

HJ18B20 数字单总线温度传感器

一、概述

HJ28B20 是一款高精度的单总线温度测量电路，温度传感器的测量范围-55℃到+125℃。根据用户需要通过配置寄存器可以设定数字转化精度和测温速度。电路内置 4byte 非易失性存储单元供用户使用，2byte 用于保存用户自定义信息。在-10℃到+85℃范围内最大误差为±0.5℃，在全温范围内最大误差为±1℃。用户可自主选择电源供电模式和寄生供电模式。单总线接口允许多个设备挂在同一总线，该特性使得 HJ28B20 也非常便于部署分布型温度采集系统。 主要特点：

- 单总线接口，节约布线资源
- 应用简单，无需额外器件
- 转换温度时间 500ms
- 可编程 9~12 位数字输出
- 宽供电电压范围 2.7V~5.5V
- 每颗芯片有可编程的 ID 序列号
- 用户可自行设置报警值
- 超强 ESD 保护能力 (HBM>8000V)
- 典型待机电流功耗 1 μ A@3V
- 典型换电流功耗 0.6mA@3V

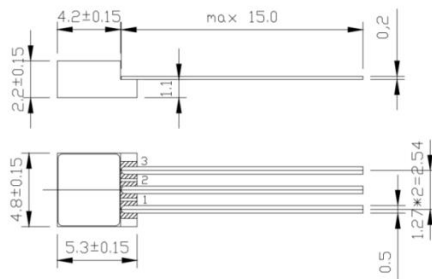
典型应用场合：

- 温度监控
- 粮情监测
- 智能家电系统
- 水温测量
- 建筑、设备或机房内部温度监测系统

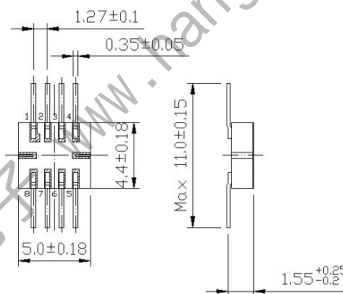
二、封装形式及管脚定义

1. 封装形式及外形尺寸

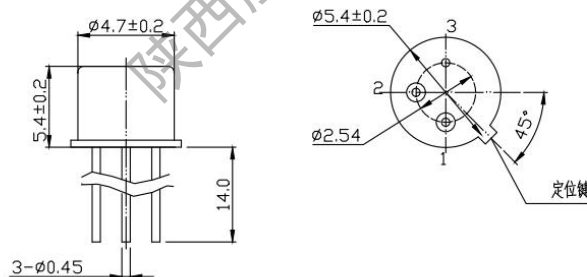
采用 F03-08、CSOP08B 和 T0-46 封装，封装形式及外形尺寸见下图。



F03-08



CSOP08B

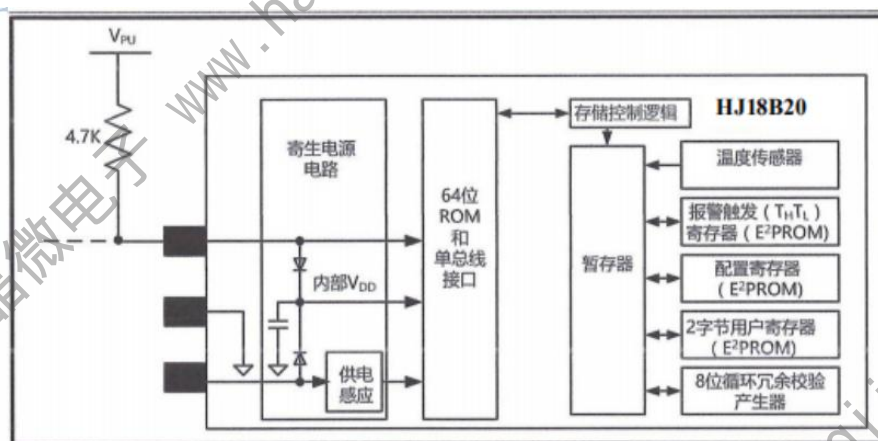


T0-46

2. 管脚定义

	引脚	名称	功能
HJ18B20DW (F03-08)	1	GND	地线
	2	DQ	单总线通信接口, 寄生模式时供电端口
	3	VDD	电源线 (2 线通信时接地, 以保证芯片内正确识别 VDD 状态)
HJ18B20DW (TO-46)	1	VDD	电源线 (2 线通信时接地, 以保证芯片内正确识别 VDD 状态)
	2	DQ	单总线通信接口, 寄生模式时供电端口
	3	GND	地线
HJ18B20EW (CSOP08B)	3	VDD	电源线 (2 线通信时接地, 以保证芯片内正确识别 VDD 状态)
	4	DQ	单总线通信接口, 寄生模式时供电端口
	5	GND	地线

三、原理框图



四、内部结构简要介绍

HJ18B20 的内部结构原理框图所示: 主要有 64 位光刻 ROM、温度传感器、非易失性温度报警触发器 TH 和 TL、配置寄存器等组成。

1. 64 位光刻 ROM 是生产厂家给每一个出厂的 HJ18B20 命名的产品序列号, 可以看作为该器件的地址序列号。其作用是使每一个出厂的 HJ18B20 地址序列号都各不相同, 这样, 就可以实现一根总线上挂接多个 HJ18B20 的目的。

2. HJ18B20 中的温度传感器完成对温度的测量, 输出格式为: 16 位符号扩展的二进制补码。当测温精度设置为 12 位时, 分辨率为 0.0625°C , 即 $0.0625^{\circ}\text{C} / \text{LSB}$ 。其二进制补码格式如表 1 所示。

表 1

温度值的低字节	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
温度值的高字节	S	S	S	S	S	D10	D9	D8

其中, S 为符号位, S=1, 表示温度为负值; S=0, 表示温度为正值。例如 $+125^{\circ}\text{C}$ 的数字输出为 07D0H, -55°C 的数字输出为 FC90H。一些温度值对应的数字输出如下表 2 所示。

表 2

温度值	二进制	十六进制
+85	0000 0011 0111 0000	0370H
+10.125	0000 0000 1010 0010	00A2H
+0.5	0000 0000 0000 1000	0008H
0	0000 0000 0000 0000	0000H
-0.5	1111 1111 1111 1000	FFF8H
-10.125	1111 1111 1111 1110	FF5FH
-55	1111 1100 1001 0000	FC90H

3. HJ18B20 中的低温触发器 TL、高温触发器 TH，用于设置低温、高温的报警数值。HJ18B20 完成一个周期的温度测量后，将测得的温度值和 TL、TH 相比较，如果小于 TL，或大于 TH，则表示温度超限，将该器件内的告警标志位置位，并对主机发出的告警搜索命令作出响应。需要修改上、下限温度值时，只需使用一个功能命令即可对 TL、TH 写入，十分方便。

4. HJ18B20 中的高速暂存器是一个 9 字节的存储器，其含意如表 3 所示。

开始两个字节为被测温度的数字量，其含义如表 1 所示。第 3、4、5 字节分别为 TH、TL、配置寄存器的复制，每一次上电复位时被重写。配置寄存器有 R0、R1 组成，其值决定温度转换的精度位数、转换时间等，含义如表 4 所示。第 7 字节为测温计数的剩余值。第 8 字节为测温时每度的计数值。第 9 字节读出的是前 8 个字节的 CRC 校验码，通过此码，可判断通讯是否正确。

表 3

暂存器内容	字节地址
温度最低数字位	0
温度最高数字位	1
高温上限 TH	2
低温下限值 TL	3
配置寄存器	4
保留	5
计数器余数	6
每度计数值	7
CRC 校验	8

表 4

R1	R0	转换精度	温度分辨率	转换时间 ms
0	0	9	0.5	93.75
0	1	10	0.25	187.5
1	0	11	0.125	375
1	1	12	0.0625	750

5. HJ18B20 的读写操作介绍

5.1 ROM 操作命令：

a. 读命令(33H)：通过该命令主机可以读出 HJ18B20 的 ROM 中的 8 位系列产品代码、48 位产品序列号和 8 位 CRC 校验码。该命令仅限于单个 HJ18B20 在线的情况。

b. 选择定位命令(55H): 当多片 HJ18B20 在线时, 主机发出该命令和一个 64 位数, HJ18B20 内部 ROM 与主机一致者, 才响应命令。该命令也可用于单个 HJ18B20 的情况。

c. 查询命令(0F0H): 该命令可查询总线上 HJ18B20 的数目及其 64 位序列号。

d. 跳过 ROM 序列号检测命令(OCCH): 该命令允许主机跳过 ROM 序列号检测而直接对寄存器操作, 该命令仅限于单个 HJ18820 在线的情况。

e. 报警查询命令(0ECH): 只有报警标志置位后, HJ18B20 才相应该命令。

5.2 存储器操作命令:

a. 写入命令(4EH): 该命令可写入寄存器的第 2、3、4 字节, 即高低温寄存器和配置寄存器。

复位信号发出之前, 三个字节必须写完。

b. 读出命令(0BEH): 该命令可读出寄存器中的内容, 复位命令可终止读出。

c. 开始转换命令(44H): 该命令使 HJ18B20 立即开始温度转换, 当温度转换正在进行时, 主机这时读总线将收到 0; 当温度转换结束时, 主机这时读总线将收到 1。若用信号线给 HJ18B20 供电, 则主机发出转换命令后, 必须提供至少相应于分辨率的温度转换时间的上拉电平。

d. 回调命令(088H): 该命令把 EEROM 中的内容写到寄存器 TH、TL 及配置寄存器中。HJ18B20 上电时能自动写入。

e. 复制命令(48H): 该命令把寄存器 TH、TL 及配置寄存器中的内容写到 EEROM 中。

6 读电源标志命令(084H): 主机发出该命令后, HJ18B20 将进行响应, 发送电源标志, 信号线供电发 0, 外接电源发 1。

5.3 HJ18820 的复位及读写时序:

a. 复位: 对 HJ18B20 操作之前, 首先要将它复位。复位时序为:

(1)主机将信号线置为低电平, 时间为 480~960 μ S。

(2)主机将信号线置为高电平, 时间为 15~60 μ S。

(3)HJ18B20 发出 60~240 μ S 的低电平作为应答信号。主机收到此信号后, 才能对 HJ18B20 作其它操作。

b. 写操作: 主机将信号线从高电平 拉至低电平, 产生写起始信号。从信号线的下降沿开始, 在 15~60 μ S 的时间内 HJ18B20 对信号线检测, 如信号线为高电平, 则写 1, 如信号线为 0, 则写 0, 从而完成了一个写周期。在开始另一个写周期前, 必须有 1 μ S 以上的高电平恢复期。

c. 读操作: 主机将信号线从高电平拉低至低电平 1 μ S 以上, 再使数据线升为高电平, 产生读起始信号。从主机将信号线从高电平拉低至低电平起 15~60 μ S 的时间内, HJ18B20 将数据放到信号线上, 供主机读取。从而完成了一个读周期。在开始另一个读周期前, 必须有 1 μ S 以上的高电平恢复期。

五、典型应用图

参照 DS18B20 数字单总线温度传感器应用。