

# STL-WMT 100R 电气触点无线测温装置

## 使用说明书



## 一、概述:

STL-WMT 100R 电气触点测温装置用于对开关柜断路器触头、母排接点等电气接点的温升进行实时监测。能有效防止空气绝缘高压开关柜断路器触头或母排接点因接触不良导致发热而引发事故。STL-WMT 100R 使用 ZIGBEE 短距离无线通信技术, 保证其在不降低开关柜绝缘水平的前提下实现电气接点温度的在线监测及超温报警等功能。

## 二、系统原理与产品特点:

### 2.1 系统原理

为提高对强电场、磁场及强电磁的抗干扰的能力, 提高产品的可靠性, STL-WMT 100R 电气触点温度测量装置采用了多种软、硬件抗干扰措施。在软件设计上应用数字编码、解码技术、软件滤波技术, 消除干扰信号; 另外为消除随机干扰, 利用触头温度变化相对缓慢的特点, 对检测点信号反复接收, 多次采集, 排除异常数据以保证数据可靠。在硬件上采用短距离无线通信技术, 微电子器件采用工业级, 并加强各级滤波消除高频干扰; 温度采集模块与测温点在设计上保证处于同一电位, 减少电场的影响。STL-WMT 100R 主控制器具有 485 通信, 以实现集中控制和信息分析; 具有数据显示和设定功能, 可当地查看运行状态, 可查看或设定运行参数; 主控通过无线通信与 1~15 个温度传感器连接, 采集温度数据, 同时通过 485 总线, 将接收到的温度传感器的数据, 上传至上级监控主机。

### 2.2 产品特点

- 采用先进的数字化及无线传输技术, 与带电体彻底的空间隔离, 不改变被测设备的绝缘性能, 使用安全可靠。
- 测温范围可达 **0~125℃**;
- 温度传感器采用低功耗设计, 休眠功耗低至 **1.5μA**, 延长了温度传感器电池设计使用寿命。
- 温度传感器可在 **2.1V-3.6V** 宽电压范围内正常工作。
- 采用国际先进的无线传输技术。解决了无线信号的互相干扰问题和数据传输纠错问题。对一次设备无干扰和影响。
- 温度传感器壳体使用耐高温、阻燃材料。
- RS485 通讯波特率: 2400、4800、9600bps。

### 三、性能参数:

#### 3.1、基本参数

- 装置工作电压: 额定AC220V, 可适用于AC DC85V~265V \DC100V~280V.
- 接点温度测量点数: 支持15个点, 标配为6点
- 传感器与主控装置间传输距离: < 150M (在开放空间内)

#### 3.2、主要性能指标

- 温度传感器测量范围: 0℃~125℃
- 温度测量精度: ±1℃
- 无线收发频率: 2.400-2.525GHz
- 无线发射功率: 0dBm
- 无线接收灵敏度: -94dBm@250kbps
- 电池工作寿命可达数年至十几年

#### 3.3 绝缘性能

- 介质强度: 装置能承受 2KV/50Hz/1Min 工频耐压试验;
- 绝缘电阻:  $\geq 100M\Omega$ 。

#### 3.4 电磁兼容

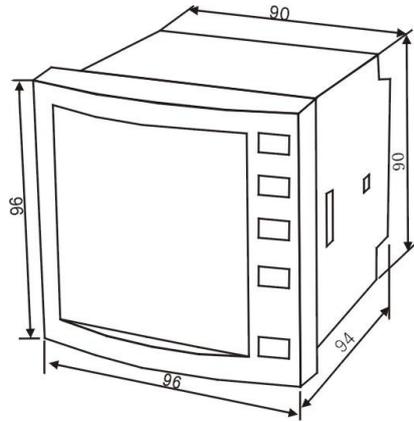
- 电快速瞬变脉冲群干扰: 主控制器电源能承受 GB/T 17626.4 标准规定的四级电快速瞬变脉冲群抗扰度试验;
- 雷电波干扰: 主控制器电源能承受 GB/T 17626.5 标准规定的四级浪涌(冲击)抗扰度试验;
- 静电放电干扰: 主控制器能承受 GB/T 17626.2 标准规定的四级静电放电抗扰度试验。

#### 3.5 环境条件

- 装置工作温度: -20~+85℃;
- 装置贮存温度: -40~+85℃;
- 温度传感器短时耐受温度: 200℃。

#### 四、安装尺寸图与接线图：

##### 4.1 STL-WMT 100R主控制器安装尺寸图与实物图：



外形尺寸：96×96×94 开孔尺寸：90×90

##### 4.2 STL-WMT 100R温度传感器实物图



##### 4.3 装置接线图：

L/+N/-				RS485+	RS485-			ALM1	ALM2				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

##### 4.4 测温发射模块装配：

分别安装在开关柜的进线室(或出线室)的母排上或断路器的静触头盒处，安装方式为捆绑式安装；

## 五、操作指南

### 1. 盘面布局



### 2. 键盘定义

符号	定义
◀	下翻键 (移位键)
▲	上翻键 (递增键)
↵	确定键
○	设置键 (退出设置键)
E	电能切换键

### 3. 系统参数查询

该产品具有参数循环显示和参数固定显示两种显示方式，在循环显示状态下，每一参数循环显示间隔时间为 3 秒，两种显示方式系统转换如下：

序号	显示方式	操作按键	显示内容
1	固定显示	▲	显示上一组测量参数
2	固定显示	◀	显示下一组测量参数
3	固定显示	↵	切换到循环显示
4	循环显示	↵	切换到固定显示

#### 4. E 键切换

序号	显示方式	操作按键	显示内容
1	固定显示	E	通讯地址 Addr-001
2	固定显示	E	波特率 bPS-9600
3	固定显示	E	超高温阈值 RH-075
4	固定显示	E	超温阈值 RL-050
5	固定显示	E	触头编号 CtbH-001

#### 5. 系统参数设置

序号	操作按键	显示内容	设置内容
1	○	PRSS 0000	进入设置状态
2	▲	PRSS 0001	输入设置密码
3	↵	Addr 001	确定设置密码;进入仪表地址设定状态
4	◀	Addr 002	◀用于移动光标, ▲用于增加对应位数值0-9(循环)
5	↵	bPS 9600	确定已设置的仪表地址;进入通讯速率选择状态
6	▲	bPS 2400	▲用于选择通讯速率
7	↵	RH 075	确定已选择的通讯速率;进入超高温阈值设定状态
8	▲	RH 076	◀用于移动光标, ▲用于增加对应位数值0-9(循环)
9	↵	RL 050	确定已设置的超高温阈值;进入超温阈值设定状态
10	▲	RL 051	◀用于移动光标, ▲用于增加对应位数值0-9(循环)
11	○		确定并保存已设置参数,返回显示界面

## 六、通讯连接

STL-WMT 100R 无线测温装置的 RS485 通讯口使用屏蔽双绞线连接。即使有的仪表不需要远方通信,但由于诊断、测试、软件更新、参数更新等均可通过网络来实现。因此为使用方便也应将它们连接到 RS485 网络上。

### 1. 网络布局

智能测控单元与上位机连接、组成局域网时,要考虑整个网络的布局。诸如:通讯电缆的长度、走向、上位机的位置、网络末端的匹配电阻、通讯转接器、网络可扩展性、网络覆盖范围、环境的电磁干扰情况等因素,都要综合考虑。

### 2. 连接到计算机

智能测控单元在实验室单机通讯比较简单，因为距离较近、电磁环境较好，所以不必考虑过多因素，甚至在找不到双绞线时可以随便找两条长度适合的导线临时代替，也是可以的。但在工程上，要严格按照要求施工，以免日后造成麻烦。

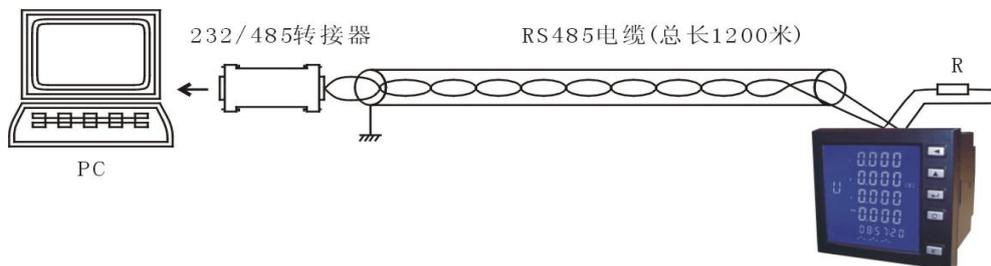
上位机可以是电脑（PC）、PLC、数据采集器、RTU 等，本章均以 PC 为例，其他类推。PC 机没有 RS485 接口，但都有 RS232 串行接口，因此要与仪表连接，就需要一个转换装置，这里推荐使用厂家配套的“RS232/RS485 转换器”。可将 RS232 串行接口直接转换成 RS485 接口，与仪表相连。

要在与上位机连接的电缆屏蔽层的一端有效接地（保护地：大地、屏柜、机箱等），应避免两点或者多点接地。仪表没有保护接地端，且外壳是塑料，因此不必接地。但是，如果有金属屏柜、箱盒，应尽量安装在其内部，效果会更好。

注意：进行 RS485 电缆连接时，尽量使用双绞线，所有的“+”端接同一种颜色，“-”端接另一种颜色。

## 2.1 单机通讯连接

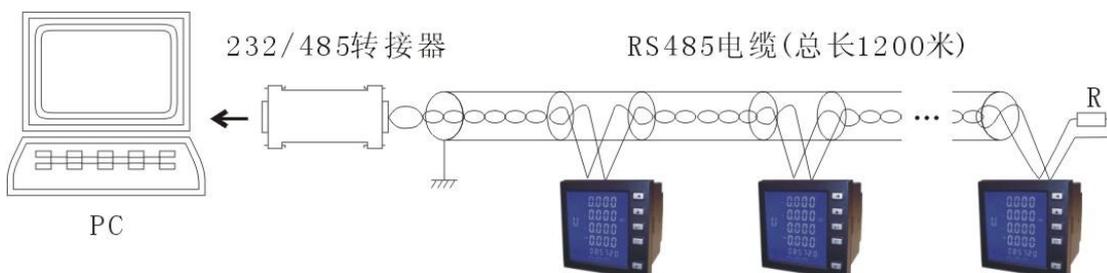
PC 机与单台仪表通讯。将 RS232/RS485 转换器的 RS232 端子直接插入 PC 机的串口插座，RS485 端子长度不超过 1200 米的双绞线屏蔽电缆，双绞线另一端接仪表，然后并接 120 欧姆 1/4W 电阻于仪表的 RS485 接线端子上。



## 2.2 多机通讯

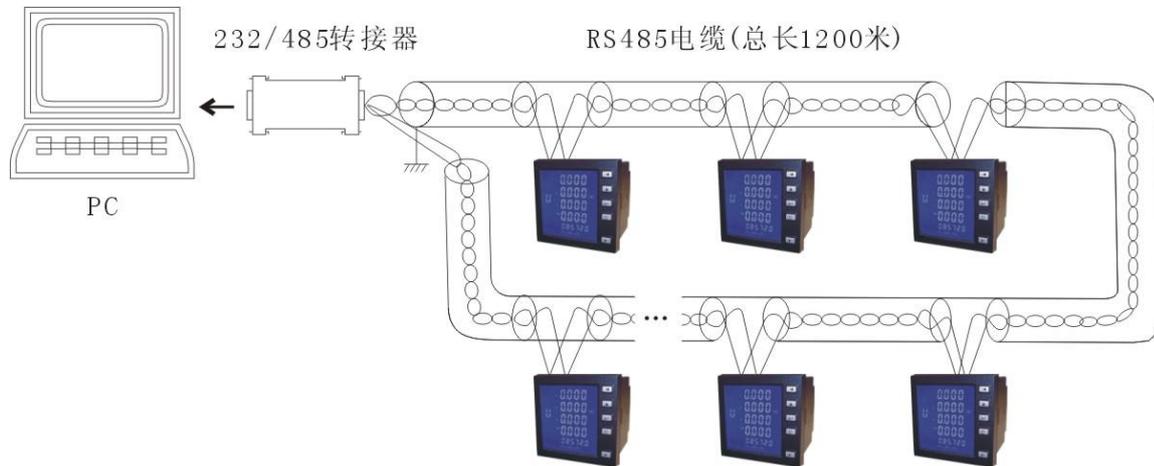
PC 机与多台仪表通讯，有多种连接方式，如：线性、环形、星形等，但是不要接成“T”型。

线性连接，是将多台仪表按照顺序一个接一个地接入网络。距离主机，一台比一台远。适合测量点分布较为集中、未来有扩展需要的情况。



## 2.2.2 环形连接

环形连接，将多台仪表电缆连接成闭合环形，然后从一点接到 PC。主机从两个方向与子机连接，适合子机分布相对集中、可靠性要求高的情况。



## 1. 引言

智能测控单元提供与 Modicon 系统相兼容的 Modbus 通讯规约，这个通讯规约被广泛作为系统集成的标准。兼容 RS-485/232C 接口的可编程逻辑控制器（PLC），RTU、SCADA 系统、DCS 系统和另外兼容 Modbus 通讯规约的系统之间进行有效传递。

## 2. ModBus 基本规则

2.1 所有 RS485 通讯回路都应遵照主/从方式。依照这种方式，数据可以在一个主站（如：PC）和 32 个子站（如：SD803）之间传递。

2.2 主站将初始化和控制在 RS485 通讯回路上传递的所有信息。

2.3 任何一次通讯都不能从子站开始。

2.4 在 RS485 回路上的所有通讯都以“信息帧”方式传递。

2.5 如果主站或子站接收到含有未知命令的信息帧，则不予以响应。“信息帧”就是一个由数据帧（每一个字节为一个数据帧）构成的字符串（最多 255 个字节），是由信息头和发送的编码数据构成标准的异步串行数据，该通讯方式也与 RTU 通讯规约相兼容。

## 3. 通讯规约

当通讯命令发送至仪器时，符合相应的地址码的设备接收通讯命令，并除去地址码，读取信息，如果没有出错，则执行相应的任务：然后把执行结果返送给发送者。返送的信息中包括地址码、执行动作的功能码、执行动作后的数据以及错误校验码（CRC）。如果出错就不发送任何信息。

### 3.1 信息帧格式

START	ADD	CS	DATA	CRC	END
初始结构	地址码	功能码	数据区	错误校验	结束结构
延时(相当于4个字节的时间)	1字节	1字节	N字节	2字节	延时(相当于4个字节的时间)
	8位	8位	N×8位	16位	

#### 3.1.1 地址码 (ADD)

地址码为每次通讯传送的第一个数据帧 (8 位), 从 1 到 247。这个字节表明由用户设定地址码的子机将接收由主机发送来的信息。并且每个子机都有唯一的地址码, 并且响应回送均以各自的地址码开始。主机发送的地址码表明将发送到的子机地址, 而子机发送的地址码表明回送的子机地址。

#### 3.1.2 功能码 (CS)

功能码是每次通讯传送的信息帧中的第二个数据帧。ModBus 通讯规约定义功能码为 1~127 (01H~7FH)。智能测控单元利用其中的一部分功能码。作为主机请求发送, 通过功能码告诉子机执行什么行动。作为子机响应, 子机发送的功能码与主机发送来的功能码一样, 并说明子机已响应主机进行操作。如果子机发送的功能码的最高位是 1 (功能码 > 127), 则表明子机没有响应或出错。下表列出的功能码具体的含义及 MODBUS 部分功能码:

**MODBUS 部分功能码**

功能码	定义	操作
<b>03H</b>	读寄存器	读取一个或多个寄存器的数据
<b>10H</b>	写单个寄存器	把一个 <b>16</b> 位二进制数写入单个寄存器

#### 03H 读寄存器

智能测控单元采用 MODBUS 通讯规约, 利用通讯命令, 可以进行读取点 (保持寄存器或返回值输入寄存器)。功能码 03H 映射的数据区的保持和输入寄存器值都是 16 位 (2 字节)。这样从智能表读取的寄存器值都是 2 字节。一次最多可读取寄存器数是 125。由于一些可编程控制器不用功能码 03H, 所以功能码 03H 被用作读取点和返回值。子机响应的命令格式是子机地址、功能码、数据区及 CRC 码。数据区的数据都是每 2 个字节为一组的双字节数, 且高字节在前。

#### 3. 10H 写寄存器

主机利用这条命令把多点数据保存到智能测控单元的存储器。MODBUS 通讯规约中的寄存器指的是 16

位（即 2 字节），并且高位在前。这样智能测控单元的点都是二字节。用一条命令保存的最大点数取决于子机。因为 MODBUS 通讯规约允许最多保存 60 个寄存器，这样智能测控单元允许一次最多可保存 60 个寄存器。智能测控单元的命令格式是子机地址、功能码、数据区及 CRC 码。

### 3.1.3 数据区（DATA）

数据区随功能码不同而不同。由主机发送的读命令（03H）信息帧的数据区与子机应答信息帧的数据区是不同的，由主机发送的写命令（10H）信息帧的数据区与子机应答信息帧的数据区是完全相同。数据区包含需要子机执行什么动作或由子机采集的需要回送的信息。这些信息可以是数值、参考地址等等。例如，功能码告诉子机读取寄存器的数值，则数据区必须包含要读取寄存器的起始地址及读取长度（寄存器个数）。

### 3.2 错误校验

冗余循环（CRC）包含 2 个字节，即 16 位二进制。CRC 码由发送端计算，放置于发送信息的尾部。接收端的设备再重新计算接收到信息的 CRC 码，比较计算得到的 CRC 码是否与接收到的相符，如果二者不相符，则表明出错。

CRC 码的计算方法是：先预置 16 位寄存器全为“1”。再逐渐把每 8 为数据信息进行处理。在进行 CRC 码计算时只用 8 位数据位，起始位及停止位，如有奇偶校验位的话也包括奇偶校验位，都不参与 CRC 码计算。

在计算 CRC 码时，8 位数据与寄存器的数据相异或，得到的结果向低位移一位，用 0 填补最高位。再检查移出来的最低位，如果最低位为 1，把寄存器的内容与预置数相异或，如果最低位为 0，不进行异或运算。

这个过程一直重复 8 次。第 8 次移位后，下一个 8 位再与现在寄存器的内容相异或，这个过程与以上一样重复 8 次。当所有的数据信息处理完后，最后寄存器的内容即为 CRC 码值。

### 3.3 举例说明

范例一：仪表地址 100，请求 A1 温度数据

请求帧：01 03 00 04 00 01 C5 CB

响应帧：01 03 02 00 16 39 8A

说明：此时仪表测量的 A1 传感器温度为 22℃。

## 七、寄存器列表

编号	地址	对应参数	读写属性	取值范围	说明
1	0x00	地址	读写	1-247	
2	0x01	波特率	读写	24-96	24 代表 2400bps, 48 代表 4800 bps , 96 代表 9600 bps
3	0x02	超高温阈值	读写	0-125	单位: °C
4	0x03	超温阈值	读写	0-125	单位: °C
5	0x04	触点 A1 温度	只读	0-125	单位: °C
6	0x05	触点 B1 温度	只读	0-125	单位: °C
7	0x06	触点 C1 温度	只读	0-125	单位: °C
8	0x07	触点 A2 温度	只读	0-125	单位: °C
9	0x08	触点 B2 温度	只读	0-125	单位: °C
10	0x09	触点 C2 温度	只读	0-125	单位: °C
11	0x0A	触点 A3 温度	只读	0-125	单位: °C
12	0x0B	触点 B3 温度	只读	0-125	单位: °C
13	0x0C	触点 C3 温度	只读	0-125	单位: °C
14	0x0D	触点 A4 温度	只读	0-125	单位: °C
15	0x0E	触点 B4 温度	只读	0-125	单位: °C
16	0x0F	触点 C4 温度	只读	0-125	单位: °C
17	0x10	触点 A5 温度	只读	0-125	单位: °C
18	0x11	触点 B5 温度	只读	0-125	单位: °C
19	0x12	触点 C5 温度	只读	0-125	单位: °C

## 八、 售后服务

- 1 本公司对售出的产品，质保一年，终身维修。
- 2 凡在一年质保期内，产品在正常使用条件下有损坏者，我公司负责免费维修或按用户要求更换。
- 3 超过质保期或接线错误等维修只收取成本费用。
- 4 定期对服务状况和用户意见总结分析，进行服务评审，积累经验，以便更好地满足用户需求。