

SR21Z系列多功能网络电力仪表

使用手册

USER MANUAL

上海讯尔电气仪表有限公司

大西洋电器仪表有限公司

SR21Z系列多功能电力仪表

感谢您选择 SR21Z系列网络电力仪表，为了方便您选购和安全、正确、高效的使用本仪表，请仔细阅读本说明书并在使用时务必注意以下几点。

注意 CAUTION：

- ◆ 该装置必须有专业人员进行安装与检修
- ◆ 在对该装置进行任何外部接线操作前、必须切断输入信号和电源；
- ◆ 始终使用合适的电压检测装置来确定仪表各部位有无电压
- ◆ 提供给该装置的参数需在额定范围内

下述情况会导致装置损坏或装置工作的异常：

- ◆ 辅助电源电压超范围
- ◆ 配电系统频率超范围
- ◆ 电流或电压输入极性不正确
- ◆ 带电拔通信插头
- ◆ 未按要求连接端子连线



当仪表工作时, 请勿接触端子!

Please don't touch the terminals,
when the meter is in work!

本手册可以在本公司的主页上下载到最新版本, 同时也提供一些相应的测试软件下载。

目 录

网络电力仪表用户手册目录.....	2
SR21Z系列多功能网络电力仪表用户手册.....	3
一、概述.....	3
二、技术参数.....	3
三、编程和使用.....	4
测量显示.....	4
编程操作.....	6
编程设置示意图.....	8
显示符号注释.....	9
编程举例.....	9
四、通讯.....	11
通讯报文举例.....	12
MODBUS 地址信息表.....	13
五、功能输出.....	16
电能脉冲输出.....	16
开关量模块部分.....	17
开关量输入功能.....	18
开关量输出功能.....	18
模拟量变送输出模块部分.....	19
开关量输出、变送输出电量参数对照表.....	21
六、接线图.....	21
SR21Z-9S4接线图.....	22
SR21Z-2S4接线图.....	23
七、常见问题及解决办法.....	24

用户手册

一、概述

该产品是针对电力系统、工矿企业、公用设施、智能大厦的电力监控需求而设计的，它可以高精度的测量所有常用的电力参数；采用可视度高的LED来显示，仪表测量的参数和电网系统运行信息，仪表面板带有编程按键，用户可以现场方便地实现显示切换、参数设置、使用灵活方便。可以直接代替常规电力变送器辅助单元，作为一种先进的智能化、数字化电网前端采集元件，广泛应用于各种控制系统、变电自动化系统、配电自动化系统中，具有安装方便、接线简单、维护方便、工程量小等特点，能够完成业界不同PLC、工业控制计算机通讯软件组网。

产品型号	外形尺寸(mm)	测量电参数	显示方式	扩展功能
SR21Z	120*120*95	相电压、线电压、电流、总有功功率、总无功功率、总功率因数、总视在功率、频率、有功电能、无功电能	LED数码管显示	数字通信电能脉冲输出
SR21Z	96*96*95			

二、技术参数

性能	参数		
输入 测量 显示	网络	三相三线、三相四线	
	电压	额定值	AC100V、400V（订货时请说明）
		过负荷	持续：1.2倍 瞬时：10倍/10s
		功耗	<1VA（每相）
		阻抗	>500KΩ
		精度	RMS测量，精度等级0.5
	电流	额定值	AC1A、5A（订货时请说明）
		过负荷	持续：1.2倍 瞬时：10倍/10s
		功耗	<0.4VA（每相）
		阻抗	<2MΩ
		精度	RMS测量，精度等级0.5
	频率	40~60Hz, 精度0.1Hz	
	功率	有功、无功、视在功率、精度0.5级	
	电能	四象限计量，有功精度0.5级，无功精度1.0级	
显示	可编程、切换、循环(LED)显示		
电源	工作范围	AC/DC85~270V	
	功耗	≤5VA	
输出	数字接口	RS-485、MODBUS-RTU协议	
	脉冲输出	2路电能脉冲输出, 光耦继电器输出	
	开关量输入	4路开关量输入,（干接点方式可选）	
	开关量输出	4路开关量输出,（继电器可选）	
	模拟量输出	4路模拟量输出,（0-20mA/4-20mA可选）	
环境	工作环境	-10~55°C	
	储存环境	-20~75°C	
安全	耐压	输入/电源>2KV, 输入/输出>2KV, 电源/输出>1KV	
	绝缘	输入、输出、电源对机壳>50MΩ	

1) 辅助电源:

网络电力仪表具备通用的(AC/DC)电源输入接口, 若不作特殊声明, 提供的是AC/DC85~270V电源接口的标准产品, 请保证所提供的电源适用于该系列的产品, 以防止损坏产品。

注: 采用交流供电时, 建议在火线一侧安装 1A保险丝。电力品质较差时, 建议在电源回路安装浪涌抑制器防止雷击, 以及快速脉冲群抑制器。

2) 输入信号:

仪表采用了每个测量通道单独采集的计算方式, 保证了使用时完全一致对称, 其具有多种接线方式。适用于不同的负载形式。

注: 具体接线及仪表参数(脉冲常数等)见仪表所带接线图。

3) 说明:

A、电压输入: 输入电压应不高于产品的额定输入电压(100V 或 400V), 否则应考虑使用 PT, 在电压输入端须安装 1A保险丝。

B、电流输入: 标准额定输入电流为5A, 大于5A的情况下应使用外部CT。如果使用的CT上连有其它仪表, 接线应采用串接方式, 去除产品的电流输入连线之前, 一定要先断开CT一次回路或者短接二次回路。

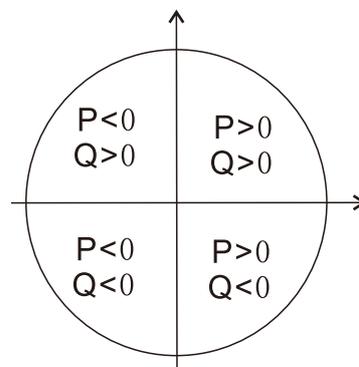
C、要确保输入电压、电流相对应, 顺序一致, 方向一致; 否则会出现功率和电能的数值和符号错误!!! (功率和电能)

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NET应该同所测量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。其中在三相三线中, 电压测量和显示的为线电压; 而在三相四线中, 电压测量和显示为电网的相电压。

三、编程和使用

1、测量显示: 网络电力仪表可测量电网中的电力参数有: U_a 、 U_b 、 U_c (相电压); U_{ab} 、 U_{bc} 、 U_{ca} (线电压); I_a 、 I_b 、 I_c (电流); P_p (总有功功率); Q_p (总无功功率); PF_s (总功率因素); FR (频率) 以及有功电能、无功电能。所有的测量电量参数全部保存在仪表内部的电量信息表中, 通过仪表的数字通讯接口可访问采集这些数据。对于不同型号的仪表, 其显示内容和方式可能不一致, 请参考具体的说明。所有的电量参数的计算方法采用如下公式的数字化的离散方法, 具体为:

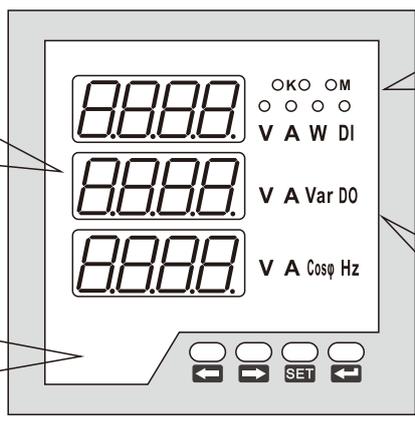
公式	备注	公式	备注
$U = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N u_n^2}$	电压有效值	$P_s = UI$	单相视在功率 周期平均值
$I = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N i_n^2}$	电流有效值	$\cos\theta = P_p / P_s$	功率因素
$P_p = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N i_n u_n$	单相有功功率 周期平均值	$P_q = \sqrt{P_s^2 - P_p^2}$	无功功率
$P = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (i_a u_a + i_b u_b + i_c u_c)$	总有功功率 周期平均值	$W = \int P dt$	电能



其中: $P>0$ 累计的有功电能是有功电能吸收, $P<0$ 累计的有功电能是有功电能释放, $Q>0$ 累计的无功电能是无功电能感性, $Q<0$ 累计的无功电能是无功电能容性。

三排LED显示测量的电量信息或编程时提示信息，分6页分别显示 U_a 、 U_b 、 U_c ； I_a 、 I_b 、 I_c ； P 、 Q 、 PF ； DI 、 DO 、频率；有功电能；无功电能。

4个按钮用于显示切换或编程设置，‘→’‘←’为加减切换键；‘SET’为返回上一单元键；‘↵’为选择确认键。

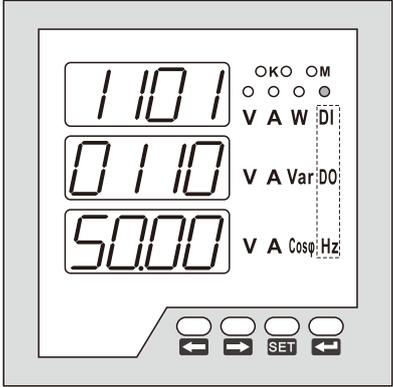
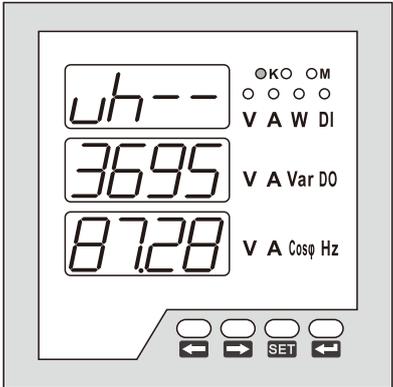
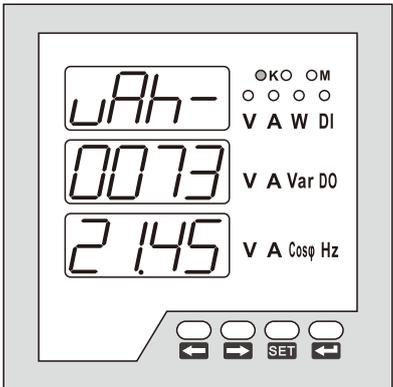


K-千、M-兆为测量数据的数量级。例如：在电压测量模式下，LED显示10.23同时K灯亮表示10.23KV，K灯暗表示电压数值为10.23V。

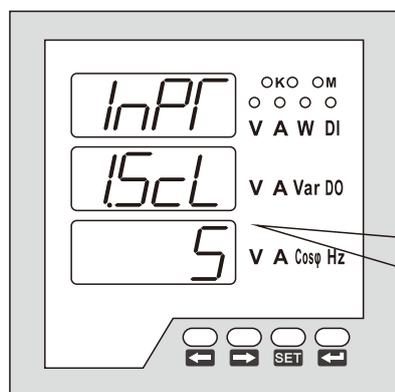
对应的测量项目：分别为三相电压；三相电流；有功功率、无功功率、功率因素；开关量入、开关量出、频率；有功电能；无功电能信息。

通常状态下可对DISP参数编程来设置显示内容、如常态下： $DISP=0$ （循环显示以下内容）：1（三相电压）；2（三相电流）；3（总有功、无功功率、总功率因素）；4（四开量输入、四开量输出、频率）；5（总有功电能）；6（总无功电能）。

设置页面	显示范例	显示说明
DISP=1 三相电压		<p>分别显示电压U_a、U_b、U_c（三相四线）和U_{ab}、U_{bc}、U_{ca}（三相三线）左图中$U_a=380.5V$、$U_b=380.2V$、$U_c=380.4V$，K灯亮时表示KV。</p> <p>三相三线（接线）仪表显示线电压 三相四线（接线）仪表显示相电压 在设置为三相四线网络下，按确认键可切换三相三线和三相四线电压的显示。</p>
DISP=2 三相电流		<p>显示三相电流I_A、I_B、I_C单位为A。左图中 第一排显示18.77A、为A相电流 第二排显示18.76A、为B相电流 第三排显示18.78A、为C相电流。 K灯亮时表示KA。</p>
DISP=3 有功功率 无功功率 功率因素		<p>显示有功功率(W)、无功功率(var)、功率因素(PF)。</p> <p>左图中 第一排显示1645、为三相总有功功率 第二排显示951、为三相总无功功率 第三排显示0.5、为三相总功率因素 K灯亮时表示KW或Kvar。</p>

设置页面		显示说明
DISP=4 开关量输入 开关量输出 频率		分别显示四开量输入DI、四开量输出D0(对应方式为从左到右1、2、3、4路,数字1表示接通,0表示关断)频率信息。 左图表示意义: LED第一排显示为开量输入:DI1(接通),DI2(接通),DI3(断开),DI4(接通)。 LED第二排显示为开量输出:D01(断开),D02(接通),D03(接通),D04(断开)。 LED第三排显示为频率=50.00(Hz)
DISP=5 有功电能信息		显示正有功电能值,第二排数码管是高4位,第三排是低4位,行成一组8位值。左图表示有功电能值为:369587.28kwh。 按⊖键:可切换显示正有功电能和负有功电能。 Uh--: 正有功电能 Uh__: 负有功电能
DISP=6 无功电能信息		显示正无功电能值,第二排数码管是高4位,第三排是低4位,行成一组8位值。左图表示无功电能值为:7321.45kvarh。 按⊖键:可切换显示正无功电能和负无功电能。 UAh-: 正无功电能 UAh_: 负无功电能

2、编程操作:在编程操作下,仪表提供了:



设置(SET)、输入(INPT)、通讯(CONN)、开关量(do-1.2.3.4)、模拟量(A0-1.2.3.4)、更改密码(CODE)六大类输入设置菜单项目,采用LED分层结构的显示菜单管理方式:第一排LED显示第一层主菜单信息;第二排LED显示主菜单所包含的第二层菜单信息;第三排LED显示设置参数的第三层菜单信息。

采用分层结构管理的菜单方式:
 显示如左图所示为
 第一层: INPT(信号输入)
 第二层: ISCL(电流范围)
 第三层: 5A(测量量程)

键盘的编程操作采用四个按键的操作方式，即：加减切换 $\leftarrow \rightarrow$ 、菜单进入或返回上单元键 **SET**、选择确定键 \leftarrow 来完成上述功能的所有操作。

①, $\leftarrow \rightarrow$:加减切换键,实现菜单项目的切换或者数字量的增加或减少。例如:在菜单项目 INPT-r.U-0001按下 $\leftarrow \rightarrow$ 键会变成0002。

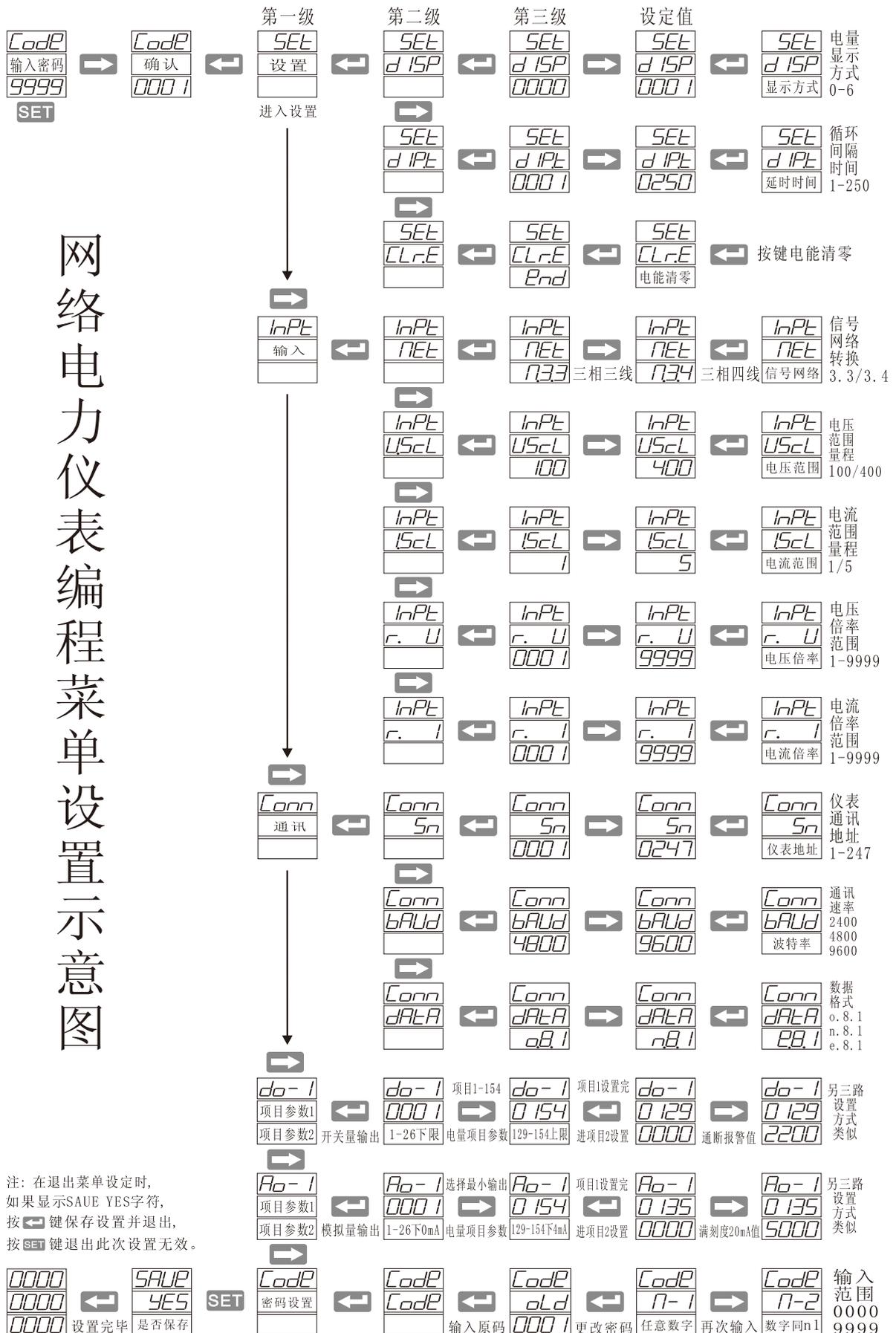
②, **SET** :在仪表测量显示的情况下,按该键盘进入编程模式,仪表提示密码“CODE”初始为0001;“**SET**”的另一个作用是在编程操作过程中,可作返回上一菜单的用途。例如:在编程模式进入INPT-I.SCL-5按下 **SET**,仪表会显示INPT-I.SCL。

③, \leftarrow :选择后确认键,并返回待输入操作状态。

如果要在编程方式下返回到测量模式时,按 **SET** 键仪表会提示“SAVE-YES”,再选择按 **SET** 则表示不保存退出,若选择 \leftarrow 键则保存退出。菜单的组织结构如下:
用户可根据实际情况选择适当的编程设置参数。

第一层	第二层	第三层	描述
密码		密码数据0-9999	当输入的密码正确时才可以进入编程,默认密码:0001
系统设置 SET	显示 DISP	0-6	选择显示项目分别为循环显示和固定项目参量显示
	时间 DIPT	1-250	设定循环显示切换到下一菜单显示的间隔时间,范围1-250秒
	清电能 CLR.E		按确认键后,电能清零
信号输入 INPT	网络 NET	N.3.4和N.3.3	选择测量信号的输入网络
	电压范围 U.SCL	400V和100V	选择测量电压信号的量程
	电流范围 I.SCL	5A1A	选择测量电流信号的量程
	电压变比 r.U	1-9999	设置电压信号变比=1次刻度/2次刻度,例:10kv/100v=100
	电流变比 r.I	1-9999	设置电流信号变比=1次刻度/2次刻度,例:200A/5A=40
通讯参数 CONN	地址 SN	1-127	仪表地址范围1-127
	通讯速率 BAUD	1200-4800-9600	波特率:1200、4800、9600
	协议 PROT	字通讯和字节通讯	字通讯是两字节通讯
四路开关量输出 设置D0-1.2.3.4	项目参数1 选择电量项目	项目参数2 电量参数报警值	选择所测量的电量参数中的任意一个(参数1)以及其报警的上下限(参数2),经过D0模块判断后输出相应的开关通断信号
四路模拟量输出 设置A0-1.2.3.4	项目参数1 选择电量项目	项目参数2 电量参数满度值	选择所测量的电量参数中的任意一个(参数1)以及其满刻度输出对应的(参数2),经过A0模块采集运算后输出相应模拟信号
更改密码 CODE	OLD	0-9999	当前使用的密码(原密码)
	N-1	0-9999	输入要更改的新密码(一次)
	N-2	0-9999	输入要更改的新密码(二次)

网络电力仪表编程菜单设置示意图



注：在退出菜单设定时，如果显示SAVE YES字符，按 **SET** 键保存设置并退出，按 **SET** 键退出此次设置无效。

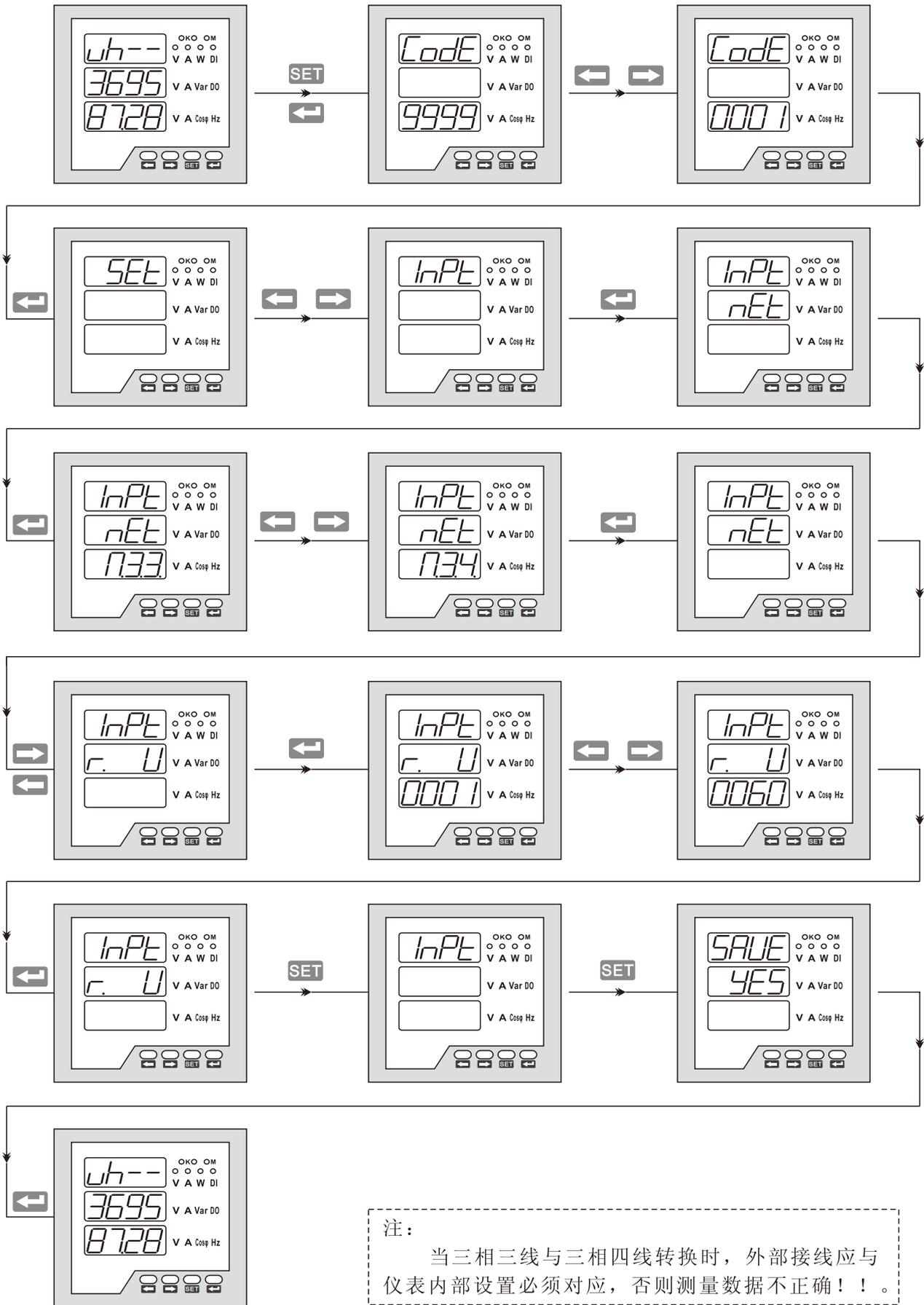
显示符号注释

字符	面板显示	文字说明	字符	面板显示	文字说明
Code	Code	密码	Sn	Sn	仪表地址
Set	SEt	设置	baud	BAUD	波特率
disp	dISP	显示	data	DATA	数据格式
dipt	dIPt	切换延时	do-1	do-1	开关量输出
Clr.E	Clr.E	电能清零	a0-1	A0-1	模拟量输出
In.pt	InPt	输入	oLd	oLd	旧的密码
net	NEt	网络	n-1	n-1	新密码输入
n.3.3	n33	三相三线网络	n-2	n-2	新密码确认
n.3.4	n34	三相四线网络	save yes	SAVE	是否存盘. 按  键表示存盘退出, 按  键表示直接退出此次编程无效
u.scL	UScL	电压范围		YES	
l.scL	lScL	电流范围	+wh	wh--	正有功电能
r.u	r. U	电压倍率	+varh	VAh-	正无功电能
r.l	r. l	电流倍率	-Wh	wh_	负有功电能
conn	Conn	通讯	-varh	VAh_	负无功电能

3、使用要求：所选仪表在第一次投入使用时,请检查仪表参数与所在的配电系统参数的一致性.例如,对于AC380V, 200A/5A的线路中需要配置AC380V, 200A/5A的网络电力仪表, 用户也可以根据实际需要,对仪表重新进行编程设置。同样一只表,用在400A/5A的线路中,只需要将CT变比“T. I ”修改为80就可以了.在一般情况下,仪表后面的标签中都标注了仪表的类型参数和出厂设置参数。

在正确配置仪表后,按照实际的要求对仪表进行正确接线,对辅助电源,输入信号和输出信号应按说明书操作说明中的方法进行。

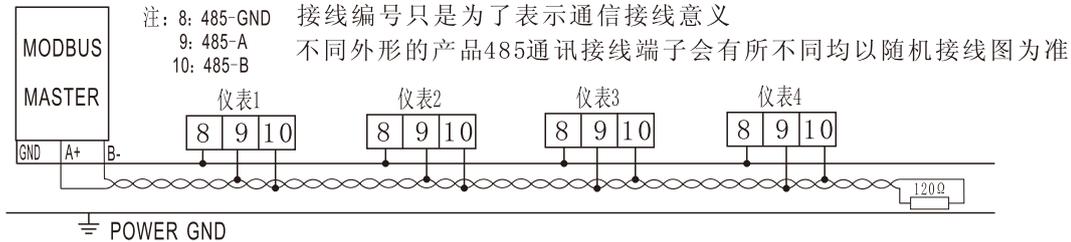
4、编程举例：设仪表信号输入网络为三相四线,电压变比为60(假设仪表开始为三相三线,电压变比为1) 见下图:



注：
当三相三线与三相四线转换时，外部接线应与仪表内部设置必须对应，否则测量数据不正确！！。

四、数字通讯

网络电力仪表提供了串行异步半双工RS485通讯接口,采用MODBUS-RTU通信协议,各种数据信息均可在通讯线路上传送。在一条线路上可以同时连接多达32个网络电力仪表,每个网络电力仪表均可以设定其不同的通讯地址(AddressNO.),通讯连接线应使用带有铜网屏蔽的双绞线,线径不小于0.5mm²。布线时应使通讯线路远离强电电缆或其它强电场环境,组网时推荐采用T型网络的连接方式,不建议采用星形或其它的连接方式。



MODBUS/RTU通讯协议:MODBUS协议在一根通讯线上采用主从答应方式的通讯连接方式。首先,主计算机的信号寻址到一台唯一地址的终端设备(从机),然后,终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机,即在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输所有的通讯数据流(半双工的工作模式)。

MODBUS协议只允许在主机(PC, PLC, 变频器等)和终端设备之间通讯,而不允许独立的终端设备之间的数据交换,这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路,而仅限于响应到达本机的查询信号。

主机查询:查询消息帧包括设备地址码、功能码、数据信息码、效验码。地址码是表明要选中的从机设备功能代码告之被选中的从设备要执行何种功能,例如功能代码03或04是要求从设备读寄存器并返回它们的内容:数据段包含了从设备要执行功能的其它附加信息,如在读命令中,数据段的附加信息有从何寄存器开始读和所读的寄存器数量;效验码是用来检验一帧信息的正确性,为从设备提供了一种验证消息内容是否正确的方法,它采用CRC16的校准规则。

从机响应:如果从设备产生一正常的回应,在回应消息中有从机地址码、功能代码、数据信息码和CRC16效验码。数据信息码包括了从设备收集的数据;如寄存器值或状态.如果有错误发生,我们约定是从机不进行响应。

传输方式是指一个数据帧内一系列独立的数据结构以及用于传输数据的有限规则,下面定义了与MODBUS协议-RTU方式相兼容的传输方式.每个字节的位:1个起始位、8个数据位、(奇偶效验位)、1个停止位(有奇偶效验位时)或2个停止位(无奇偶效验位时)。

数据帧的结构;即报文格式。

地址码	功能码	数据码	校验码
1个BYTE	1个BYTE	N个BYTE	2个BYTE

地址码在帧的开始部分,由一个字节(8位二进制码)组成,十进制为0~255,在我们的系统中只使用1~247,其它地址保留.这些位标明了用户指定的终端设备的地址,该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的,仅仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询,当终端发送回一个响应,响应中的从机地址数据告诉了主机那台终端与之进行通信。

功能码告诉了被寻址到的终端执行何种功能,下表列出网络电力仪表所支持的功能码,以及它们的意义和功能。

地址码	意义	行为
03/04	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
08	电能清零	将所操作的仪表的电能数据清零
16	写预置寄存器	设定二进制值到相关的寄存器中

数据码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:功能域码告诉终端读取一个寄存器,数据域则需要反映从哪个寄存器开始及读取多少个数据,而从机数据码回送内容则包含数据长度和相应的数据。

效验码错误效验(CRC)域占用两个字节,包含了一个16位的二进制值。CRC值由传输设备计算出来,然后附加到数据帧上,接收设备在接收数据时重新计算CRC值,然后与接收到的CRC域中的值进行比较。如果这两个值不相等,就发生了错误。

生成一个CRC得流程为：

- 1) 预置一个16位寄存器为FFFFH (16进制，全1)，称之为CRC寄存器。
- 2) 把数据帧中的第一个字节的8位与CRC寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回CRC寄存器。
- 3) 将CRC寄存器向右移一位，最高位填以0，最低位移出并检测。
- 4) 上一步中被移出的那一位如果为0,重复第三步(下一次移位)；为1;将CRC寄存器与一个预设的固定值 (0A001H) 进行异或运算。
- 5) 重复第三步和第四步直到8次移位。这样处理完了一个完整的八位。
- 6) 重复第二步到第五步来处理下一个八位,直到所有的字节处理结束。
- 7) 最终CRC寄存器的值就是CRC的值。

通讯报文举例：1. 读数据(功能码：03/04)：这个功能可使用户获得终端设备采集记录的数据,以及系统参数。主机一次请求采集的数据个数没有限制,但不能超出定义的地址范围。下面的例子是从终端设备地址为12 (0CH) 的从机上,读取64个数据ua、ub、uc(数据帧中数据每个地址占用2个字,ua的字地址为87 (57H)开始，数据长度为6 (06H)个字。字通讯方式)。

查询数据帧(主机)：

地址	命令	起始寄存器地址(高位)	起始寄存器地址(低位)	寄存器个数(高位)	寄存器个数(低位)	CRC16(低位)	CRC16(高位)
0CH	03H	00H	00H	00H	64H	44H	21H

响应数据帧(从机)：

地址	命令	数据长度	数据1-12	CRC16(低位)	CRC16(高位)
0CH	03H	C8H	435E620CH、435EAC08H、435EAED9H	88H	6BEH

表明：Ua=435E620CH(222.38V)、Ub=435EAC08H(222.67V)、Uc=435EAED9H(222.68V)。预置数据(功能码：16)此功能允许用户改变多个寄存器的内容(需要强调的是所写入的数据为可写属性参数。个数不超过地址范围、下面的例子是写入电流变比为400A/5A=80通讯方式。)

预置数据帧(主机)

地址	命令	起始寄存器地址(高位)	起始寄存器地址(低位)	寄存器个数(高位)	寄存器个数(低位)	字节长度	写入数据	CRC16(低位)	CRC16(高位)
0CH	10H	00H	03H	00H	01H	02H	00H 50H	FFH	CFH

响应数据帧(从机):表明数据已写入

地址	命令	起始寄存器地址(高位)	起始寄存器地址(低位)	寄存器个数(高位)	寄存器个数(低位)	CRC16(低位)	CRC16(高位)
0CH	10H	00H	04H	00H	01H	41H	15H

MODBUS地址信息表:

字地址	项 目	描 述	说 明	
0	code	编程设置密码	2字节, 1-9999	
1	xs	显示页面选择	1字节	
	dz	仪表通信地址	1字节, 1-247	
2	PT	电压变比	PT=电压1次侧/2次侧(1-9999)	
3	CT	电流变比	CT=电流1次侧/2次侧(1-9999)	
4	SRS	输入控制字	见控制字说明	
5	TXK	通信控制字	见控制字说明	
6	STATES	系统状态	系统保留	
7	D01-Addr	开关量1输出设置	见开关量模块部分说明	
8	D01-Data			
9	D02-Addr	开关量2输出设置		
10	D02-Data			
11	D03-Addr	开关量3输出设置		
12	D03-Data			
13	D04-Addr	开关量4输出设置		
14	D04-Data			
15	A01-Addr	模拟量1输出设置		见模拟量模块部分说明
16	A01-Data			
17	A02-Addr	模拟量1输出设置		
18	A02-Data			
19	A03-Addr	模拟量1输出设置		
20	A03-Data			
21	A04-Addr	模拟量1输出设置		
22	A04-Data			
23-53	未定义, 系统保留			
功 率 符 号				
54	PSIGN	功率符号位	见功率符号描述部分	
开 关 量 信 息				
55	DI	开关量输入	见开关量输入部分	
56	DO	开关量输出	见开关量输出部分	

电量参数信息(1次侧,浮点型数据)

57, 58	Uan	A相电压	4字节表示的浮点型数据, 标准的IEEE-574数据格式。所有的数据都是一次侧数据, 即乘了变比之后的值。 参考单位: 电压: V 电流: A 有功功率: W 无功功率: Var 功率因素: 1 有功电能: KWh 无功电能: Kvarh
59, 60	Ubn	B相电压	
61, 62	Ucn	C相电压	
63, 64	Uab	线电压Uab	
65, 66	Ubc	线电压Ubc	
67, 68	Uca	线电压Uca	
69, 70	Ia	A相电流	
71, 72	Ib	B相电流	
73, 74	Ic	C相电流	
75, 76	Pa	A相有功功率	
77, 78	Pb	B相有功功率	
79, 80	Pc	C相有功功率	
81, 82	Ps	合相有功功率	
83, 84	Qa	A相无功功率	
85, 86	Qb	B相无功功率	
87, 88	Qc	C相无功功率	
89, 90	Qs	合相无功功率	
91, 92	Sa	A相视在功率	
93, 94	Sb	B相视在功率	
95, 96	Sc	C相视在功率	
97, 98	Ss	合相视在功率	
99, 100	Pfa	A相功率因素	
101, 102	Pfb	B相功率因素	
103, 104	Pfc	C相功率因素	
105, 106	Pfs	合相功率因素	
107, 108	FR	电网频率	
109, 128	未定义, 系统保留		
129, 130	WPP	一次侧正向有功电能	
131, 132	WPN	一次侧负向有功电能	
133, 134	WQP	一次侧正向无功电能	
135, 136	WQN	一次侧负向无功电能	
137, 138	EPP	二次侧正向有功电能	
139, 140	EPN	二次侧负向有功电能	
141, 142	EQP	二次侧正向无功电能	
143, 144	EQN	二次侧负向无功电能	
145~199	未定义, 系统保留		

电量参数信息(二次侧,长整型数据)

200, 201	Uan	A相电压	<p>4字节表示的无符号长整型数据。所有的数据都是二次侧值,即未乘变比的值。计算方法: 将读取的4字节整型值除以1000即为实际值</p> <p>参考单位: 电压: V 电流: A 有功功率: W 无功功率: Var 功率因素: 1 有功电能: KWh 无功电能: Kvarh</p>
202, 203	Ubn	B相电压	
204, 205	Ucn	C相电压	
206, 207	Uab	线电压Uab	
208, 209	Ubc	线电压Ubc	
210, 211	Uca	线电压Uca	
212, 213	Ia	A相电流	
214, 215	Ib	B相电流	
216, 217	Ic	C相电流	
218, 219	Pa	A相有功功率	
220, 221	Pb	B相有功功率	
222, 223	Pc	C相有功功率	
224, 225	Ps	合相有功功率	
226, 227	Qa	A相无功功率	
228, 229	Qb	B相无功功率	
230, 231	Qc	C相无功功率	
232, 233	Qs	合相无功功率	
234, 235	Sa	A相视在功率	
236, 237	Sb	B相视在功率	
238, 239	Sc	C相视在功率	
240, 241	Ss	合相视在功率	
242, 243	PFa	A相功率因素	
244, 245	PFb	B相功率因素	
246, 247	PFc	C相功率因素	
248, 249	PFs	合相功率因素	
250, 251	FR	电网频率	
252, 271	未定义,系统保留		
272, 273	EPP	二次侧正向有功电能	
274, 275	EPN	二次侧负向有功电能	
276, 277	EQP	二次侧正向无功电能	
278, 279	EQN	二次侧负向无功电能	

控制部分说明

参 数	意 义	
通信控制字TXKBIT: 76543210作用: 波特率和数据格式	数据格式BIT5 BIT4	00-N. 8. 1 01-E. 8. 1 10-0. 8. 1
	通信波特率BIT1 BIT0	00-2400 01-4800 10-9600 11-19200
输入控制字SRSBIT: 76543210作用: 输入网络和量程	输入网络BIT2	0-三相四线 1-三相三线
	电压量BIT1	0-400V 1-100V
	电流量BIT0	0-5A 1-1A

功率符号寄存器说明

功率符号寄存器	BIT15-8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
对应参数	系统保留, 默认位为0	Qs	Qc	Qb	Qa	Ps	Pc	Pb	Pa

说明:

- 1) Pa, Pb, Pc, Ps分别表示: A相有功功率, B相有功功率, C相有功功率和总有功功率。
Qa, Qb, Qc, Qs分别表示: A相无功功率, B相无功功率, C相无功功率和总无功功率。
- 2) 位意义: 0-正, 1-负。

五、功能输出

1、电能计量和脉冲输出:

网络电力仪表提供有功/无功电能计量, 2路电能脉冲输出功能和RS485的数字接口来完成电能数据的显示和远传。仪表3排12位LED实现有功电能(正向)、无功电能(感性)1次侧数据的显示, 下图1中表示(正向)有功电能数据=369587. 28kwh(度): 集电极开路的光耦继电器的电能脉冲(电阻信号)实现有功电能(正向)和无功电能(反向)远传, 采用远程计算机终端、PIE、DI开关采集模块, 采集仪表的脉冲总数来实现电能累积计量。采用输出方式的输出还是电能的精度检验的方式(国家计量规程: 标准表的脉冲误差比较方法)。

1) 电气特性: 集电极开路电压 $V_{CC} \leq 48V$ 、电流 $I_z \leq 50mA$ 。

2) 脉冲常数: 3200imp/kwh。其意义为: 当仪表累积1kwh时脉冲输出个数为3200个, 需要强调的是1kwh为电能的2次测电能数据, 在PT、CT的情况下, 相对的N个脉冲数据对应1次测电能为: $(1kwh) \times (\text{电压变比PT}) \times (\text{电流变比CT})$ 。

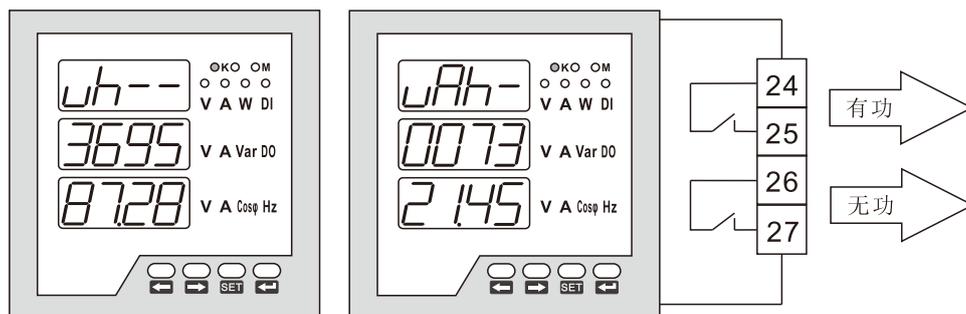


图1

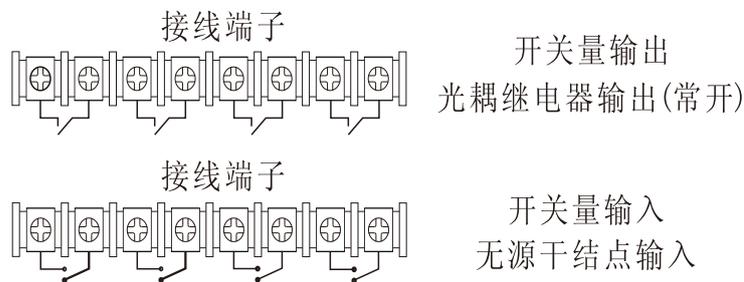
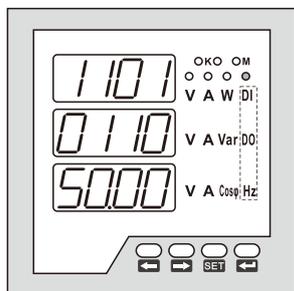
图2

3)应用举例:PLC终端使用脉冲计数装置,假定在长度T的一段时间内采集脉冲个数为N个,仪表输入为:10kv/100v、400A/5A,则该时间段内仪表电能累积为:
 $N/3200 \times 100 \times 80$ 度电能(下图2中表示正向无功电能,值为7321.45度无功电能)。

注:仪表无负载时只会显示上次电能值,加上负载后仪表继续累计,示意图见上页。

2、开关量模块部分

网络仪表提供四路开关量输入功能,和四路光耦/继电器的开关量输出功能,四路开关量输入采用干结点电阻开关信号输入方式,当外部接通的时候,经过仪表开关输入模块 DI 采集其为接通信息,显示为 1;当外部断开的时候,经过仪表开关输出模块 DI采集为断开信息显示为0.开关量输入模块不仅能采集和显示本地的开关信息,同时还可以通过仪表的 RS485通讯接口实现远程传输功能,即“遥信”功能;4路光耦隔离的开关量输出功能,可以用于各种场所的报警指示、保护控制等输出功能。在开关输出有效的时候,继电器输出导通,开关输出关闭的时候,继电器输出关断。



1)电气参数:开入DI:接通电阻 $R < 360\Omega$,关断电阻 $R > 100\Omega$,开出DO:AC250V、0.1A。

2)DI, DO信息寄存器:该寄存器表示4路开关量输入和4路开关量输出的状态信息。

DI寄存器	BIT31-8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
对应开关端口	暂无定义,系统保留					DI4	DI3	DI2	DI1
复位	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DO寄存器	BIT31-8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
对应开关端口	暂无定义,系统保留					D04	D03	D02	D01
复位	0	0	0	0	0	0	0	0	0

对DI寄存器各位值的意义:1表示导通(有开关量输入),0表示关断(无开关量输入)。

DI寄存器的低4位(BIT3、BIT2、BIT1、BIT0)是分别表示4路开关量输入状态信息。如果寄存器低4位为0101,则表明开关输入端3路、1路为导通,4路、2路为关断。

对DO寄存器各位值的意义:1表示继电器吸合,0表示继电器释放。

DO寄存器的低4位(BIT3、BIT2、BIT1、BIT0)是分别表示4路开关量输出状态信息。如果寄存器低4位为1101,则表明第1、第3、第4路继电器闭合,第2路继电器断开。

每路开关量输出量参数使用 DO_{Si-4} 个连续的地址空间(BYTE3、BYTE2、BYTE1、BYTE0)来存储。如第一路采用地址为14、15、16、17的4个字节来存储;2个低字节(14、15)存储报警输出对象的参数,如 U_a 的低报警参数为1,高报警为129,0表示遥控模式;2个高字节(16、17)存储报警越限值参数。

其它 3 路与此类似,对应地址空间可参考《开关量输出、变送输出电量参数对照表》。

项 目	变 量	意义: DOSi (BYTE3、BYTE2、BYTE1、BYTE0)
开关量输出1	DOS1	BYTE1、BYTE0值(0-255)表示报警项目; 1-26分别对应电量地址表中相应的26个测量电量低报警,而大于128的129-154为对应的高报警, 0表示遥控模式。 BYTE3、BYTE2值(0-9999)表示报警极限参数量、数据格式相同电量信息, 注意小数点位置。
开关量输出2	DOS2	
开关量输出3	DOS3	
开关量输出4	DOS4	

3)应用举例:

A、开关输入功能:

开关模块具有 4 路开关量输入采集功能,在采集输入信号后,仪表面板显示导通或关断信息,用于开关信号的本地监视。将仪表切换到开关量状态显示页面可查看每一路的当前具体状态。0表示关断,其他值表示对应的该路导通,通过仪表 RS485 数字通信接口,可将开关信息寄存器的信息传输到远程的计算机终端。

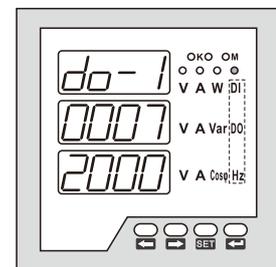
B、开关输出功能:

报警功能: 开关输出模块的另外一个功能就是越限报警输出,设置电参数的范围,当测量的电参数越过设置的范围时候,对应的开关输出端口为导通状态,当信号回到参数范围以后显示变为0,仪表内部的DOSi (4个字节)为开关设置寄存器,通过仪表的通讯接口写入参数,即可实现报警设置;也可直接通过面板按键操作,对报警对象和报警值进行设置。

编程实例: 对于10kV/100V、400A/5A的仪表中设置DOS1为 $U_a > 11kV$ 报警, DOS2为 $I_a > 400A$ 报警, DOS3为 $PF < 0.9$ 报警, DOS4为 $F > 51.00Hz$ 报警,其控制字应该写为:

类 别	报警条件	控制字(高字节在前)			
		BYTE1	BYTE0	BYTE3	BYTE2
开关输出1	$U_a > 11.00KV$	128+1=129		1100 (04H4CH)	
开关输出2	$I_a > 400.0A$	128+7=135		4000 (0FHA0H)	
开关输出3	$PF < 0.900KV$	21		900 (03H84H)	
开关输出4	$F > 51.00Hz$	128+26=154		5100 (13HECH)	

开关量设置参数DOSi也可以通过键盘的键盘编程设置实现。在编程操作中, DOSi 菜单项目中参数值就是对应的 DOSi 相关参数。右图: LED1: DO-1 表明设置的项目为开关输出模块1; LED2: 0007为所选择报警电量项目7,即: I_a 低报警。LED3: 2000为报警值: 当 $I_a < 2000$ 的时候, DO1 输出报警信号,即: 继电器1导通。



报警参数计算方法:

电参数报警极限参数值的计算: 取量程值的最高 4 位有效数, 得到一个 4 位整数的参数比值。则报警值与量程值之比等于设定值与参比值之比。

$$\text{设置值} = \frac{\text{报警值} \times \text{参比值}}{\text{量程值}}$$

假设仪表为：400V, 800/5A

设定要求	报警条件	量程值	参比值	编程设置参数	
				对应电量参数	设定值
电压报警	$U_a > 400V$	400	400	129	4000
	$U_b > 430V$			130	4300
	$U_c < 80V$			3	800
电流报警	$I_a > 800A$	800	8000	135	8000
	$I_b < 400A$			8	4000
	$I_c < 70A$			9	700
功率报警	$P_a > 320KW$	320K	3200	138	3200
	$P_s > 980KW$	960K	9600	141	9800
	$P_s < 560KW$			13	5600
功率因素报警	$PF_s > 0.9$	1	1000	149	900
	$PF_a > 0.86$			146	866
	$PF_s < 0.5$			21	500

遥控功能：通过上位机向发送相应的遥控命令,可分别实现 4 路开关量输出端口的通断。该功能不能与开关输出模块的另一个越限报警输出功能同时使用。要使用遥控功能,需将电量对象参数设为 0,也就是关闭报警输出功能,仪表在开关量输出功能设置时第2行参数为0。

3、模拟量变送输出模块部分

网络仪表提供4路模拟量的变送输出功能,每1路都可选择26个电量参数中的任意一个进行设置,通过仪表本身的模拟量变送模块功能,实现相电量参数的模拟变送输出功能(0~20mA/4~20mA),其对应关系可任意设置。

1) 电气参数：输出0~20mA、4~20mA精度等级0.5。

过载：120%有效输出,最大电流24mA、电压16V。

负载： $R_{max}=400\Omega$

2) 寄存器：每一路变送输出参数使用 AOSi-4 个连续的地址空间来存储。如第1路采用地址为 30、31、32、33 (BYTE3、BYTE2、BYTE1、BYTE0) 的 4 个字节来存储；2 个低字节 (30、31) 存储变送输出对象的参数,如 U_a 的 0~20mA 的变送参数为 1, 4~20mA 的变送参数为 129；2 个高字节 (32、33) 是变送输出20mA时的参数,其它3路与此类似。对应地址可参考《开关量输出、变送输出电量参数对照表》

可通过计算机、仪表面板按键设置AOSi的控制字,实现4路模拟变送输出的设置,包括选择需变送的电量项目和满量程20mA输出对应的电量参数。

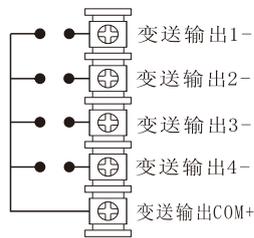
项目	变量	意义：DOSi (BYTE3、BYTE2、BYTE1、BYTE0)
变送输出1	AOS1	BYTE1、BYTE0值(0-255)表示变送输出项目,1-26分别对应电量地址表中相应的26个测量电量0-20mA,而大于128的129-154为对应的4-20mA输出,0表示无变送输出。BYTE3、BYTE2值(0-9999)表示20mA输出对应的参数量,数据格式相同电量信息,设置时注意小数点位置。
变送输出2	AOS2	
变送输出3	AOS3	
变送输出4	AOS4	

3)应用实例：对于10kv/100v;400A/5的仪表中设置A01-Ua:0~10kv/4~20mA; A02-Ia:0~400A/4~20mA;A03-P:0~12MW/0~20mA;A04-Q:0~12MVar/0~20mA.

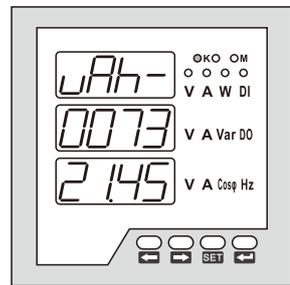
类别	变送输出	控制字(高字节在前)			
		BYTE1	BYTE0	BYTE3	BYTE2
变送输出1	Ua:4-20mA	128+1=129		1000(03HE8H)	
变送输出2	Ia:4-20mA	128+7=135		4000(0FHA0H)	
变送输出3	P:0-20mA	13		1200(04HB0H)	
变送输出4	Q:0-20mA	17		1200(04HB0H)	

电参数变送输出参数值的计算：取量程的最高 4 四位有效数,得到一个4位整数的参数比值。则变送值与量程值之比等于设定值与参比值之比。
(变送值不应低于量程值的85%)

$$\text{设置值} = \frac{\text{变送值} \times \text{参比值}}{\text{量程值}}$$



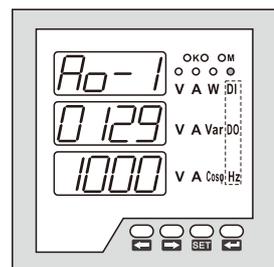
四路变送输出



假设仪表为：400V, 800/5A

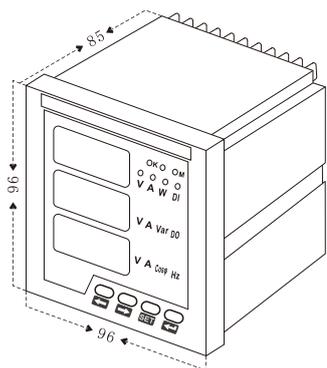
设定要求	变送条件	量程值	参比值	编程设置参数	
				对应电量参数	设定值
电压变送	Ua:0-400V/4-20mA	400	4000	129	4000
	Ub:0-420V/4-20mA			130	4200
	Uc:0-350V/0-20mA			3	3500
电流变送	Ia:0-800A/0-20mA	800	8000	7	8000
	Ia:0-800A/4-20mA			135	8000
	Ib:0-900A/4-20mA			136	9000
功率变送	Pa:0-320KW/0-20mA	320K	3200	10	3200
	Ps:0-960KW/4-20mA	960K	9600	141	9600
功率因素变送	PFa:0-1/0-20mA	1	1000	18	1000
	PFs:0-0.9/4-20mA			149	900

变送输出设置参数也可以通过面板按键设置实现,在编程操作中,A0Si菜单项目中就是变送模块参数设置参数,在右图设置参数中,编程项目A0-1:变送输出第一路;0129=128+1:选择电量项目Ua为4~20mA变送输出,而20mA对应的电压为10KV,设置为1000.例如在10kv/100V的网络中,即完成:变送输出回路I:Ua:0~10kv/4~20mA的变送输出功能。

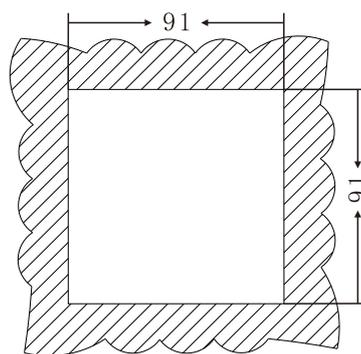


六、开关量输出、变送输出电量参数对照表

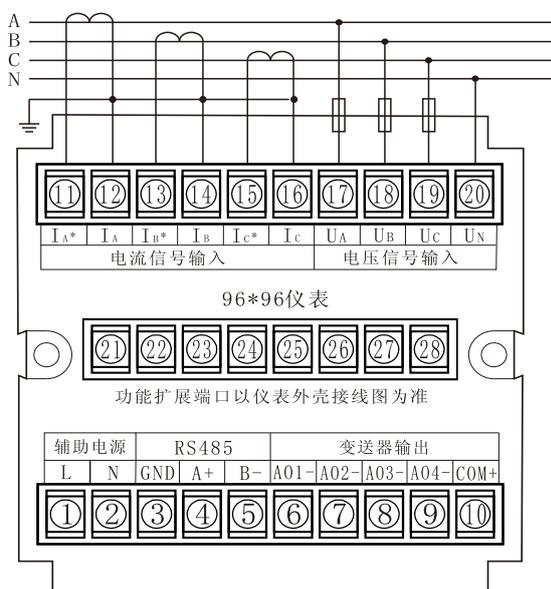
项 目	开关量输出		变送输出	
	对应参数 (低报警)	对应参数 (高报警)	对应参数 (0-20mA)	对应参数 (4-20mA)
Ua (A相电压)	1	129	1	129
Ub (B相电压)	2	130	2	130
Uc (C相电压)	3	131	3	131
Uab (AB线电压)	4	132	4	132
Ubc (BC线电压)	5	133	5	133
Uca (CA线电压)	6	134	6	134
Ia (A相电流)	7	135	7	135
Ib (B相电流)	8	136	8	136
Ic (C相电流)	9	137	9	137
Pa (A相有功功率)	10	138	10	138
Pb (B相有功功率)	11	139	11	139
Pc (C相有功功率)	12	140	12	140
Ps (总有功功率)	13	141	13	141
Qa (A相无功功率)	14	142	14	142
Qb (B相无功功率)	15	143	15	143
Qc (C相无功功率)	16	144	16	144
Qs (总无功功率)	17	145	17	145
PFa (A相功率因素)	18	146	18	146
PFb (B相功率因素)	19	147	19	147
PFc (C相功率因素)	20	148	20	148
PFs (总功率因素)	21	149	21	149
Sa (A相视在功率)	22	150	22	150
Sb (B相视在功率)	23	151	23	151
Sc (C相视在功率)	24	152	24	152
Ss (总视在功率)	25	153	25	153
F (电网频率)	26	154	26	154



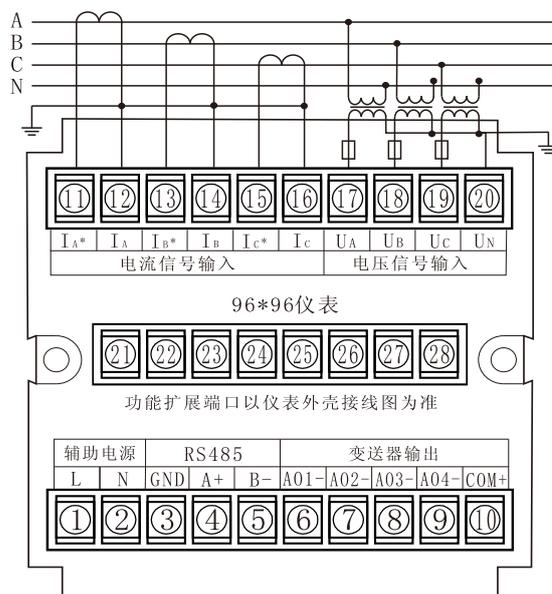
外形尺寸(96*96*85)



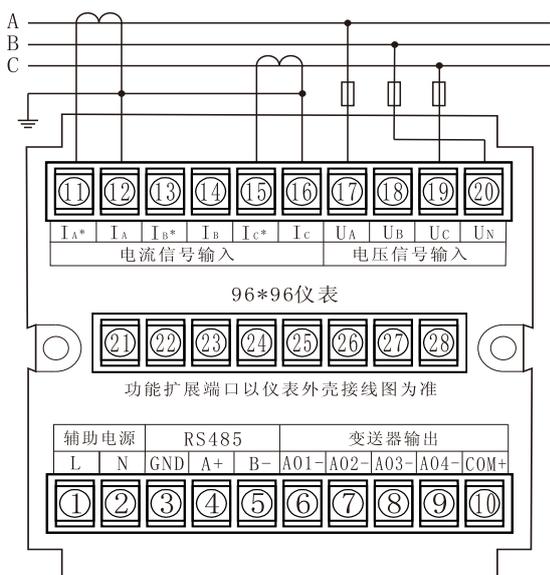
开孔尺寸(91*91)



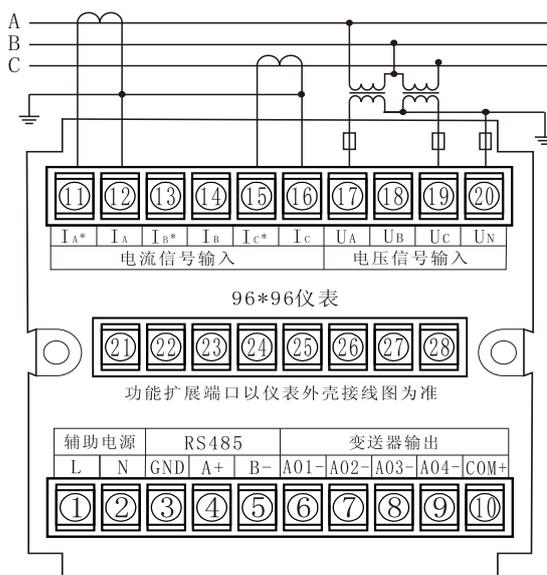
三相四线 电流经CT输入 电压直接输入



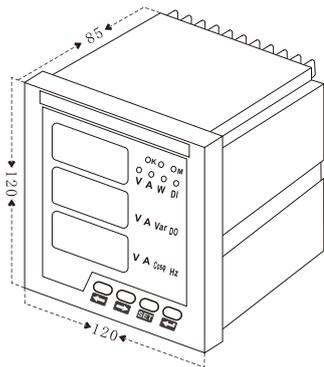
三相四线 电流经CT输入 电压经PT输入



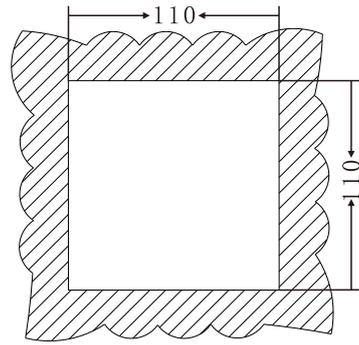
三相三线 电流经CT输入 电压直接输入



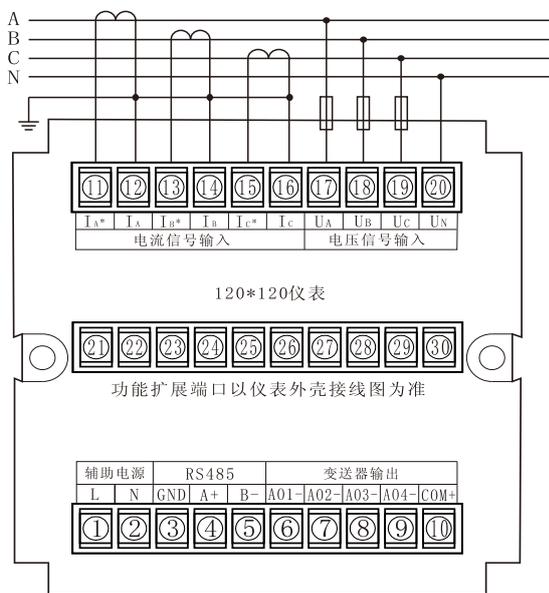
三相三线 电流经CT输入 电压经PT输入



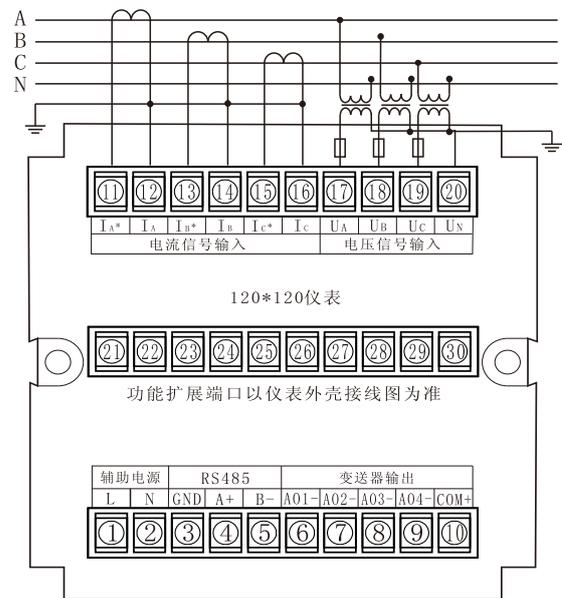
外形尺寸(120*120*85)



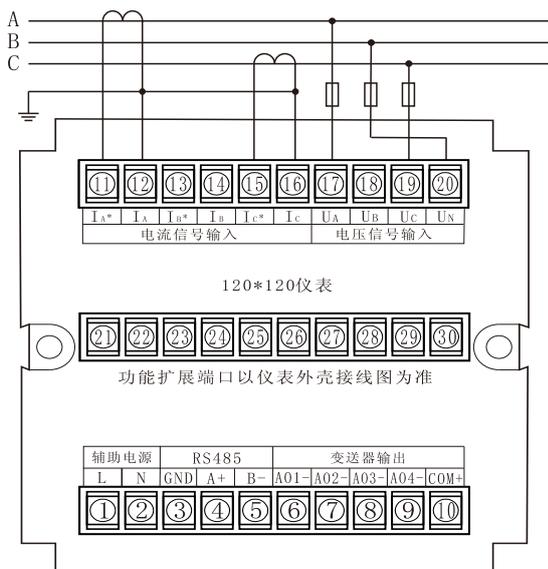
开孔尺寸(110*110)



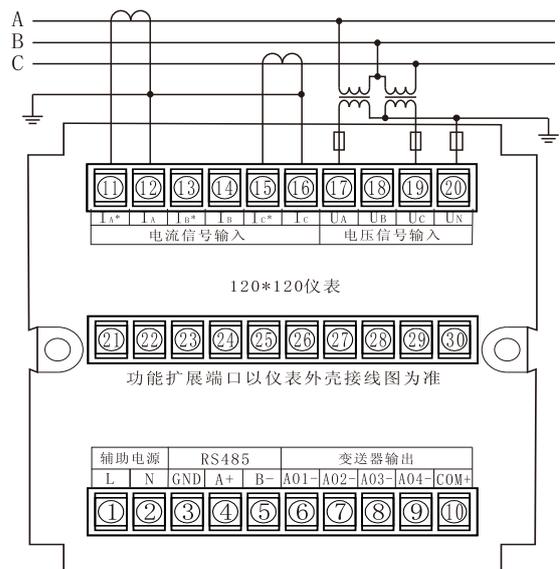
三相四线 电流经CT输入 电压直接输入



三相四线 电流经CT输入 电压经PT输入



三相三线 电流经CT输入 电压直接输入



三相三线 电流经CT输入 电压经PT输入

常见问题及解决办法

1、关于通讯

1)、仪表没有回送数据

答：首先确保仪表的通讯设置信息如从机地址、波特率、效验方式等与上位机要求一致：如果现场多块仪表通讯都没有数据回送，检测现场通讯总线的连接是否准确可靠，RS485转换器是否正常。如果只有单块或者少数仪表通讯异常，也要检查相应的通讯线，可以修改变换异常和正常仪表从机的地址来测试，排除或确认上位机软件问题，或者通过变换异常和正常仪表的安装位置来测试，排除或确认仪表故障。

2)、仪表回送数据不准确

答：多功能电力仪表的通讯开放给客户的数据有一次电网float型数据和二次电网int/long型数据。请仔细阅读通讯地址表中关于数据存放地址和存放格式的说明，并确保按照相应的数据格式转换。推荐客户去经销商索要下载MODBUS-RTU通讯协议测试软件MODSCAN，该软件遵循标准的MODBUS-RTU通讯协议，并且数据可以按照整型、浮点型、16进制等格式显示，能够直接与仪表显示数据比。

2、关于U、I、P等测量不准确

答：首先需要确保正确的电压和电流信号已经连接到仪表上，可以使用万用表来测量电压信号，必要的时候使用钳型表来测量电流信号。其次确保信号线的连接是正确的，比如电流信号的同名端（也就是进线端），以及各相的相序是否出错。多功能电力仪表可以观察功率界面显示，只有在反向送电情况下有功功率数据有不对现象，一般使用情况下有功数据不对。如果有有功电能符号为负，有可能电流进出线接错，当然相序接错页会导致功率显示异常。另外需要注意的是仪表显示的电量为一次电网值，如果表内设置的电压电流互感器的倍率与实际使用互感器倍率不一致，页会导致仪表电量显示不准确。表内电压电流的量程出厂后部容许修改。接线网络可以按照现场实际接法修改，但编程菜单中接线方式的设置应与实际接线方式一致，否则也将导致错误的显示信息。

3、关于电能走字不准确

答：仪表的电能累加是基于对功率的测量，先观测仪表的功率值与实际负荷是否相符。多功能电力仪表支持双向电能计量，在接线错误的情况下,总有功率为负的情况下，电能会累加到反向有功电能，正向有功电能不累加。在现场使用最多出现的问题是电流互感器进线和出线接反。多功能电力仪表均可以看到分相的带符号的有功功率，若功率为负则有可能是接错线。另外相序接错也会引起仪表电能走字异常。

4、仪表不亮

答：确保合适的辅助电源（AC/DC80-270V）已经加到仪表的辅助电源端子，超过规定范围的辅助电源电压可能会损坏仪表，并且不能恢复。可以使用万用表来测量辅助电源的电压值，如果电源电压正常，仪表无任何显示，可以考虑断电重新上电，若仪表还不能正常显示的话请联系本公司技术服务部。

五、订货说明

签订合同时，请详细写明产品型号、输入信号变比、输出要求以及其它功能等相关信息。

若客户需要有特殊要求，请在其他项目中详细注明。如下：

例1、名称：多功能网络电力仪表
型号：SR21Z-9S4(96*96*95)
输入：AC 10KV/100V、200A/5A
电力网络：三相四线
通讯接口：RS485/MODBUS-RTU
模拟量：四路(DC4-20mA)
开关量：四路开关量输出

例2、名称：多功能网络电力仪表
型号：SR21Z-2S4(120*120*95)
输入：AC 380V、200A/5A
电力网络：三相四线
通讯接口：RS485/MODBUS-RTU
模拟量：四路(DC4-20mA)
开关量：四路开关量输出,四路开关量输入

上海讯尔电气仪表有限公司大西洋电器仪表有限公司

电话：0577-62776340 0577-62777731 传真：0577-27837558

地址：柳市新市街50弄3号