

SM2801B

RS485 总线型土壤水分传感器

说明书



概述

SM2801 土壤水分检测传感器,可长期埋设于土壤和堤坝内使用,对表层和深层土壤进行墒情的定点监测和在线测量,也叫农田墒情检测仪。采用 RS485 多种工业通用接口,可直接接入各种显示仪表,实现土壤水分监测。与数据采集器配合使用,可作为水分及温度定点监测或移动测量的仪器。

土壤的各种理化性状、地形的差异作用、气候变化和人为的土壤管理措施对土壤水分状况有不同的影响,地表特征与土壤水分状况也存在着依次的相关性。SM2801 是一种高精度、高可靠性、受土壤质地影响不明显的快速土壤水分测量传感器。水分检测采用世界先进的最新 FDR 原理制作,其性能和精度可与 TDR 型和 FD 型土壤水分传感器相媲美,并在可靠性与测量速度上具有更大的优势。本产品可应用在(1)农场自动化灌溉系统(2)温室大棚种植土壤水分及温度控制系统(3)食用菌水分控制系统(4)沙漠地区农业自动化滴灌系统。其它需要监测土壤水分的各种场合等。

SM2801 为上海搜博自主研发产品,采用工业级精密核心元件,使其具有优越的准确性与长期稳定性。小巧化的体积设计,方便携带和安装。结构设计合理密封,不锈钢探针保证适用性和广泛性。设备采用工业通用的 RS485、MODBUS-RTU 通讯协议,可以直接与各种组态软件或 PLC 直接联机使用。

技术参数

参数	技术指标
电源电压范围	DC6~24V(直流电压)
水分测量范围	0~24%
水分测量精度	3%FSD
探针长度	< 65mm
探针直径	Φ 3mm
探针材料	不锈钢
密封材料	环氧树脂
响应时间	< 1 秒
测量稳定时间	< 2 秒
输出信号	RS485 (MODBUS-RTU 协议)
测量频率	100MHz
测量区域	以中央探针为中心,周围 30mm 高为 70mm 区域
产品功耗	< 0.5W
运行环境:	-30℃~+85℃
外形尺寸	70×45×18mm(不含探针)

接口说明

设备为 RS485 总线接口，设备为 4 芯输出接口，红线、绿线是传感器电源接口，绿线与黄色为是 RS485 输出接口。

具体颜色与引脚定义如下表所示：

说明	线色	技术说明
供电电源正	红色	DC6-24 电源电压正极
供电电源负	绿色	DC6-24V 输入电压负极
RS485 B-	兰色	RS485 B-
RS485 A+	黄色	RS485 A+



使用说明

土壤含水率：规定条件下测得的土壤中水的量，以土壤的烘前质量与烘干质量的差数对烘干质量的百分率表示。简单地说就是： $(\text{湿重}-\text{干重})/\text{干重}\times 100\%$ ，含水率为土壤中自由水的质量在土壤总质量中占的百分比。实际使用时，当土壤中的含水量超过 24% 时土壤已达到饱和且呈溢出水状态，因此检测含水量超过 24% 的值没有实际意义。农作物正常生长所需的适宜含水率土壤为 12%-20% 范围之内。因此仅需要检测低于饱和含水量 24% 的含水量就满足灌溉和各种生产实际需要了。因此该传感器的动态定为 0-24% 检测范围表示为 0-100% 的土壤含水率输出。实际输出时水分检测量程为 0-24%。

通讯协议

设备所有操作或回复命令都为 16 进制数据。默认通讯波特率：9600,8,n,1。

基本命令格式：

[设备地址][功能码][起始地址：2 字节][数据长度：2 字节][CRC16 校验：2 字节]
意义如下：

- A、设备地址：设备地址范围为 1-249,其中 250 即 0xFA 为通用查询地址，当不知道设备地址时，可用此通用查询地址进行查询。
- B、功能码：不同的应用需求功能码不同，比如 3 为查询输入寄存器数据。
- C、起始地址：查询或操作寄存器起始地址。
- D、数据长度：读取的长度。
- E、CRC 校验：CRC16 校验，高位在前，低位在后。

1) 参数查询(功能码为 0x03)

[设备地址][功能码:03][起始长度:2 个字节][数据长度:2 个字节][CRC16 校验: 2 字节]

设备响应:

[设备地址][命令号][返回的字节个数][数据][CRC16 校验]

响应数据意义如下:

A、返回的字节个数: 表示数据的字节个数, 也就是数据 1, 2...n 中的 n 的值。

B、数据长度: 值范围 1-8。

传感器内置了 7 个数据寄存器。

寄存器地址	含义	类型	值 范 围 为 (10 进 制):	实际值
4x0001	水分含量	无符号整型	0-10000	0-100
4x0003	量程缩放系数	无符号整型	2000-60000	0.2-6
4x0004	偏移校准值	无符号整型	-1000-1000	-10.00-10.00
4x0005	显示最大值	无符号整型	2000-10000	20-100
4x0006	显示最小值	无符号整型	0-2000	0-20
4x0007	设备地址	无符号整型	1-249	1-249

例如: 查询 1 号设备上水分传感器数据:

发送: 01 03 00 00 00 01 84 A 00

回应: 01 03 02 09 52 3F E9

上例回复数据中: 01表地址1, 02表数据长度为2个字节, 由于测点数据长度占两个字节, 数据为09 52, 折成10进制即为: 2386, 因模块分辨率为0.01, 该值需除以100, 即实际值为23.86%。

在组态王或力控组态软件中, 水分寄存器地址为: 4x0001。

2) 量程缩放系数 (功能号: 0x06 辅助命令号: 0x0A)

当设备量程整体放大或缩小, 我们可以通过此“设置”按钮来调整, 使显示值整体缩放。

发送命令格式:

[设备地址][命令号:0x06][辅助命令号: 0x0A][0x00][参数值:占 2 个字节][CRC16]

比如将设备地址量程缩放系数更改为 1.05, 实际参数需乘 10000,即十进制值为 10500,对应 16 进制数据为 29 04, 我们可以用设备地址通配值(0XFA,即 250)来设置, 当然也可以直接用当前设备地址对设备进行操作:

命令为: FA 06 0A 00 29 04 81 CA

设备响应: 01 00 29 04 1F 8B

响应格式为:

设备响应格式: [设备地址][0x 00][参数值: 2 个字节][CRC16]

若设备正确响应, 表明参数设置成功

3) 偏移校准值 (功能号: 0x06 辅助命令号: 0x0A)

当显示值整体偏大或偏小, 我们可以通值此能数, 使显示值整体偏移

发送命令格式:

[设备地址][命令号:0x06][辅助命令号: 0x0A][0x 02][参数值:占 2 个字节][CRC16]

比如将显示值整体偏移-3%Rh,那系数为-3.00, 实际参数需乘 100,即十进制值为-300,对应 16 进制数据为 FE D4, 我们可以用设备地址通配值 (0XFA,即 250) 来设置,当然也可以直接用当前设备地址对设备进行操作:

命令为: FA 06 0A 02 FE D4 7E 66

设备响应: 01 02 FE D4 E0 27

响应格式为:

设备响应格式: [设备地址][0x 02][参数值: 2 个字节][CRC16]

若设备正确响应, 表明参数设置成功

4) 显示最大值 (功能号: 0x06 辅助命令号: 0x0A)

我们可以用此参数来设置水分计能够显示的最大值。

发送命令格式:

[设备地址][命令号:0x06][辅助命令号: 0x0A][0x 04][参数值:占 2 个字节][CRC16]

比如将水分含量显示值最大允许为 100%,那实际目标参数为 100.00, 实际参数需乘 100,即十进制值为 10000,对应 16 进制数据为 27 10, 我们可以用设备地址通配值 (0XFA,即 250) 来设置, 当然也可以直接用当前设备地址对设备进行操作:

命令为: FA 06 0A 04 27 10 C4 64

设备响应: 01 04 27 10 00 25

响应格式为:

设备响应格式: [设备地址][0x 04][参数值: 2 个字节][CRC16]

若设备正确响应, 表明参数设置成功

5) 显示最小值 (功能号: 0x06 辅助命令号: 0x0A)

我们可以用此参数来设置水分计能够显示的最小值, 此小于此值时, 都显示为 0。

发送命令格式:

[设备地址][命令号:0x06][辅助命令号: 0x0A][06][参数值:占 2 个字节][CRC16]

比如将水分含量显示值最大允许为 20%,那实际目标参数为 20.00, 实际参数需乘 100,即十进制值为 2000,对应 16 进制数据为 07 D0, 我们可以用设备地址通配值 (0XFA,即 250) 来设置, 当然也可以直接用当前设备地址对设备进行操作:

命令为: FA 06 0A 06 07 D0 7C 34

设备响应: 34 06 07 D0 ED B9

响应格式为:

设备响应格式: [设备地址][0x 06][参数值: 2 个字节][CRC16]

若设备正确响应, 表明参数设置成功

6) 设备地址设置 (功能号: 0x06 辅助命令号: 0x0A)

我们可以用此参数来设置设备的设备地址, 值范围为 1-249,注意, 为方便用户对设备地址的查询, 设备带有通配地址 250, 即 0xFA,当多个设备在总线上时, 请不使用通配地址对设备进行参数操作。

发送命令格式:

[原设备地址][命令号:0x06][辅助命令号: 0x0A][08][参数值:占 1 个字节][目标设备地址][CRC16]

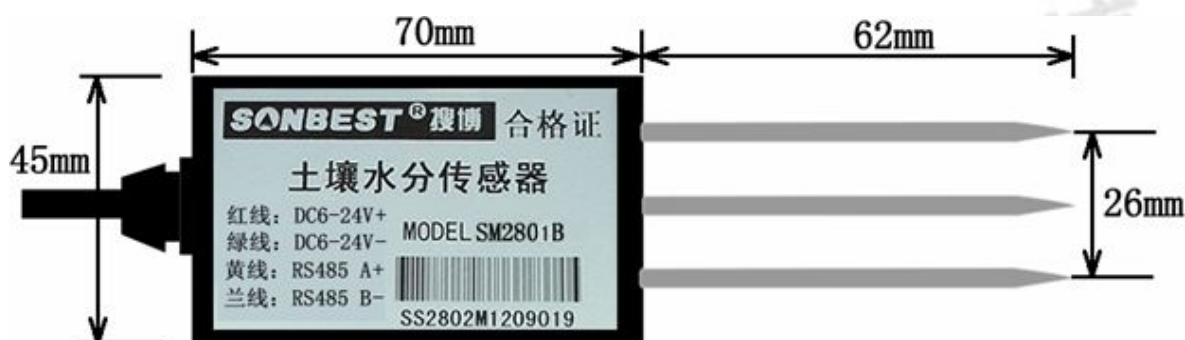
比如不清楚当前设备地址, 可以直接用通配地址对设备进行地址设置, 我们将当前设置地址由 2 设置为 1, 命令为: 02 06 0A 08 00 01 CA 23

设备响应: 02 08 00 01 41 9E

响应格式为:

设备响应格式：[原设备地址][0x 08][参数值：1 个字节][目标设备地址][CRC16]
若设备正确响应，表明参数设置成功

安装尺寸



订货选型

型 号	订货号	备注
SM2801B	SM2801M	4-20mA 输出
SM2801B	SM2801V	0-5V 输出
SM2801B	SM2801B	RS485 接口 MODBUS-RTU 协议
SM2801BD	SM2801BD	RS485 接口 MODBUS-RTU 协议, 带 LCD 显示

SNB 搜博

上海搜博实业有限公司

电话：021-51083595

中文网址：<http://www.sonbest.com>

英文网址：<http://www.sonbus.com>

地址：上海市中山北路 198 号 19 楼