

KY-WT5000 无线温度在线监测装置

产 品 手 册

保定科悦起源电力有限公司

一、 高压设备温度监测的必要性

电力系统正向着大电网高可靠性、高自动化水平的方向迅猛发展。对电网运行自动化、智能化的监控水平已成为国内外高度重视的关键问题。随着社会用电量的日益增加，承载着大负荷输送任务的高压电气设备如变压器、互感器、高压开关柜、室外刀闸等电力负载也在迅速增加。电网中众多高压电气设备本身、设备之间的联接点是电力输送最薄弱环节，这个薄弱环节的实质问题就是联接点发热。随着负荷的增大，导致联接点发热并形成恶性循环：温升、膨胀、收缩、氧化、电阻增大、再度升温直至酿成事故。因此，电力系统不惜人力、财力，采取多种措施监测高压联接点的温升。据国家电力安全事故通报统计，我国每年仅发生在电站的电力事故，40%是由高压电气设备过热所致。因此监测高压设备联接点温升是杜绝此类事故发生的关键，实现温度在线监测是保证高压设备安全运行的重要手段。

二 为什么采用无线测温系统测量高压设备的温度

长期以来，高压设备的联接点运行温度很难实时在线监测，这是因为这些部位都具有裸露高压，还有的是密闭空间，通常的温度测量方法因无法解决高压绝缘问题而无法使用。KY-WT5000 无线温度监测系统采用无线电波进行信号传输，传感器安装在高压设备上，与接收设备之间无电气联系，因此该系统从根本上解决了高压设备接点运行温度不易实时在线监测的难题。

KY-WT5000 无线温度监测系统具有极高的可靠性和安全性。相对低廉的价格，使得该系统可以安装到每台高压开关、母线接头、室外刀闸或变压器上，系统配备标准通讯接口，

可联网运行，通过上位计算机，可记录高压设备实时运行温度的数据，并提供严格的温升变化率报警机制，为高压设备的维修提供累积数据依据，实现了高压设备热故障的预知维修。

绝缘和抗电磁干扰在电力系统特别是在高压输电系统监测中，是经常碰到的极其关键的问题。在当前的电力系统向着 500kV 以上超高压、大负荷发展中，高压供电设备的运行温度实时监测尤为重要，无线温度传感技术已成为其最佳解决方案。

高压开关柜在长期运行过程中常出现开关表面氧化腐蚀、紧固螺栓松动，触点和母线排连接处老化等问题，造成设备过热甚至出现严重事故。而开关柜内有裸露高压，空间封闭狭小，无法进行人工巡查测温。无线测温系统采用无线传感器技术，实现对电力系统的高压开关接点（以及人员无法接近的其它危险、恶劣环境）的温度进行实时在线检测，并可与电力自动化系统连接，实现在中心监控室内就可以监视设备的运行温度状态，现异常立即报警，及时消除事故隐患。

三 KY-WT5000 无线测温系统的优势

KY-WT5000 无线系统是专门设计用于高压带电体的运行温度实时监测，该系统采用前沿的技术设计，实现了高压带电体温度远距离遥测。系统具有低功耗、等电位测量、数据无线传输、精度高、响应速度快、操作灵活、组网方便等优势。

KY-WT5000 无线温度在线监测装置

一、产品概述：

本产品是根据国家《国家电网公司十八项电网重大反事故措施》(试行)中 11.7.2 关于“加强对运行设备温升的监视”要求而设计的温升监测系统。主要适用于 2kV~35kV/50Hz 户内各类高压开关设备的接头部、触头、电缆及母排的在线温度测量。装置可根据不同的测量部位使用不同规格的传感器，以适应安装要求。二次部分与一次部分无任何连接, 传感器与主机信息交换是通过无线信号传送, 使安装简便灵活。

二、功能简介：

本产品可以在线监测两路环境温湿度，在屏幕上实时显示；并根据用户的设置值，通过两路无源输出的继电器输出控制两处的加热器或者风扇以达到对柜内环境调节的作用。

本产品可以通过无线的方式在线监测 N 个温度点(N 可以根据用户的要求可以是任何值)，并同时屏幕上实时显示，并且在任何一路温度达到设定值后给出两种等级报警提示（液晶屏幕过热文字提示及一组公共的无源继电器输出）；

产品提供 RS485 接口，MODBUS 通讯协议，可以上传环境温度值和各个监测点的实际温度，上位机可以通过 RS485 接口对仪表的参数进行设置与读取，以及数据的采集。

本产品采用中文图形菜单界面，操作简单直观。

三、规格型号：

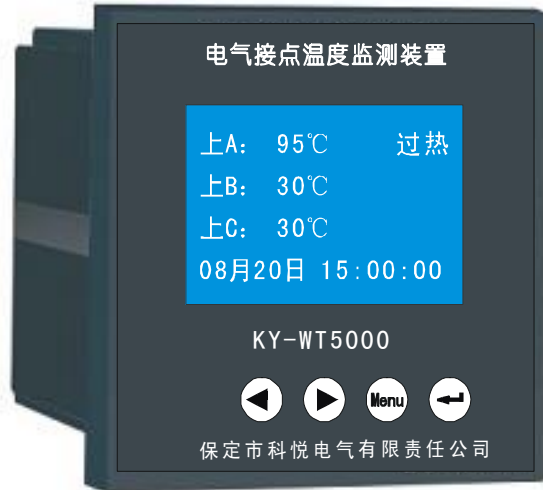
型 号	测量	显示		功能		
		内容	方式	报警输出	数字通讯	编程设置
KY-WT5000-2	两路温湿度 N 点无线测温	全部	切换	1 路	RS485	具备
KY-WT5000-1	N 点无线测温	时间 无线测温值	切换			

四、主要技术指标：

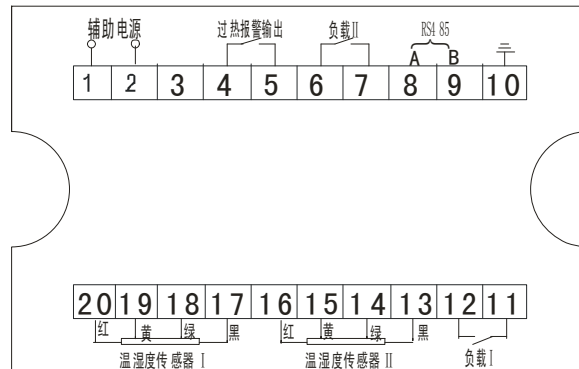
- 1、工作电源：AC/DC 110/220V $\pm 10\%$ 50/60Hz
- 2、使用环境：温度 $-20\sim 70^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $\leq 95\% \text{RH}$ 、海拔高度 $\leq 3000\text{m}$
- 3、环境温度测量范围： $-30\sim 120^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，无线传感器温度测量范围： $0\sim 120^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 4、传感器设计使用寿命：10 年（可在停电检修时更换电池反复使用）
- 5、报警输出：1 组无源输出
- 6、环境温湿度控制输出：2 组无源输出
- 7、RS485 接口通讯速率：2400、4800、9600，19200 可选
- 8、设备地址：1~255 可设
- 9、设备套件：无线传感器数 3 6 9 12 N
- 10、功耗： $\leq 2\text{W}$
- 11、外形尺寸：96mm \times 96mm \times 82mm

五、使用以及安装:

A、产品外观:



B、电气连接



- a: ①②接辅助电源 (AC/DC 110/220V); b: 11、12 环境调节负载 I;
- c: ⑥⑦接环境调节负载 II; d: ⑧⑨分别接 RS485 通讯 A、B;
- e: ⑩接地脚 (可以不接); f: ④⑤接过热报警负载;
- g: 13、14、15、16 接温湿度传感器 II (13 黑、14 绿、15 黄、16 红);

h: 17、18、19、20 接温湿度传感器 I (17 黑、18 绿; 19 黄、20 红);
i: 3 空脚, 无任何电气连接;

注: 对不同型号接线图以实物为准。

C、主机安装方式

1. 在固定的配电柜上, 选择合适的地方开一个 85*85 的安装孔。
2. 取出 KY-WT5000 仪表, 松开定位螺丝, 取下固定夹。
3. 将仪表安装插入配电柜的仪表孔中。
4. 插入仪表的固定夹, 固定定位螺丝。

D、关于无线数据接收器

无线数据接收器天线主机内置, 无线传感器发出的实时监测点的温度数据通过无线的方式传送给主机。通常情况下, 由于开关柜的外壳有屏蔽电磁场的作用, 为加强数据传输的准确性, 对于部分柜型主机的接收天线有可能要采取外置天线, 外置天线用吸盘吸在柜体上, 靠近传感器安装的位置。

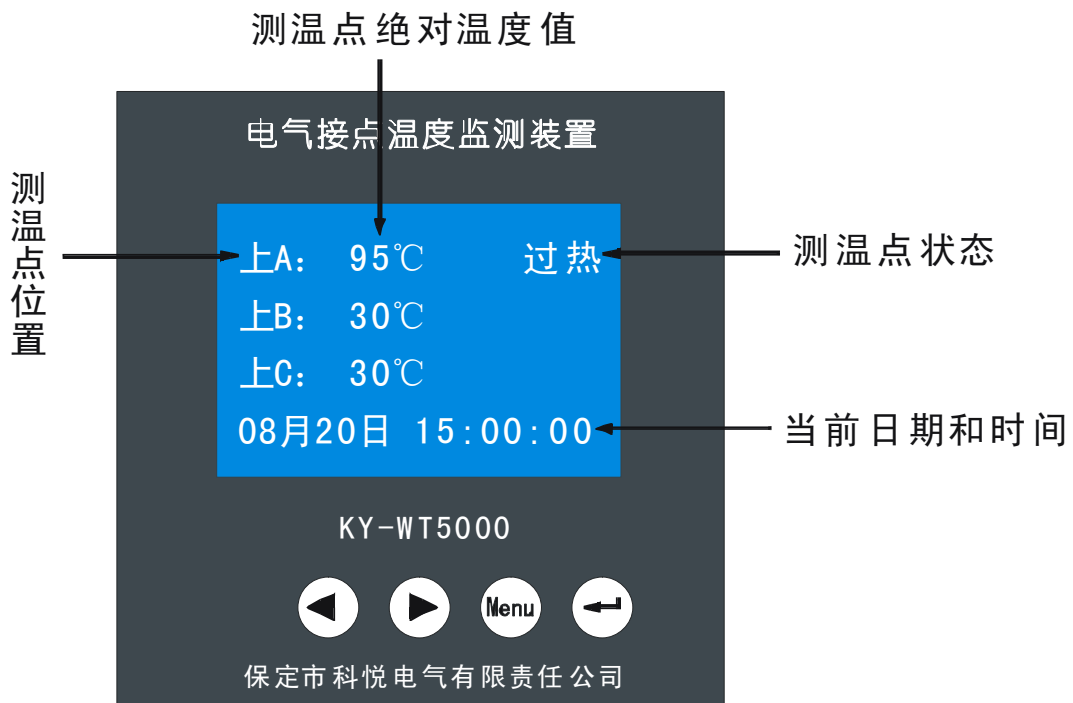
E、工作界面说明:

工作界面全部采用中文加符号的方式显示, 实时显示环境温湿度和无线测温点的温度, 对多个, 对超过 3 个测温点采用手动切换和自动滚动显示 (显示方式可以自行设置)。

可以对测温点温度的报警值进行设置, 当测温点的测量温度值超过设定值时, 装置的过热报警继电器触点闭合同时液晶面板上在该测温

点的状态栏提示过热字符。

当无线模块的电池电量不足时，对应的测温点的值用反屏的状态显示，同时装置子带的蜂鸣器将发出报警音（报警音可以关闭，长按右键关闭报警音），提醒用户在下次检修时更换电池，提示电量不足开始，模块还可以继续工作 3 个月。



F、按键以及设置说明：

产品共有四个按键，一个功能键 Menu ；一个选择键 \leftarrow ；两个切换键 \leftarrow \rightarrow 。

a. 在正常显示界面短按两个切换按键 \leftarrow \rightarrow 可以在多个测温点之间进行切换显示；

b. 长按 Menu 进入设置界面，在设置界面可以对测温点温度的报警值、

RS485 通讯波特率、日期以及时间等进行设置；在设置界面短按 \leftarrow 调整光标的位置以选择设置的内容，在光标所在位置短按 \blacktriangleleft \blacktriangleright 改变当前数值；

c. 设置完成后短按 Menu 退出设置，在设置界面超过 30S 不进行任何操作装置将自动保存当前设置界面上的数值并返回到正常显示界面。

六、无线测温传感器

此系统用的是无线传输模块对母排进行温度测量然后传送到主系统功能，会在液晶里实时显示，并判断是否超过用户设定的温度值。

A、无线测温传感器的性能指标

- (1) 无线传感器测温范围： $0\sim 120^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- (2) 测量精度： $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- (3) 温度反应时间：小于 1S
- (4) 可安装的温度测量探头数量小于 100（同空间）
- (5) 无线传输距离：大于 100M（加强可以到 1KM）
- (6) 电池使用寿命：4-5 年
- (7) 无线接收有效距离：柜内：20m；室外安装：80m
- (8) 传感器尺寸：55*63*22

B、传感器安装指南(无线温度传感器安装)

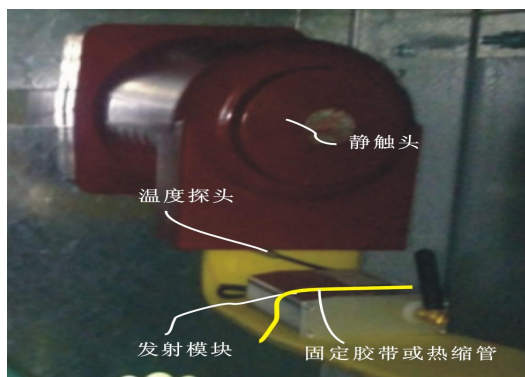
无线温度传感器可以安装在与断路器莲花头连接的端子上、高压开关柜母线室、电缆室的母排上以及电缆接头部。

无线模块的安装方法：打开包装盒后取出无线模块，在模块的背面有条形码的标示，根据条形码的标示把模块安装到对应的要测量温度的位置上，安装角度和方向任意；

1、如果是测量母排的温度，直接把模块安装在母排上（模块的金属壳体为感温头），如果母排套有热缩管，把热缩管割出模块大小的空隙，把模块直接和母排金属接触，用高温胶带或者母排专用热缩管固定牢即可；如下参考图：



2、如果测量的是触头温度，或者是电缆搭界头的温度。此时的温度测量发射模块带有一根长度为 30CM 的高温导线，温度探头接在这条高温导线上（导线的耐受温度为 250°，导线可以接触铜排）；安装分下面几个步骤：1、先把温度探头（也就是导线头上的不锈钢圆柱）安装到要测温度点上，温度探头要充分和要测量温度点的金属部分接触（不一定要按装在特定的点上，在点附近就可以了，因为金属的热传导性是很好的，短距离内温度基本相同。譬如要测量断路器动触头的温度，就没有必要非把点放在动触头的莲花头里面去，把测温点放到静触头处就可以了）。下图为测量断路器触头温度时的安装照片：



温度探头的固定方法：

- A、如果有热缩管，在热缩管上用小刀开一个比温度探头直径稍小的三角型孔，然后把温度探头用力塞到热缩管里，这样既可以固定温度探头又保证温度探头和金属部分接触；
- B、如果没有热缩管的，把温度探头放到和触头附近金属部分能接触的位置，然后用高温胶带或热缩管固定紧；

3、安装完温度探头后，根据温度探头和发射模块连接线的长度，把发射模块放到等电势的母排上，用高温胶带或热缩管捆扎固定牢固。如果连接线太长，可以把连接线用高温胶带捆扎到母排上，方式掉到其他地方。

4、母线的温度测量的试验方法：接通系统电源，打开无线传感器模块电源，看液晶显示面板的显示温度是否正常，温度上升到报警值，则系统进行报警提示。如果对探头升温比较麻烦，可以用手触摸探头观察显示温度值是否变化即可。

注意事项：

- 1) 传感器头用耐高温胶带或扎带固定在要监测温度的点上，传感器盒安装在等电势母排的任意地方；
- 2) 如果是监测母排连接处的温度，这时传感器探头是做在无线模块内部的，只要把传感器盒安装在尽量靠近母排连接点的位置用耐高温胶带或扎带固定好即可。
- 3) 测温头引线不可以野蛮拉拽，应紧贴铜排，如果铜排表面敷设热缩套管，则应该在敷设工作结束后安装，并在合适位置垂直引线方向划一 2cm 小口，将测温头从热缩管内穿过，可避免引线外露。严禁将热缩管加热设备直接烘烤设备。

- 4) 传感器安装时必须兼顾高压设备绝缘要求。本公司不对因不合理安装而降低绝缘性能的后果负责。
- 5) 在安装过程中造成的传感器损伤必须将原件寄回本公司后才能调换产品。
- 6) 传感器安装完毕后请确认侧面的电源开关处于‘开’的位置。

注意：试验时开机顺序是先开装置电源，再打开发射模块电源，试验完成后一定要关闭发射模块电源；装置的耗电量是根据探头测得的温度变化决定，温度变化越快，探头发射越频繁，耗电量越大，反之则省电。

五、通讯接口

A、RS485 通讯：为了与 PC 机或 PLC 等上位机连接，本指示器可以提供 RS485 数字通讯接口，传输距离 1000 米，联接方式为三线制方式，即 A-A、B-B 地线根据需要连接。采用 MODBUS 通讯协议，能对仪表进行读写操作。

B、MODBUS 协议：

▲概述：

KY-WT5000 产品的数字接口提供了远程微机（PC 机、工控机、PLC）通过其 RS-485 数字接口来实现对仪表数据采集、现场监测等功能。

▲接口标准：

1. 采用 RS-485 数字接口（差分、半双工）。

2. 通讯参数：

波特率：2400、9600、4800 、19200 可选择

仪表地址：1~255

数据格式：1 位起始位，8 位数据位，1 位停止位

C. 通讯协议命令

1、主机命令格式：

从机地址或广播地址 (1Byte)+命令字 (1Byte)+数据 (4Byte)+
校验位 CRC16 (2Byte)

从机地址：1~147 (0x01~0x93)

2、从机应答格式：

从机地址 (1Byte)+命令字 (1Byte)+数据长度 (1Byte: n)+数据
(nByte)+校验位 (2Byte)

3、命令字列表：

命令字 功能描述

0x01 读继电器状态

0x03 读环境传感器的温湿度

0x20 读环境传感器设置参数

0x30 读无线传感器设置参数

5、命令字举例详解：

(1) 读单个继电器状态 (0x01)

下行：从机地址+0x01+继电器 No+0x00+0x00+0x00+校验

上行：从机地址 +0x01+0x02+ 继电器 No+ 闭合 / 断开
(0x01/0x00) +校验

注：详细通讯规约和命令另向公司技术部门索取。

六、附件：

```
//===== 计算 16 位循环冗余校验函数
=====
```

```
//函数名称：Get_CRC16
```

```
//函数功能：计算数据缓冲区内的 16 位循环冗余校验码
```

```
//函数参数：*buf --- 数据缓冲区
```

```
// len --- 数据缓冲区长度，单位：字节
```

```
//函数返回：crc --- 16 位校验码
```

```
//=====
=====
```

```
unsigned int Get_CRC16(unsigned char *buf, unsigned char
```

```
len)
{
    unsigned char high, low;
    unsigned char i, j;
    unsigned char check;
    unsigned int crc;
    crc = 0xFFFF;
    for(i = 0; i < len; i++)
    {
        crc = crc ^ buf[i];
        for(j = 0; j < 8; j++)
        {
            check = crc & 1;
            crc = crc >> 1;
            crc = crc & 0x7fff;
            if (check == 1)
                crc = crc ^ 0xa001;
        }
    }
    high = crc & 0x00ff;
    low = crc >> 8;
    crc = (high << 8) | low;
    return crc;
}
```

第 8 页 共 9 页 使用说明书

七、产品订购

用户根据需求，须在定货单中注明以下事项：

- 1) 产品型号、数量，所配温湿度传感器的安装环境和引线长度（标准配置 1.5 米）；
- 2) 收货单位、邮编、详细地址、收货人及其联系电话；
- 3) 货运方式：邮件、铁路、空运和到站名称。

八、服务指南

客户满意，是我们的责任！

持续改进，是我们的义务。