内置10位AD采样器, 可完全满足温湿度采样的精度要求。

2.2 AD590温度传感器

AD590是美国AD公司生产的二端式集成温度-电流传感器, 该器件体积小、重量轻、性能稳定。测温范围为 $-50\sim+150^{\circ}\text{C}$; 线性电流输出

ADIN2口采集到温湿度数据以后，首先把湿度值送到数码管显示，同时点亮湿度指示灯，表示现在显示的是湿度。通过按2号键和3号键可以切换温湿度显示，其中2号键显示湿度，3号键显示温度，显示温度时同样会点亮相应的指示灯。如果检测到温湿度超过门限，则点亮报警灯，以表示数据超限。按1号键可以进行相应温湿度门限和传感器地址的设定。数据设定完成以后，可通过两个IO口编程模拟I²C总线协议以把数据存入指定位置，从而使断电后再开机时，数据能正常读出。由于单片机IO口有限，该系统又采用两片SN74HC373芯片扩展了8个IO口以满足设计要求。

为了保证电平兼容，这部分电路均采用3.3V电压供电。数据采集转换完成以后，系统可直接通过单片机的UASRT（异步串行通讯口）接到MAX3485通讯芯片，以便按照指定的协议把数据传送给上位机。

5 软件设计

本系统的软件设计采用C语言编写，主要通过MSP430F1232单片机的10位AD采样模块读入端口温湿度电压信号，并按照相应转换公式转化成实际温湿度数值并存储。然后根据需要将其送到

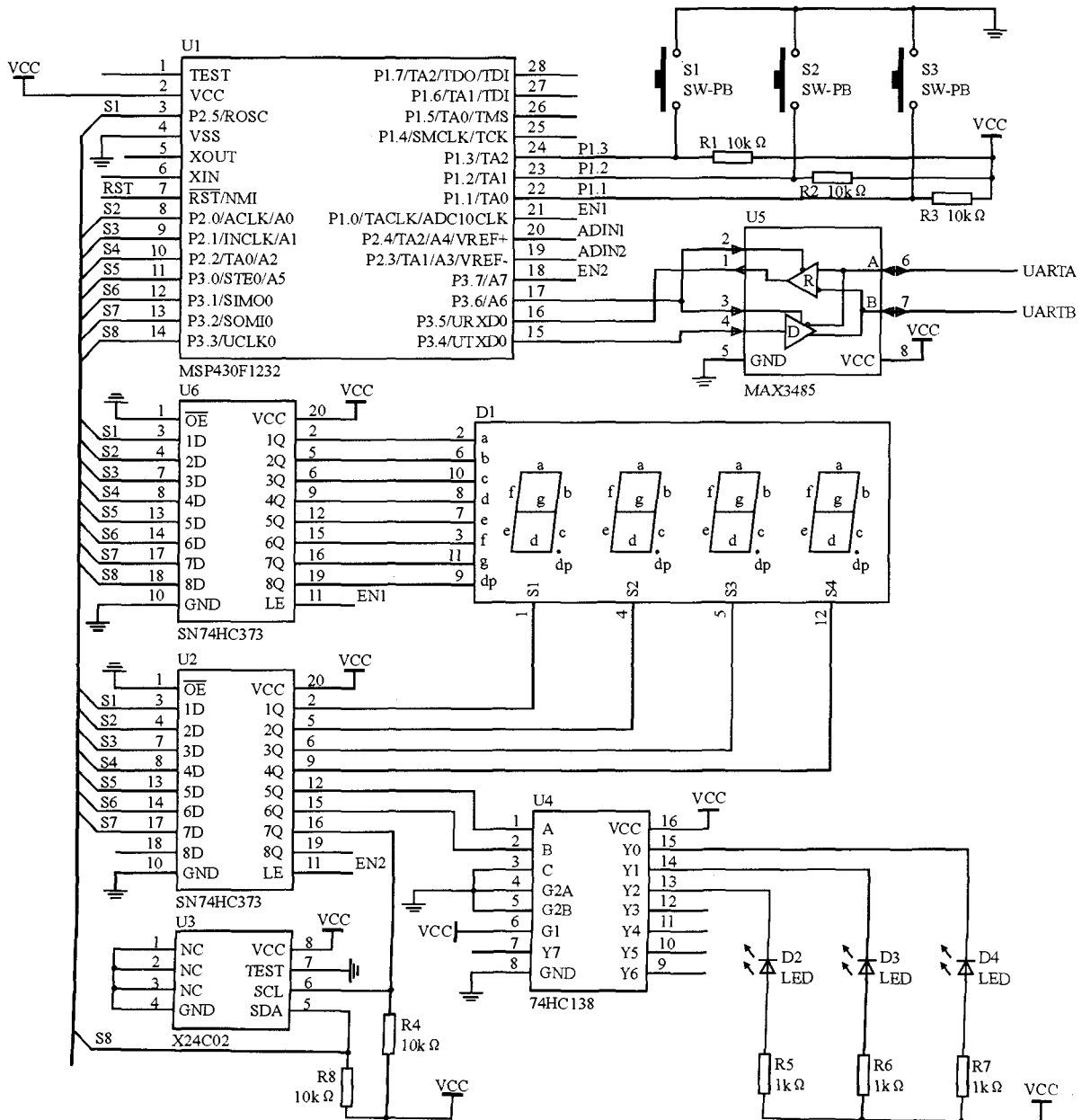


图4 按键显示、数据存储和串行通讯电路

数码管显示或者通过RS485串口送给上位机。另外,该软件还可进行模拟I²C总线的数据存储。

图5为该系统的主循环流程。系统上电以后,首先读取存在EEPROM中的地址和温湿度门限值,然后进入循环状态进行温湿度信号采样,接着对采集得到的数据进行处理并存储,同时在循环中对按键标志位进行判断。如果被置位,则执行相应的按键处理。

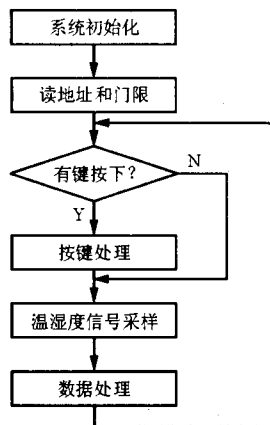


图5 主循环流程图

图6为该系统的定时器中断流程。当系统进入中断以后,首先通过判断相应的IO口输入电平是否跳低来判断是否有键按下,如果有键按下,则进一步判断是哪一个键,接着存储该键位并将按键标志位置位。之后再调用显示刷新程序,将最新采集到的数据送到数码管显示。最后判断采集到的数据是否超出门限,并相应点亮指示灯或者报警灯。执行完以上操作后中断返回。

6 结束语

本系统最大的特点是测量准确、结构简单、

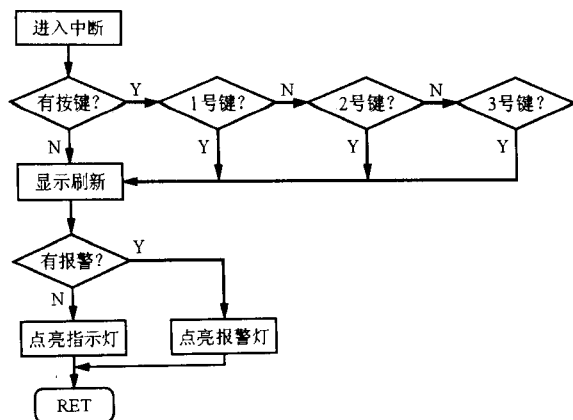


图6 定时器中断流程图

调试使用方便、性价比高、可以单独使用,也可以和上位机连接。为了确保整个系统运行的稳定性,本系统还用硬件设计上采用了单片机上电复位电路,而在软件设计中则加入了看门狗和软件陷阱。实验证明,该装置运行可靠,测量误差小,具有很好的应用效果,因此,可以广泛应用于工业环境中对温度或者湿度有超限报警要求的场合。

参考文献

- [1] 余涛,张爱明,等.MSP430系列单片机F149在遥测遥控继电器中的应用[J].低压电器,2004,(11):25-27.
- [2] 逢玉台,王团部.集成温度传感器AD590及其应用[J].国外电子元器件,2002,(7):22-24.
- [3] MSP430x12x2, MSP430x11x2 MIXED SIGNAL MICROCONTROLLER, <http://www.ti.com>.
- [4] 沈建华,杨艳琴,等.MSP430系列16位超低功耗单片机原理与应用[M].北京:清华大学出版社,2004.
- [5] 魏小龙.MSP430系列单片机接口技术与系统设计实例[M].北京:北京航空航天大学出版社,2002.
- [6] 谭浩强.C程序设计(第二版)[M].北京:清华大学出版社,1999.

本文涉及主要器件联系方式如下:

器件: MSP430

TI公司

电话: 800-820-8682

器件: AD590

美国ADI公司

上海代表处: 021-51503000

北京代表处: 010-82782727

器件: HM1500

深圳市新世联科技有限公司

电话: 0755-83680810

器件: AT24C02

深圳市东维电子有限公司

电话: 0755-83687771

器件: SN74HC373

深圳市中立信电子科技有限公司

电话: 0755-82914791