



电气节点无线测温装置

(3-45点 MT-510WL)

使用说明书



上海明太电力科技有限公司



使用前必读

在您使用本产品前，请务必仔细阅读本用户使用手册内容，并能够完全理解其中的含义、正确按照用户手册指导操作，这会有助于您更好地使用本产品，并有助于解决现场出现的各种问题。

- 1、在为产品施加工作电源之前，务必确保工作电源在仪表规定范围之内；
- 2、本产品开关量输入信号均为无源信号，请勿输入强电信号；
- 3、通讯端子（RS485）严禁施加高压；
- 4、本产品在使用中，请勿弯折或是损坏天线；
- 5、本用户使用手册中的信息如有变动，恕不另行通知；
- 6、本用户使用手册中的信息受版权保护，其中的任何部分未经我公司的事先书面认可，不得以任何形式翻印或复制。

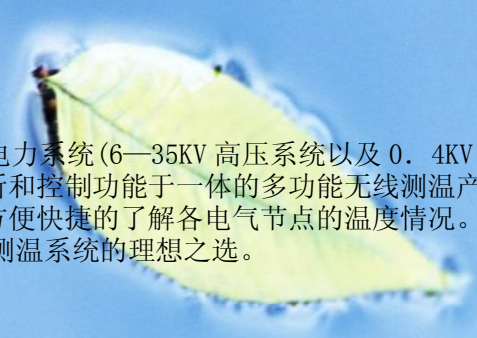
我公司自始至终本着“质量第一，诚信为本”的宗旨，以优质的产品、诚信的服务奉献给国内外用户！

- 使用前请仔细阅读本用户使用手册
- 请注意妥善保管



目录

| | |
|-----------------------------|----|
| 一、概述..... | 4 |
| 二、典型应用..... | 4 |
| 三、技术指标..... | 4 |
| 四、主要功能简介..... | 4 |
| 4.1、测量功能..... | 5 |
| 4.2、温度调节功能..... | 5 |
| 4.3、事件记录功能..... | 5 |
| 4.4、显示与按键功能..... | 5 |
| 4.5、通信功能..... | 5 |
| 4.6、模拟量输出功能..... | 5 |
| 4.7、数字输入输出接口..... | 5 |
| 五、操作说明..... | 6 |
| 5.1、显示..... | 6 |
| 5.2、按键说明..... | 6 |
| 5.3 指示说明..... | 6 |
| 5.4 操作说明..... | 7 |
| 5.4.1 显示界面..... | 7 |
| 5.4.2 编程菜单..... | 8 |
| 5.4.3 编程菜单流程示例（设置通讯地址）..... | 9 |
| 六、接线定义与安装..... | 9 |
| 6.1 接线定义..... | 9 |
| 6.2 安装..... | 10 |
| 七、通信使用说明..... | 11 |
| 7.1、协议概述..... | 11 |
| 1) 协议类型..... | 11 |
| 2) 物理层..... | 11 |
| 3) 数据链路层..... | 11 |
| 7.2、应用层功能详解..... | 12 |
| 1) 读数据指令（03H）..... | 12 |
| 2) 连续写多寄存器指令（10H）..... | 13 |
| 7.3、常用协议..... | 13 |
| 1) 常规参数列表..... | 13 |



1. 概述

LX-510WL 是一款适用于高中低压电力系统(6—35KV 高压系统以及 0.4KV 以下中低压系统)的智能化装置。它集无线温度测量、数据记录、数据分析和控制功能于一体的多功能无线测温产品。本产品可实现对电气节点温度的实时监控,通过后台数据上传,可方便快捷的了解各电气节点的温度情况。使用本产品可直接替代手持红外测温设备,且测温精度高。是配套电力测温系统的理想之选。

二、典型应用

- ◆ 电力系统、工矿企业、公共设施、智能大厦等供电系统中电气节点温度监测。
- ◆ 高、中压和低压系统的温度监测。
- ◆ SCADA、EMS、DCS 集成厂商
- ◆ 商业和工业应用

三、技术指标

| 性能 | | 参数 | |
|----------------|------------|---|--------------|
| 输入 测量 显示 | 电气节点 温度 | 范围 | -20 ~ 120 °C |
| | | 精度 | ±1 度 |
| | | 电池寿命 | > 4 年 |
| | | 接收距离 | 空旷距离: < 60 米 |
| | 环境温度 | 范围 | -30 ~ 100 °C |
| | | 精度 | ±1 度 |
| 显示 | | 可编程、切换、循环 LCD 显示 | |
| 时钟 | 百年日历 | 误差<10 分钟/年 | |
| 工作电源 | 工作范围 | AC/DC: 80V~270V(开关电源) | |
| | 功耗 | ≤3W | |
| 输出可编程 | 通讯接口 | RS-485、MODBUS-RTU 协议 1 位起始位, 8 位数据位, 一位停止位, 偶校验。 | |
| | 开关量输入/变送输出 | 2 路开关量输入/2 路变送输出(DC 4-20mA) 此两种功能只能 2 选 1 | |
| | 开关量输出、报警输出 | 2 路继电器输出(250VAC 3A), 蜂鸣器报警 | |
| 环境 | 工作环境 | -20~60°C | |
| | 储存环境 | -35~70°C | |
| | 海拔高度 | ≤2500m | |
| 安全 | 耐压 | 输入和电源>2kV, 输入和输出>2kV, 电源和输出>1kV | |
| | 绝缘 | 输入、输出、电源对机壳>5M | |

四、主要功能简介

4.1、测量功能

电气节点温度、环境温度。

4.2、温度调节功能

当温度超出设定值时，启动降温负载。

4.3、事件记录功能

记录最近 10 次超温事件发生的时间以及温度值。

4.4、显示与按键功能

具体见“五、操作说明”

4.5、通信功能

具体见“七、通信使用说明”

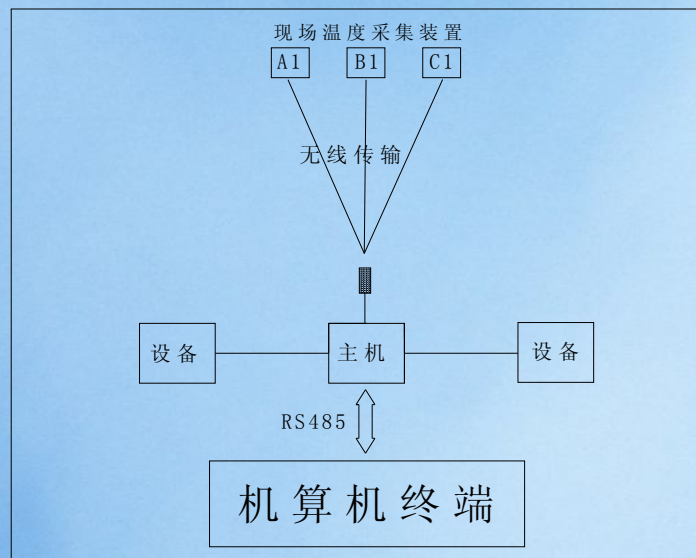
4.6、模拟量输出功能

提供最多 2 路 DC4-20mA 电流变送输出（此功能与数字量输入功能不可兼选）。

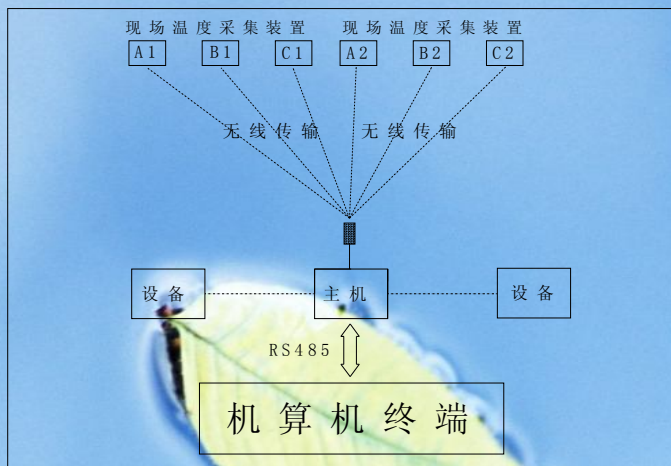
4.7、数字输入输出接口

仪表可配置两路输入和两路输出接口。输入接口为无源接口。连接时只需将开关量的一端接至公共端，一端接至相应数字开入端即可。无需在开关量上施加电压。**用户使用时严禁在输入端子上施加强电信号。**（此功能与模拟量输出功能不可兼选）。本产品最多可配置两路继电器输出。用于报警指示或是控制输出。继电器电气参数为：负载 AC/DC250V，3A。

4.8、系统示意图：



三个点测温示意图



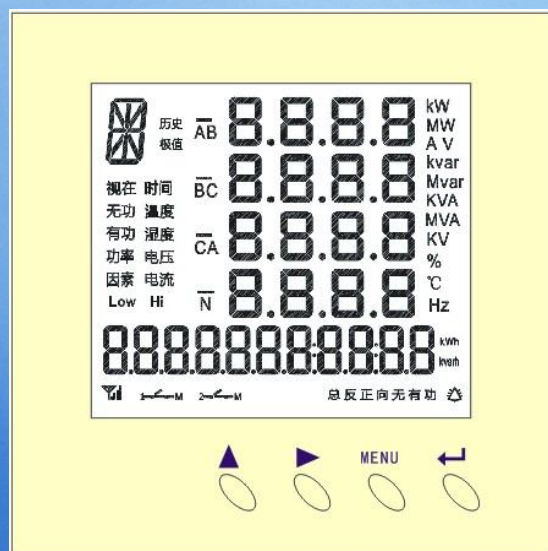
六个点测温示意图

五、操作说明

5.1、显示

5.2、按键说明

1、显示

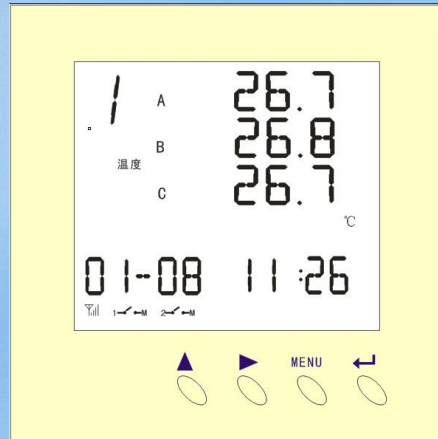


2、按键说明

- 【▲】 键：查看上一画面显示，设置时进入上一菜单或键入数值时数值递增。
- 【▶】 键：查看下一画面显示，设置时进入下一菜单或光标右移。
- 【MENU】 键：进入主菜单，设置时返回上一级菜单或取消设置。
- 【◀】 键：进入主菜单，设置时进入下一级菜单或保存设置数据。

5.3 指示说明

- 1) 左上角米字数码管指示当前数据为哪组节点，A，B，C 指示当行数据为该处节点哪相上的温度。
例：左上角米字数码管显示数字 1，第一行显示：A 26.7 第二行显示：B 26.8 第三行显示：C 26.7
则表示第 1 组节点处的 A 相温度为 26.7℃，B 相温度为 26.8℃，C 相温度为 26.7℃。
- 2) 最下排小数码管显示日历，日历显示格式为：月一日 时:分
例：若第 5 行显示为 01-08 11:26 表示当前时间为 1 月 8 日，11 点 26 分



无线温度显示界面

5.4 操作说明

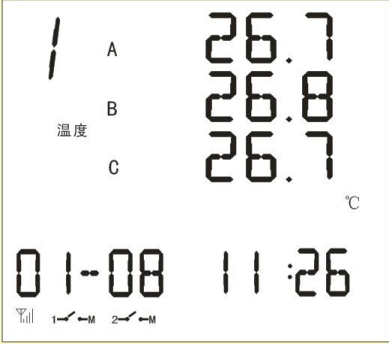
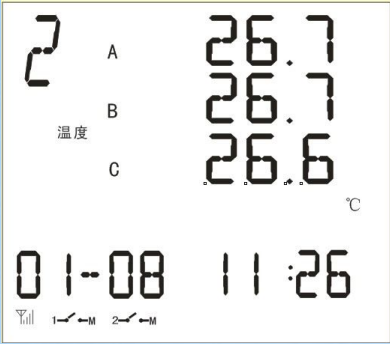

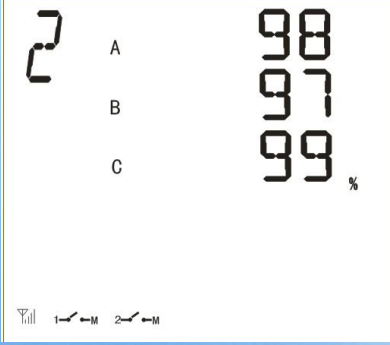
5.4.1 显示界面

装置在上电初始化后，会依次轮流显示各组电气节点的温度。在轮显界面按【▲】键或是【▶】键，可以在各组显示之间手动切换。

先按住【←】键，再按住【▲】键，可以进入事件记录查看界面。再按【▲】键或是【▶】键，可以在10次事件记录之间切换。

先按住【←】键，再按住【▶】键，可以进入电池电量查看界面。再按【▲】键或是【▶】键，可以查看各个节点的电池电量。

界面示例

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>温度显示界面 1:</p>  | <p>图中显示内容表示： 当前第1处三相节点的温度分别为 A相：26.7℃ B相：26.8℃ C相：26.7℃</p> | <p>温度显示界面 2:</p>  | <p>图中显示内容表示： 当前第2处三相节点的温度分别为 A相：26.7℃ B相：26.7℃ C相：26.6℃</p> |
| <p>事件记录显示界面:</p>  | <p>图中显示内容表示： 当前第1处A相节点在1月6日，13点46分温度超限，当时的温度值为60.1℃</p> | <p>电池电量显示界面:</p>  | <p>图中显示内容表示： 当前第2处三个传感器的电池电量分别为： A相：98% B相：97% C相：99%</p> <p>100%表示电池电量为满。若此值小于20%，建议及时更换电池</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

5.4.2 编程菜单

先按住【←】键，再按住【MENU】键，可以进入密码输入界面，正确输入密码后可以进入设置界面，进行相关设置。

若密码输入错误次数超过 10 次，装置将锁定密码输入界面，一个小时内无法再进入设置菜单。（出厂初始密码为 0001）

1) 编程菜单界面显示字符说明

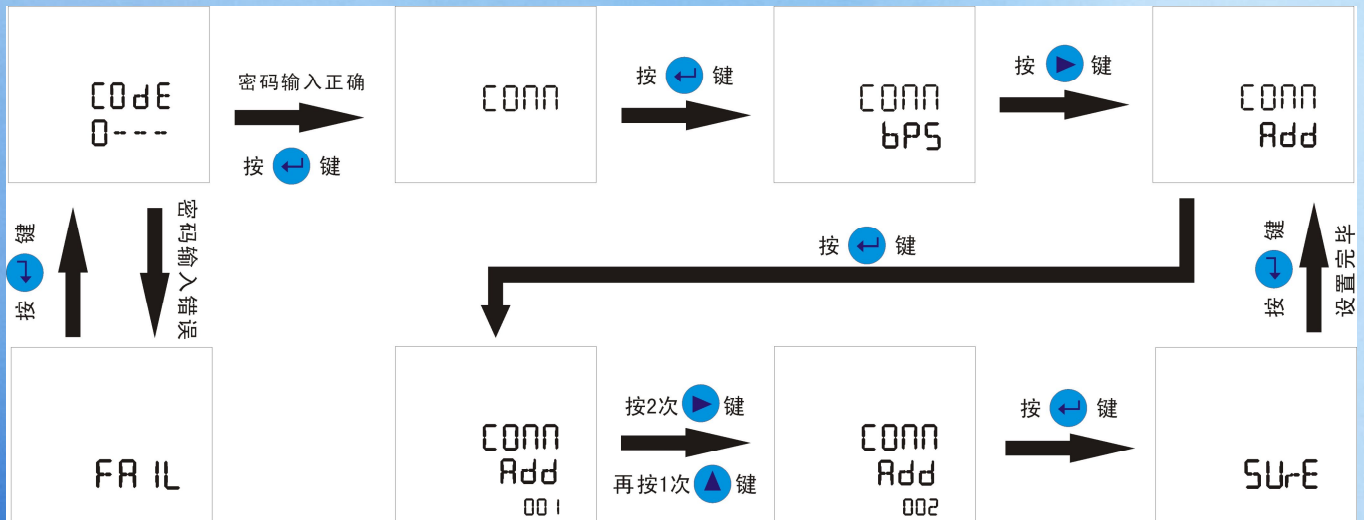
| 一级菜单 | | 二级菜单 | | |
|-------|-------|------|--------|--|
| 符号 | 定义 | 符号 | 定义 | 备注 |
| CONN | 通讯设置 | bPS | 波特率 | 1200 — 9600 bps |
| | | Add | 通讯地址 | 设置数据需在 [0-247] 范围内（包涵），若超出此范围则视为无效数据。0 为广播地址 |
| SYS | 系统设置 | LTH | 节点温度上限 | |
| | | ETH | 环境温度上限 | |
| | | ETL | 环境温度下限 | |
| | | TIME | 时间设置 | |
| | | CODE | 密码设置 | |
| CLR | 清数据 | DATA | 数据清零 | |
| LSSET | 传感器地址 | Ad-A | 组地址 | |

| | | | | |
|--|-----|------|--------|--|
| | 址设置 | Ad01 | 1号子站地址 | |
|--|-----|------|--------|--|

5.4.3 编程菜单流程示例（设置通讯地址）

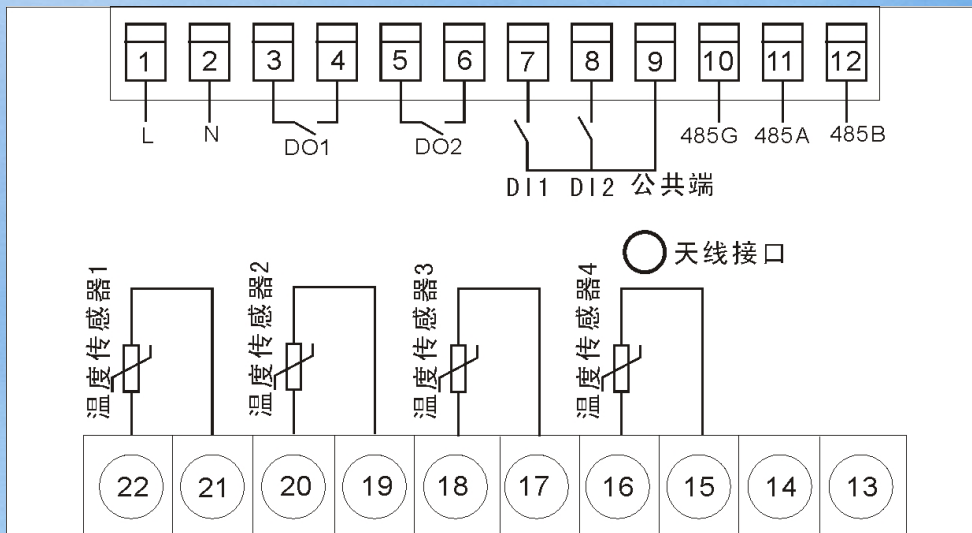
在任意时刻：同时按下【MENU】键和【←】键，将进入密码输入界面。第一排LCD显示CodE字样，第二排LCD提示输入密码，光标所在处的数字闪烁显示，按【▲】键调整数值，按【▶】键右移光标，输入完毕后，按【←】键。若密码错误，则提示“FAIL”，这时继续按【←】键，可以再次进入密码输入界面。若密码输入正确，则可进入到编程菜单的一级菜单界面“Conn”。按【←】键则进入通讯设置的二级菜单“bPS”，按【▶】键，此时显示通讯设置的二级菜单“Add”。按【←】键，进入三级菜单通讯地址的设置。此时光标在第一个数值处闪烁，按【▶】键右移光标，当光标移至最右边的数据时，再换下【▶】键右移光标，则光标会跳回左边第一个数值。当光标移至要修改的数值上时，按【▲】键调整数值，当调整的数值超过9时，数值变回0，重新调整。数据设置完毕后，按【←】键，此时会出现“SUrE”提示界面，按【←】键对数据进行保存，按【MENU】键返回上一级菜单，不对数据进行保存。

操作界面示意图：



六、接线定义与安装

6.1 接线定义

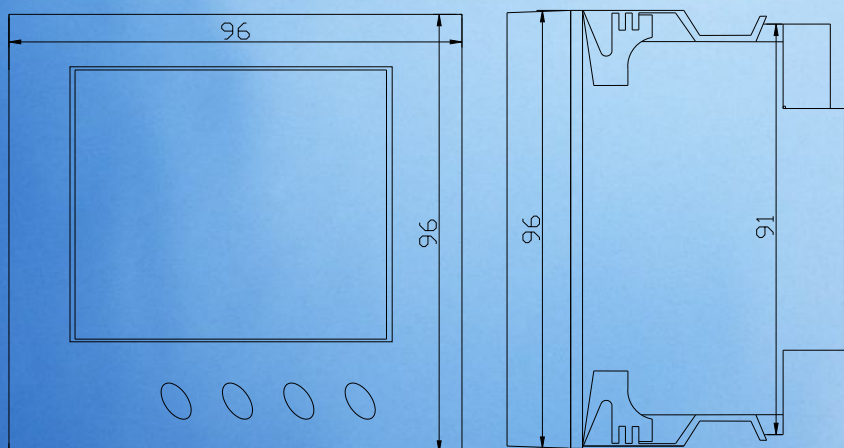


端子的定义如下表:

| 编号 | 功能 | 编号 | 功能 |
|----|-----------------------|------|------------------|
| 1 | 装置电源输入 | 13 | 空 |
| 2 | 范围: AC/DC 80-270V | 14 | 空 |
| 3 | 负载输出 1 | 15 | 有线测温传感器 4 接入 |
| 4 | AC250V 3A 继电器输出。超温时闭合 | 16 | |
| 5 | 负载输出 2 | 17 | 有线测温传感器 3 接入 |
| 6 | AC250V 3A 继电器输出。超温时闭合 | 18 | |
| 7 | 数字开关量输入 1 | 19 | 有线测温传感器 2 接入 |
| 8 | 数字开关量输入 2 | 20 | |
| 9 | 数字开关量输入公共端 | 21 | 有线测温传感器 1 接入 |
| 10 | 485 地 | 22 | |
| 11 | 485 通讯 A 线 | 天线接口 | 无线测温天线接口, 用于无线接收 |
| 12 | 485 通讯 B 线 | | |

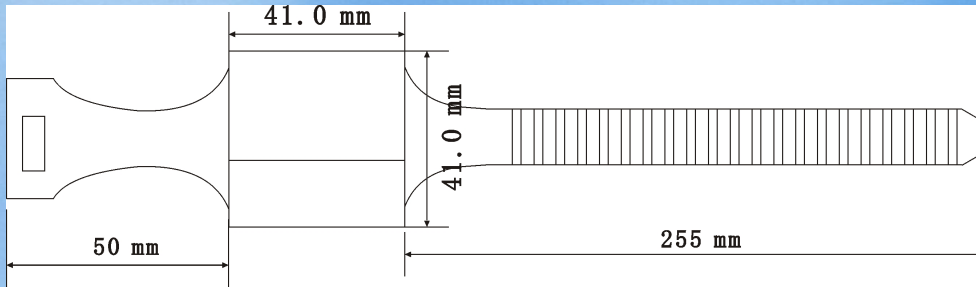
6.2 安装

6.2.1 装置的机械尺寸(开孔尺寸: 91X91)mm



机械尺寸图(单位: 毫米)

6.2.2 传感器机械尺寸(开孔尺寸: 91X91)mm



6.2.3 安装方式

- 1) LX-510WL 采用面板式安装, 固定在开关柜面板。传感器采用表带式安装, 将金属面接触到要测量点, 再用表带扎紧固定即可。
- 2) 考虑到接线长度, 面板后要有 100 毫米的深度用于容纳 LX-510WL。实际安装, 一般需要后部有一定的空间(至少为 130×130×100 毫米), 以便于安装和接线。
- 3) 安装时, 应先将 LX-510WL 两边的安装卡松开取下, 将 LX-510WL 于面板前方推放入安装孔内, 然后从后方沿装置的沟槽将安装卡安上并使之挤紧面板, 此时装置将牢固地固定在面板上。

6.2.4 安装注意事项

- 1) 本产品内部无用户可调元器件, 安装时请勿拆开。
- 2) 不要带电作业。
- 3) 运行时应满足环境温度在-20℃~70℃, 湿度在 0~95%, 大气压在 70kPa~ 106kPa 之间。避免将装置置于强干扰源、辐射源、热源附近及粉尘多的地方。

七、通信使用说明

装置的 RS485 通信接口支持 MODBUS-RTU 通信协议。波特率可在 1200、2400、4800、9600 之间设置。通信接口连接时要求使用屏蔽双绞线, 通信距离应控制在 1 公里范围内。

7.1、协议概述

1) 协议类型

仪表采用 MODBUS-RTU 协议, 适用嵌入式仪表的实时通信。本协议旨在规定终端设备(从站)与总线接口单元(主站)之间的数据交换以 MODBUS 的 RTU 模式实现。协议采用异步主从半双工通信方式, 通信由主站发起, 从站只接收应答, 无主动发起通信功能。通信响应时间<0.2S。

2) 物理层

- 传输接口: RS485
- 通信地址: 0-247
- 通信速率: 1200-9600bps
- 通信介质: 屏蔽双绞线

3) 数据链路层

- 传输方式: 异步主从半双工方式

- 数据帧格式：1 位起始位，8 位数据位，偶校验位，一位停止位
- 数据包格式

| | | | |
|--------------|---------------|-----------|----------|
| 地址 (Address) | 功能 (Function) | 数据 (Data) | 校验 (CRC) |
| 8bits | 8bits | N×8bits | 16bits |

● 地址域 (Address) :

地址域在数据包的第一个字节，由一个 8bits 数据组成，用来标识从站地址信息。**这个地址在总线上必须是唯一的，否则将会导致通信混乱。**从站地址的有效范围为 [0, 247] 内，其中地址 0 为广播地址。当主站发送数据包后，只有地址匹配的

从机才会响应主站数据。当从机地址被设置为 0 后，从站将只接收响应主机命令，不上传数据至主机。

● 功能域 (Function) :

主机发送的功能域描述了从机执行何种功能, 下表为功能码的意义

| 代码 (Hex) | 含义 | 操作 |
|------------|--------|-------------------|
| 03H | 读取数据 | 读取指定寄存器开始的一个或多个数据 |
| 10H | 写多个寄存器 | 把设置的数值写入指定的连续寄存器 |

● 数据域 (Data) :

数据区是根据不同的功能码而不同。数据区可以是实际数值，设置点，主机发送给从机或从机发送给主机的地址。数据区包含需要从机执行什么动作或由从机采集的返送信息，这些信息可以是数值、参考地址等等。例如，功能码告诉从机读取寄存器的值，则数据区必须包含要读取的寄存器的起始地址及读取长度。如果功能码告诉从机设置某些连续寄存器的值，则数据区还要包含这些数值。对于不同的从机，地址和数据信息可能都不相同。

● 校验码 (CRC) :

校验码可用于主机或从机判断接受信息是否出错。有时由于电子噪音或其它一些干扰，信息在传输过程中会发生细微的变化，这时自己根据信息计算所得的检验码与信息中包含的校验码就会不一致，从而判断接受信息出错。校验码保证了主机或从机对在传送中出错的信息不起作用，增加了系统的安全和效率。校验码采用 CRC-16 校验方法。

计算 CRC 码的步骤为：

- (1). 预置 16 位寄存器为 FFFFH。称此寄存器为 CRC 寄存器；
- (2). 把第一个 8 位数据与 CRC 寄存器的低位相异或，把结果放于 CRC 寄存器；
- (3). 把寄存器的内容右移一位(朝低位)，用 0 填补最高位，检查最低位；
- (4). 如果最低位为 0: 重复第 3 步(再次移位) 如果最低位为 1: CRC 寄存器与多项式 A001(1010 0000 0000 0001) 进行异或；
- (5). 重复步骤 3 和 4，直到右移 8 次，这样整个 8 位数据全部进行了处理；
- (6). 重复步骤 2 到步骤 5，进行下一个 8 位数据的处理；
- (7). 最后得到的 CRC 寄存器即为 CRC 码。(CRC 码 = CRC_L + CRC_H)

7.2、应用层功能详解

1) 读数据指令 (03H)

● 主站数据下行帧格式

| | | | | |
|---------|----------|-------------|---------------|-------------|
| XXH | 03H | XXH + XXH | XXH + XXH | CRCL+CRCH |
| 从站地址 | 功能码(03H) | 数据域 (高位+低位) | 数据地长度 (高位+低位) | CRC (低位+高位) |
| (0-247) | | 位) | 位) | 位) |

●从站数据上行帧格式

| 从站地址 (0-247) | 功能码 (03H) | 返回数据长度 | 数据 | CRC (低位+高位) |
|--------------|-----------|--------|-----------------|-------------|
| XXH | 03H | XXH | XXH + XXH | CRCL+CRCH |

●示例：抄读第 1-3 路无线温度数据（从机地址为 01H）

下行帧为：

| | | | | |
|-----|-----|---------|---------|---------|
| 01H | 03H | 00H 20H | 00H 03H | 04H 01H |
|-----|-----|---------|---------|---------|

上行帧为：

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------------------------|---------|
| 01H | 03H | 06H | 01H 0BH 01H 0CH 01H 0BH | 04H CDH |
|-----|-----|-----|-------------------------|---------|

此帧数据显示当前 节点 1 温度为：26.7℃（010BH 转为 10 进制后为 267）

节点 2 温度为：26.8℃（010CH 转为 10 进制后为 268）

节点 3 温度为：26.7℃（010BH 转为 10 进制后为 267）

2) 连续写多寄存器指令 (10H)

●主站数据下行帧格式

| 从站地址 (0-247) | 功能码 (10H) | 寄存器 起始地址 | 连续写寄 存器个数 | 数据字节 数 | 数据 | CRC (低位+高位) |
|-----------------|--------------|-------------|--------------|-----------|-----------------|-------------|
| XXH | 10H | XXH + XXH | XXH + XXH | XXH | XXH + XXH | CRCL+CRCH |

●从站数据上行帧格式

| 从站地址 (0-247) | 功能码 (10H) | 寄存器起始地址 | 连续写寄存器个数 | CRC (低位+高位) |
|-----------------|--------------|-----------|-----------|-------------|
| XXH | 10H | XXH + XXH | XXH + XXH | CRCL+CRCH |

●示例：校时。将从机时间设置为 12 年 3 月 20 日，星期 2 9 点 10 分 0 秒（从机地址为 01H）
（时钟芯片接受的为 BCD 码格式。数据帧顺序为：秒/分/时/日/星期/月/年）

下行帧为：

| | | | | | | |
|-----|-----|---------|---------|-----|-----------------------------|---------|
| 01H | 10H | 00H 10H | 00H 01H | 07H | 00H 10H 09H 20H 02H 03H 12H | 79H 8AH |
|-----|-----|---------|---------|-----|-----------------------------|---------|

上行帧为：

| | | | | |
|-----|-----|---------|---------|---------|
| 01H | 10H | 00H 10H | 00H 01H | 00H C0H |
|-----|-----|---------|---------|---------|

7.3、常用协议

注：每次设置和抄读的寄存器数量最大为 30 个。若超出最大值将会导致溢出错误！

1) 常规参数列表

| 参数名称 | 地址 | 数据类型 | 长度 | 读/写 | 数据范围 | 备注 |
|------|-------|---------------|------|-----|-------|-------------|
| 地址 | 0000H | unsigned char | 1 字节 | 读/写 | 0~247 | |
| 波特率 | 0001H | unsigned char | 1 字节 | 读/写 | 0~3 | 0: 1200 bps |

| | | | | | | |
|----------|-------|---------------|------|-----|----------------------------|---|
| | | | | | | 1: 2400 bps 2: 4800 bps 3: 9600 bps |
| 事件清零 | 0009H | unsigned char | 1 字节 | 写 | 0~1 | 写 1 清除 |
| 校时 | 0010H | unsigned char | 1 字节 | 读/写 | | 时间格式为 BCD 码。 数据帧顺序为： 秒/分/时/日/星期/月/年 |
| 事件记录 | 0011H | unsigned char | 1 字节 | 读 | | |
| 无线温度数据 | 0020H | signed int | 2 字节 | 读 | | |
| 有线温度数据 | 0021H | signed int | 2 字节 | 读 | | |
| 传感器电池电量 | 0022H | unsigned char | 1 字节 | 读 | | |
| 继电器 1 输出 | 0100H | unsigned char | 1 字节 | 读/写 | 0~1 | 当报警方式控制字为 0 或 2 时写操作有效 |
| 继电器 2 输出 | 0101H | unsigned char | 1 字节 | 读/写 | 0~1 | 当报警方式控制字为 0 或 1 时写操作有效 |
| 开关量状态 | 0102H | unsigned char | 1 字节 | 只读 | 高 4bits 0~3 低 4bits 0~3 | 高 4bits 开入状态 低 4bits 开出状态 |