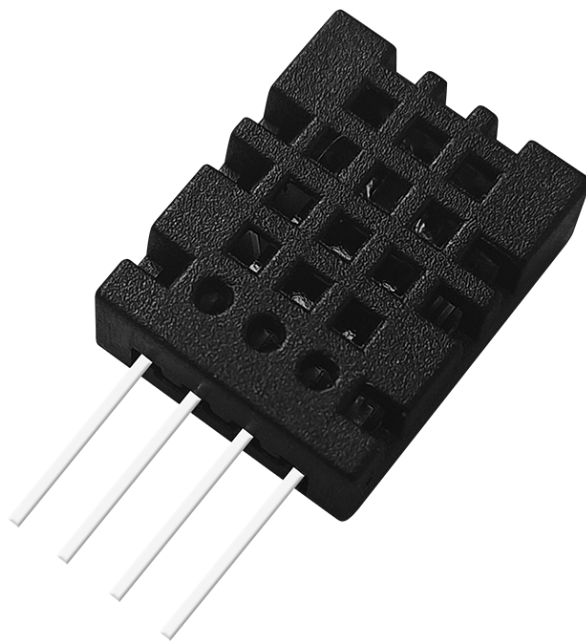


温湿度模块

DHTC12产品手册

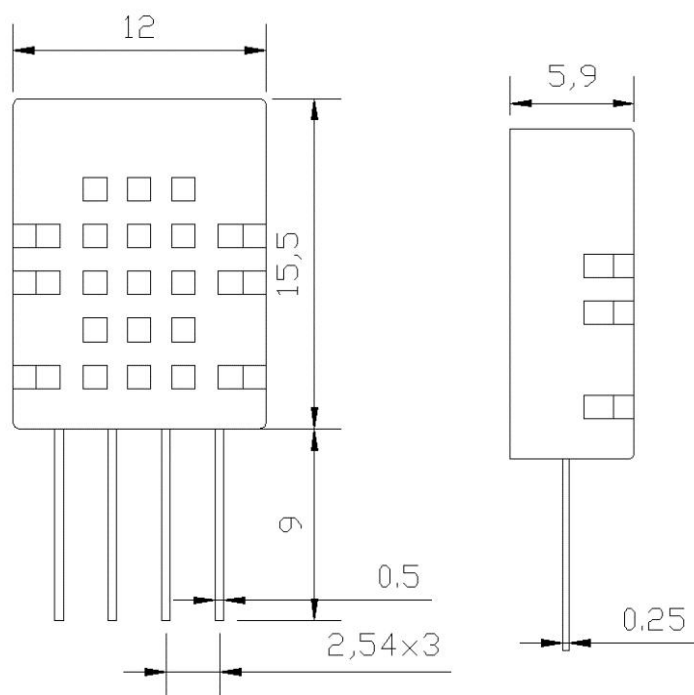


一、产品概述

本产品是采用高稳定性电容式感湿元件作为传感元件，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(± 0.5)



三、产品特点

DHTC12数字温湿度模块具有以下特点：

- 1、数字输出，IIC 协议；
- 2、超低功耗；
- 3、0-100%相对湿度测量范围；
- 4、全标定、温漂校准。
- 5、使用独立感湿元器件，稳定性好，抗污染能力强

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℃		±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

表 1

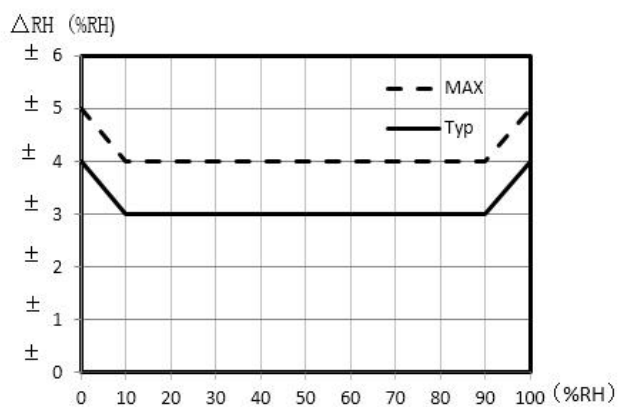


图 1

温度

参数	条件	最小	典型	最大	单位
分辨率			0.1		℃
工作范围		-40		80	℃
精度			±0.5		℃
重复性			±0.2		℃
响应时间	1/e (63%)	1			S
迟滞			±0.1		
漂移	典型值		< 0.2		℃/r

表 2

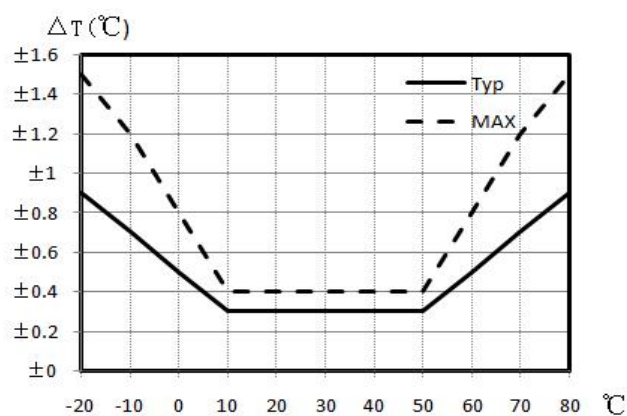


图 2

五、电气特性

参数	条件	最小	典型	最大	单位
供电电压 VDD		2.8	3.3	5.5	V
供电电流	休眠模式		0.2		uA
	测量模式		500		uA
采样周期			2.0		S
低电平输出电压	$I_o < 4\text{mA}$	0		250	mV
高电平输出电压	$R_p < 25\text{k}\Omega$	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	O_n			4	mA
	三态门 (Off)		10	20	μ A

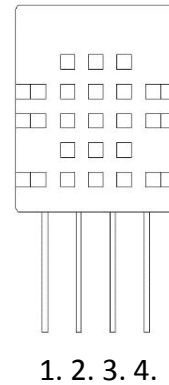
表 3 I_o 表示低电平输出电流 R_p 代表上拉电阻

六、用户指南

1、引脚分配

引脚	名称	描述
1	VDD	电源 2.8~5.5V
2	SDA	串行数据，双向口
3	GND	地
4	SCK	时钟线

表4：引脚分配



1.1、电源引脚（VDD GND）

本产品的供电电压为2.8~5.5V，建议供电电压为3.3V。

1.2、串行数据（SDA）

SDA 为数据口，三态结构，SDA 在 SCK 时钟下降沿之后改变状态，并仅在 SCK 上升沿有效

1.3、串行数据（SCK）

SCK 用于微处理器与 DHTC12之间的通讯同步。注意频率范围。

2、通信协议

DHTC12为了精确测量气体的湿度，减少温度对测量的影响，DHTC12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。DHTC12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，传感器进入休眠状态。

2.1、DHTC12 连接图

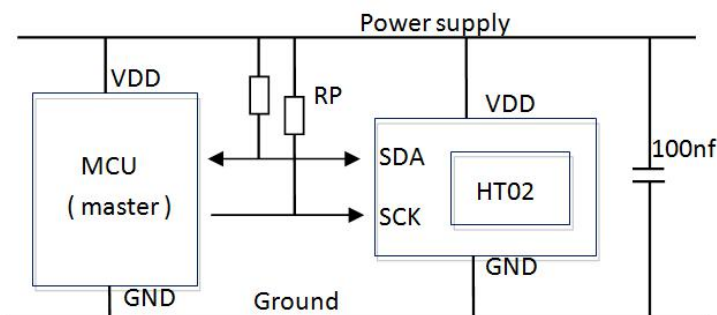


图 3 IIC 通讯连接图

2.2、输入/输出特性

电气特性，如功耗、输入和输出的高、低电平电压等，依赖于电源供电电压。表 3 详细解释了 DHTC12 的电气特性。若想与传感器获得最佳的通讯效果，请设计时严格遵照表 4 与图 5 的条件。

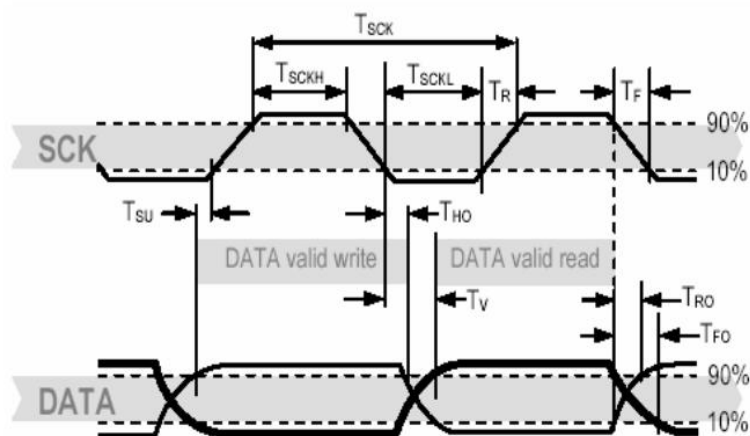


图 4

	参数	最小	典型	最大	单位
F_{SCK}	SCK 频率			100	KHZ
T_{SCKx}	SCK 高/低时间	5			us
T_R/T_F	SCK 升/降时间			1	us
T_{FO}	SDA 下降时间			800	ns
T_{RO}	SDA 上升时间			1000	ns
T_V	SDA 有效时间		400		ns
T_{SU}	SDA 设定时间		350		ns
T_{HO}	SDA 保持时间		100		ns

表 5

2.3、IIC 通讯协议

DHTC12 采用标准的 I2C 协议进行通讯。因此关于 I2C 的更多细节该手册将不做赘述。欲获取下述章节以外的关于 I2C 协议的资料，请自行参阅。

2.4、启动传感器

首先，选择合适的电源，上电速率不能低于 1V/ms。

2.5、启动/停止时序

每个传输系列都以 Start 状态作为开始并以 Stop 状态作为结束

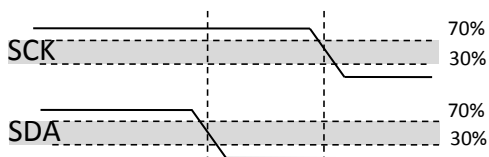


图 5

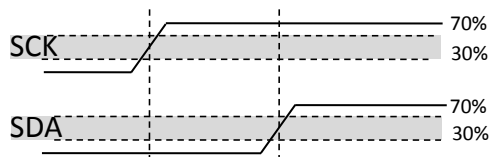


图 6

图 6 启动传输状态 (S) -当 SCK 为高电平时，SDA 由高电平转换为低电平。开始状态是由于主机控制的一种特殊的总线状态，指示从机传输开始。

图 7 停止传输状态 (P) -当 SCK 为高电平时，SDA 由低电平转换为高电平。停止状态是由于主机控制的一种特殊的总线状态，指示从机传输结束。

2.6、发送命令

在启动传输后，随后传输的 I2C 首字节包括 7 位的 I2C 设备地址（当前只支持 44H）和一个 SDA 方向位（读 R：‘1’，写 W：‘0’）。在第 8 个 SCL 时钟下降沿之后，通过拉低 SDA 信号线（ACK 位），指示传感器数据通信正常。

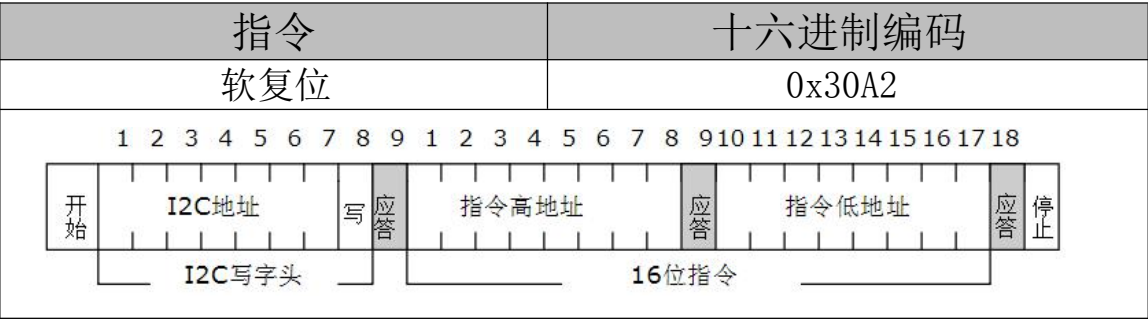
传感器地址	44H
触发温湿度测量	2C10H
触发温度测量	CC44H
触发湿度测量	CC66H

表 6 传感器通讯参数

2.7、读取温湿度

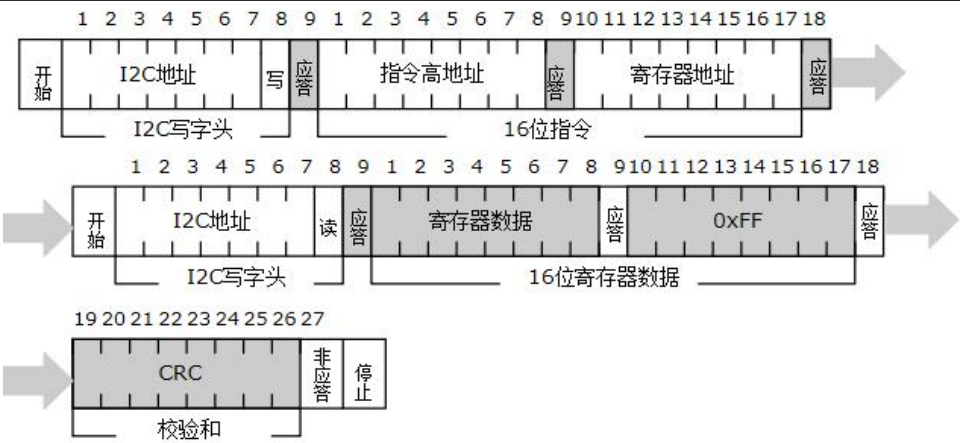
DHTC12 读取温湿度时序图如下：白色由微控制器控制，传感器响应为灰色
块读取步骤如下：

1)、复位传感器、初始化。



2)、获取湿度运算系数与系统配置（可不读取）

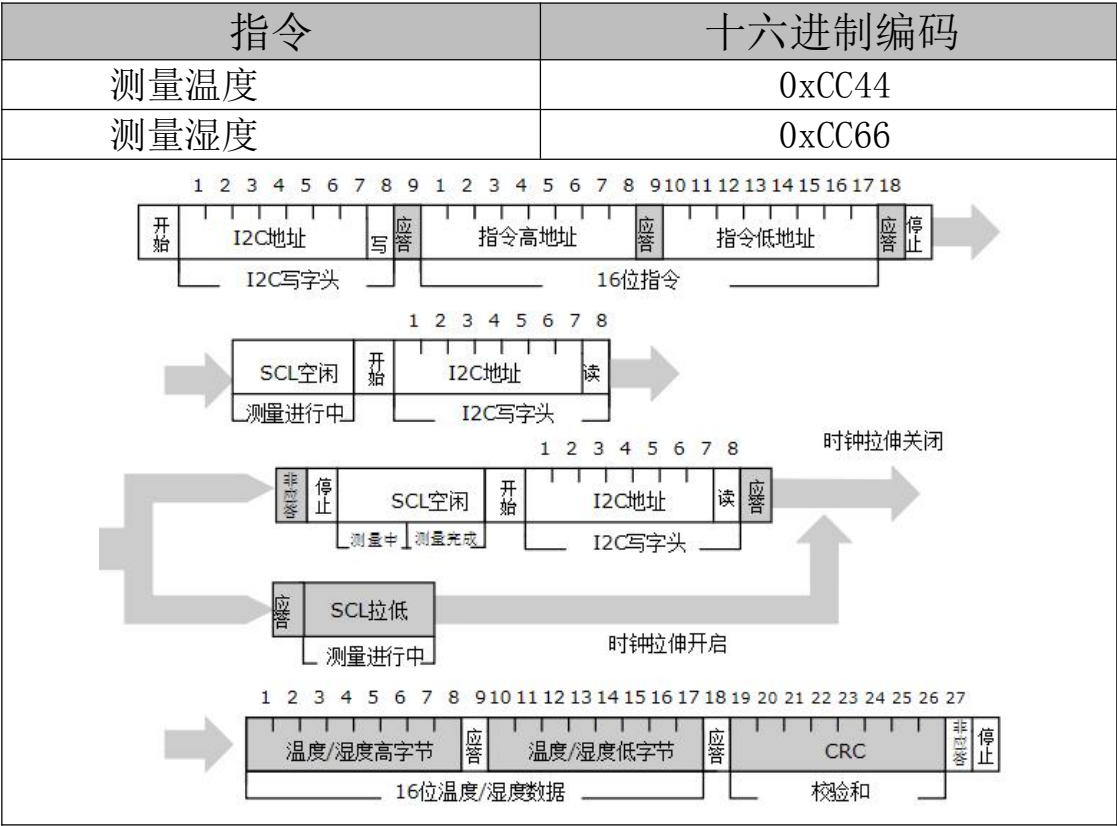
指令	十六进制编码
读取 HumA 高 8 位	0xD208
读取 HumA 低 8 位	0xD209
读取 HumB 高 8 位	0xD210
读取 HumB 低 8 位	0xD211
读取配置字 Cfg（可不读取）	0xD206



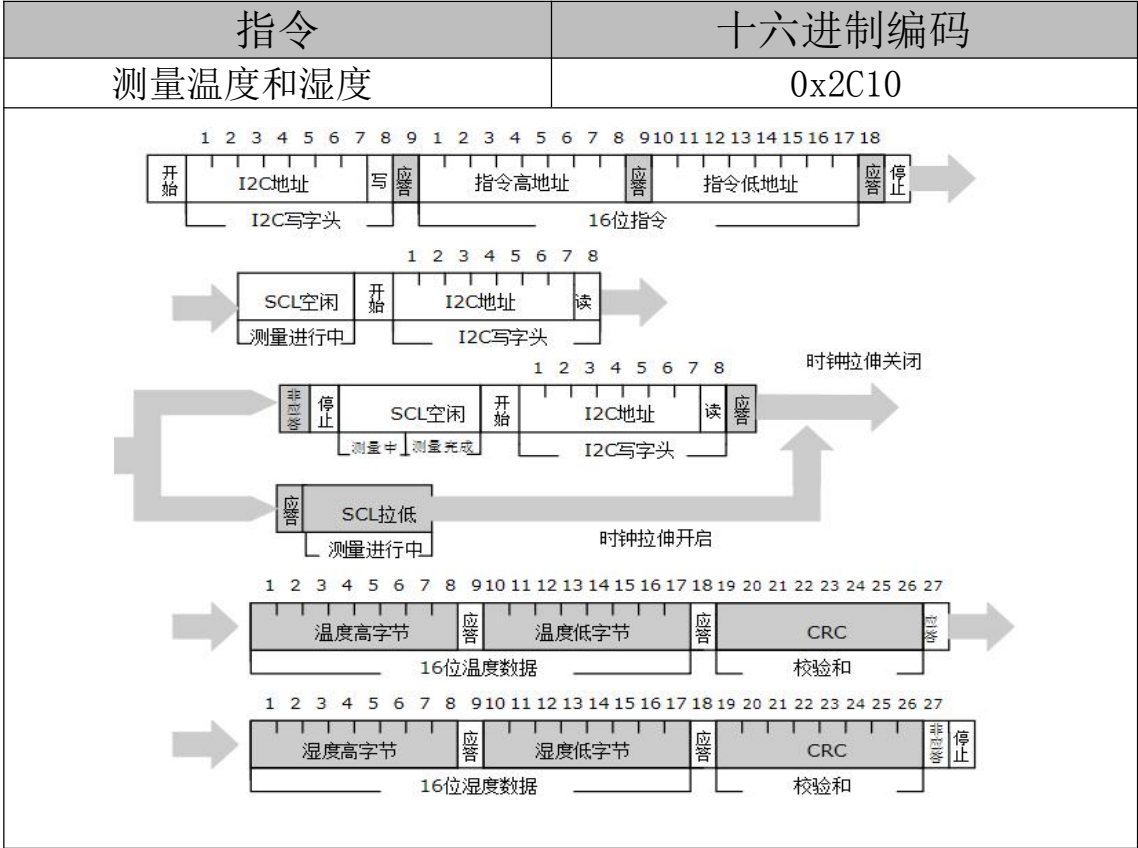
3)、触发测量温湿度

测温、测湿单独模式

通过发送测量命令 CC44H 或 CC66H 触发一次湿度或温度数据的采集。在传输期间，每个数据值始终跟随 CRC 检验和。下表中显示了 16 位命令。重复性（低，中和高 默认为高）和时钟延展（启用或禁止 默认是禁止）可以通过修改配置寄存器实现。重复性影响测量持续时间，从而会影响传感器的总功耗



同时测量模式



温度、相对湿度转换

通过上面两种方式可以获得 16bit 温度原始数据 S_t 、16bit 湿度原始数据 S_h

最终带入下面公式

温度 (℃):

$$T = 40 + \frac{S_t}{256}$$

湿度 (%RH):

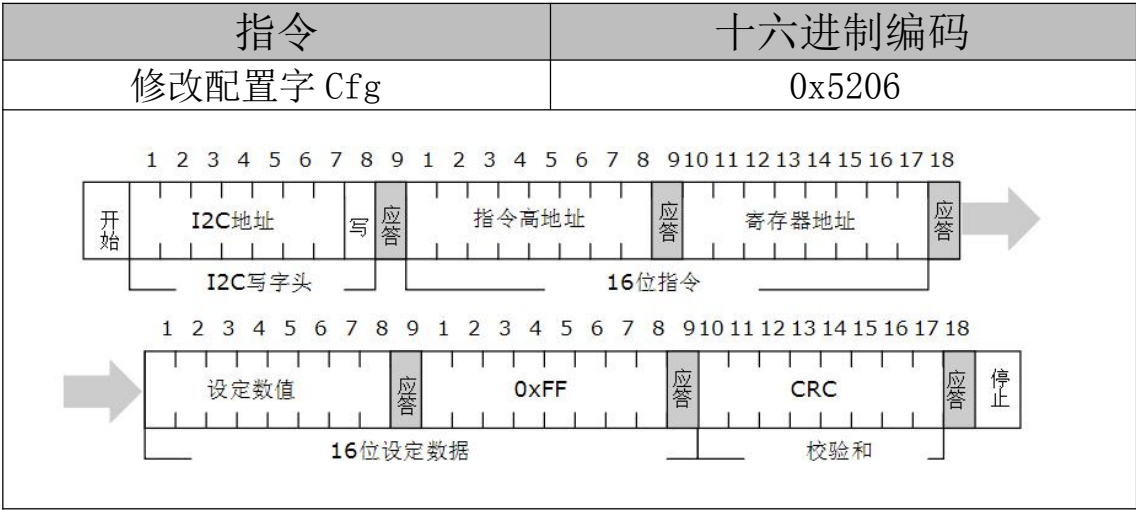
$$RH = 30 + \frac{(S_h - \text{HumB}) * 60}{\text{HumA} - \text{HumB}}$$

$$RH_{rel} = RH + 0.25 * (T - 25.0) \quad (\text{注: 温漂 } 1^{\circ}\text{C 为 } -0.25\%RH)$$

注: RH 限定在 0~100, if(RH>100) RH=100;
Else if(RH<0) RH=0;

4) 修改配置寄存器

Cfg	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0x02	Reserved	Reserved	clk_strench	Mps2	Mps1	Mps0	Repeatbityl	Repeatbityl
描述	保留		IIC 接口时钟拉伸使能: 0: 不允许拉伸 1: 允许拉伸	每秒测量次数选择: 000: 单次			重复性设置: 00: 低可重复性 01: 中等可重复性 10: 高可重复性	



5) 循环冗余校验 (CRC) 计算

在每个数据字之后发送的 8 位 CRC 校验和由 CRC 算法生成。其属性显示在下表中。

属性	数值
名称	CRC-8
位宽	8 位
保护数据	读/写
多项式	0x31 ($X^8+X^5+X^4+1$)
初始数据	0xFF
待测数据的每个字节是否按位反转	否

```
const u16 POLYNOMIAL = 0x131; //P(x)=x^8+x^5+x^4+1 = 100110001
u8 HTPC_CheckCrc(u8 data[], u8 nbrOfBytes)
{
    u8 crc = 0xff; //0
    u8 byteCtr, bit;
    //calculates 8-Bit checksum with given polynomial
    for (byteCtr = 0; byteCtr < nbrOfBytes; ++byteCtr)
    {
        crc ^= (data[byteCtr]);
        for (bit = 8; bit > 0; --bit)
        {
            if (crc & 0x80) crc = (crc << 1) ^ POLYNOMIAL;
            else crc = (crc << 1);
        }
    }
    if (crc != data[nbrOfBytes])
    {
        data[nbrOfBytes] = crc;
        return 0x01;
    }
    else return 0;
}
```

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-40℃-80℃，湿度范围 0-99.9%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℃-50℃；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。

八、特别说明

许可协议

以上内容由广州**传苙电子有限公司**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；

严禁直接触及传感器

为防止污染感湿膜，避免手指直接触摸元件表面；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；

工作环境

建议使用温度范围-40℃-80℃，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；