

# 三相电压三相电流组合表

## 使用说明书



安装、使用产品前，请阅读使用说明书  
该说明书请保留备用

### 一、概述

三相电压三相电流组合表（以下简称仪表）专门针对供配电系统的电力监控需求设计制造。它能同时测量电力线路中的三相电压和三相电流参数；并带有RS485通讯接口，采用MODBUS\_RTU通讯规约；仪表面板带有四个编程按键，用户可现场方便的实现显示切换、仪表参数编程设置。仪表有多种扩展功能模块可供选择：4路模拟量(0~20mA/4~20mA)输出可实现电量的变送输出功能；4路开关量输出可实现越限报警输出功能。仪表可直接取代常规电力变送器、测量指示仪表以及相关的辅助单元，模块化的结构设计，用户可根据实际需求选择最为经济的功能配置，具有极高的性价比。

仪表可广泛应用于能源管理系统、供电网自动化、小区电力监控、成套设备开关柜等场合，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、能够完成与业界不同PLC、工控计算机通讯软件的组网。

### 二、技术参数

表2

技术参数		指标	
输入	网络	三相三线、三相四线	
		电压	额定值 AC 57.7V、100V、220V、380V 过负载 持续：1.2倍 瞬时：2倍/30s 功耗 <0.5VA(每相) 阻抗 >500kΩ
	电流	额定值	AC 1A、5A
		过负荷	持续：1.2倍 瞬时：20倍/1s
		阻抗	<20mΩ(每相)
	频率	45~65Hz	
	输出	通讯	输出方式
协议			MODBUS_RTU
波特率			1200、2400、4800、9600
模拟量		通道数量	4路
		输出方式	0~20mA、4~20mA可编程
		负载能力	≤400Ω
开关量		通道数量	4路
	输出方式	继电器常开触点输出	
	触点容量	AC 240V/1A	
显示方式	LED显示		
准确度	电压、电流	±(0.5%FS+1个字)	
	范围	AC/DC 85~264V	
	功耗	<5VA	
安全	耐压	输入和电源	>2kV50Hz/1min
		输入和输出	>1kV50Hz/1min
		输出和电源	>2kV50Hz/1min
	绝缘电阻	输入、输出、电源、机壳之间 >20MΩ	
环境	温度	工作：-10~50℃ 贮存：-25~70℃	
	湿度	≤85%RH，不结露，无腐蚀性气体场所	
	海拔	≤3000m	

### 三、安装与接线

4.1 外形及安装开孔尺寸

表3

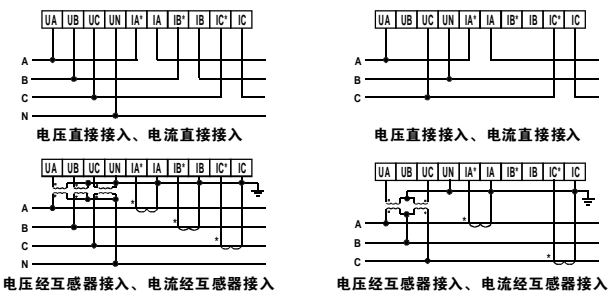
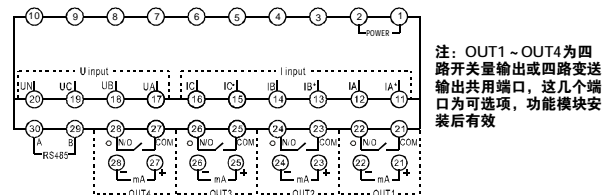
仪表外形	面板尺寸		壳体尺寸			安装开孔尺寸	
	宽	高	宽	高	深	宽	高
42方形	120	120	110	110	80	112	112
96×96方形	96	96	91	91	100	92	92

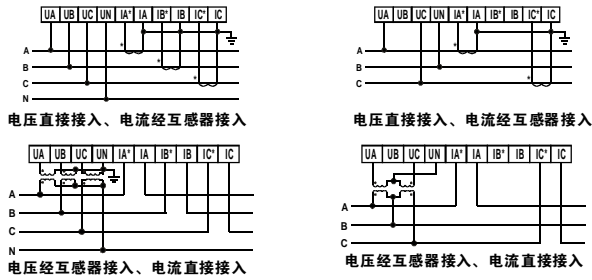
#### 4.2 安装方法

根据仪表外形在上表中选择对应的安装开孔尺寸，在安装屏面上开一个孔，仪表嵌入安装孔后将两个夹持件放入仪表壳体的夹持槽内，用手推紧即可。

#### 4.3 接线端子排列与端子功能说明

(注：如与仪表壳体上接线图不一致，请以仪表壳体上接线图为准)





4.3.1 辅助电源 (POWER)：仪表工作电源电压范围为AC/DC 85~264V。为防止损坏仪表，建议在采用交流电源时在火线一侧安装1A的保险丝，在电力品质较差的地区，建议在电源回路安装浪涌抑制器，以及快速脉冲群抑制器。

4.3.2 电量信号输入 (I input和U input)：I input为A、B、C三相交流电流信号输入端，其中I\*为电流进线端；U input为A、B、C三相交流电压信号输入端。接线时请保证输入信号的相序、极性于端子一一对应。输入电压应不高于产品的额定输入电压，否则应考虑使用PT，在电压输入端须安装1A 保险丝；输入电流应不高于产品的额定输入电流，否则应考虑使用外部CT。

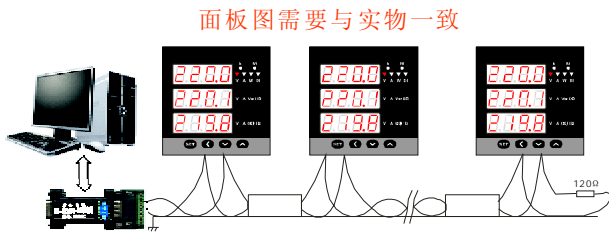
**仪表接线、仪表编程中设置的输入网络nEt应该与所测量的负载的接线方式一致。**

3

4.3.5 开关量输出或模拟量变送输出 (OUT1~OUT4)：仪表可支持4路开关量输出或4路模拟量变送输出 (需安装相应的功能模块)，二者只能取其一。装入4路开关量输出模块时，OUT1~OUT4分别对应于报警输出1~4；装入4路模拟量变送输出模块时，OUT1~OUT4分别对应于变送输出1~4。

4.3.6 RS485通讯接线

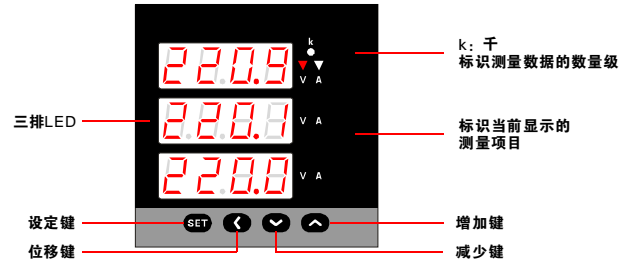
仪表提供一个RS485通讯接口，采用MODBUS\_RTU通讯规约(见附录)。在一条通讯线路上最多可以同时连接32台仪表，每台仪表应设置线路内唯一的通讯地址。通讯连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线，线径不小于0.5mm。布线时应使通讯线远离强电电缆或其他强电场环境，最大传输距离为1200米，典型的网络连接方式如下图所示，用户可根据具体情况选用其他合适的连接方式。



4

## 四、编程与使用

### 5.1 面板说明



### 5.2 按键功能说明

**设定键：**测量显示状态下，按该键进入编程模式，仪表提示输入密码“codE”，输入正确的密码后，可对仪表进行编程、设置。编程模式下，用于确认菜单项目的选择和参数值的修改。

**位移键：**编程模式下，在选择菜单项目时用于返回上级菜单；在修改参数值时用于光标左移一位；仪表输入网络为三相四线且显示三相电压时，按此键可查看线电压；

**增加键：**编程模式下，在选择菜单项目时用于菜单项目向下翻页；在修改参数值时用于将参数值递增；测量显示状态下，按此键可将显示界面向下翻页。

**减少键：**编程模式下，在选择菜单项目时用于菜单项目向上翻页；在修改参数值时用于将参数值递减；测量显示状态下，按此键可将显示界面向上翻页。

5

### 5.3 显示方式说明

通过对菜单中的“disP”参数编程，可选择以下3种显示方式之一，亦可按“增加键”或“减少键”来手动切换显示方式，手动切换显示后20秒自动返回设定的显示方式。

表4

显示方式disp 参数值/对应字符	示例	说明
0	8.048	/
1	8.83U	固定显示三相电压 UA、UB、UC (三相四线) UAB、UBC、UAC (三相三线) 左图表示：UA相电压为220.0V； UB相电压为220.1V； UC相电压为219.8V 在三相四线时可通过位移键查看线电压
2	8.83I	固定显示三相电流 左图表示：A相电流为5.200A； B相电流为5.197A； C相电流为5.198A

### 5.4 菜单结构及含义

编程模式下，仪表提供了设置 (SEt)、输入 (inP)、通讯 (Conn)、报警输出 (AL)、模拟量输出 (SEnd) 五大类菜单设置项目，采用LED显示的分层菜单结构管理方式：第1排显示第1层菜单；第2排显示第2层和第3层菜单；第3排显示参数值。

6

表5

第1层菜单	第2层菜单	第3层菜单	参数值	说明
8.8.8.8	8.8.8.E		/	提示输入编程密码codE, 只有密码正确才能进入编程模式
	8.8.8.P		见表4	选择显示方式diSP
	8.8.8.E		1.0~20.0	设置循环显示时间间隔t (单位s)
8.8.8.8	8.8.8.E		0~50	设置数字滤波系数FILt
	8.8.8.E		0~9999	修改编程密码codE (出厂时设置为0)
	8.8.8.E		8.8.3 8.8.4	选择输入网络nEt 0: n3.3表示三相三线 1: n3.4表示三相四线
8.8.8.8	8.8.8.U		8.8.7 8.8.0 8.2.2 8.3.8	选择电压量程U 0: 57.7V 1: 100V 2: 220V 3: 380V
	8.8.8.E		1~9999	设置电压互感器倍率Pt (电压互感器一次值/二次值)
	8.8.8.A		8.8.8 8.8.5	选择电流量程A 0: 1A 1 : 5A
	8.8.8.E		1~9999	设置电流互感器倍率Ct (电流互感器一次值/二次值)
	8.8.8.E		1~247	设置RS485通讯地址Addr
8.8.8.8	8.8.8.8		8.8.8 8.2.0 2.4.0 4.8.0 9.6.0	选择通讯波特率bAud 0: oFF表示通讯关闭 1: 1200 2: 2400 3: 4800 4: 9600
	8.8.8.P	8.8.8.P	见表6	选择第1路报警输出对象AL1P
	8.8.8.H	8.8.8.H	-10.0~120.0	设置第1路报警输出范围下限AL1L
	8.8.8.H	8.8.8.H	-10.0~120.0	设置第1路报警输出范围上限AL1H
	8.8.8.P	8.8.8.P	见表6	选择第2路报警输出对象AL2P
	8.8.8.H	8.8.8.H	-10.0~120.0	设置第2路报警输出范围下限AL2L
	8.8.8.H	8.8.8.H	-10.0~120.0	设置第2路报警输出范围上限AL2H
8.8.8.8	8.8.8.P	8.8.8.P	见表6	选择第3路报警输出对象AL3P
	8.8.8.H	8.8.8.H	-10.0~120.0	设置第3路报警输出范围下限AL3L
	8.8.8.H	8.8.8.H	-10.0~120.0	设置第3路报警输出范围上限AL3H
	8.8.8.P	8.8.8.P	见表6	选择第4路报警输出对象AL4P
	8.8.8.H	8.8.8.H	-10.0~120.0	设置第4路报警输出范围下限AL4L
	8.8.8.H	8.8.8.H	-10.0~120.0	设置第4路报警输出范围上限AL4H
	8.8.8.E		0.000~9.999	设置报警回差dF (千位和百位) 报警输出滞后时间dt (十位和个位)
	8.8.8.P	8.8.8.P	见表6	选择第1路变送输出对象Sd1P
	8.8.8.H	8.8.8.H	0.0~100.0	设置第1路变送输出范围下限Sd1L
	8.8.8.H	8.8.8.H	0.0~100.0	设置第1路变送输出范围上限Sd1H
	8.8.8.P	8.8.8.P	见表6	选择第2路变送输出对象Sd2P
	8.8.8.H	8.8.8.H	0.0~100.0	设置第2路变送输出范围下限Sd2L
	8.8.8.H	8.8.8.H	0.0~100.0	设置第2路变送输出范围上限Sd2H
8.8.8.8	8.8.8.P	8.8.8.P	见表6	选择第3路变送输出对象Sd3P
	8.8.8.H	8.8.8.H	0.0~100.0	设置第3路变送输出范围下限Sd3L
	8.8.8.H	8.8.8.H	0.0~100.0	设置第3路变送输出范围上限Sd3H
	8.8.8.P	8.8.8.P	见表6	选择第4路变送输出对象Sd4P
	8.8.8.H	8.8.8.H	0.0~100.0	设置第4路变送输出范围下限Sd4L
	8.8.8.H	8.8.8.H	0.0~100.0	设置第4路变送输出范围上限Sd4H
	8.8.8.E		0.8.2 4.8.2	选择变送输出规格Sdt 0: 0~20mA 1: 4~20mA

注: 1) 报警和变送输出范围的参数值用选定电流量程的百分比表示;  
2) 报警回差用选定电流量程的百分比表示, 报警输出滞后时间单位为s;

## 5.5 报警及变送参数编程设置补充说明

报警和变送输出范围上下限设定值用选定电流量程的百分比来表示, 以AL1L为例其计算公式为: AL1L参数设定值=下限报警点对应的电量值÷量程×100; 其它参数以此类推, 各电量对应的量程值见下表:

参数值	对应字符	报警/变送输出对象	各电量对应的量程值	
			nEt设置为n3.4时	nEt设置为n3.3时
0	8.8.8.A	A相电压UA	U×PT	/
1	8.8.8.B	B相电压UB	U×PT	/
2	8.8.8.C	C相电压UC	U×PT	/
3	8.8.8.A	A相电流IA	A×CT	A×CT
4	8.8.8.B	B相电流IB	A×CT	A×CT
5	8.8.8.C	C相电流IC	A×CT	A×CT
6	8.8.8.AB	AB线电压UAB	U×PT×√3	U×PT
7	8.8.8.BC	BC线电压UBC	U×PT×√3	U×PT
8	8.8.8.CA	CA线电压UCA	U×PT×√3	U×PT

注: 表6中公式内的U为电压量程, A为电流量程, PT为电压互感器倍率, CT为电流互感器倍率(见表5)。

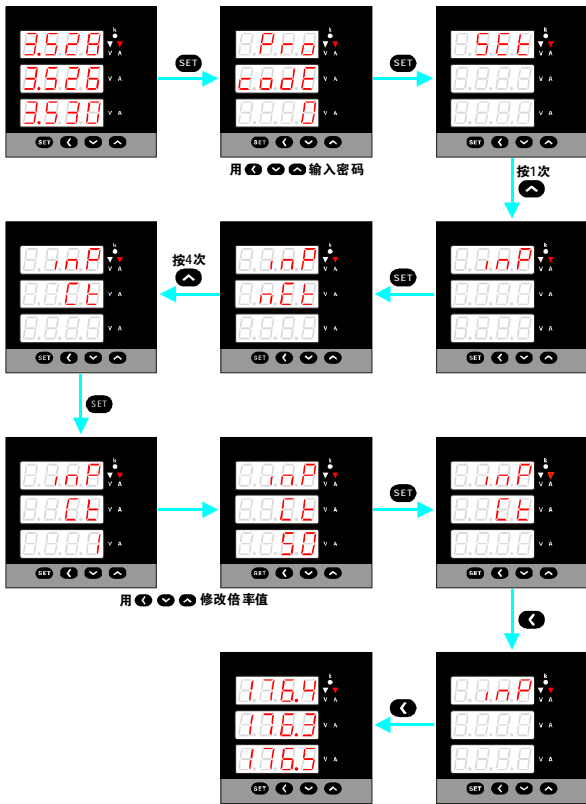
进行报警或变送输出参数设置时, 首先应检查inP菜单中的各项参数设置是否与仪表输入规格一致, 然后从上表中选择一个报警或变送对象, 将AL1P~AL4P或Sd1P~Sd4P设为对应的电量, 再对被选中电量的报警范围上下限(AL1H~AL4H、AL1L~AL4L)或变送范围上下限(Sd1H~Sd4H、Sd1L~Sd4L)进行设置, 应保证上限设定值大于下限设定值, 否则可能导致输出错误。

例1: 一台仪表, 输入规格为220V 5A, 要将其四路变送输出分别对应A相电流、B相电流、C相电流、A相电压, 输出规格为4~20mA, 0A时输出4mA, 5A时输出20mA, 0V时输出4mA, 220V时输出20mA, 设置方法如下:

- 1) 进入SEnd菜单, 将Sd1P参数设为IA、Sd2P参数设为IB、Sd3P参数设为IC、Sd4P参数设为UA;
- 2) 分别对Sd1H~Sd4H和Sd1L~Sd4L进行计算:  
Sd1H=5 ÷ 量程 × 100, 查上表得知电流量程值=A×CT, 本仪表CT变比为1, 因此, Sd1H=100, 将Sd1H参数设为100.0即可。Sd2H、Sd3H同样设为100.0;  
Sd4H=220 ÷ 量程 × 100, 查上表得知电压量程值=U×PT, 本仪表PT变比为1, 因此, Sd4H=100, 将Sd4H参数设为100.0即可。  
输出4mA时对应电量值为0, 计算结果必然也为0, 因此Sd1L~Sd4L均应写入0.0;
- 3) 将Sdt参数设为4~20。  
设置完毕后, 仪表将按以下方式输出: A相电流为0A时从OUT1端口输出4mA, 为5A时输出20mA; B相电流为0A时从OUT2端口输出4mA, 为5A时输出20mA; C相电流为0A时从OUT3端口输出4mA, 为5A时输出20mA; A相电压为0V时从OUT4端口输出4mA, 为220V时输出20mA。

## 5.6 编程操作实例

设置电流互感器倍率, 将电流互感器倍率由1更改为50



10

5.7 使用注意事项

- 5.7.1 仪表出厂时已设置为用户订货时提供的规格参数，使用前应再次核对输入网络、电压/电流量程及互感器倍率设置与实际输入是否一致。
- 5.7.2 通电前请再次确认仪表辅助电源、输入信号、接线是否正确。
- 5.7.3 仪表不应受到敲击、碰撞和剧烈振动，使用环境应符合技术要求。

附录：多功能网络电力仪表通讯规约

仪表提供了RS485通讯接口，采用MODBUS\_RTU通讯规约。

一、通讯数据的类型及格式

信息传输为异步方式，并以字节为单位，在主机和从机之间传递的通讯信息是11位的字节格式，包含1个起始位(0)，8个数据位，2个停止位(1)。

信息帧格式：

开始	地址码	功能码	数据区	CRC校验码	结束
大于3.5个字节的停顿时间	1字节	1字节	n字节	2字节	大于3.5个字节的停顿时间

二、通讯信息传输过程

通讯命令由主机发送至从机时，与主机发送的地址码相符的从机接收通讯命令，如果CRC校验无误，则执行相应的操作，然后把执行结果（数据）返还给主机。返回的信息中包含地址码、功能码、执行后的数据以及CRC校验码。如果CRC校验出错就不返回任何信息。

2.1 地址码

地址码是每个通讯信息帧的第1字节，从1到247。每个从机必须有唯一的地址码，只有与主机发送的地址码相符的从机才能响应回送信息。当从机回送信息时，回送数据均以各自的地址码开始。主机发送的地址码表明将发送到的从机地址，而从机返回的地址码表明回送的从机地址。相应的地址码表明该信息来自于何处。

2.2 功能码

每个通讯信息帧的第2字节。主机发送，通过功能码告诉从机应执行什么动作。从机响应，从机返回的功能码与从主机发送来的功能码一样，表明从机已响应主机并已执行了相关的操作。

仪表支持以下2个功能码：

功能码	定义	操作
03H	读寄存器	读取一个或多个寄存器的数据
10H	写多路寄存器	把n个16位二进制数写入n个连续的寄存器

11

2.3 数据区

数据区随功能码不同而不同。这些数据可以是数值、参考地址等。对于不同的从机，地址和数据信息都不相同（应给出通讯信息表）。

主机利用通讯命令（功能码03H和10H），可以任意读取和修改仪表数据寄存器，一次读取或写入的数据长度不应超过数据寄存器地址有效范围。

三、功能码简介

3.1 功能码03H：读寄存器

例如：主机要读取从机地址为01H，起始寄存器地址为28H的2个寄存器数据。

主机发送：

主机发送		发送的信息
地址码		01H
功能码		03H
起始寄存器地址	高字节	00H
	低字节	28H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	02H
CRC校验码	低字节	44H
	高字节	03H

如果从机寄存器28H、29H的数据为4489H、8000H，从机返回：

从机返回		返回的信息
地址码		01H
功能码		03H
字节数		04H
寄存器28H数据	高字节	44H
	低字节	89H
寄存器29H数据	高字节	80H
	低字节	00H
CRC校验码	低字节	5EH
	高字节	E9H

12

3.2 功能码10H：写多路寄存器

例如：主机要把数据0001H、0002H、0064H写入到从机地址为01H，起始寄存器地址为04H的3个寄存器中

主机发送		发送的信息
地址码		01H
功能码		10H
起始寄存器地址	高字节	00H
	低字节	04H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	03H
字节数		06H
04H寄存器待写入数据	高字节	00H
	低字节	01H
05H寄存器待写入数据	高字节	00H
	低字节	02H
06H寄存器待写入数据	高字节	00H
	低字节	64H
CRC校验码	低字节	3AH
	高字节	BEH

从机返回：

从机返回		返回的信息
地址码		01H
功能码		10H
起始寄存器地址	高字节	00H
	低字节	04H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	03H
CRC校验码	低字节	C1H
	高字节	C9H

四、16位CRC校验码

主机或从机可用校验码判别接收信息是否正确。由于电子噪声或一些其它干扰，信息在传输过程中有时会发生错误，校验码可以检验主机或从机通讯信息是否有误。

16位CRC校验码由主机计算，放置于发送信息帧的尾部。从机再重新计算接收到信息的CRC，比较计算得到的CRC与接收到的CRC是否一致，如果不一致，则表明出错。在进行CRC计算时只用到8个数据位，起始位及停止位都不参与CRC计算。

CRC校验码计算方法如下：

13

- 1) 预置1个16位的寄存器为十六进制FFFF（即全为1），称此寄存器为CRC寄存器；
- 2) 把第一个8位二进制数据（通讯信息帧的第1字节）与16位的CRC寄存器的低8位相异或，结果放入CRC寄存器；
- 3) 把CRC寄存器的内容右移一位（朝低位）并用0填补最高位，检查右移后的移出位；
- 4) 如果移出位为0：重复第3）步（再次右移一位）；  
如果移出位为1：CRC寄存器与多项式A001（1010 0000 0000 0001）进行异或；
- 5) 重复步骤3)和4)，直到右移8次，这样整个8位数据全部进行了处理；
- 6) 重复步骤2)到步骤5)，进行通讯信息帧下一个字节的处理；
- 7) 将该通讯信息帧所有字节按上述步骤计算完成后，得到的CRC寄存器内容为：16位CRC校验码。

五、出错处理

当仪表检测到除校验码出错以外的其它错误时，将向主机回送信息，功能码的最高位置为1，即从机返送给主机的功能码是在主机发送的功能码的基础上加128。从机返回的错误信息帧格式如下：

地址码				
1字节	1字节	1字节	1字节	1字节

错误码如下：

01H				
02H	非法的寄存器地址	接收到的寄存器地址超出仪表的寄存器地址范围		
03H				
04H	非法的数据值	接收到的数据值超出相应地址的数据范围		

六、通讯信息表

表7

参数地址	参数代号	参数说明	数据类型	属性
00H				
01H	t	循环显示时间间隔(一位小数)	int	R/W
02H				
03H	codE	编程密码	int	R/W
04H				
05H	U	电压量程	int	R/W
06H				
07H	A	电流量程	int	R/W
08H				
09H	Addr	通讯地址	int	R/W
0AH				
0BH	AL1P	第1路报警输出对象	int	R/W
0CH				
0DH	AL1H	第1路报警输出范围上限(一位小数)	int	R/W
0EH				
0FH	AL2L	第2路报警输出范围下限(一位小数)	int	R/W
10H				
11H	AL3P	第3路报警输出对象	int	R/W
12H				
13H	AL3H	第3路报警输出范围上限(一位小数)	int	R/W
14H				
15H	AL4L	第4路报警输出范围下限(一位小数)	int	R/W
16H				
17H	dF.dt	报警回差和报警滞后时间	int	R/W
18H				
19H	Sd1L	第1路变送输出范围下限(一位小数)	int	R/W
1AH				
1BH	Sd2P	第2路变送输出对象	int	R/W
1CH				
1DH	Sd2H	第2路变送输出范围上限(一位小数)	int	R/W
1EH				
1FH	Sd3L	第3路变送输出范围下限(一位小数)	int	R/W
20H				
21H	Sd4P	第4路变送输出对象	int	R/W
22H				
23H	Sd4H	第4路变送输出范围上限(一位小数)	int	R/W
24H				

注：以上标注有“一位小数”的键盘参数通讯时其数据应除以10

参数地址	参数代号	参数说明	数据类型	属性
25H				

电量数据				
参数地址	参数代号	参数说明	数据类型	属性
26H、27H	UA	A相电压(单位:V)	float	R
28H、29H	UB	B相电压(单位:V)	float	R
2AH、2BH	UC	C相电压(单位:V)	float	R
2CH、2DH	IA	A相电流(单位:A)	float	R
2EH、2FH	IB	B相电流(单位:A)	float	R
30H、31H	IC	C相电流(单位:A)	float	R
32H、33H	UAB	AB线电压(单位:V)	float	R
34H、35H	UBC	BC线电压(单位:V)	float	R
36H、37H	UCA	CA线电压(单位:V)	float	R

注：数据格式说明

所有电量数据和电能数据均为一次侧数据。

1) int 数据类型：双字节整型数据，最高位为符号位，“0”表示正数，“1”表示负数，用补码表示，高字节在前，低字节在后，数据范围为-32768~+32767；

2) float 数据类型：四字节浮点数，采用IEEE-754标准。用阶码和尾数表示数的大小，具有24位精度，按字节描述如下：

地址	+0	+1	+2	+3
内容	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

S：符号位，0表示正，1表示负；

E：8位阶码；

M：23位尾数。

可按如下公式转换成十进制数REAL：

$$REAL = (-1)^S \times 2^{(E-127)} \times \left(1 + \frac{M}{2^{23}}\right) \dots\dots\dots \text{式1}$$

浮点数-12.5作为一个十六进制数0xC1480000保存，在存储区中，这个值如下：

地址	+0	+1	+2	+3
内容(十六进制)	C1	48	00	00
内容(二进制)	11000001	01001000	00000000	00000000

从这个例子，可以得到如下信息：

S=1，表示是一个负数；

阶码是二进制数10000010(对应十进制数130)，E-127=130-127=3；

尾数是后面的二进制数：1001000000000000000000

将上述数据代入式1计算即可转换成十进制数据。