



干式变压器温度控制仪

Temperature Controller for Dry-type Transformer

安装使用说明书 v3.6

Installation Operation Instruction

辽宁金立电力电器有限公司

LIAO NING JIN LI ELECTRIC POWER EQUIPMENT CO.,LTD

在使用您所购置的温控仪之前，请务必仔细阅读我公司的使用说明书。并妥善保管，以备使用中查阅。

注意事项

本说明书由最终使用者保留！

- ☆ 安装操作前，请认真阅读本手册！
- ☆ ※在进行变压器耐压试验前应先先将传感电缆插头与温控仪分离,以免损坏温控仪!!!
- ☆ 为了让温控仪能够长时间稳定运行，在搬运、安装时尽可能小心轻放。
- ☆ 请勿将温控仪安装在高温、强腐蚀性、高场强的环境当中。
- ☆ 禁止用明火烧传感器。

连线时，请参照温控仪接线图接线。接风扇时参考本册中对继电器接点容量的说明。

如有特殊要求请与我公司技术部联系！

辽宁金立电力电器有限公司

地址：辽宁省丹东市振安区同兴镇

电话 Tel.：86-415-6135555 6134555 6133299(技术部)

传真 Fax：86-415-6131000

一、 产品用途及主要特点

JL-BWD3K130 系列型干式变压器温度控制仪是专为干式变压器安全运行而设计的最新一代智能型产品。它采用单片机技术，利用预埋在变压器绕组中的三只 Pt100 铂电阻来检测干式变压器绕组的温升情况，并根据温升自动控制风机的启停，确保变压器的安全运行。具备超温报警和超温跳闸功能。该温控仪依据 JB/T7631-94 标准设计生产，结构简单，功能齐全，抗干扰能力强，可长期运行。

1. 利用计算机辅助电路设计，并采用精密低温度系数元器件降低由于温度漂移造成的测量误差；

2. 采用新型软硬件抗干扰设计，对于共模串模、电快速瞬变、空间磁场、射频干扰均有极强的抑制能力；

3. 为保证设备有效的工作，设置 WATCHDOG 功能。使温控仪在各种条件下均能正常工作而不需另设复位键；

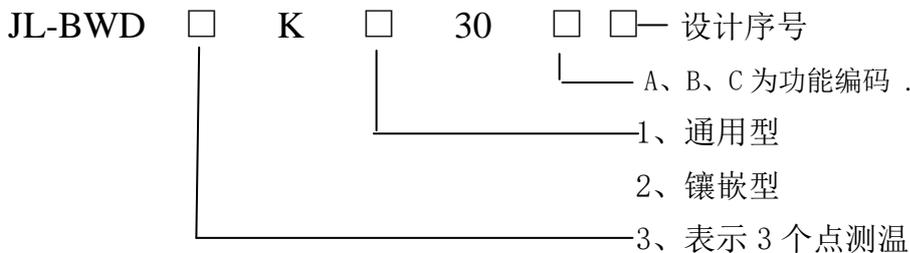
4. 完善的检测保护功能。温控仪可自动判断传感器短路及开路故障。通过设置还可定时启动风机，以避免风机长时间不工作而锈蚀堵转造成损坏。温控仪也可通过模拟输入温度值来检测温控仪的控制功能；

5. 温控仪内无需采用电位器，而是采用软件调整技术自动调校温度精度，彻底解决了因使用电位器而可能产生的漂移及接触不良的缺点，使温控仪可长期可靠的运行；

6. 操作简便。温控仪的所有操作均可通过面板上的轻触键设置，智能化的按键设置能自动判断设置范围。设置好的温度参数停电后能自动保存；

7. 安装简便。用户可选用本公司提供的安装支架来安装温控仪及显示面板的方向。

二、 型号说明及主要功能



功能编码：

A: 三相巡回、最高相温度显示及两种功能相互切换；输入开路及故障自检显示并输出；超温报警显示并输出；示值补偿和存储功能；风机自动/手动控制；超高温跳闸显示并输出；风机定时启动及输出功能检测，风机控制有源输出可直接并接 6 台单相风机。

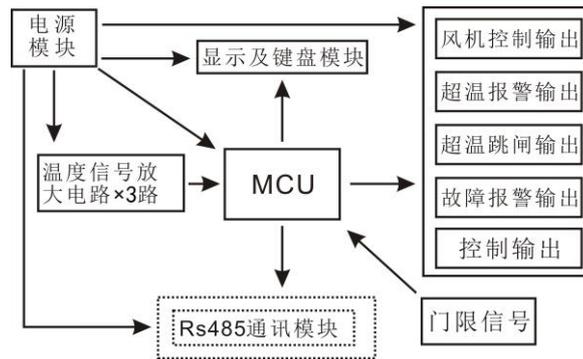
B: 在 A 型基础上增加 RS485/232 串行通讯功能（通讯距离 1200 米），采用 MODBUS 规约。

| 型号 | 外型尺寸 | 功能 |
|---------------|-----------|--|
| JL-BWD3K130A3 | 80×160×95 | 三相巡回、最高相温度显示及两种功能相互切换；输入开路及故障自检显示并输出；超温报警显示并输出；示值补偿和存储功能；风机自动/手动启停控制；超高温跳闸显示并输出；风机定时启动及输出功能检测，风机控制有源输出。无 RS485/232 串行通讯功能。 |
| JL-BWD3K130B3 | 80×160×95 | 三相巡回、最高相温度显示及两种功能相互切换；输入开路及故障自检显示并输出；超温报警显示并输出；示值补偿和存储功能；风机自动/手动启停控制；超高温跳闸显示并输出；风机定时启动及输出功能检测，风机控制有源输出。RS485/232 串行通讯功能（通讯距离 500 米）。MODBUS 规约。 |

三、技术指标

1. 测量范围：0.0℃-200.0℃；
2. 测量精度：±1℃；
3. 分辨率：0.1℃；
4. 功耗：≤9W；
5. 传感器参数：Pt100 ϕ 3mm×25mm；
6. 显示值数字补偿范围：±20℃；
7. 使用条件：环境温度 -10℃~+55℃
相对湿度 5%~85%
工作电压 AC 160V~240V /50HZ
8. 抗干扰性：符合 JB/T 7631-94 标准
9. 触点容量：
风机 AC 240V/20A
超温报警 AC 240V/5A
超温跳闸 AC 240V/5A
故障报警 AC 240V/5A
10. 通讯功能：
操作系统 WINDOWS 及其相兼容的操作系统
通讯方式 RS-485 半双工串行通讯
连接温控仪数量 <32 台(根据通讯质量)
通讯距离 <1200 米/屏蔽线
11. 外形尺寸：130 通用型：80mm×160mm×95mm；

四、工作原理及产品功能



检测并巡回显示变压器三相绕组温度或只显示变压器绕组中温度最高的一组。巡回显示时间每相显示约 5 秒；

1. 故障声光报警：传感器故障时指示灯亮，温控仪内发出“滴滴”声并接通故障触点。显示器显示“---0”为传感器短路指示，显示“---1”为传感器开路指示。
2. 风机启动和关闭功能：当变压器三相绕组中有一相绕组温度达到设定的风机启动温度值时风机自动启动，风机启动时风机指示灯亮。当变压器三相绕组的温度全部低于风机关闭温度时风机自动关闭；
3. 超温报警功能：当变压器三相绕组中有一相绕组温度达到设定的超温报警温度值时温控仪发出声、光报警，并接通报警输出端子，提供一组开关信号给远方的控制柜；
5. 超温跳闸功能：当变压器三相绕组中有一相绕组温度达到设定的跳闸温度值时，温控仪接通跳闸输出端子，提供一组开关信号给远方的控制柜，启动跳闸电路。（为防止因偶然因素触发跳闸特设有约 4S 延时）；
6. 手动启动关闭风机功能：按风机键风机启动，再按风机键则风机关闭。如风机启动后没有手动关闭，风机运行 10 分钟后自动关闭；
7. 风机定时检测功能：为避免风机长时间不启动而锈蚀堵转损坏，特设有风机定时检测功能，定时启动时间可自由设定，范围为 0-199 小时，到设定值时风机启动一次，运行时间在 1-20 分钟内可调。输入“000”时取消该功能；
8. 控制功能自检：可模拟输入温度值而使温控仪做出相应的功能表现；
9. 当因传感器精度等外部原因引起测量的温度显示值有误差时，可进入显示值数字补偿设定状态，对显示值进行校正。
10. 存储功能：可记录温控仪断电时变压器三相绕组最高温度及四次断电时温度；
11. 所有温度的设置均可通过面板上的轻触键直接设置。为避免闲杂人员随意更改设置，温控仪设有密码，只有密码输入正确才能设置，否则只能查看而不能设置，设置温度范围见下表。

| 温度 T Temperature | 出厂设定温度℃ Delivery setting temperature℃ | 可调温度范℃ Range of adjustable temperature℃ |
|--|--|--|
| 风机关闭温 T1 Turn-off temperature of fan (T1) | 60 | 0~(T2-4) |
| 风机启动温 T2 Turn-on temperature of fan (T2) | 80 | (T1+4)~T3 |
| 风机报警温 T3 Alarm temperature of fan (T3) | 130 | T2~200 |

| | | |
|--|-----|--------|
| 风机跳闸温 T4 Tripping temperature of fan (T4) | 150 | T3~200 |
|--|-----|--------|

注：1. 设置时应遵循 $T4 > T3 > T2 > T1 + 4$ （4 为风机启停的最小回差值）；
2. 出厂设定温度值可根据用户的需求设定。

12. 通讯功能：采用 RS485/232 转换器连接电脑与温控仪的接线端子，通讯距离能达到 1200 米。
13. 安全报警：温控仪的门信号端子与变压器防护外壳门上的行程开关或按压开关连接，当打开防护壳门时，温控仪发出报警声和指示灯。（门信号端子只能接入开关信号，不能外接电源）。

五、 温控仪键盘操作及使用

1、 130 通用型前面板示意图



2、 温控仪指示灯含义

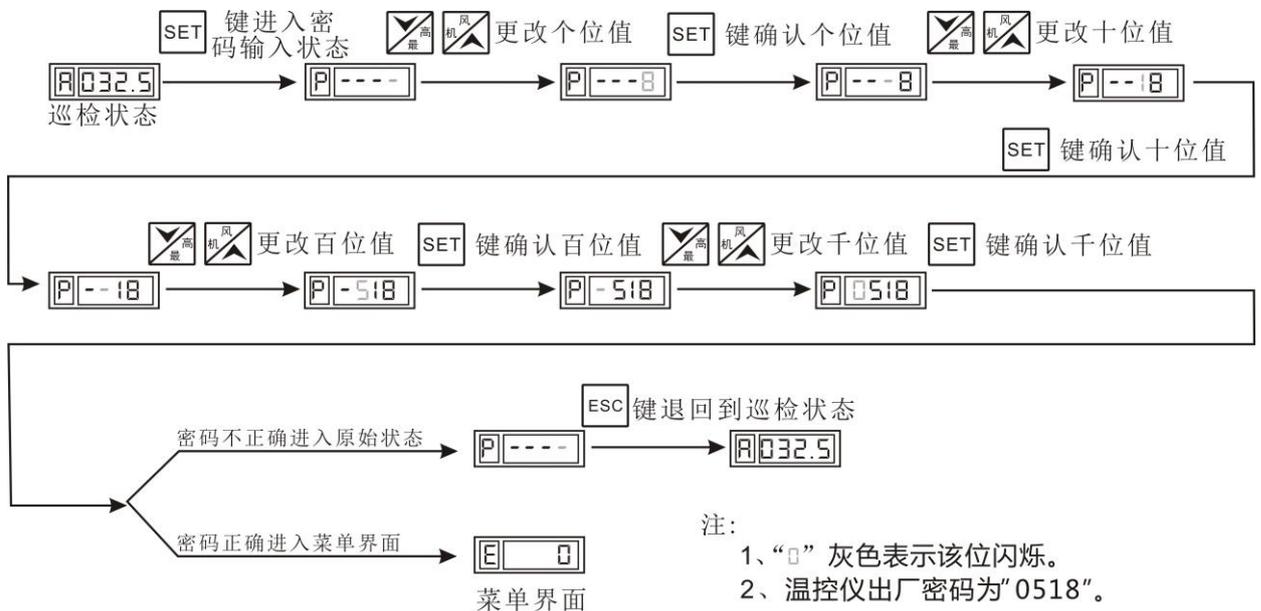
| 名称 | 含义 |
|----|---|
| 风机 | 指示风机是否正在运行。灯亮表示风机正在运行。 |
| 报警 | 灯亮表示变压器绕组中的温度超过报警设定值。 |
| 故障 | 在以下情况时故障灯亮： 1、 任意一个传感器开路或短路。 2、 门限端子短路。 |
| 最高 | 显示变压器三相绕组中温度最高的一组。 |

3、 按键含义

| 按钮符号 | 按钮名称 | 功能描述 |
|---|--------|--|
|  | 设置键 | 在巡检运行状态，按此键进入菜单界面，查看和设置各种参数。在菜单状态用于确认设置项目的参数值。 |
|  | 增加/风机键 | 在巡检运行状态，按下此键手动启动风机，再次按下可关闭风机。在菜单界面按下此键向上选择参数组。在参数修改状态，按下此键可增加参数值。 |
|  | 减少/最高键 | 在巡检运行状态，按下此键显示变压器三相绕组中最高的温度。在菜单界面按下此键向下选择参数组。在参数修改状态，按下此键可减少参数值。 |
|  | 取消键 | 在声光报警状态下，按下此键取消声音报警。在显示最高温度和菜单界面下，按下此键可退回到巡检运行状态。在参数设定状态下，取消输入的数值。 |

4、菜单操作方法

4.1. 进入菜单界面方法



4.2. 参数设置方法

温控仪的参数分两组菜单，分别为 E 组参数菜单和 H 组参数菜单。E 组参数主要设定风机的开关温度值、报警温度、跳闸温度和各相修正温度值。H 组主要是查看每组的最高温度和每相最近四次掉电时的温度。



注：H 组菜单的设置和查看方法与 E 组相同。

4.3. 菜单参数含义如下：

F 组参数

| 参数号 | 功能描述 | 取值范围 | 默认值 | 备注 |
|-----|-----------------|--------------|-------|----|
| E0 | 按“set”键进入 H 组菜单 | | | |
| E1 | 风机停止温度 | 0~(F2-4) °C | 60°C | |
| E2 | 风机启动温度 | (F1+4)~200°C | 80°C | |
| E3 | 报警温度 | F2~200°C | 130°C | |
| E4 | 跳闸温度 | F3~200°C | 150°C | |
| E5 | 风机定时启动时间间隔 | 0~199H | 150H | |
| E6 | 手动风机运行时间 | 1~20m | 10m | |
| E7 | A 相修正值 | -20.0~20.0 | ※ | |
| E8 | B 相修正值 | -20.0~20.0 | ※ | |
| E9 | C 相修正值 | -20.0~20.0 | ※ | |
| E10 | 常温修正值 | -20.0~20.0 | ※ | |

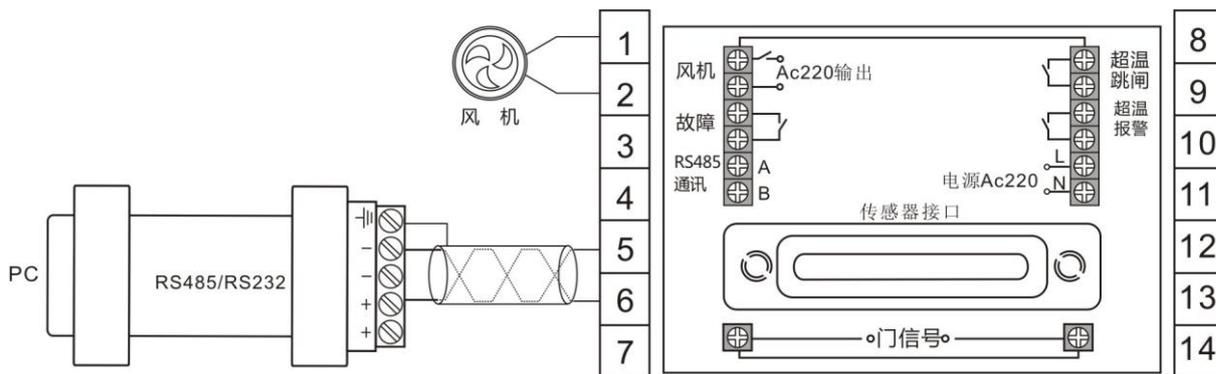
| | | | | |
|-----|-------------------------------|-------|---|---------------|
| E11 | RS485 通讯本机地址 | 1-32 | 1 | |
| E12 | 单点检测功能。通过按增加和减少键可以选择查看任意相的温度。 | | | |
| E13 | 模拟温度功能 | 0~200 | 0 | 写入后温控仪作相应的控制。 |

H 组参数

| 参数号 | 功能描述 | 属性 | 备注 |
|-----|-----------------|----|-----------------------------|
| H0 | 按“set”键进入 E 组参数 | RW | |
| H1 | 是否清除三相温度最高记录 | RW | 修改成“1”，按 SET 键可清除三相绕组最高温度记录 |
| H2 | A 相最高温度记录 | R | |
| H3 | A 相最近四次掉电时的温度 | R | 按“增加”“减少”键可改变观察次数。“ESC”键退出。 |
| H4 | B 相最高温度记录 | R | |
| H5 | B 相最近四次掉电时的温度 | R | 按“增加”“减少”键可改变观察次数。“ESC”键退出。 |
| H6 | C 相最高温度记录 | R | |
| H7 | C 相最近四次掉电时的温度 | R | 按“增加”“减少”键可改变观察次数。“ESC”键退出 |
| H8 | 每相 AD 转换值 | R | 限公司内部使用 |

六、 接线示意图

1、 130 通用型温控仪接线图



注：接线端子间不能短路

1-2：风机触点输出（风机启动时此端子有 AC220V 输出）

3-4：故障输出

5-6：RS485 通讯

8-9：跳闸触点输出

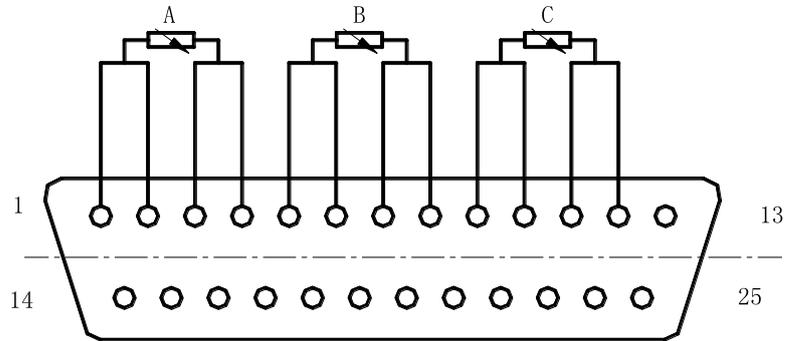
10-11：报警触点输出

12-13：220VAC 电源输入

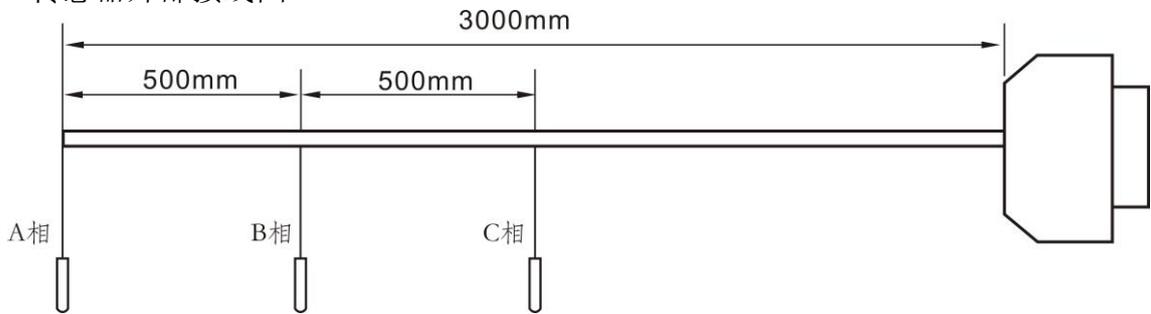
7-14: 门信号输入
DB25 插座: Pt100 传感器接口

2、传感器接线示意图

a) 传感器内部接线图



b) 传感器外部接线图



注: 单位 mm, 长度可根据用户要求加工。

七、与 PC 机通讯

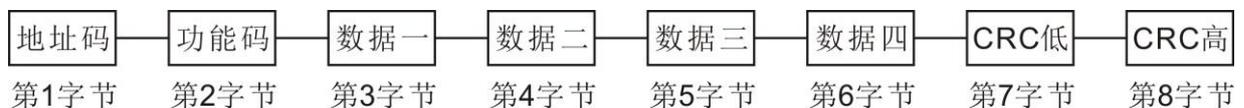
本温控仪在硬件上采用 RS485 接口, 软件上采用国际标准的 MODBUS 协议与 PC 机通讯。实现多台温控仪的集中控制, 可实时显时显示变压器三相绕组的温度、风机的状态、每相绕组的最高温度和最近四次掉电时的温度。并可在 PC 机上设置风机的启停温度、报警温度、跳闸温度、温度修正值等参数。

1、网络拓扑

温控仪具备 RS485 单主多从的控制网络。从机的地址设定范围 1~32。网络上的温控仪地址具有唯一性, 这是保证 MODBUS 串行通讯的基础。传输方式为异步串行半双工传输方式, 在同一时刻主机和从机只能有一个发送数据而另一个接收数据。数据在异步通讯过程中是以报文的形式, 一帧一帧的发送。

2、通讯帧结构

温控仪串口通讯波特率为 9600, 8 位数据, 1 位停止位, 无校验位。MODBUS 协议数据通讯格式为 RTU 模式。主机下发的数据帧格式如下:



主机下发的一个数据帧包含有 8 个字节, 各字节的含义如下:
第 1 字节—地址码: 表示接收数据的温控仪地址, 取值范围 1~32。

第 2 字节—功能码：0x03—表示读温控仪内部寄存器的数据。

0x06—表示往温控仪内部寄存器写数据。

0x05—继电器动作指令。

第 3、4 字节—寄存器的地址，要读或写的寄存器地址。

第 5、6 字节—写寄存器时，表示写入寄存器的内容。

读寄存器时，表示要读的寄存器的数量。

第 7、8 字节—CRC 校验码。

3、温控仪寄存器

| 编号 | 符号 | 地址 | 说明 | 属性 | 备注 |
|----|---------------------|--------|---------------|----|----------------|
| 1 | A_real_temp | 0x0001 | 变压器 A 相绕组实际温度 | R | 注 A |
| 2 | B_real_temp | 0x0002 | 变压器 B 相绕组实际温度 | R | 注 A |
| 3 | C_real_temp | 0x0003 | 变压器 C 相绕组实际温度 | R | 注 A |
| 4 | D_real_temp | 0x0004 | 室内实际温度 | R | 注 A |
| 5 | A_max_temp | 0x0005 | 变压器 A 相绕组最高温度 | R | 注 A |
| 6 | B_max_temp | 0x0006 | 变压器 B 相绕组最高温度 | R | 注 A |
| 7 | C_max_temp | 0x0007 | 变压器 C 相绕组最高温度 | R | 注 A |
| 8 | A_corr_tem | 0x0008 | 变压器 A 相温度修正值 | RW | 注 B |
| 9 | B_corr_tem | 0x0009 | 变压器 B 相温度修正值 | RW | 注 B |
| 10 | C_corr_tem | 0x000A | 变压器 C 相温度修正值 | RW | 注 B |
| 11 | D_corr_tem | 0x000B | 室温修正值 | RW | 注 B |
| 12 | A_sensor_sta | 0x000C | 变压器 A 相传感器状态 | R | 注 C |
| 13 | B_sensor_sta | 0x000D | 变压器 B 相传感器状态 | R | 注 C |
| 14 | C_sensor_sta | 0x000E | 变压器 C 相传感器状态 | R | 注 C |
| 15 | D_sensor_sta | 0x000F | 室温传感器状态 | R | 注 C |
| 16 | A_power_down1 | 0x0010 | A 相最近一次掉电温度 | R | 注 A |
| 17 | A_power_down2 | 0x0011 | A 相最近二次掉电温度 | R | 注 A |
| 18 | A_power_down3 | 0x0012 | A 相最近三次掉电温度 | R | 注 A |
| 19 | A_power_down4 | 0x0013 | A 相最近四次掉电温度 | R | 注 A |
| 20 | B_power_down1 | 0x0014 | B 相最近一次掉电温度 | R | 注 A |
| 21 | B_power_down2 | 0x0015 | B 相最近二次掉电温度 | R | 注 A |
| 22 | B_power_down3 | 0x0016 | B 相最近三次掉电温度 | R | 注 A |
| 23 | B_power_down4 | 0x0017 | B 相最近四次掉电温度 | R | 注 A |
| 24 | C_power_down1 | 0x0018 | C 相最近一次掉电温度 | R | 注 A |
| 25 | C_power_down2 | 0x0019 | C 相最近二次掉电温度 | R | 注 A |
| 26 | C_power_down3 | 0x001A | C 相最近三次掉电温度 | R | 注 A |
| 27 | C_power_down4 | 0x001B | C 相最近四次掉电温度 | R | 注 A |
| 28 | Fan_Start_tem | 0x001C | 风机启动温度 | RW | 停止温度+4~200℃ |
| 29 | Fan_Stop_tem | 0x001D | 风机停止温度 | RW | 0℃~启动温度-4 |
| 30 | Alarm_tem | 0x001E | 报警温度 | RW | 启动温度~200℃ |
| 31 | Trip_tem | 0x001F | 跳闸温度 | RW | 报警温度~200℃ |
| 32 | Start_Interval_time | 0x0020 | 风机定时时间间隔 | RW | 1~199H |
| 33 | Start_Time | 0x0021 | 风机运行时间 | RW | 1-20m |
| 34 | Fan_Status | 0x0022 | 风机状态 | RW | 1:风机运行。0: 风机停止 |

注 A: 温度值

主机读取的温度值小数点默认在十位。

例如：读取 A_real_temp (A 相实际温度) 值为 0x04E9(1257)，则 A 相绕组实际温度为 125.7℃。

注 B: 温度修正值

温度修正值取值范围：-20.0~20.0。默认小数点在十位。正数时原码表示，负数时为补码表示。

例如：-3.5℃时。上位机读/写的数据为：0x0FFDD。

注 C: 传感器状态

主机读取传感器状态值的含义如下：

- 1: 传感器开路
- 2: 传感器短路
- 3: 传感器正常

4、错误标志

当主机接收到从机返回帧的功能码为 0x66 时，表示主机发送的指令有错误。数据一表示错误类型，类型说明如下：

- 101—读取时寄存地址超出范围，寄存器地址范围如上表所示。
- 102—要写入的寄存器不可写，为只读寄存器。
- 103—要读取的寄存器地址长度超出范围。
- 105—要写入寄存器的数据不在寄存器取值范围。

5、通讯举例**5.1 读寄存器数据帧格式举例：**

主机发送的报文：

| | | | | |
|----|----|------|------|------|
| 01 | 03 | 0001 | 0001 | D5CA |
|----|----|------|------|------|

从机响应返回的报文：

| | | | | |
|----|----|----|------|------|
| 01 | 03 | 02 | 032F | F968 |
|----|----|----|------|------|

主机发送的报文含义如下：

- | |
|----|
| 01 |
|----|

 表示发送至地址为 01 的从机；
- | |
|----|
| 03 |
|----|

 为功能码，读寄存器内数据；
- | |
|------|
| 0001 |
|------|

 为读取寄存器的起始地址 0x0001；
- | |
|------|
| 0001 |
|------|

 为读取 1 个寄存器，每个寄存器为 1 个字，2 个字节。一次最多能读 4 个寄存器的数据；
- | |
|------|
| D5CA |
|------|

 由主机计算得到的 CRC 校验码。

从机返回的报文含义如下：

- | |
|----|
| 01 |
|----|

 表示报文由从机地址为 01 的返回；
- | |
|----|
| 03 |
|----|

 为功能码，读寄存器内的数据；
- | |
|----|
| 02 |
|----|

 表示 2 个字节的数据，一个寄存器为 2 个字节，16 位；
- | |
|------|
| 032F |
|------|

 表示地址为 0x0001 的寄存器内的数据；
- | |
|------|
| F968 |
|------|

 由温控仪计算得到的 CRC 校验码。

由上表查得地址为 0x0001 的寄存器存放的是变压器 A 相绕组的温度，因

此可知 A 相绕组的温度为 81.5℃ (0x032F)。

5.2 写寄存器数据帧格式举例：

主机发送的报文：01 06 0008 0034 09DF

从机响应返回的报文：01 06 0008 0034 09DF

主机发送的报文含义如下：

- 01 表示发送至地址 01 的从机；
- 06 为功能码，表示写数据到温控仪内部的寄存器；
- 0008 表示写数据到地址为 0x0008 的寄存器内；
- 0034 表示要写入到寄存器的数据为：0x0034；
- 09DF 由主机计算得到 CRC 校验码。

如果操作的数据正确，从机将原样返回此帧。

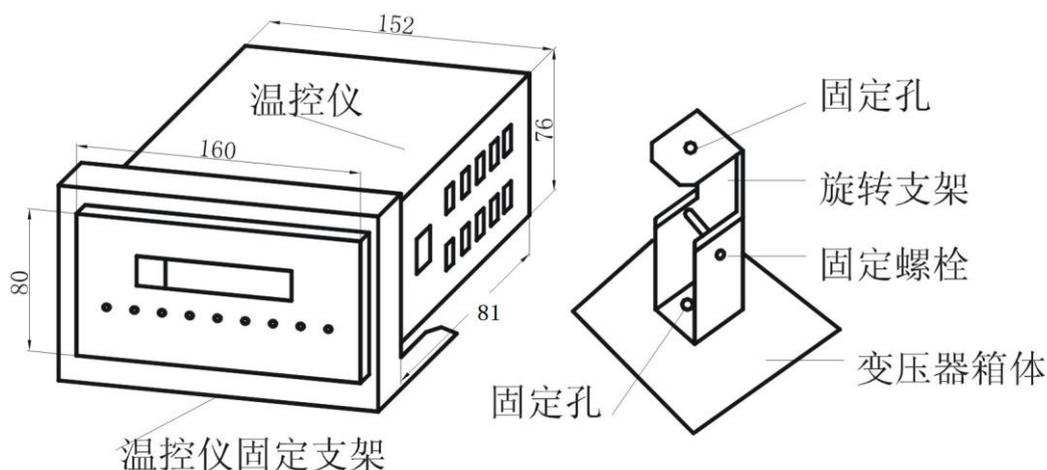
5.3 风机继电器动作指令

主要发送的报文：01 05 00 01 FF 00 DD FA

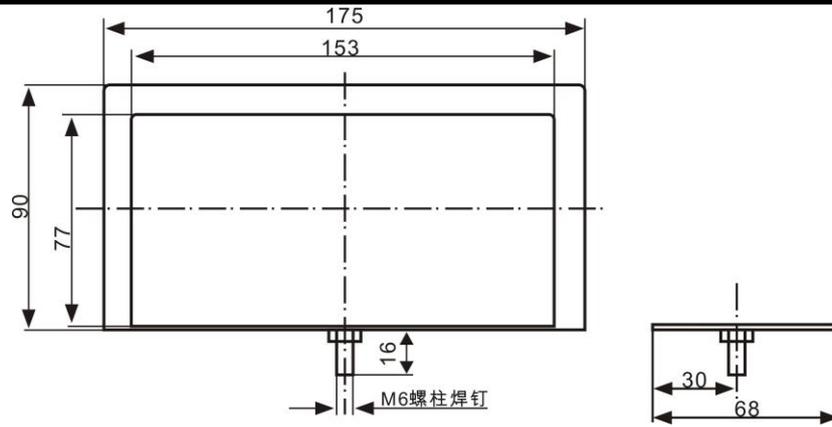
从机响应返回的报文：01 05 00 01 FF 00 DD FA

- 01 表示发送至地址 01 的从机。
- 05 为功能码，表示继电器需要吸合。
- 0001 表示继电器地址为：0x0001。
- Ff00 表示命令动作吸合，0000 表示动作释放。
- 09DF 由主机计算得到 CRC 校验码。

八、外形尺寸及安装示意图



JL-BWD3K130 普通支架



JL-BWD3K130 简易支架

九、 装箱明细 Packing list

| | 名称 | 数量 | 备注 |
|---|----------|-----|----|
| 1 | 铂电阻（传感器） | 1 套 | |
| 2 | 说明书 | 1 本 | |
| 3 | 合格证 | 1 份 | |
| 4 | 电源线 | 1 根 | 选件 |
| 5 | 安装支架 | 1 套 | 选件 |

使用和订货须知

用户对传感器及电缆线长度有特殊要求的请在定货时提出。

用户应对运行及维修情况做好记录，如有特殊情况，请随时与我厂联系，以便于互相交流运行和维修的经验。

用户在遵守保管及使用规则下，由于制造质量的原因而发生损坏或不能正常工作的情况（十八个月内），制造厂可无偿的为用户进行修理。

我公司将以优质的产品、优良的服务、优惠的价格，竭诚为用户服务。