

## 非接触式电容液位开关模组简介

### Liquid Level Switch-MCP1081-65-26

非接触式电容液位开关模组 LLS-MCP1081-65-26 利用水的高介电常数特性，构造出电容电极穿透水箱测量的液位变化。模组基于敏源自主开发的十通道多模式宽频数字电容处理器芯片 MCP1081，集电容测量激励、采集、微处理器算法、温度补偿、接口通信等功能于一体，对非金属容器内部的液体有高灵敏性，特别适用于需要隔着机箱外壳、水箱外壳及空气间隙测量液位的强穿透场景。

独特的电容感知电极设计、采集电路设计及软件算法可有效克服容器壁较厚、液体存在挂壁、水垢、水质有差异、EMC 电磁干扰等技术难题。

#### 1. 应用场景

咖啡机、加湿器、除湿机、蒸烤箱、清扫机器人等水家电产品；液体雾化等医疗水箱；水泵控制等工业水箱。

#### 2. 规格参数

供电电压：2.3V~5.5V

典型功耗：4mA@5V（可配置）

感应距离：穿透 6mm 内非金属介质

工作环境温度：-40°C~+85°C

输出方式：UART 串口或报警高低电平输出

模组尺寸：65(±0.2)mm\*26(±0.2)mm\*7.6(±0.2)mm（长\*宽\*高）

端口规格：2.54 间距，4pin 卧贴接口



### 3. 接口说明

模组接口说明如下表所示：

接口名称	功能	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

#### 3.1 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

#### 3.2 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。

主机询问帧结构

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

## 3.3 寄存器定义

寄存器起始地址	数据长度 单位是2 Bytes	内容	说明	操作
0002 H	1	节点地址	无符号整数, 1~252	读写
0003 H	1	平均次数	有符号整数	只读
0004H	1	报警状态	无符号整数, 0~1 0:解除报警, 1:报警	只读
0005H	1		预留	
0006H	1	空载校准指令	无符号整数, 0~1 写入01, 进行校准 操作	读写
0007H	1	温度	(扩大10倍), 单 位:°C	只读
0008H	1	测量通道电容	(扩大1000倍), 单位pF	只读
0009H	1	参比通道count 值	测量原始值	只读
000AH	1	测量通道 Count值	测量原始值	只读
000BH	1	参比频率FRE	无符号整 数,0~65535 (扩大1000倍), 单位: MHz	只读
000CH	1	测量电极F0	无符号整 数,0~65535 (扩大1000倍), 单位: MHz	只读

000DH	1	校准值	无符号整数,0~65535	读写
000EH	1	报警阈值	无符号整数,0~65535	读写
000FH	1	清除阈值	无符号整数,0~65535	读写
0010H	1	软件版本	无	只读
0011H	1	硬件版本	无	只读

### 3.4 通讯协议示例

示例：读取传感器地址 0x01 的温度，电容信息

问询帧

例: 01 03 00 07 00 02 75 CA 向 1 号节点查询 2 字(6Byte)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 0x02	0x75	0xCA

应答帧

例如读到温度信息为 29.3°C，电容为 15.256pF。

地址码	功能码	有效字节数	温度	电容 1	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x04	0x01 0x25	0x3B 0x92	0x78	0x99

注：1.温度

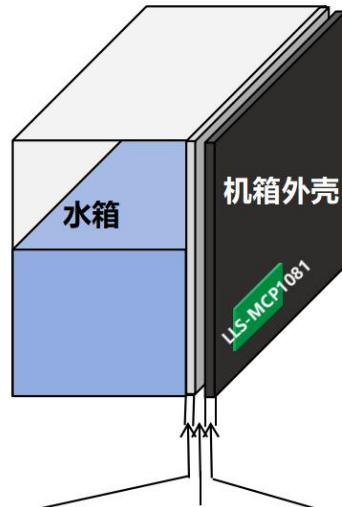
0x0125 (十六进制)= 293 => 温度 = 29.3°C

2.电容 1

0x3B92 (十六进制)= 15250 => 电容 = 15.25pF

## 4. 使用方法

将模组安装在液位报警的对应高度，可以用于耗尽报警或者满溢报警等场景。模组安装



2~3mm (水箱壁厚) + 0~1mm (空气) + 2~3mm (机箱外壳) <= 6mm

尽量贴紧机箱外壳，可通过 3M 胶、卡槽、压扣弹簧、紧固螺丝等方式，如下图所示。

传感器安装好需要测试的整机上之后，先对安装好的传感器进行空载校准操作，根据协议，发送空载校准指令，空载校准成功后，校准值变为当前的 C1 值；可读取查看对应的寄存器的值，具体寄存器位置参见手册说明。

Index	Alias	Value
0		00000
1		-1
2	地址	1
3	平均次数	5
4	报警状态	1
5		0xFFFF
6	校准指令	0
7	temp(x10)	302
8	C1 (x1000)	15253
9	COUNT10-参比	8220
10	count0	6269
11	参比频率	19058
12	F0	24989
13	校准值	12452
14	报警阈值	240
15	清除阈值	235
16	软件版本	3
17	硬件版本	1
18		-1
19		65535

1、空载校准，在空载时，将测试板紧贴被测物，然后在校准指令处写入1。

2、校准成功后，观察校准值，此时应与C1值接近

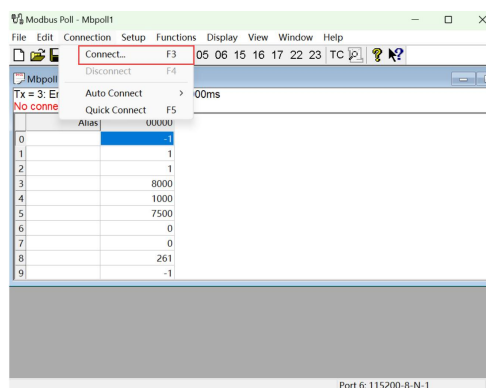
## 附录： Modbus Poll 使用说明

Modbus Poll 用于测试和调试串口设备，可以读取和写入多种类型的寄存器，支持多种数据类型，并支持数据保存与导出。

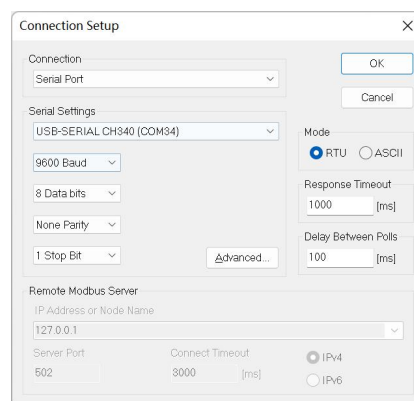
Modbus Poll 软件下载网址: <https://www.modbustools.com/download.html>

### 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。

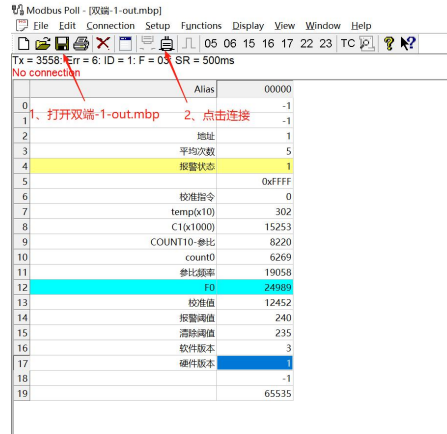


Modbus poll 连接示意图



串口参数配置参考图

打开双端-1-out.mbp 文件，点击 connect 即可看到相应的传感器的实时数据。

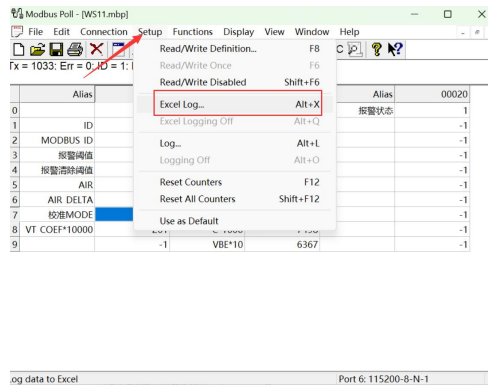


打开 mbp 文件示意图

## 2 保存 log 数据

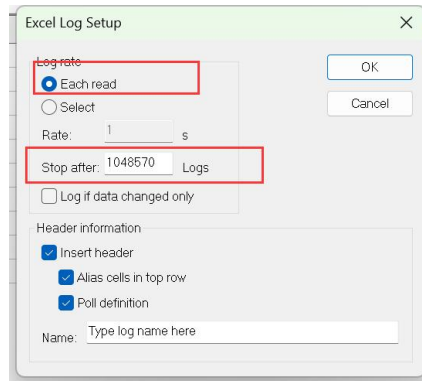
若想要保存测试数据，按照以下操作进行：

- a. 依次点击 “Setup” - “Excel Log” 。



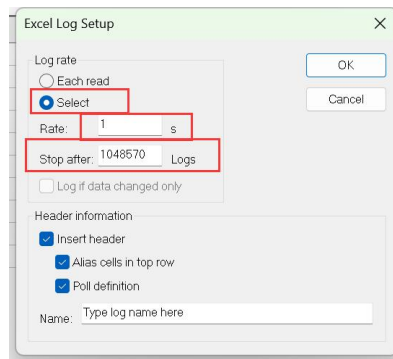
保存 log 示意图

- 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。