

## 目 录

前 言 .....	1
一、功能特点 .....	2
二、技术指标 .....	3
1、输入特性 .....	3
2、准确度 .....	3
3、电能质量 .....	3
4、工作温度 .....	3
5、绝缘 .....	3
6、标准电能脉冲常数 .....	4
7、重量 .....	4
8、体积 .....	4
三、结构外观 .....	5
1、外型尺寸及面板布置 .....	5
2、键盘操作 .....	5
3、液晶界面 .....	7
四、使用方法 .....	17

## 前 言

**JL12010 多功能标准功率电能表**是我公司开发、研制的集电参量测量、电能表校验、接线判断为一体的高精度测试仪器。该仪器配以高精度、高线性度的电压互感器和电流互感器，使仪器对各种参量的测量精度很高。

该仪器采用大屏幕彩色液晶作为显示器，中文操作界面并配有汉字提示信息、多参量显示的液晶显示界面，人机对话界面友好，向量图显示及接线判断为检查电路的正确性提供了可靠的依据。全触摸式导电硅胶键盘操作方式，操作手感好，简便易学。JL12010 多功能标准功率电能表内置大容量掉电不丢失数据存储器，可将校验数据保存下来，最多可存储 10000 组现场校验结果，可提供后台微机管理软件，将结果上传至计算机，实现微机化管理。仪器采用高档进口铝合金型材外壳，仪表外形美观、实用。是一款理想的电参量标准设备。

## 一、功能特点

- 1、仪器是集电能表校验、电参量测试和电压、电流谐波含量检测、三相波形失真度等电能质量问题为一体的高精度测试仪器。
- 2、精确测量电压，电流，有功功率，无功功率，相角，功率因数，频率等多种电参量，从而计算出测试设备的测量误差。
- 3、可显示被测电压和电流的矢量图，用户可以通过分析矢量图得出计量设备接线的正确与否。同时，在三相三线接线方式时，可自动判断 48 种接线方式。
- 4、可校验电压表、电流表、功率表、相位表等指示仪表以及三相三线、三相四线、单相的 1A、5A 的各种有功和无功电能表。
- 5、测量分析公用电网供到用户端的交流电能质量，其测量分析：频率偏差、电压偏差、电压波动、闪变、三相电压允许不平衡度和电网谐波。
- 6、可显示单相电压、电流波形并可同时显示三相电压、电流波形。
- 7、具备万年历、时钟功能，实时显示日期及时间。可在现场校验的同时保存测试数据和结果，并通过串口上传至计算机，通过后台管理软件（选配件）实现数据微机化管理。
- 8、采用大屏幕进口彩色液晶作为显示器，中文操作界面并配有汉字提示信息、多参量显示的液晶显示界面，人机对话界面友好
- 9、仪器内置大容量锂离子电池，在无外接交流电源的情况下也可正常使用。
- 10、体积小、重量轻，既可用于现场测量使用，也可用做实验室的标准计量设备。

## 二、技术指标

### 1、输入特性

电压测量范围：0~400V，50V、100V、200V、400V 四档自动切换量程。

电流测量范围：0~100A，内置互感器分为 1A(CT)、5A(CT)、25A(CT)、100A(CT) 四档。

相角测量范围：0~359.99°。

频率测量范围：45~55Hz。

### 2、准确度

计量校验部分：

电压：±0.05%

电流：±0.05%

有功功率：±0.05%

无功功率：±0.2%

电能：±0.05%

频率：±0.05%

相位：±0.1°

### 3、电能质量

基波电压和电流幅值：基波电压允许误差 $\leq 0.5\%F.S.$ ；基波电流允许误差 $\leq 1\%F.S.$

基波电压和电流之间相位差的测量误差： $\leq 0.5^\circ$

谐波电压含有率测量误差： $\leq 0.1\%$

谐波电流含有率测量误差： $\leq 0.2\%$

三相电压不平衡度误差： $\leq 0.2\%$

电压偏差误差： $\leq 0.2\%$

电压变动误差： $\leq 0.2\%$

闪变误差： $\leq 5\%$

### 4、工作温度

工作温度：20℃±3℃

### 5、绝缘

(1)、电压、电流输入端对机壳的绝缘电阻 $\geq 100M\Omega$ 。

(2)、工作电源输入端对外壳之间承受工频 1.5KV（有效值），历时 1 分钟实验。

## 6、标准电能脉冲常数

标准电能脉冲常数：

1A	5A	25A	100A
50000 r/KW · h	10000 r/KW · h	2000 r/KW · h	500 r/KW · h

## 7、重量

重量：6Kg

## 8、体积

体积：36cm×41cm×15cm

### 三、结构外观

#### 1、外型尺寸及面板布置

- 仪器外形正视如图一：



图一

仪器前面板左侧是液晶显示器，右侧是按键区，仪器的后面板为接线端子部分，包括：电压输入端子 UA、UB、UC、UN；电流输入端子 Ia1A、Ia5A、Ia25A、Ia-、Ib1A、Ib5A、Ib25A、Ib-、Ic1A、Ic5A、Ic25A、Ic-（其中 Ia-、Ib-、Ic- 为电流流出端，其他各档端子为电流流入端；脉冲信号接口、232 串行口（用于上传保存的数据至计算机）。

当仪器有交流电源可用时，尽量使用外接交流电源。如果经常在无交流电源的情况下使用，仪器须及时充电，避免电池深度放电影响电池寿命，每次充电时间应在 4 小时以上。

#### 2、键盘操作

键盘共有 30 个键，分别为：存储、查询、设置、切换、↑、↓、←、→、↵、退出、自检、帮助、数字 1、数字 2（ABC）、数字 3（DEF）、数字 4（GHI）、数字

5 (JKL)、数字 6 (MNO)、数字 7 (PQRS)、数字 8 (TUV)、数字 9 (WXYZ)、数字 0、小数点、#、辅助功能键 F1、F2、F3、F4、F5。

各键功能如下：

**↑、↓、←、→键：**光标移动键；在主菜单中用来移动光标，使其指向某个功能菜单，按确认键即可进入相应的功能；在参数设置功能屏下上下键用来切换当前选项，左右键改变数值。另外，↓还可以用于显示子目录菜单。

**↵键：确认键；**在主菜单下，按此键显示菜单子目录，在子目录下，按下此键即进入被选中的功能，另外，在输入某些参数时，开始输入和结束输入。

**退出键：**返回键，按下此键均直接返回到主菜单。

**存储键：**用来将测试结果存储为记录的形式。

**查询键：**用来浏览已存储的记录内容。

**设置键：**保留功能，暂不用。

**切换键：**保留功能，暂不用。

**自检键：**保留功能，暂不用。

**帮助键：**用来显示帮助信息。

**数字（字符）键：**用来进行参数设置的输入（可输入数字或字符）。

**小数点键：**用来在设置参数时输入小数点。

**# 键：**保留功能，暂不用。

**F1、F2、F3、F4、F5：**辅助功能键（快捷键）。用来快速进入辅助功能界面或实现相应的功能。

### 3、液晶界面

液晶显示界面主要有十八屏，包括主菜单、四个下拉子菜单，以及十六个功能界面，显示内容丰富。

#### (1) 开机界面



图二

当开机后显示图二界面。屏幕顶端一行显示为各项功能菜单，选择←、→键，用于改变当前选项；选择↑、↓键，显示下拉菜单，按确定键进入相应功能测试和设置；屏幕中间部分显示出软件的版本号；屏幕左下角显示出内置充电电池的电压幅值和剩余电量百分比，用户可根据此数值来判断是否需要为仪器充电；右下角显示出当前的日期和时间。

#### (2) 电表校验下拉菜单界面



图三

电表校验主菜单如图三显示的下拉菜单，选择↑、↓键，显示选中下拉菜单中的测试功能，其中包含：参数设置、测量参数、矢量分析、电表校验、走字试验功能菜单。



按确定键可进入相应功能测试和设置，按取消键返回主菜单。

### (3) 电表校验-参数设置界面

电表校验	谐波分析	数据管理	系统校准	☒
PT 变比：0001 CT 变比：0001 电表常数：04500 设定圈数：03 接线方式：四线有功 输入方式：脉冲 电压档位：AUTO 电流输入：5A (CT) 电表编号：000000000000 按<回车>修改, <退出>返回				

图四

参数设置界面用于调整试验前所需要确定的数据。包括：PT 变比、CT 变比、常数、圈数、接线方式、输入方式、电压档位、电流档位、表号。

**PT 变比** — 当进行高压计量直接测试时，用来输入高压计量表计所接的电压互感器比值，本仪器中为保留参数，不能设置；

**CT 变比** — 当进行低压计量表计直接从 CT 一次侧取样进行校验时，用来输入计量表计所接的电流互感器比值；

**电表常数** — 指被测表的标准电能脉冲常数，输入范围为 0~1000000.00；

**设定圈数** — 指校验周期，即几圈（或几个脉冲）计算一次误差；

以上几种参数的输入是通过数字键来进行输入的，先通过上下键将手型指针指向需要改变的目标参量，然后按下<确认>键，此时该参量变成红色显示方式，再按相应的数字键输入需要的数据，再按<确认>键结束输入。

**接线方式** — 指被测表计的类型，包括：三线有功、三线无功、四线有功、四线无功几种方式，用←、→键进行切换；

**输入方式** — 指被测表脉冲取样方式，包括：脉冲（光电）方式和手动方式两种，用←、→键进行切换；注意，用不同的脉冲取样方式时一定要将本参数设置为与之相应的方式，否则测试可能不正常；

**电压档位** — 指电压的量程，根据电压的大小来切换电压的档位，仪器内部自动切换，可有效避免选错档位而烧毁仪器；

**电流输入** — 指电流的取样方式以及不同取样方式下电流量程的选择，包括：1A (CT)、5A (CT)、25A (CT)、100A (CT)。

**电表编号** — 人为输入编号用于区分被试品结果，以便在查阅时不会将多组结果混淆，表号可为数字或字母，最多输入 12 位。

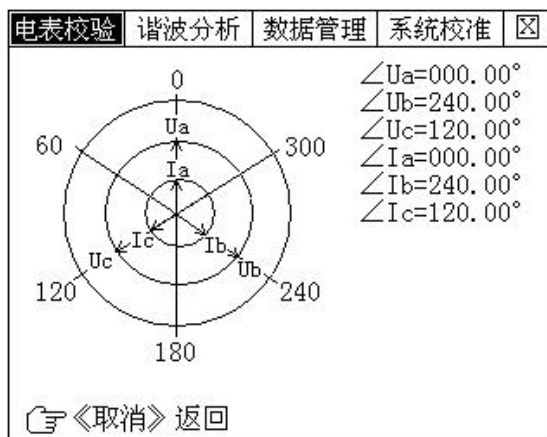
## (4) 电表校验-测量参数界面

电表校验	谐波分析	数据管理	系统校准	☒
	A相	B相	C相	
电压	0.000v	0.000v	0.000v	
电流	0.00000A	0.00000A	0.00000A	
相角	0.000	0.000	0.000	
功率	0.00000	0.00000	0.00000	
有功	0.000W	0.000W	0.000W	
无功	0.000Var	0.000Var	0.000Var	
视在	0.000VA	0.000VA	0.000VA	
总有功:	0.000W	频率: 0.0000Hz		
总无功:	0.000Var	功因: 0.00000		
按<F1>锁定, <退出>返回主菜单				

图五

此屏显示出当前测量的三相电压幅值  $U_a$ 、 $U_b$ 、 $U_c$ 、三相电流幅值  $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$ 、三相有功功率数值  $P_a$ 、 $P_b$ 、 $P_c$ ，各相功率因数  $P_{fa}$ 、 $P_{fb}$ 、 $P_{fc}$ ，各相无功功率数值  $Q_a$ 、 $Q_b$ 、 $Q_c$ ，各相视在功率数值  $S_a$ 、 $S_b$ 、 $S_c$ ，各相相角的数值，以及总有功功率、总无功功率、实测频率、总功率因数。如果接线方式为三相三线时，电压显示为  $U_{ab}$  和  $U_{cb}$  两相，电流只显示  $I_a$  和  $I_c$ ，功率显示 A 相功率、C 相功率和总功率显示。

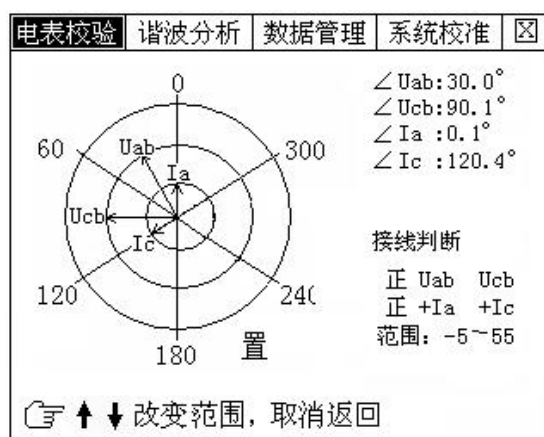
## (5) 电表校验-三相四线矢量分析界面



图六

此屏显示三相四线制计量装置的实测矢量六角图，同时显示出三相电压、三相电流的矢量关系以及以  $U_a$  为参照的各个量之间的相位角。通过此屏可以直观的判断三相四线制计量装置的接线是否正确，各相负荷的容、感性关系，上图所示为标准阻性负载时接线全部正确情况下的向量图。

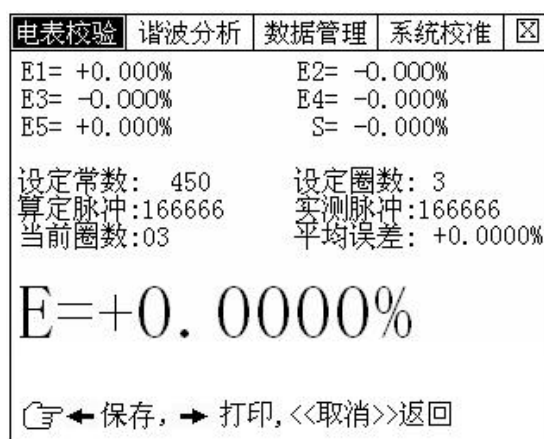
## (6) 电表校验-三相三线矢量分析界面



图七

此屏显示三相三线制计量装置的实测矢量图，同时显示出电压  $U_{ab}$ 、 $U_{cb}$  和 A、C 相电流的矢量关系以及以  $U_a$  为参照的各个量之间的相位角。通过此屏可以直观的判断三相三线计量装置的接线是否正确，能对接线情况直接判定出结果，可根据不同的负荷情况对 144 种接线方式进行判断，上图所示为标准阻性负载时接线全部正确情况下的向量图，图中接线判断中的“正”表示电压是正相序，如为逆相序应显示“负”，“+Ia +Ic”表示  $I_a$  和  $I_c$  的相别是正确的，同时极性也都是正确的。具体的 144 种接线方式见附件。

## (7) 电表校验-电表校验界面



图八

此屏是电能校验专用界面，在屏中显示出当前设定的常数（电表的常数）、设定圈数、算定脉冲、实测的脉冲、当前圈数、E1、E2、E3、E4、E5 为连续记录的五次误差，平均误差（最近五次误差的平均值），字体最大的 E 为最后一次的误差，S 为由最近五次误差计算得来的标准偏差估计值；当圈数减到 0 时自动回到初始圈数，并自动将当前计算误差显示出来。

## (8) 电表校验-走字试验界面

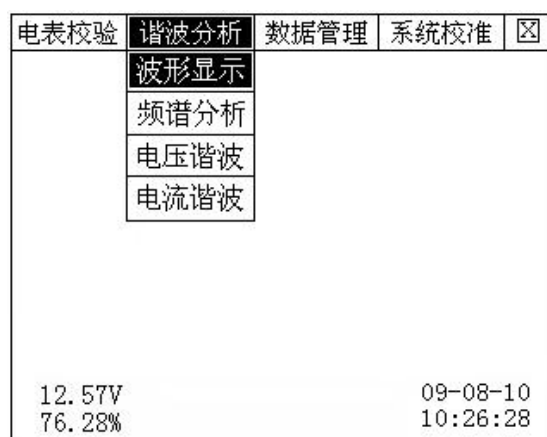


图九

此屏显示出从进入此界面开始到当前时刻的累计有功电能，进入后记度器自动开始走字，当按下《确定》键后数据清零，重新开始走字，显示出当前累计的电能数值。

此屏功能主要是在现场校验电表时用。在此屏下可用来进行电表的走字试验，与表记记度器对比，防止换铭牌或齿轮的窃电手段。

## (9) 谐波分析-主菜单界面



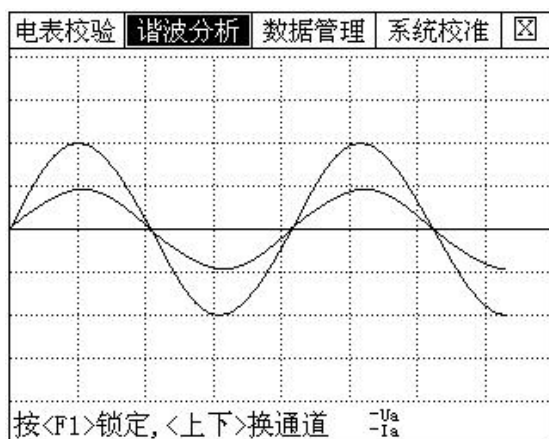
图十

谐波分析功能菜单是专门用于电能质量检测的功能组。

谐波分析主菜单如图四显示的下拉菜单，可用来选择相应的谐波测试相关功能，通过↑、↓键可切换到相应的下拉菜单中的测试功能，其中包含：波形显示、频谱分析、电压谐波、电流谐波功能菜单。

按确定键进入相应功能测试和设置，按取消键返回主菜单。

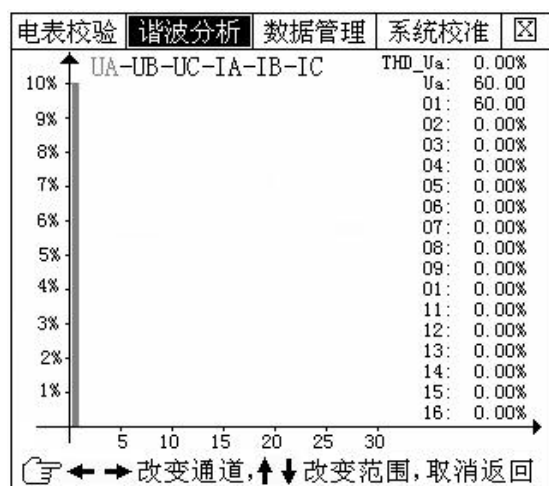
## (11) 谐波分析-波形显示界面



图十一

在此屏中可显示出当前各个被测模拟量的实际波形，波形实时刷新，能直观的显示出被测信号的失真情况（是否畸变、是否截顶），显示当前显示为  $U_a$ 、 $I_a$  的波形，用  $\uparrow \downarrow$  键来切换不同的相别；可切换为 B 相电压、电流的波形，C 相电压、电流的波形，A、B、C 三相所有的电压和电流的波形。可以做为简单的示波器使用。

## (12) 谐波分析-频谱分析界面



图十二

此屏以柱状图的形式显示出 A 相电压、B 相电压、C 相电压、A 相电流、B 相电流和 C 相电流。 $U_A-U_B-U_C-I_A-I_B-I_C$  提示当前通道（可通过  $\leftarrow$ 、 $\rightarrow$  键来改变所选通道），1%-10%为各谐波分量百分比（当所有次数的谐波含量都小于 10%时进行放大显示，即以 10%做为满刻度；当有一项以上的谐波含量大于 10%时，正常显示，即以 100%做为满刻度），5-30 指示的是谐波的次数，右侧数值显示总谐波畸变率

THD、有效值和 32 次谐波。无失真的信号应显示第一次谐波（基波）。

### (13) 谐波分析-电压谐波界面

电表校验	谐波分析	数据管理	系统校准	☒
THD	0.00%	0.00%	0.00%	
RMS	0.00V	0.00V	0.00V	
01	0.00V	0.00V	0.00V	
02	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
03	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
04	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
05	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
06	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
07	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
08	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
09	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
10	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
11	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
12	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
13	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
14	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
15	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	
16	0.0 0.0%	0.0 0.0%	0.0 0.0%	

图十三

此屏显示电压谐波含量，其中 THD 为各相的电压波形畸变率（即谐波失真度），RMS 为各相的电压有效值，01 次为基波电压（用实际幅值表示），以下依次为其它各次谐波的数值，以有效值形式和基波的百分比两种形式表示，以表格的形式显示 1-32 次电压谐波。可通过 ↑ ↓ 键来切换低次（01—16）和高次（17—32）谐波含量的表格。

### (13) 谐波分析-电流谐波界面

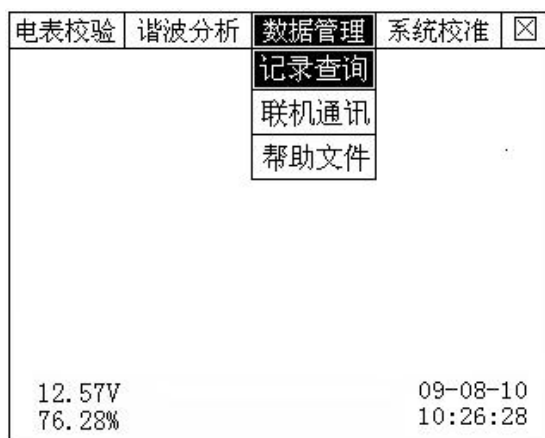
电表校验	谐波分析	数据管理	系统校准	☒
THD	0.00%	0.00%	0.00%	
RMS	0.000A	0.000A	0.000A	
01	0.000A	0.000A	0.000A	
02	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
03	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
04	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
05	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
06	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
07	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
08	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
09	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
10	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
11	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
12	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
13	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
14	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
15	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
16	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	

图十四

此屏显示电流谐波含量，其中 THD 为各相的电流波形畸变率（即谐波失真度），RMS 为各相的电流有效值，01 次为基波电流（用实际幅值表示），以下依次为其它各次谐波的数值，以有效值形式和基波的百分比两种形式表示，以表格的形式显示 1-32 次电流谐波。可通过 ↑ ↓ 键来切换低次（01—16）和高次（17—32）谐波含量的表格。

—32) 谐波含量的表格。

#### (14) 数据管理主菜单界面

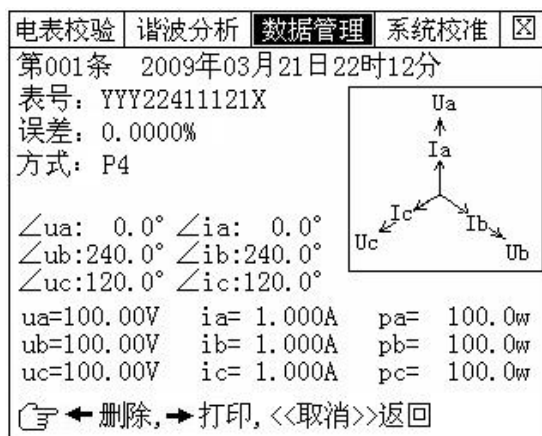


图十五

数据管理主菜单如图十五显示的下拉菜单，可用来选择相应的数据管理相关功能，通过↑、↓键可切换到相应的下拉菜单中的测试功能，其中包含：记录查询、联机通讯、帮助文件三个功能菜单。

按确定键进入相应功能测试和设置，按取消键返回主菜单。

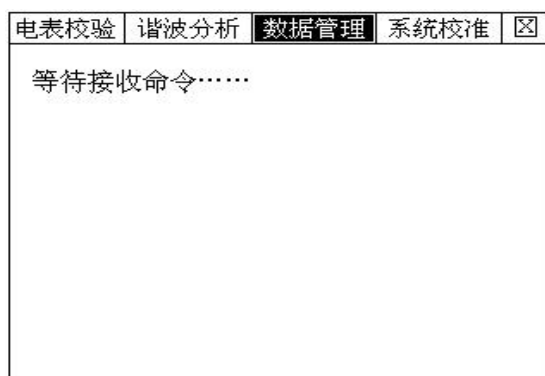
#### (15) 数据管理-记录查询界面



图十六

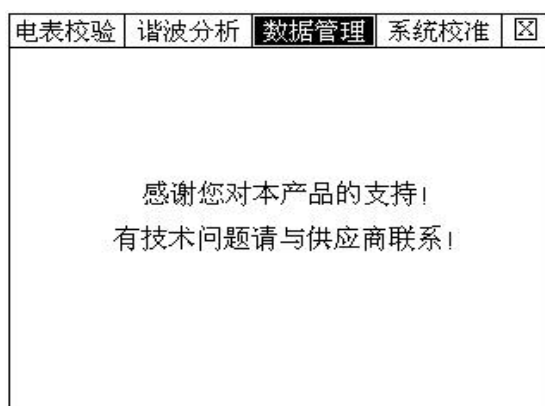
此屏显示保存的记录数据，包括测试的日期时间、被测表号、实测误差、三相电压和电流相角数值、三相电压和电流向量图、三相电压幅值、三相电流幅值、三相有功功率。

#### (16) 数据管理-联机通讯界面



图十七

## (17) 数据管理—帮助文件界面



图十八

## (19) 系统校准主菜单界面



图十九

系统校准主菜单如图十九显示的下拉菜单，可用来选择相应的系统校准相关功能，通过↑、↓键可切换到相应的下拉菜单中的测试功能，其中包含：时间校准、增益校准、编号查询三个功能菜单。



按确定键进入相应功能测试和设置，按取消键返回主菜单。

## (20) 系统校准-时间校准界面



图二十

## (21) 系统校准-增益校准界面

此界面为调节仪器精度所用，用户无法进入。

## (22) 系统校准-编号查询界面



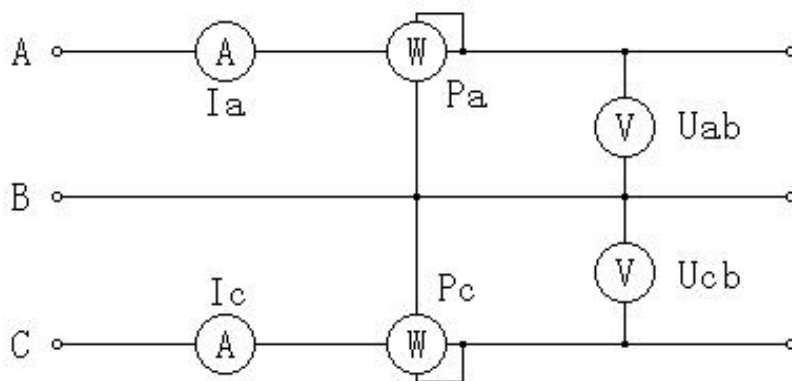
图二十一

此界面用来查询仪器的编号，在升级程序时必须要知道仪器的全部编号，否则无法进行升级操作。

## 四、使用方法

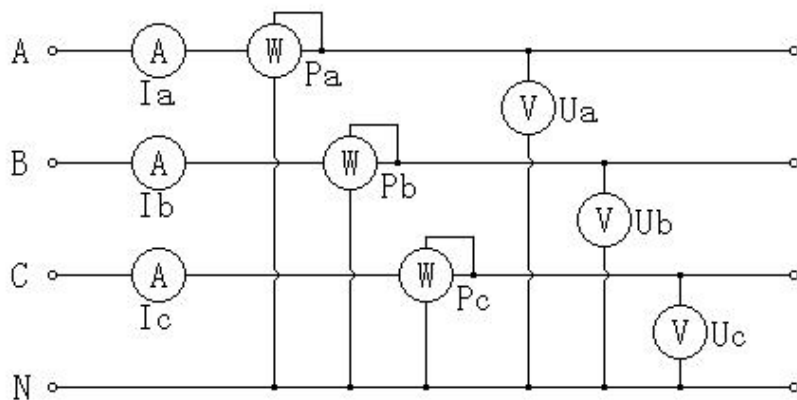
### 1、三相三线和三相四线测量原理简介：

三相三线制测量是指使用两个功率元件实现对三相线路的测量，相当于在电路中分别接入两只电流表（串联在 A、C 两相）、两只电压表（分别并联在 AB 之间和 CB 之间）和两只功率表（电流线圈串联在 A、C 相，电压线圈并联在 AB 和 CB 之间），其测量原理如图二十二所示



图二十二

三相四线制测量是指使用三个功率元件实现对三相线路的测量，相当于在电路中分别接入三只电流表（分别串联在 A、B、C 三相）、三只电压表（分别并联在 A、B、C 各相对 N 相之间）和三只功率表（电流线圈分别串联在 A、B、C 相，电压线圈分别并联在 A、B、C 对 N 之间），其测量原理如图二十三所示



图二十三

## 2、校验举例

### 例 1：电能表校验

三相四线有功电能表 3X220V/380V 3X5A，电能常数为 450r/kW·h，用光电采样器校验。操作方式如下：

接好电压、电流线；电压线并联到功率源的电压端子，电流线串联进功率源的电流回路，要注意极性。

插上脉冲测试线，把脉冲测试线接到被测表的脉冲输出端子上。

开机。

进入“参数设置”屏面。

设置 PT 变比、CT 变比：按上下键将手型指针指到[PT 变比]选项，按确认键进入输入状态，按数字键[1]，再按[确认]键[PT 变比]输入完毕。按上下键将手型指针指到[CT 变比]选项，按确认键进入输入状态，按数字键[1]，再按[确认]键[CT 变比]输入完毕。

设置电表常数：按上下键将手型指针指到[电表常数]选项，按确认键进入输入状态，按数字键[4]、[5]、[0]，再按[确认]键常数输入完毕。

设置校验圈数：按上下键将手型指针指到[设定圈数]选项，按确认键进入输入状态，按数字键[3]，再按[确认]键圈数输入完毕。

设置接线方式：按上下键将手型指针指到[接线方式]选项，按左右键将其选为四线有功。

设置输入方式：按上下键将手型指针指到[输入方式]选项，按左右键将输入方式设置为脉冲；

设置电流输入：按上下键将手型指针指到[电流输入]选项，按左右键将电流输入档位设置为 5A (CT)。

按退出键返回主菜单，进入【电表校验】界面，开始校验过程。将功率源输出调整到所需数值，即可进行电能表误差校验过程。校验完毕可存贮数据，按[存贮]键即可将本次所测各种电参量及误差存入到校验仪的内部存储器中（各种参量及误差与当前的表号同时被存储）。

### 例 2:做为标准电压、电流表

开机。选 A 相（或其它相）为信号输入端。量限设置为相应要测量的电流档位，方式[四线有功]，进入“测试参数”界面，即进入测量电压、电流功能状态下。