

SMR-1Y

交直流程控标准源

使用说明书



让我们共同进入电能计量信息化时代!

南京鑫玛瑞电力科技开发有限公司

严重注意事项

- 1、当交流源或直流源运行在电流电压输出时，严禁把一切外部负载或测量工具连接电流电压的输出端。
- 2、输出端子不能作为输入用途，输入端子输入不得超出规定范围。
- 3、电压输出不得短路，电流输出不得开路。操作者启动输出电压、电流源之前应保证正确的外部连线，连线部分不能裸露，暂时离开时请关闭源输出！
- 4、电压、电流正在输出时请不要关机，特别是当高电压、大电流正在输出时，请先通过软件关闭源输出，然后再关闭仪器电源。
- 5、使用本设备时，必须提供可靠地 AC220V 电源，必须保证火线、零线和接地线线序正确，必须可靠地接地线，以保证操作者安全，保证指标不受影响，保证不会意外损坏设备
- 6、在本设备与其它设备联机通讯前应断开所有设备电源，然后再连接通信线，带电连接可能会对设备造成损坏。
- 7、标准仪器设备轻拿轻放，不得遮挡通风口，发现设备风机转动声响异常，主要是因长期灰层累积过多，影响风机转动，此时务必停止操作设备。
- 8、未经本公司允许，禁止私自拆开精密仪器，内有高压！
- 9、在测量或校验前，将设备预热 30 分钟以上。
- 10、直流输出 10A 20A 时请将电流升至 100%预热五至十分钟。

目 录

一、 产品概述.....	3
二、 主要特点.....	3
三、 主要技术指标.....	4
四、 面板说明.....	6
五、 操作说明.....	8

一、产品概述

SMR-1Y 交直流程控标准源是我公司根据国家电力行业相关标准及国家电网公司对电能质量的技术要求，系统分析国内外对电测技术及电能检定的研究水准，结合我公司多年研制电能电测产品技术积累研制而成。

SMR-1Y 交直流程控标准源采用高速交流采样、高精度 DDS 波形合成、高速数字信号处理器 (DSP)、先进的 FPGA 技术、大功率线性功放、嵌入式计算机系统等设计而成。适用于多功能数显表、RTU 交流采样、变送器、指示仪表的检定和校验，是电力系统用于电力产品检定和校准的理想设备。

本产品国内首创设备“内置工控机”（无需外接电脑）快速实现本机自动效验并保存数据等功能，广泛适用于电力、能源、铁路、石油化工及各科研单位等。

SMR-1Y 系列交直流程控标准源包含 0.05 级、0.1 级两种精度等级。

二、主要特点

- ◇ 紧凑而美观的表源一体化设计，体积小，重量轻。负载能力强。
- ◇ 功能强大的校验软件，可自动检定各种多功能数显表、交流采样装置、指示仪表的各项指标。
- ◇ 采用大功率线性功放电路，闭环输出。各项输出均采用动态负载自动调整技术，提高了输出的准确度。
- ◇ 交流标准源输出频率可以 0.001Hz 细度任意调节。三相电压之间、三相电流之间、各相电压和电流之间可以 0.01° 细度任意移相。
- ◇ 可输出 2~31 次标准调制谐波，可进行单次或任意多次谐波叠加输出。
- ◇ 采用 8.4 寸大屏幕 TFT 真彩 LCD 显示屏，结合友好的图形化中文视窗界面显示，鼠标；键盘及面板按键操作简单、方便、直观，无需专门培训。
- ◇ 功能齐全的快捷键，方便客户操作，一键到位，使用便捷，效率高。
- ◇ 内置大容量的 FLASH ROM, 方便客户存贮检定结果数据以及将数据传输到上位计算机。
- ◇ 备有数字旋转编码器，方便参数进行各种细度调节。
- ◇ 采用大规模 FPGA 芯片设计自己的专用 IC 使电路简化并提高了可靠性。
- ◇ 备有多重报警和保护功能，故障自行检测，可准确显示出故障类型，使用安全可靠。
- ◇ 内置工控机，可自行检定，导出 WORD 文档测试报告，无需外接计算机。
- ◇ 备有 232 串口，也可以外接计算机，完成检定等。

二、主要技术指标

3.1 交流电压输出

量限:	600V、380V、220V、100V、57.7
调节范围:	(0-120)%RG RG 为量限，下同
调节细度:	0.01%RG
准确度:	0.05%RG
稳定度:	≤0.01%/2min
失真度:	≤0.1% (非容性负载);

输出负载： 每相 25VA

3.2 交流电流输出

量限： 20A、5A、2A、1A
调节范围： (0~120)%RG RG 为量限，下同；
调节细度： 0.01%RG
准确度： 0.05%RG
稳定度： $\leq 0.01\%/2\text{min}$
失真度： $\leq 0.1\%$ (非容性负载)
输出负载： 每相 25VA

3.3 功率输出

准确度： 0.05%RG
稳定度： 0.02%RG/2min

3.4 相位

调节范围： $0^\circ \sim 359.99^\circ$
分辨率： 0.01°
准确度： 0.05°

3.5 功率因数

调节范围： $-1 \sim 0 \sim +1$
分辨率： 0.001
准确度： 0.05%RG

3.6 频率

调节范围： 45Hz~65Hz；
分辨率： 0.001Hz
准确度： 0.05%RG

3.7 电压电流谐波设置

谐波次数： 2~31 次
总谐波含量： 0~40.00%
谐波相位： $0^\circ \sim 359.99^\circ$

3.8 直流电压输出

量限： 75mV、150mV、300mV、600mV、1.5V、3V、5V、10V、15V、30V、75V、150V、300V、600V
调节范围： (0~120)%RG RG 为量限，下同
调节细度： 0.01%RG
准确度： 0.05%RG (600mv 以下量限为 0.1%RG 年)
稳定度： $\leq 0.01\%/2\text{min}$
直流电压负载： 10V 以下：0.1A 150V：200mA 600V：20mA
输出纹波： $\leq 1\%$

3.9 直流电流输出

量限： 1mA、2mA、5mA、10mA、20mA、50mA、100mA、200mA、500mA、1A、5A、10A 20A
调节范围： (0-120)%RG RG 为量限，下同
调节细度： 0.01%RG
准确度： 0.05%RG (200mA 以下量限为 0.1%RG 年)
稳定度： $\leq 0.01\%/2\text{min}$
直流电流负载： 1A 以下：6V 1A:5V 5A: 2.5V

3.10 环境条件

工作温度： $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$
相对湿度： $\leq 85\%$

3.11 工作电源

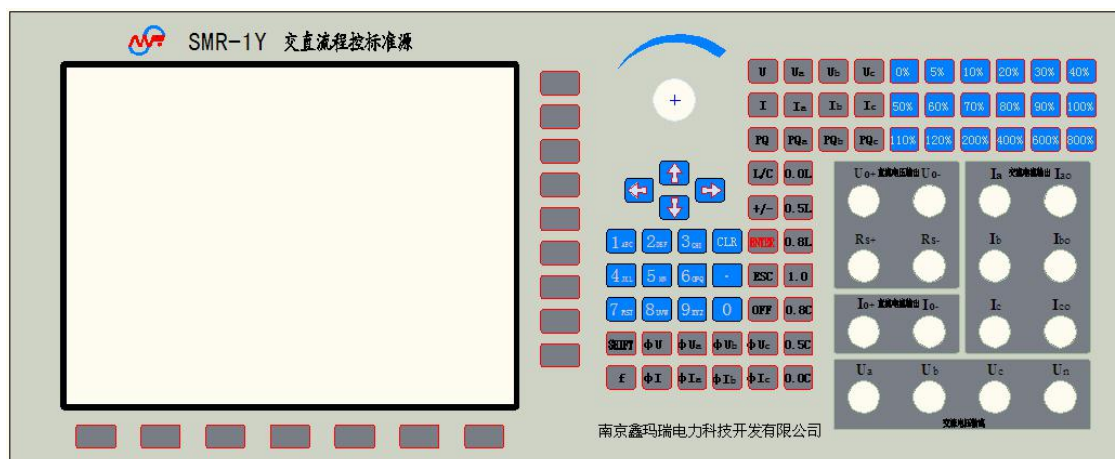
AC220V $\pm 15\%$

3.12 外观尺寸及重量

外观尺寸： 4U: 440mm X 180mm X 450mm
重量： 20Kg

四、 面板说明

4.1 前面板



1 — 800*600TFT 真彩 LCD

2 — 带开关旋转编码器，可用于对输出量进行调节，或用于参数选择

3 — 功能键、数字键、控制键区

【SHIFT】： 复用切换键

【ESC】： 退出键

【CLR】： 清除键

【0—9】： 数字键

【F1】、【F2】、【F3】： 功能键

【←】、【↑】、【→】、【↓】： 上、下、左、右方向键

【Enter】： 确认键

【U】： 电压参数设置键

【Ua】【Ub】【Uc】： 分相电压参数设置键

【I】： 电流参数设置键

【Ia】【Ib】【Ic】： 分相电流参数设置键

【PQ】： 有功/无功功率参数设置键

【L/C】： 感性/容性功率因数切换键

【F】： 频率参数键

【 ϕ I】： 电流相位设置键

【 ϕ IA】、【 ϕ IB】、【 ϕ IC】： 电流分相相序指示键

4 — 快捷键区，都为快捷键，按下后直接产生相关功能

【0.0L】、【0.5L】、【0.8L】、【1.0】、【0.5C】、【0.8C】、【0.0C】 按键为 $\cos \phi$ 试验点快捷键
 【800%】【600%】【400%】【200%】【120%】、【110%】、【100%】、【90%】、【80%】、【70%】、
 【60%】、【50%】、【40%】、【30%】、【20%】、【10%】、【5%】、【0%】 为 U、I 百分比试验点快捷键

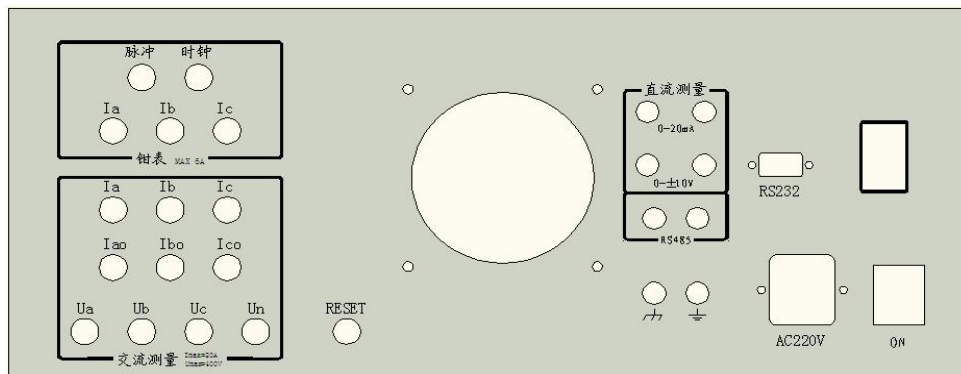
5 — 直流电压源输出端子

6 — 直流电流源输出端子

7 — 交流电流源输出端子，黄、绿、红色端子分别为 A 相、B 相、C 相电流输出的正端；黑色端子分别为 A 相、B 相、C 相电流输出的负端。

8 — 交流电压源输出端子，黄、绿、红色端子分别为 A 相、B 相、C 相电压输出正端，黑色端子 Un 为公共端

4.2 后面板(扩展功能选项)



- 1 — 校验脉冲口：其中红，黑线-电能脉冲输入。绿，黑线-标频输出。
- 2 — 时钟脉冲口：其中红，黑线-时钟标准脉冲输出。(选配功能)
- 3 — 钳表接口：A, B, C 对应电流三相钳表。(选配功能)
- 4 — 测量输入接口：**Ia, Ib, Ic, Iao, Ibo, Ico**-三相外部电流输入高低端。
Ua, Ub, Uc, Un-四线制电压输入(选配功能)
- 5 — 变送器测量口：4-20mA, 0-5V(选配功能)
- 6 — 485 通讯脉冲口：其中红线-485 脉冲 A。黑线-485 脉冲 B。
- 7 — RS232 口。(选配功能)

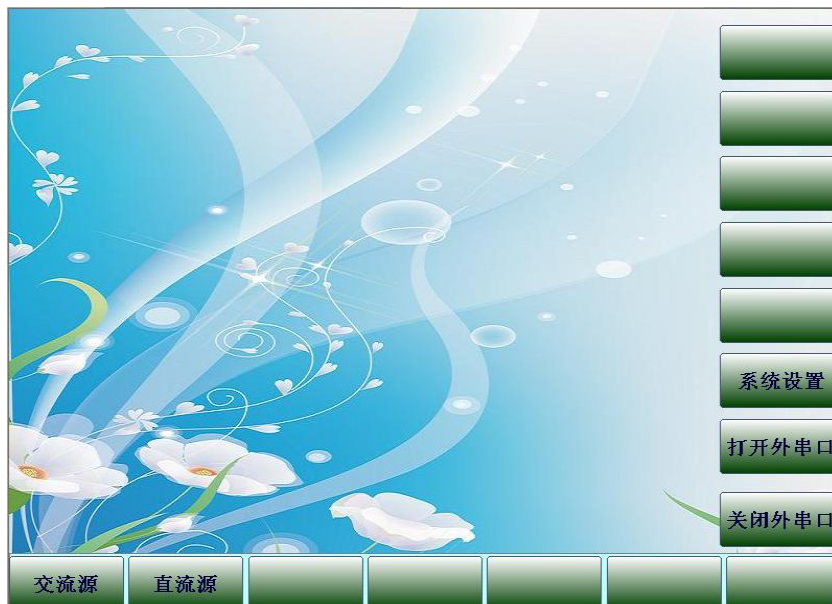
五、操作说明

如果您是第一次使用本产品，那么仔细阅读本章。

使用本机可独立进行各项功能操作，当然使用计算机软件平台进行操作也是不错的选择，下面介绍本机的软件操作方法。

5.1 主操作界面介绍

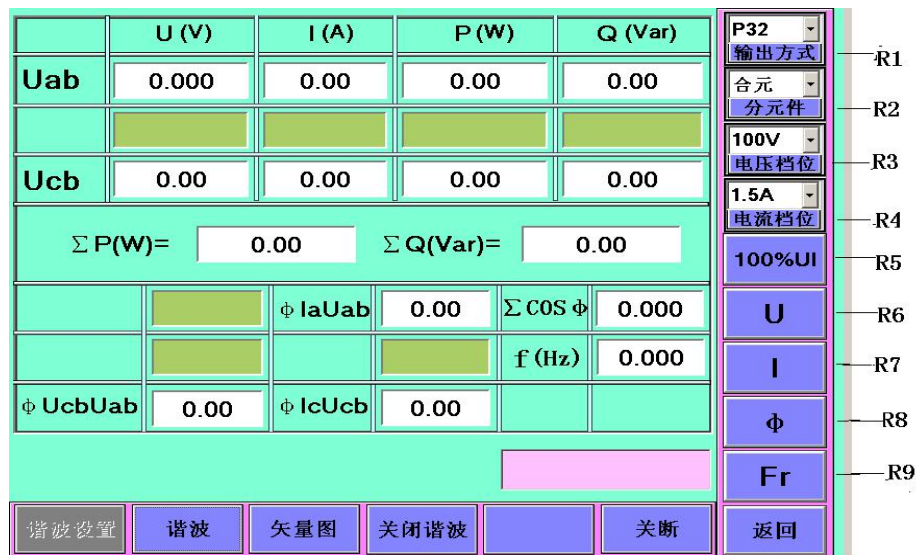
开机后 LCD 屏幕将出现下图所示开机界面，该画面显示出了您所使用软件的版本信息。



主界面(界面背景根据版本定制)

5.11 交流源使用说明：

按面板下方对应的快捷键按钮进入“交流源”界面。




交流源

1. R1:接线方式选择。按此键选择好需要的输出方式后，再按显示屏右边面板上的快捷键“ENTER”确认。
2. R2:分元件选择。按此键选择好需要的分元件后，再按显示屏右边面板上的快捷键“ENTER”确认。
3. R3:电压档位选择。按此键选择好需要的电压档位后，再按显示屏右边面板上的快捷键“ENTER”

确认。

4. R4: 电流档位选择。按此键选择好需要的电流档位后, 再按显示屏右边面板上的快捷 键“ENTER”

确认。当  公共输入框为空时, 可以按右边面板上的数字键输入自己理想的电压或电流档位, 然后再按显示屏右边面板上的“ENTER”键, 这时“R3”或“R4”位置那所显示的值即为刚输入的电压或电流档位。

注意: 对于手动输入电压或电流档位, 理论值电压档位不允许超过 380, 电流档位不允许超过 20, 否则视为无效。

5. R5: 100%UI。满档升 U、I, 此按键只能升 UI 的 100%幅值, 不跟其他按键通用。
6. R6-R9 对应右边的快捷键按钮“U”“I”“ ϕ I”“FR”, 用法一样。
7. 显示屏右边面板上快捷键操作:

【电压】:

按下“U”“Ua”“Ub”“Uc”命令键后, 可执行的操作有以下几类:

1. 再按百分比按键“0%”——“120%”则直接升当前按键的百分比值。每次操作都是按下命令键+百分比。
2. 旋转编码器, 顺时针上升逆时针下降。
3. 按“ENTER”键进入微调界面。再按“ENTER”退出微调。

按数字键输入电压实际值, 再按“U”“Ua”“Ub”“Uc”命令键中任意一个, 则输出当前值。

注意: 公共框输入实际值不能超过当前电压量程的 120%, 否则视为无效键值。

在当前电压命令键按下后, 再次按下的键值如果不是百分比、“ENTER”、数字键, 则视为无效按键, 同时撤销当前电压命令键。

【电流】:

按下“I”“Ia”“Ib”“Ic”命令键后, 可执行的操作有以下几类:

1. 再按百分比按键“0%”——“120%”则直接升当前按键的百分比值。每次操作都是按下命令键+百分比。
2. 旋转编码器, 顺时针上升逆时针下降。
3. 按“ENTER”键进入微调界面。再按“ENTER”退出微调。

按数字键输入电压实际值, 再按“I”“Ia”“Ib”“Ic”命令键中任意一个, 则输出当前值。

注意: 公共框输入实际值不能超过当前电流量程的 120%, 否则视为无效键值。

在当前电流命令键按下后, 再次按下的键值如果不是百分比、“ENTER”、数字键, 则视为无效按键, 同时撤销当前电流命令键。

【功率】:

在主界面公共输入框中输入所需要输出的功率, 并按下“PQ”“PQa”“PQb”“PQc”命令键。

公共输入框中的值是根据电压和电流的额定值来判断的, 输出的电压为额定电压, 电流值大小由输入的功率值来定。一般功率输入框中的值不能超过电压量程 \times 电流量程 \times 1.2 的值, 否则视为无效值。

【频率】:

按下“Fr”命令键后, 可执行的操作有以下几类:

1. 按数字键输入频率实际值, 再按“ENTER”命令键, 则输出当前值。
2. 旋转编码器, 顺时针上升逆时针下降。
3. 按“ENTER”键进入微调界面。再按“ENTER”退出微调。

【电压电流相位】:

“ ϕI ” “ ϕIa ” “ ϕIb ” “ ϕIc ”

按下“ ϕI ”“ ϕIa ”“ ϕIb ”“ ϕIc ”命令键后，可执行的操作有以下几类：

1. 再按功率因素按键“0.0L”——“0.0C”则直接切换相位。每次操作都是按命令键+功率因素。
2. 旋转编码器，顺时针上升逆时针下降。
3. 按“ENTER”键进入微调界面。再按“ENTER”退出微调。

按数字键输入相位实际值，再按“ ϕI ”“ ϕIa ”“ ϕIb ”“ ϕIc ”命令键中任意一个，则输出当前相位值。

注意：公共框可以输入功率因素，比如：输入 0.25 然后再按快捷键“L/C”，选择是“0.25L”或是“0.25C”，输入完后按“ENTER”确认。

在当前电流相位命令键按下后，再次按下的键值如果不是功率因素键或“ENTER”或数字键，则视为无效按键，同时撤销当前电流相位命令键。

【电压相位】:

“ ϕUa ” “ ϕUb ” “ ϕUc ”

按下“ ϕUa ”“ ϕUb ”“ ϕUc ”命令键后，可执行的操作有以下几类：

1. 再按功率因素按键“0.0L”——“0.0C”则直接切换相位。每次操作都是按下命令键+功率因素。
2. 按数字键输入相位实际值，再按“ ϕU ”“ ϕUa ”“ ϕUb ”“ ϕUc ”命令键中任意一个，则输出当前相位值。

注意：公共框可以输入功率因素，比如：输入 0.25 然后再按快捷键“L/C”，选择是“0.25L”或是“0.25C”。

注意：在当前电压相位命令键按下后，再次按下的键值如果不是功率因素键或“ENTER”或数字键，则视为无效按键，同时撤销当前电压相位命令键。

当某个命令按键被按下后，如果公共输入框值为空，则按下“CLR”键可以撤销当前命令按键。

8. “关断”按键：降下 UI 为零。

9. “关闭谐波”按键：

开始界面时谐波状态为关闭，如需谐波设置，则按下按键出现下图。此时可以进行谐波设置。



在谐波打开状态，如果需要关闭谐波，则再次按此键。

10. “谐波设置” 按键:



《谐波设置》

开始界面可设置的为电压偶次谐波。在按下右边快捷键对应的按钮后，进行操作。

例如：按下“2次”对应的快捷键后，如果原来没有选择设置，则出现此界面。可以对“幅值”和“相位”进行设置。初始键值显示为“幅值”，如需切换则只要按下对应“幅值”按钮的快捷键即可切换为“相位”。当“2次谐波”选中后，如果输入右边的数字键，再“ENTER”则当前输入框中的值则即为“2次谐波”的幅值或相位的设置值了。



“电压” 按键为“电压谐波”与“电流谐波”之间的切换

“偶次” 按键为“偶次”与“奇次”之间的切换

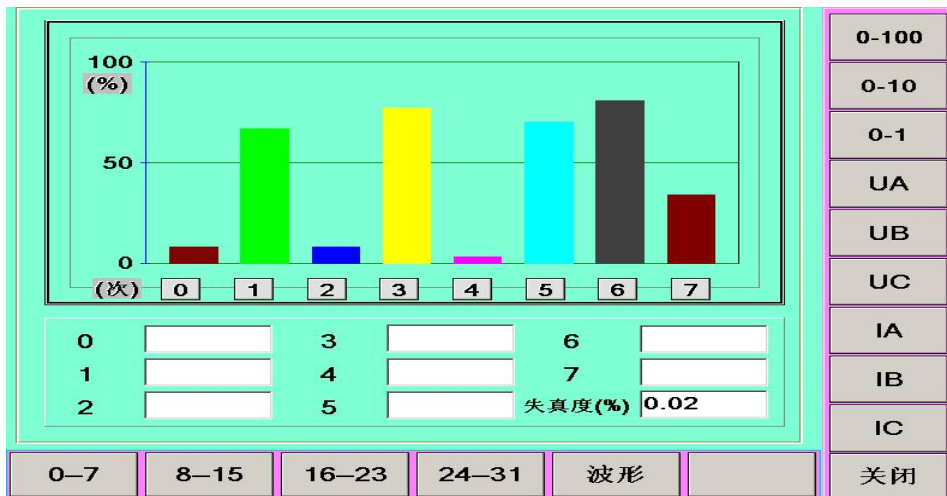
“22-31” 按键对应当前“电压谐波”或是“电流谐波”的 22-31 次谐波的设置。

其他谐波设置对照“电压”“2次”谐波的设置操作。

所需谐波设置完成后按“确定”后则保存当前设置，并立即进行谐波试验。

注：谐波试验大概需要一分多钟的时间，请耐心等待。谐波试验结束，可以升起“电压”或者“电流”进入“谐波分析”看下谐波波形图。

11. “谐波” 按键:



0-100、0-10、0-1 为图形显示范围。

0-7、8-15、16-23、24-31 为显示的某范围谐波次数值。

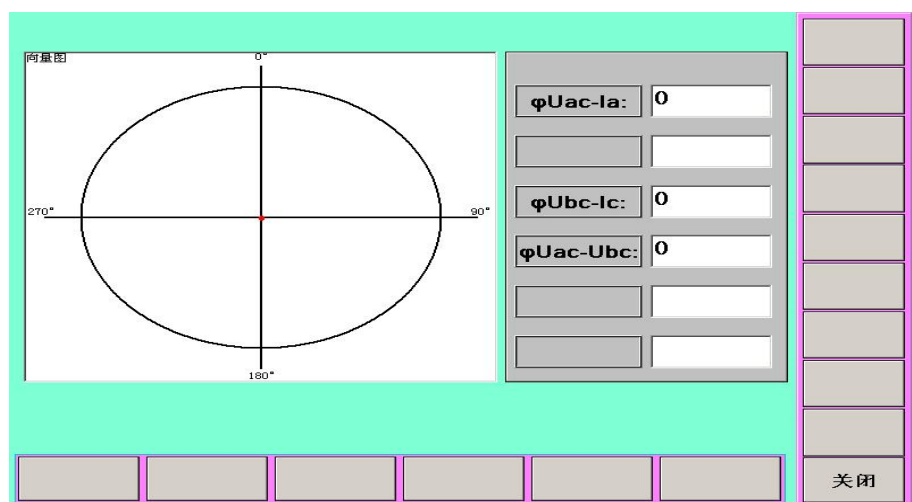
UA、UB、UC、IA、IB、IC 为选择当前所需显示的某项读数值。

12. “波形” 按键:



初始显示 “UA”

13. “矢量图” 按键:



5.12 直流源控制

初始界面



图 DC_01

1、进入界面后，便进入直流源的源控制界面，如图 DC_01

红色按钮：对电压进行操作

[U 档位]：对电压档位进行设置

[U 选择]：点击此按钮后，便可输入需要设置的电压值（也可以通过仪器面板上的按钮[U]来实现）

[U 设置]：在设置好电压量程，输入好设定之后，点击此按钮进行电压升值

[U 置 0]：直流电压置 0

绿色按钮：对电流进行操作

[I 档位]：对电流档位进行设置

[I 选择]：点击此按钮后，便可输入需要设置的电流值（也可以通过仪器面板上的按钮[I]来实现）

[I 设置]：在设置好电流量程，输入好设定之后，点击此按钮进行电流升值

[I 置 0]：直流电流置 0

示例：升直流电压 27V（量程 30V）

方法(1)：① 点击“U 档位”，然后使用设备上的上下键选择到“30V”，然后按“Enter”键进行切换

② 点击“U 选择”或者设备面板上面的功能选择键“U”，进入电压编辑状态，输入“27”

③ 点击“U 设置”，开始升电压

方法(2)：27V，即量程的 90%，面板上有一系列百分比的快捷按钮，通过这些按钮也可以快速的设置。

① 点击面板上的功能键“U”

② 点击面板上的 90%即可

【注意】在电压和电流没有置 0 的情况下是不允许换档位的，请及时降值。

2、微调（必须先设定需要的电压，在进行微调）

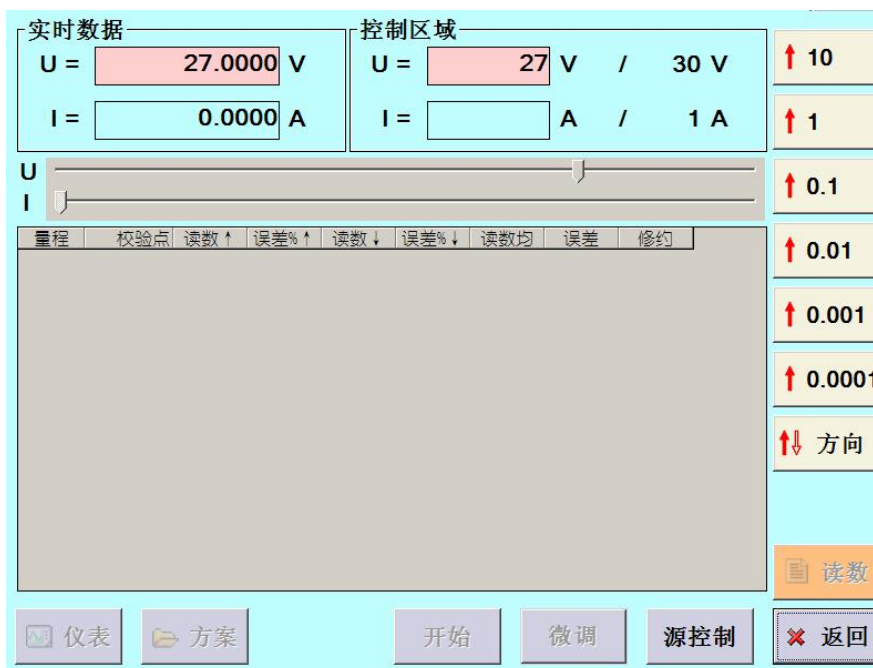


图 DC_02



图 DC_03

点击软件界面下方的“微调”按钮，可以进入微调界面。

方法 1：直流源在升起后，可以通过右列微调按钮进行微调，通过[↑微调]按钮，可以切换上升下降。如图 DC_02(上升)，图 DC_03(下降)。

方法 2：在图 DC_01 或者 DC_02 或者 DC 状态下，都可以通过滑动块来进行调节。

5.2 PC 机控制与工控机控制切换(可选项):

如果用外部 PC 机连接装置, 必须首先把红色按钮按下(装置后背板有红色按钮, 按下它, 旁边有红灯亮), 红灯亮, 同时设备屏显屏保(白屏)状态可以外接 PC 机; 红灯灭, 设备屏显屏保解除, 屏显正常, 表示内部联机。

5.3 系统设置(用户不要随意修改内容)