

NanoVNA 微型矢量网络分析仪操作说明

基本操作:

1. 设置频率范围 (STIMULUS>START/STOP 或 CENTER/SPAN)
2. 校准 (CAL)
3. 选择显示格式和通道 (DISPLAY)
4. 保存(SAVE)

您可以随时更改显示格式和通道选择。 正常测试模式下点击屏幕右侧区域或按下拨轮开关调出菜单，直接点击屏幕或者转动拨轮开关选择菜单项。

本机在初始状态下 (0 中没有存储任何数据)

扫描范围 50KHz ~ 300MHz (如果是 900M 固件，则 50KHz ~ 900MHz)

跟踪 1: LOGMAG CH0 (反射)

跟踪 2: SMITH CH0 (反射)

跟踪 3: LOGMAG CH1 (通过)

跟踪 4: CH1 阶段 (通过)

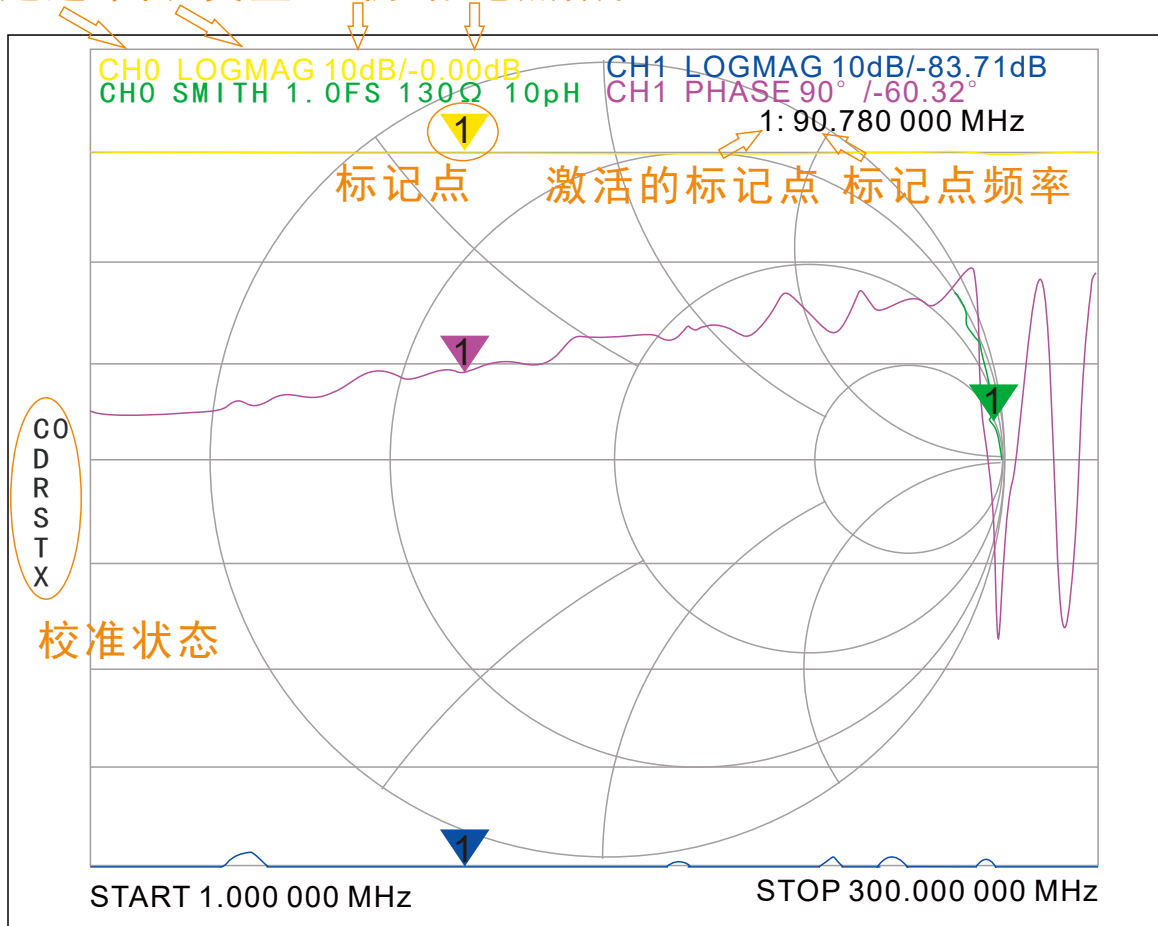
-标记 1: 打开

未校准.

发货前我们会进行测试，并对直接连接 SMA 端口进行校准，校准数据存储在状态 0 中，下次开机直接载入状态 0 数据。

下图为显示主界面，在主界面下转动拨轮开关或者用触摸屏拖到可以移动激活的标记点。

通道 图表类型 比例 标记点数值



校准与归一化：

利用指定的机械校准件进行校准，需要 open，short 以及 load 三个负载。校准数据保存为用户校准数据，保存至状态 0 中可以在下次开机时自动载入，保存至状态 1-4，可以通过 RECALL 菜单载入。

依次点击 CAL→CALIBRATE 菜单打开校准界面，然后依次连接 open，short 以及 load 三个负载，并点击菜单对应项对端口 0 进行校准。本机附带了简易校准件，对于公头校准件内部带针全铜的为短路 (SHORT)，内部带着针白色塑料与不锈钢外壳连接的为 (LOAD) 50 欧姆负载，内部空的为开路 (OPEN)。对于母头校准件，背部使用焊锡短路的为短路 (SHORT)，焊接两个 100 欧姆电阻的为 (LOAD) 50 欧姆负载，开路的为开路 (OPEN)。

端口 1 的隔离校准需要两个 load 负载分别连接端口 0 和端口 1 以获得最好的隔离，通常用户只有一套用于端口 0 的校准负载，当只有一个 load 校准件时只需将 load 校准件连接至端口 1，端口 0 保持开路，再按下 ISOLN 菜单校准。

端口 1 的直通校准只需要使用射频电缆连接端口 0 和端口 1 再按下 THRU 菜单校准。

校准完成后按下 DONE 按钮，弹出保存界面选择需要的状态进行保存。

校准完成后可以再次将三个校准件依次连接至端口 0，通过 SMITH 图查看校准是否正确，正确的校准应当为：当连接 open 时，曲线应当都集中在 SMITH 圆最右侧，连接 short 时，曲线应当都集中在 SMITH 圆最左侧，连接 LOAD 时，曲线应当都集中在 SMITH 圆最中间。使用射频电缆连接端口 0 和端口 1，查看 S21 曲线误差应当不超过 0.2dB。如果发现校准数据异常应当重新进行校准。

注意：如果已校准状态重新校准需要先在校准菜单按 reset 清除校准数据再重新校准！

如果已应用校准，则在主界面的左侧显示 CAL 状态。

C * 是应用未保存的校准值或设置的状态（重启后，该值将消失）。

C0 ~ C4 0 到 4 表示已将保存的校准值应用于其中一个保存位置。

保存未保存 通过操作保存时，它将更改为此状态。

C 下面显示的每个字符都表示应用了以下校准术语：

D: 方向性 (Directivity) ,

R: 反射跟踪 (Reflection Tracking,) ,

S: 源匹配 (Source Match) ,

T: 传输跟踪 (Transmission Tracking) ,

X: 隔离 (Isolation)。

选择显示通道与显示类型：

通过菜单的 DISPLAY→TRACE 项可以选择打开或者关闭对应的显示通道，显示通道颜色与界面曲线颜色一致，最后操作的显示通道为激活的跟踪通道，此时菜单的 FORMAT， SCALE CHANNEL 操作对该显示通道有效。

通过菜单的 DISPLAY→FORMAT 可以修改显示类型，DISPLAY→SCALE 可以对刻度比例进行调整，DISPLAY→CHANNEL 可以对测量的端口进行选择。

设置频率范围：

主要和频率范围相关参数有 3 个：起始频率、中心频率和终止频率。

它们之间满足关系：

$$f_{\text{center}} = (f_{\text{start}} + f_{\text{stop}}) / 2$$

$$f_{\text{span}} = f_{\text{stop}} - f_{\text{start}}$$

其中 f_{span} 为扫宽。

通过菜单的 STIMULUS→CENTER 设置当前屏幕的中心频点，并在网格底部左侧和右侧分别显示中心频率和扫宽的值。在弹出设置数值屏幕右下角点击可以弹出软键盘，通过软键盘输入对应的频率值。

使用过程中注意以下要点：

修改中心频率将在保持扫宽不变(当起始频率或终止频率到达边界除外)的条件下一同修改起始频率和终止频率。

零扫宽时，起始频率、中心频率、终止频率相同，此时可以将端口 0 作为一个固定输出幅度的信号源，但需要注意本机使用时钟信号发生器 S5351 最为信号源，输出信号为方波，包含较大的奇次谐波。

通过菜单的 STIMULUS→SPAN 设置频率范围，在网格底部左侧和右侧分别显示中心频率和扫宽的值，在弹出设置数值屏幕右下角点击可以弹出软键盘，通过软键盘输入对应的频率值。

使用过程中注意以下要点：

修改扫宽将自动修改频谱分析仪的起始和终止频率。

扫宽设置超过最大值时，频谱分析仪进入全扫宽模式。

零扫宽时，起始频率、中心频率、终止频率相同。

通过菜单的 STIMULUS→START 设置起始频率，并在网格底部左侧和右侧分别显示起始频率和终止频率的值，在弹出设置数值屏幕右下角点击可以弹出软键盘，通过软键盘输入对应的频率值。

使用过程中注意以下要点：

修改起始频率在扫宽没有到达最小值前将一同修改中心频率和扫宽的值(扫宽变化引起的参数修改，见扫宽的说明)，在扫宽到达最小值后继续增大还会改变终止频率。

零扫宽时，起始频率、中心频率、终止频率相同。

通过菜单的 STIMULUS→STOP 设置终止频率，并在网格底部左侧和右侧分别显示起始频率和终止频率的值，在弹出设置数值屏幕右下角点击可以弹出软键盘，通过软键盘输入对应的频率值。

使用过程中注意以下要点：

终止频率的修改会引起扫宽和中心频率的变化，扫宽的变化会影响其它系统参数，详见“扫宽”一节中的介绍。

零扫宽时，起始频率、中心频率、终止频率相同。

菜单项:

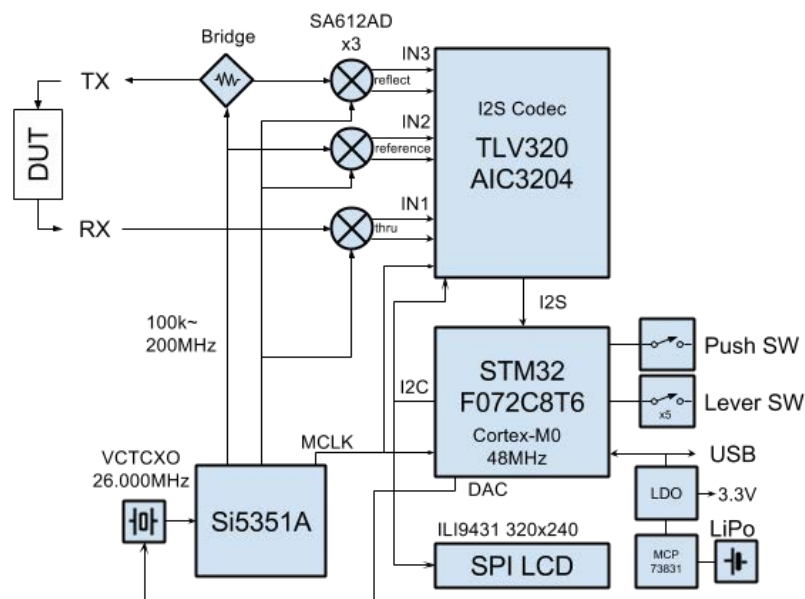
- DISPLAY (显示设置)
 - TRACE (跟踪, 通道颜色与屏幕显示曲线的颜色对应)
 - 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - FORMAT (类型)
 - LOGMAG (对数幅度)
 - PHASE (相位)
 - DELAY (未实现, PC上位机提供Group delay 功能)
 - SMITH (史密斯)
 - SWR (驻波比)
 - MORE (更多)
 - POLAR (极坐标)
 - LINEAR (线性幅度)
 - SCALE
 - SCALE/DIV (比例/刻度)
 - REFERENCE POSITION (参考电平)
 - ELECTRICAL DELAY (未实现)
 - CHANNEL (端口通道)
 - CH0 REFLECT (通道0, 反射)
 - CH1 THROUGH (通道1, 通过)
- MARKER (标记)
 - SELECT (选择光标)
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - MARKER→START (光标->起始)
 - MARKER→STOP (光标->终止)
 - MARKER→CENTER (光标->中心频率)
 - MARKER→SPAN (未实现)
- STIMULUS (仪器状态, 设置扫描频率)
 - START (起始频率)
 - STOP (终止频率)
 - CENTER (中心频率)

- ☐ SPAN (扫宽)
 - ☐ CW FREQ (单频点)
- CAL (校准)
 - ☐ CALIBRATE (校准)
 - OPEN (开路)
 - SHORT (短路)
 - LOAD (负载)
 - ISOLN (隔离)
 - THRU (直通)
 - DONE (完成)
 - SAVE (保存)
 - ☐ RESET (重置校准数据)
 - ☐ CORRECTION (更正)
- RECALL/SAVE (回调/保存)
 - ☐ 0 (Default)
 - ☐ 1
 - ☐ 2
 - ☐ 3
 - ☐ 4
- CLOSE (关闭)

基本性能：

- PCB: 50mm x 68mm x 10mm (不带连接器、杠杆开关)
- 测量频率: 50KHz ~ 300MHz (50KHz -900MHz,启用扩展固件)
- 射频输出:-13dbm (最大 -9dbm)
- 测量范围: 70dB(50kHz-300 MHz), 50dB(300M-900MHz,启用扩展固件);
- 端口 SWR: < 1.1
- 显示: 2.8寸 TFT (320 x240)
- USB 接口: USB type-C 通信模式: CDC (串行)
- 电源: USB 5V 120mA, 内置400mAh电池, 最大充电电流0.8A
- 扫描点数量: 101 (固定)
- 显示跟踪: 4, 标记: 4, 设置保存: 5

系统框图：



NanoVNA PC上位机简易操作说明

