

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、多参数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≤0.5%F.S.；基波电流允许误差≤1%F.S.

基波电压和电流之间相位差的测量误差：≤0.5°

谐波电压含有率测量误差：≤0.1%

谐波电流含有率测量误差：≤0.2%

三相电压不平衡度误差：≤0.2%

电压偏差误差：≤0.2%

电压变动误差：≤0.2%

闪变误差：≤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≥100MΩ。

(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

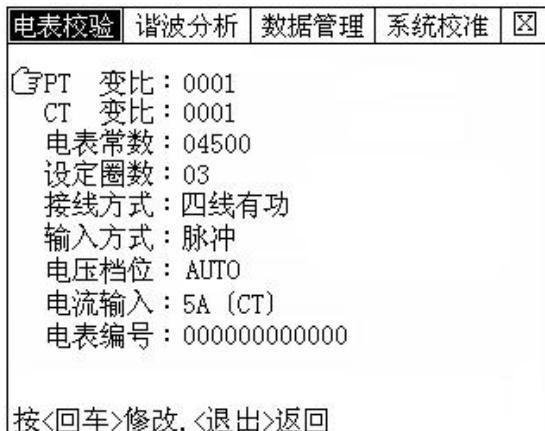


图三

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，其中包括：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



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。

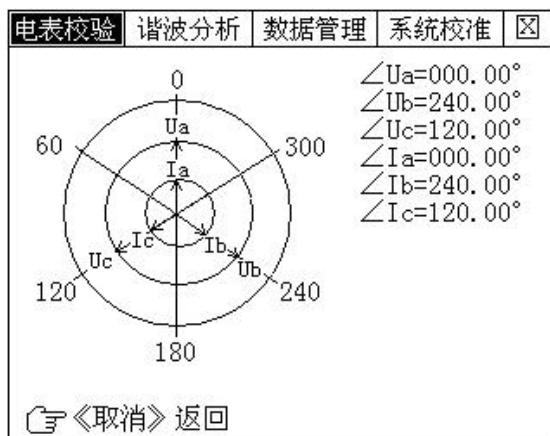
(4) 电表校验-测量参数界面

电表校验			谐波分析	数据管理	系统校准	退出
	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 Pfa 、 Pfb 、 Pfc ，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。

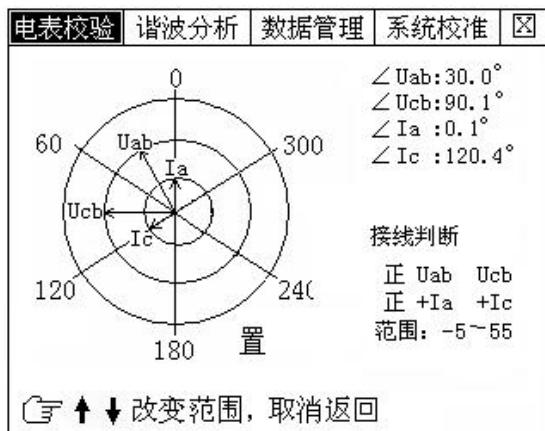
(5) 电表校验-三相四线矢量分析界面



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。

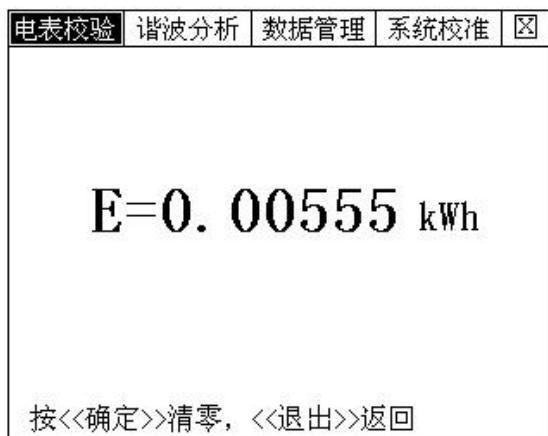
(7) 电表校验-电表校验界面



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、 E_1 、 E_2 、 E_3 、 E_4 、 E_5 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

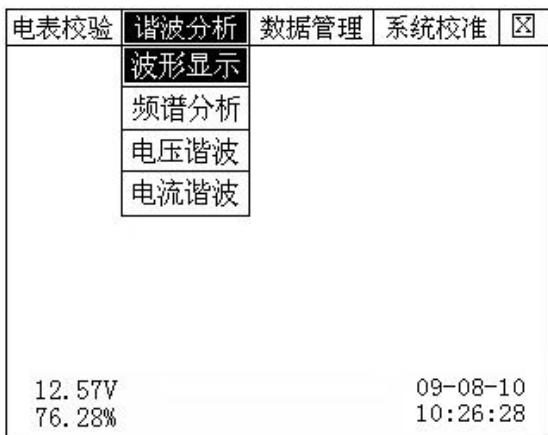


图九

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



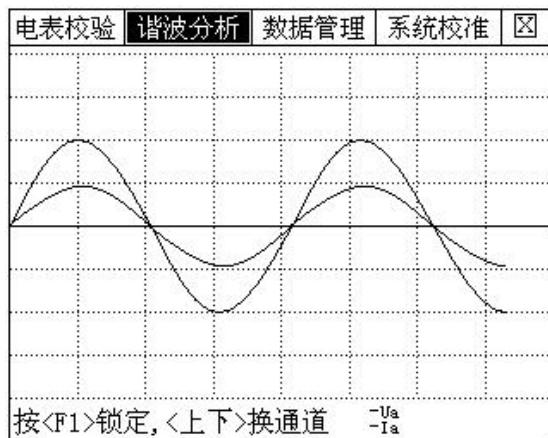
图十

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。

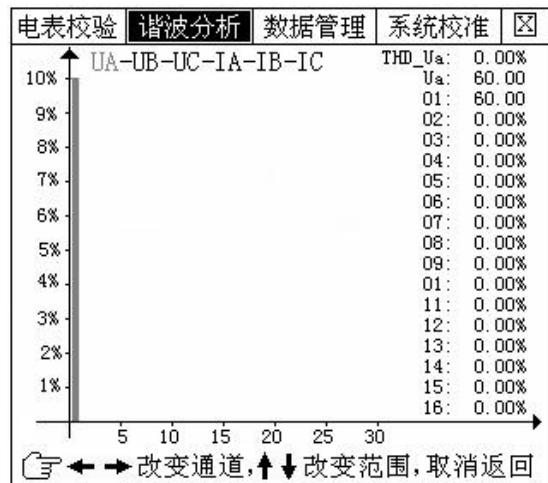
(11) 谐波分析-波形显示界面



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。 $UA-UB-UC-IA-IB-IC$ 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	<input checked="" type="checkbox"/>
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

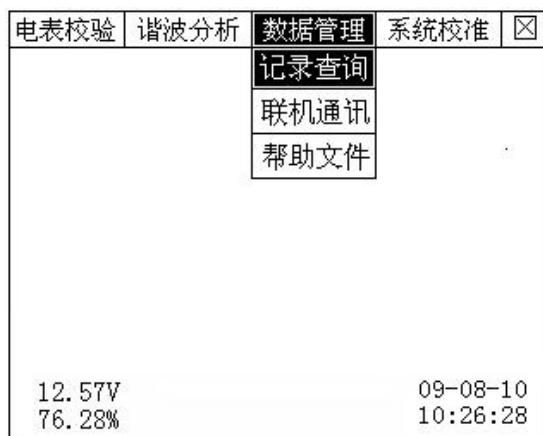
电表校验	谐波分析	数据管理	系统校准	<input checked="" type="checkbox"/>
THD	0.00%	0.00%	0.00%	
RMS	0.000A	0.000A	0.000A	
01	0.000A	0.000A	0.000A	
02	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
03	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
04	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
05	0.000 0.0%	0.000 0.0%	0.000 0.0%	
06	0.000 0.0%	0.000 0.0%	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

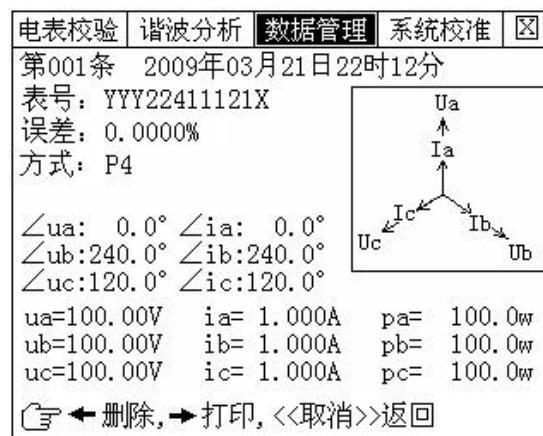


图十五

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。

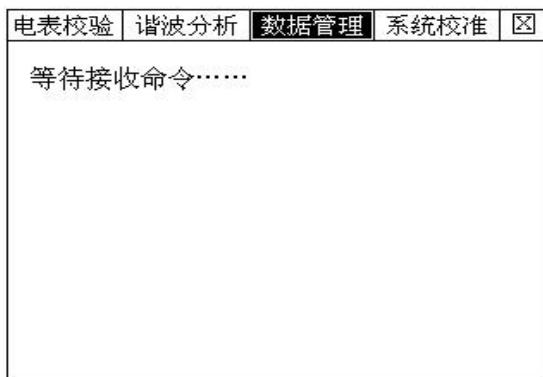
(15) 数据管理-记录查询界面



图十六

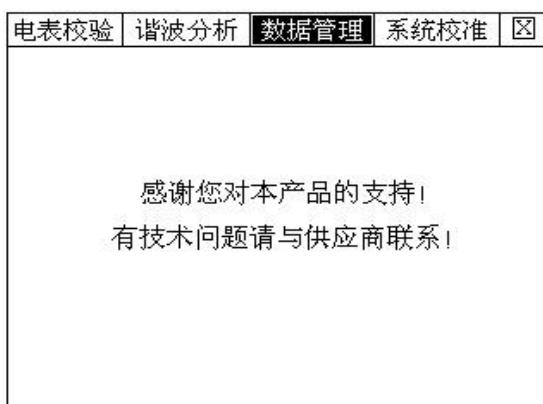
此屏显示保存的记录数据，包括测试的日期时间、被侧表号、实测误差、三相电压和电流相角数值、三相电压和电流向量图、三相电压幅值、三相电流幅值、三相有功功率。

(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



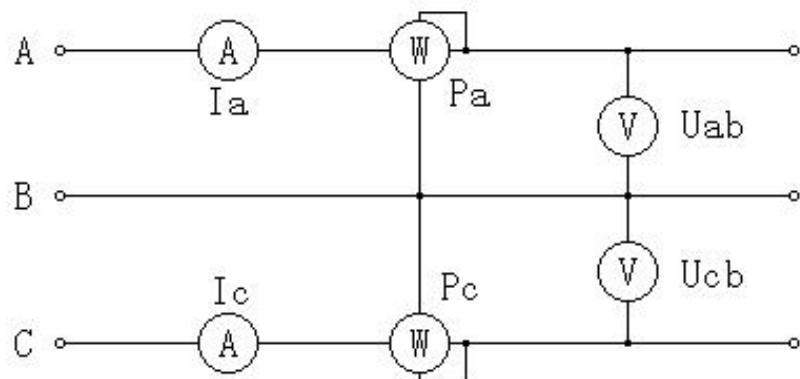
图二十一

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

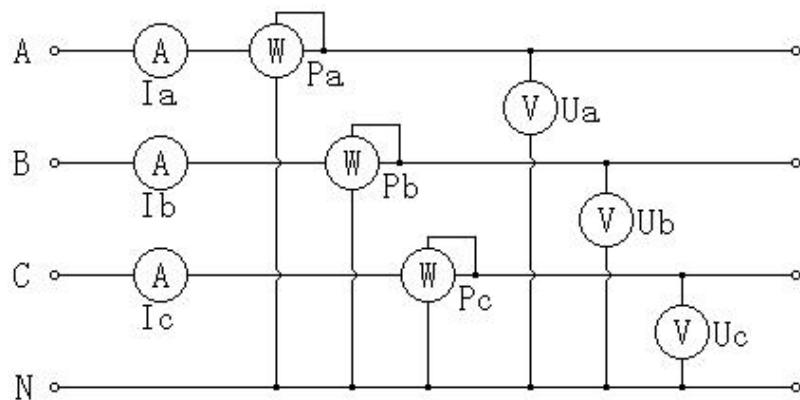
1、三相三线和三相四线测量原理简介：

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。