

# 基于 AT89S52 的测温报警系统

## Temperature Measurement And Alarm System Based On SCM AT89S52

(1. 河北大学;2. 保定市排水总公司;3. 河北工程技术高等专科学校) 董丽梅<sup>1</sup> 王 飞<sup>2</sup> 王海松<sup>3</sup>

DONG Li-mei WANG Fei WANG Hai-song

**摘要:** 该系统以 AT89S52 单片机为控制核心, 利用新型一线制温度传感器 DS18B20 测量温度值, 实现环境温度的检测和报警。系统测温范围为-40℃—+85℃, 测量精度为 0.5℃。用户可以自定义报警上、下限, 一旦温度超过极限值, 单片机便启动声光报警及远程无线报警。该系统精度高、测温范围广、报警及时, 可广泛应用于基于单片机的测温报警场合。

**关键词:** AT89S52; DS18B20; 测温; 报警

中图分类号: TP36

文献标识码: B

**Abstract:** The system for the control of the core is SCM AT89S52, the temperature sensors DS18B20 is used to measure temperature and this system can realize ambient temperature measurement and alarm. The temperature range of the system is -40 °C—+85 °C, the measurement accuracy is 0.1 °C. The user can custom the limits of the system's alarm, when the temperature overruled the limits, the acousto-optic warning and long-distance wireless alarm start. This system is of high-precision, wide range of temperature monitoring, and it alarms timely, it could be used in many other microcontroller-based temperature measurement and alarm applications.

**Keywords:** AT89S52 DS18B20 Temperature Measurement Alarm

### 1 前言

生产生活中, 许多情况需要对环境的温度进行限定, 例如人的生活工作环境、仪器设备的工作环境以及动植物的生长环境等。该装置利用 AT89S52 单片机以及 DS18B20 温度传感器的特点, 对环境温度进行实时监控并实现越限报警。系统抗干扰性强、设计灵活方便, 适合在恶劣的环境下进行温度测量。

### 2 系统硬件电路设计

系统硬件电路包括传感器数据采集、温度显示、模式选择、上下限报警主电路和无线报警电路等。整个装置的控制核心是 AT89S52 单片机。温度传感器 DS18B20 采用外部电源供电, 传感器输出引脚直接和单片机相连。电路支持模式选择功能, 可以选择设定报警极限值或显示当前温度值。当被测温度越限时, 报警主电路产生声光报警, 同时引发无线接受模块产生报警信号。拨动开关可以对设定报警极限值进行写保护。按键复位电路可实现手动复位。系统结构框图如图 1 所示。

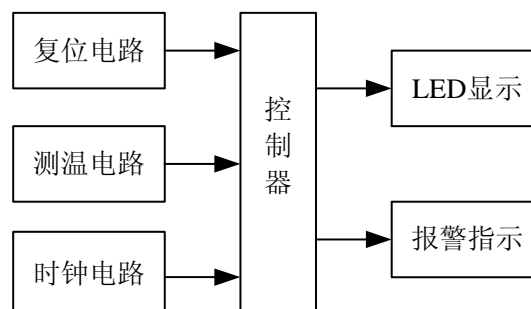


图 1 测温报警系统结构

框图

#### 2.1 温度采集电路设计

温度数据采集电路如图 2 所示。电路采用单总线接口方式，温度传感器 DS18B20 采集被控对象的实时温度并从单片机的 P3.5 口输入，R13 为上拉电阻。电路采用数字信号输出可提高信号抗干扰能力和温度测量精度。电路工作电压使用范围为 3.0~5.5V，采用外部供电方式。

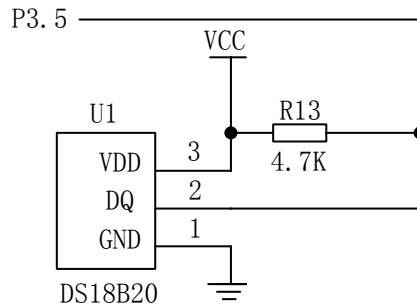


图 2 温度采集电路

## 2.2 温度显示电路设计

电路采用共阴极四位一体 LED 数码管显示。P1.0~P1.7 的输出信号和排阻接到数码管上进行显示。P3.0、P3.1 和 P3.2 作为四个数码管的位选信号控制引脚直接接到 74LS138 译码器上。两个 LED 为上下限设定报警指示灯。

系统可实现显示模式选择功能，如图 3 所示。两个独立式按键可以分别进行模式选择和温度上下限值设定。按键 1 按动一下上限指示灯亮，进行上限温度设定，接着按动一下下限指示灯亮，进行下限温度设定，再按动一下进行当前温度显示。按键 2 为温度值设定键，温度值调整范围-40℃至+85℃。ATMEL24C16 写保护端与一个拨动开关和指示灯相连，可以对设定的上下限数据值进行写保护。

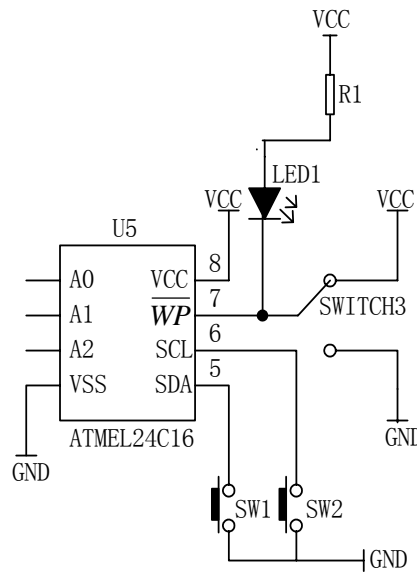


图 3 显示模式选择电路

## 2.3 报警电路设计

系统的主报警电路由一个自我震荡型蜂鸣器和两个发光二极管（即显示电路中的上下限指示灯）组成，当前温度越限时，报警电路开始工作，p3.7 口输出低电平，蜂鸣器蜂鸣，报警指示灯指示是上限报警还是下限报警。PNP 晶体管的基极加上一只限流电阻，防止晶体管因输入电流过大而损坏。主报警电路如图 4 所示。

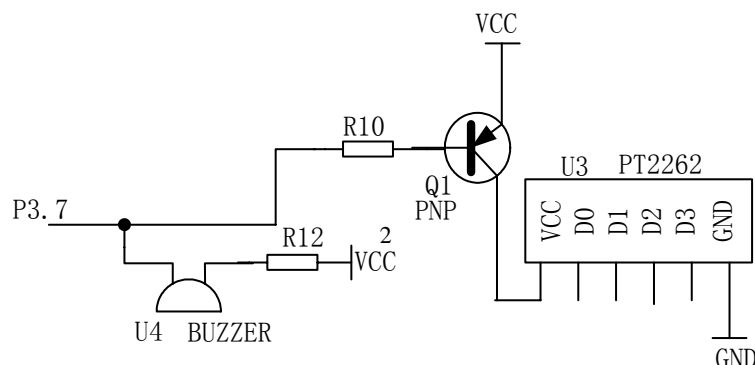


图4 主报警电路

系统报警电路中采用 PT2262 和 PT2272 可实现远程无线报警。当有报警信号产生时，无线接收模块接收后驱动蜂鸣器蜂鸣。无线报警距离可达到 100 米。

### 3 系统软件设计

程序启动后，首先调用 DS18B20 模块初始化程序，然后调用温度采集模块，借用 DS18B20 内部模数转换的时间，调用温度值转换模块，将温度值转换成 BCD 码，送入 AT89S52 单片机处理，通过模式选择，完成温度的实时显示和越限报警。主程序流程图如图 5 所示。

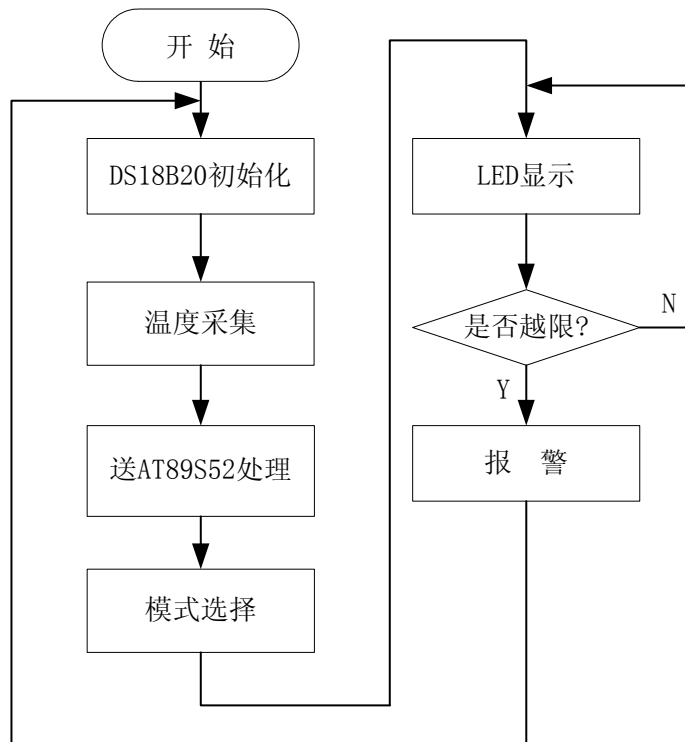


图5 系统主程序流程图

### 3.1 DS18B20 的相关处理子程序

#### 3.1.1 DS18B20 初始化子程序

DS18B20 的使用必须遵循初始化到 ROM 操作命令到存储器操作命令的规定协议。每完成一次测温，要重新进行初始化。单片机先发一个复位脉冲，保持低电平时间最少 480  $\mu$ s，最多不能超过 960  $\mu$ s。然后，单片机释放总线，等待 DS18B20 的应答。DS18B20 在接收到复位脉冲后等待 15~60  $\mu$ s 发出应答脉冲，应答脉冲持续 60~240  $\mu$ s。

#### 3.1.2 DS18B20 写控制字子程序

当主机把数据线从逻辑高电平拉到逻辑低电平的时候，写时间开始。写一位数据最少需要 60  $\mu$ s，两个数据位之间最少有 1  $\mu$ s 的间隔。I/O 总线拉低后，DS18B20 在 15  $\mu$ s 后开始采样，如果线上是高电平，就写 1，如果线上是低电平，就写 0，写时间需要 15~75  $\mu$ s，且在 2 次独立的写时间之间至少需要 1  $\mu$ s 的恢复时间。

### 3.1.3 DS18B20 读出温度子程序

当主机把数据线从高电平拉到低电平时, 读时间开始。读出温度子程序的主要功能是读出 RAM 中的 9 字节, 在读出时需进行 CRC 校验, 校验有错时不进行温度数据的改写。读时间需 15~60  $\mu\text{s}$ , 且在 2 次独立的读时间之间至少需要 1  $\mu\text{s}$  的恢复时间。DS18B20 在读时间开始 15  $\mu\text{s}$  后开始采样总线电平。

### 3.1.4 DS18B20 温度转换子程序

温度转换命令子程序主要是发温度转换开始命令, DS18B20 用 12 位存储温度值, 最高位为符号位, 低四位为小数, 最高精度可达 0.0625 度。温度数据转换完成的任务是把用二进制表示的温度转换成 1 个字节的两位压缩 BCD 码。转换的方法有两种, 一种是通过计算, 另一种是通过查表, 该装置设计方案采用前者。计算温度子程序温度读取值进行 BCD 码的转换运算, 并进行温度值正负的判断。

## 3.2 显示子程序

该装置采用动态扫描显示方式。系统定时器 0 的定时时间为 50ms, 每过 250ms (5 次中断) 测一次温度, 延时子程序主要供数码显示程序调用, 延时时间为 0.5ms。字形码的输出采用 P1 口的 P1.0~P1.7。单片机的 P3 口提供位选信息, P3.2、P3.1 和 P3.0 分别与 3-8 译码器的 CBA 端相连, 译码器输出 Y1, Y2, Y3, Y4 分别控制显示器的百位、十位、各位和百分位。当 P3.2=1 时, 右起第一个数码管显示十分位数; 当 P3.1=1、P3.0=1 时, 右起第二个数码管显示个位数; P3.1=1 时右起第三个数码管显示十位数; 当 P3.0=1 时, 右起第四个数码管显示百位数, 如果温度值为负, 则百位数显示负号, 这样显示器循环点亮即可显示当前温度值。

## 3.3 模式选择子程序

当按键按下时, P3.3 或 P3.4 口为低电平, 此时单片机进入模式选择和温度值设定程序。温度值设定范围为-40 度至+85 度。

当拨动开关拨动到使 ATMEL24C16 的 WP 口为高电平时, 单片机将设定信息进行存储。

## 3.4 报警子程序

程序将转换后的温度值自动存入存储器中, 并与设定值 TH 或 TL 进行比较, 当测量温度超出给定范围时, 输出报警信号, 并自动识别是高温超限还是低温超限。

## 4 结论

该装置以 AT89S52 单片机为核心, 采用 DS18B20 为测温传感器, 通过 C 语言开发了完整的软件程序, 可在恶劣条件下实现单片机控制的温度采集、温度显示、越限报警等功能, 无线报警距离可达 100 米。

本文作者创新点:

- 1、主机报警和分机无线报警, 提高了安全性和实用性。
- 2、手动设置温度报警极限值, 提高了方便性和可控性。

## 参考文献:

- [1]许海波, 廖传书. 基于 AT89S52 单片机的远程监控系统[J]. 微计算机信息, 2007, 7-2: 66-68。
- [2]楼兰苗, 李光飞. 51 系列单片机设计实例[M]. 第 1 版. 北京: 航空航天大学出版社, 2003. 10-50。
- [3]孙育才. 单片微型计算机及其应用[M]. 第 1 版. 江苏: 东南大学出版社, 1997. 23-27。
- [4]罗骋, 阮祥发. 单片机在粮仓温度测控系统中的应用[J]. 中国水运, 2006, 6:39-40。

**作者简介:**董丽梅(1976—), 女, 汉族, 河北, 工程硕士在读, 讲师, 主要研究方向为计算机控制技术,; 王飞(1977—), 男, 汉族, 河北, 工程师; 王海松(1974—), 男, 回族, 河北, 讲师。

Biography:Dong LiMei(1976-), Female,the Han nationality, Hebei,Master of Engineering of the Hebei University,docent, The Research Area:the technology of computer control;Wang Fei(1977-),Male, the Han nationality, Hebei, engineer;Wang HaiSong(1974—), Male,Hui, Hebei, docent.

(071002 河北保定 河北大学电子信息工程学院)董丽梅

(071000 河北保定 保定市排水总公司)王 飞

(061001 河北沧州 河北工程技术高等专科学校) 王海松

**(The College of Electronic and Information Engineering of Hebei University ,baoding,071002,China)**

**DONG Li-mei**

**(The Drain Parent Company,baoding,017000,China) WANG Fei**

**(The Hebei engineering and Technical College,cangzhou,061001,China) WANG Hai-song**

---