

三相智能电量仪表操作说明书



该系列仪表可广泛应用于控制系统、SCADA系统和能源管理系统中、变电站自动化、配电网自动化、小区电力监控、工业自动化、智能建筑、智能型配电箱、开关柜等各种自动化控制系统中，具有安装方便、接线简单、维护方便、工程量小、现场可编程设置输入参数等特点。

特点:

- 测量项目:三相电力网络电压/电流/有功功率/无功功率/频率/功率因数等,共28个电参数
- 2路开关量输出
- 真有效值测量
- 具有RS485数字接口,采用Modbus RTU通信协议
- 具有正向有功电度和反向有功电度记录功能,即可分别记录消耗和发出的电能

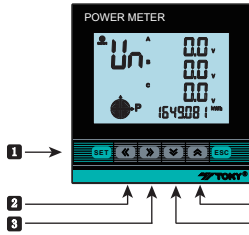
警告声明:

- 1、如果不按说明书操作会发生意外,而且会导致产品损坏。
- 2、本说明书中所提供信息可不经事先通知进行修改。
- 3、本公司对所述信息保留解释权。

KKDS7LC03-A/1-20161107

| | |
|------|-------------------------|
| 隔离耐压 | 电源与485接口, DI接口≥DC 2000V |
| 绝缘 | 输入、输出、电源对机壳 > 5MΩ |
| 外形尺寸 | 72 W×72H×72.5L (mm) |
| 重量 | 0.5kg |

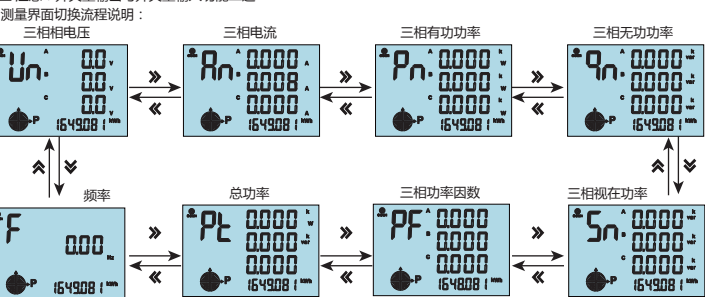
四、面板说明



| 序号 | 符号 | 名称 | 功能说明 |
|----|-----|-----|-------------------------------------|
| 1 | SET | 确认键 | △长按此键5秒钟进入菜单 △对修改的菜单值进行确认 |
| 2 | ← | 左移键 | △在菜单操作中可以切换菜单、数据移位 △在菜单外用于切换测量页面 |
| 3 | → | 右移键 | △在菜单操作中可以切换菜单、数据移位 △在菜单外用于切换测量页面 |
| 4 | ↓ | 减少键 | △在菜单操作中用于进入数据修改 △在菜单外用于电能页面切换 |
| 5 | ↑ | 增加键 | △在菜单操作中用于进入数据修改 △在菜单外用于电能页面切换 |
| 6 | ESC | 后退键 | △在菜单操作中用于后退 △返回上一层 |

查看测量值及仪表工作状态说明:

- 1.在测量状态下,按键“←/→”进行三相相电压、三相线电压、三相电流、三相有功功率、三相无功功率、三相功率因数、总功率、频率等画面切换显示。
 - 2.按键“↑/↓”增加减少键为总有功电度(代数和)、正向有功电度、反向有功电度、总无功电度(代数和)、正向无功电度、反向无功电度切换显示。
 - 3.DO1, DO2在报警模式下作为报警输出状态指示,在开关量“遥控”模式下作开关量输出状态指示。▲
 - 4.COM闪动时表示正在通信。
 - 5.P (kWh) 表示总有功电能(为正向有功电能与反向有功电能的代数和); Q (kvarh) 表示总无功电能(为正向无功电能与反向无功电能的代数和)。
- ▲注意:开关量输出与开关量输入功能二选一



一、仪表型号



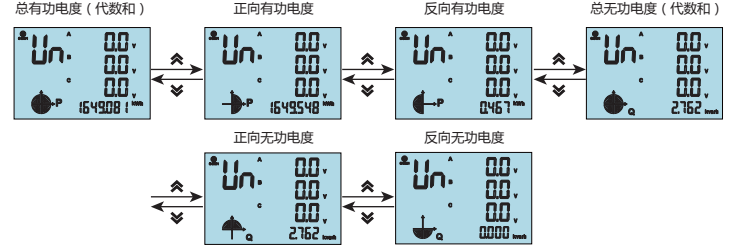
二、型号说明

| 型号 | 测量信号 | 通讯功能 | 报警输出 |
|-------------|-------|---------|------|
| DS7L-V-RC38 | 三相单电压 | 1路RS485 | 两路 |
| DS7L-A-RC38 | 三相单电流 | 1路RS485 | 两路 |
| DS7L-W-RC38 | 三相全参数 | 1路RS485 | 两路 |

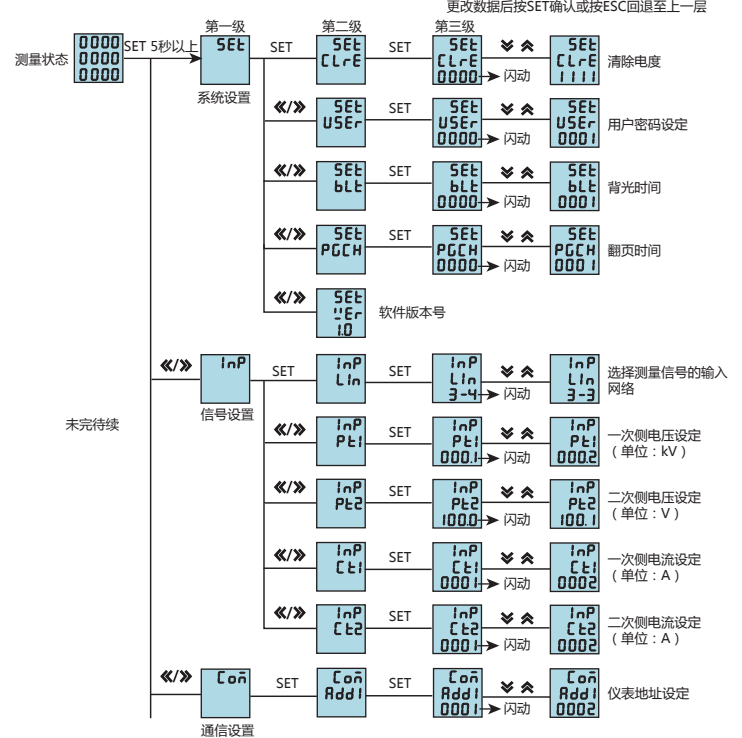
三、主要技术参数

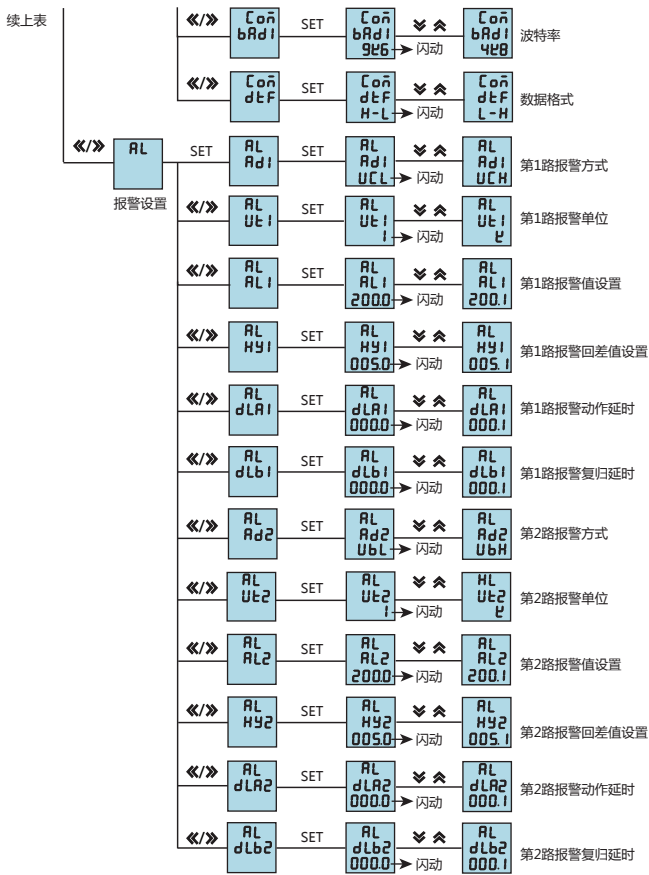
| | |
|--------|-------------------------------------------------|
| 网络 | 三相三线、三相四线 |
| 电压测量范围 | AC 3×220V/380V (3×57.7V/100V) |
| 电压过负荷 | 持续:1.2倍 瞬时:2倍/10S |
| 电压功耗 | <1VA (每相) |
| 电压阻抗 | ≥300KΩ |
| 电压精度 | RMS测量 准确度等级0.5级 |
| 电流测量范围 | AC 0.025 ~ 5A |
| 电流过负荷 | 持续:1.2倍 瞬时:10倍/10S |
| 电流功耗 | <0.4VA (每相) |
| 电流阻抗 | <20mΩ |
| 电流精度 | RMS测量 准确度等级0.5级 |
| 频率 | 45 ~ 60Hz、精度0.01Hz |
| 功率 | 有功、无功、视在功率,准确度等级0.5级 |
| 电能 | 有功电能1级、无功电能2级 |
| 显示 | LCD大屏幕显示(可选蓝色背光,默认为白光) |
| 电源工作范围 | AC/DC 100 ~ 240V (85 ~ 265V) |
| 电源功耗 | ≤5VA |
| 输出数字接口 | RS-485, 采用MODBUS-RTU 协议 |
| 报警输出 | 2路开关输出, 25VAC/3A或30VDC/5A (可选, 请咨询销售) |
| 工作环境 | 温度: -10 ~ 50°C 湿度: < 85% RH; 无腐蚀性气体; 海拔高度≤2500m |
| 储存环境 | -40 ~ 70°C |

电能界面切换流程举例说明:



五、菜单流程图





六、菜单修改说明

用户菜单状态下

- 按“SET”键大于5秒以上，如用户设置了密码，则会弹出密码输入框，输入正确的密码进入用户菜单，进行相应参数修改设置。
- 如果当前是第一级显示，按确认键“SET”，进入下级显示，点动“←”、“→”键，改变菜单子项。
- 如果当前是第二级或第三级显示，点动“ESC”键，退回上一级显示。

第4页

- 如果当前是第三级显示，按“←”、“→”键数字闪动，按“←”、“→”键移位，点动“←”、“→”键调整数值；闪动时按确认键“SET”保存设置数值；若按“ESC”键，则不保存设置数值并退回第二级。

- 修改完毕，按下确认键“SET”超过5秒或直接按“ESC”，退出用户菜单，返回至测量状态。

菜单结构及功能描述

| 序号 | 第1级 | 第2级 | 第3级 | 描述 |
|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------------------------------------------------|
| 1 | SEt 系统设置 | 清除电能 CLrE | 0000 | 当输入1111时可以清除电能，输入1234时可以将菜单恢复到出厂设置 |
| | | 用户密码 USEr | 0000 | 用户密码修改，出厂默认为“0000”，无密码 |
| | | 背光时间 bLt | 0000 | 背光延时熄灭时间，单位为“秒”。数值为“0”时不熄屏 |
| | | 翻页时间 PGC | 0000 | 测量页面翻页时间，单位为“秒”。数值为“0”时不翻页 |
| | | 软件版本 VEr | 1.1 | 软件版本号，不能修改 |
| | | 2 | InP 信号设置 | 网络 Lin |
| 电压变比 Pt1 | 0.1-999.9 | | | 1次侧电压，单位为KV |
| 电压变比 Pt2 | 10.0-999.9 | | | 2次侧电压，单位为V |
| 电流变比 Ct1 | 1-999.9 | | | 1次侧电流，单位为A |
| 3 | Con 通信设置 | 地址 AdD | 1-247 | 仪表地址范围 |
| | | 波特率 brd | 122/224/428/926 | 波特率1k2表示1200，2k4表示2400，4k8表示4800，9k6表示9600 |
| | | 数据顺序 dFt | H-L/L-H | 数据顺序：高寄存器在前或低寄存器在前 |
| | | 4 | AL 报警设置 | 报警方式 Rd1 |
| 报警值单位 Ut1 | 1/2/3 | | | 1：代表国际标准单位，K：代表国际标准单位的1000倍，M：代表国际标准单位的1000000倍 |
| 报警动作值 RL1 | 0-999.9 | | | 第1路报警值设置（单位为标准显示单位） |
| 报警回差值 HY1 | 0-999.9 | | | 第1路报警回差值设置（单位为标准显示单位） |
| 动作延时 dLR1 | 0-99.9 | | | 动作延时时间，单位：秒 |
| 报警结束时间 dLb1 | 0-99.9 | | | 动作复位时间，单位：秒 |
| 报警方式 Rd2 | 1-66 | | | 值为DO时对应遥控模式，否则为报警方式参考“附表1” |
| 报警值单位 Ut2 | 1/2/3 | | | 1：代表国际标准单位，K：代表国际标准单位的1000倍，M：代表国际标准单位的1000000倍 |
| 报警动作值 RL2 | 0-999.9 | | | 第2路报警值设置（单位为标准显示单位） |
| 报警回差值 HY2 | 0-999.9 | | | 第2路报警回差值设置（单位为标准显示单位） |
| 5 | 第5页 | 动作延时 dLR2 | 0-99.9 | 动作延时时间，单位：秒 |
| | | 报警结束时间 dLb2 | 0-99.9 | 动作复位时间，单位：秒 |

七、输出功能

- 两路DO1、DO2功能可用于“遥控”电气设备；使用此功能时应将报警方式选择“0”（DO），否则DO1、DO2作为报警AL1、AL2输出；DO1、DO2功能控制量通过RS485接口写入。
- 通信功能（见通信协议）
- 报警功能，仪表上电后，稳定运行超过5秒，报警开始运作。（见附表1）

八、通信协议

（一）MODBUS串行通信协议基本规则

- 仪表使用Modbus RTU通信协议，进行RS485半双工通信，读功能码0x03，写功能码0x10，采用16位CRC校验，仪表对校验错误不返回。

数据帧格式：

| 起始位 | 数据位 | 停止位 | 校验位 |
|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 8 | 1 | 无 |

- 所有RS485回路通信应遵照主/从方式。在这种方式下，信息和数据在单个主站和最多32个从站（监控设备）之间传递；
- 主站将初始化和控制所有在RS485通信回路上传送的信息；
- 无论如何都不能从一个从站开始通信；
- 所有RS485环路上的通信都以“打包”方式发生。一个数据包就是一个简单的字符串（每个字符串8位），一个包中最多可含128个字节。组成这个包的字节构成标准异步串行数据，并按8位数据位，1位停止位，无校验位的方式传递。
- 主站发送称为请求，从站发送称为响应；
- 任何情况从站只能响应主站一个请求。

- 每个MODBUS数据包都由以下几个部分组成：

- 从站地址；（2）要执行的功能码；（3）寄存器地址（变量地址）；（4）数据；（5）CRC校验；
- 从站地址：地址长度为1个字节，有效的从站地址范围为1-247，从站如果接收到一帧地址信息与自身地址相符合的数据包时，就执行数据包中包含的命令。
- MODBUS数据包中功能码长度为一个字节用以通知从站应当执行何种操作从站响应数据包中应当包含主站所请求操作的数据包。有关功能码参照下表：

| 功能码 | 含义 | 功能 |
|------|-------|-----------------------------|
| 0x03 | 读取寄存器 | 读取一个或多个当前寄存器值 |
| 0x06 | 写单寄存器 | 将指定数值写入内部一个寄存器内 |
| 0x10 | 写多寄存器 | 将指定数值写入内部多个寄存器内（厂家默认为写单寄存器） |

- 寄存器地址变量：从机执行有效命令时数据区域存储的位置。不同变量占用不同寄存器个数，有些地址变量占用两个寄存器，4字节数据，有些变量占用一个寄存器，2字节数据，请根据实际情况使用。

第6页

- 数据区：数据区包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值；例如：功能码告诉终端读取一个寄存器，数据区则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同内容而有所不同；寄存器数值发送顺序为：高位字节在前，低位字节在后。

- CRC校验：MODBUS-RTU模式采用16位CRC校验。发送设备应当对包裹中的每一个数据都进行CRC16计算，最后结果放入校验域中。接收设备也应当对包裹中的每一个数据（除校验域以外）进行CRC16计算，将结果域校验域进行比较；只有相同的包裹才可以被接受，具体的CRC校验算法参照附录。

（二）网络时间考虑

在RS485网络上传送包裹需要遵循以下有关时间的规定：

- 波特率设置为9600时，主站两次请求之间的延时推荐为300ms或以上，使用更小延时可能会产生丢包；
- 推荐波特率是9600时的，使用更小波特率时请适当放大延时时间，例如使用2400波特率时，两次请求应设为500ms以上。

（三）通信异常处理：

如果主站发送了一个非法的数据包或者是主站请求一个无效的数据寄存器时，异常的数据响应就会产生。这个异常数据响应应由从站地址、功能码、故障码和校验域组成。当功能码的高比特位为1时，说明此时的数据帧为异常响应。

下表说明异常功能码的含义：

根据MODBUS通讯要求，异常响应功能码=请求功能码+0x80；异常应答时，将功能码的最高位置1。例如：主机请求功能码为0x04，则从机返回的功能码对应为0x84。

| 错误码类型 | 名称 | 内容说明 |
|-------|---------|------------------------------|
| 0x01 | 功能码错误 | 仪表接收到不支持的功能码 |
| 0x02 | 变量地址错误 | 主机指定的数据位置超出仪表的范围或接收到非法的寄存器操作 |
| 0x03 | 变量数据值错误 | 主机发送的数据值超出仪表对应的数据范围或数据结构不完整。 |

（四）通讯帧格式说明

- 读多寄存器

例：主机读取UA（A相电压），设现测量到A相电压为220.0V。
UA的地址编码是0x4000，因为UA是定点数（4字节），占用2个数据寄存器，220.0V对应的十六进制数据是：0x0000898（2200）。

主机请求

| 从站地址 | 读功能号 | 寄存器地址（变量） | 寄存器数量 | CRC校验码 | | | |
|------|------|-----------|--------|--------|------|---------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 表地址 | 功能号 | 起始地址高位 | 起始地址低位 | 高位 | 低位 | CRC码的低位 | CRC码的高位 |
| 0x01 | 0x03 | 0x40 | 0x00 | 0x00 | 0x02 | 0xD1 | 0xCB |

从机正常应答(高字在前)

| 从站地址 | 读功能号 | 字节数（2倍寄存器数目） | 寄存器数据 | 寄存器数据 | CRC校验码 | | | |
|------|------|--------------|-------|-------|--------|-------|---------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 表地址 | 功能号 | 数据字节长度 | 数据1高位 | 数据1低位 | 数据2高位 | 数据2低位 | CRC码的低位 | CRC码的高位 |
| 0x01 | 0x03 | 0x04 | 0x00 | 0x00 | 0x08 | 0x98 | 0xFC | 0x59 |

从机正常应答(低字在前)

| 从站地址 | 读功能号 | 字节数（2倍寄存器数目） | 寄存器数据 | 寄存器数据 | CRC校验码 | | | |
|------|------|--------------|-------|-------|--------|-------|---------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 表地址 | 功能号 | 数据字节长度 | 数据2高位 | 数据2低位 | 数据1高位 | 数据1低位 | CRC码的低位 | CRC码的高位 |
| 0x01 | 0x03 | 0x04 | 0x08 | 0x98 | 0x00 | 0x00 | 0x79 | 0xBC |

第7页

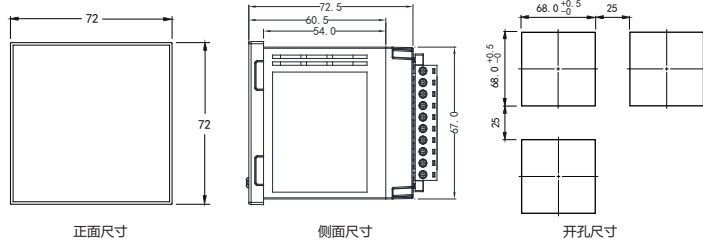
注⑥:读出或写入的实际值

读出或写入的实际值=通信读出值x单位
 例如:要读出A相电压,如果读出的值为0x00000898,
 对应的十进制数位:2200,因为电压的单位为0.1V,则实际的A相电压值为2200x0.1V=220.0V

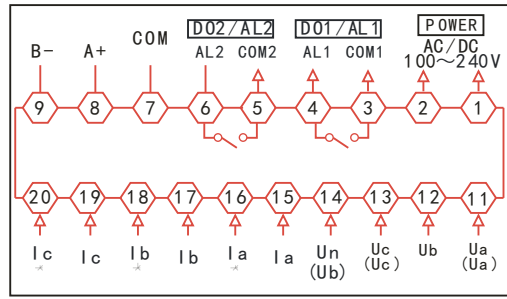
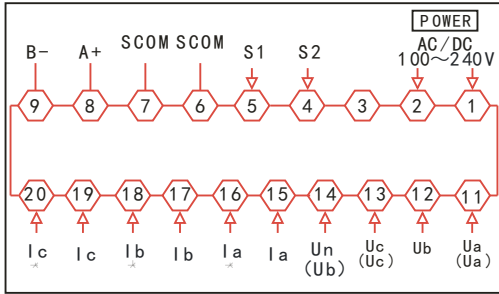
16位CRC校验码获取程序

```
unsigned int Get_CRC (uchar*pBuf,uchar num)
{
    unsigned i;
    unsigned int wCrc=0xFFFF;
    for(i=0;i<num;i++)
    {
        wCrc^=(unsigned int)(pBuf[i]);
        for(j=0;j<8;j++)
        {
            if(wCrc &1)(wCrc > >=1; wCrc^=0xA001;
            else wCrc > >=1;
        }
    }
    return wCrc;
}
```

■ 外形及安装开孔尺寸



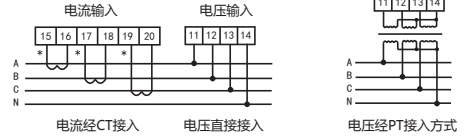
■ 接线图



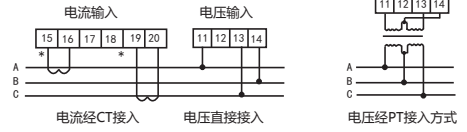
接线图请以实物机壳为主

注:电压输入接线端子,括号内标号表示三相三线接法;接线如有变动,请以出厂仪表接线为准。

方式1(3个CT):三相四线的接线方式



方式2(2个CT):三相三线的接线方式 (只针对电能计量场合)



说明:

- A. 电压输入: 输入电压不应高于产品的额定输入电压, 否则应考虑使用 PT。
- B. 电流输入: 标准额定输入电流为 5A, 大于 5A 的情况应使用外部 CT, 如果使用的 CT 上连有其它仪表, 接线应采用串接方式。
- C. 要确保输入电压, 电流相对应, 相序一致, 方向一致, 否则会出现数值和符号错误(功率和电能)。
- D. 仪表输入网络的配置根据系统的 CT 的个数决定, 在 2 个 CT 的情况下, 选择三相三线两元件方式, 在 3 个 CT 的情况下, 选择三相四线三元件方式, 仪表接线, 仪表编程中设置的输入网络 Link, 应该同所有测量的负载的接线方式一致, 不然会导致仪表测量的电压或功率不正确。
- E. 请注意三相四线制与三相三线制接线方式区别, 如果接线错误将导致功率因数、功率和电能计量不正确。

注意事项:

- 1. 电源线不要接错。
- 2. 电压信号输入要注意相序。
- 3. 电流信号输入要按接线图上标识的同名端连接。
- 4. 接线方式要与用户菜单“LIN”的设置一致。
- 5. 仪表供电电源与主测线路之间建议隔离, 以免导致漏电开关误动作。