

DS18B20 在火灾探测器中应用

尚 峰 蒋国平 大连理工大学

摘 要 文中介绍了 DS18B20 的功能特点, 测温程序的软件实现流程及用逻辑分析仪分析其单总线实际工作时序; 在温箱中利用 DS18B20 对火灾发生时温升作模拟响应实验, 结果理想, 可以作为复合型火灾报警器中温度检测部分, 有利于对多传感器信号进行综合智能处理。

关键词 温度传感器 火灾报警 DS18B20

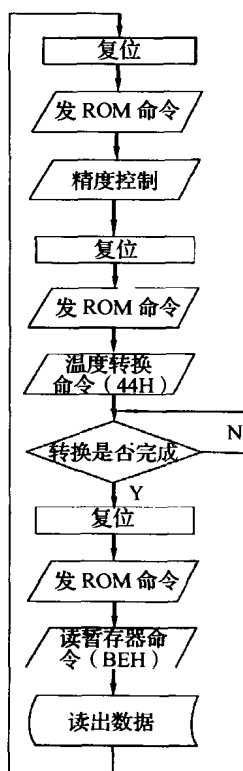
The Application of DS18B20 to The Smart Fire Detector

Shang Feng Jiang Guoping

Abstract In this paper, the characteristics of DS18B20, temperature measuring program flow diagram and analyzed 1-wire bus working sequence using logic analyze are introduced. We made experiment to measure the rising of temperature when fire happened using DS18B20 in temperature box. The result is satisfied. So it can be used in smart fire detector and be propitious to the compositive processing to multi-sensors.

Keywords temperature sensor fire alarm DS18B20

随着现代火灾报警技术的发展, 对火灾报警的准确性、快速性都有着更高的要求。火灾探测系统已逐步走向复合型、智能化。复合型探测系统就是在系统内安装多个传感器(温度传感器、气体传感器、烟雾传感器等), 对火灾发生时环境各参量进行监测, 而智能化则指的是将传感器检测到的信号进行信号处理然后输出报警信号。温度作为火灾发生的重要环境参数, 其测量的准确性对提高报警的正确性是很重要的。在我们研制的复合智能火灾报警系统中, 我们采用 DALLAS 公司生产的可编程单总线数字温度计 DS18B20, 它具有很多优点: 数据传输采用单总线结构, 既使操作简化又节省空间, 而且测温数据输出直接为数字信号(16位), 可直接进行读取, 用户可以选择从 9 位至 12 位的测温结果, 图 1 测温程序流程图



定^[3]。

温度变化表^[1]

	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
Ls byte	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁻¹	2 ⁻²	2 ⁻³	2 ⁻⁴
	bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8
Ms byte	S	S	S	S	S	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴

1 软件设计

对 DS18B20 操作要遵守严格的操作顺序, 如果顺序中任意一步缺少或顺序错乱, DS18B20 将不会响应。

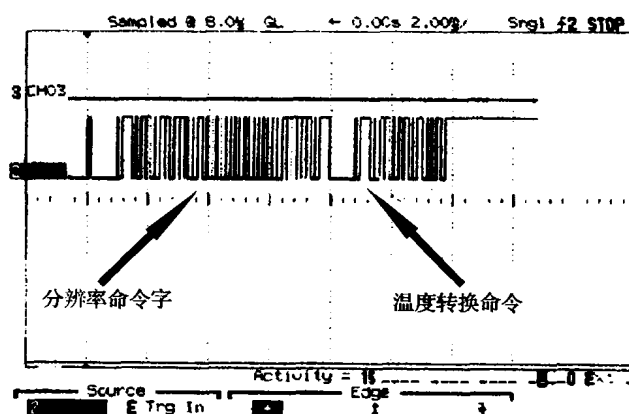


图 2 分辨率转换及温度转换命令时序

DS18B20 的操作顺序^[1]: 初始化; ROM 命令; DS18B20 功能命令。

软件控制 DS18B20 的具体步骤如流程图如图 1 所示: DS18B20 的分辨率可选, 为 9 至 12, 分别对应

供电范围在 3.5~5.5V, 单片机即可带载, 不需要外围电路支持, 该器件可以外接电源供电也可用寄生电源模式(信号线供电); 测温范围从 -55℃ 到 +125℃^[1] (符合国家点型感温火灾探测器对高低温测试环境的规

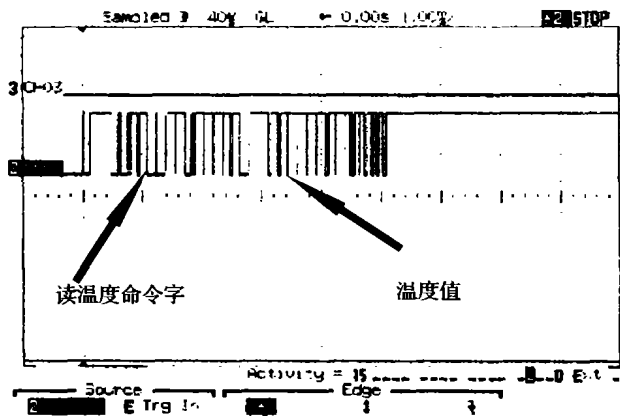


图3 读温度时序

0.5℃、0.25℃、0.125℃、0.0625℃，可根据需要进行控制。DS18B20 信号为单总线传输，遵循 DALLAS 单总线通讯协议。

DS18B20 的控制遵循非常严格的时序，例如在序列中总线主机通过将总线拉低至少 480μs 来传送复位脉冲；产生写 1 时隙时，主机在将总线拉低后，必须在 15μs 内释放单总线；另外，在发送完温度转换命令后，不同精度所需求的延时不同，如十位精度需要 187.5ms，而 12 位精度则需要 750ms。如果在规定的时间之前去读温度值得得不到正确的响应。

下面是用逻辑分析观察 DS18B20 单总线的工作时序如图 2、图 3，对于报警器应用来讲时序的稳定是很重要的。

2 DS18B20 在火灾测温中的应用

综合考虑 DS18B20 的各方面的特点我们在智能火灾报警器中选用 DS18B20 作为温度监测部分。DS18B20 输出直接为数字信号，并且两次采样间隔时间可以满足火灾报警器对测温的需要。在实际检测当中我们采用十位精度，这已符合测量精度要求，每

图4 DS18B20 温升曲线(快)

次对 DS18B20 操作最多 189ms 后其就将温度值返回，这一特点完全能够适应《国家标准一点型感温火灾探测器技术要求及试验方法(GB4716-84)》中对各级响应灵敏度的要求。我们采用该传感器作为研制的复合型传感器中的温度监测部

分，与其它传感器(CO 传感器，烟雾传感器)相配合，三路监测信号作为所建神经网络输入层，经过后继的预先训练好的神经网络的智能化处理后，输出相应的报警信号，这样可大大提高火灾报警准确性。DS18B20 以其方便，快捷的特点完全能够满足火灾温度参数采样的要求。

为观察 DS18B20 在实际测温时的工作情况，我们对系统在标准温箱中作温升曲线，图 4 为温箱初始温度 32.5℃，温升速率为 5℃/min，可以看作为明火形成温升；图 5 温箱初始温度为 30.5℃，温升速率为小于 1℃/min 且非均匀温升，可以作为阴燃火形成的温升。每隔 20 秒进行温度值采样并描绘温度曲线，采样时间间隔可以视采样的需求来制定，对于我们的智能报警器来说该采样时间足够了。由此二曲线看出，不论是温升速率较大还是速率较小的实验，其温度曲线都有上下波动，这样势必会延长以往采用温度阈值报警器报警时间，而采用神经网络的处理方法便可以大大减少这类延迟，能使财产损失尽可能减小。

由于 DS18B20 是数字式温度直接读取数值可省去一路 A/D 转换，与单片机通信又采用单一总线即一条 I/O 口即可完成测温而不需要外接其它电路，其本身封装采用三脚形式，其 T(℃) 外观极像三极管，本身体积不大，这些特点都大大节省了报警器内部空间，使得在研制复合型火灾报警器增加传感器提高报警准确度的同时，报警器的体积变化不大，不影响建筑物的美观。

DS18B20 连接电路简单、操作方便且成本较低，其分辨率高、测量温度范围可满足火灾报警器设计的技术要求，也可以作为研制的复合型智能火灾报警器温度检测部分。

参考文献

- 1 DALLAS 公司 DS18B20 数据手册
- 2 国家标准一点型感温火灾探测器技术要求及试验方法(GB4716-84)，1993
- 3 贾振国. DS18B20 及其高精度温度测量的实现，电子技术应用

图5 DS18B20 温升曲线(慢)