WLT7301-S 型
三相标准功率源

使用说明书 V1.0

北京五力泰科技有限公司

Beijing Wulit Technology Co., Ltd.

目录

目录 …… 1

概述 …… 2

1 技术指标…… 3

2 外观 …… 8

3 操作方法 …… 10

4 附件 …… 33

概述

WLT7301-S型三相标准功率源暨电能表校验装置采用表源一体化结构，全数字闭环标准源技术，使用嵌入式系统、大屏幕TFT彩色液晶显示器及触摸屏、CPLD芯片和高精度A/D、D/A等一系列先进器件，体积小重量轻，可广泛应用于电能计量行业、电气实验室和其他相关部门，符合下列国家标准及检定规程：

《电能表检验装置》　　GB/T 11150-2001

《交流电能表检定装置》JJG597-2005

《电子式交流电能表》　JJG596-2012

《机电式交流电能表》　JJG307-2006

它具有以下特点：

- 采用7寸TFT触摸屏控制面板加面膜按键，显示信息量大，使用简单方便。
- 内嵌高等级标准电能表，并以此为标准进行数字闭环反馈，装置输出及显示的电压、电流、频率、相位、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数等各参量均可作为标准使用。
- 装置能同时提供6路交流小电压信号用来模拟电子式互感器的输出信号，并校验线损模块的电能脉冲。
- 装置能检测电表的秒脉冲，并显示日记时误差。
- 具有多种保护功能：限流保护、功放保护、电压短路保护、

电流开路保护、功放热保护等功能。

- 智能档位：在仪器允许输出的范围内，用户可以任意设定三相电压电流各自的额定电压、电流档位，电压电流的试验点、调节细度均参照用户设定的额定档位值，方便用户操作。
- 提供丰富的负载点供客户选择，无需 PC 也可自动检定电能误差，并保存数据。
- 可同时校验3块各种单相、三相及有功、无功电能表。
- 数据存储量大，可以很方便查询到校验数据。
- 开放通讯规约，提供例程，方便与客户的校准程序结合。

1 技术指标

1.1 电源大信号输出：

1.1.1　交流电压输出及显示

调节细度：0.01%RG

分辨率：6 位有效数字

准确度：优于±0.05%RD

稳定度：优于±0.01%RD/1min

失真度：优于 0.2%　（非容性负载）

输出功率：额定每相 25VA

满负载调整率：小于±0.01%RG

输出范围：10V～456V

档位设置： 57.7V、100 V、220V 、380V，内部自动档位切换 。

1.1.2　交流电流输出及显示

调节细度：0.01%RG

准确度：优于±0.05%RD

分辨率：6 位有效数字

稳定度：优于±0.01% RD /1min

失真度：优于 0.1%

输出功率：60A 额定每相 40VA,6A 档及以下额定每相 20VA

满负载调整率：小于±0.01%RG

输出范围： 1mA～ 60A

档位设置： 0.6A、6A、60A，自动档位切换

1.2　交流小信号输出

1.2.1 交流电压变换器输出及显示

调节细度：0.01%RG

分辨率：6 位有效数字

准确度：优于±0.05%RD

稳定度：优于±0.01%RD/1min

失真度：优于 0.2%　（非容性负载）

输出功率：额定每相 10VA

满负载调整率：小于±0.01%RG

输出范围：0.3V～10V

相电压输出角差：2′

档位设置：8V

1.2.2 交流电流变换器输出

调节细度：0.01%RG

准确度：优于±0.05%RD

分辨率：6 位有效数字

稳定度：优于±0.01% RD /1min

失真度：优于 0.1%

输出负荷： 5mA

满负载调整率：小于±0.01%RG

输出范围： 0.001V～ 10V

相电流变换输出角差：2′

档位设置： 0.1V、1V、10V 自动档位切换

1.3 功率输出

有功功率准确度： 优于 0.05%RD

无功功率准确度： 优于 0.1%RD

稳定度： 优于 0.01%/1min。

分辨率：6 位有效数字（有功功率、无功功率、视在功率）

1.4 功率因数

调节范围：-1～0～+1；

分辨率：0.00001；

准确度：0.0005。

1.5　相位

调节范围：0～359.99°

分辨率：0.001 °

准确度：±0.02°

1.6　频率

调节范围：40Hz～70Hz

分辨率：0.001Hz

准确度：±0.002Hz

1.7　谐波

可以准确输出 2～51 次谐波，各次谐波可以任意组合叠加在一起同时输出，但是输出谐波时总的谐波含有率之和不要超出下表所出的限制。谐波含量显示准确度 0.1%，谐波含量显示分辨率 4 位有效数字。谐波相位（相对于基波）调节范围 0-359.99° 。

谐波次数	电压最大谐波含有率（相对于基波）
2-8	40%
9-15	30%
16-31	20%
32-51	5%

1.8　校验电表方面的技术指标

标准源输出功率脉冲常数：18000000×5/In

(注： In 为标准源内电流档位值 60、6、0.6)

标准源输出脉冲电平：5V

电度表输入脉冲路数：3 路

电度表输入脉冲电平：5V 以内或无源

电度表误差显示范围：±0.000%--±99.99%

电度表误差显示分辨率：0.001%

电度表电表常数输入范围：6 位有效数字，允许有小数。

电表校验的试验点包括：Imax、0.5 Imax、1.2Ib、1Ib、0.5 Ib、0.2 Ib、0.1 Ib、0.05 Ib、0.02 Ib、0.01 Ib。

电表校验可设的功率因数试验点有 1.0、0.5L 、0.8C、 0.5C。

电表校验圈数的设置范围是 1-9999。

1.9 仪器作为标准源时提供的常用输出调节试验点

电压试验点：10%、20%、50%、80%、100%、110%、120%。

电流试验点： 5%、10%、20%、30%、50%、70%、100%、120%。

相位试验点：0.5L、0.8L、1.0、0.8C、0.5C。

三相电压、电流的幅度可以分别调节，调节细度：10%、1%、0.1%、0.01%；调节范围最大到 125%。

三相电压、电流的相位、功率因数也可以分相调节，调节细度分别为 10°、1°、0.1°、0.01°。

UB、UC 分别对 UA 的相位也可以分别调节。

频率的调节是三相电压、电流一起调节的，调节细度分别为 5Hz、1 Hz、0.1 Hz、0.01 Hz。

1.10 辅助技术指标

供电电源： 单相 175～265VAC，50/60Hz

外形尺寸： 456×555×165mm

功耗：600VA

重量：27Kg。

2 外观

WLT7301-S 型三相标准功率源的外观如下图：



图 2-1

标准功率源的前面板面膜如图 2-2 所示：

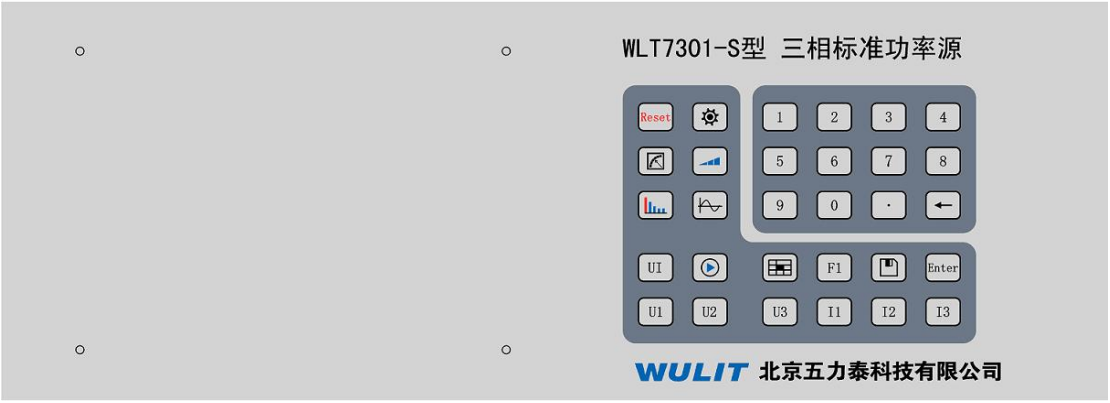


图 2-2

上图中左边是彩色液晶触摸显示屏，右边是按键。

仪器的后面板如图 2-3 所示：

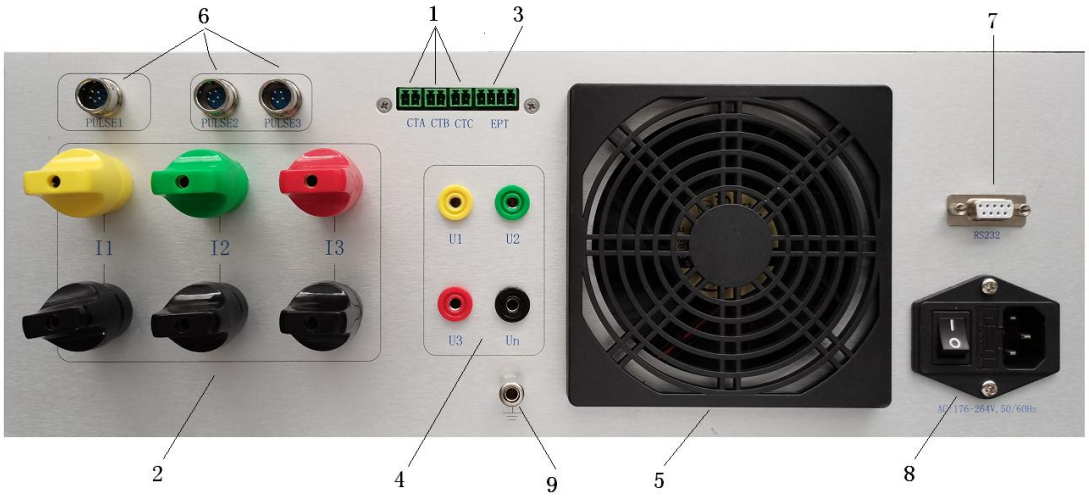


图 2-3

1:三相电流变换器输出

2：三相大电流信号输出

3：三相电压变换器输出

4：三相电压大信号输出

5：散热风扇

6：三路电表脉冲输入

7：RE232 串口

8：电源插座

9：接地端子

3 操作方法

面板上的功能键介绍：

键盘上的按钮可以实现不同的功能，介绍如下：

【】设置仪器的三相电压、电流输出的额定值；被检电能表的象限、正反向、有功或无功等状态；被校表的常数、表号等参数；以及谐波的参数等。

【】装置当作电源使用时的界面，它提供了常用的压、电流、功率因数试验点。

【】：对电源三相电压、电流的任意一相或全部的输出幅度、相位、功率因数、频率进行调整。

【】：显示电源输出的 2-51 次谐波的含量及柱状图。

【】：显示电源输出三相电压电流波形。

【】：确定电能表校验试验点的试验方案。

【】：根据检定方案校验电能表。

【】：保存键，用来保存试验方案。

【F1】：多功能键，包括起动、潜动、走字、查询等功能

【UI】：使三相电压电流升输出或关闭，即三相电压电流的总开关。

【U1】：A 相电压输出开关。

【U2】：B 相电压输出开关。

【U3】：C 相电压输出开关。

【I1】： A 相电流输出开关。

【I2】： B 相电流输出开关。

【I3】： C 相电流输出开关。

【0……9】：数字输入键。

【.】：在参数输入时，作用是小数点；在【】界面，是触摸屏校准键。

【←】：删除键，删除不需要的数据或者谐波。

【Enter】：确认键，确认输入的数据，保存电表参数。

检查外部接线无误后（电压输出不能短路，电流输出不能开路），打开电源开关。仪器进入加载界面（如图 3-1）。约两三秒钟后仪器系统加载完毕，蜂鸣器长鸣一声，进入试验界面，如图 3-2 所示。

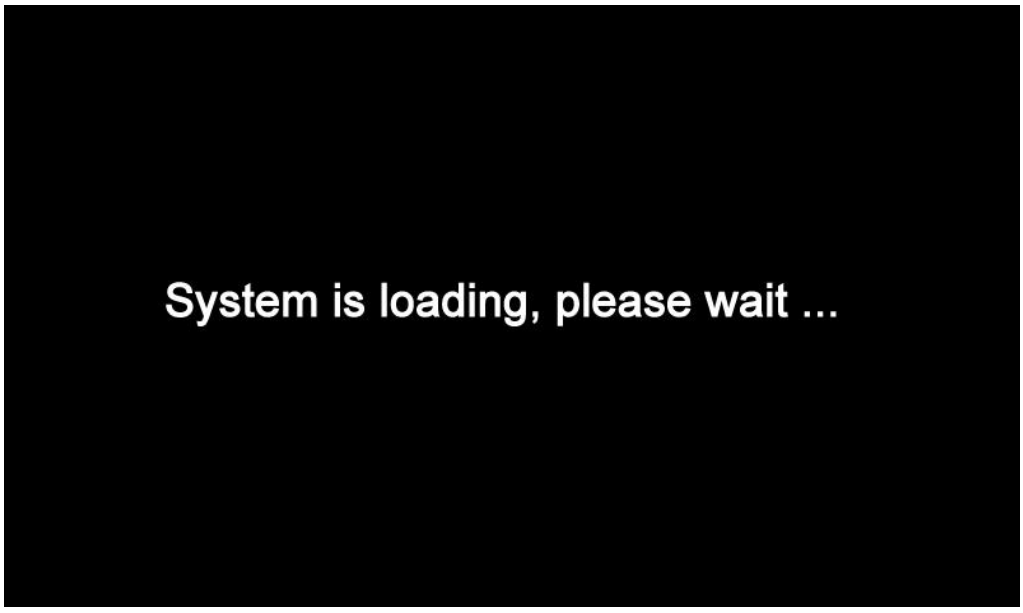


图 3-1

3.1 试验界面

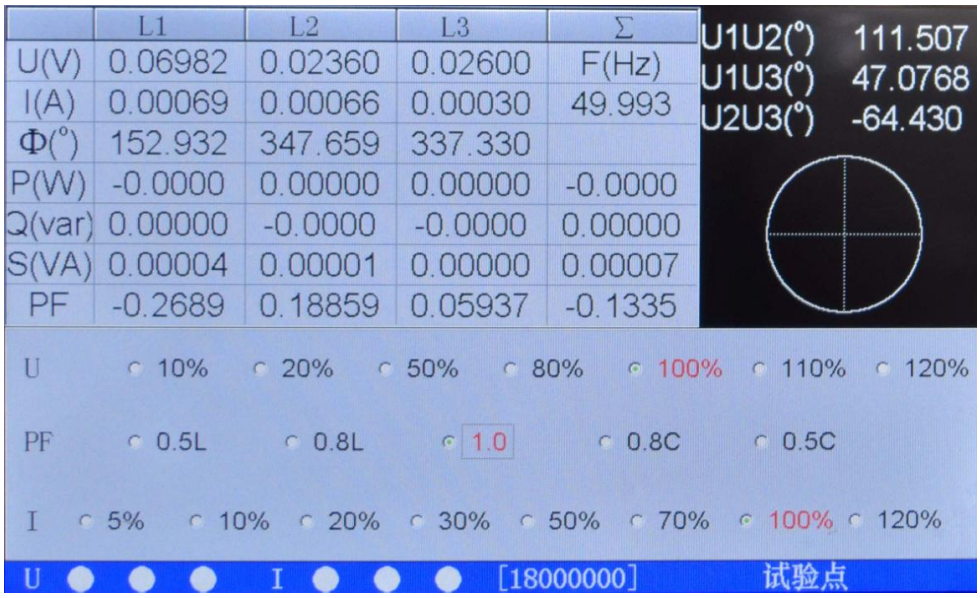


图 3-2

该界面主要分为三个区域，上方的输出显示区，下方是输出设定区域，使用者可选择电压、电流、功率因数的试验点，最下面是仪器的状态显示栏，显示各相电压电流的输出状态和所处的界面名称。下图 3-3 为三相四线下，电压 220v、电流为 5A、功率因数 0.5L 的情况下电源输出的情况。

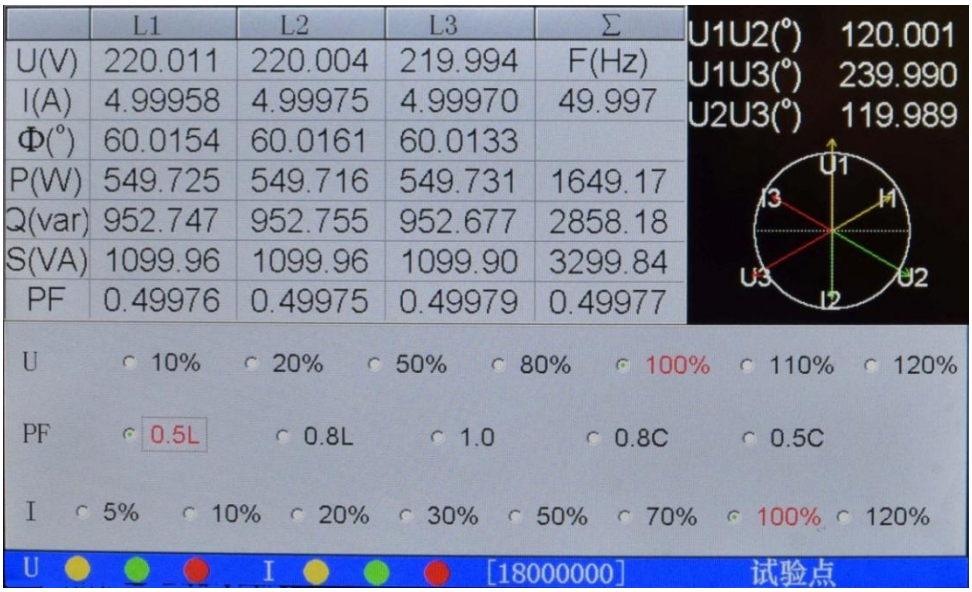


图 3-3

1、 输出显示区

L1 L2 L3 :分别表示 L1 、L2、 L3 三相，三相三线时不显示 L2 相，单相时只显示 L1；

U(V)：三相四线时显示各相的相-中性点电压输出值，三相三线时只显示 U12、U32 的电压；

I(A)： 各相电流输出值；

Φ(°)：各相电流对相电压的相位值；

P(W)：各相的有功功率值和总有功功率值；

Q(var)：各相的无功功率值和总无功功率值；

S(VA)：各相的视在功率值和总视在功率值；

PF： 各相的功率因数和总功率因数；

F(Hz)：电源输出频率值。

矢量图上方为各相-相电压间的相位值，三相三线状态下仅有 U1U3 之间的相位值。在三相四线情况下，按【Enter】键，矢量图上方显示电压之间相位的位置显示线电压 U12、U23、U32 的值。如下图 3-4：

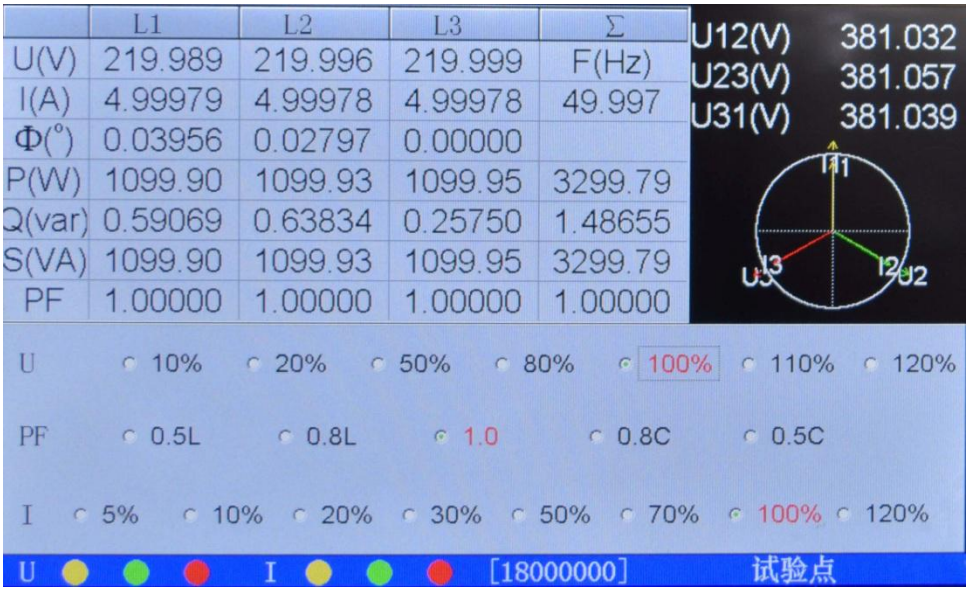


图 3-4

2、 输出设定区

○表示单选；□表示可多选；◉表示单选选中；百分比是相对于【⚙】界面下用户设置的三相电压、电流的额定值而言的。

触摸显示屏上相应位置可选择不同电压试验点、电流试验点、相位试验点。

3、 电源状态区

屏幕的最下方，有六个圆圈，分别对应三相电压、三相电流的输出状态，如果显示白色，表示没有输出，如果有对应的颜色，表示该相处于输出状态，黄、绿、红或者红、黄、蓝分别代表 L1 L2 L3。

圆圈的右边的数字“18000000”表示的是当前装置的高频输出脉冲的电表常数，单位是 imp/Kwh 或 imp/Kvarh，它的大小与当前装置的电流档位有关，最右边显示当前所处于的界面名称。

3.2 设置参数

按【⚙】按钮可以进入参数设置 [I]界面，如图 3-5；再次按按【⚙】按钮可以进入参数设置 [II]界面，如图 3-6；再次按按【⚙】按钮可以进入参数设置 [III]界面，如图 3-7。



图 3-5

参数设置 [I]界面主要是根据被校验电表的信息，用户要确定电源将要输出的参数，在输出设定区它被分为左右两部分。

输出设定区左边是根据被校表的情况，触摸液晶屏选择【四线】、【三线】、 【单相】三种相线中的一个，【四线】表示三相四线、【三线】表示三相三线、【单相】表示单相；【有功】、【无功】只能选择一种，【有功】表示校验有功表，【无功】表示校验无功表；【正向】、【反向】也只能选择一种，【正向】表示相电流的功率因数为正，【反向】表示相电流的功率因数为负。注意当选择【有功】时，输出显示区中的【PF】值将显示有功功率的功率因数；当选择【无功】时，【PF】

值将显示无功的功率因数。【正序】、【逆序】分别表示正相序和逆相序，只有在三相四线的情况下可以选择逆序；【内置】、【外置】表示在校验电表误差时，是使用本机当做标准还是用外配标准表的输出脉冲作为校验标准，仪器默认【内置】，只有在特殊情况下才能使用外置的功能。

输出设定区右边是输入电表的额定电压、电流值（注意这里的电压值是相-中性的电压值），以及电能表最大电流值；**设置额定电流值和最大电流值时分别需要按【确认】键保存。**

U1、U2、 U3、I1、I2、 I3 右边的数字框；表示电源将要设定输出的三相额定电压、电流值。Iq 是起动电流值，Imax 是电表做误差试验所需的最大电流值。

通过触摸可以选中 U1、U2、 U3、 I1、I2、 I3 左边的方框☐，某一相被选上，则这一相的左边方框变成☑；如果三相电压或电流都被方框选中，只需输入 L1 相的电压或电流，另外两相的输出则于 L1 相相同，如果三相电压电流左边的方框没有被选中，则表示三相可以各自输入不同的数值，电源的三相就可以输出各不相同的电压或电流。

输入数字的方法：触摸 U1…I3 右边的长方框，使光标出现在框内，然后按面板上的数字键输入，【←】键可以删除输入的数据，三相电压或电流的档位数值输入完成后，并且光标停留在 U1、U2、U3、I1、I2、 I3 中任意一个右侧的方框内，按【Enter】键确认。

电压电流额定档位额定值输入新的值并按【Enter】键确认后，如

果此时三相电压电流一直处于输出状态，电源将按最新的参数自动改变输出幅度。



图 3-5.1

点击 EPT、ECT 左边的方框，选择模拟电子互感器输出，电压 3.25v 代表 100v 的电量；ECT 下面的方框是 CT 的倍率，图上输入值为 6，I1、I2、I3 右边的方框是 1V，就 1V 代表的电量是 6A，如果 CT 倍率为 1，就表示 1V 代表的电量是 1A.

图中 U、I 显示的实际模拟出来的电压值，P、Q、S 等电量则是转换成互感器初级的电量显示出来。

参数设置 [II]界面的主要功能是设置被校电表的参数。



图 3-6

【标准表常数】表示外置标准表常数，不使用外置标准表可以不输；【表类型】 表示选择被校表是电子式表或机电式电表，【表号】是指被校表的表号，它支持数字和字母输入；【表等级】表示选择电表的等级，共有 0.2S、0.5S、 1、 2 、3 共 5 个等级可选；【表常数】表示被校表的电表常数，有功时它的单位有 imp/kWh、imp/Wh、kWh/imp、Wh/imp 四种可选，无功时它的单位会相应变化；【起动电流】 表示起动电流值，单位是毫安。

以上这些参数设置完后，最后需要按【Enter】键确认。

参数设置 [III]界面的主要功能是设置谐波输出的参数。

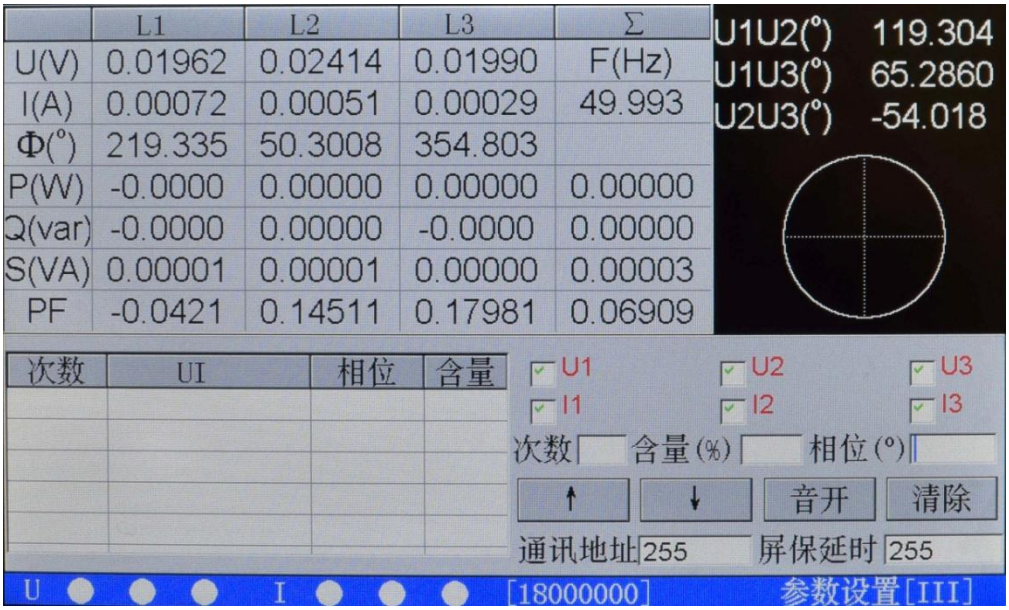


图 3-7

[音关]是按键音开关，循环点击之可以使按键音开或关。

[清除]表示清除所有谐波输出，电源将输出基波。

谐波设置：

谐波可以多次设置，每一次可以设的不同，但每相电压电流的各次谐波含量总和如下：

2-8 次谐波含量最大为 40%，9-15 次谐波含量最大为 30%，16-31 次谐波含量最大为 20%。

触摸[次数]、[含量]、[相位]右边的文字框，就可以对谐波输出进行设置。

次数：表示电源输出的谐波次数，可输入 2-51 次。

含量：表示设置的谐波对应基波的幅度，以百分比显示。

相位：表示设置的谐波对应基波的相位，单位是度。

对于由那些相的电压、电流输出参与到这次谐波设置中，由 U1…U3、I1…I3 左侧的方框☐来决定，如果被选中，就表示参与到

这一次的谐波设置。

所有谐波参数设置完后，而且光标停留在【次数】或【含量】或【相位】右侧的方框内，最后按【确认】键进行谐波设置确认。经确认后，屏幕的左侧表格内会出现谐波设置的内容。其中【次数】栏内表示这一次设置的谐波次数，【UI】栏内显示有哪些相的电压电流参与到本次谐波设置，【相位】栏内显示本次设置的谐波相位，【含量】栏内显示本次设置的谐波含量。下图 3-8 是设置的 3 次谐波，谐波含量为 10%，谐波相位为 0 的图.

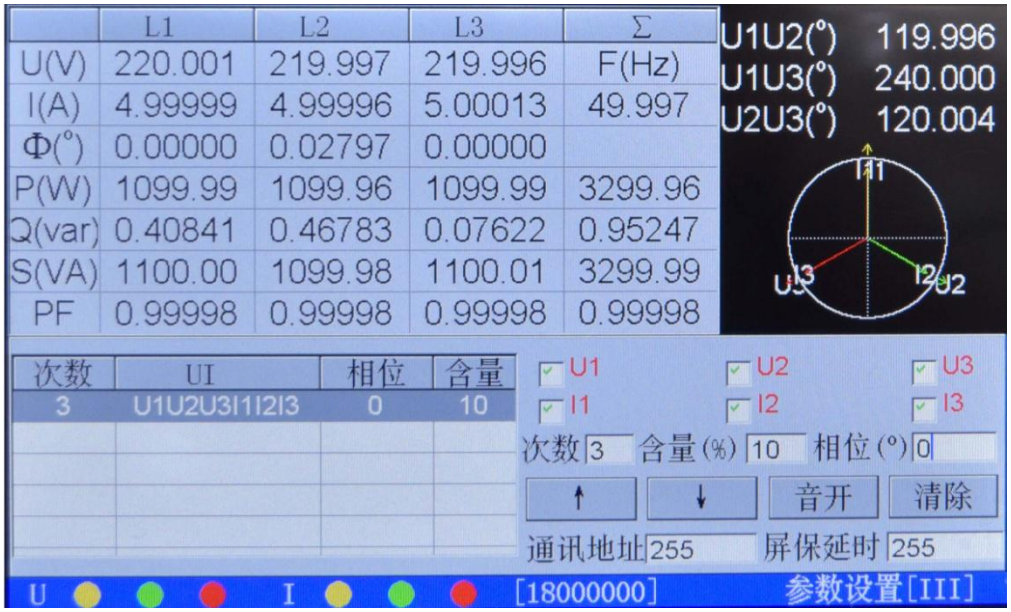


图 3-8

【↑】、【↓】：当谐波次数设置较多，需要删除某一项，可以用【↑】、【↓】来查找的需要删除的项目，如图 3-9，然后按【←┘】键删除。

【通讯地址】：三相电源的通讯地址，可以设置成 1-254，如果设为 255，就表示没有此地址，出厂时默认为 255。

【屏保延时】:液晶屏保时间，单位是分钟。

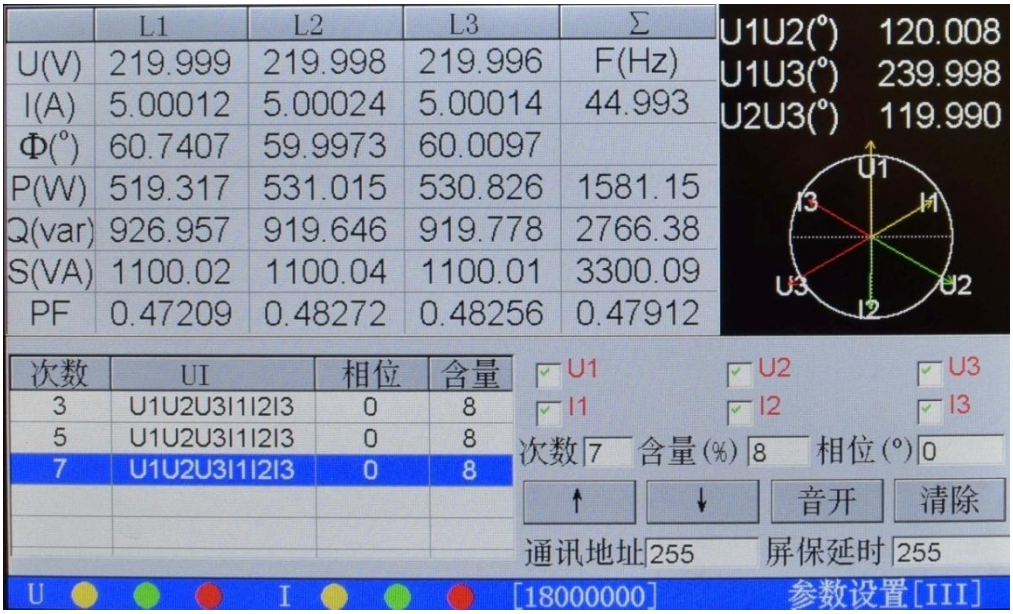


图 3-9

3.3 校验方案

校验电度表前需要配置校验方案以确定校验的试验点，仪器可以保存 5 种不同的方案，，按【 】键进入校验方案设置界面，如下图 3-10：

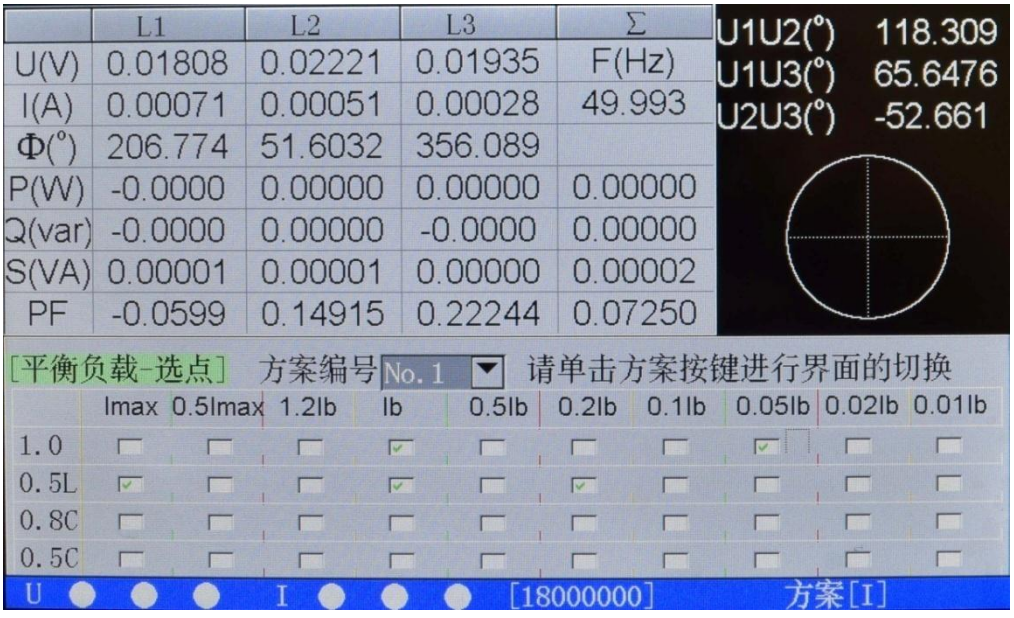


图 3-10

在这个界面可以设置平衡负载试验点，打勾的表示被选中，再次

按下【 】键，可以设置各平衡负载试验点的校验圈数，如下图。通过触摸方框，即可选择相应的负载点，再次按下【 】键，可以设置不同试验点下的校验圈数，以此循环，接着设定不平衡负载点及不平衡负载点的校验圈数，全部方案设定完后，按【 】保存。

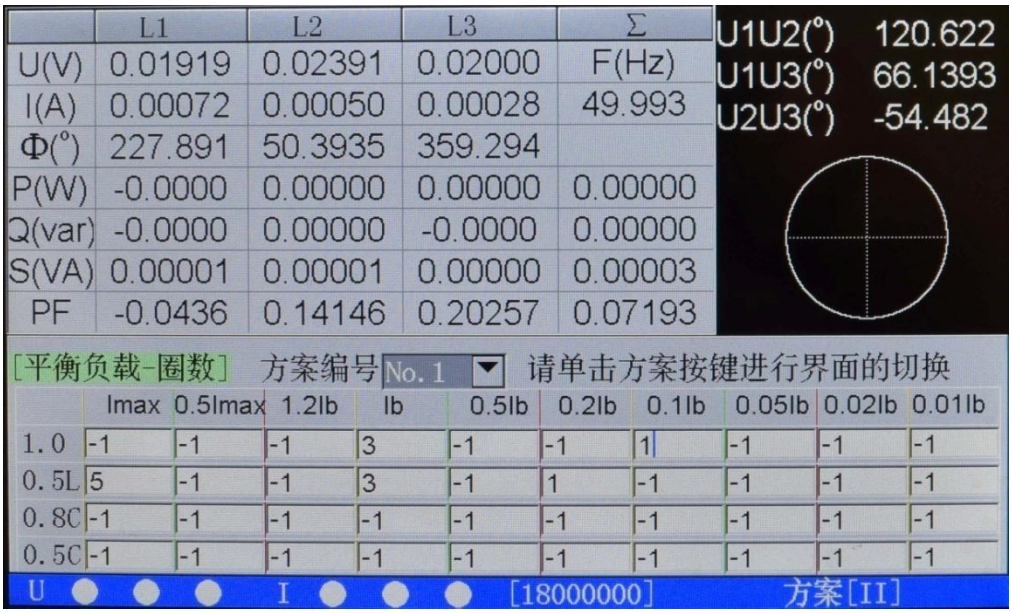


图 3-11



图 3-12



图 3-13

上图中圈数设置里出现的-1 或 0 表示还没被赋值。

3.4 校验电能表

按【】键，进入校表界面。选择校验方案后，按【UI】键开输出，用户可以按【↑】、【↓】或者直接点击某试验点所处的位置来选择不同试验点进行手动校验，某个试验点被选中它就会显示为蓝色。

【相序】栏表示哪些相的电流有输出；

【电流】栏显示具体的电流试验点。

【PF】　栏显示电源输出的功率因数。

【N】　栏显示当前试验点所置入的圈数。

【误差 1】　栏显示当前试验点的上一次电能表的校验误差。

【误差 2】　栏显示当前试验点的本次电能表的校验误差。

【平均误差】 栏显示当前试验点的三次误差的平均值。

【正向】　相电流对于相电压的功率因数正向。

【反向】　相电流对于相电压的功率因数反向。

【手动】 手动校验电表误差。

【自动】 自动校验电表误差。



图 3-14

选择自动校验误差时，先选择第一个试验点，然后点【自动】，再点【开始】，仪器将自动开始校验，直到最后一个试验点完成，仪器将电流降为零。如果想中断自动校验，按【停止】键即可。按【 】键，误差数据就会被保存到仪器的 Flash 中。在自动校验过程中，仪器自动跳转试验点的标准是误差稳定，前后两次的误差值的变化量小于被校表精度等级的一半，而且 Err1 与 Err2 不相等。客户要设置合适的校验圈数，否则可能被校表的误差还没有完全稳定，就已经改变试验点了。

3.5 多功能菜单

点【F1】按钮，可以进入多功能菜单界面。如图 3-15.



图 3-15

在这个界面有日记时误差试验、起动试验、潜动试验、常数试验、数据查询 4 个功能，分别对应起动、潜动 、走字、数据查询四个按键。

按【日记时】，进入日记时误差试验界面，如图 3-16.



图 3-16

按【起动】，进入起动试验界面，如图 3-17.



图 3-17

根据电表的精度等级、起动电流值及其他参数，仪器会自动算出起动试验的理论时间，开电压电流输出后再按【启动】键，仪器会自动输出额定电压和起动电流，并根据收到的电表脉冲和实际运行的时间来判断电表的起动试验是否合格。如果需要保存试验结果，按【 】即可。键按【返回】【键可以返回至上一个界面。

按【潜动】，进入潜动试验界面，如图 3-18



图 3-18

根据电表的精度等级及其他参数，仪器会自动算出潜动试验的理论时间，开电压电流输出键后再按【启动】键，仪器会自动输出 1.15 倍的额定电压和潜动电流（电子式表潜动电流为零，机电式表的潜动电流是起动电流的四分之一），并根据收到的电表脉冲和实际运行的时间来判断电表的起动试验是否合格。如果需要保存试验结果，需要按【保存】键。按【返回】键可以返回至上一个界面。

按【走字】键，进入常数试验界面，如图 3-19。本试验中，仪器使用的是标准表法，即按照设置的工作时间内，仪器输出额定电压和电表的最大电流，仪器内部的标准表与被校表同时累计电能值，设置的时间结束时，仪器自动停止输出，校表员输入电表的起始、终止电能值，按【Enter】键，仪器会自动算出误差,按【 】键可以保存本次试验结果。



图 3-19

按[数据查询]，进入数据查询界面，如图 3-20：



图 3-20

液晶上部显示是被校表的索引，可以通过【↑】、【↓】按键锁定某一条记录，也可以在【表号】的方框里输入表号，按【查询】键直接搜索，搜到后按【详情】键，可以看到被校表的详细数据，如图 3-21。



图 3-21

3.6 输出调节

按【▁▃▅▇】键，可以对电源的输出进行微调。如下图 3-22.

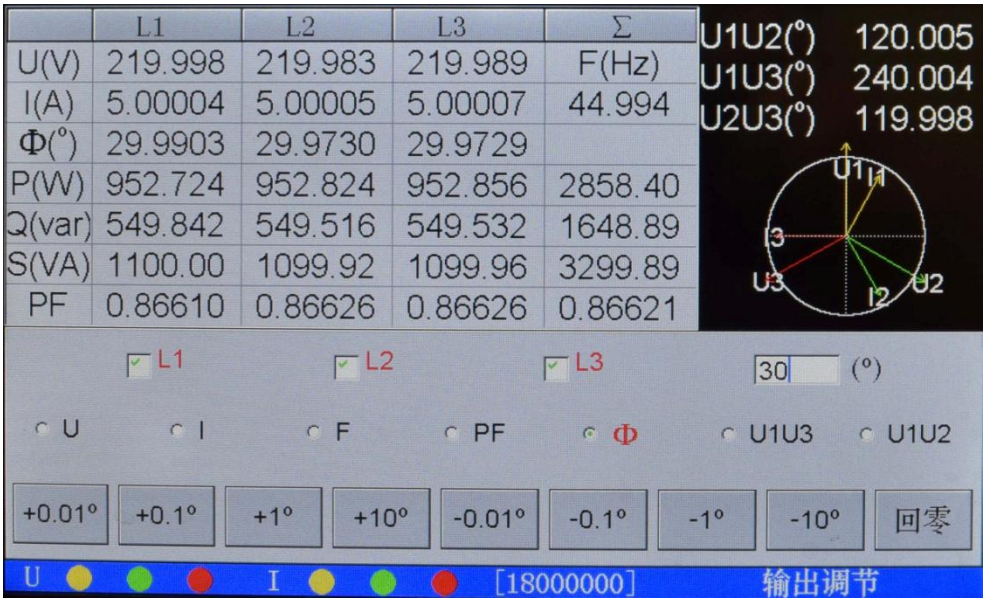


图 3-22

触摸屏可操作区域里第一排选择 L1、L2、L3 表示该相是否参与调节，如果它们左侧左侧显示☑，表示此相参与调节，如果显示☐，表示此相不参与调节，可以通过触摸改变它们的状态；第二排选择 U、I、F、PF、Φ、U1U3、U1U2 表示要调节的项目，分别表示调节电压

幅度、电流幅度、功率因数、各相电流对应电压的相位、U1U3 之间的相位，U1U2 之间的相位；第三排表示调节细度，根据调节项的不同，选择不同的调节细度：

电压、电流的调节幅度均是相对于“参数设定”里输入的额定值的百分比，有±10%、±1%、±0.1%、±0.01%可以选择，但是请注意调节的最高限是 125%.

频率的调节是针对所有相的，调节细度有±5Hz、±1Hz、±0.1Hz、±0.01Hz，注意调节范围是 40-70Hz。

功率因数的调节有超前或滞后 0.01、0.1 等。

相位的调节细度有±10°、±1°、±0.1°、0.01°，调节范围 0-359.99°。

U1U3、U1U2 的调节实际上调节的是 U3、U2 的相位，这时“L1”、“L2” 、“L3”是否被选中与此调节没有关系，在三相三线状态下 U1U2 的调节不起作用，调节细度有±10°、±1°、±0.1°、0.01°，调节范围 0-359.99°。

图 3-23 显示的是调节频率的界面，频率的调节不能分相进行。

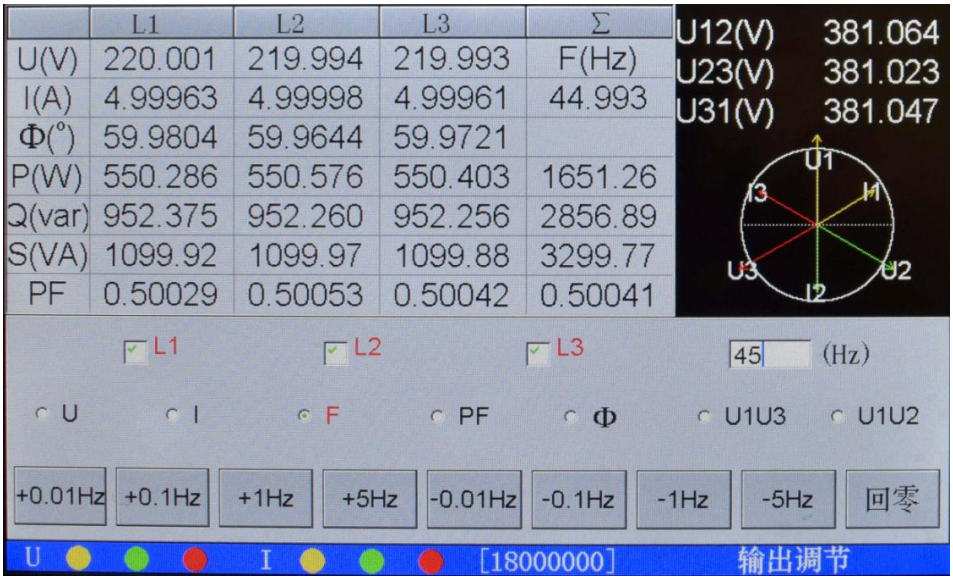


图 3-23

3.7 谐波显示

按【】键，进入谐波界面，屏幕显示各相输出的谐波柱状图和 2-51(30)次的各次谐波含量。选择 U1…I3 左边的方框，即选择屏幕显示哪一相输出的具体数据。

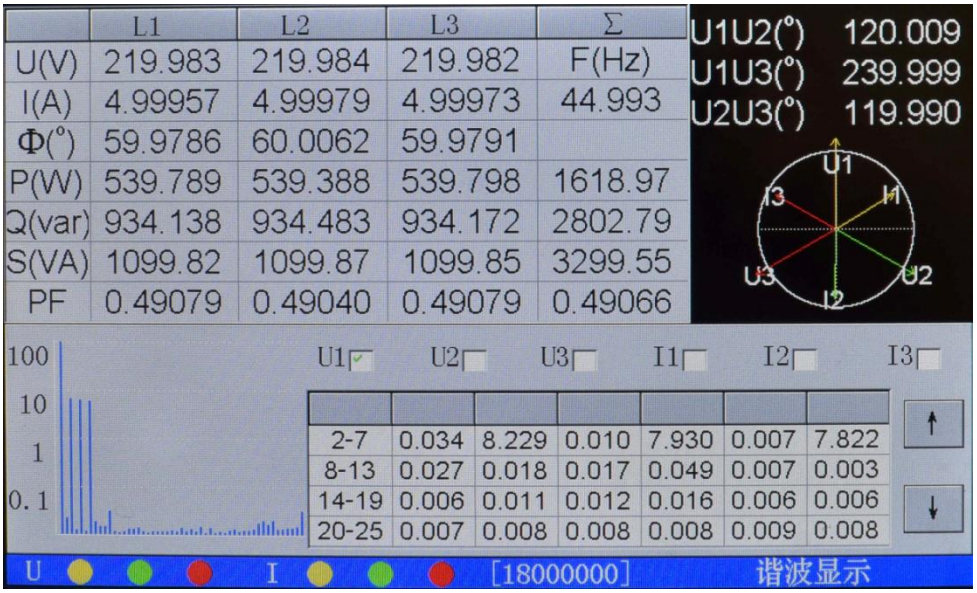
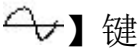


图 3-24

3.8 波形显示

点【】键，进入波形显示界面，如图 3-25.图中显示的是含有 3 次谐波，谐波含量为 8%，谐波相位为 0° 的各相电压电流的输出波形及失真度。

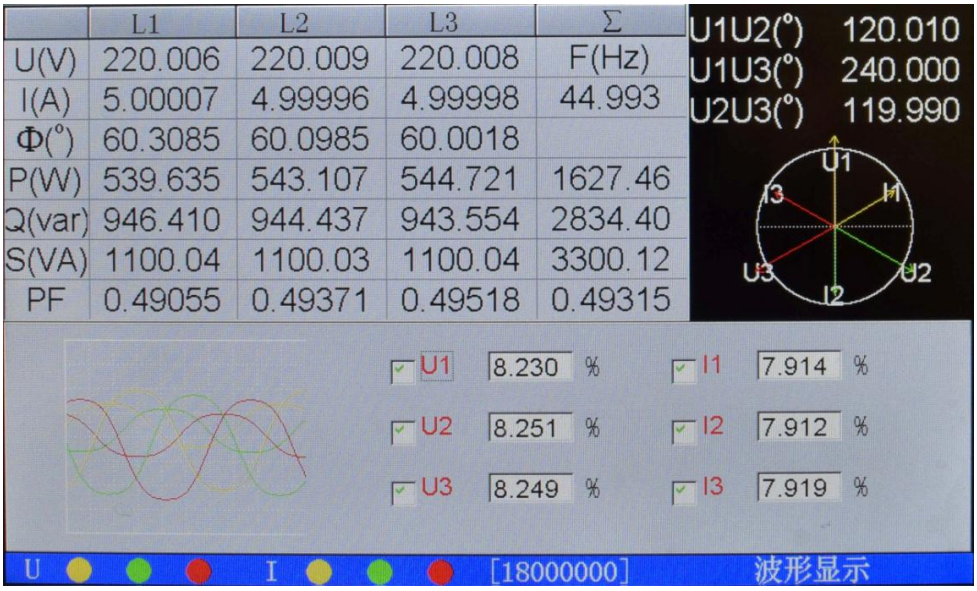


图 3-25

液晶下方显示各相输出波形及波形的失真度，通过选择波形显示开关 U1...I3，确定显示哪些相的波形，可以复选。

3.9 触摸屏校准

在【试验】界面，按【。】键两次，可以进行触摸屏校准。触摸液晶屏显示的十字图形的中心点，若本次触摸产生的坐标值通过系统认可，则自动出现下一个十字图形进行校准；否则不出现下一个十字图形,当五个十字图形全部触摸通过后，显示屏上会提示操作成功，这时请复位或重新开机，新的坐标数据会被保存到仪器内部的 Flash 中。



图 3-26

4 附件

电源线	1 根
测试线	1 套
光电头	1 个
输出脉冲线	1 根
输入脉冲线	3 根
保险管	3 个
通讯线	1 根
使用说明	1 份
检测报告	1 份

脉冲线及串口座说明：

1）输入脉冲线(2 芯)：

脉冲入（c)：红（白）色鳄鱼夹

脉冲地（e)：黑色鳄鱼夹

2）输出脉冲线 (3 芯)

高频脉冲：红色鳄鱼夹

低频脉冲：黄色或绿色鳄鱼夹

脉冲地：　黑色鳄鱼夹

3）通讯口定义

第 2 脚：TXD　　第三脚　RXD　　第五脚　　GND

4）脉冲口 1 定义

第 1 脚：5V　　第 2 脚：脉冲入 (接光电头)

第 3 脚：GND　　第 4 脚：低频脉冲

第 5 脚：高频脉冲

脉冲口 2、3 定义

第 2 脚：脉冲入 (接光电头)

第 3 脚：GND

5）ECT 脉冲口定义

1：　V+　2：V-

6）EPT 脉冲口定义

第 1 脚：VA　　第 2 脚：VB

第 3 脚：VC　　第 4 脚：GND