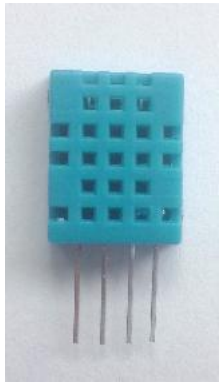


DHT11 加强版数字模块说明书

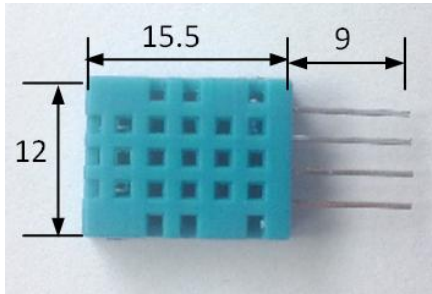


一、产品描述:

本产品是一款含有已校准数字信号输出的温湿度一体的传感器，它使用高分子湿敏电阻作为传感元件，经过单片机的采集处理转化成数字信号输出，具有长期稳定、可靠性高、精度高、低功耗等特点，不受电源噪音及电压波动等干扰影响，广泛应用于暖通自动控制、机房监控、医疗等领域；

二、性能指标:

- 供电电压 DC 3.0V —5.5V (推荐 5V)
- 测量精度 温度: $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 湿度: $\pm 5\%$ (at 25°C)
- 工作温度 $0^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$
- 测量范围 湿度 20%—95%RH 温度 $0^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$
- 电源功耗 工作: $<2.5\text{mA}$ 待机: $<2\mu\text{A}$ (5V)
- 数据接口 串行单总线输出
- 外型尺寸 单位: mm
引脚间距 2.54mm



三、单总线接口定义

3.1 传感器引脚分配

引脚	名称	描述
1	VDD	电源3.0V—5.5V
2	SDA	串行数据，双向口
3	NC	空脚
4	GND	地

表1: 引脚分配

3.2 电源引脚 (VDD GND)

本产品的供电电压为3.0V—5.5V

3.3 串行数据 (SDA)

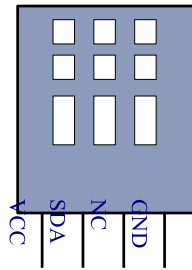


图 1: 引脚分配

SDA 引脚为三态结构，用于读、写传感器数据。

四、单总线通信

4.1 单总线的连接

微处理器与该传感器可以直接的连接。单总线通信模式时，SDA 上拉后与处理器的 I/O 端口相连。

单总线的特殊说明:

1. 典型应用电路中建议连接长度短于 30 米时使用 10K 的上拉电阻，进而根据使用距离的长短，调节上拉电阻的大小
2. 读取时间间隔应大于 1S；时间间隔过短，可能导致温湿度测量不准。

4.2 单总线协议

微处理器与该传感器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。

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

其中

8bit 校验和=8bit 湿度整数数据+8bit 湿度小数数据+8bit 温度整数数据+8bit 温度小数数据 (进位丢失)

例如: 湿度=56.0%RH, 温度=23.0 $^{\circ}\text{C}$ 时,

湿度数据=56 (10 进制) =00111000 (二进制)

温度数据=23 (10 进制) =00010111 (二进制)

40bit 数据=0011 1000 0000 0000 0001 0111 0000

湿度高 8 位数据 低 8 位数据 温度高 8 位数据 低 8 位数

0000 0100 1111

8 位校验和

8bit 校验和=00111000 + 00000000 + 00010111 + 0000

0000=0100 1111

温度符号说明: 该传感器只工作在 $0^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$ ，没有负温数据，当工作在负

DHT11 加强版数字模块说明书

温时，温度输出将为 0℃。

协议说明：（从机收到启动信号后，传送出一帧数据，并触发测量）

主机启动信号：主机（MCU）先拉低总线大于 1ms，再释放总线 20~40us，检测从机的应答信号。

从机应答信号：该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。

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，传感器拉低总线 50us 左右，表示传输结束，并释放总线。

单总线时序图如图 2

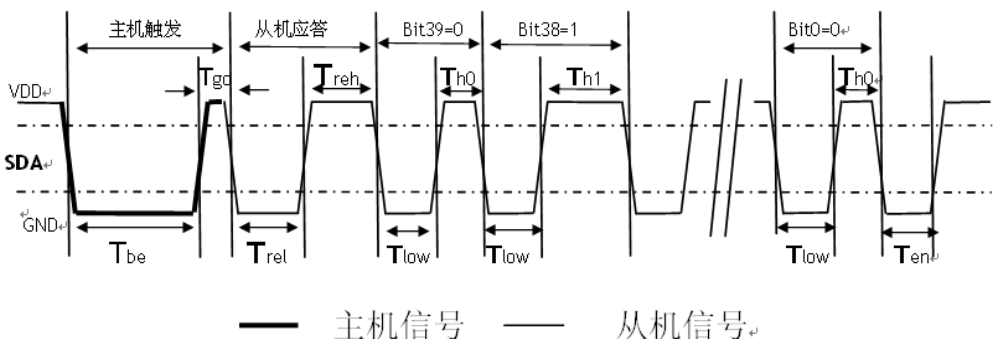


图 2：单总线通信时序

单总线信号特性：

符号	参数	Min	Typ	Max	单位
T _{be}	主机起始信号拉低时间	1	2	230	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

表 2：单总线信号特性

4.3 读取步骤示例

步骤 1：给传感器上电，并保持 1~5s 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 2ms 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。如图 2 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，22~27us 的高电平；
位数据“1”的格式为：50us 的低电平，70us 左右的高电平；
格式信号如图 2 中的 bit39 与 bit38 所示。

五、连接图

