

应用手册
湿度模块
HYT



应用手册

湿度模块

目录

| | |
|---------------------------|----|
| 1. HYT-模块系列的整体优势 | 3 |
| 2. 型号 | 3 |
| 3. HYT271 | 5 |
| 4. HYT 221 | 6 |
| 5. HYT 939 和 HYT 939p | 7 |
| 6. 设计推荐 | 8 |
| 7. 凝露环境的应用 | 10 |
| 8. 操作指南 | 11 |
| 9. I ² C 接口概述 | 15 |
| 10. I ² C 地址更改 | 18 |
| 11. 补充文档 | 21 |



应用手册

湿度模块

HYT

1. HYT-模块系列的整体优势

- 快速响应 (HYT 271)
- 高湿度稳定
- I²C 接口
- 低漂移
- 低迟滞性
- 湿度及温度传感器具有极高精度
- 易于集成, 无需调整可互换
- 不同的校准方式可达 > 0.5 %RH 精度
- 用户可定制
- 完全校准并带有温度补偿

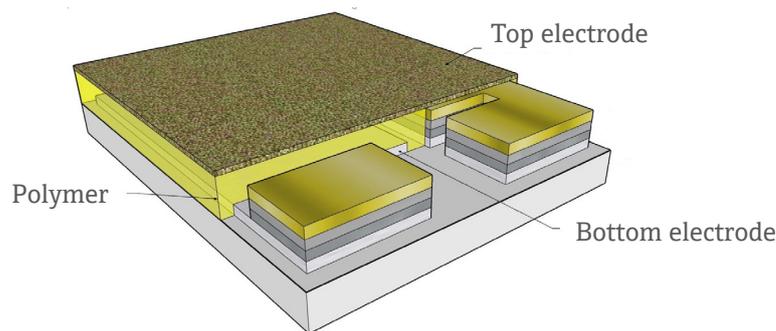
IST AG的完全校准和温度补偿湿度模块是满足最苛刻湿度应用的最佳解决方案。

任何类型模块的核心是其基于电容聚合物的传感器元件, 该元件采用ISTAG的尖端薄膜技术制造。其专有的聚合物和多孔透湿覆盖层可实现出色的稳定性, 同时保持快速响应的优势。使用一流的材料和坚固的传感器设计使元件在恶劣条件下非常稳定, 例如高湿度和凝露。

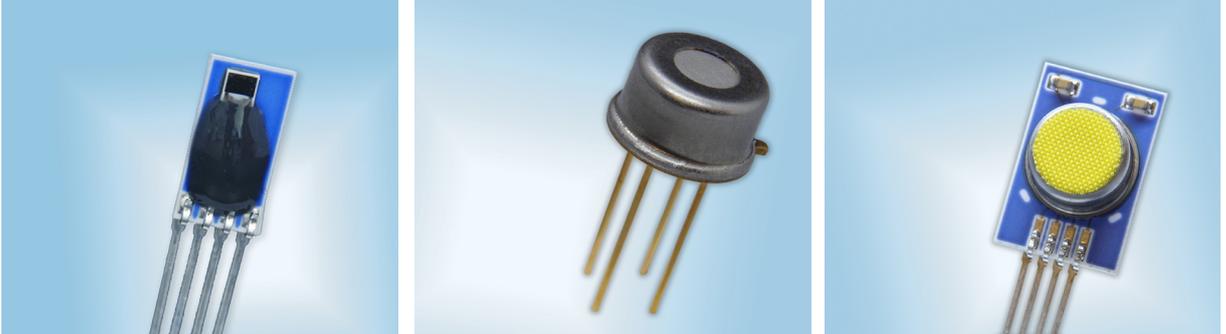
通过SIL或引脚触点, 模块可以轻松集成到各种组件中。

信号处理完全集成在传感器中, 并通过I²C兼容接口直接提供相对湿度和温度的数字输出。每个模块相对于露点的精确校准确保了我们的湿度模块的出色精度。

传感器结构



2. 型号



由于HYT和引脚触点的校准非常精确，因此模块可以轻松集成和更换到组件当中。

精度/校准

IST AG的模块提供标准和低湿度校准。两种配置均适用于HYT 271，939和221型号。

| | | |
|--------|-------|---|
| 标准校准: | 湿度精度: | $\pm 1.8\%RH$ (0-90 %RH) |
| | 温度精度: | $\pm 0.2\text{ }^{\circ}C$ |
| 低湿度校准: | 湿度精度: | $\pm 0.5\%RH$ (0-5 %RH) $\pm 1\%RH$ (5-10 %RH) |
| | 温度精度: | $\pm 0.2\text{ }^{\circ}C$ |

详情见产品手册

客户定制型号

如果需要更高的精度或不同的传感器设计，HYT的模块化设计具有很高的灵活性-传感器，其校准和组装可以很容易的调整，以开发满足个性化需求的定制模块。

定制的IST AG湿度模块在冷凝环境或低湿环境下具有非凡的响应时间，的高精度。请联系我们获取定制版本。

3. HYT 271

HYT系列中速度最快，体积最小的是HYT271。尺寸仅为10.2 mm x 5.1 mm x 1.8mm的数字模块提供了广泛的应用窗口和最佳的性价比。它是快速测量或复杂大规模应用的最佳解决方案。凭借其SIL触点，它可以轻松集成到各种组件中。所有HYT系列经过精确校准和温度补偿，并直接输出相对湿度和温度。

HYT 271 提供标准，低湿度和特定校准。

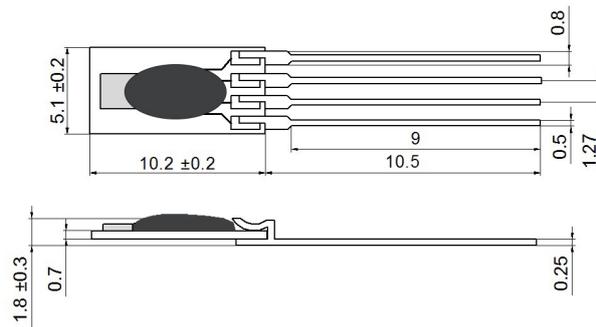
3.1 典型应用领域



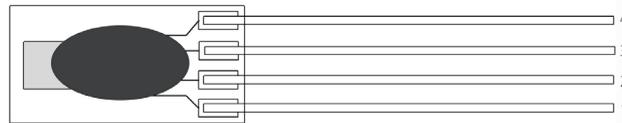
- 手持型测量设备
- 湿度变送器
- 工业应用
- 测量技术
- HVAC
- 户外湿度测量(天气监测, 气象站等)



3.2 机械尺寸



3.3 管脚定义



| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| SDA | GND | VDD | SCL |

4. HYT 221

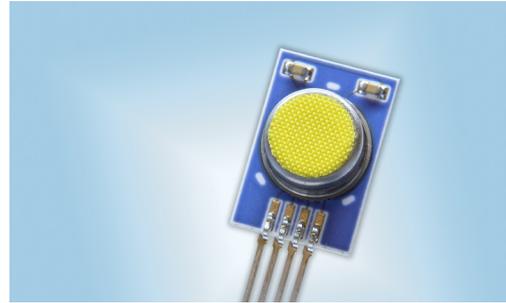
圆形不锈钢外壳可以很容易地安装到外壳开口中，并使用O形密封圈封在壁上。疏水/疏油PTFE膜过滤器可保护传感器免受灰尘和液体的影响，同时提供高动态响应。因此，它是恶劣环境的最佳解决方案。HYT221易于操作，可集成到各种组件中。

HYT 221 提供标准，低湿度和特定校准。

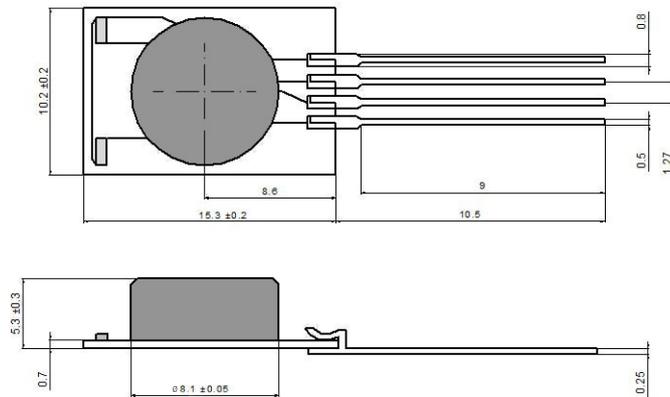
4.1 应用领域



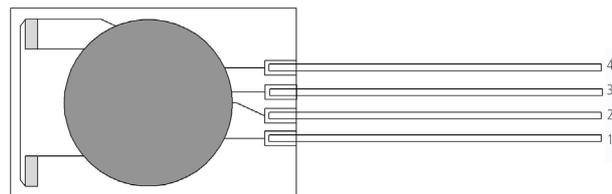
- 农业
- HVAC
- 工业应用
- 户外空气湿度测量（天气监测，气象站等）



4.2 机械尺寸



4.3 管脚定义



| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| SDA | GND | VCC | SCL |

5. HYT 939 和 HYT 939p

HYT系列中最坚固的模块因TO39封装而具有特别的机械强度。通过玻璃到金属集管上，939p版本的压力密封性高达16bar。

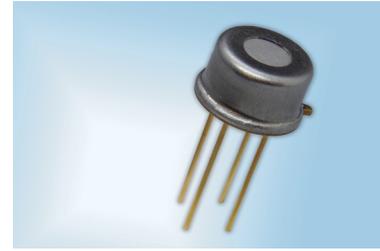
圆形不锈钢盖可以很容易安装到外壳开口中，并使用O形密封圈贴壁密封。金属网状过滤器可以保护传感器免受灰尘侵害，同时提供高动态响应能力。因此这种特殊型号是复杂工业应用的理想选择。

HYT 939 提供标准，低湿度和特定校准。

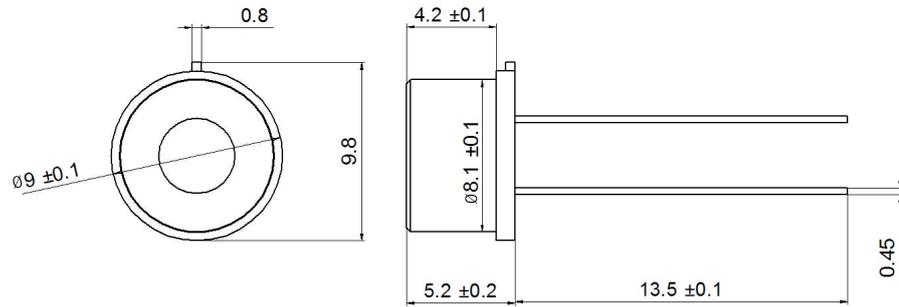
5.1 应用领域



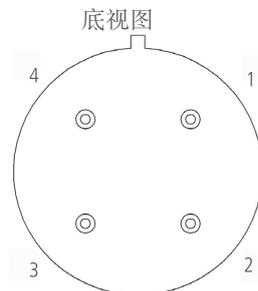
- 压力露点测量 (需要使用压力紧密型封装的 HYT939p, 并使用低湿度校准)
- 工业应用
- 干燥系统 (低湿度校准更佳)
- 半导体设备
- 压缩空气
- 过程控制
- 高压灭菌



5.2 机械尺寸



5.3 管脚定义



| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| SCL | VCC | GND | SDA |

6. 设计推荐

6.1 连接器

快速替代HYT271及HYT221, 可用该连接器 :
Con.HYT.1.27.B, part number 105443.

front view of connector
105443

rear view of connector
105443



6.2 连接指示



传感器、外壳和密封材料的介质兼容性应根据应用进行检查并保持合适。外壳和组件的构造必须使其能够承受应用压力乘以安全系数。在较高压力范围内的动态应用的情况下，材料疲劳是需要考虑的额外因素。组装必须无压力地完成。考虑到传感器外壳和开口之间的不同膨胀系数，在整个温度范围内应该仍然有效。顶部的支撑只能施加在边界区域。上部的安装环必须放在平坦的表面上。

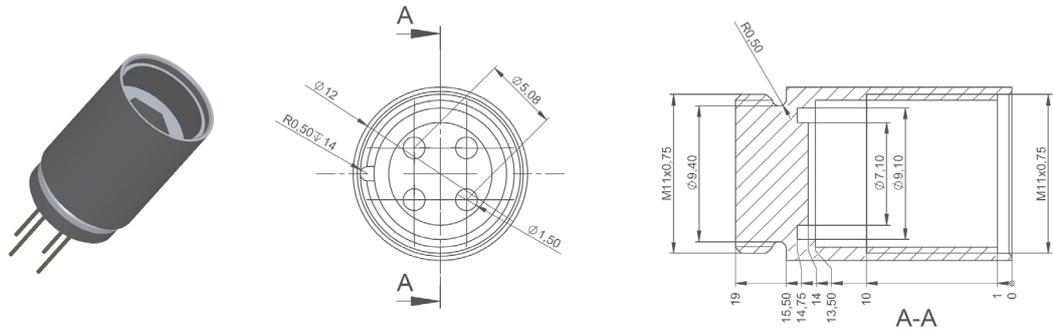
6.3 密封圈

耐压组件中最常见的失效来自密封损坏，因此需要高度关注。市场上有O形圈形式的标准密封圈。例如，典型尺寸为7 x 1mm。材料取决于应用。为了确保最佳质量，建议使用高级VITON或FPM，它们也耐老化和耐高温。

6.4 安装建议

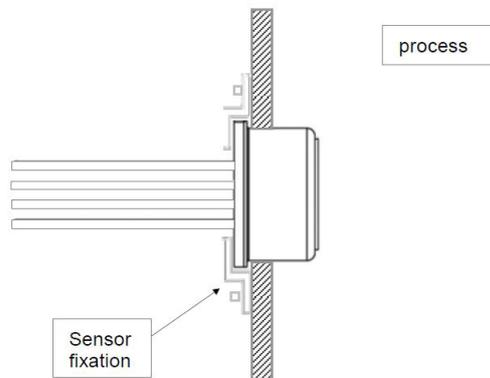
这些安装结构建议只能理解为一种参考。每种情况下组件的尺寸都要根据应用确定，并需要检查。还请考虑O形圈制造商的安装和应用指南。

Version 1



Version 2

法律声明：安装建议不具有约束力；建议可能随时更改，恕不另行通知。我们对任何形式的损害不承担任何责任。



6.5 环境因素



在组装中，模块应尽可能近地测量以获得实际的温度和湿度值。当设计组装结构/探头时，请考虑以下几点：

热源： 例如，模块附近的电子元件可以通过热传导影响温度和湿度测量。因此，请勿在模块附近放置可能的热源，或确保对关键组件进行热分离。

H₂O 微环境： 湿度传感器元件附近具有高吸水能力的材料会导致H₂O微环境。在这种情况下，元件周围大气中的相对湿度与待测环境中的相对湿度不同。这通常会导致错误的%RH读数。装配中使用的材料的最大吸水能力的确切值非常依赖于应用。为避免错误读数，请使用经过测试的材料。

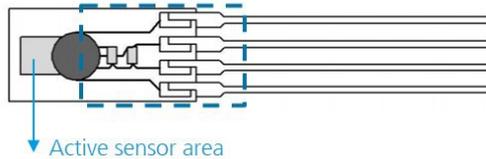
过滤/死区： 组件中额外的过滤器和死区会降低湿度测量系统的响应时间。

UV-VIS 辐射 尽可能保护组件中的模块免受辐射，尤其是UV-VIS和热辐射。UV-VIS的渗透会破坏湿度敏感聚合物的化学结构，因此对传感器性能有很大影响。

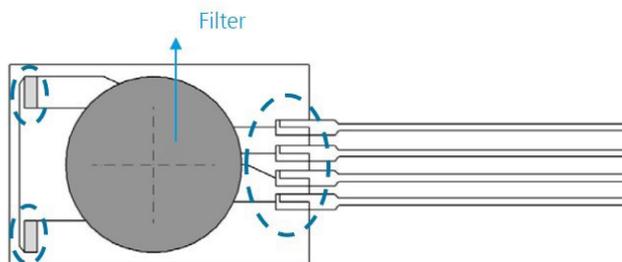
热辐射 温度传感器周围材料温度升高，热辐射会对温度测量产生影响。尽可能保护组件中的模块免受辐射影响。

与环境的热耦合： 物体与模块直接接触会增加组件的热响应时间。如果快速的温度响应很重要，请尽量避免模块与安装组件直接接触。

7. 凝露环境的应用



在冷凝环境中，HYT 271 在组装中可覆盖的区域。



在冷凝环境中，HYT221在组装中可覆盖的区域。



对于冷凝环境中的应用，电子电路必须由合适的涂层材料保护，且该材料不会释放污染物或产生H₂O微环境。两侧的电容及SIL触点应被覆盖（见图中蓝色框内）。在点胶过程中，请注意不要触摸或覆盖传感器敏感区域及过滤器。溶剂或其他环氧树脂、包封可能损坏敏感层。即使顶部电极上微小的杂质点也必须避免。表面覆盖版本的221和271可被提供。

HYT 271 表面覆盖: 物料号153357



HYT221 表面覆盖: 物料号152508



联系我们获取高湿度校准版本，可在高湿度范围获得非常高的精度。

8. 操作指南

8.1 传感器污染

众所周知，挥发性有机物（VOC）等气体化学物质会污染湿度传感器元件的敏感层。如果这些污染物存在于传感器周围的大气中，它们会扩散到聚合物中，在那里它们占据为水分子保留的空间。此过程通常会导致较低的湿度读数。

污染源可以是释放化学物质的材料，例如：

- 塑料或其他包装材料，如防静电袋、纸板箱、泡沫等。
- 灌封化合物
- 粘合剂
- 涂料
- 胶水等

众所周知，高浓度的污染物常存在于储藏室和制造车间，特别在固化铸件、胶水、环氧树脂等存在的地方。

为避免错误读数：

- 将模块存放在原始密封包装材料中
- 仅使用经过测试或推荐的包装材料
- 防静电袋必须密封
- 消除存储和制造过程中的挥发性有机化合物
- 通过新鲜空气供应和良好的通风确保周围空气清洁。在较长的存储时间内将传感器保存在推荐/测试的包装材料中
- 在安装过程中仅使用经过测试的材料

8.2 修复程序



一旦模块已经读取了错误的湿度信号，在许多情况下可以通过蒸发去除污染物。修复方法：

- 将传感器在120°C下烘烤2-24小时。

修复后模块读取的值可能略高，然后

- 将模块在55°C的eurostat ESD袋（无干燥剂）中储存4-8周。

8.3 包装

由于许多塑料袋的污染效应（见8.1），只能使用经过测试或推荐的包装材料。

推荐：

ESD 袋

- ESD bag (eurostat 20-87x-xxxx, 20-771-xxxx) or
- W-Tech France MBB Aluminium bag: Total thickness 150µm ±10% Structure: ESD+PET (12µm) / PA (15µm) / AL (7µm) / ESD+LDPE (110µm)

干燥袋

- Desiccant bag DESI PAK (Clariant 25085627656)

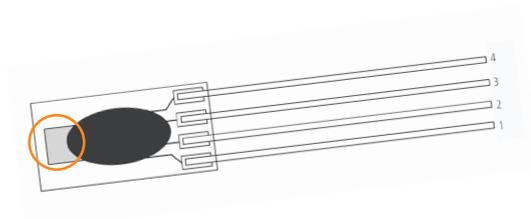
切勿使用没有干燥剂袋的**ESD**袋（修复程序除外）！

装有干燥剂和模块的袋子必须密封。对于HYT271：将模块固定在包装中，以避免损坏传感器的敏感区域或深灰色球状顶部包封。

8.4 操作

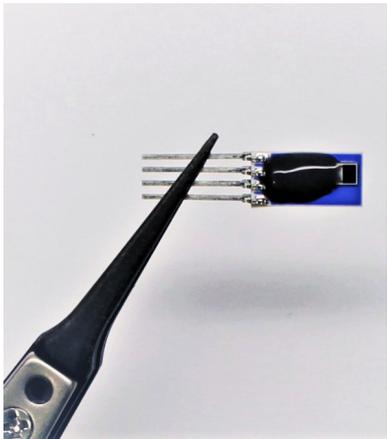
- 请勿使用金属镊子操作模块
- 请勿不戴手套直接用手操作模块
- 避免机械压力，例如弯曲或用尖锐物体接触模块
- 仅可用塑料镊子夹取模块的引线或边缘部分
- HYT271: 请勿触摸模块上的传感器敏感区域或深灰色球状顶部包封。划痕和污染会损坏敏感层，从而降低传感器性能（见下图）。深灰色球状包封的机械应力会损坏电子设备。

8.6 传感器敏感区域

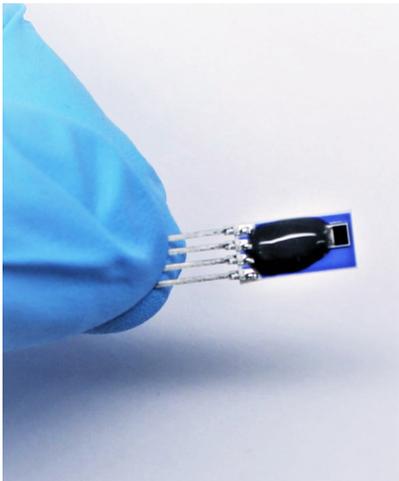


8.7 传感器操作

仅用塑料镊子或手套夹取传感器

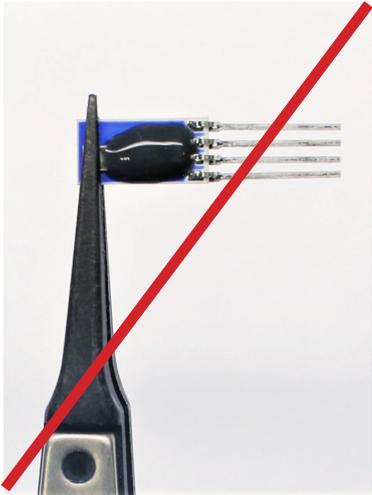


仅用塑料镊子拾取引线

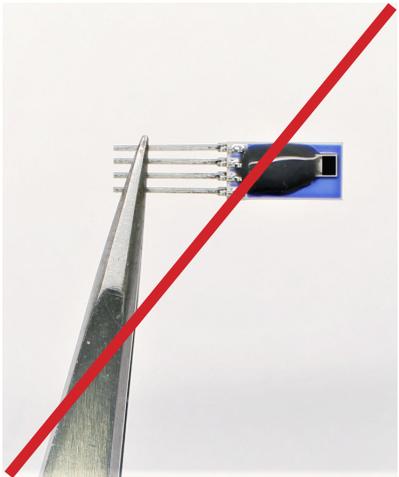


仅用手套拾取传感器

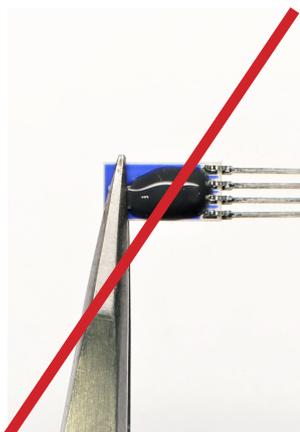
禁止示例:



夹取传感器的敏感区域



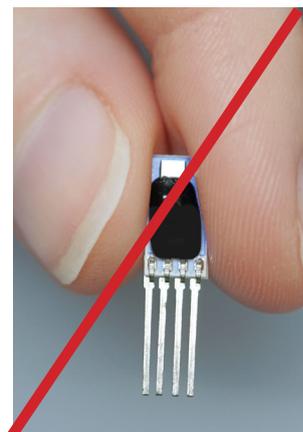
用金属镊子夹取传感器



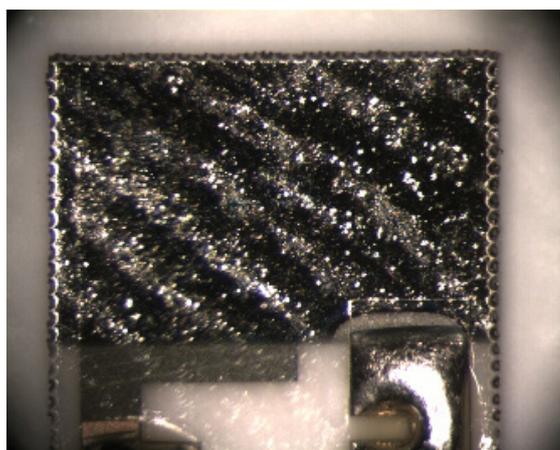
用金属镊子夹取传感器的敏感区域



通过顶部包封拾取传感器



不戴手套拾取传感器



传感器表面被污染



传感器表面有划痕

8.8 传感器的焊接

在焊接过程中，建议传感器的敏感区域的温度不超过200°C。这可以通过在导线末端的10s内手工焊接来实现，烙铁处的最高温度为320°C。避免焊接过程中产生的助焊剂残留物或传感器敏感区域有任何其他污染。

8.9 传感器的清洁

传感器不能用棉签进行机械清洁。可以用无油和过滤的清洁空气清洁传感器，例如去除灰尘颗粒。

8.10 原装塑料泡罩包装的操作



为避免损坏，请按以下方式处理：



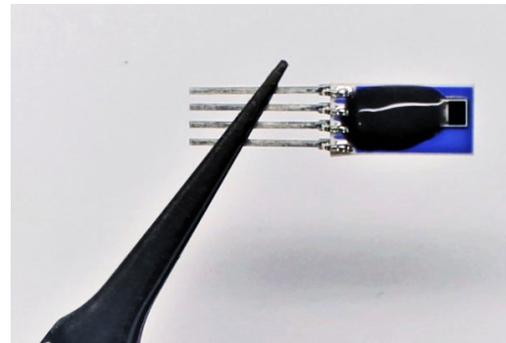
1. 数字湿度传感器采用塑料泡罩包装



2. 小心打开包装



3. 用塑料镊子从包装中移动传感器

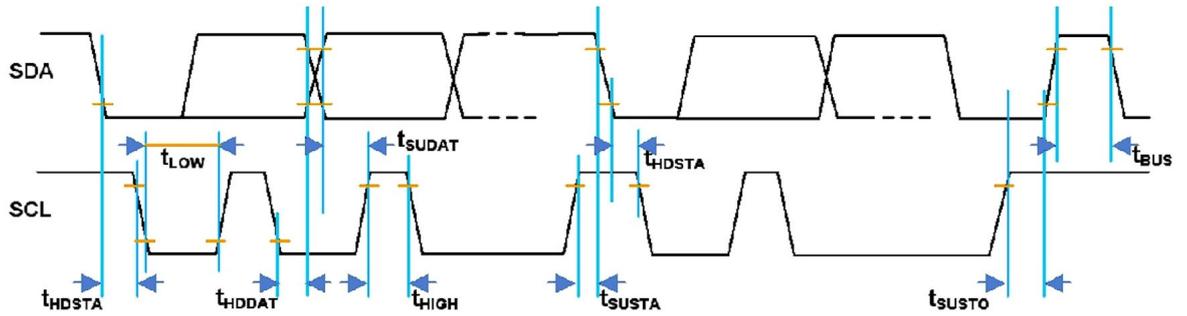


4. 仅用塑料镊子操作传感器

9. I²C 接口概述

9.1 I²C 接口及时序

当与微控制器集成时，湿度模块具有的I²C兼容接口，支持100kHz到400kHz通信速率。I²C从地址默认为0x28，并可以在整个地址范围（0x00到0x7F）内进行调整。因此，单个I²C总线上最多可支持126个湿度模块。

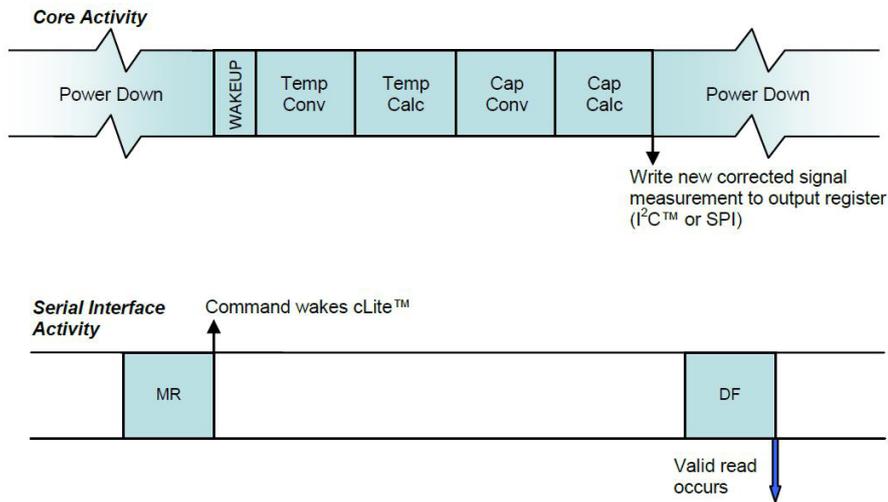


| 参数 | 缩写 | Min | Max | 单位 |
|---------------------|--------|-----|-----|-----|
| SCL时钟频率 | fSCL | 100 | 400 | kHz |
| 开始状态相对SCL边沿的保持时间 | tHDSTA | 0.1 | | μs |
| 最小SCL时钟低宽度1 | tLOW | 0.6 | | μs |
| 最小SCL时钟高宽度1 | tHIGH | 0.6 | | μs |
| 开始状态相对SCL边沿的建立时间 | tSUSTA | 0.1 | | μs |
| SDA上相对于SCL边沿的数据保持时间 | tHDDAT | 0 | | μs |
| SDA上相对于SCL边沿的数据建立时间 | tSUDAT | 0.1 | | μs |
| SCL结束状态的建立时间 | tSUSTO | 0.1 | | μs |
| 开始与结束状态见的总线空闲 | tBUS | 1 | | μs |

用户可通过两条I²C命令访问湿度模块:

| 命令 | 描述 |
|--------------------------|-------------|
| „Data Fetch“ (DF) | 取回湿度/温度的测量值 |
| „Measuring Request“ (MR) | 开始一次测量 |

在初始状态, 湿度模块在睡眠模式以减少电流消耗。在收到测量请求指令 (MR) 后, 模块将进行一次测量。通过访问状态位, 测量结果通过数据获取指令 (DF) 接收。数据仅可在测量周期 (ASIC转换) 结束后有效。用户必须等待测量结束后再发送DF指令。状态位表示着数据是否有效, 但是在转换所需的时间之前, 不得轮询结果。转换时间一般在60到100 毫秒之间。



9.2 MR (Measurement Requests) 测量请求指令

通过测量请求指令，休眠模式终止，适度模块执行测量周期。测量周期从温度测量开始，然后是湿度测量，数字信号处理（线性化，温度补偿），最后将处理后的测量值写入输出寄存器。

I²C MR - 测量请求指令：从机开始一次测量周期

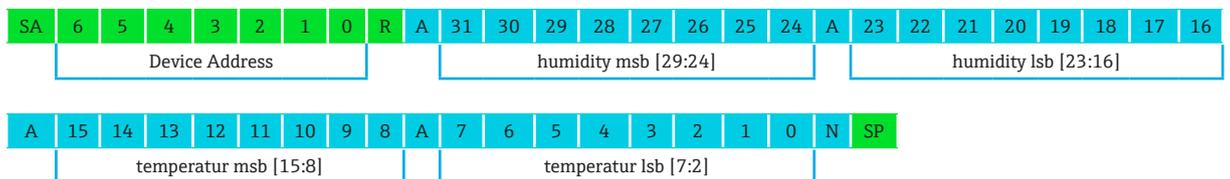


| | | | | |
|--|----|-----------------|----|-----------------|
| Master | SA | Start condition | A | Acknowledge |
| Slave (HYT) | W | Write bit | N | Not acknowledge |
| | R | Read bit | SP | Stop condition |

9.3 DF (Data Fetch) 数据获取指令

数据获取命令用于读取输出寄存器。DF命令由主机发送到湿度模块（从机），并以7位从机地址开始。第8位为1（=读取）。湿度模块在正确寻址的情况下发回确认。湿度和温度值分别以两个字节编码。如果只读取湿度值，则主机可以在两个字节后发出停止条件。下图PCDF-2字节：从机仅将电容数据以2字节返回给主机。前两位包含状态位[31:30]，必须被屏蔽以获得湿度值。最后两位[1:0]不使用，也必须被屏蔽。在失败的情况下，从机发送NACK。

PC DF - 2 字节: 从机只返回2字节电容数据



| | | | | |
|--|----|-----------------|----|-----------------|
| Master | SA | Start condition | A | Acknowledge |
| Slave (HYT) | W | Write bit | N | Not acknowledge |
| | R | Read bit | SP | Stop condition |

9.4 测量值的换算



T_{raw} 和 RH_{raw} 是传感器输出的16bit值。

湿度信号 (2 bytes):

前两位是状态位, 分别表示 :

Bit 15: CMode Bit, 1 - 器件在命令模式

Bit 14: Stale bit, if 1 - 自上次读取后, 数据未更新

屏蔽16bit中最高2位的状态位, 可以通过数据和3FFF进行AND操作。剩余的14bit代表测量值。经过屏蔽的数据通过以下方式转换为具有物理单位的值 :

通过以下方式计算湿度值 :

$$RH [\%] = (100 / (2^{14} - 1)) * RH_{raw}$$

0x0 表示 0 %RH

0x3FFF 表示 100 %RH

$RH_{raw} = 0x0000$ to $0x3FFF$ (Hex) 或 0 to 16383 (Dec)

温度测量 (2 bytes):

bits 15 到 2代表了14 bit测量值。Bit 1 和0 未使用。经过屏蔽的数据通过以下方式转换为具有物理单位的值 :

通过以下方式计算温度值 :

$$T [^{\circ}C] = (165 / (2^{14} - 1)) * T_{raw} - 40$$

0x0 表示 -40 °C

0x3FFF 表示 +125 °C

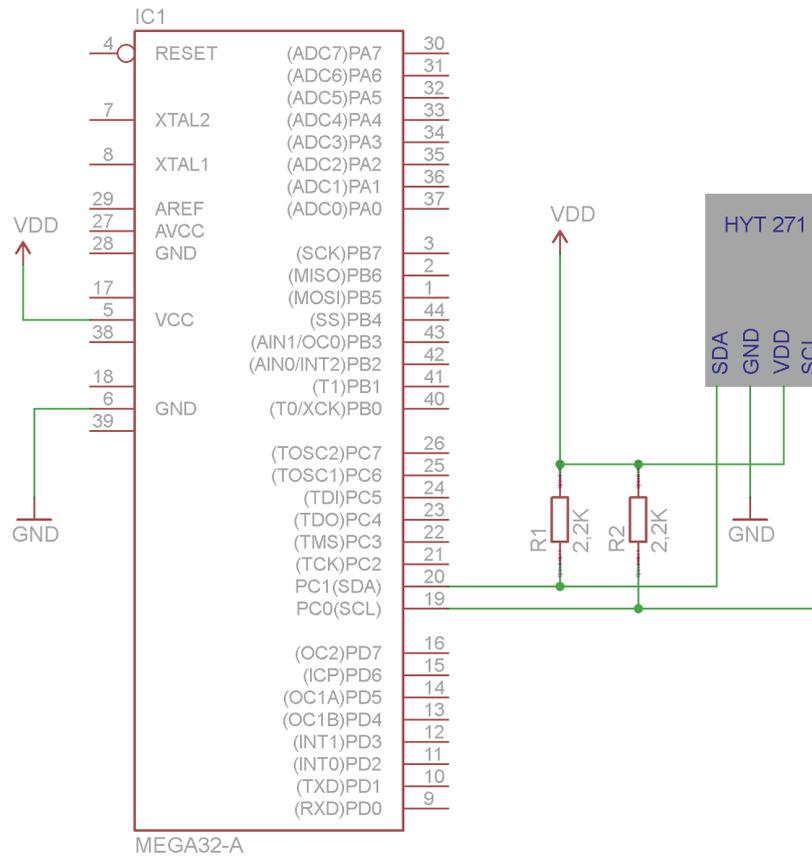
$T_{raw} = 0x0000$ to $0x3FFF$ (Hex) 或 0 to 16383 (Dec)

如果需求可提供C代码例程。

示例:

| | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 |
|-----|--------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|
| | 31 dec | 109 dec | 96 dec | 72 dec |
| bin | 0001.1111 | 0110.1101 | 0110.0000 | 0100.1000 |
| | Humidity 14 bit right-adjusted | | Temperature 14 bit left-adjusted | |
| hex | 1F6D | | 1812 | |
| dec | 8045 x 100/16383 = | | 6162 x 165/16383 - 40 = | |
| | 49.1 %RH | | 22.06 °C | |

9.5 I²C 上拉电阻



10. I²C 地址更改

软件例程在我们的官网中，在分类 „软件“ 中: <https://www.ist-ag.com/en/downloads>

要更改传感器模块的I²C地址，必须将模块切换到命令模式。切换通过在上电复位后10ms内，发送启动命令模式指令来完成。每个命令模式消息的长度为4 byte，如table 1所示。

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | W | A | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | A | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | A | P | | | | | | | | |
| S | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | A | C | C | C | C | C | C | C | C | A | D | D | D | D | D | D | D | D | A | D | D | D | D | D | D | D | A | P |
| Slave Address | | | | | | | | | Command Byte | | | | | | | | | Command Data [15:8] | | | | | | | | Command Data [7:0] | | | | | | | | | | |

Table 1

| | | |
|----------------|------|-----------------------------|
| Slave Address: | 0x28 | 默认值 |
| Command-Byte: | 0xA0 | 启动命令模式 |
| | 0x1C | 读取包含I ² C地址的配置信息 |
| | 0x5C | 写入包含I ² C地址的配置信息 |
| | 0x80 | 结束命令模式，进入正常模式 |

在写入访问时，两个命令数据字节都包含数据，在读取访问时，两个数据字节都必须设置为0x00.对命令模式消息的响应可以通过数据获取（DF）读取。命令模式消息的响应时间为100µs。

Table 2 展示了开始命令模式的响应



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|-------------|---|---|---|----------|---|---|---|
| S | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | R | A | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | N | P |
| S | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | A | S | S | D | D | D | D | R | R | N | P |
| | Slave Address | | | | | | | | | | Status | Diagnostics | | | | Response | | | |

Table 2

| | | |
|-------------|--------|-----------------|
| Status: | 10b | 命令模式 |
| | 01b | 未更新 |
| Diagnostic: | xxx1b | 更正EEPROM-错误 |
| | xx1xb | 无法更正的 EEPROM-错误 |
| | x1xxb | RAM 奇偶校验错误 |
| | 1xxx b | 配置错误 |
| Response: | 00b | 忙碌 |
| | 01b | ACK |
| | 10b | NACK |

Table 3 展示了对I²C地址读取后的响应

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|-------------|---|---|---|----------|---|--------------------|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | R | A | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | A | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | A | P | | | | | | | | |
| S | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | A | S | S | D | D | D | D | R | R | A | E | E | E | E | E | E | E | E | A | E | E | E | E | E | E | E | A | P |
| | Slave Address | | | | | | | | | | Status | Diagnostics | | | | Response | | EEPROM Data (15:8) | | | | | EEPROM Data (7:0) | | | | | | | | | | | | | |

Table 3

| | |
|--------------|--------------|
| Status: | 见16页 table 2 |
| Diagnostic: | 见16页 table 2 |
| Response: | 见16页 table 2 |
| EEPROM-Data: | 内存中数据 |

对命令字节0x1C的响应6:0位包含I²C地址。默认值为0101000b。旧的I²C地址在模块处于命令模式前有效。

以下表格展示了读写I²C地址的完整过程。

上电复位

| | | | | | | | | | | |
|----------------|------|---|------|---|----------|---|---------|---|---|---------------------------|
| S | 0x50 | A | 0xA0 | A | 0x00 | A | 0x00 | N | P | 启动命令模式 |
| S | 0x51 | A | 0x81 | N | P | | | | | 应答(ACK) |
| S | 0x50 | A | 0x1C | A | 0x00 | A | 0x00 | N | P | 读取带有I ² C地址的字节 |
| S | 0x51 | A | 0x81 | A | Highbyte | A | Lowbyte | N | P | 应答 |
| 在低字节6:0位写入新地址。 | | | | | | | | | | |
| S | 0x50 | A | 0x5C | A | Highbyte | A | Lowbyte | N | P | 写带有I ² C地址的字节 |
| S | 0x51 | A | 0x81 | N | P | | | | | 应答(ACK) |
| S | 0x50 | A | 0x80 | A | 0x00 | A | 0x00 | N | P | 启动正常模式 |

或关闭电源

下表展示了I²C时序。

| | | | |
|------|-----------|----|--------------------|
| 命令字节 | 3rd和4th字节 | 描述 | 响应时间 ^{SS} |
|------|-----------|----|--------------------|



| 8 Command Bits | 16 Data Bits (Hex) | | |
|------------------------------------|------------------------------|--|------------------------------------|
| 00 _H to 1F _H | 0000 _H | EEPROM读取地址00 _H 至1F _H 发送并执行此命令后, 必须执行数据获取 (DF) | 100 μs |
| 40 _H to 5F _H | YYYY _H (Y = data) | 写入EEPROM地址00 _H 至1F _H 2字节的数据将写入命令字节的6 LSBs中指定的地址 | 12 ms |
| 80 _H | 0000 _H | Start_NOM 结束命令模式, 开启普通模式 | 初始转换的长度取决于温度和电容分辨率设置以及电容 „mult“ 设置 |
| A0 _H | 0000 _H | Start_CM 启动命令模式: 用于进入命令模式。 Start_CM仅在开机命令窗口期间有效 | 100 μs |
| B0 _H | 0000 _H | Get revision 获取器件的版本号。发送并执行此命令后, 必须执行数据获取 (DF) | 100 μs |

10.1 操作步骤 - I²C 地址变更

- 上电复位
- 10ms内,通过I²C总线发送命令0xA0 (启动命令模式)。默认的7位I²C地址为0x28。在I²C写模式下, 位“W”应为0

| | | | | |
|------|------|------|------|---------------|
| 0x50 | 0xA0 | 0x00 | 0x00 | 发送启动命令模式 |
| 0x51 | | | | 获取应答, 位“R”为 1 |

如果应答不是0x81, 则表示您未成功进入命令模式。如果传感器可以正确读出, 但进入命令模式失败, 请尝试将时钟频率降低到100kHz以下, 然后重复步骤1) 和 2)。
- 首先尝试读取存储在EEPROM中的配置参数。如果进入命令模式成功, 则可以成功读出内容, 否则从步骤1) 重新开始。

| | | | | |
|------|------|------|------|--|
| 0x50 | 0X1C | 0X00 | 0X00 | 发送读取寄存器1C命令。寄存器 (1C) 包含 I ² C地址 |
| 0x51 | | | | 读出I ² C地址 |
- 如果响应不是 0x81 0x00 0x28, 则说明您未成功读取
通过发送以下命令更改I²C地址:

| | | | | |
|------|------|------|------|----------------------------|
| 0x50 | 0x5C | 0x00 | 0x31 | 更改 I ² C地址为0x31 |
|------|------|------|------|----------------------------|

重复 3)以确认I²C地址是否已成功更改。如果成功, 则响应0x81 0x00 和 0x31。
- 关闭电源, 如果 1), 2), 3) 和 4) 不成功

11. 补充文档

| | 文档名称: | |
|-------|---|---------------|
| 数据手册: | DHHYT271_E | DHHYT271_D |
| | DHHYT221_E | DHHYT221_D |
| | DHHYT939_E | DHHYT939_D |
| | DHHYTMmodules_E | DHHYTModule_D |
| 软件例程: | https://www.ist-ag.com/en/downloads => Software | |



Innovative Sensor Technology IST AG, Stegrütistrasse 14, 9642 Ebnat-Kappel, Switzerland
Phone: +41 71 992 01 00 | Fax: +41 71 992 01 99 | Email: info@ist-ag.com | www.ist-ag.com

All mechanical dimensions are valid at 25 °C ambient temperature, if not differently indicated ■ All data except the mechanical dimensions only have information purposes and are not to be understood as assured characteristics ■ Technical changes without previous announcement as well as mistakes reserved ■ The information on this data sheet was examined carefully and will be accepted as correct; No liability in case of mistakes ■ Load with extreme values during a longer period can affect the reliability ■ The material contained herein may not be reproduced, adapted, merged, translated, stored, or used without the prior written consent of the copyright owner ■ Typing errors and mistakes reserved ■ Product specifications are subject to change without notice ■ All rights reserved