

CMS-MHT04H

温湿度传感模组



万物互联 + 万物感知

驰秒科技致力于为各行业提供物联网+传感器的解决方案

目录

一、产品简介	4
1.1 产品概述	4
1.2 主要性能	4
二、接口说明	4
三、温湿度读取与校准补偿	5
四、湿敏精度	7
4.1 湿度电容特征参数	7
4.2 湿度特征曲线	8
4.3 校准后湿度精度	8
五、温度精度	8
六、注意事项	9
七、温湿度探头	9
八、免责声明	10

一、产品简介

1.1 产品概述

高可靠性温湿度传感器 MHT04H 是工业级温湿度一体采集传感器，采用防尘防水透气的铂金叠层湿敏探头 结合高精度电容调理芯片 MDC04 架构，输出支持数字单总线，可长距离串联多个节点，可抗化学气体干扰，抗高湿度环境，适用于高湿度养殖、粮情监控，及有化学气体腐蚀、粉尘、易结露的工业环境使用。

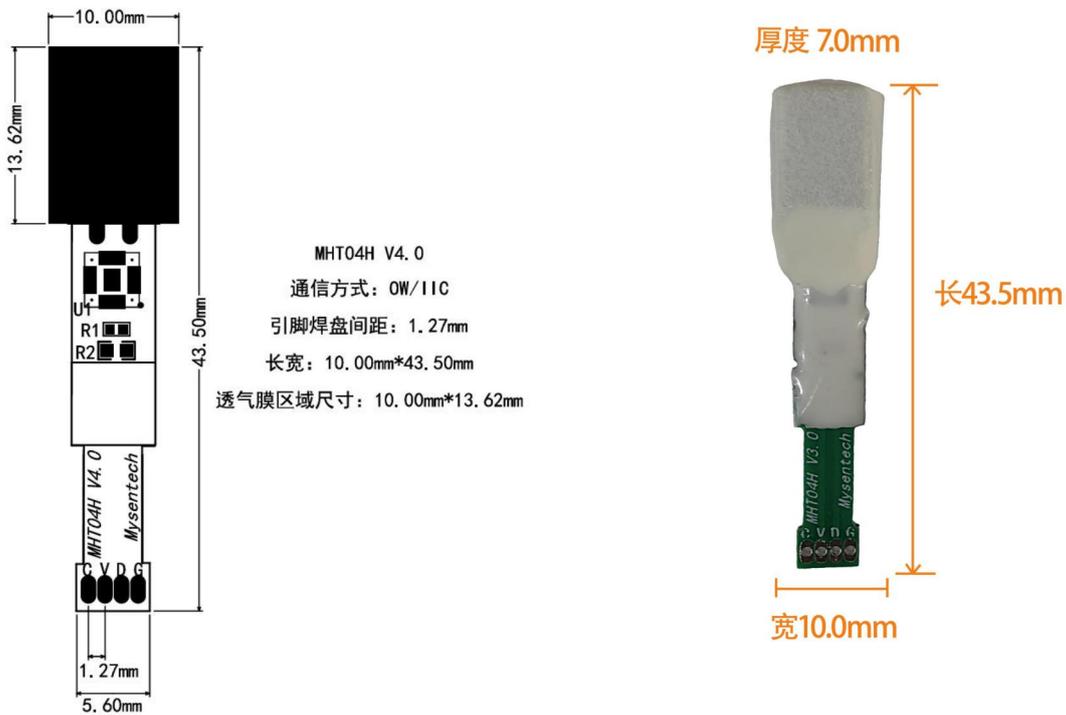
MHT04H 是敏源温湿度模组 MHT04/MHT04S 的升级版，为防止盐结晶、水雾等干扰，在湿敏电容外面包裹了一层防水透气膜。针对于高湿度腐蚀环境，在湿敏电容及 MDC04 管脚，涂覆环氧树脂胶防护。

1.2 主要性能

工作温度范围	-20°C~+85°C
工作电压范围	2.0V~5.5V
平均功耗	4.5 μ A@3V
典型精度	\pm 2.0%RH@50~95%RH
湿度分辨率	0.01% RH
测量范围	0~100% RH
典型精度	\pm 0.2°C@+20°C~+35°C
	\pm 0.5°C@0°C~+50°C
	\pm 1.5°C@-20°C~+85°C
	\pm 2°C@-55°C~+125°C
分辨率	0.004°C
通信接口	数字单总线接口
模组尺寸	43.5*10.0*7.0mm (长*宽*厚)

二、接口说明

MHT04H 提供 4 个接口（参见《接口说明表》），如下图所示。



MHT04H V4.0
 通信方式: 0W/IIC
 引脚焊盘间距: 1.27mm
 长宽: 10.00mm*43.50mm
 透气膜区域尺寸: 10.00mm*13.62mm

接口说明表:

接口名称	符号	说明
串行时钟线	C	SCL 串行时钟线
单总线接口	D	DQ 数字单总线
电源接口	G	GND 电源地
	V	VDD 电源正 , 5V

三、温湿度读取与校准补偿

MHT04H 基于单总线协议与主设备进行通信,单总线介绍请参照敏源电容传感芯片 MDC04 驱动例程。

MDC04 是电容调理芯片,无法直接转换湿度值。MHT04H 模组出厂经过校准后,已将校准系数写入 MDC04 内部存储空间 EEPROM 内,需要用户将校准系数从芯片内读出,并结合当前测量到的电容值进行湿度转换。

单总线协议指令说明:

MHT04H 涉及单总线指令如下表所示 (MDC04 实际支持功能较多,在此只介绍 MHT04H 模组驱动相关功能)。

指令	名称	功能
0x10	Convert_TC1	开启温度+电容通道 1 测量转换
0xDD	Read_Scrpad_Ext	读取湿度校准系数
0xBE	Read_Scrpad	读数当前温度+电容值(湿度值)
0x8B	Read_Para	读取 Co、Cr

表 1: 所需指令介绍

指令 1: 开启温度+电容通道 1 测量转换 (Convert_TC1)

该指令按照单总线协议进行指令发送即可, 后面无需返回或写入其他数据; 执行后建议等待 30ms 以上以保证测量转换完毕, 读取最新转换值。

指令 2: 读取当前温度/电容值 (Read_Scrpad 0xBE)

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
Temp_L	Temp_H	Cap_L	Cap_H

表 2: 温度/电容存储寄存器介绍

其中温度数据是两个字节有符号数, 最小比特 lsb 对应 1/256°C, 电容数据也是两个字节, 分辨率 0.001pf。温度结果 $T = (\text{Temp_H} \ll 8 | \text{Temp_L}) / 256.0 + 40.0 (^{\circ}\text{C})$

$$\text{电容结果 } C_x = 2 \left(\frac{C_D}{2^{16} - 1} - \frac{1}{2} \right) C_r + C_o$$

其中 $CD = \text{Cap_H} \ll 8 | \text{Cap_L}$ C_r : 电容系数

C_o : 电容偏置

指令 3: 读取湿度校准系数 (Read_Scrpad_Ext 0xDD)

Byte0	Byte1	Byte2	Byte3
HumA_H 斜率高字节	HumA_L 斜率高字节	HumB_H 偏置高字节	HumB_L 偏置低字节

表 3: 校准系数寄存器读取定义

这里 HumA、HumB 为电容到 RH 湿度计算的斜率、偏置补偿系数, 为无符号数。最后计算处相对湿度 RH, 单位为 100%, 公式如下:

$$\text{湿度 RH} = \text{float}(\text{HumA_H} \ll 8 | \text{HumA_L}) / 100.0 * C_x - \text{float}(\text{HumB_H} \ll 8 | \text{HumB_L})$$

/10.0

为避免湿度受到温度波动产生精度偏移，建议将温度补偿系数-0.2%RH/°C带入计算，公式如下：

湿度 RH = RH -0.2*(30.0-Temp); 其中：Temp 为当前采样温度值

具体转换方式详见应用例程。

指令 4：读取 Co、Cr (Read_Parad 0x8B)

Byte4	Byte9
Cos 电容偏置	Cfb 电容系数

表 4.1-4：电容偏置、电容系数寄存器读取介绍

Cos[7:0] 寄存器的 8-bit COS_SEL[7:0] 结合 Cfb[7:6] 寄存器的 2-bit COS_RANGE[1:0]，用来配置偏置(共模)电容部分 Coffset。根据偏置电容的中心值选取适合的 COS_RANGE[1:0]。偏置电容和寄存器的数值关系如下：

$$\text{Coffset} = 20 \cdot q[7] + 16 \cdot q[6] + 8 \cdot q[5] + 4 \cdot q[4] + 2 \cdot q[3] + 1 \cdot q[2] + 0.5 \cdot q[1] + 0.25 \cdot q[0] + 51.75$$

其中：

$$q[i] = \begin{cases} 1, & \text{Cos} < i > = 1 \\ -1, & \text{Cos} < i > = 0 \end{cases} \quad i=0-7$$

Cfb<5:0>用来配置放大电路内部的反馈电容 Cfeedback，来改变电容的测量范围。反馈电容数值和配置寄存器的数值关系如下式：

$$\text{Cfeedback} = 46 \cdot \text{bit}5 + 32 \cdot \text{bit}4 + 16 \cdot \text{bit}3 + 8 \cdot \text{bit}2 + 4 \cdot \text{bit}1 + 2 \cdot \text{bit}0 + 2 \text{ (pf)}$$

电容测量范围 Cr 由下式计算 **cr=0.1408xc feedback**

具体转换方式详见应用例程。

四、湿敏精度

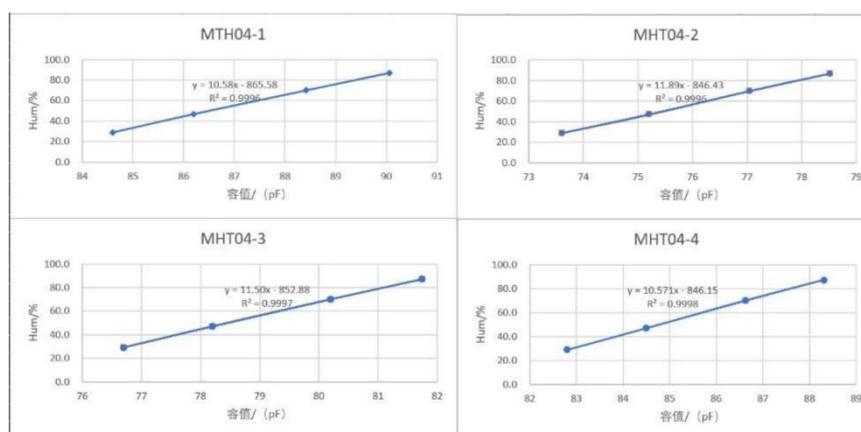
4.1 湿度电容特征参数

特征参数	符号	最小值	通用值	最大值	单位
湿度测量范围	RH	1		99	%RH
供电电压	Vs	0.1	1	10	V
中心容值 (60%RH)	C	60	100	140	pF
温度系数-20°C~80°C	Tcc		-0.01		pF/°C
灵敏度 (30~80%RH)		0.06	0.1	0.2	pF/%RH
湿滞			±1		%RH
稳定性/年漂移量			<1		%RH/year
响应速度 t_{63}	t_{63}		<5		S

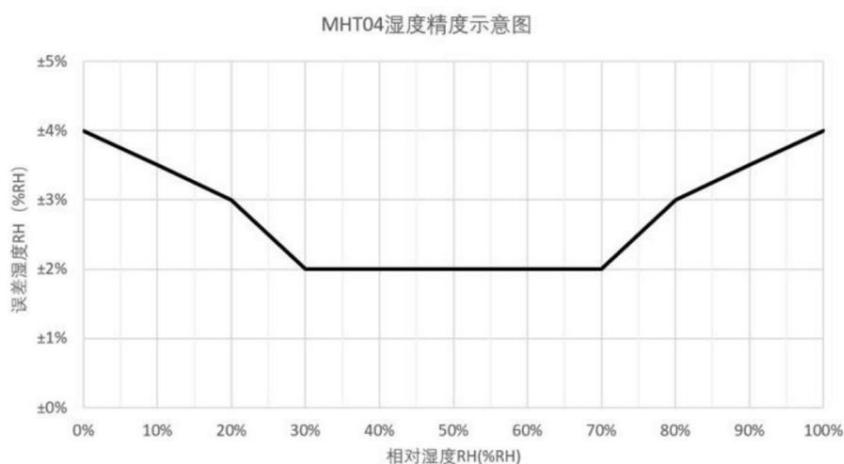
注：Ta=25°C,除非特别注明。

4.2 湿度特征曲线

针对不同湿敏电容探头特性差异,模组出厂前会针对每个模组的特性曲线多点湿度校准系数拟合,拟合结果如下图所示。

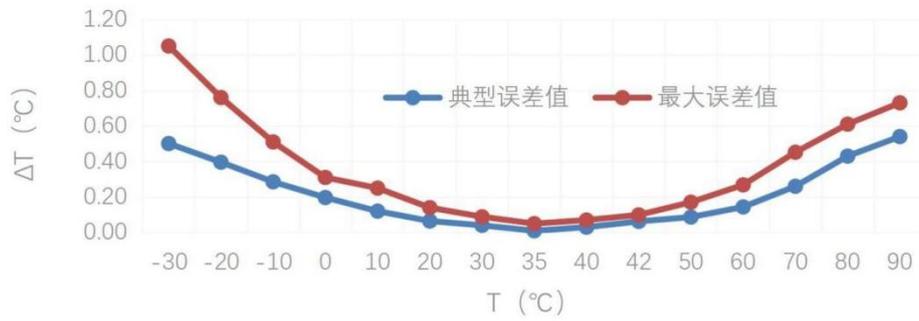


4.3 校准后湿度精度



五、温度精度

温度精度曲线如下图所示。



六、注意事项

1) 湿敏电容外部装配感湿外壳，请尽量保持湿敏探头部分的洁净，请勿刮蹭、用手触摸或玷污等，以保证湿度测量准确性。

2) 对于长距离、多节点采集的应用建议参考我司单总线应用例程调节最佳时序裕度。

七、温湿度探头

MHT04H 模组可生产成温湿度探头，探头直径 14mm，1 米线长，非屏蔽线。其他配置可定制。



实物图



外壳尺寸图

探头线序说明如下表所示。

线色	说明
红色	电源线
黑色	地线
其他	数据线

八、免责声明

本文档仅用于提供产品信息，未授予任何知识产权许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外,我公司概不承担任何其它责任。

并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

修订历史

固件版本	更新内容	更新时间
V1.0.0	初版	2024-12-20

出版日期：2024 年 12 月

版本号：V1.0.0.0

全·国·服·务·热·线

400 862 1528

万物互联 + 万物感知

驰秒科技致力于为各行业提供物联网+传感器解决方案

本手册包括截止至该手册印刷时最新信息，本公司全权负责该手册的修订及说明，并保留该手册印刷后更改产品而不另行通知的权力。本手册中部分图片是示意图，仅供参考，若图片与实物不符，以实物为准。

河北驰秒科技有限公司

电话：400-862-1528 0311-82125118

邮箱：kefu@chimiao.com

官网：www.chimiao.com 商城：shop.chimiao.com

地址：河北省石家庄市长安区谈固北大街 73 号数字科创楼 606



商城快捷下单



添加企业微信