

# 三相智能电力仪表 (LED/LCD显示)

## 使用说明书

## 一、产品概述

智能三相电压表，可直接测量并显示交流电压：0—500V；可配用电压互感器，变比可任意设置。

智能三相电流表，可直接测量并显示交流电流：0—5A；可配用电流互感器，变比可任意设置。

智能三相电流电压组合表，可直接测量并显示交流电压：0—500V；可直接测量并显示交流电流：0—5A；可配用互感器，变比可任意设置。

广泛应用于各种仪器、机电设备的三相三线或三相四线电压或三相电流参数的测量和显示，是各类指针表头的更新换代产品。

## 二、主要技术参数

工作电压：AC220V $\pm$ 10%；

基本误差： $\leq \pm 0.5F \cdot S + 1$ 个字；

电压表（包括组合表）可直接测量0~500V、经电压互感器可扩展0~9999kV；

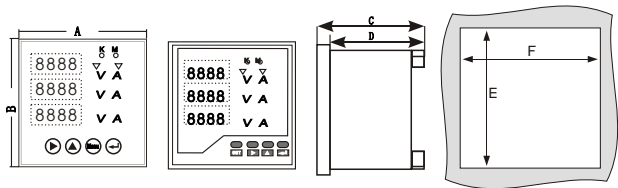
电流表（包括组合表）可直接测量0~5A的电流、经电流互感器可扩展0~9999kA；

可增加上下线报警控制，ST485通讯，变送输出；





对环境的温度和相对湿度的要求分别为 $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 和 $\leq 85\% \text{RH}$


## 三、开孔尺寸


型号 \ 尺寸	A	B	C	D	E	F
42	120	120	85	80	114	114
96	96	96	85	80	92	92
6L	80	80	90	80	76	76
72	72	72	90	80	68	68
48	48	48	85	75	45	45




#### 四、键盘说明

键盘的编程操作采用四个按键的操作方式,即:设置键"Menu"、右移键""、向上键""和返回键""来完成菜单功能的所用操作。


Menu: 在仪表测量显示的情况下, 按此键进入编程模式。

: 右移键, 实现数字的移位和在测量界面下实现测量项目的切换。

: 向上键, 实现数字量的增加。

: 返回键, 实现菜单的返回并保存设置的数据。

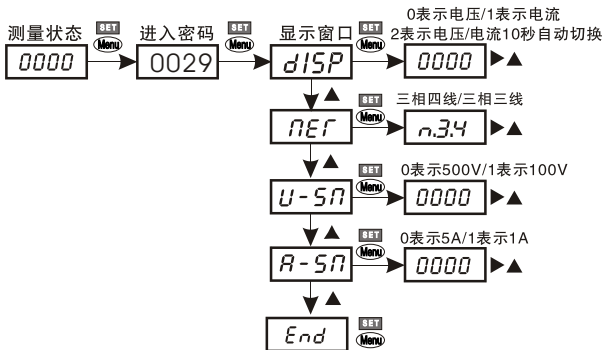
#### 五、参数设定说明: 以电压电流组合表为例介绍各参数的设定

(一) 设定输入信号编号 (进入方法: 按 后, 输入密码 0029)

##### 输入信号参数介绍

参数提示符	参数名称	参数定义	选项或设定范围	出厂值	备注
<i>DISP</i>	DISP	显示窗口	0000 ~ 0002	0000	0表示电压 1表示电流
<i>NET</i>	NET	电力网络	N3.3 ~ N3.4	N3.4	N3.4三相四线 N3.3三相三线
<i>U-5N</i>	U-5N	电压范围	0000 ~ 0001	0000	0表示500V 1表示100V
<i>A-5N</i>	A-5N	电流范围	0000 ~ 0001	0000	0表示5A 1表示1A
<i>End</i>	END	结束标志			

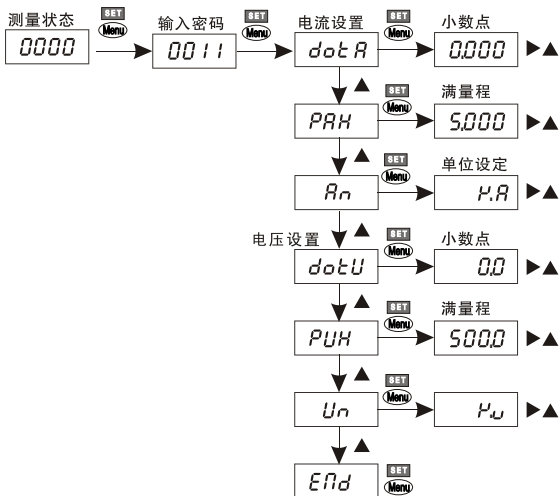
注: 电压电流组合表可按右移键  切换电压电流显示窗口, DISP 0002表示: 电压电流组合表每 10 秒自动由电压转换为电流显示



## (二) 设定量程显示参数 (进入方法: 按 后输入密码0011)

### 1、量程显示参数介绍

参数提示符	参数名称	参数定义	选项或设定范围	出厂值	备注
<i>dotR</i>	DOTA	小数点位置	0/0.0/0.00/0.000	0.000	电流表 设置
<i>PuH</i>	PUH	满值	0 ~ 9999	5.000	
<i>Rn</i>	AN	单位	kA/A	A	
<i>dotU</i>	DOTU	小数点位置	0/0.0/0.00/0.000	0.0	电压表 设置
<i>PuH</i>	PUH	满值	0 ~ 9999	500.0	
<i>Un</i>	UN	单位	kV/V	V	
<i>End</i>	END	结束标志			



## 2、参数定义说明

PuH: 输入信号为正向最大时的对应显示值。

设定的满值不同，其相应的分辨力不同。满值越小，分辨力越低，显示越稳定。以配接200A/5A的互感器为例，满值设定见下表

满值设定	小数点设定	仪表显示	分辨力
0200	0	200	1A
2000	1	200.0	0.1A

### 3、小数点设定 (dot)：小数点位置任意设定，见下表


无小数点	一位小数点	两位小数点	三位小数点
0	0.0	0.00	0.000

### 4、电压电流变比设置如下：

此款表不用设变比，例如3KV/100V 2000/5A：

- 1) 电压切换到100V，小数点设为0，满量程设为3000单位设为V。
- 2) 电流切换至5A，小数点设为0，满量程设为2000单位设为A。

以下设定参数为可选功能

(三)、设定报警参数（进入方法：按后，输入密码0012）

#### 1、报警参数介绍

提示符	名称	参数意义	参数设定范围	出厂值	备注
[H-1]	CH-1	继电器1	0001-0006	0001	123为电压ABC相 456为电流ABC相
[H-2]	CH-2	继电器2	0001-0006	0004	
RL1	AI1	J1继电器释放值	0~9999	0010	
Rh1	Ah1	J1继电器吸合值	0~9999	0020	
RL2	AI2	J2继电器释放值	0~9999	0030	
Rh2	Ah2	J2继电器吸合值	0~9999	0040	
End	End	结束标志			

## 2、报警参数的设定方法

注：J1继电器动作值设定说明：

AH1为继电器吸合值，AL1为继电器释放值

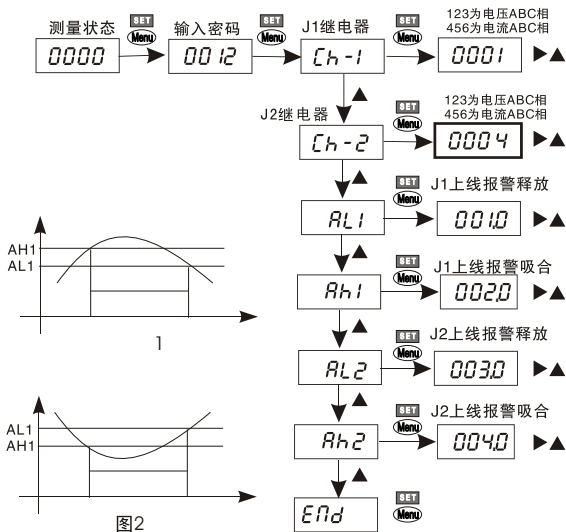
(1) 设定AH1=AL1，继电器无效。

(2) 设定AH1>AL1，当测量值 $\geq$ AH1时，继电器吸合；当测量值 $\leq$ AL1时继电器释放，继电器动作情况见图1，常用于上限报警。

(3) 设定AH1<AL1，当测量值 $\leq$ AH1时，继电器吸合；当测量值 $\geq$ AL1时继电器释放，继电器动作情况见图2，常用于下限报警。

(4) 吸合值不等于释放值，其之间的区域构成回程不动作区。通常回程不动作区为3~5个字J2继电器与J1继电器设定方法相同

## 3、上下线报警参数的设定方法




4、上下线报警的设定以A相电流500/5A为例，以高于500A时上线报警，低于下线200A时下线报警

设定方法如下：

(1) 上线报警CH-1设为0001，AH1设500.0为继电器的吸合值，AL1设497.0为继电器的释放值。

(2) 下线报警CH-2设为0001，AH2设200.0为继电器的吸合值，AL2设203.0为继电器的释放值。

(四)、设定变送参数 (进入方法：按  后，输入密码0024)

### 1、变送参数介绍

提示符	名称	参数意义	参数设定范围	出厂值	备注
CH	CH	变送信号	0001-0006	0001	123为ABC相电压 456为ABC相电流
obl	obL	变送输出下限值	0 ~ 9999	0.000	a
obH	obH	变送输出上限值	0 ~ 9999	5.000	b
End	End	结束标志			

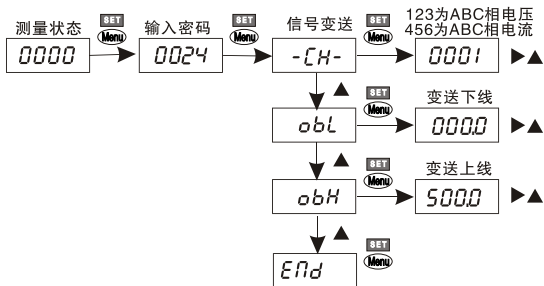
### 2、参数定义说明

a、变送输出下限值 (obl)：变送输出为4mA时的对应显示值


b、变送输出上限值 (obH)：变送输出为20mA时的对应显示值。

设定的上限值不同，其相应的分辨力也不同。上限值越小，变送输出的分辨力越低。

### 3、变送输出参数的设定方法



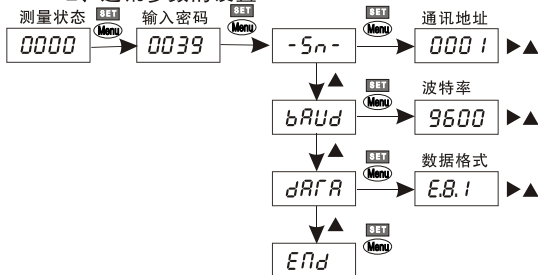


(五)、通讯参数设置 (进入方法: 按  后输入密码0039)

1、参数字符介绍

提示符	名称	参数意义	参数设定范围	出厂值
-Sn-	Sn	通讯地址	0001-0255	01
bAUD	baud	波特率	9600/4800	9600
dARA	dATA	数据格式	E81、O81、N81	E.8.1
END	End	结束标志		

2、通讯参数的设置



六、通讯协议

(一) 协议概述:

协议类型: MODBUS-RTU

1、物理层: 传输方式: 485

通讯地址号: 1~255

通讯波特率: 4800, 9600 (默认)

通讯介质: 屏蔽双绞线

2、链路层: 传输方式: 主从全双工

一个数据帧格式:

a. 1位起始位, 8位数据位, 偶校验位, 1位停止位 (默认)

b. 1位起始位, 8位数据位, 奇校验位, 1位停止位

c. 1位起始位, 8位数据位, 无校验位, 1位停止位

一个数据包格式:

地址码	功能码	数据码	校验码
8-Bits	8-Bits	N*8-Bits	16-Bits

注：数据包的发送序列总是相同的，即地址，功能码，数据码和其相应的校验码，每个数据包必须作为一个连续的位流传输；仪表响应查询的时间为0.1–0.5秒，典型值为0.2秒。

当数据帧到达终端设备时，被寻址到的设备去掉数据头，读取数据，经过校验数据无误，就执行数据所请求的任务，然后将数据返回给发送者，返回的数据包括以下内容：被寻址设备的地址，被执行了的命令，执行命令生成的被请求数据和两个字节的校验码。

2.1 地址码：地址域在帧的开始部分，由1个字节组成，标明用户指定的终端设备地址。每个终端设备的地址是唯一的，只有被寻址到的终端设备才和主机交换数据。

2.2 功能码：功能码告诉被寻址的终端设备执行何种功能。下表列出了本保护器所有的功能码，它们的含义及它们的初始功能。

代码	意义	行为
03H	读数据	获得一个或多个寄存器的当前数据
06H	预置单寄存器	把一组二进制数据写入到一个寄存器
10H	预置多寄存器	把多组二进制数据写入到多个寄存器

2.3 数据码：数据码包含了终端执行特定功能所需要的数据或终端响应查询时所采集到的数据。

这些数据的内容可能是数值、参考地址或者极限值，例如：功能码告诉终端读取一个寄存器，数据码则需要指明从那个寄存器开始及读取多少个数据。

2.4 校验码：提供主机和终端检查传输过程中的错误的依据。出错校验能保证主机和终端不去响应传输过程中的错误数据，提高了系统数据的安全和可靠性。出错校验采用了16位循环冗余（CRC）的方法。

2.5 循环冗余校验（CRC）计算方法：

CRC占用两个字节，其值由传送设备计算出来，然后附加到数据码的最后一并发出，接收设备接收到数据后，重新计算除去CRC码外其余有效的数据的检验码，然后和所接收到的CRC校验码进行比较，如果这两个值不相等，则数据传输发生了错误。

生成一个CRC校验码的流程：

- 1、预置一个16位寄存器为OFFFH，称之为CRC寄存器。
- 2、把数据包中的第一个字节数据与CRC寄存器中的低字节进行异或运算，结果返回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、如果最低位为0：重复第3步（下一次移位）。如果最低位为1：将CRC寄存器与A001H进行异或运算。
- 5、重复第3，第4步，直到移完8次。
- 6、重复第2步到第5步来处理下一个字节数据，直到所有的数据字节处理完毕。
- 7、交换CRC寄存器的高低字节（低字节在前，高字节在后）。
- 8、最终CRC寄存器的值就是CRC的值。

## （二）应用层功能详解

本节所述协议采用以下格式（数字为16进制）。

### 1、读数据（功能码03H）

此功能允许用户在主机上获得仪表的工作参数和设定参数。

读仪表的设定参数：本例子为从01号仪表读取的数据

主机发送的报文格式：

主机发送	字节数	发送的信息	信息说明
从机地址	1	01H	发送信息至01地址的从机
功能码	1	03H	读取寄存器
起始地址	2	0005H	参数起始地址为0005H
变量个数	2	0001H	读取1个寄存器（共2个字节）
CRC码	2	940BH	由主机计算得出

从机响应返回的报文格式：

从机响应	字节数	返回的信息	信息说明
从机地址	1	01H	来自01地址从机
功能码	1	03H	读取寄存器
读取字节	1	02H	读取1个寄存器共2个字节
寄存器00	2	0088H	地址为0005H寄存器的内容
CRC码	2	B512H	由仪表计算得出

## 2. 预置单寄存器（功能码06H）

此功能允许主站改写从站一个变量的值。主站可以在任何时刻自从站的任何可读/写变量开始改写从站一个变量的值。

本例子为主机控制01号地址的仪表修改变送输出上限（0BH）。

主机发送	字节数	发送的信息	信息说明
从机地址	1	01H	发送信息至01地址的从机
功能码	1	06H	预置单寄存器
起始地址	2	000BH	电流倍率寄存器0003H
设定寄存器值	2	0088H	寄存器值
CRC码	2	F55EH	由主机计算得出

从机响应返回的报文格式：

与主机发送的报文格式和内容完全相同。

## 3. 写多个寄存器（功能码10H）

写多个寄存器：此功能允许用户在主机上对仪表的多个连续寄存器进行设置。

主机发送	字节数	发送的信息	信息说明
从机地址	1	01H	发送信息对01地址的从机
功能码	1	10H	写多个寄存器
起始地址	2	0001H	从0001H寄存器地址开始
变量个数	2	0004H	4个寄存器
数据字节长	1	08H	写入数据共8个字节
写入的数据1	2	0001H	寄存器地址0001H
写入的数据2	2	0101H	寄存器地址0002H
写入的数据3	2	1202H	寄存器地址0003H
写入的数据4	2	0088H	寄存器地址0004H
CRCd码	2	CA2FH	由主机计算得出

从机响应返回的报文格式:

从机响应	字节数	返回的信息	信息说明
从机地址	1	01H	来自01地址从机
功能码	1	10H	写多个寄存器
起始地址	2	0001H	从0001H寄存器地址开始
变量个数	1	0004H	4个寄存器
CRC码	2	1D53H	由代表计算得出

此功能实际也允许用户在主机上对仪表的单个寄存器进行设置。此时，须将变量个数设置成1个，数据字节长设置成2个字节，将起始地址指向所要修改的寄存器地址即可。

附：参数地址分配：（W:写 R:读）

地址	代码	变量名称	取值范围	读写	备注
0001	NET	接线方式	0-1	W/R	
0002	U-SN	电压范围	0-1	W/R	
0003	A-SN	电流范围	0-1	W/R	
0004	DOTA	电流小数点值	0-3	W/R	
0005	PAH	电流满量	0-99999	W/R	
0006	AN	电流单位	A/KA	W/R	
0007	DOTV	电压小数点值	0-3	W/R	
0008	PVH	电压满量	0-99999	W/R	
0009	VN	电压单位	V/KV	W/R	
000A	-CH-	变送信号	1-6	W/R	
000B	OBH	变送输出上限	0-99999	W/R	
000C	OBL	变送输出下限	0-99999	W/R	
000D	CH-1	继电器1	1-6	W/R	
000E	CH-2	继电器2	1-6	W/R	
000F	AL1	J1继电器释放值	0-99999	W/R	
0010	AH1	J1继电器吸合值	0-99999	W/R	
0011	AL2	J2继电器释放值	0-99999	W/R	
0012	AH2	J2继电器吸合值	0-99999	W/R	
0013		A相显示值		R	
0014		B相显示值		R	
0015		C相显示值		R	

## 七、安装与接线

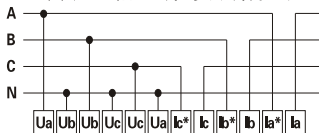
### 2、接线端子:(继电器报警 变送 Rs485通讯功能为可选功能 )

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20-4MA		RS-485B		IA* IA		IB* IB		IC* IC	
变送输出		通讯2		电流输入					
电源		通讯1		电压输入					
L	N	RS-485A		Ua	Ub	Ub	Uc	Uc	Ua
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

三相电流、电压组合表接线端子图

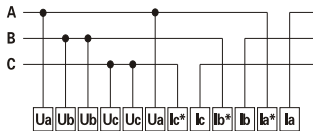
### 3、接线方式示例

#### (1)、三相四线的接线方式

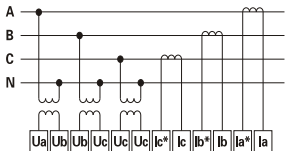


三相四线电流、电压直接输入

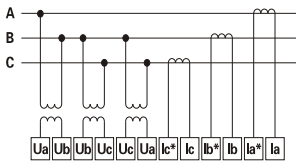
#### (2)、三相三线的接线方式



三相三线电流、电压直接输入



三相四线电流经CT、电压经PT输入



三相三线电流经CT、电压经PT输入

注：如果仪表上接线图与说明书上接线图不一致，应以仪表上接线图为准。

订货须知：

继电器报警、变送、RS485功能为可选功能，  
订货时须明确注明。