

SKX-8000C

脑电信号模拟仪



操 作 手 册

版本 V2.19

徐州铭昇电子科技有限公司

目 录

第一章 SKX-8000C 简介	3
第二章 SKX-8000C 等效内部连线图	4
第三章 SKX-8000C 连接方法	6
第四章 SKX-8000C 按键功能介绍	9
第五章 SKX-8000C 软件操作及功能窗口介绍	10
主界面窗口	10
校准检测窗口	11
系统参数设置窗口	12
共模输出 极化电压窗口	13
通道一模拟波形窗口	14
通道二模拟波形窗口	15
波形输出窗口	16
第六章 SKX-8000C 售后服务	17
附录 A 触发的实现方式	18
附录 B 标准检测流程	22

第一章 SKX-8000C 简介

SKX-8000C 脑电信号模拟仪是由徐州铭昇电子科技有限公司根据市场需求，历经一年多的时间，开发完成的一款电信号模拟检测设备。

标准检测定标功能：

- 1、可以产生方波、三角波、正弦波
- 2、频率范围是：方 波：0.1Hz-300Hz (误差 $\leq 1\%$)
三角波：0.1Hz-300Hz (误差 $\leq 1\%$)
正弦波：0.1Hz-300Hz (误差 $\leq 1\%$)
- 3、幅度范围是：通道一
a) A+ A- 输出端：1mV-180mV (误差 $\leq 2\%$)
b) 生理信号输出端：1uV-180uV (误差 $\leq 2\%$)
通道二
a) B+ B- 输出端：10mV-1800mV (误差 $\leq 2\%$)
b) 生理信号输出端：10uV-1800uV (误差 $\leq 2\%$)
S+~S-通道
幅度范围：1uV~9000uV
- 4、具有触发信号模式和固定信号模式，触发方式分为输入触发信号和模拟仪手动触发方式；在触发模式下可外接电刺激触发信号来生成波形，可以选择触发延时周期分别为 1000,1500,2000,2500,3000,3500,4000,4500,5000,5500,6000,7000,7500,8000,9000,9500，单位是 uS。延时误差范围小于 1uS。
- 5、共模信号幅度输出：峰峰值 1.0V-24.0V，步长 0.1V
- 6、极化电压信号输出：-1000mV—1000mV
- 7、集成检测标准：YY0903-2013、JJG954-2019、JJG1043-2008，GB9706-226、JJF1388-2013、

SKX-8000C 适用范围

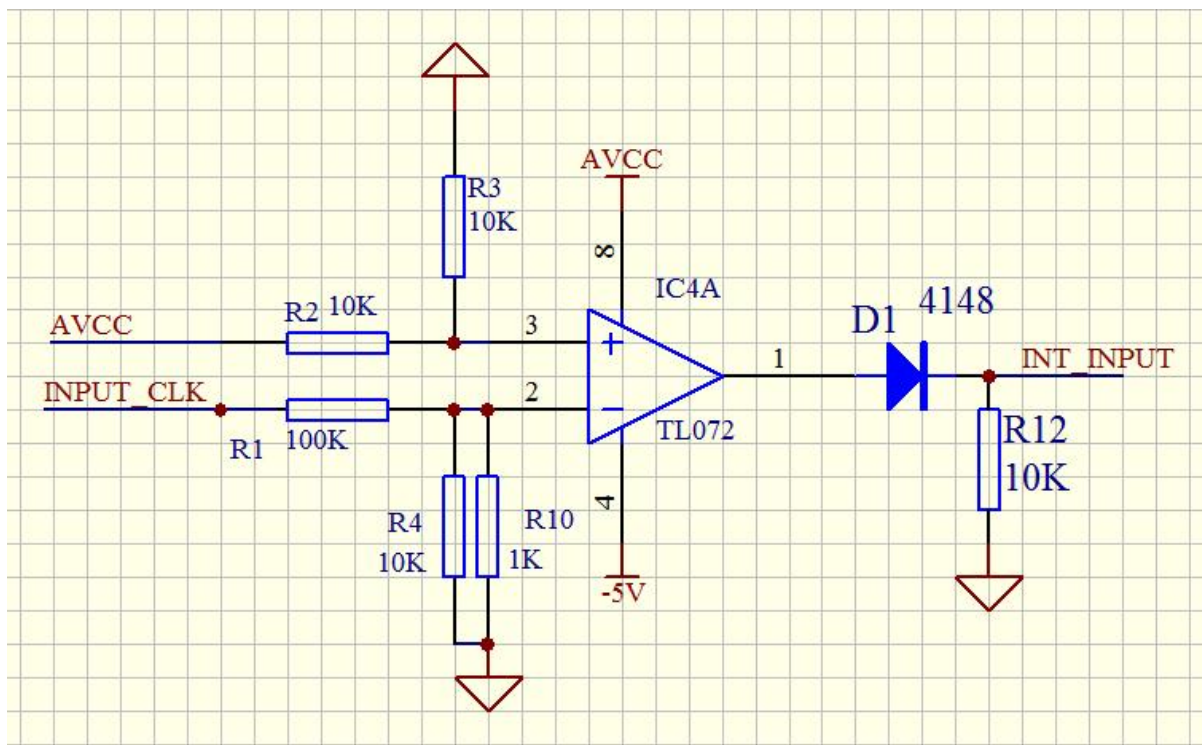
从患者身体通过无创电极检测获得生物电信号，放大和传输这些信号，显示波形，生物电信号的频率范围在 0.1Hz-300Hz 之间，幅度在 1uV-1800mV 之间的生物电信号检测仪器。可以用来产生模拟人体的信号频率及幅度，方便检测仪器设备的幅频特性等性能指标，并可以对仪器的放大倍数进行定标。本模拟仪使用 6 位半数字万用表对第一通道中的 100uV,1mV 的信号进行标定，误差范围 $\leq 2\%$ 。对于第二通道中的 10mV 方波信号进行标定，误差范围 $\leq 2\%$ 。

标准配置：

- 1、7 英寸彩色显示屏，配备触摸屏+按键+编码器操作。
- 2、内置 4 节 18650 大容量锂电池，可连续长时间工作，去除干扰。

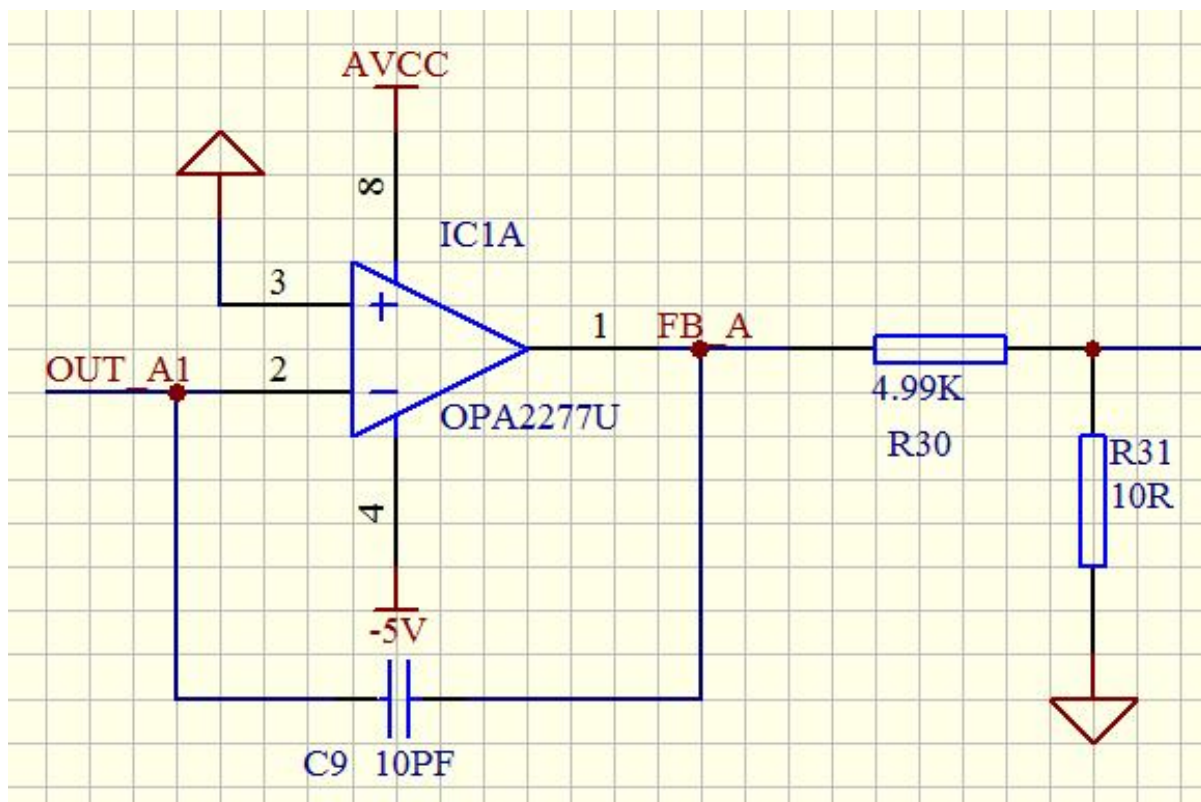
第二章 SKX-8000C 等效内部连线图

SKX-8000C 关于电平触发部分输入的等效图如下：



INPUT_CLK 为刺激输入端，其电平范围为直流电压 100-500V 之内，脉冲宽度 > 10uS。通过调整 电阻 R3 的阻值，来对输入端 INPUT_CLK 的电压进行比较后输出触发信号到 CPU。

SKX-8000C 关于信号输出部分的等效图如下：

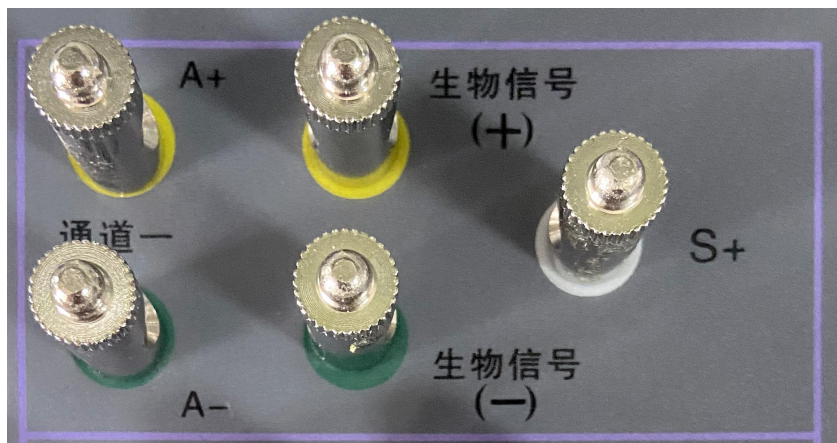


DA 芯片输出信号 OUT_A1 经过电阻分压后形成所需信号，幅度及频率变化范围有 DA 芯片进行转换输出。

第三章 SKX-8000C 连接方法

模拟仪共有多路信号输出端，在此分别进行介绍

通道一：

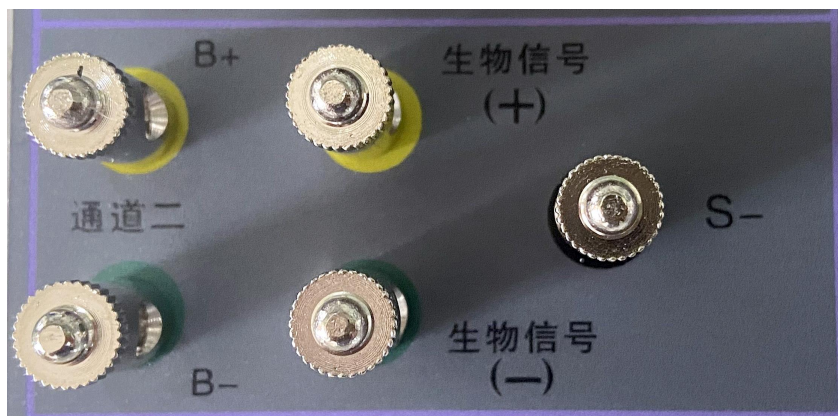


在软件通道一的窗口设置中，设置波形的类型，频率及幅度后，模拟仪将通过通道一的输出端子输出信号，幅度对应如下：

生理信号幅度：对应仪器顶端的生物信号+，生物信号- 两个输出端子。

A+ A-幅度：对应仪器顶端的 A+、A-两个输出端子，请注意这两个端子输出的信号幅度为生理信号幅度的 1000 倍，这点在软件中也有体现。

S+ 端子：为了在标准检测中方便连接，不再频繁切换通道连接，仪器内部使用继电器进行软件自动控制切换通道输出信号，因此在标准步骤检测中，可以连接到 S+端子进行信号检测，此端子在通道一检测时，可以连接到被检测仪器的参考端子或者反馈端子等第三条信号线。

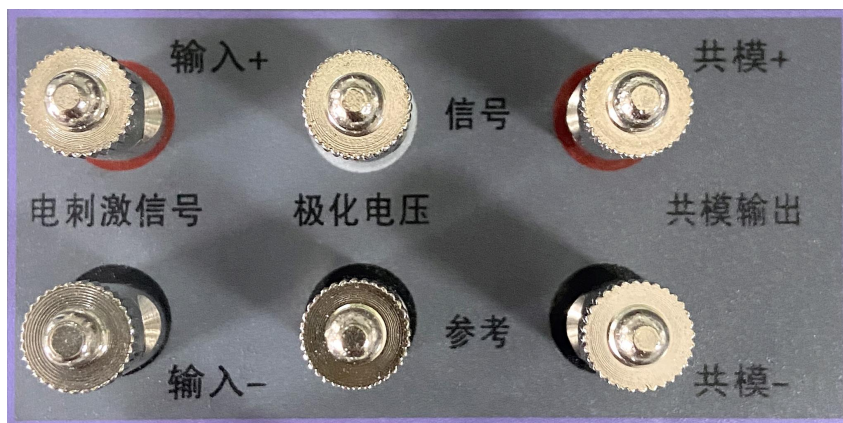
通道二：

在软件通道二的窗口设置中，设置波形的类型，频率及幅度后，模拟仪将通过通道二的输出端子输出信号，幅度对应如下

生理信号幅度：对应仪器顶端的生物信号+，生物信号- 两个输出端子。

B+ B-幅度：对应仪器顶端的 B+、B-两个输出端子，请注意这两个端子输出的信号幅度为生理信号幅度的 1000 倍，这点在软件中也有体现 。

S - 端 子：对应于通道一中的 S+端子，组成一组信号输出端，为了在标准检测中方便连接，不再频繁切换通道连接，仪器内部使用继电器进行软件自动控制切换通道输出信号，因此在标准步骤检测中，可以连接到 S+端子进行信号检测，此端子在通道一检测时，可以连接到被检测仪器的参考端子或者反馈端子等第三条信号线，在标准过程检测时，反馈线可以连接到 S- 端或者其他生理信号端，以被检测仪器干扰信号小为原则进行连接。

电刺激信号输入端：**输入+、输入-：**

为电信号输入端，为部分仪器匹配使用，对应通道设置中的触发信号，首先模拟仪的触发开关选择为开，在模拟仪接收到被检仪器发出的电刺激信号时，此时模拟仪将输出设定好频率及幅度的一组波形，请注意是一组波形不是连续输出的波形，这一组波形的输出时间受到通道中延时时间参数的设置影响，延时时间结束后输出一组波形。

极化电压：

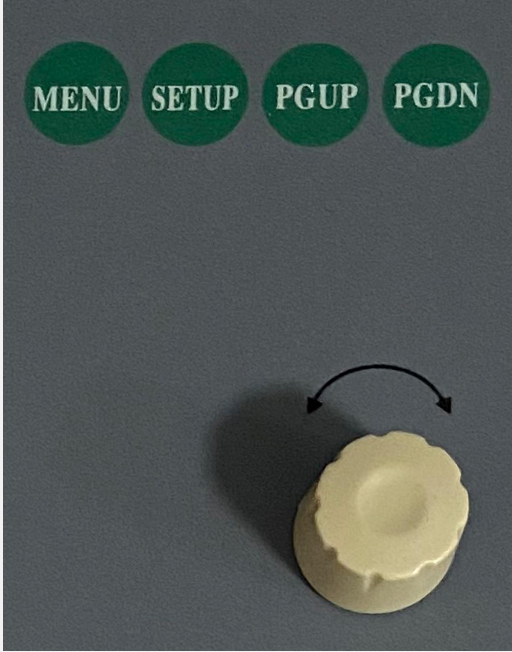
共两个输出端子，用于测试在正负极化电压的状态下，信号幅度的衰减程度；被检仪器采集时，分别连接信号端和参考端，第三条连线可以连接到信号端或者参考端，以信号干扰小为原则，进入对应窗口中，设置极化电压、信号频率及幅度进行此项目测试。

共模输出：

两个端子，共模+，共模- 在模拟仪内部为短接，连接被检仪器的信号采集端，另外一个线请连接信号端（极化电压信号端），进入对应窗口中，软件设置共模输出的幅度，则可以测试对应项目，具体检测电路部分，请按照标准连接模拟仪与阻容网络。

第四章 SKX-8000C 按键功能介绍

SKX-8000C 采用**按键+编码器+触摸屏**的操作方式，一共有 4 个按键，一个编码器。

	按键名称	说明
	MENU 菜单键	进入到系统主界面的快捷按键，可以在此界面选择需要的菜单项
	SETUP 设置键	进入系统设置界面的快捷按键
	PGUP 上翻页	在软件中如果显示内容大于屏幕时，使用此按键进行翻页显示
	PGDN 下翻页	在软件中如果显示内容大于屏幕时，使用此按键进行翻页显示
	编码器 操作	按下编码器相当于回车按键，左右旋转进行项目选择

触摸屏操作时，只可以操作大的选项按钮，小选项将自动忽略。

MENU 菜单键：进入到系统主界面的快捷按键，可以在此界面选择需要的菜单项。

SETUP 设置键：进入系统设置界面的快捷按键。

PGUP 上翻页：在软件中如果显示内容大于屏幕时，使用此按键进行翻页显示。

PGDN 下翻页：在软件中如果显示内容大于屏幕时，使用此按键进行翻页显示。

编码器操作：按下编码器相当于回车按键，左右旋转进行项目选择。

第五章 SKX-8000C 软件操作及功能窗口介绍

主界面窗口：



每个窗口可以通过实体按键 4 个方向键进行选择，也可以通过触摸直接选择。

校准检测：可以进入校准检测窗口

JJF1388-2013：按照检定规程，分步骤检测

预留功能：扩充功能窗口

JJG1043 2008：按照检定规程，分步骤检测脑电图机检定仪

系统参数设置：设置一些需要保存的系统参数

共模输出 极化电压：可以检测共模信号和极化电压

YY 0903 2013：按照检定规程，分步骤检测脑电生物反馈仪

JJG 954 2019：按照检定规程，分步骤检测数字脑电图仪

预留功能：扩充功能窗口

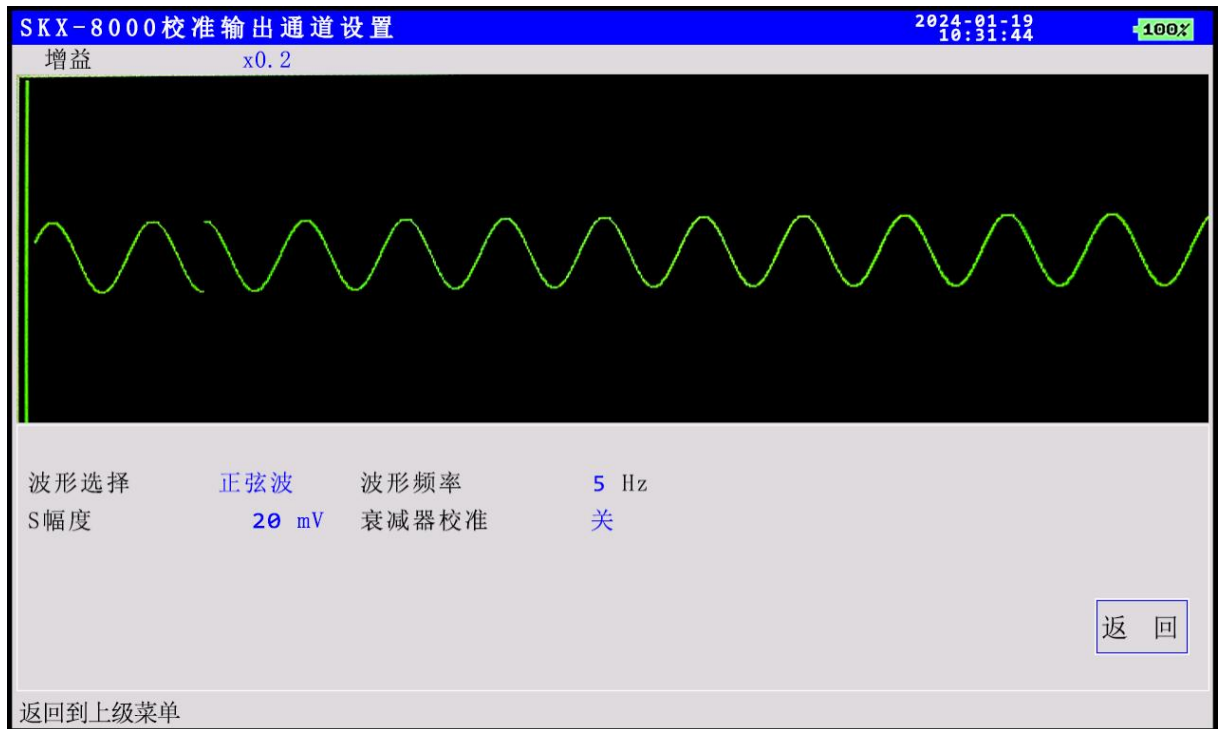
通道一模拟波形：关于通道一模拟波形输出参数的设置

通道二模拟波形：关于通道二模拟波形输出参数的设置

波形输出：关于波形输出参数的设置

GB 9706-226：按照检定规程，分步骤检测

校准检测窗口：



进入到校准检测的界面后可以设置如下内容：

波形选择：可以选择方波、正弦波、三角波；

波形频率：0.1Hz-300Hz(方波、正弦波、三角波) 误差 $\leq 1\%$ ；

S 幅度：请根据不同的幅度需求连接 S+，S-，输出范围 1mV~1800mV；

衰减器校准：是否打开校准衰减器的开关。

系统参数设置窗口：

系统参数设置				2024-01-19 10:31:44	100%
语言	中文	9706	开	 铭昇公司 信号源专业制造商	
年	2024	产品型号	SKX-8000C		
月	01				
日	19				
小时	10				
分钟	31				
触摸屏复位	复位				
屏幕亮度	07				
扩展功能	关				
自动休眠	off				
扫描速度	25				
1043	开			保存设置	
954	开				
0903	开	P 2 偏压	0		
1095	开	厂家密码	0 0 0 0	返回	
返回上级菜单					

语 言：中文

年，月，日，小时，分钟：设置系统时间

触 摸 屏 复 位：触摸屏校准开关

屏 幕 亮 度：设置液晶屏显示亮度，01-16 共 16 级

扩展功能：扩展项不可更改

自 动 休 眠：设置如果无操作时自动进入休眠的时间周期

扫 描 速 度：设置软件的波形扫描速度 12.5 mm/s 和 25mm/s

1 0 4 3：是否打开 JJG1043-2008 检测标准

9 5 4：是否打开 JJG954-2019 检测标准

0 9 0 3：是否打开 YY0903-2013 检测标准

1 0 9 5：是否打开 YY1095-2015 检测标准

9 7 0 6：是否打开 GB9706-226 检测标准

产品型号：本机器的型号

P 2 偏压：此项为更改 P2 的偏压值

厂 家 密 码：扩展使用

保 存 设 置：更改选项完成后进行设置保存

返 回：返回到上级菜单

共模输出 极化电压窗口：

共模信号输出与极化电压测试

2024-01-19
10:31:44

100%

测试说明

1、测试共模信号的连接方法：
按照标准说明，将被测设备的输入端短路后，连接到模拟仪的共模输出端+，被测仪器接地端连接到输出-。选择设置项目-共模电压，输出的信号幅度，范围1-4V。则模拟仪通过共模输出端输出频率10Hz或者120Hz的正弦波形，波形频率通过设置项-共模频率选择。

极化电压的测试
选择设置项目-信号幅度，信号频率，设置模拟仪输出信号的幅度和频率。
硬件连接：
被测仪器正极输入连接通道一的com端，负极连接到参考信号端，此时测试正向极化电压，交换连接则测试负向极化电压，极化电压的幅度通过设置项目-极化电压进行设置。

共模频率50 Hz

共模幅度3.0 V

极化电压0 mV

信号频率200 Hz

信号幅度200 uV

返回

返回到上级菜单

共模频率：设置共模信号输出时的信号频率，10Hz-200Hz，步长 10Hz。

共模幅度：设置共模信号的输出幅度，相对于极化电压的信号端，幅度范围 1.0V-24.0V，峰谷值信号幅度。

极化电压：设置检测极化信号时的设置电压范围，幅度范围-1000mV-+1000mV，检测此项功能时，请连接仪器的极化电压输出端（信号端和参考端），当需要检测负值的极化电压时，请交换连接信号端和参考端即可。

信号频率：设置极化电压信号的输出信号频率，范围 0.1Hz-300Hz，波形种类请在通道一或者通道二内设置波形种类。

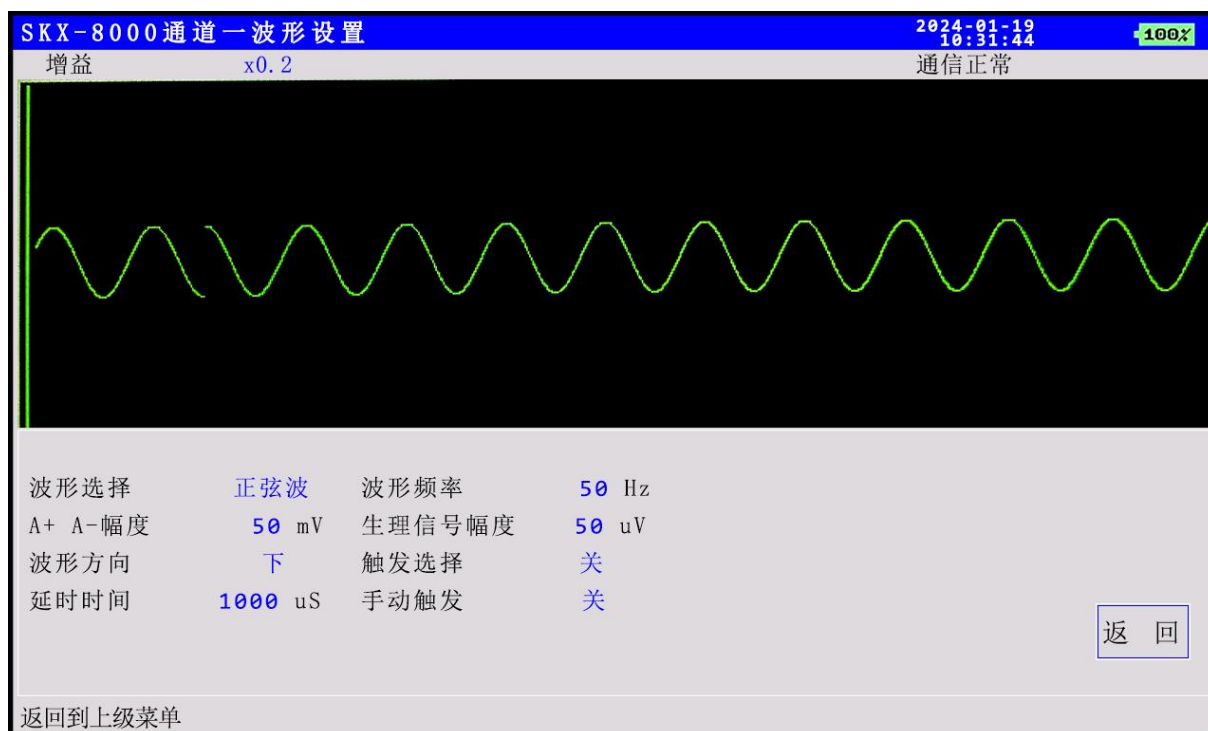
信号幅度：设置极化电压信号的输出信号幅度，范围 10uV-1000uV。

此窗口可以检测两个项目，共模信号和极化电压：

检测极化电压时，请对应连接所属极化电压的信号端和参考端，更改极化电压对应的参数后，机器顶部端子输出对应信号。

检测共模信号时，请对应连接共模输出的共模+和共模-输出端，在软件中更改对应的参数后，机器顶部端子输出对应的信号幅度。

通道一模拟波形窗口：



进入到通道一模拟波形的界面后可以设置如下内容：

通道一参数：

波形选择：可以选择方波、正弦波、三角波；

波形频率：0.1Hz-300Hz（方波、正弦波、三角波）误差 $\leq 1\%$ ；

A+ A-幅度：请根据不同的幅度需求连接 A+ A- 输出范围 1mV-180mV；

生物信号+，生物信号- 输出范围 1uV-180uV；

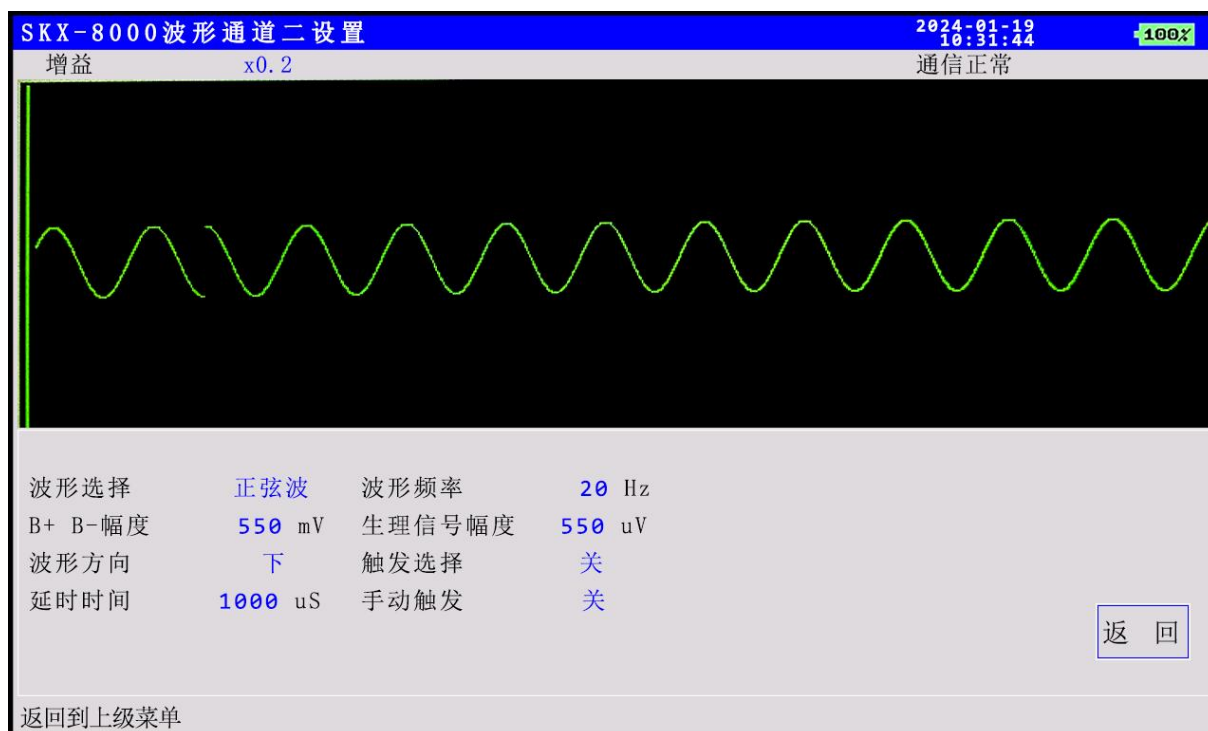
波形方向：上、下，此波形为触发波形时的起始波形状态；

触发选择：选择波形输出是固定输出还是在接收到触发信号后输出；

延时时间：触发后的延时时间，延时时间到后发出波形；

手动触发：手动产生一次触发信号，发出一组触发后的信号波形。

通道二模拟波形窗口：



进入到通道二模拟波形的界面后可以设置如下内容：

通道二参数：

波形选择：可以选择方波、正弦波、三角波；

波形频率：0.1Hz-300Hz(方波、正弦波、三角波) 误差 $\leq 1\%$ ；

B+ B-幅度：请根据不同的幅度需求连接生物信号+，生物信号- 输出范围

10uV-1800uV；B+ B- 输出范围 10mV-1800mV；

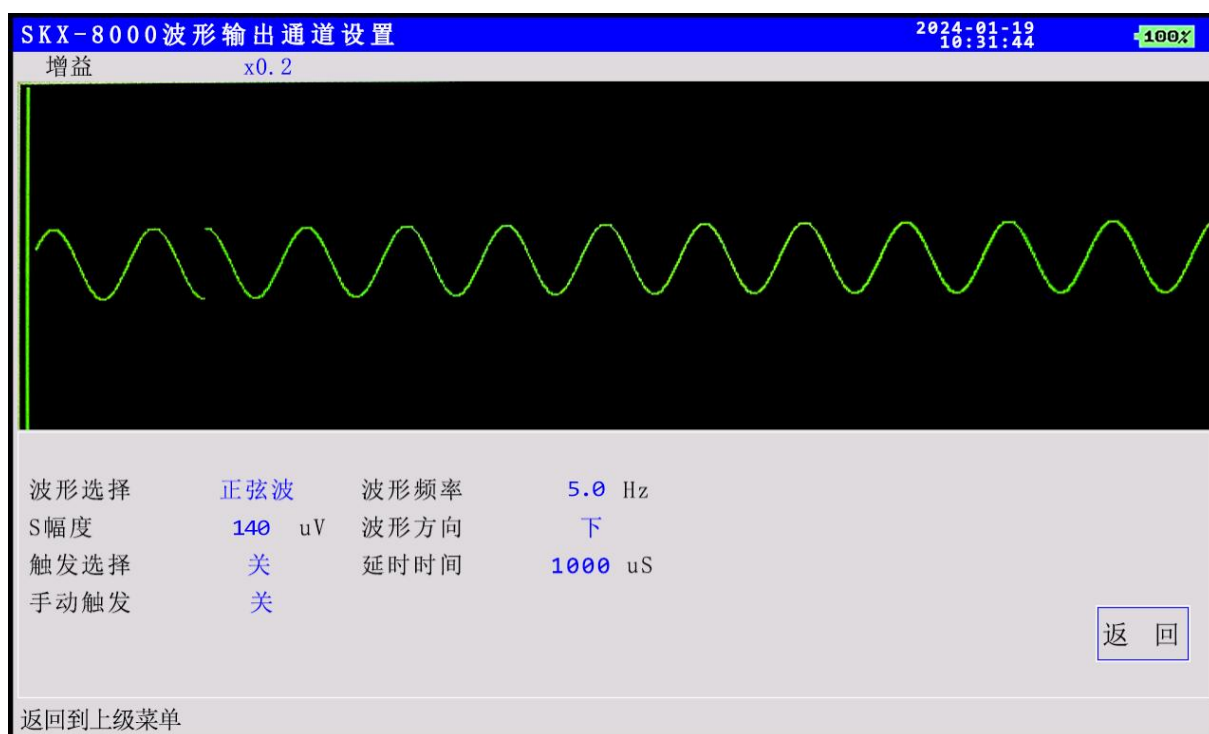
波形方向：上、下，此波形为触发波形时的起始波形状态；

触发选择：选择波形输出是固定输出还是在接收到触发信号后输出；

延时时间：触发后的延时时间，延时时间到后发出波形；

手动触发：手动产生一次触发信号，发出一组触发后的信号波形。

波形输出窗口：



进入到波形输出的界面后可以设置如下内容：

波形选择：可以选择方波、正弦波、三角波；

波形频率：0.1Hz-300.0Hz(方波、正弦波、三角波) 误差 $\leq 1\%$ ；

S 幅度：请根据不同的幅度需求连接 S+，S-，输出范围 1uV~9000uV；

波形方向：上、下，此波形为触发波形时的起始波形状态；

触发选择：选择波形输出是固定输出还是在接收到触发信号后输出；

延时时间：触发后的延时时间，延时时间到后发出波形；

手动触发：手动产生一次触发信号，发出一组触发后的信号波形。

第六章 SKX-8000C 售后服务

本公司将对您所购买的仪器提供从购买之日起为期两年的保修（电池、充电器质保一年），保修期满，负责终身维修，并按规定收取维修材料费用。

* 我公司对下列原因造成的故障将不提供免费保修服务：

- 擅自拆装、改装该产品而造成的故障。
- 仪器遭受外力破坏而损坏，不再提供保修。
- 在使用、搬运的过程中不慎摔打、跌落而造成的故障。
- 因缺乏合理地保养和未达到环境使用要求而造成的故障。
- 没有按照操作手册的正确指示进行操作而造成的故障。
- 未经我公司的许可而自行维修所造成的故障。
- 因天灾、火灾、地震等引起的自然界不可抗拒的力量而引起的故障。

* 如果您需要保修服务时，请直接以电话、信函、传真等形式与我公司技术服务中心联系，如与其他人员或部门联系，有可能发生信息传递中断的情况，从而造成了时间和服务的误解，最重要的还是影响了您的正常使用。

* 售后服务信息：

- 公司全称：徐州铭昇电子科技有限公司
- 公司地址：徐州市云龙区世茂广场钻石国际A座726
- 邮政编码：221004
- 电 话：0516-83460606、83469046
- 传 真：0516-83469046
- E-mail：xzFRD@163.com
- 公司网站：WWW.XZMSDZ.COM

附录 A

触发的实现方式

当触发模式打开后，只有接收到符合要求的触发信号后，才在所选择的通道上输出信号波形，输出的波形内容可以通过显示屏观看，但是请注意频率及幅度可能不对，但是波形相同。

1、触发脉冲输入的要求：

触发脉冲的参数值要求

触发脉冲幅度 2mA~100mA，从小开始增加输入

触发脉冲上升沿时间 $<2\mu\text{s}$

触发频率的范围与设置的波形频率有关触发产生波形

2、触发后输出的波形形态：

1、触发模式下的界面参数设置

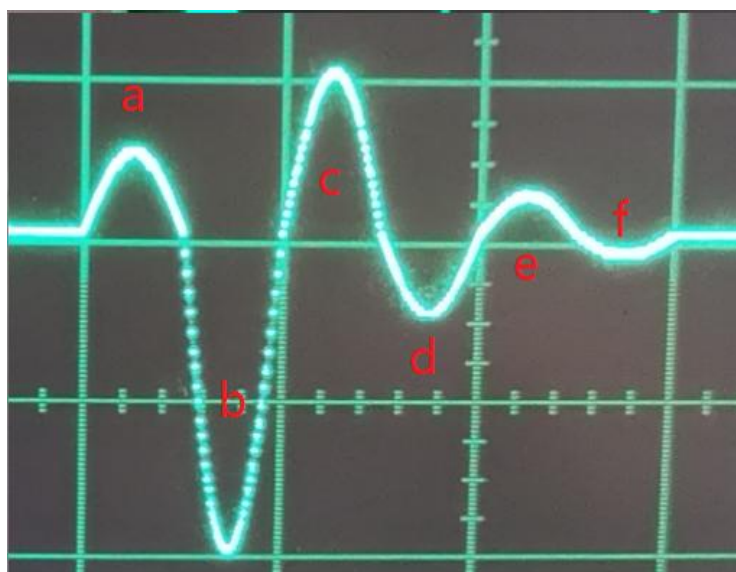
波形选择 正弦波

触发选择 开

波形方向 向下

波形方向 向上时的波形形态与波形方向向下时为 X 轴对称样式

触发产生正弦波形样式如下所示



波形 a 幅度=设置波形幅度/8 波形宽度=设置波形周期/2

波形 b 幅度=设置波形幅度/2 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 c 幅度=设置波形幅度/4 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 d 幅度=设置波形幅度/8 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 e 幅度=设置波形幅度/16 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 f 幅度=设置波形幅度/32 波形宽度=设置波形周期/2

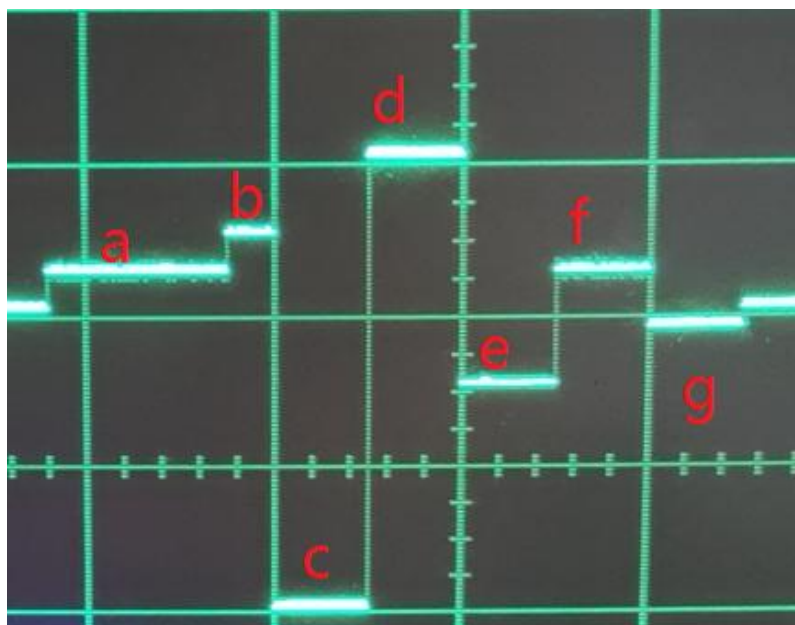
2, 触发模式下的界面参数设置

波形选择 方波

触发选择 开

波形方向 向下

触发产生方波样式如下所示



波形 a 幅度=设置波形幅度/16 波形宽度=设置波形周期/4
 波形 b 幅度=设置波形幅度/8 波形宽度=设置波形周期/4
 波形 c 幅度=设置波形幅度/2 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 d 幅度=设置波形幅度/4 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 e 幅度=设置波形幅度/8 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 f 幅度=设置波形幅度/16 波形宽度=设置波形周期/2
 波形 9 幅度=设置波形幅度/32 波形宽度=设置波形周期/2

3, 触发模式下的界面参数设置

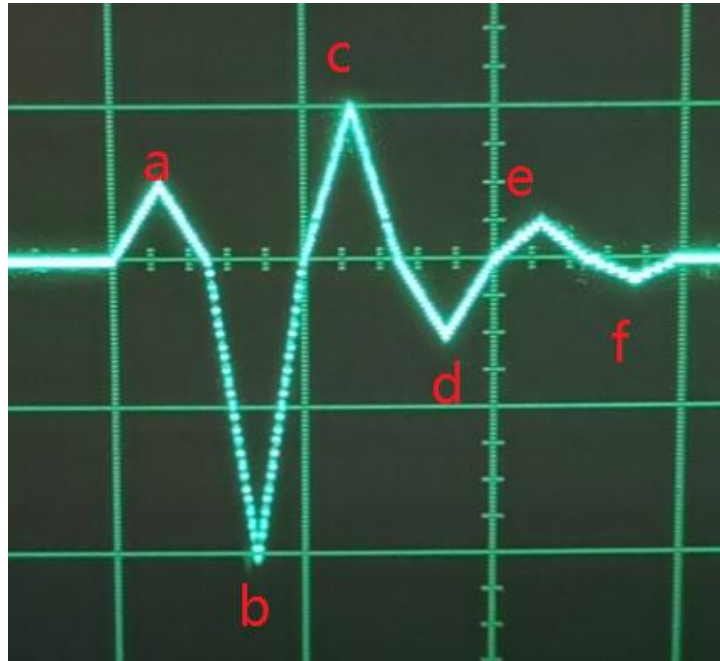
波形选择 三角波

触发选择 开

波形方向 向下

波形方向 向上时的波形形态与波形方向向下时为 X 轴对称样式

触发产生三角波形样式如下所示



波形 a 幅度=设置波形幅度/8 波形宽度=设置波形周期/2

波形 b 幅度=设置波形幅度/2 波形宽度=设置波形周期/2

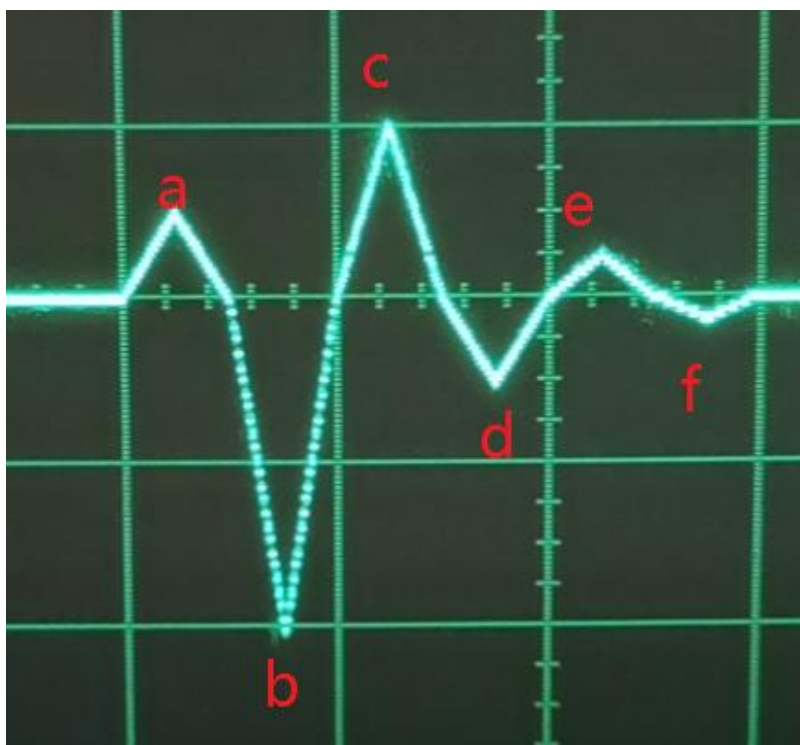
波形 c 幅度=设置波形幅度/4 波形宽度=设置波形周期/2

波形 d 幅度=设置波形幅度/8 波形宽度=设置波形周期/2

波形 e 幅度=设置波形幅度/16 波形宽度=设置波形周期/2

波形 f 幅度=设置波形幅度/32 波形宽度=设置波形周期/2

以波形频率设置值 1000Hz 为例 ,其波形周期为 1ms



波形总周期为 $2.75\text{ms} = 5.5 * (1\text{ms}/2)$

- a: 波形幅度为设置幅度的 1/8, 周期为 500us
- b: 波形幅度为设置幅度的 1/2, 周期为 500us
- c: 波形幅度为设置幅度的 1/4, 周期为 500us
- d: 波形幅度为设置幅度的 1/8, 周期为 500us
- e: 波形幅度为设置幅度的 1/16, 周期为 500us
- f: 波形幅度为设置幅度的 1/32, 周期为 500us

4, 延时时间

系统在检测到触发脉冲后, 延时一定的时间再经过所设置的通道产生触发波形。延时时间计时起始点为触发输入上升沿。

附录 B

标准检测流程

JJF1388-2013 窗口:

SKX-8000-JJF1388检测项目

2024-01-19
10:31:44

100%

检测前准备:

☐ 忽略此项目

被检仪器应良好接地, 被检仪器置单极导联, 并用导联连接到模拟仪的 S +、S - 端
合理选择被检仪器的量限或增益, 是被检仪器描记的波形幅度在不重叠时尽量大

波形幅度0 uV
波形频率500.0Hz

上一步

下一步

复 位

返 回

1

返回到上级菜单

当前项目共 30 步, 当前是第 1 步

本标准的检测流程在软件中的默认设置步骤一共为 30 步, 用户可以按照检定规程, 分步骤检测。

触摸按键说明:

复位: 可以将所有的检测项目进行分步骤检测, 取消“忽略此项目”选中的内容;

上一步: 按照流程操作检测的步骤选择;

下一步: 按照流程操作检测的步骤选择;

返 回: 返回到上级菜单。

JJG1043 2008 窗口:

SKX-8000-JJG1043检测项目

2024-01-19
10:31:44

100%

检测前准备:

☐ 忽略此项目

被检仪器应良好接地, 被检仪器置单极导联, 并用导联连接到模拟仪的 S +、S - 端
合理选择被检仪器的量限或增益, 是被检仪器描记的波形幅度在不重叠时尽量大

波形幅度0 uV
波形频率500.0Hz

上一步

下一步

复 位

返 回

1

返回到上级菜单

当前项目共 27 步, 当前是第 1 步

本标准的检测流程在软件中的默认设置步骤一共为 27 步, 用户可以按照检定规程, 分步骤检测。

触摸按键说明:

复位: 可以将所有的检测项目进行分步骤检测, 取消“忽略此项目”选中的内容;

上一步: 按照流程操作检测的步骤选择;

下一步: 按照流程操作检测的步骤选择;

返 回: 返回到上级菜单。

YY 0903 2013 窗口:

SKX-8000-YY0903检测项目

2024-01-19
10:31:44

100%

电压测量:

☐ 忽略此项目

合理选择被检仪器时间常数和高频滤波器的设置值, 如 1 s 和 3 0 H z
在被检仪器上记录、存储标准信号, 并回放;
从回放波形种测得各道信号的波形幅度, 取最大偏离值, 误差在 $\pm 10\%$ 内
当前波形幅度为 2 0 u V , 5 H z 正弦波

波形幅度20 uV
波形频率5.0 Hz

上一步

下一步

复 位

返 回

1

返回到上级菜单

当前项目共 23 步, 当前是第 1 步

本标准的检测流程在软件中的默认设置步骤一共为 23 步, 用户可以按照检定规程, 分步骤检测。

触摸按键说明:

复位: 可以将所有的检测项目进行分步骤检测, 取消“忽略此项目”选中的内容;

上一步: 按照流程操作检测的步骤选择;

下一步: 按照流程操作检测的步骤选择;

返 回: 返回到上级菜单。

JJG 954 2019 窗口：

SKX-8000-JJG954检测项目

2024-01-19
10:31:44

100%

检测前准备：
被检仪器应良好接地，被检仪器置单极导联，并用导联连接到模拟仪的 S +、S - 端
合理选择被检仪器的量限或增益，是被检仪器描记的波形幅度在不重叠时尽量大

☐ 忽略此项目

波形幅度0 uV
波形频率500.0Hz

上一步

下一步

复 位

返 回

1

返回到上级菜单

当前项目共 35 步，当前是第 1 步

本标准的检测流程在软件中的默认设置步骤一共为 35 步,用户可以按照检定规程,分步骤检测。

触摸按键说明：

复位：可以将所有的检测项目进行分步骤检测，取消“忽略此项目”选中的内容；

上一步：按照流程操作检测的步骤选择；

下一步：按照流程操作检测的步骤选择；

返 回：返回到上级菜单。

JJG954-2019 标准流程

YY0903-2013 标准流程

YY1043-2008 标准流程

特别请注意：在标准检测中，当引入阻容网络后，会引入空间中的工频干扰及其他频率的干扰，为了最小程度减小干扰，请尽量检测时远离各种干扰源，手机计算机、CRT 显示器等电磁干扰源，同时，被检仪器应具有对工频干扰限波的能力，否则在加入阻容网络后，采集的信号将叠加干扰，幅度会增加很大。

可以按照以下检验步骤进行操作检测，依次选择“下一步”可以按照以下步骤流程进行检测。

以下定义仪器为肌反仪，设备为 SKX-8000C

- 1、仪器预置 24 小时在试验场所，请将仪器连接到设备的通道一输出端的 S+和通道二的输出端 S-。
- 2、反馈指示的检查：模拟仪设置幅度为 5uV，分别更改设备波形频率为 20Hz，中心频率，500Hz，仪器应该无响应；更改波形幅度为反馈阀数值和说明书声称的测量范围上限值，在 20Hz，500Hz 频率时，仪器应无响应。在中心频率点时，反馈响应指示应满足标准表 2 的要求。
- 3、反馈阈值的检测：根据仪器要求的反馈幅度说明，调节设备的波形输出频率为制造商规定的中心频率值，然后再调节设备的输出幅度值，同时观察仪器的反馈指示，当观察到表 1 所描述的反馈阈值对应的反馈指示时，记录设备的信号幅度值，此值与制造商规定的反馈阈值比较，应小于标称值的 $\pm 10\%$ 。
- 4、工频噪声抑制的检测：调节设备的频率输出为制造商规定的中心频率值；调节设备的输出幅度，使仪器的输入幅度值达到制造商规定的反馈阈值 U_0 以上，观察仪器的反馈指示。
- 5、工频噪声抑制的检测：在第 4 步波形输出的基础上，叠加一个幅度为 100uV 的工频正弦波形，观察仪器的反馈指示应无可观察到的变化。
- 6、工频噪声抑制的检测：调节设备的频率输出为制造商规定的中心频率值；调节设备的输出幅度，使仪器的输入幅度值达到制造商规定的反馈阈值 U_0 以下，观察仪器的反馈指示。

7、在第 6 步波形输出的基础上，叠加一个幅度为 100uV 的工频正弦波形，观察仪器的反馈指示应无可观察到的变化。

8、示值准确度的测试：首先用设备校验仪器的显示系统，仪器的精度应符合要求。根据设置的设备波形幅度值不同，请选择对应的连接通道。调节设备的输出频率输出为制造商规定设计的中心频率。根据仪器的说明书，选择测试点，测试点为各档测量范围的最大值和最大值的 10%（不低于 10uV），根据测试点，调节设备的波形输出幅度，读取仪器的显示值，仪器的精度应符合要求。小于设备的输出幅度值的 $\pm 10\%$ 或者 2uV。

9、最高分辨率（测量灵敏度）的测试：调节设备的输出频率为仪器设计的中心频率，调节设备的波形输出幅度为 10uV，继续调节幅度输出，步长为 2uV，观察仪器的显示值应有可观察到的变化。即符合规定

10、系统噪声的测试：将仪器的输入端短接后，观察此时仪器的显示值，即为输入噪声，应符合要求。即不大于 1uV。

11、通频带的测试：调节设备输出频率为制造商设计的中心频率，调节幅度为 100uV，记录仪器的显示值 V_0 ，将设备的频率输出从中心频率向下调整，观察到仪器的显示值为 70.7uV 时，记录设备的频率值为 f_1 ；再将设备的输出频率从中心频率向上调整，观察仪器的显示值，当仪器的显示为 70.7uV 时，记录此时的设备频率为 f_2 ； f_1 - f_2 即为仪器的通频带。在测试时，请避开制造商设定的限波器频段。 f_1 应小于仪器声称的通频带的下限值， f_2 应大于仪器声称的通频带的上限。

12、差模输入阻抗的测试：调节设备的输出幅度为 100uV，频率为仪器的中心频率，读取仪器的显示值为 V_1 ；在仪器和设备的两个输出端口之间分别串接一个阻容网络（620K 电阻和 0.0047uF 电容并联）后，读取仪器的显示值，仪器显示值应大于 80.15uV（未接阻容网络时的值应为 100uV）。

13、共模抑制比 CMRR 的测试：仪器应具有抑制人体表面工频信号干扰的能力。连接仪器输入端到设备的共模输出端口，在标准检测第 13 步中，设备的共模输出波形为正弦波形，峰谷值幅度为 5V，记录仪器显示的数值应小于 50uV。

14、共模抑制比 CMRR 的测试：仪器应具有抑制人体表面工频信号干扰的能力。连接仪器输入端到设备的共模输出端口，在标准检测第 13 步中，设备的共模输出波形为正弦波形，峰谷值幅度为 3V，记录仪器显示的数值应小于 30uV。

15、工频限波器的测试：设备输出一个 50Hz，100uV 的正弦波形，记录仪器的显示值应小于 5uV。

GB9706-226 窗口:

GB9706-226 2021

2024-01-19 10:31:44 100%

检测前准备:

☐ 忽略此项目

被检仪器应良好接地, 被检仪器置单极导联, 并用导联连接到模拟仪的 S +、S - 端
合理选择被检仪器的量限或增益, 是被检仪器描记的波形幅度在不重叠时尽量大

波形幅度 0 uV
波形频率 500.0Hz

上一步

↑ ↑

1

↓ ↓

下一步

复位

返回

返回到上级菜单

当前项目共 14 步, 当前是第 1 步

本标准的检测流程在软件中的默认设置步骤一共为 14 步, 用户可以按照检定规程, 分步骤检测。

触摸按键说明:

复 位: 可以将所有的检测项目进行分步骤检测, 取消“忽略此项目”选中的内容;

上一步: 按照流程操作检测的步骤选择;

下一步: 按照流程操作检测的步骤选择;

返 回: 返回到上级菜单。

GB9706-226 分步骤检测

- 1、准备工作: 连接 Me 设备准备检测的通道导联线至 S+, S-端, 其他端连接至 P5。
- 2、信号重建准确度: 共 5 步, 每个通道都需要依次检测, 重复这 5 步, 设置增益为 1mm/10uV, 模拟仪输出 2Hz, 20uV 三角波信号, 或者调整模拟仪输出 10uV 信号。记录输出显示的波形幅度值 h0
- 3、设置增益为 1mm/10uV, 模拟仪输出 40uV 信号, 或者第 2 步设置幅度值的 2 倍。记录输出显示的波形幅度值 h1 应为 h0 的 2 倍 (误差±10uV)
- 4、设置增益为 1mm/10uV, 模拟仪输出 100uV 信号, 或者第 2 步设置幅度值的 5 倍。记录输出显示的波形幅度值 h2 应为 h0 的 5 倍 (误差±20uV)

- 5、 设置增益为 1mm/10uV,模拟仪输出 200uV 信号,或者第 2 步设置幅度值的 10 倍。记录输出显示的波形幅度值 h_3 应为 h_0 的 10 倍 (误差 $\pm 20\text{uV}$)
- 6、 设置增益为 1mm/100uV,模拟仪输出 6Hz, 1000uV 三角波形信号, 记录输出显示的波形幅度值 h 应在 8mm~12mm 之间。
- 7、 此项目的三个步骤可以最后检测, 可以先检测第 11 步的频率响应步骤后再检测此项目。输入动态范围和差模偏置电压: 连接 ME 设备准备检测的通道导联线到极化电压输出端, 其他导联线连接至参考端, 设置增益为 1mm/100uV。模拟仪输出信号为 6Hz, 1mV 无偏置电压的三角波信号, 记录此时输出的波形幅度值为 h_0 。
- 8、 模拟仪当前输出极化偏置电压为+300mV 叠加三角波行, 请记录此时的波形幅度为 h_1 。
- 9、 模拟仪当前输出极化偏置电压为-300mV 叠加三角波行, 请记录此时的波形幅度为 h_2 。 h_1 , h_2 与 h_0 比较, 误差应在 $\pm 10\%$ 内
- 10、 输入噪声: 设置 ME 增益为 1mm/1uV。将所有的导联线全部短路连接到一起后, 远离干扰源, ME 设备可以打开工频滤波器, 待波形稳定后测试波形的幅度应小于 6mm。
- 11、 频率响应: 设置 ME 增益为 1mm/20uV, 关闭工频滤波器, 模拟仪输出 5Hz, 200uV 的正弦波, 记录 ME 设备的显示波形的幅度值 h_0
- 12、 模拟仪输出 0.5Hz, 200uV 的正弦波, 记录 ME 设备的显示波形的幅度值 h_1 , 应满足在 $0.7 \cdot h_0 \leq h_1 \leq 1.1 \cdot h_0$
- 13、 模拟仪输出 50Hz, 200uV 的正弦波, 记录 ME 设备的显示波形的幅度值 h_2
 $0.7 \cdot h_0 \leq h_2 \leq 1.1 \cdot h_0$
- 14、 共模抑制检测: 使用专用检测共模盒, 开机后调整检测装置显示电压幅度为 2V 或者 1V, 可以选择输出幅度后通过 Ct 端口使用专用螺丝刀调节。分别连接参考端至 N, 其它导联分别连接到 R, L 端子, 其它导联线短接到一起连接至 F 端, 检测过程如下:
 - A、 选择触摸屏 R 端后记录波形幅度值
 - B、 选择-300mV 偏置记录波形幅度
 - C、 选择+300mV 偏置记录波形幅度
 三种选择下, 分别记录的波形幅度都应小于 20mm (2V 有效值) 或者 10mm (1V 有效值)
 - D、 选择其他通道导联接入到 R, L 端, 重复 A~C 的过程。