

深水液位传感器

Deep Liquid-level Meter

产品简介

(V1.2)

202101

1. 液位传感器简介

敏源传感深水液位传感器 DLM1 (Deep Liquid-level Meter) 是通过电容型高频介电常数测量的感知连续液位的变化液位传感器, 每根节点节长 1.5 米、可通过 RS485 多节点级联, 每个节点输出液位高度、液位温度信息。适用于地下污水、井盖积水、河道等深水液位、温度测量。以 3 米深液位传感器为例, 系统由液位杆 1、连接头、液位杆 2 级联而成, 如下图所示。



主要性能

液位测量范围: 0-6 米 (最多级联 4 节点到 6 米)

液位分辨率: 0.01 米, 连续液位

液位精度: 0.05 米

温度测量范围: -70~150°C

温度分辨率: 0.1°C

典型温度精度: 0.5°C

长期工作温度: -40~85°C

采样间隔: ≥ 50 ms

防护等级: 化工级 PVC-U 外壳, 防水 IP68

2. RS485 连线说明

每节液位杆子有不同的 RS485 地址，通过如下四线输出。

	线色	说明
电源	红色	电源正 (DC3V~28V)
	黑色	电源负
通信	黄色	485-A
	绿色	485-B

3. Modbus 通信协议

3.1 基本通讯参数

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	38400bps

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 = CRC-16/MODBUS (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: CRC-16/MODBUS 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

例: 01 03 00 0A 00 04 64 0B 向 1 号节点查询 4 字 (8Byte) 数据, 数据起始地址为 0x000A

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 寄存器地址

寄存器起始地址	数据长度 (单位 2 字节)	内容	说明	操作
0000 H	1	杆子 ID 号高字节	无符号整数	只读
0001 H	1	杆子 ID 号低字节	无符号整数	只读
0002 H	1	485 节点地址	无符号整数, 1~252, 上面一节 1.5 米杆子地 址#1; 下面一节 1.5 米 地址#2	读写
0003 H~0009 H	7		预留	
000A H	1	液位振荡频率	无符号整数,0~65535	只读
000B H	1	液位温度	有符号数 (扩大10)	只读

			倍), 单位°C, -70.0~150.0°C	
000CH	1	液位高度	无符号整数 (扩大100倍), 单位: cm	只读
001AH	空气中振荡计数校准值	无符号整数, 0~65535	用于补偿不同水质	读写
001BH	水中振荡计数校准值	无符号整数, 0~65535	用于补偿不同水质	读写

4. Modbus 协议示例及解释

4.1 读取传感器

地址为 0x01 的节点振荡频率计数值、液体温度和液位高度。

注: 数据长度单位是半字 (Half-Word, 2 Bytes)。

问询帧 (01 03 00 0A 00 03 25 C9)

地址码	功能码	起始地址	数据长度 (单位是半字)	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x0A	0x00 0x03	0x25	0xC9

应答帧 (01 03 06 6B 69 FF 9B 00 69 F4 72)

地址码	功能码	有效字节数	电容振荡计数 数值	温度值	液位高度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x08	0x6B 0x69	0xFF 0x9B	0x00 0x69	0xF4	0x72

电容振荡计数值: 无符号整数, 0~65535, 0x6B69 = (27497)₁₀。

温度: 有符号数 (扩大10倍), -70.0~150.0°C。

0xFF9B (十六进制) = -101 => 温度 = -10.1°C

液位高度值: 无符号数, (扩大 10 倍), 0~100%。

0x0069 (十六进制)=105=> 液位高度 = 1.05cm

4.2 读取传感器地址

问询帧 (FE 03 00 02 00 01 31 C5)

地址码	功能码	起始地址	数据长度 单位是半字	校验码低位	校验码高位
0xFE	0x03	0x00 0x02	0x00 0x01	0x31	0xC5

应答帧 (01 03 02 00 01 79 84)

地址码	功能码	有效字节数	传感器地址	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x02	0x00 0x01	0x79	0x84

传感器地址: 0x0001 = 1。

4.3 读取传感器地址为 0x01 节点的空气中振荡计数值、水中振荡计数值

注: 数据长度单位是半字 (Half-Word, 2 Bytes)。

问询帧 (01 03 00 1A 00 04 65 CE)

地址码	功能码	起始地址	数据长度 (单位: 半字)	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x1A	0x00 0x04	0x65	0xCE

应答帧 (01 03 08 2D 38 25 08 00 96 00 14 E9 42)

地址码	功能码	有效字节数	空气中振荡计数值	水中振荡计数值	振荡计数值校准斜率 A	振荡计数值校准截距 B	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x08	0x2D 0x38	0x25 0x08	0x00 0x96	0x00 0x14	0xE9	0x42

空气中振荡计数值：无符号整数，0~65535。

0x2D38 = (11576)₁₀。

水中振荡计数值：无符号整数，0~65535。

0x2508 = (9480)₁₀。

4.4 修改地址为 0x01 节点的空气中 SWC 振荡计数值

例如改为 0x6B61 (十进制 27489)

设置帧 (01 06 00 1A 2D 38 B4 8F)

地址码	功能码	参数地址	新参数	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x1A	0x2D 0x38	0XB4	0x8F

应答帧 (原数据返回说明修改成功，若参数有问题或者 CRC 错误不返回)

地址码	功能码	参数地址	新参数	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x1A	0x2D 0x38	0XB4	0x8F

4.5 设置传感器地址为 0x01

注：修改地址时总线上只能接一台传感器，且需要重新上电后新地址才生效设置帧 (FE 06 00 02 00 01 FD C5)。

地址码	功能码	参数地址	传感器新地址	校验码低位	校验码高位
0xFE	0x06	0x00 0x02	0x00 0x01	0xFD	0xC5

应答帧 (01 06 00 02 00 01 E9 CA)

地址码	功能码	参数地址	传感器新地址	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x02	0x00 0x01	0xE9	0xCA