

# HTMC02

温湿度模块

## 使用说明书



广州海谷电子科技有限公司 编制

广州科学城香山路 17 号优宝科技园 A503

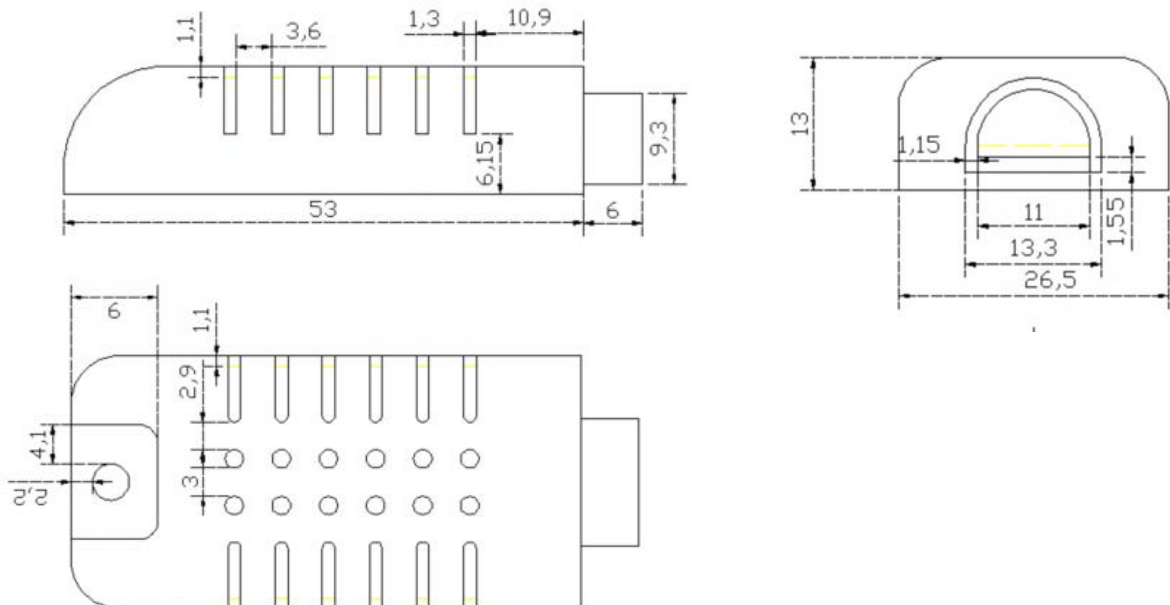
<http://www.gzhaigu.com/>

## 一、概述

本产品是采用高稳定性电容式感湿元件、高精度热敏电阻作为传感元件，经过微处理器采集处理转化成数字信号输出。每一个传感器都经过标定校准和测试。具有长期稳定、可靠性高、精度高、低功耗等特点。

## 二、尺寸图

单位:mm( $\pm 0.5$ )



## 三、产品特点

HTMC02 数字温湿度模块具有以下特点：

- 1、数字输出，单总线协议；
- 2、低功耗；
- 3、0-100%相对湿度测量范围；
- 4、全标定、温漂校准,稳定性好。

## 四、性能特征

### 相对湿度

| 参数   | 条件       | 最小 | 典型   | 最大   | 单位    |
|------|----------|----|------|------|-------|
| 分辨率  |          |    | 0.1  |      | %RH   |
| 量程范围 |          | 0  |      | 99.9 | %RH   |
| 精度   | 25°C     |    | ±3   |      | %RH   |
| 重复性  |          |    | ±0.1 |      |       |
| 响应时间 | 1/e(63%) |    | <8   |      | S     |
| 迟滞   |          |    | ±0.5 |      |       |
| 漂移   | 典型值      |    | <3   |      | %RH/r |

### 温度

| 参数   | 条件       | 最小  | 典型   | 最大 | 单位   |
|------|----------|-----|------|----|------|
| 分辨率  |          |     | 0.1  |    | °C   |
| 工作范围 |          | -20 |      | 80 | °C   |
| 精度   |          |     | ±0.5 |    | °C   |
| 重复性  |          |     | ±0.2 |    | °C   |
| 响应时间 | 1/e(63%) | 1   |      |    | S    |
| 迟滞   |          |     | ±0.1 |    |      |
| 漂移   | 典型值      |     | <0.2 |    | °C/r |

表 1

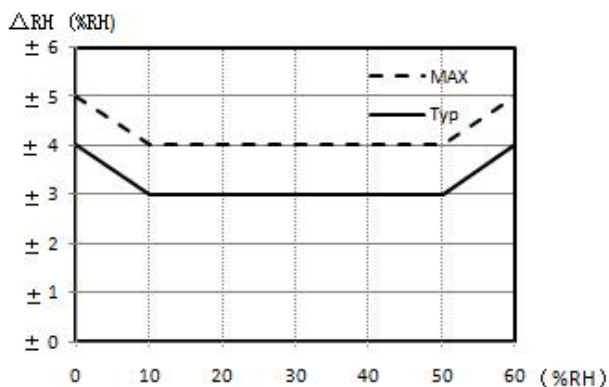


图 1

表 2

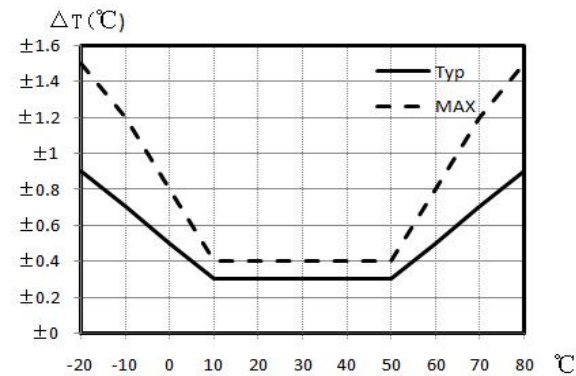


图 2

## 五、电气特性

| 参数       | 条件                | 最小  | 典型  | 最大   | 单位  |
|----------|-------------------|-----|-----|------|-----|
| 供电电压 VDD |                   | 3.3 | 5   | 6    | V   |
| 供电电流     | 休眠模式              |     | 0.6 |      | uA  |
|          | 测量模式              |     | 2   |      | mA  |
| 采样周期     |                   |     | 2.0 |      | S   |
| 低电平输出电压  | $I_o < 4mA$       | 0   |     | 250  | mV  |
| 高电平输出电压  | $R_p < 25k\Omega$ | 80% |     | 100% | VDD |
| 低电平输入电压  | 下降沿               | 0%  |     | 20%  | VDD |
| 高电平输入电压  | 上升沿               | 80% |     | 100% | VDD |
| 输出电流     | On                |     |     | 4    | mA  |
|          | 三态门 (Off)         |     | 10  | 20   | μA  |

表 3  $I_o$  表示低电平输出电流  $R_p$  代表上拉电阻

## 六、 用户指南

### 1、 引脚分配

| 引脚 | 名称  | 描述        |
|----|-----|-----------|
| 1  | VDD | 电源 3.3~6V |
| 2  | SDA | 串行数据, 双向口 |
| 3  | GND | 地         |
| 4  | SCK | 时钟线 不接    |

表4: 引脚分配

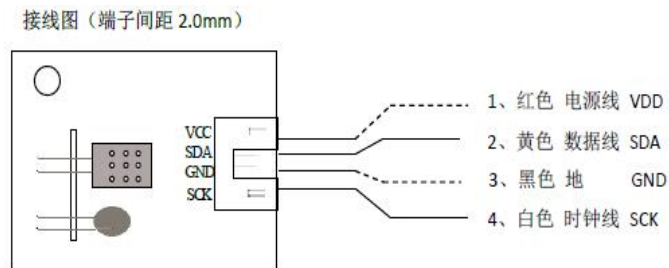


图3: 引脚分配

#### 1.1、电源引脚（VDD GND）

本产品的供电电压为3.3~6V，建议供电电压为5V。

#### 1.2、串行数据（SDA）

SDA引脚为三态结构，用于读、写传感器数据。

### 2、 通信协议

HTMC02 支持单总线模式,具体通信协议详见单总线通信协议详解。

为了精确测量气体的湿度，减少温度对测量的影响，HTMC02 传感器在非工作期间，自动转为休眠模式，以降低传感器自身的发热对周围气体湿度的影响。HTMC02 采用被动式工作模式，即主机通过指令唤醒传感器后，传感器才开始测量、应答等动作。通讯结束后，传感器触发一次温湿度采集，因此若长时间没有读取传感器，请连续读两次传感器（两次读取的最小间隔为 1.5S），以第二次值为最新测量值；采集结束后传感器自动转为休眠状态。下次主机需要读取测量值时，需重新唤醒传感器。需注意的是主机通信从开始到结束，最长时间为 2S。若 2S 内通信未完成，传感器自动结束通信，自动转为休眠状态，主机如果要在读传感器，需重新发送唤醒传感器指令。

#### 2.1、单总线通讯

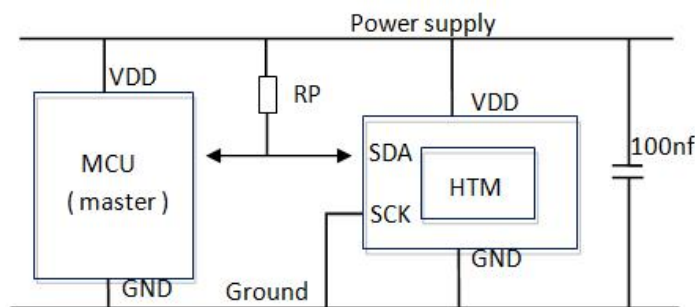


图4 单总线连接图

单总线即只用一根数据线，系统中的数据交换、控制均由数据线完成。主机通过一个漏极开路或者三态端口连接该端口。单总线通常要求外接一个 5.1KΩ 上拉电阻 R<sub>p</sub>。传感器通讯依旧采用被动方式，也就是说只有接收到命令时，传感器才开始唤醒工作，否则处于睡眠模式。

## 2.2、单总线协议

微处理器与传感器采用一根数据线进行通信与同步。采样输出数据为一帧 40bit 的数据，高位先出。

40bit 数据：16bit 湿度数据 16bit 温度数据 8bit 校验和

其中：

8bit 校验和 = 湿度高 8bit 数据 + 湿度低 8bit 数据 + 温度高 8bit 数据 + 温度低 8bit 数据（进位丢失）

例如：湿度 = 56.7%RH，温度 = 23.4℃时，

湿度数据 = 567（10 进制）= 00000010 00110111（二进制）

温度数据 = 234（10 进制）= 00000000 11101010（二进制）

对应 40bit 数据的输出：

40bit 数据 = 0000 0010 0011 0111 0000 0000 1110 1010 0010 0011  
湿度高 8 位数据 低 8 位数据 温度高 8 位数据 低 8 位数据 校验和的低 8 位

8bit 校验和 = 0000 0010 + 0011 0111 + 0000 0000 + 1110 1010  
= 0010 0011（1 0010 0011 取低 8 位）

## 2.3、温度符号说明

用 16bit 温度数据的最高位表示温度的符号，即最高位为“1”时表示温度为负温，最高位为“0”时表示温度为正温。

例如：+23.4℃，16bit 数据为：0000 0000 1110 1010

-23.4℃，16bit 数据为：1000 0000 1110 1010

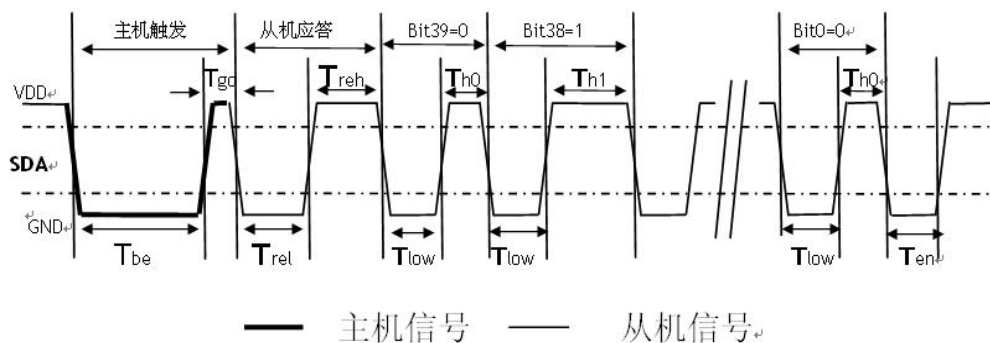
## 2.4、时序说明

**主机启动信号：**主机（MCU）先拉低总线 1mS 左右，再释放总线 20~40uS，检测从机的应答信号。

**从机应答信号：**从机传感器收到启动信号后，先拉低总线 80uS 应答，再释放总线 80uS 表示即将进入数据传输。

**数据传输：**释放总线 80uS，SDA 处于高电平后就进入数据传输，每 1bit 的数据由一个低电平时序和一个高电平组成。每一个低电平时序是一个 50uS 左右的低电平，表示数据位的起始，紧跟着一个高电平，时间的长度值决定该数据位表示的数值。比低电平时序长的，该数据位表示“1”，比低电平时序短的，该数据位表示“0”。每一帧数据有 40bit 数据，当传送完 40bit 数据后，从机传感器拉低总线 50uS 左右，表示传输结束，并释放总线。

单总线时序图如下图（**单总线通信时序图**）



| 符号        | 参数            | Min | Typ | Max | 单位 |
|-----------|---------------|-----|-----|-----|----|
| $T_{be}$  | 主机起始信号拉低时间    | 0.9 | 1   | 2   | ms |
| $T_{go}$  | 主机释放总线时间      | 20  | 30  | 40  | us |
| $T_{rel}$ | 响应低电平时间       | 75  | 80  | 85  | us |
| $T_{reh}$ | 响应高电平时间       | 75  | 80  | 85  | us |
| $T_{low}$ | 信号“0”“1”低电平时间 | 48  | 50  | 55  | us |
| $T_{H0}$  | 信号“0”高电平时间    | 22  | 26  | 28  | us |
| $T_{H1}$  | 信号“1”高电平时间    | 68  | 70  | 75  | us |
| $T_{en}$  | 传感器释放总线时间     | 45  | 50  | 55  | us |

## 2.5、读取步骤示例

步骤 1: 给传感器上电, 并保持 2~5S 的稳定时间。此时 SDA 端口处于输入状态。

步骤 2: 主机的 I/O 口设置为输出, 输出低电平表示起始信号, 并保持时间在 1ms 左右。接着主机释放总线, 等主机释放总线后, 传感器发送一个以 80us 的低电平作为响应信号, 接着传感器释放总线 80us 左右。如单总线通信时序图中的主机触发、从机应答所示。

步骤 3: 传感器发送完响应信号后, 随后数据线 SDA 将连续串行输出 40bit 数据, 主机根据 I/O 电平的变化接收这 40 位数据。

位数据“0”的格式为: 50us 的低电平后 22~27us 的高电平;

位数据“1”的格式为: 50us 的低电平后 70us 左右的高电平;

40bit 数据传输完成之后, 传感器将触发一次温湿度测量, 测量完成之后,

传感器将进入睡眠模式。等待主机的下一次唤醒。基本连接图

## 七、应用信息

### 1、工作条件

确保传感器性能正常稳定的工作，建议使用温度范围 $-10^{\circ}\text{C}$ - $60^{\circ}\text{C}$ ，湿度范围20-95%RH。超出建议的范围可能导致测量结果暂时性漂移。

### 2、存储条件与恢复

湿度传感器为环境敏感型电子元器件，需要仔细防护。长期暴露在高浓度的化学蒸汽中将会致使传感器的测量产生漂移。因此建议将传感器存放于原包装内，并符合存储条件：温度范围 $10^{\circ}\text{C}$ - $50^{\circ}\text{C}$ ；湿度范围20-60%RH。在生产和运输过程中，要保证传感器远离高浓度的化学溶剂。要避免使用挥发性胶水、粘性胶带、不干胶贴纸，或者具有挥发性的包装材料，如发泡塑料袋、泡沫塑料等。

### 3 温度影响

相对湿度，很大程度上依赖于温度。产品在出厂前都做了温度的校准补偿，测量湿度时，应尽可能的保证传感器在同一温度下工作，安装在产品上时要尽可能的远离热源。否则将无法准确的测试到气体的相对湿度。

本传感器采用的是被动式通讯模式，在没有接受到信号时是处于睡眠模式，这不仅是为了节约功耗同时为了更好的控制热量。因此在使用时唤醒工作频率不能过高否则会因为自动加热效应。建议采样周期为2S。

## 八、 特别说明

### 许可协议

以上内容由广州海谷电子科技有限公司提供，版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落，章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负，本公司保留一切法律权利。

本公司保留对手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。订货前，请垂询当地代理商以获悉本产品的最新规格。

### 警告

#### 使用及人身伤害

勿将本产品用于安全保护装置或急停设备上，以及由于本产品故障可能导致人身受到伤害的任何应用中；在使用本产品前，请仔细阅读本说明书中的内容；

#### 禁止在易燃气体附近使用

禁止在易燃、易爆气体的场所使用；

#### 严禁直接接触及传感器

为防止污染感湿膜，避免手指直接接触元件表面；汗液会污染感湿膜会导致性能漂移，接触传感器请戴防静电手指套；

#### 避免产生化学反应

避免在含有以下气体的环境中使用：盐、二氧化硫、卤素气体、氨、酒精、乙二醇醚、醛等；

#### 工作环境

建议使用温度范围-10℃-60℃，湿度范围 0-100%RH。超出建议的范围可能导致测量结果暂时性漂移；本产品对光线不敏感，但长时间暴露在太阳光或则紫外线辐射中，同样加速老化；

#### 阻抗检测

检测湿敏电阻阻抗时，禁止使用直流电压；

#### 三包服务

正常条件使用下，本产品 1 年内承诺三包服务。

广州海谷电子科技有限公司  
广州科学城香山路 17 号优宝科技园 A503  
电话：020-62863270  
传真：020-62863271  
邮箱：[2482423075@qq.com](mailto:2482423075@qq.com)  
网址：[www.gzhaigu.com](http://www.gzhaigu.com)