

SMR-1X

三相交流程控标准源

使用说明书



让我们共同进入电测电能计量信息化时代！

南京鑫玛瑞电力科技开发有限公司

目 录

一、概 述

二、装 置 特 点

三、主要技术指标

四、装 置 组 成

五、使 用 说 明

六、注 意 事 项

严重注意事项

- 1、当交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。

一、概述

SMR-1X 多功能电能仪表校定装置是我公司总结十多年来生产电子型电能表检验装置的经验，开发出的一种新型便携式三相交流标准源。该装置采用先进的 FPGA 和 DSP 技术，使装置电路超大规模集成化，电路简单化，可靠性提高；接线简捷、操作方便；体积小、重量轻，运输方便。

二、装置功能和特点

1、功能

本装置是标准交流源，内部设有三相宽量限多功能标准表可供校验各类单、三相交流电表仪表等。

2、特点

(1) 装置采用单相电源供电，方便用户使用；

(2) 先进的功放形式，既有开关功放的高效率，亦有线性功放的高质量输出；

(3) 多重保护系统和高效跟踪电源以及超大规模集成电路使装置可靠性更高；

(4) 0.05 级内置宽量限多功能标准表，省略了标准电压、电流互感器，使装置更轻便，而且能对各种交流电表仪表进行四象限检定，并具有 90° 无功，60° 无功和三线、四线真无功标准，能满足各类无功表的检定；

(5) 校验采用专用菜单，液晶显示，操作简单方便，脱离 PC 机可预选校验点(合元和分元；额定电流百分数， $\cos \phi$ 、潜动、起动等)进行自动校表试验；

(6) 输出电流范围广、功率大(0—20A)能满足所有大小电流量限三相表的检定需要；

(7) 整机体积小、重量轻。

三、主要技术指标

1、装置准确度和标准配置：

(1) 装置准确度等级：0.1 级：

(2) 装置标准表(内置式)：

(a) 准确度等级：(标准环境下)

有功电表：0.1 级

无功电表：0.2 级

相位表： $\pm 0.3^\circ$ ($1^\circ \sim 360^\circ$)

(b) 温度系数：

0.003%/K ($0.1I_B \leq I \leq I_{max}$, $\cos \phi = 1.0$)

0.005%/K ($0.1I_B \leq I \leq I_{max}$, $\cos \phi = 0.5L$)

(c) 标准表量程：

电压表：10V~600V

电流表：0.2A, 2A, 20A

频率表：45HZ~65HZ

相位表：0~360°

2、三相电源量程及容量

(1) 电压量程：380V、220V、100V、57.7V；

(2) 电流量程：(0.2-20)A；

(3) 电压回路容量：15VA；

(4) 电流回路容量：每相 20VA；

3、输出调节范围

(1) 电压、电流调节范围：0~120%；

(2) 相位调节范围： $0^\circ \sim 360^\circ$ ；

(3) 频率调节范围：45HZ~65HZ。

4、输出调节细度

(1) 电压、电流调节细度：0.01%；0.1%；1% 三档；

(2) 相位调节细度： 0.01° ， 0.1° ， 1° 三档；

(3) 频率调节细度：0.01HZ。

5、输出功率稳定度：优于 0.02%/2min；

6、电压、电流波形失真度：优于 0.5%；

7、绝缘

(1)输出电压、电流回路对外壳： $>5M\Omega$ ；

(2)输出电压回路对电流回路： $>5M\Omega$ ；

(3)电源对外壳： $>5M\Omega$ 。

8、环境条件

工作温度： $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$

相对湿度： $\leq 85\%$

9、工作电源

AC220V $\pm 15\%$

10、外观尺寸及重量

外观尺寸：4U：440mm X 180mm X 450mm

重量：20Kg

四、装置组成：

1、原理框图：图(一)

说明：本装置由我厂最新采用的最先进的 FPGA 和 DSP 技术研制的控制信号系统和先进的开关电源跟踪技术研制的功率放大器组成, 逻辑控制和信号部分主要由大规模集成电路芯片 FPGA(可编程逻辑电路)、DSP(高速数据处理器)和多路 D/A 转换电路组成。FPGA 电路芯片可由程控组成系统中的误差计数电路, 控制所需的 I/O 口, 产生三相电压、电流信号的数字控制电路等, 具有控制灵活、功能多、体积小、可靠性高等优点。替代以往要数

块印制板、几十个集成电路片的电路，再加上 DSP 数据处理高速处理数据的强大功能相结合，一块印制板就完成了三相信号的产生(包括迭加多次谐波)、幅度控制、调频、移相，电压、电流量程控制，多路误差计算器、通讯等诸多功能。

2. 功率放大器:

这套装置中我厂研制了一种新型的功放电路，该功放既具有接近开关功率放大器的高效率和线性功放的高指标（失真度优于 0.2%）。由于效率提高、体积减小，再加上采用高可靠性的欧姆龙继电器，我们把三相电压功放和电流功放放在一个 4U 机箱内，接线简单、检修运输方便。

3. 标准表:

装置内置三相宽量限多功能标准表：标准表常数在不同电压和不同电流下是不同的，在作为装置标准时，常数是通过通讯口传输到装置系统的。标准表准确度 0.05 级。

五、使用说明:

1、装置通电

- (1)装置电源插头插入单相 220V 电源插座(电源插座必须有中性地，以确保人身安全)。
 - (2)将装置电源开关扳到 ON 位置，打开电源，装置自检后，开机直接进入校表界面如图(5)
- 装置默认设置:合元，额定电压 100V，额定电流 5A，三相四线有功，50Hz。

2、键盘显示功能说明



键盘及前面板图 (5)

3、前面板接线端子说明

(1) 三相电压端子: U_a 、 U_b 、 U_c 、 U_n

(2) 三相电流端子: I_a (电流出)— I_{ao} (电流入)

I_b (电流出)— I_{bo} (电流入)

I_c (电流出)— I_{co} (电流入)

(3) 脉冲 (电能专用): 被检表脉冲输入 (配专用脉冲线)。(本机纯交流, 无此功能)

被检表脉冲输入类型: 光电头、电子表 OC 门、TTL 电平。

4、键盘操作和液晶显示界面说明

键盘分两部分:

(1) 已定义键盘按键

① 电流快捷键: $800\% \rightarrow 5\%$ 共 10 个快捷键, 在允许升降信号的界面下, 按下这些键在键值输入框显示当前的电流百分比, 如果超量程有提示, 此时按键无效, 再按“确认执行”键就可以升 100% 设定的额定电压和相应的百分比电流。**注意安全操作, 不要使电压和电流超出仪表的最大量程**

② 相位快捷键: 0.5L, 0.8L, 1.0, 0.8C, 0.5C 共 5 个, 可以方便的改变相位;

③ 元件选择键: A 元, B 元, C 元, 合元;

④ 制式切换键: Y 有, Y 无, Y 真, V 有, V 无, V 真;

注意: 在 V 制式下, 必须将 U_b 和 U_n 端接

⑤ 升降信号键: U_a , U_b , U_c , U (电压), I_a , I_b , I_c , I (电流), ϕ (相位), f (频率);

⑥ 调节细度键: 微调信号幅度步长;

⑦ 潜动键 (电能专用): 可以选择 120%, 110%, 100%, 90%, 80%, 然后按“确认执行”升电压;

⑧ 关断键: 可以立即降电压电流信号;

⑨ 量程键: 额定电压, 额定电流;

(2) 未定义多功能键: 在 LCD 两边的按键显示菜单不同有不同功能, 下面有具体说明:

(一)、主菜单界面：如图示(1)

在 PC 机未联机的情况下，按“MENU”键(主菜单键)可进入主菜单界面。通过按“↑”和“↓”键选择不同的菜单项、再按“进入”相应的菜单。



图示(1)

(一)电测仪表校验，打开就是交流源的输出界面。

(二)电能表效验（本机纯交流，无此功能）。

(三)设置效验点（本机纯交流，无此功能）。

(四)删除效验点（本机纯交流，无此功能）。

(五)电能表自动效验（本机纯交流，无此功能）。

(六)、谐波设置界面：如图示(16)增加谐波(但幅度应小于 100%)：


1. “U”键：设置电压谐波；
2. “I”键：设置电流谐波；
3. “UI”键：设置电压、电流谐波；
4. “增删”键：增加或删除已设置好的谐波项；如图示(17)
5. “次数”键：需要增加的谐波次数，电压电流最多可以各增加 5 种谐波；
6. “相位”键：需要增加的谐波的相位；
7. “幅度”键：需要增加的谐波幅度；5, 6, 7 设置好后，按“确认执行”键才可以增加。



图示(16)



图示(17)

按“”键(界面切换键),即可退出增加谐波界面回到信号界面。(注意:此时系统将要重新计算新的波形数据,而不响应任何其它操作,大约1分钟后恢复正常)。

(七) 矢量图界面: 查看电压和电流之间的相位关系;

(八) 、谐波图界面: 查看电压和电流的谐波分析结果;

5. 后面板说明:

(1)标频口(fL) (本机纯交流, 无此功能): 内置标准表的低频输出口(默认), 供检定标准表时用;

(2)通讯口: RS232 通讯口;

(3)接地短路插头：装置电子地和大地短路插口；

6. 装置保护

(1). 保护范围：

电压回路短路，电流回路开路，过载或其他异常状态。

(2). 报警方式：

装置在运行过程中，系统会不断地检测三相电压、电流功放的工作状态，一旦发现工作异常会自动降下已升起的电压、电流，并在显示屏上显示故障地点，如：A相电压功放故障显示“UA报警”，并发出断续声响信息，以提示操作者处理。

(3). 报警处理：

(a). 操作者先确认显示指示的是哪个单元故障；

(b). 按操作面板任意键，报警声音会自动终止；

(c). 如果是电压功放报警，注意检查相应输出回路有无短路。如果是电流回路报警，注意检查相应电流回路是否开路；

(d). 外部接线检查正常，可按20%试递升故障相信号，如一切正常可能是外界强烈扰动引起的报警，如一升到某幅值就报警、应检查相应功放箱内插件及插件上元件；

六、注意事项：

1. 装置与PC机联机：装置通讯插头与PC机232口联结时，必须在装置断电下进行，拔下时通讯插头也必须在台体断电下进行。

2. 用计算机自动检表时，请操作者注意计算机各类提示，一定要在计算机通知已确认降下电压、电流并且装置指示电压、电流降为零的状态下，才能进行拆、装表工作，以确保人身安全。

3. 装置保护：装置电源和功放电路都分别设有过压、过流多重保护措施，可确保在电压回路短路和电流回路开路时的装置安全。装置在遇到上述故障时会自动降下电压或电流，并在相应监视窗口发出故障报警信号，请按下装置任意键确认，找出原因后再重新检表。

4. 关机：装置关机时，先确保电压、电流降为零，最后按下总电源开关，切断装置电源。