KZB-120三相智能电测表

使用说明书

Operation instruction manual

上海欧控电气技术有限公司

Shanghai okon Electric Tech.Co.,Ltd

电话（TEL）：021-61243080到61243086（7线）

传真（FAX）：021-61243088

地址（ADD）：上海市徐汇区桂林路 396 号浦原科技园 3 号楼

网址（WEB）：www.okon.com.cn

上海欧控电气技术有限公司

Shanghai okon Electric Tech.Co.,Ltd

危险和警告

■本设备只能由专业人士进行安装
■对于因不遵守本手册的说明而引起的故障,厂家将不承担任何责任

触电、燃烧或爆炸的危险

■设备只能由取得资格的工作人员才能进行安装和维护。
■对设备进行任何操作前，应隔离电压输入和电源供应，并且短路所有电流互感器的二次绕组。
■要用一个合适的电压检测设备来确认电压已切断。
■在将设备通电前，应将所有的机械部件，门和盖子恢复原位。
■设备在使用中应提供正确的额定电压。

三相智能电测表使用说明书

目　录

一、概述 1
二、功能 1
三、主要技术指标
1.显示方式 3
2.输入 3
3.可编程设定 3
4.通讯 3
5.辅助功能 3
6.工频耐压 4
7.电磁电容 4
8.工作条件 4
9.储存条件 4
10.工作电源 4
11.功耗 4
12.平均无故障工作时间 4
13.外形尺寸 4
14.安装尺寸 4
四、产品规格 5
五、外形及安装尺寸图 5
六、端子定义及接线 6
七、操作指示 7
八、通讯连接 11
九、通讯规约 13
十、地址与数据 17

编号	地址	对应参数	读写属性	取值范围	说明
19	0×12	开关状态	只读	-	B0：欠压继电器状态 B1：过流继电器状态 （0：断开，1：闭合）
20	0×13	通讯地址	读写	1～247	
21	0×14	通讯速率	读写	1200,2400 4800,9600	单位为bps
22	0×15	PT	读写	1～6000	
23	0×16	CT	读写	1～6000	
24	0×17	接线类型	读写	0，1	0：三相四线； 1：三相三线
25	0×18	模拟输出选择	读写	0～10	0～10分别为:OFF(关闭)，UA，UB，UC，IA，IB，IC，P，Q，PF，F
26	0×19	欠压报警使能	读写	0，1	0：功能关闭； 1：功能打开
27	0×1a	欠压延迟时间	读写	0～9999	单位为0.1秒
28	0×1b	欠压电压高16位	读写	0～999999	单位为V
29	0×1c	欠压电压低16位	读写		
30	0×1d	过流报警使能	读写	0，1	0:功能关闭；1:功能打开
31	0×1e	过流延迟时间	读写	1～9999	单位为0.1秒
32	0×1f	过流电流高16位	读写	1～300000	单位为0.1A
33	0×20	过流电流低16位	读写		
34	0×21	电压量程	读写	100,400	与PT无关,单位为V
35	0×22	清除电度	只写	0	写0同时清除有功和无功电度

一、概述

KZB-120系列三相智能电测表是一种可设置CT和PT变比，具有模拟量变送输出、开关量输入等功能，配备RS485通讯接口的智能仪表。可用于测量一条三相四线回路或其它任何线制中的电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、电度等电能数值。

该系列产品以安装简便，操作简洁、准确度高等特点，主要替代了目前用于400V低压柜中的指针仪表、电量变送器等测量、显示、变送装置。广泛用于电力、水利、环保、冶金、石化、铁路等行业，能满足广大用户对智能电测表的需求。

二、功能

1.测量参数多

它集合了数显表、数字式电度表、电量变送器、数据采集器、记录分析仪、RTU等仪器的部分或全部功能。测量功能包括：一条三相四线制回路或其它任何线制的全部相电压/线电压（V）、电流（I）、功率（P、Q、S）电能（WH，QH），功率因数（PF），频率（F）等电量。

辅助功能包括变送输出，开关量输出，电能脉冲输出，通讯功能等。

2.自动稳压

具有自动校准零点，克服了零点随时间和温度的漂移。实现所有参数的零点免调，提高了仪表的整体测量精度，提高了系统的整体稳定性，简化了校准流程。

3.极宽的动态输入范围

采用量程自动切换技术，提供5-120V/500V的电压输入量程，0-1A/6A电流输入量程，能自动适用于各种测量系统，无需任何硬件和软件的调整。

4.可编程状态设定

允许用户对其工作状态测量系统选择；PT、CT变比值；变送输出、开关量输出等进行设定。

十、智能电测表的地址与数据

编号	地址	对应参数	读写属性	取值范围	说明
1	0×00	A相电压	只读	-	单位为PT×0.01V
2	0×01	B相电压	只读	-	单位为PT×0.01V
3	0×02	C相电压	只读	-	单位为PT×0.01V
4	0×03	A相电流	只读	-	单位为CT×0.001A
5	0×04	B相电流	只读	-	单位为CT×0.001A
6	0×05	C相电流	只读	-	单位为CT×0.001A
7	0×06	有功功率高16位	只读	-	单位为PT×CT×1W
8	0×07	有功功率低16位	只读	-	最高位为符号位
9	0×08	无功功率高16位	只读	-	单位为PT×CT×1var
10	0×09	无功功率低16位	只读	-	最高位为符号位
11	0×0a	功率因数	只读	-	单位为0.001
12	0×0b	频率	只读	-	单位为0.01Hz
13	0×0c	有功电度高16位	只读		单位为0.1Kwh
14	0×0d	有功电度中16位	只读		
15	0×0e	有功电度低16位	只读		
16	0×0f	无功电度高16位	只读	-	单位为0.1Kvarh
17	0×10	无功电度中16位	只读	-	
18	0×11	无功电度低16位	只读	-	

三相智能电测表使用说明书

5.掉电记忆

在电源掉电时，能够记忆所有的当前工作状态或设定值、电能累加数值、PT、CT变比等。

6.多种接线方式

适用于多种接线方式：三相四线、三相三线等。

7.数字化整定

所有参数均采用数字化校准，摒弃了常规采用电位器的模拟调整方法，简化了硬件电路，提高了整机的可靠性和稳定性，每个测量参数都可以调整，且不会对其它参数造成影响。

8.抗电磁干扰能力强

完善的电磁兼容性设计，具有极强的抗电磁干扰能力，适合在强电磁干扰的复杂环境中使用。

9.标信规约、轻松组网

为了满足未来测量仪表的环境，备有RS-485串行口（或RS-232），允许连接开放式结构的局域网络。应用Modbus通讯规约，在PC或数据采集系统上运行的软件，能提供一个对于工厂、电厂、工业和建筑物设备的简单、实用的电量管理方案。

三、技术指标

1.显示方式：数码显示

显示位数及准确度：

参数	位数	最大数值	单位	参数
电压	4	9999	V/KV	0.2%
电流	4	9999	A/KA	0.2%
有功功率	4	9999	W/KW/MW	0.5%
无功功率	4	9999	Var/Kvar/Mvar	0.5%
功率因数	4	1.000		0.5%
频率	4	45～65	Hz	0.1%
有功电能	12	99999999999.9	Wh	1%
无功电能	12	99999999999.9	Varh	1%

2.输入

2.1测量系统接线方式：三相三线/三相四线

2.2输入量程

电压：100V，400V

电流：1A，5A

2.3过载输入

电压：2倍连续

电流：2倍连续，20倍1秒

3.可编程设定

3.1编程设定模式：口令(出厂密码为0001)

3.2编程设定内容

PT、CT变比；变送输出输入指标；过流输出幅值及时间，欠压输出辐值及时间，电度清零；通讯波特率。

4.通讯

串行口：RS485（标准）

通讯规约：MODBUS-RTU

5.辅助功能

N：变送输出　S：开关量输入　C:通讯

E:有功电能脉冲输出　Q:无功电能脉冲输出（3200个脉冲）

三相智能电测表使用说明书

3.3 举例说明

范例一：仪表地址100，请求电流数据

请求帧：64 03 00 03 00 01 7D FF

响应帧：64 03 02 0C 34 F0 9B

说明：此时仪表测量的二次侧电流值为3.124安，假定此时的CT变比为100，则一次侧实际电流值为312.4安。

3、10H 写多个点连续寄存器

主机利用这条命令把多点数据保存到智能电测表的存储器。Modbus通讯规约中的寄存器指的是16位(即2字节)，并且高位在前。这样智能电测表的点都是二字节，用一条命令保存的最大点数取决于子机。因为Modbus通讯规约允许最多保存60个寄存器，这样智能电测表允许一次最多可保存60个寄存器。智能电测表的命令格式是子机地址、功能码、数据区及CRC码。

3.1.3数据区（DATA）

数据区随功能码不同而不同。由主机发送的读命令(03H)信息帧的数据区与子机应答信息帧的数据区是不同的，由主机发送的写命令(10H)信息帧的数据区与子机应答信息帧的数据区是完全相同。数据区包含需要子机执行什么动作或由子机采集的需要回送的信息。这些信息可以是数值、参考地址等等。例如，功能码告诉子机读取寄存器的数值，则数据区必须包含要读取寄存器的起始地址及读取长度(寄存器个数)。

3.2 错误校验

冗余循环（CRC）包含2个字节，即16位二进制。CRC码由发送端计算，放置于发送信息的尾部。接收端的设备再重新计算接收到信息的CRC码，比较计算得到的CRC码是否与接收到的相符，如果二者不相符，则表明出错。

CRC码的计算方法是，先预置16位寄存器全为“1”。再逐渐把每8位数据信息进行处理。在进行CRC码计算时只用8位数据位，起始位及停止位，如有奇偶校验位的话也包括奇偶校验位，都不参与CRC码计算。

在计算CRC码时，8位数据与寄存器的数据相异或，得到的结果向低位移一位，用0填补最高位。再检查移出来的最低位，如果最低位为1，把寄存器的内容与预置数相异或，如果最低位为0，不进行异或运算。这个过程一直重复8次。第8次移位后，下一个8位再与现在寄存器的内容相异或，这个过程与以上一样重复8次。当所有的数据信息处理完后，最后寄存器的内容即为CRC码值。

三相智能电测表使用说明书

6.工频耐压

2KV AC，漏电流0.5mA,1分钟

7.电磁兼容

7.1 1.2/50-8/20us浪涌

电源：4kV(1.2×50μs)

I/O线：2kV

7.2快速瞬变脉冲串

电源：4kV,2.5kHz

I/O线：2kV,5KHz

7.3 静电放电

接触放电：6kV

气隙放电：8kV

7.4射频电磁场

10V/m中等强度的电磁辐射（如距离不少于1米的手提对讲机）

8.工作条件：温度：-25℃～+55℃，湿度≤95%RH，无腐蚀气体

9.储存条件：温度：-40℃～+85℃，湿度≤95%RH，无腐蚀气体

10.工作电源：85V～265V AC/DC

11.功耗：≤5W

12.平均无故障工作时间：≤50000h

13.外形尺寸：

120×120×81

开孔尺寸：

110×110

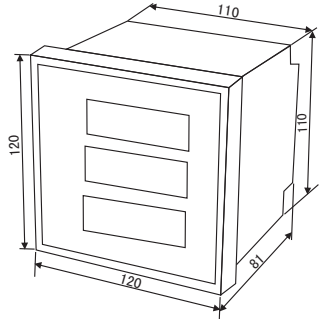
14.安装方式：面板安装

四、产品规格

名称	型号规格	测量对象	附加功能
三相智能电测表	KZB-120-3I	三相交流电流	N：1路4-20mA模拟量输出 C：RS485通讯输出 S：开关量输入 E：有功电能脉冲输出 Q：无功电能脉冲输出 （以上输出可选）
	KZB-120-3/4U	三相交流电压	
	KZB-120-3/4P	三相有功功率	
	KZB-120-3/4Q	三相无功功率	
	KZB-120-3/4WH	三相有功电度	
	KZB-120-3/4QH	三相无功电度	
	KZB-120-3/4A	三相交流电流、电压	
	SKZB-120-3/4B	三相交流电流、电压、有功功率	
	KZB-120-3/4C	三相交流电流、电压、有功功率、频率	
	KZB-120-3/4D	三相交流电流、电压、有功功率、无功功率、频率、功率因数、有功电度、无功电度	
	KZB-120-3/4E	三相交流电流、电压、有功电度	

五、安装尺寸图

KZB-120产品外形图



外形尺寸：120×120×81　开孔尺寸：110×110

3.1.1地址码（ADD）

地址码为每次通讯传送的信息帧中的第一个数据帧(8位)，从1到247。这个字节表明由用户设定地址码的子机将接收由主机发送来的信息。并且每个子机都有唯一的地址码，并且响应回送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子机地址，而子机发送的地址码表明回送的子机地址。

3.1.2功能码（CS）

功能码是每次通讯传送的信息帧中的第二个数据帧。ModBus通讯规约定义功能码为1～127(01H～7FH)。智能电测表利用其中的一部分功能码。作为主机请求发送，通过功能码告诉子机执行什么动作。作为子机响应，子机发送的功能码与主机发送来的功能码一样，并表明子机已响应主机进行操作。如果子机发送的功能码的最高位是1(功能码＞127)，则表明子机没有响应或出错。下表列出功能码具体的含义及操作。

MODBUS部分功能码

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	写单个寄存器	把一个16位二进制数写入单个寄存器

1、03H读寄存器

三相智能电测表采用ModBus通讯规约，利用通讯命令，可以进行读取点(保持寄存器或返回值输入寄存器)。功能码03H映射的数据区的保持和输入寄存器值都是16位(2字节)。这样从智能表读取的寄存器值都是2字节。一次最多可读取寄存器数是125。由于一些可编程控制器不用功能码03H，所以功能码03H被用作读取点和返回值。子机响应的命令格式是子机地址、功能码、数据区及CRC码。数据区的数据都是每2个字节为一组的双字节数，且高字节在前。

2、06H读寄存器

主机利用这条命令把单点数据保存在电测仪表的存储器里，子机也用这个功能码向主机返送信息。

九、通讯规约

1.引言

三相智能电测表提供与Modicon系统相兼容的ModBus通讯规约，这个通讯规约被广泛作为系统集成的标准。兼容RS-485/232C接口的可编程逻辑控制器，ModBus通讯规约允许信息和数据在智能表与Modicon可编程逻辑控制器(PLC)、RTU、SCADA系统、DCS系统和另外兼容ModBus通讯规约的系统之间进行有效传递。

2.ModBus基本规则

2.1 所有RS485通讯回路都应遵照主/从方式。依照这种方式，数据可以在一个主站(如：PC)和32个子站(如：KZB120)之间传递。

2.2 主站将初始化和控制在RS485通讯回路上传递的所有信息。

2.3 任何一次通讯都不能从子站开始。

2.4 在RS485回路上的所有通讯都以“信息帧”方式传递。

2.5 如果主站或子站接收到含有未知命令的信息帧，则不予以响应。“信息帧”就是一个由数据帧(每一个字节为一个数据帧)构成的字符串(最多255个字节)，是由信息头和发送的编码数据构成标准的异步串行数据，该通讯方式也与RTU通讯规约相兼容。

3.通讯规约

当通讯命令发送至仪器时，符合相应的地址码的设备接收通讯命令，并除去地址码，读取信息，如果没有出错，则执行相应的任务，然后把执行结果返送给发送者。返送的信息中包括地址码、执行动作的功能码、执行动作后的数据以及错误校验码(CRC)。如果出错就不发送任何信息。

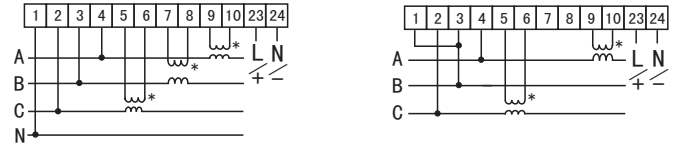
3.1.信息帧格式

START	ADD	CS	DATA	CRC	END
初始结构	地址码	功能码	数据区	错误校验	结束结构
延时(相当于4个字节的时间)	1字节	1字节	N字节	2字节	延时(相当于4个字节的时间)
	8位	8位	N×8位	16位	

六、端子定义及接线

KZB-120系列接线图及端子定义

三相四线　　三相三线

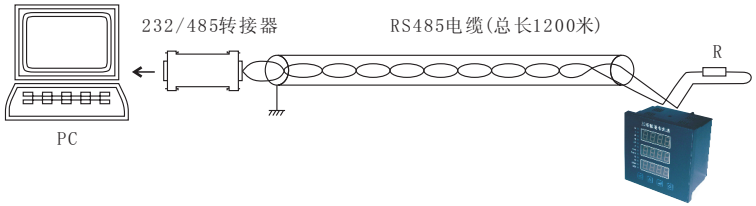


端子号	定义
1	电压输入公共端VN
2	C相电压输入V3
3	B相电压输入V2
4	A相电压输入V1
5	C相电流流出I32
6	C相电流流入I31
7	B相电流流出I22
8	B相电流流入I21
9	A相电流流出I12
10	A相电流流入I11
11	通讯接口/RS485+
12	通讯接口/RS485-
13	模拟量输出+/N1
14	模拟量输出-/NG
15	(过流)开关量输入S2
16	(欠压)开关量输入S1
17	开关量输入公共端SN
18	有功电能脉冲输出/E+
19	有功电能脉冲输出/E-
20	无功电能脉冲输出/Q+
21	无功电能脉冲输出/Q-
22	空
23	电源火线L/+
24	电源零线N/-

七、操作指示

1.键盘定义

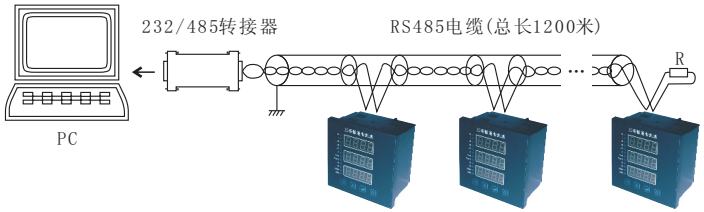
符号	定义
◀	下翻键（移位键）
▲	上翻键
↵	确定键
O	设置键（退出设置键）
○ 伏	该指示灯亮时,表示显示三相电压
○ 安	该指示灯亮时,表示显示三相电流
○ 瓦	该指示灯亮时,表示显示总有功功率
○ 乏	该指示灯亮时,表示显示总无功功率
○ 力率	该指示灯亮时,表示显示功率因数
○ 赫兹	该指示灯亮时,表示显示频率
○ 千瓦时	该指示灯亮时,表示显示总有功电度
○ 千乏时	该指示灯亮时,表示显示总无功电度
○ 千	该指示灯亮时,表示对应参数为千进制
○ 兆	该指示灯亮时,表示对应参数为兆进制
○ 开关量	该指示灯亮时,表示第一路开关量闭合
○ 开关量	该指示灯亮时,表示第二路开关量闭合



2.2 多机通讯

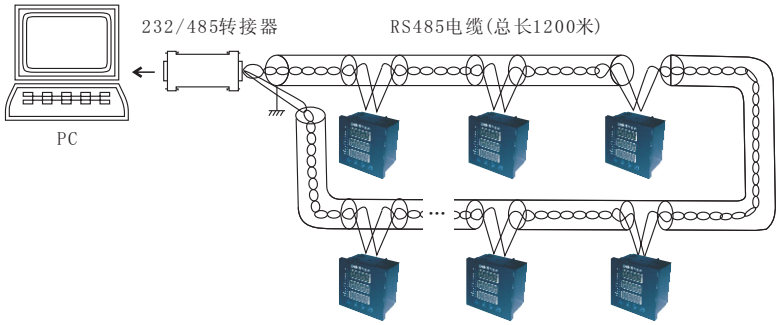
PC机与多台仪表通讯,有多种连接方式,如:线型、环型、星形等，但是不要接成“T”形。

线型连接，是将多台仪表按照顺序一个接一个地接入网络。距离主机，一台比一台远。适合测量点分布较为集中、未来有扩展需要的情况。



2.2.2 环形连接

环形连接，将多台仪表电缆连接成闭合环形，然后从一点接到PC。主机从两个方向与子机连接，适合子机分布相对集中、可靠性要求高的情况。



八、通讯连接

KZB-120的RS485通讯口使用屏蔽双绞线连接。即使有的仪表不需远方通信，但由于诊断、测试、软件更新、参数更新等均可通过网络来实现。因此为使用方便也应将它们连接到RS485网络上。

1.网络布局

三相智能电测表与上位机连接、组成局域网时，要考虑整个网络的布局。诸如：通讯电缆的长度、走向、上位机的位置、网络末端的匹配电阻、通讯转接器、网络可扩展性、网络覆盖范围、环境的电磁干扰情况等因素，都要综合考虑。

2.连接到计算机

三相智能电测表在实验室单机通讯比较简单，因为距离较近、电磁环境较好，所以不必考虑过多因素，甚至在找不到双绞线时可以随便找两条长度合适的导线临时代替，也是可以的。但在工程上，要严格按照要求施工，以免日后造成麻烦。

上位机可以是电脑(PC)、PLC、数据采集器、RTU等，本章均以PC为例，其它类推。PC机没有RS485接口，但都有RS232串行接口，因此要与仪表连接，就需要一个转换装置，这里推荐使用厂家配套的“RS232/RS485转接器”。可将RS232串行接口直接转换成RS485接口，与仪表相连。

要在与上位机连接的电缆屏蔽层的一端有效接地(保护地：大地、屏柜、机箱等)，应避免两点或者多点接地。仪表没有保护接地端，且外壳是塑料，因此不必接地。但是，如果有金属屏柜、箱盒，应尽量安装在其内部，效果会更好。

注意：进行RS485电缆连接时，尽量使用双色双绞线，所有的“+”端接同一种颜色，“-”端接另一种颜色。

2.1单机通讯连接

PC机与单台仪表通讯。将RS232/RS485转接器的RS232端直接插入PC机的串行口座，RS485端接长度不超过1200米的双绞线屏蔽电缆，双绞线另一端接仪表，然后并接120欧姆1/4W电阻与仪表的RS485接线端子上。

2.系统参数查询

该产品具有参数循环显示和参数固定显示两种显示方式，在循环显示状态下，每一参数循环显示间隔时间为3秒，两种显示方式系统转换如下：

序号	显示方式	操作按键	显示内容
1	固定显示	▲	显示上一测量参数
2	固定显示	◀	显示下一测量参数
3		↵	切换到循环显示
4	循环显示	↵	切换到固定显示

3.系统参数设置

序号	操作按键	显示内容	设置内容
1	○	PASS 00	进入设置状态
2	↵	PASS 00.	确定进入设置状态
3	▲	PASS 01.	输入设置密码
4	↵	PASS 01	确定设置密码
5	▲	nET 4y	进入线制设置状态
6	↵	nET 4y.	确定进入线制设定状态
7	▲	nET 3d.	选择线制 4y表示三相四线制，3d表示三相三线制
8	↵	nET 4y	确定已选择的线制
9	▲	PT 0001	进入PT变比设定状态
10	↵	PT 0001.	确定进入PT变比设定状态
11	◀	PT 000.2	◀用于移动光标，▲用于更改对应位数值0-9
12	↵	PT 0002	确定已选择的PT变化值
13	▲	CT 0001	进入CT变比设定状态
14	↵	CT 0001.	确定进入CT变比设定状态
15	◀	CT 000.2	◀用于移动光标，▲用于增加对应位数值0-9
16	↵	CT 0002	确定已选择的CT变比值

序号	操作按键	显示内容	设置内容
17	▲	Addr 001	进入通讯地址设置状态
18	↵	Addr 001.	确定进入通讯地址设置状态
19	◀	Addr 002.	◀用于移动光标，▲用于增加对应位数值0-9 地址选择范围为1～247
20	↵	Addr 002	确定已选择的本机通讯地址
21	▲	bAUd 9600	进入通讯波特率设置状态
22	↵	bAUd 9600.	确定通讯波特率设置状态
23	▲	bAUd 1200.	选择通讯波特率 波特率选择范围为1200，2400，4800，9600,19200
24	↵	bAUd 1200	确定已选择的通讯波特率
25	▲	CLEr NO	进入电度清零状态
26	↵	CLEr NO.	确定进入电度清零状态
27	▲	CLEr YES.	选择电度清零,NO表示不清零，YES表示清零
28	↵	CLEr YES	确定已选择的电度清零
29	▲	An1 OFF	进入模拟输出设置状态
30	↵	An1 OFF.	确定进入模拟输出设置状态
31	▲	An1 U1.	选择模拟输出对应的参数 U2、U3、A1、A2、A3、P、Q、PF、F、OFF
32	↵		确定已选择模拟输出对应的参数
33	▲	ALU 000000	进入欠压设置状态
34	↵	ON	打开欠压设置状态
35	▲	OFF/ON	ON表示打开欠压设置状态，OFF表示关闭欠压设置状态
36	◀	UALS 000.0	确定打开欠压设置时间
37	▲		设置欠压设置时间，增加最后一位0-9 时间以秒为单位
38	◀		移动光标，▲用于增加对应位数值0-9
39	◀	UALU 000000	确定欠压设置数值
40	▲		设置欠压数值，增加最后一位0-9

三相智能电测表使用说明书

序号	操作按键	显示内容	设置内容
41	◀		移动光标，▲用于增加对应位数值0-9
42	↵		确定已设置的欠压时间和欠压值
43	▲	IALA 00000.0	进入过流设置状态
44	↵	IAL ON	打开过流设置
45	▲	OFF/ON	关闭过流设置状态，ON表示打开过流设置状态，OFF表示关闭过流设置状态
46	◀	IALS 000.1	确定打开过流设置时间
47	▲		设置过流设置时间，增加最后一位0-9 时间数值以秒为单位
48	◀		移动光标，▲用于增加对应位数值0-9
49	◀	IALA 00000.0	确定过流设置值
50	▲		设置过流数值，增加最后一位0-9
51	◀		移动光标，▲用于增加对应数值0-9
52	↵		确定已设置的过流时间和过流值
53	▲	UrAS 400	进入电压输入系统选择
54	↵	UrAS 400.	确定进入电压输入系统选择
55	▲	UrAS 100.	选择电压输入系统为高压系统 100表示高压系统，400表示低压系统
56	↵	UrAS 100.	确定选择高压输入系统
57	○		退出设置状态