



FNIRSI

产品使用说明书

FNIRSI-1014D

二合一数字示波器

YOUR GOOD TEST TOOL

产品简介

FNIRSI-1014D是FNIRSI推出的一款示波器和信号发生器二合一，功能全面，高实用性，针对于维修行业和研发行业人群的高性价比双通道台式示波器；该示波器具有高达1GSa/s的实时采样率，100MHz*2的模拟带宽；具有完整的触发功能（单次/正常/自动），无论是对于周期模拟信号还是非周期的数字信号都能运用自如；内置DDS函数信号发生器和业界独创的截波输出器（@2.5VPP），所有信号频率步进为1Hz，支持14种标准函数信号和一个可自由定制的截波信号，截波输出器也就是从示波器测到的各种纷繁复杂的信号中截取一部分或整个部分来作为信号发生器的输出信号，最高可存储1000个截波定制信号；内置高压保护模块，可最高容忍400V持续电压，不用担心因测高压未将探头拨动到10X档位而造成的示波器烧毁事故。大时基滚动模式，可以监测缓慢的电平变化；配备高效一键AUTO，自适应25%，50%，75%触发，无需繁琐调节就能显示出被测波形；显示搭载7寸800*480分辨率的高清LCD液晶屏；光标测量功能，手动读取幅频参数时不需要再读取背景刻度单位和数量，也不需要进行换算就可以直接得到峰值和频率；极其便捷的截屏和波形存储功能，内置1GB存储空间，可最高存储1000张截屏图片+1000组波形数据，存储过程简单快捷，保存当前波形只需轻轻一按就保存好了当前数据，十分方便；强大的波形图片管理器，支持缩略图浏览，查看，详情查看，翻页，删除和波形的放大，缩小，移动等功能，方便进行二次分析。机身配备USB接口，可连接电脑实现自身的截屏图片和电脑之间的共享，方便二次分析；李沙育图形显示功能，可用于两组信号的幅度，频率，相位对比判断；FFT查看功能，可以对信号的谐波成分进行大致估算；

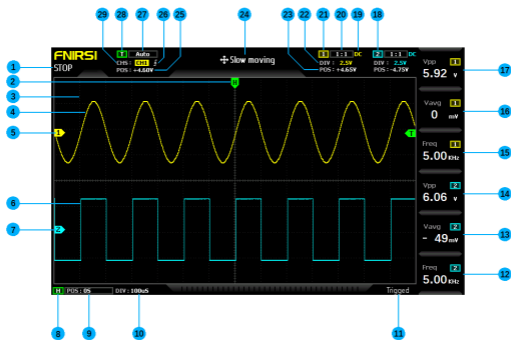
严重警告（必读）！

- 1: 当双通道同时使用时，2个探头的地线夹子必须要接在一起，严禁将2个探头的地线夹子分别接在不同电位上，尤其是大功率设备不同电位端或者220V，否则将会烧坏示波器主板，因为2个通道是共地的，接于不同电位会导致主板内部地线短路，所有的示波器皆是如此；
- 2: 示波器 BNC 端输入最高容忍 400V 耐压，严禁在 1X 探头档位下输入超过 400V 电压
- 3: 必须使用原装电源供电，严禁使用其他当前被测设备的电源或者 USB，否则可能会在测试过程中导致主板地线短路
- 4: 测量高频高压信号时必须使用 100X 探头（比如超声焊接机，超声清洁机等）甚至是 1000X 探头（比如高频变压器的高压端，电磁炉线圈等）；

郑重提醒

1X探头档的带宽为5MHz，10X探头档的带宽为100MHz，当测量高于5MHz频率时，需要将探头手柄上的开关拨动到10X档位，而且示波器也要设置为10X档位。否则信号会大幅衰减，所有的示波器都是如此。因为示波器的探头线本身就存在着高达100~300pF的电容，对于高频信号是一个很大电容了！信号经过探头到达示波器的输入端就已经大幅衰减了，等效带宽为5MHz，所以为了匹配探头线这几百pF，在探头线的输入端就先衰减10倍（开关在10X档），这样这几百pF电容就刚好用于阻抗匹配了，此时的带宽即为100MHz，注意只能用100MHz带宽或者以上的探头

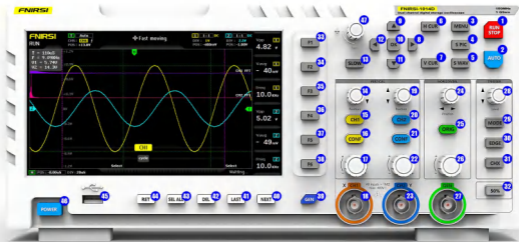
屏幕指示图



- 1: 运行暂停指示图标
- 2: 触发 X 位置指示箭头，指此处为触发 X 点
- 3: 背景网格刻度线
- 4: 通道 1 的波形数据
- 5: 通道 1 基线位置指示箭头，也就是 0V 电位的位置

- 6: 通道 2 的波形数据
- 7: 通道 2 基线位置指示箭头, 也就是 0V 电位的位置
- 8: 水平时基控制栏标志
- 9: 触发 X 箭头相对于系统坐标系所在位置
- 10 : 水平时基, 指水平方向一个大格所代表的时间长度, 由采样速率决定, 时基越大, 采样速率越慢, 反之越快
- 11 : 触发状态标志
- 12: 第 6 栏测量参数, 按 F6 可以自由选择测量参数
- 13: 第 5 栏测量参数, 按 F5 可以自由选择测量参数
- 14: 第 4 栏测量参数, 按 F4 可以自由选择测量参数
- 15: 第 3 栏测量参数, 按 F3 可以自由选择测量参数
- 16: 第 2 栏测量参数, 按 F2 可以自由选择测量参数
- 17: 第 1 栏测量参数, 按 F1 可以自由选择测量参数
- 18: 通道 2 控制栏标志
- 19: 通道 1 输入耦合方式, 有 DC 和 AC 两个选项, DC 表示直流耦合, AC 表示交流耦合
- 20: 通道 1 探头倍率
- 21: 通道 1 控制栏标志
- 22: 通道 1 垂直灵敏度, 指垂直方向一大格代表的电压
- 23: 通道 1 基线箭头相对于系统坐标系所在的位置
- 24 : 波形操作的移动速度, 快速移动用于粗调, 慢速移动则用于微调
- 25 : 触发电压箭头相对于系统坐标系所在的位置
- 26 : 触发边沿指示图标, 箭头向上指上升沿触发, 箭头向下指下降沿触发
- 27: 触发模式指示图标, 分为 Auto, Single, Normal; Auto 为自动触发, Single 为单次触发, Normal 为常规触发
- 28 : 触发控制栏标志
- 29: 触发通道, 分为 CH1, CH2 选项

按键功能指示图



- 1: 运行/暂停按键，单击此按键可以随时暂停采样
- 2: 一键自动调节按键，单击此按键系统会自动识别信号并将系统设置到最佳参数来显示出此波形
- 3: 功能菜单按键，点击此处会弹出功能菜单
- 4: 一键截屏按键，点击此按键将会对整个屏幕进行截屏并自动保存到内部存储空间
- 5: 一键波形保存按键，点击此按键将会把 2 个通道的所有波形数据保存到内部存储空间
- 6: 时间光标开关按键，点击此按键可开启与关闭光标测量功能
- 7: 电压光标开关按键，点击此按键可开启与关闭光标测量功能
- 8: 系统【右】导航键
- 9: 系统【上】导航键
- 10 : 系统【确定】导航键
- 11 : 系统【下】导航键
- 12 : 系统【左】导航键
- 13 : 移动速度按键，单击此按键可在快速移动和慢速移动之间切换
- 14: 通道 1 垂直位置调节旋钮，顺时针旋转往上移动，逆时针旋转往下移动
- 15: 通道 1 开关按键，单击此按键可以开启或关闭通道 1 的波形显示
- 16: 通道1控制栏按键，单击此按键会弹出和通道1相关的控制参数，可以根据导

航键或者其旁边的旋钮进行选择

17: 通道 1 垂直灵敏度调节旋钮, 顺时针旋转垂直放大, 逆时针旋转垂直缩小

18: 通道 1 信号输入端口, 测量范围为 0~40V 峰峰值, 注意最高容忍 400V 峰峰值耐压

19: 通道 2 垂直位置调节旋钮, 顺时针旋转往上移动, 逆时针旋转往下移动

20: 通道 2 开关按键, 单击此按键可以开启或关闭通道 2 的波形显示

21: 通道 2 控制栏按键, 单击此按键会弹出和通道 2 相关的控制参数, 可以根据导航键或者其旁边的旋钮进行选择

22: 通道 2 垂直灵敏度调节旋钮, 顺时针旋转垂直放大, 逆时针旋转垂直缩小

23: 通道 2 信号输入端口, 测量范围为 0~40V 峰峰值, 注意最高容忍 400V 峰峰值耐压

24: 系统触发 X 位置调节旋钮, 顺时针旋转向右移动, 逆时针旋转向左移动

25: 一键归中按键, 单击此按键后通道 1, 通道 2 垂直位置, 触发 X 水平位置, 触发 Y 垂直位置都会归中

26: 时基调节旋钮, 顺时针旋转缩小时基, 即水平放大波形, 逆时针旋转增大时基, 即水平缩小波形

27: DDS 信号发生器输出端

28: 触发电压 Y 位置调节旋钮, 顺时针旋转往上移动, 逆时针旋转往下移动

29: 触发模式切换按键, 分为自动 (Auto), 单次 (Single), 常规 (Normal)

30: 触发边沿切换按键, 分为上升沿和下降沿

31: 触发通道切换按键, 分为通道 1 和通道 2

32: 50%触发按键, 单击此按键系统会自动根据信号特征自动设置当前触发电压为 25%, 50%, 75%来进行触发

33: 第 1 栏测量参数选择按键, 弹出测量框图后, 可以根据导航键或者其旁边的旋钮进行选择

34: 第 2 栏测量参数选择按键, 弹出测量框图后, 可以根据导航键或者其旁边的旋钮进行选择

35: 第 3 栏测量参数选择按键, 弹出测量框图后, 可以根据导航键或者其旁边的旋钮进行选择

36: 第 4 栏测量参数选择按键, 弹出测量框图后, 可以根据导航键或者其旁边的旋钮进行选择

37: 第 5 栏测量参数选择按键, 弹出测量框图后, 可以根据导航键或者其旁边的旋钮进行选择

38: 第 6 栏测量参数选择按键, 弹出测量框图后, 可以根据导航键或者其旁边的旋钮进行选择

- 39 : 信号发生器控制栏按键，单击此按键会弹出信号发生器的参数控制栏，可以根据导航键或者其旁边的旋钮进行选择
- 40: 图片/波形/截波管理器下页控制按键的【 下一页 】
- 41: 图片/波形/截波管理器下页控制按键的【 上一页 】
- 42: 图片/波形/截波管理器下页控制按键的【 删除 】
- 43: 图片/波形/截波管理器下页控制按键的【 全选 】
- 44: 图片/波形/截波管理器下页控制按键的【 返回 】
- 45: 分享截屏图片用的连接电脑的 USB 端口
- 46 : 电源开关，单击即可开机或关机操作

操作说明（示波器部分）

开启或关闭通道1/通道2: 单击按键【 CH1 】/【 CH2 】即可开启或关闭CH1/CH2

开启或关闭FFT: 点击CH1或CH2下【 CONF 】按键，会弹出通道1/通道2的参数控制栏，然后再通过导航键开启/关闭FFT即可

设置输入耦合方式: 点击CH1或CH2下【 CONF 】按键，会弹出通道1/通道2的参数控制栏，然后再通过导航键切换直流/交流即可

设置探头输入倍率: 点击CH1或CH2下【 CONF 】按键，会弹出通道1/通道2的参数控制栏，然后再通过导航键切换1X/10X/100X即可

缩放波形: 旋转VERTICAL框架下的左下角大旋钮即可垂直缩放通道1波形，旋转右下角大旋钮即可垂直缩放通道2波形；旋转HORIZONTAL框架下的下面大旋钮即可水平缩放通道1和通道2波形，顺时针为放大，逆时针为缩小

移动波形: 旋转VERTICAL框架下的左上角小旋钮即可垂直移动通道1波形，旋转右上角小旋钮即可垂直移动通道2波形，其中顺时针向上移动，逆时针向下移动；旋转HORIZONTAL框架下的上面小旋钮即可水平移动通道1和通道2波形，顺时针为向右移动，逆时针为向左移动，此过程中可以单击【 SLOW 】按键来选择为粗调或者微调

调节触发电压: 旋转TRIGGER框架下的小旋钮即可调节触发电压，此过程中

可以单击【 SLOW 】按键来选择为粗调或者微调，注意要先关闭菜单栏目里面的【自动50%】触发，否则无法调节触发电压

设置触发边沿：单击EDGE按键即可切换上升沿/下降沿

设置自动触发：单击MODE按键即可在Auto/Single/Normal之间切换，其中Auto即为自动触发

设置单次触发：单击MODE按键即可在Auto/Single/Normal之间切换，其中Single即为单次触发

设置常规触发：单击MODE按键即可在Auto/Single/Normal之间切换，其中Normal即为常规触发

暂停显示：单击右上角红色【 RUN/STOP 】按键即可暂停或运行

自动调节波形：单击右上角蓝色【 AUTO 】按键即可自动调节

设置慢扫滚动模式：逆时针旋转 HORIZONTAL 框架下的下面大旋钮，当时基达到100mS时系统就进入慢扫滚动模式了，100mS~50S都属于滚动模式的时基

时间光标测量：单击【 HCUR 】按键即可开启时间光标，然后再通过导航键左右键选择左右光标线，最后再通过导航键左上角的小旋钮调节，其中顺时针旋转往右移动光标线，逆时针旋转往左移动光标线

电压光标测量：单击【 VCUR 】按键即可开启电压光标，然后再通过导航键上下键选择上下光标线，最后再通过导航键左上角的小旋钮调节，其中顺时针旋转往上移动光标线，逆时针旋转往下移动光标线

设置需要显示的参数：单击F1~F6按键会弹出参数测量控制栏，通过导航键或者旁边的旋钮选择当前需要的参数

全屏截屏：单击【 SPIC 】按键即可截屏当前显示，截屏图片为BMP格式保存到本地磁盘

保存当前波形数据：单击【SWAV】按键即可将开启的通道的所有波形数据保存到本地磁盘

调节屏幕亮度：单击【MENU】按键，通过导航键定位到【屏幕亮度】，再按下确定键，最后通过左上角小旋钮调节屏幕亮度，100为最亮，0为最暗

调节背景网格亮度：单击【MENU】按键，通过导航键定位到【网格亮度】，再按下确定键，最后通过左上角小旋钮调节网格亮度，100为最亮，0为关闭网格显示

设置始终都自动50%触发：单击【MENU】按键，通过导航键定位到【自动50%】，再按下确定键，再通过导航键选择为【开启】即可，设置后在自动触发模式下，每次测量系统都会自动根据波形特征自动设置触发电压为峰峰值的25%/50%/75%

水平基线偏移校准：在已经拔出了探头的情况下，当两个通道任意一个通道的左边黄色/青色指示箭头和黄色/青色水平基线没有再同一位置时，则需要校准；先拔出探头，然后单击【MENU】按键，通过导航键定位到【基线校准】，再按下确定键即可基线校准

查看保存后的截屏：单击【MENU】按键，通过导航键定位到【图片浏览】，再按下确定键即可进入图片缩略图预览界面，里面是截屏的波形的缩略图，通过导航键选中缩略图再单击【OK】即可全屏查看该波形的截屏，底部有（RET）返回，（SELALL）全选，（DEL）删除，（LAST）上一张，（NEXT）下一张控制按钮可以进行操作

查看保存后的波形数据：单击【MENU】按键，通过导航键定位到【波形浏览】，再按下确定键即可进入波形缩略图预览界面，里面是波形的缩略图，通过导航键选中缩略图再单击【OK】即可全屏查看该波形，底部有（RET）返回，（SELALL）全选，（DEL）删除，（LAST）上一张，（NEXT）下一张控制按钮可以进行操作

删除保存后的波形：单击【MENU】按键，通过导航键定位到【波形浏览】，再按下确定键即可进入波形缩略图预览界面，里面是波形的缩略图，通过导航键选中缩略图再单击底部【DEL】按键即可删除该波形，也可以在全屏查看下

单击该按钮进行删除

连接电脑查看示波器存储的截屏图片：单击【MENU】按钮，通过导航键定位到【USB共享】，再按下确定键即可打开USB共享，然后用附带的USB线连接到电脑，电脑就会弹出可移动磁盘或者U盘，可以在计算机内找到该磁盘内的保存的截屏图片，注意不能直接在磁盘内修改图片的文件名，否则会导致示波器图片管理器无法显示该图片

操作说明（信号发生器部分）

切换波形种类：单击【GEN】按钮，屏幕右下角会弹出信号发生器控制界面，再单击【OK】按钮将绿色选中框切换到【波形种类】位置，然后单击导航键中的【上】或【下】或者导航键左上角的旋钮即可切换波形种类

调节波形频率：单击【GEN】按钮，屏幕右下角会弹出信号发生器控制界面，再单击【OK】按钮将绿色选中框切换到【频率】位置，然后再单击导航键中的【左】或【右】设置位置光标，也就是设置需要调节的分位，确定好后再按【上】或【下】或者导航键左上角的旋钮就可以增加或减少当前位的数值了，从而改变频率

调节方波占空比：占空比设置仅对方波有效，只有当波形种类为方波的时候才能进行设置，其他波形一律没有占空比的概念，单击【GEN】按钮，屏幕右下角会弹出信号发生器控制界面，再单击【OK】按钮将绿色选中框切换到【占空比】位置，然后旋转导航键左上角的旋钮就可以增加或减少占空比了，范围为1%~99%

截取波形：截波输出也就是从当前显示的波形截取一部分或整部分来作为信号发生器的输出，截取的信号可以保存到系统，最多可以保存1000组截波信号；首先单击【MENU】按钮，屏幕左边会弹出功能界面，再通过导航键将其定位到【截波输出】位置并打开，屏幕上会弹出两条紫色的边界线，这两条边界线范围内的波形就是要截取的波形段，其中一条线的底部写有Select字样，写有Select字样的表示此边界线为当前旋钮操作的边界线，可以通过导航键的【左】【右】键来切换选择当前操作线，设置好边界线后，再通过导航键左上角的旋钮就可以调节边界线的具体位置了，调节的时候可以单击【SLOW】键设置粗调和微调；两条

边界线的中间有个通道1/通道2字样,表示当前截取的信号为通道1/通道2的信号,可以通过导航键的【上】【下】来选择通道;左边界线标有电压刻度,用于参考截取的波形的电平高低和幅度,表示截取后最大只能输出 $-1.2V\sim+1.2V$ 的信号,也就是

2.4VPP,若想要调整截波的电平位置可以通过调节该通道的Y位置来调节偏移,比如截取一个直流信号,将该直流波形调节到+1V位置,那么输出也就是+1V电压,调节到-1V,那么输出也就是-1V电压;若想要调节截波的采样幅度可以通过调节该通道的垂直灵敏度来垂直缩放波形,建议先将信号幅度放大到最大,但是不能削顶,然后再截取,这样输出的信号才会有足够多的采样数据,输出的波形失真度才会更小分辨率更高,如果只截取一个非常小的信号,然后再输出来,再通过示波器测量将其放大,波形会出现很严重的阶梯现象,因为采样不足,有效信号太少,就好比原图很小,却强行将其放大,图片必然模糊;待所有参数都确定好了以后,再单击【确定】键,该截波就保存到了系统磁盘

将截取后的波形作为信号发生器输出:首先单击【GEN】按键打开信号发生器界面,再单击【OK】按键将绿色选中框切换到【波形种类】位置,然后单击导航键中的【上】【下】将其切换成“自定义”,然后再单击【GEN】退出信号发生器控制界面,再单击【MENU】按键,屏幕左边会弹出功能界面,再通过导航键将其定位到【输出浏览】位置并打开,屏幕上罗列出保存了的所有的截波信号,再通过导航键将选中框移动到需要的信号位置,单击【OK】键,该波形左上角会弹出黄色的“输出”字样,即表示当前自定义信号选择位该波形,然后单击【MENU】退出,此时信号发生器输出的波形就是此截波信号了。需要注意,若截取的波形为单周期波形,也就是两条边界线内只包含有一个周期,那么信号发生器输出频率就等于于信号发生器所设置的频率,若截取的波形频率包含n个周期,那么信号发生器输出频率就是设置的频率的n倍,而且触发电压也要调节到波形最小边沿位置,也就是波形和触发线相交的点最少,否则显示的频率可能是实际频率的几倍,因为示波器计算频率是从该触发线开始计算边沿数量来获得的频率,所以定位的边沿不对也可能导致频率出现倍增情况

常见问题解析

1: 为什么收到后开不了机?

答:请检查电源线是否已经连接上了示波器,并且插座是否有电,如果都正确,请换用一个手机充电头再测试,如果还是无法开机,请联系客服换机

2: 为什么测试没有波形, 屏幕上只有一条线一动不动?

答: 请检查一下是否按了暂停了, 如果没有, 按一次【AUTO】按键, 如果还没有, 可能是信号源没有信号输出的问题, 也可能是探头线短路或者断路, 请用万用表检查一下探头和信号源是否正常

3: 为什么电压值数据为 0?

答: 请调节垂直灵敏度 and 时基 (采样率), 或者按【AUTO】屏幕上至少显示出了一个清楚完整的周期波形, 而且波形上下顶端要完全显示在屏幕上, 不削顶, 此时的电压值数据才是正确的

4: 为什么频率值数据为 0?

答: 首先需要确保触发模式为 Auto 自动触发, 如果在 Auto 模式下还是为 0, 则需要按一次【AUTO】按键, 屏幕上至少显示出了一个清楚完整的周期波形后, 而且波形要被触发 (绿色箭头指示位置在波形上下之间, 固定, 不晃动), 频率值的数据才是正确的

5: 为什么占空比为 0?

答: 首先需要确保触发模式为 Auto 自动触发, 如果在 Auto 模式下还是为 0, 可能是触发没有调节到波形之间, 触发线调节到波形之间后波形就会被固定住, 而且屏幕上需要至少显示出 1 个清楚的周期波形后, 占空比的数据才是正确的

6: 为什么交流耦合和直流耦合波形一样?

答: 如果输入的信号是对称交流信号 (比如家用 220V), 那么不管是交流耦合还是直流耦合波形都一样, 如果是非对称交流信号或者是直流脉动信号, 那么在切换耦合时, 波形才会上下移动

7: 为什么测试信号时波形上下跳动, 看不到有波形只看见多条线上下跳动?

答: 设置触发模式为 Auto 自动触发, 然后按一次【AUTO】按键, 如果还未解决, 可能是探头上的夹子没有接地, 或者探头夹子端断路, 请用万用表检查一下探头是否正常

8: 为什么测试的波形左右晃动不停, 无法固定?

答: 需要调节触发电压, 即右边的绿色箭头, 需要把绿色指示箭头调节到波形上下之间, 波形就被触发了, 也就被固定了, 或者进入设置菜单开启“自动 50%”

9: 为什么捕捉不到突如其来的脉冲波形, 或者数字逻辑信号?

答: 调节触发模式为“Normal”或者“Single”, 然后调节好触发电压和时基和垂直灵敏度, 最后接触暂停后调节垂直灵敏度, 会出现一条往上或者往下的偏移直线的波形, 如果是交流耦合, 则无论怎么调节都没有波形

10: 为什么触发电压调节没有反应

答: 单击【MENU】-【自动50%】将其关闭

11: 为什么测一节电池或其他直流电压, 没有波形?

答: 电池电压信号是稳定直流信号, 是没有曲线波形的, 在直流耦合模式下, 然后调节垂直灵敏度, 会出现一条往上或者往下的偏移直线的波形, 如果是交流耦合, 则无论怎么调节都没有波形

12: 为什么测量 220V 工频 50Hz 交流的波形很卡顿?

答: 示波器要显示 50Hz 这种低频信号, 采样率需要很低才能捕捉到 50Hz 信号, 采样率低了示波器就会进入等待, 所以表现得“变卡了”, 全世界所有的示波器在测 50Hz 信号时都会变卡, 并不是因为示波器本身卡

13: 为什么测量市电 220V 波形时, 下方的 VPP 峰峰值数据是 600 多 V 而不是 220V 或者 310V?

答: 市电 220V 是对称交流信号, 正峰电压 (最大值) 为+310V, 负峰电压 (最小值) 为-310V, 所以峰峰值为 620V, 切换参数为有效值, 此时就是常说的 220V 电压了, 市电电压有效值在 180~260V 波动, 所以峰峰值 VPP 在 507~733V 范围

14: 为什么测量的市电 220V 波形并不是很标准的正弦波, 有失真?

答: 市电电网中一般都带有污染, 含有较多的高次谐波成分, 这些谐波叠加在正弦波上就会表现出一个失真的正弦, 正常现象, 一般市电波形都是失真的, 和示波器本身无关

15: 为什么在无信号输入下, 屏幕上的基线 (0V) 和左边箭头 (0V 指示) 位置不一样, 有比较大的偏移?

答: 先拔出探头, 然后单击【MENU】按键, 通过导航键定位到【基线校准】, 再按下确定键, 等待基线校准完成后, 基线就和箭头重合了

16: 为什么测量5MHz以上的信号电压大幅衰减, 感觉带宽只有5MHz?

答: 在测量5MHz以上时, 需要将探头拨动到10X档位, 并且示波器也要设置为10X输入模式, 因为示波器的探头线本身就存在着高达100~300pF的电容, 对于高频信号是一个很大电容了! 信号经过探头到达示波器的输入端就已经大幅衰减了, 等效带宽为5MHz, 所以为了匹配探头线这几百pF, 在探头线的输入端就先衰减10倍(开关在10X档), 这样这几百pF电容就刚好用于阻抗匹配了, 此时的带宽即为100MHz, 注意只能用配套的100MHz探头

常用电路测试方法

电池或直流电压测量

档位选择: 电池电压一般在40V以下, 其他直流电压不确定, 需要根据实际情况调节档位, 若低于40V就用1X档位, 高于40V就用10X档位(探头和示波器都设置为同一档)

- 1: 首先将示波器设置为 Auto 自动触发模式(开机后默认为 Auto 触发模式), Auto 触发模式用于测试周期信号(直流电压属于周期信号)
- 2: 示波器探头倍率设置到相应档位(开机后默认为 1X 档位)
- 3: 示波器耦合方式设置为 DC 耦合模式
- 4: 插上探头, 并且将探头手柄上的开关拨动到相应档位
- 5: 确保电池有电或者直流电压有电压输出
- 6: 将探头夹子接到电池负极或者直流电负极, 探针接到电池或直流电正极
- 7: 按一次【AUTO】按键, 直流电信号就显示出来了, 然后看平均值这个参数, 注意, 电池电压或其他直流电压都属于直流信号, 是没有曲线波形的, 只有一条上下偏移的直线, 而且这个信号的峰峰值和频率都为 0

晶振测量

档位选择: 晶振遇到电容后很容易停止振荡, 1X探头的输入电容高达100~300pF, 10X档位在10~30pF左右, 在1X档很容易停振, 所以需设置为10X档位, 即探头和示波器都要切换到10X档, (探头和示波器都设置为10X档)

- 1: 首先将示波器设置为 Auto 自动触发模式(开机后默认为 Auto 触发模式), Auto 触发模式用于测试周期信号(晶振谐振正弦信号就属于周期信号)
- 2: 示波器探头倍率设置为 10X 档位(开机后默认在 1X 档位)
- 3: 示波器耦合方式设置为 AC 耦合模式

- 4: 插上探头, 并且将探头手柄上的开关拨动到 10X 档位
- 5: 确保晶振主板已上电并且正在运行
- 6: 将探头夹子接到晶振主板的地上 (供电的负极端), 将探头帽往外拔出来, 里面是针尖, 将针尖接触到晶振的其中一个引脚
- 7: 按一次【 AUTO 】按键, 被测晶振的波形就显示出来了, 如果自动调节后的波形过小或过大, 可以通过旋钮手动调节波形大小

MOS管或IGBT的PWM信号测量

档位选择: 直接驱动MOS管或者IGBT的PWM信号电压一般在10V~20V以内, PWM前级控制信号也一般在3~20V内, 1X档最高测试40V, 所以测试PWM信号用1X档位就足够了 (探头和示波器都设置为1X档)。

- 1: 首先将示波器设置为 Auto 自动触发模式 (开机后默认为 Auto 触发模式), Auto 触发模式用于测试周期信号 (PWM 属于周期信号)
- 2: 示波器探头倍率设置为 1X 档位 (开机后默认为 1X 档位)
- 3: 示波器耦合方式设置为 DC 耦合模式
- 4: 插上探头, 并且将探头手柄上的开关拨动到 1X 档位
- 5: 确保 PWM 主板此时有 PWM 信号输出
- 6: 将探头夹子接到 MOS 管的 S 极, 探针接到 MOS 管的 G 极
- 7: 按一次【 AUTO 】按键, 被测 PWM 波形就显示出来了, 如果自动调节后的波形过小或过大, 可以通过旋钮手动调节波形大小

信号发生器输出测量

档位选择: 信号发生器输出电压在30V以内, 1X档最高测试40V, 所以测试信号发生器输出用1X档位就足够了 (探头和示波器都设置为1X档)。

- 1: 首先将示波器设置为 Auto 自动触发模式 (开机后默认为 Auto 触发模式), Auto 触发模式用于测试周期信号 (信号发生器输出的信号就属于周期信号)
- 2: 示波器探头倍率设置为 1X 档位 (开机后默认为 1X 档位)
- 3: 示波器耦合方式设置为 DC 耦合模式
- 4: 插上探头, 并且将探头手柄上的开关拨动到 1X 档位
- 5: 确保信号发生器已开机工作并且正在输出信号

6: 将探头夹子接到信号发生器输出线的黑色夹子上, 探针接到信号发生器的红色输出线上

7: 按一次【AUTO】按键, 发生器输出的波形就显示出来了, 如果自动调节后的波形过小或过大, 可以通过旋钮手动调节波形大小

家用市电220V或110V测量

档位选择: 首先需要自行购买100X探头; 家用电一般180~260V, 峰峰值电压为507~733V, 1X档最高测40V, 10X档最高测400V, 100X档最高测4000V, 默认标配探头为10X高压探头, 最高只能测400V峰峰值, 所以需要自备100X探头, 然后设置到100X档位, 即探头和示波器都要切换到100X档

1: 首先将示波器设置为 Auto 自动触发模式(开机后默认为 Auto 触发模式), Auto 触发模式用于测试周期信号(家用电 50Hz 就属于周期信号)

2: 示波器探头倍率设置为 100X 档位(开机后默认在 1X 档位)

3: 示波器耦合方式设置为 AC 耦合模式

4: 插上探头, 并且将探头手柄上的开关拨动到 100X 档位

5: 确保被测端有家用电输出

6: 将探头夹子和探针接到家用电的 2 根线上, 不用区分正负极

7: 按一次【AUTO】按键, 家用电的波形就显示出来了, 如果自动调节后的波形过小或过大, 可以通过旋钮手动调节波形大小

电源纹波测量

档位选择: 如果电源输出电压在40V以下就设置为1X档位(探头和示波器都设置为1X档), 如果在40~400V的话就需要设置为10X档位(探头和示波器都设置为同一档)

1: 首先将示波器设置为 Auto 自动触发模式(开机后默认为 Auto 触发模式), Auto 触发模式用于测试周期信号(直流电压属于周期信号)

2: 示波器探头倍率设置到相应档位(开机后默认为 1X 档位)

3: 示波器耦合方式设置为 AC 耦合模式, 注意是 AC 交流耦合模式

4: 插上探头, 并且将探头手柄上的开关拨动到相应档位

5: 确保电源已上电并且有电压输出

6: 将探头夹子接到电源输出的负极端, 探针接到电源输出的正极端, 并等待大约 3 秒钟, 当黄色线和左边黄色箭头位置齐平时结束等待

7: 按一次【AUTO】按键, 电源纹波就显示出来了

逆变器输出测量

档位选择: 逆变器输出电压和家用电差不多, 峰峰值电压在500V以上, 1X档最高测40V, 10X档最高测400V, 100X档最高测4000V, 默认标配探头为10X高压探头, 最高只能测400V峰峰值, 所以需要自备100X探头, 然后设置到100X档位, 即探头和示波器都要切换到100X档

1: 首先将示波器设置为 Auto 自动触发模式(开机后默认为 Auto 触发模式), Auto 触发模式用于测试周期信号 (逆变器输出的信号就属于周期信号)

2: 示波器探头倍率设置为 100X 档位 (开机后默认在 1X 档位)

3: 示波器耦合方式设置为 DC 耦合模式

4: 插上探头, 并且将探头手柄上的开关拨动到 100X 档位

5: 确保逆变器已上电并且有电压输出

6: 将探头夹子和探针接到逆变器的输出端, 不用区分正负极

7: 按一次【AUTO】按键, 逆变器的波形就显示出来了, 如果自动调节后的波形过小或过大, 可以通过旋钮手动调节波形大小

功放或音频信号测量

档位选择: 功放输出电压一般在40V以下, 1X档最高测试40V, 所以用1X档位就足够了 (探头和示波器都设置为1X档)。

1: 首先将示波器设置为 Auto 自动触发模式 (开机后默认为 Auto 触发模式)

2: 示波器探头倍率设置为 1X 档位 (开机后默认为 1X 档位)

3: 示波器耦合方式设置为 AC 耦合模式

4: 插上探头, 并且将探头手柄上的开关拨动到 1X 档位

5: 确保功放开机工作并且正在输出音频信号

6: 将探头夹子和探针接到功放的 2 根线输出端, 不用区分正负极

7: 按一次【AUTO】按键, 逆变器的波形就显示出来了, 如果自动调节后的波形过小或过大, 可以通过旋钮手动调节波形大小

汽车通信信号/总线信号测量

档位选择：汽车用通信信号一般都低于20V，1X档最高测试40V，所以测试汽车通信信号信号用1X档位就足够了（探头和示波器都设置为1X档）。

- 1: 首先将示波器设置为 Normal 常规触发模式（开机后默认为 Auto 触发模式），Normal 触发模式专门用于测量非周期数字信号，如果用 Auto 触发模式是抓不到非周期信号的
- 2: 示波器探头倍率设置到 1X 档位（开机后默认为 1X 档位）
- 3: 示波器耦合方式设置为 AC 耦合模式
- 4: 插上探头，并且将探头手柄上的开关拨动到 1X 档位
- 5: 将探头夹子和探针接到通信线的其中 2 根信号线上，不分正负，如果信号线有多根，则需要自己预先去判断出信号线，或者多次尝试选择其中 2 根线来试验
- 6: 确保此时通信线上有通信信号
- 7: 将垂直灵敏度调到 50mV 档位
- 8: 时基调到 20uS
- 9: 按一次【50%】按键
- 10: 当通信线路上有通信信号时，示波器就会捕捉到并显示在屏幕上，若捕捉不到就需要尝试调节时基（1mS~100nS）和触发电压（绿色箭头）多次调试

红外遥控接收器测量

档位选择：红外遥控信号一般为3~5V，1X档最高测试40V，所以测试汽车通信信号信号用1X档位就足够了（探头和示波器都设置为1X档）。

- 1: 首先将示波器设置为 Normal 常规触发模式（开机后默认为 Auto 触发模式），Normal 触发模式专门用于测量非周期数字信号，如果用 Auto 触发模式是抓不到非周期信号的，红外遥控信号属于非周期数字编码信号
- 2: 示波器探头倍率设置到 1X 档位（开机后默认为 1X 档位）
- 3: 示波器耦合方式设置为 DC 耦合模式
- 4: 插上探头，并且将探头手柄上的开关拨动到 1X 档位
- 5: 将探头夹子接到红外接收器主板的地端（负极），探针接到红外接收头的数据引脚
- 6: 将垂直灵敏度调到 500mV 档位
- 7: 时基调到 20uS

- 8: 将触发红色箭头位置调到左边黄色箭头位置上面大约 1 个大格子距离
- 9: 此时用遥控给红外接收头发送信号, 示波器上面就会有波形出现

带有传感器 (温度, 湿度, 压力, 霍尔等等) 的放大电路测量

档位选择: 传感器信号一般都是比较微弱的, 大约几个毫伏, 这个小信号不能直接用示波器检测, 这种传感器主板上面都有信号放大部分, 找到这个放大器的输出端, 示波器就可以测量这个被放大后的信号, 用 1X 档位即可 (探头和示波器都设置为 1X 档)

- 1: 首先将示波器设置为 Auto 触发模式 (开机后默认为 Auto 触发模式)
- 2: 示波器探头倍率设置到 1X 档位 (开机后默认为 1X 档位)
- 3: 示波器耦合方式设置为 DC 耦合模式
- 4: 插上探头, 并且将探头手柄上的开关拨动到 1X 档位
- 5: 将探头夹子接到传感器主板的地端 (电源负极), 找到放大部分的输出端, 并将探针接到这个输出端
- 6: 将垂直灵敏度调到 50mV 档位
- 7: 时基调节到 500mS 进入大时基慢扫模式
- 8: 将基线移动到最底部位置
- 9: 如果信号线出现在最顶部则需要减小垂直灵敏度, 依次为 100mV, 200mV, 500mV 等等, 当右边更新的信号开始不在最顶端时 (一般在上下中间最好), 此时就可以开始检测这个传感器接收到的信号了

严重警告（必读）！

- 1: 当双通道同时使用时, 2个探头的地线夹子必须要接在一起, 严禁将2个探头的地线夹子分别接在不同电位上, 尤其是大功率设备不同电位端或者220V, 否则将会烧坏示波器主板, 因为2个通道是共地的, 接于不同电位会导致主板内部地线短路, 所有的示波器皆是如此;
- 2: 示波器 BNC 端输入最高容忍 400V 耐压, 严禁在 1X 探头档位下输入超过 400V 电压
- 3: 必须使用原装电源供电, 严禁使用其他当前被测设备的电源或者 USB, 否则可能会在测试过程中导致主板地线短路
- 4: 测量高频高压信号时必须使用 100X 探头 (比如超声焊接机, 超声清洁机等) 甚至是 1000X 探头 (比如高频变压器的高压端, 电磁炉线圈等);

严重警告（必读）！

- 1: 当双通道同时使用时, 2个探头的地线夹子必须要接在一起, 严禁将2个探头的地线夹子分别接在不同电位上, 尤其是大功率设备不同电位端或者220V, 否则将会烧坏示波器主板, 因为2个通道是共地的, 接于不同电位会导致主板内部地线短路, 所有的示波器皆是如此;
- 2: 示波器 BNC 端输入最高容忍 400V 耐压, 严禁在 1X 探头档位下输入超过 400V 电压
- 3: 必须使用原装电源供电, 严禁使用其他当前被测设备的电源或者 USB, 否则可能会在测试过程中导致主板地线短路
- 4: 测量高频高压信号时必须使用 100X 探头 (比如超声焊接机, 超声清洁机等) 甚至是 1000X 探头 (比如高频变压器的高压端, 电磁炉线圈等);

严重警告（必读）！

- 1: 当双通道同时使用时，2个探头的地线夹子必须要接在一起，严禁将2个探头的地线夹子分别接在不同电位上，尤其是大功率设备不同电位端或者220V，否则将会烧坏示波器主板，因为2个通道是共地的，接于不同电位会导致主板内部地线短路，所有的示波器皆是如此；
- 2: 示波器 BNC 端输入最高容忍 400V 耐压，严禁在 1X 探头档位下输入超过 400V 电压
- 3: 必须使用原装电源供电，严禁使用其他当前被测设备的电源或者 USB，否则可能会在测试过程中导致主板地线短路
- 4: 测量高频高压信号时必须使用 100X 探头（比如超声焊接机，超声清洁机等）甚至是 1000X 探头（比如高频变压器的高压端，电磁炉线圈等）；

郑重提醒

1X探头档的带宽为5MHz，10X探头档的带宽为100MHz，当测量高于5MHz频率时，需要将探头手柄上的开关拨动到10X档位，而且示波器也要设置为10X档位。否则信号会大幅衰减，所有的示波器都是如此。因为示波器的探头线本身就存在着高达100~300pF的电容，对于高频信号是一个很大电容了！信号经过探头到达示波器的输入端就已经大幅衰减了，等效带宽为5MHz，所以为了匹配探头线这几百pF，在探头线的输入端就先衰减10倍(开关在10X档)，这样这几百pF电容就刚好用于阻抗匹配了，此时的带宽即为100MHz，注意只能用100MHz带宽或者以上的探头

