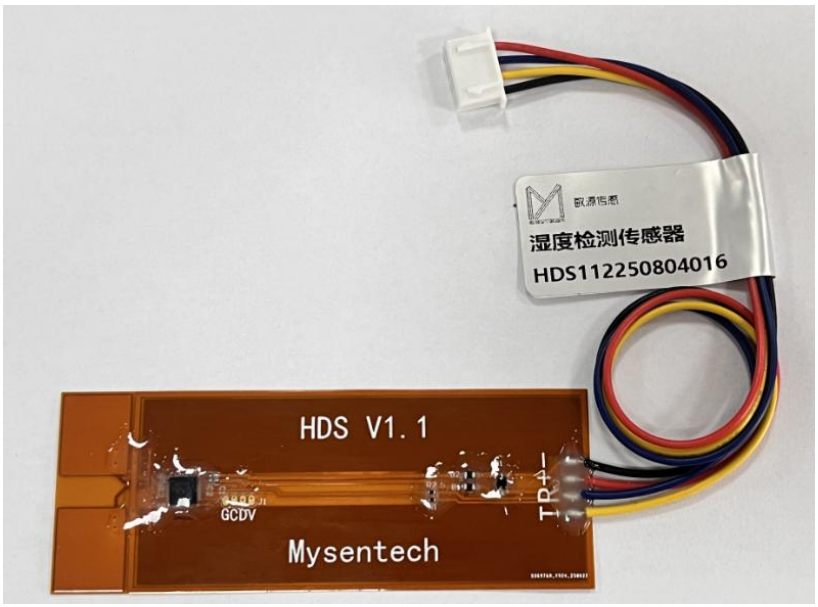
湿度检测传感器
Humidity Detection Sensor

湿度检测传感器 HDS（Humidity Detection Sensor）基于敏源开发的十通道多模式宽频数字电容处理器芯片 MCP1081S，集成电容测量、信号采集、微处理器算法、温度补偿及接口通信等核心功能，专为清扫行业的滚刷、地毯、拖布等易吸水材质进行干湿度检测，柔性传感器可穿透塑料外壳非接触式检测湿度，方便易用。

传感器对物质内含水分具有高分辨率感知能力，其独特的电容感知电极设计与专用软件算法，可有效解决电磁场穿透塑料壁、空气间隙干扰、电机驱动噪声及湿度分布不均等技术难题。基于 FPC 软板材质的柔性结构设计，使其能适配不同弧度的圆柱曲面安装场景。



湿度检测传感器 HDS

1. 功能特点

- 可量化不同材质干湿程度变化，对水灵敏度较高，可分辨滚刷中克级别的含水量变化
- 差分电容检测原理，外置环境参比通道，抗干扰性能强
- 内置 MCU 处理功能，算法灵活，可校准、可配置参数，适配性强
- 芯片自带温度检测，可进行温度补偿
- 安装简便，成本低

2. 技术参数

典型精度：分 5 档检测（针对滚刷、拖布等清洁耗材的典型吸水状态）

检测分辨率：1%湿度变化，输出连续电容变化

感应距离：0mm~5mm 非金属介质

通讯接口：UART（MODBUS 协议）数据输出

供电电压：2V~5V

峰值工作功耗：4.12mA@5V

工作温度范围：-40℃~+85℃

产品尺寸：80mm*30mm*1mm（长*宽*高）

3. 接口说明

传感器接口说明如下表所示。

接口名称	符号	说明
UART 接口	RX	与上位机 TX 相连
	TX	与上位机 RX 相连
电源接口	GND	电源地
	VDD	电源正

4. 通信协议

4.1 通讯基本参数

编 码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校验	CRC-16/MODBUS（冗余循环码）
波特率	9600bps

4.2 数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通讯规约，格式如下：

地址码=1 字节

功能码=1 字节

数据区=N 字节

错误校验=16 位 CRC 码（低字节在前）

地址码：为传感器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示，功能码 0x03 读取寄存器数据，功能码 0x06 写单个寄存器。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前。

CRC 码：二字节校验码，低字节在前，高字节在后。

主机问询帧结构

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

从机应答帧结构

地址码	功能码	有效字节数	第一数据区	第二数据区	第 N 数据区	校验码
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节

4.3 寄存器定义

寄存器起始地址	数据长度 单位2字节	内容	说明	操作
0002H	1	设备地址	无符号整数，1~255	读写
0003H	1	平均次数	无符号整数,0~30	读写
0004H	1	湿度档位	预留	只读
0005H	1	ID	十六进制编码	只读
0006H	1	校准指令	无符号整数,0~1	读写
0007H	1	温度	有符号数（扩大10倍）， -70.0～150.0℃	只读
0008H	1	C1电容值	无符号整数,0~65535	只读

			(扩大1000倍)，单位: pF	
0009H	1	C2电容值	无符号整数,0~65535 (扩大1000倍)，单位: pF	只读
000AH	1	内部参比电容计数值	无符号整数,0~65535	只读
000BH	1	通道 1 电容计数值	无符号整数,0~65535	只读
000CH	1	通道 2 电容计数值	无符号整数,0~65535	只读
000DH	1	内部参比频率	无符号整数,0~65535 (扩大100倍)，单位: Mhz	只读
000EH	1	通道1频率	无符号整数,0~65535 (扩大100倍)，单位: Mhz	只读
000FH	1	通道2频率	无符号整数,0~65535 (扩大100倍)，单位: Mhz	只读
0010H	1	通道1校准参数	无符号整数,0~65535	读写
0011H	1	通道2校准参数	无符号整数,0~65535	读写
0012H	1	通道1差值	有符号整数,-32768~32767	只读
0013H	1	通道2差值	有符号整数,-32768~32767	只读
0014H	1	软件版本号	无符号整数,0~65535（扩大10倍）	只读
0015H	1	硬件版本号	无符号整数,0~65535（扩大100倍）	只读

4.4 通讯协议示例

4.4.1 读取传感器地址 0x01 的温度、电容信息

1、查询温度

问询帧

例：01 03 00 07 00 01 35 CB 向 1 号节点查询 1 字(2Byte)数据，数据起始地址为 0x0007

地址码	功能码	起始地址	数据长度 单位是 2 Byte	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x07	0x00 0x01	0x35	0XCB

应答帧

例如读到温度信息为 28.7℃

地址码	功能码	有效字节数	温度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x02	0x01 0x1F	0XF8	0X1C

2、查询电容

问询帧

例：01 03 00 08 00 02 45 C9 向 1 号节点查询 2 字(4Byte)数据，数据起始地址为 0x0008

地址码	功能码	起始地址	数据长度 单位是 2 Byte	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x08	0x00 0x02	0X45	0XC9

应答帧

例如读到电容信息为 C2=7.704pF,C3=20.406pF

地址码	功能码	有效字节数	C1 电容	C2 电容	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x04	0x1E 0x18	0x4F 0xB6	0XC9	0X9A

注：1.温度

0x011F (十六进制)= 287 => 温度 = 28.7℃

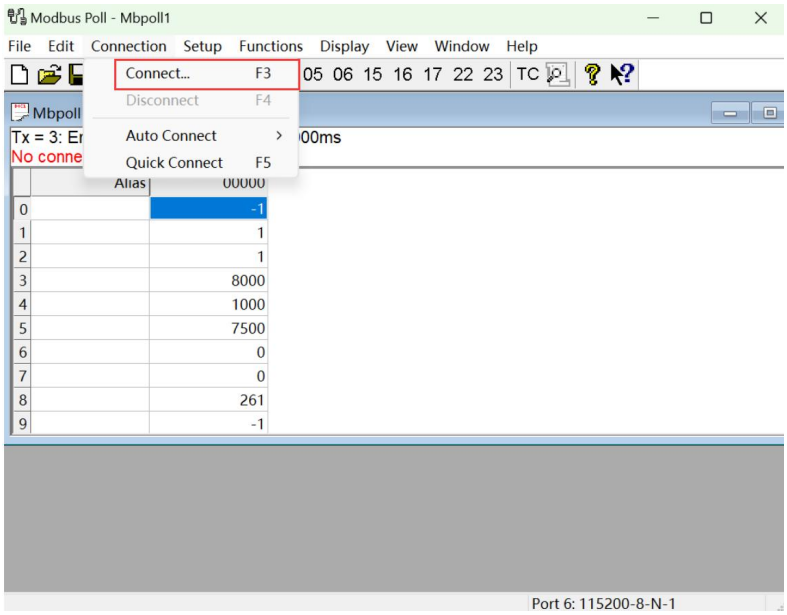
2.电容

0x1E18 (十六进制)= 7704 => 电容 = 7.704pF

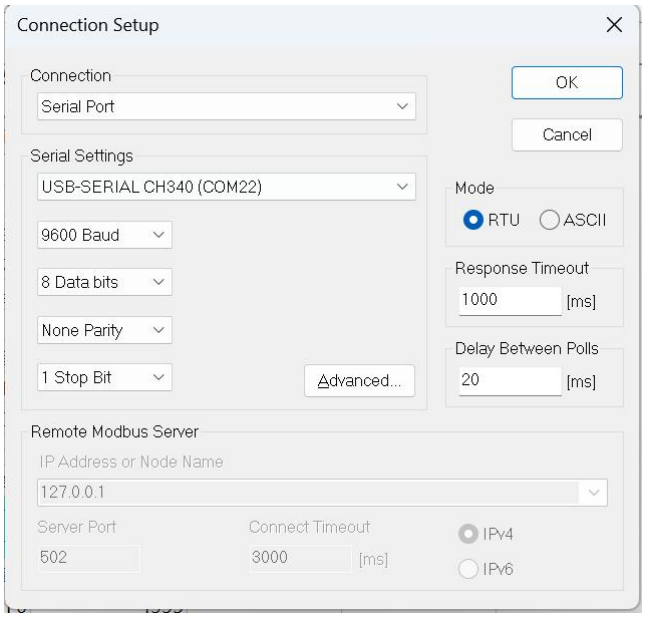
5.Modbus Poll 使用说明

5.1 串口参数配置及连接说明

点击“Connection”，在弹出的窗口中，选择对应的端口号、波特率等信息。

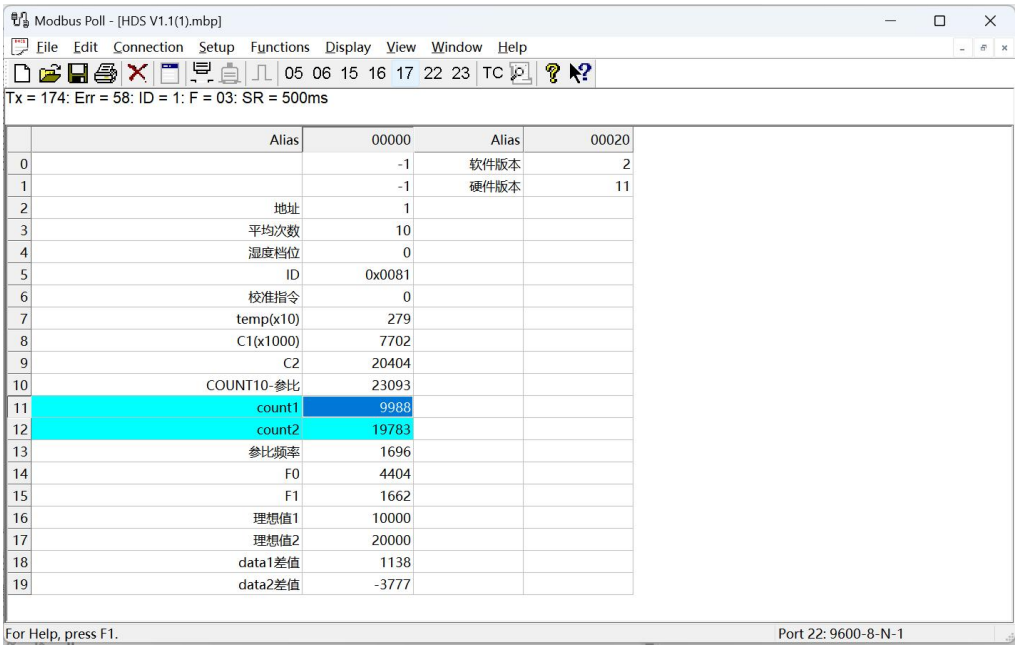


Modbus poll 连接示意图



串口参数配置参考图

打开 HDS V1.1.mbp 文件，点击 connect 即可看到相应的传感器的实时数据。



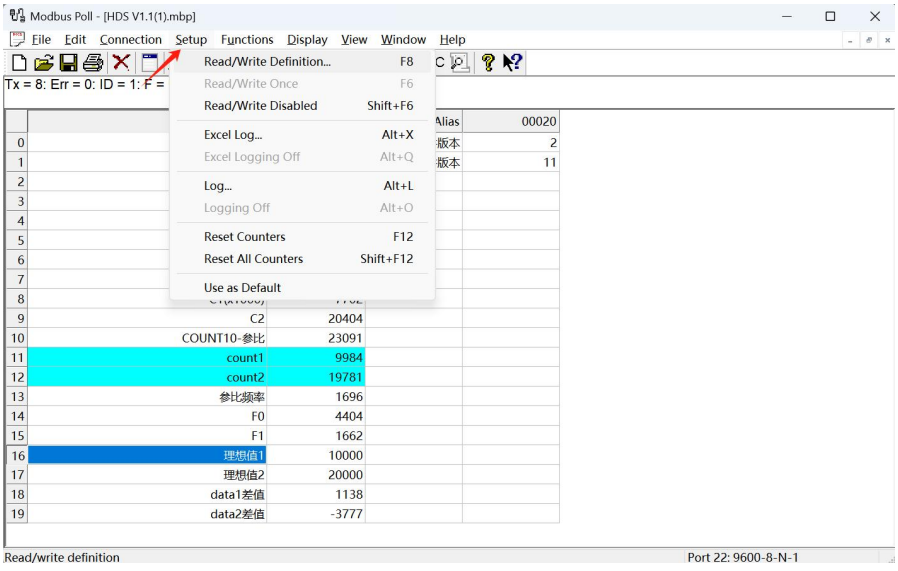
	Alias	00000	Alias	00020
0		-1	软件版本	2
1		-1	硬件版本	11
2	地址	1		
3	平均次数	10		
4	湿度档位	0		
5	ID	0x0081		
6	校准指令	0		
7	temp(x10)	279		
8	C1(x1000)	7702		
9	C2	20404		
10	COUNT10-参比	23093		
11	count1	9988		
12	count2	19783		
13	参比频率	1696		
14	F0	4404		
15	F1	1662		
16	理想值1	10000		
17	理想值2	20000		
18	data1差值	1138		
19	data2差值	-3777		

打开 mbp 文件示意图

5.2 保存 log 数据

若想要保存测试数据，按照以下操作进行：

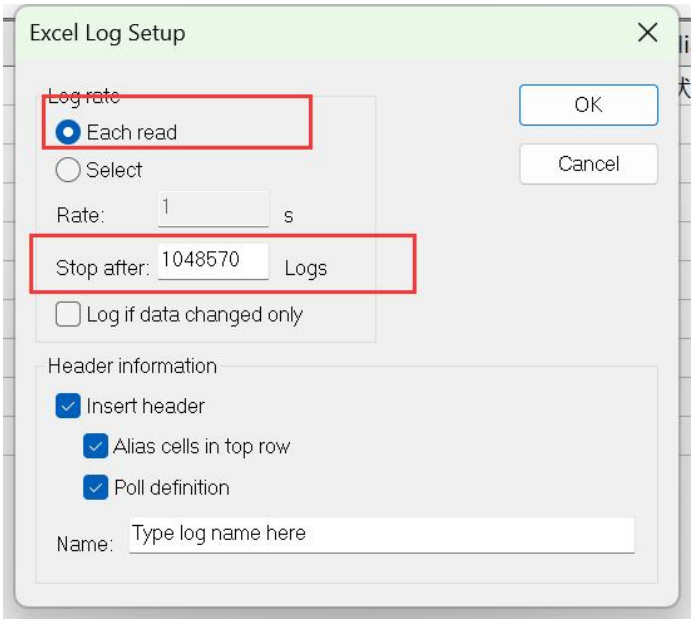
a. 依次点击“Setup”-“Excel Log”。



9	C2	20404		
10	COUNT10-参比	23091		
11	count1	9984		
12	count2	19781		
13	参比频率	1696		
14	F0	4404		
15	F1	1662		
16	理想值1	10000		
17	理想值2	20000		
18	data1差值	1138		
19	data2差值	-3777		

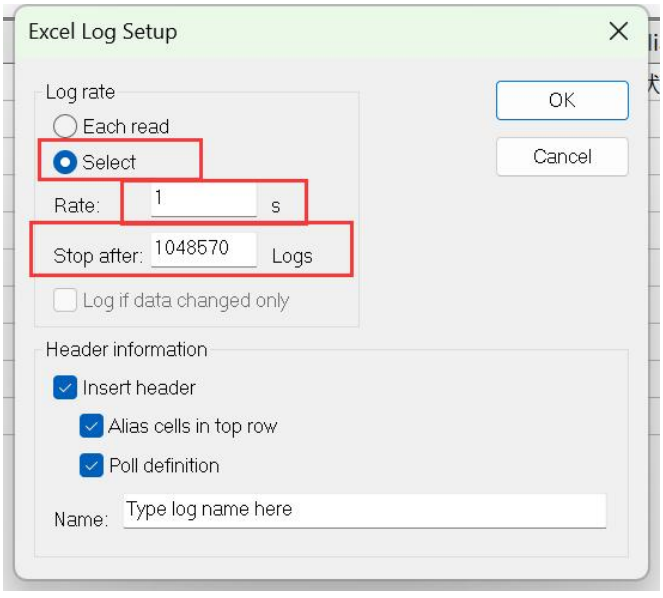
保存 log 示意图

b. 在弹出窗口中，若选择 Each read，在“stop after”处填上“1048570”，则每更新 1 次数据都会记录，记录 1048570 条后停止记录。



保存设置示意图

若选择“Select”，在“Rate”处选择 1s，则 1s 记录一次数据，同时，记录 1048570 条数据后停止记录。



保存设置示意图

最后点击“ok”即可在 excel 上记录数据。