
SA4400/SA6000 简易信号源、简易频谱分析仪

SA4400/6000 应用手册

该用户手册描述如何安装和使用 SA4400/6000 简易信号源、简易频谱分析仪

目 录

1. 使用前注意事项	3
1.1. 硬件注意事项	3
1.2. 软件注意事项	3
2. 测量频谱	5
2.1. 测量 2.4G WIFI 频谱	5
2.2. 测量 900M GSM 段频谱	8
2.3. 测量移动 1.88G-1.9G 4G 信号	10
2.4. 测量 FM 信号-1	11
2.5. 测量 FM 信号-2	13
2.6. 85MHz-1GHz 1000 点扫描	14
3. 测量频率	15
4. 做频谱的跟踪源	17
5. 测量频率计最高频率	19
6. 频率校准	23
7. 输入信号强度校准	26
8. 常见问题问答 FAQ	27

1.使用前注意事项

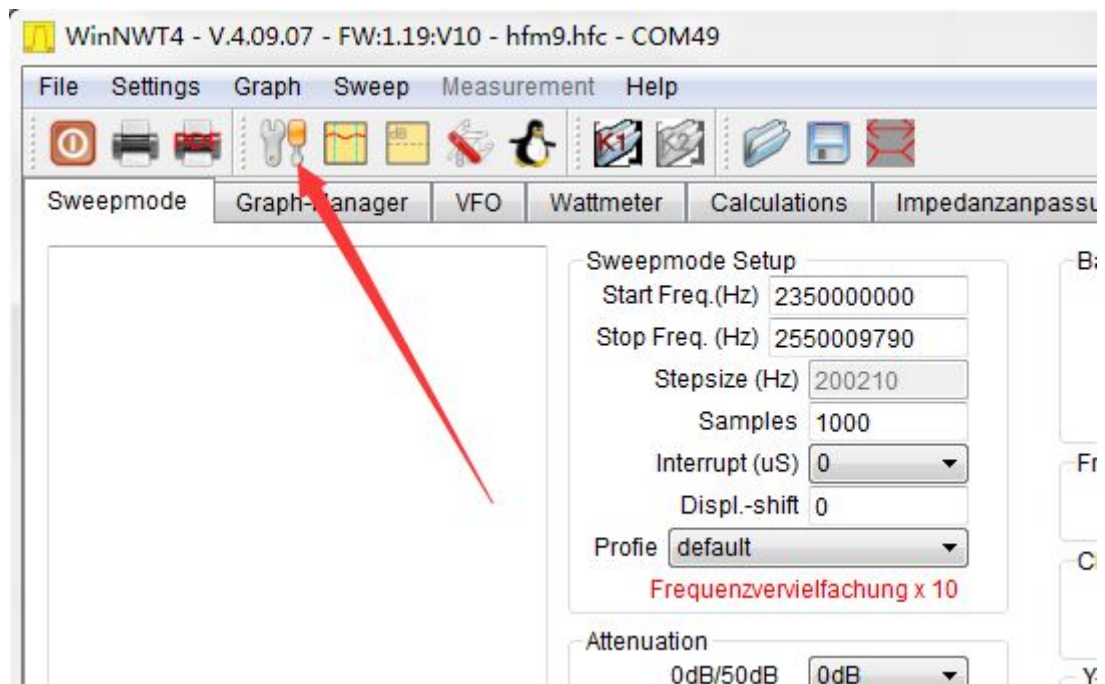
1.1. 硬件注意事项

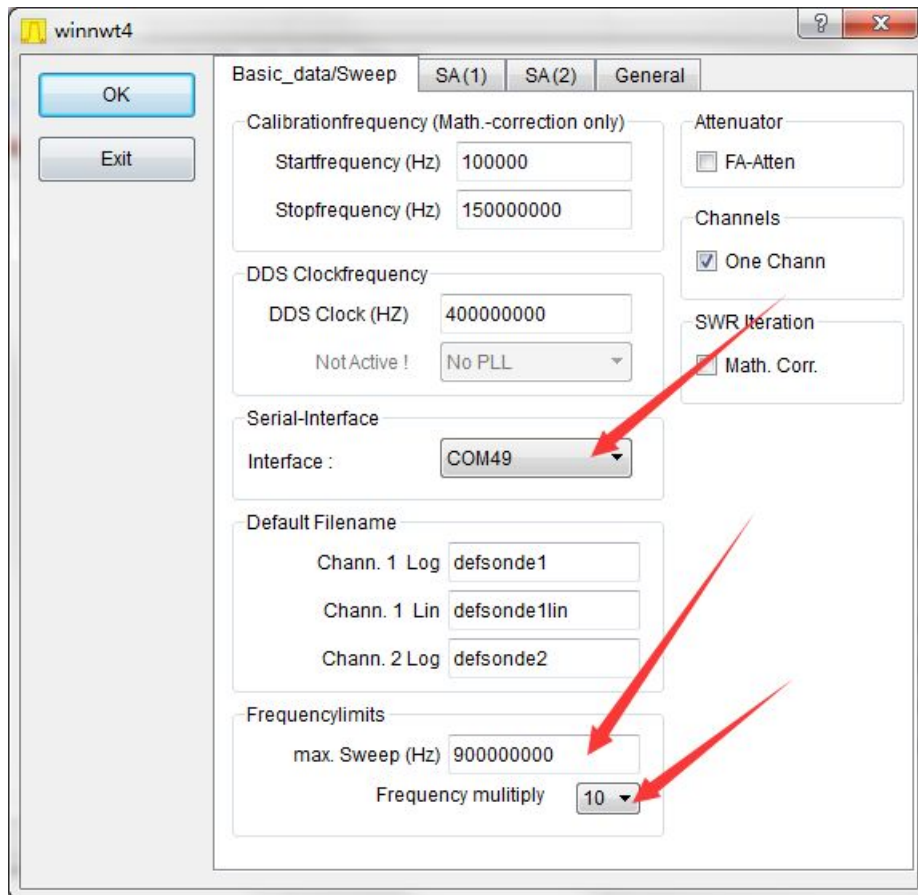
测量时候，一定要选择对应频段的**天线**。否则测量效果会差很远很远。

FM 段，VHF，315，433，GSM，WIFI，等频段，需要选择对应的频段天线。用专用天线，比使用宽带天线效果要好，也比使用单根连线效果要好。

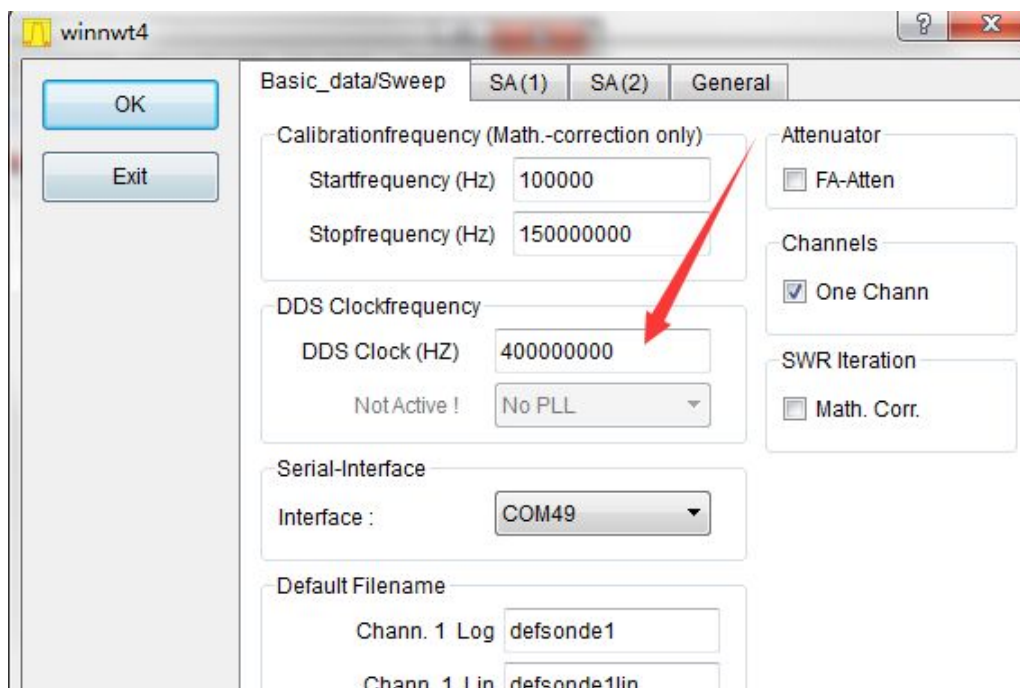
1.2. 软件注意事项

软件以及驱动安装好后，需要选择好串口，以及**设置好倍率**，否则无法使用，如下图。





切勿随意设置 DDS 频率，该项校准频率用。随意设置会使频谱输出频率不正确，如下图。



2.测量频谱

2.1. 测量 2.4G WIFI 频谱

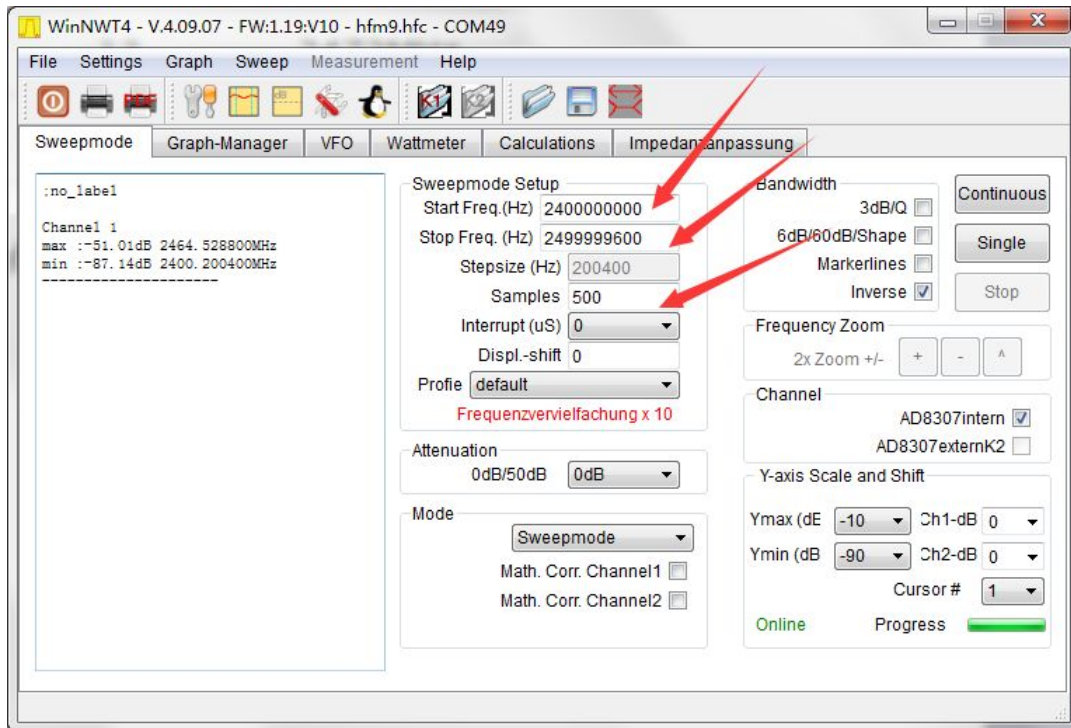
简易频谱的中频有 0.5M 宽，设置好开始频率，结束频率，扫描点数是测量的关键。

WIFI 一共有 13 个频段，如下图。

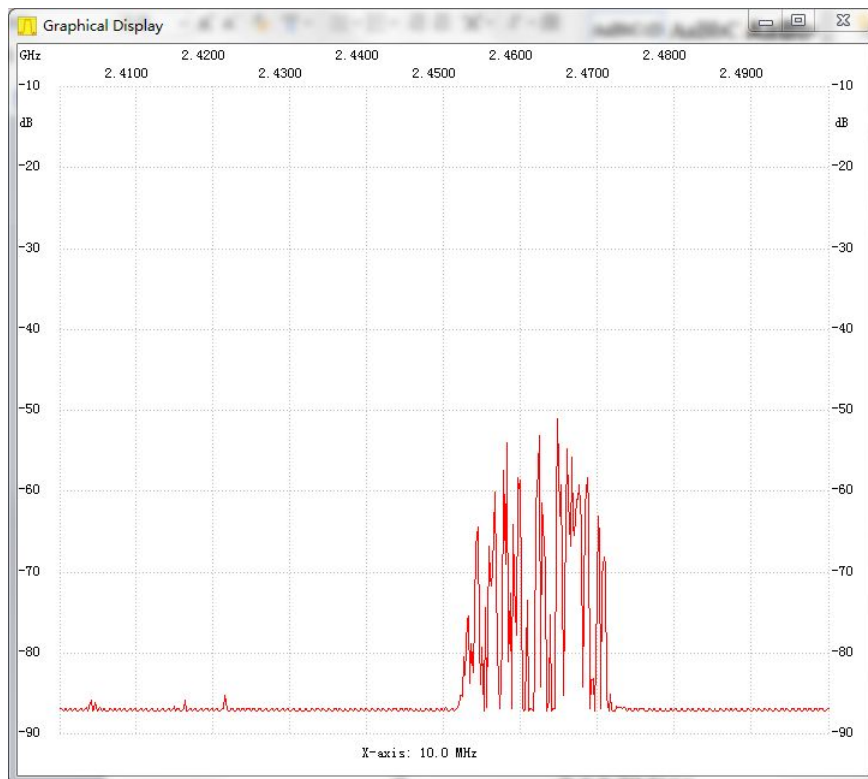
信道	中心频率	信道	中心频率
1	2412MHz	8	2447MHz
2	2417MHz	9	2452MHz
3	2422MHz	10	2457MHz
4	2427MHz	11	2462MHz
5	2432MHz	12	2467MHz
6	2437MHz	13	2472MHz
7	2442MHz		

所以设置开始频率 2.4G，结束频率 2.5G，扫描点数 500 点，频谱接上 2.4G 天线。下图该天线长度大概 10CM。这种天线是大路货，效果不算好。

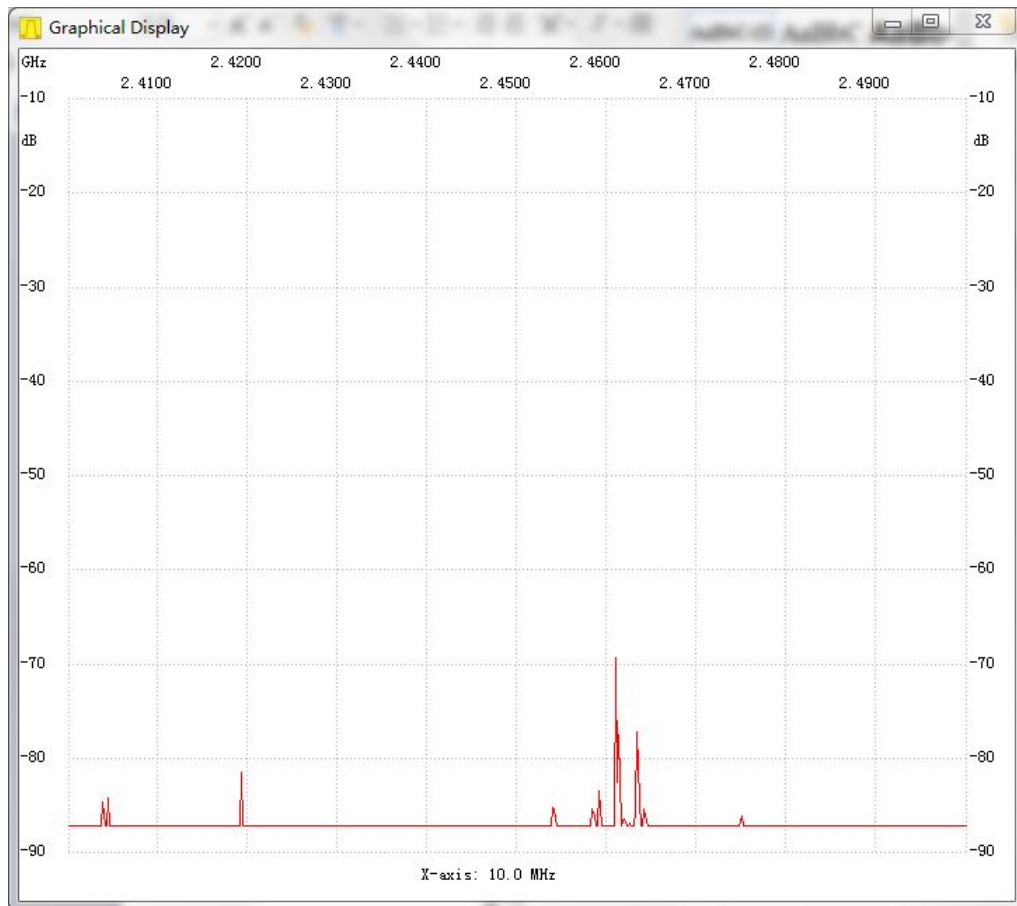




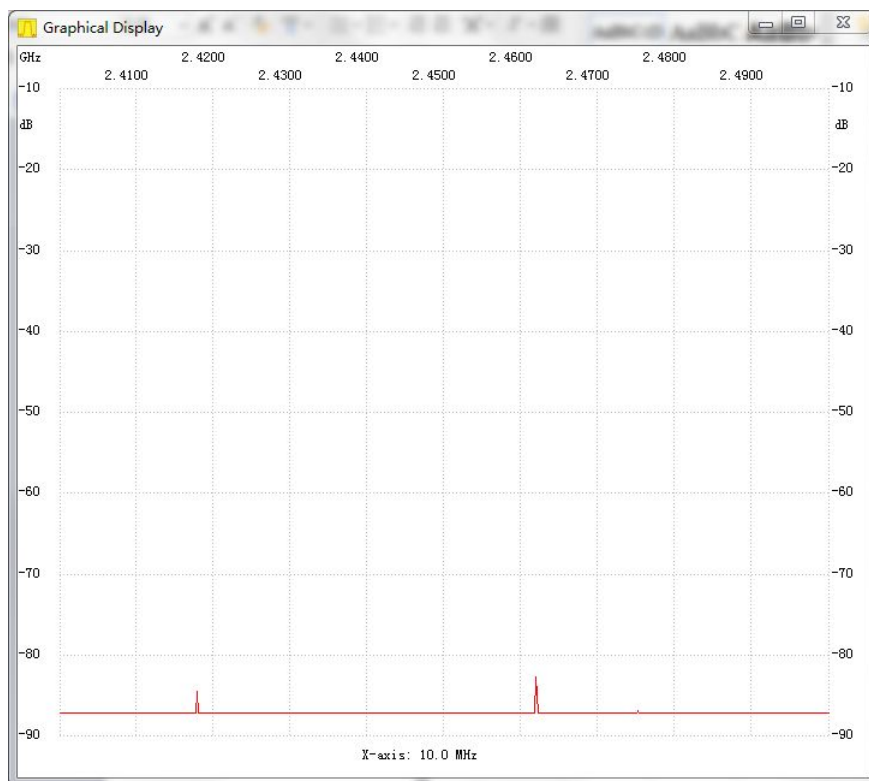
下图是测量出的频谱，测量时候，WIFI 正在进行视频播放，所以数据量很大。频谱相当明显。



这是另外一个频谱图，WIFI 没有多少数据流量，如下图。



还有可能是这种频谱，曲线不明显，如下图。

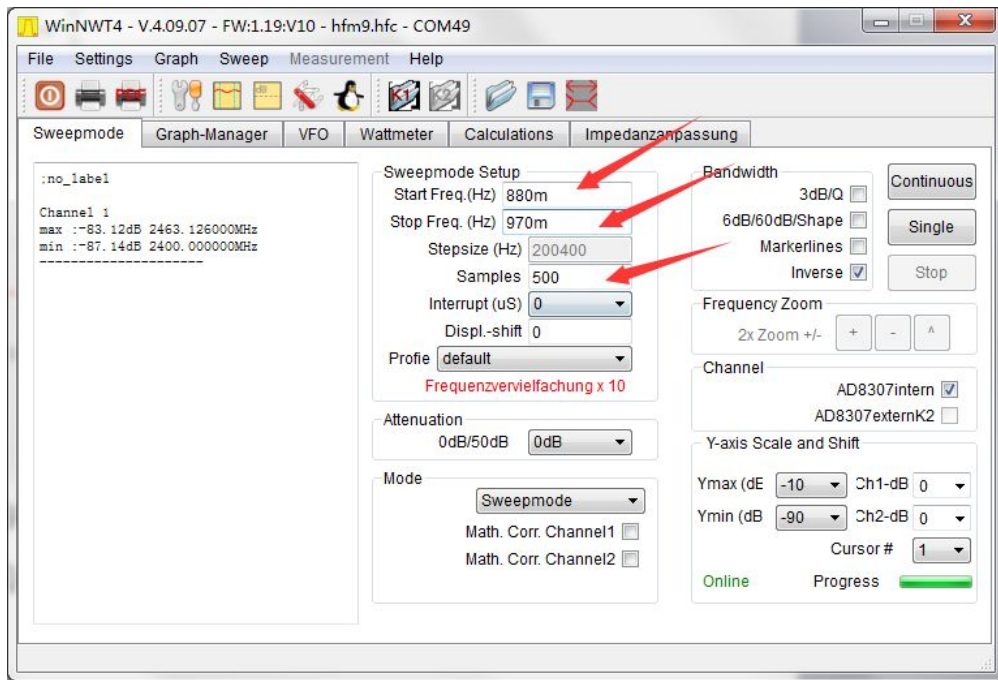


2.2. 测量 900M GSM 段频谱

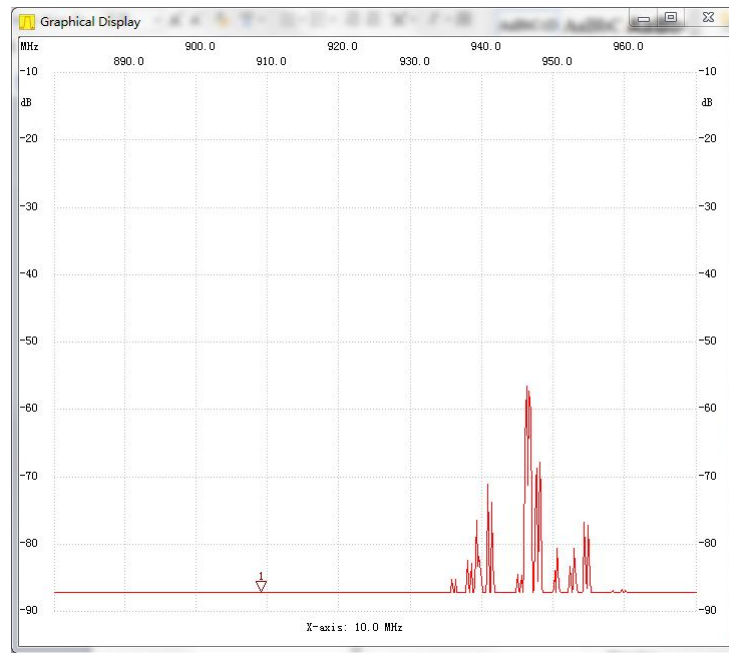
900MHZ 频段：890 - 915 (上行：手机发，基站收)

935 - 960 (下行：基站发，手机收)

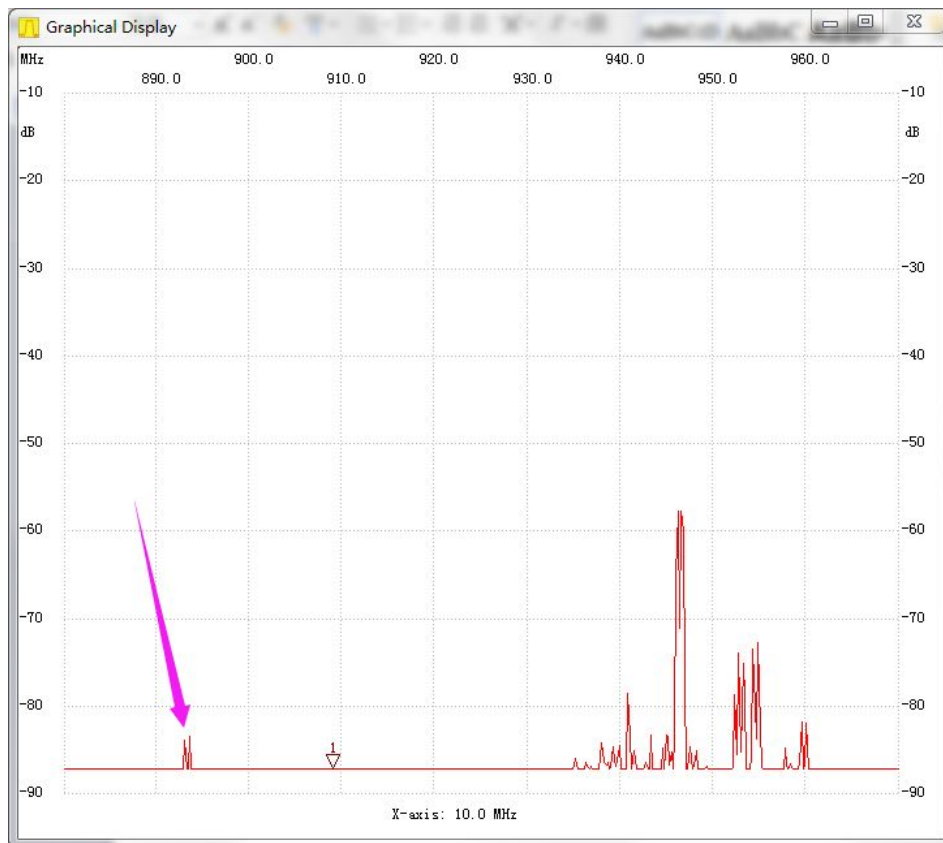
因此，可以设置 880-970M，500 点。由于没有 900M 天线，这里还是用 2.4G 天线，如下图。



扫描频谱，接收到的基本是下行信号，即基站发手机信号，如下图。



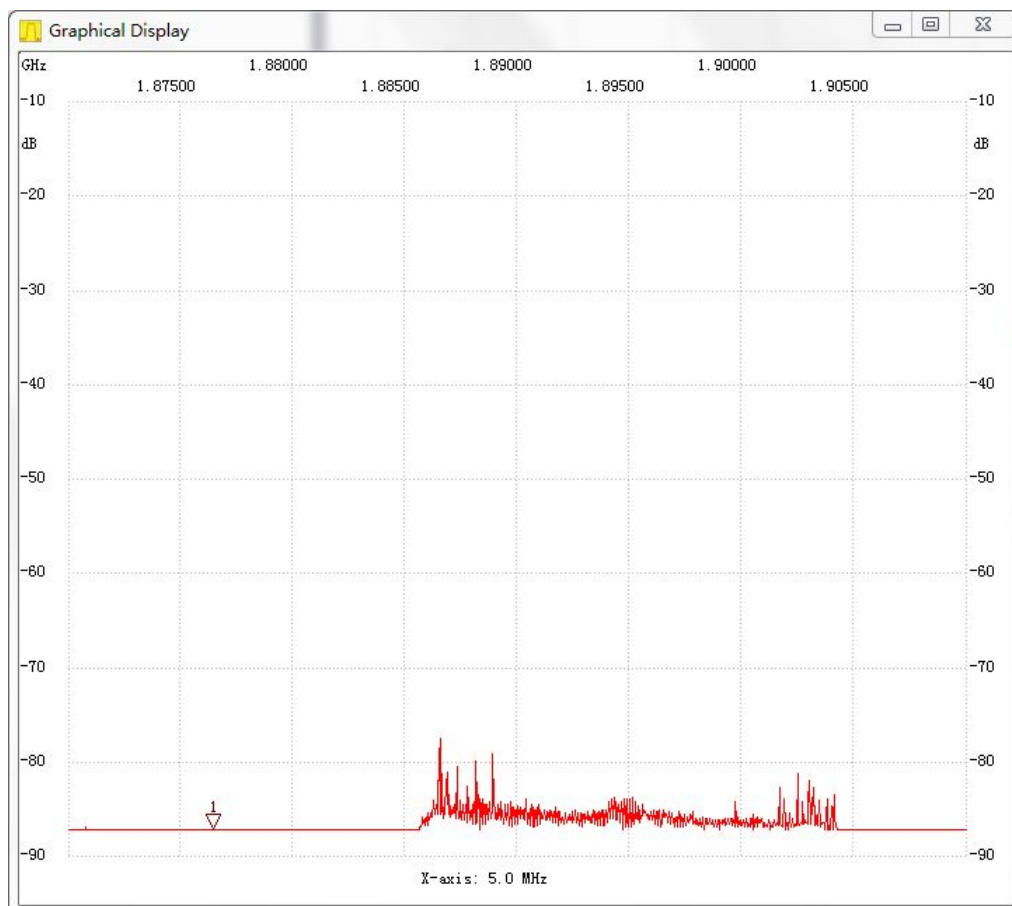
开手机，打10086，总算看到了上行信号，太弱了，如下图。



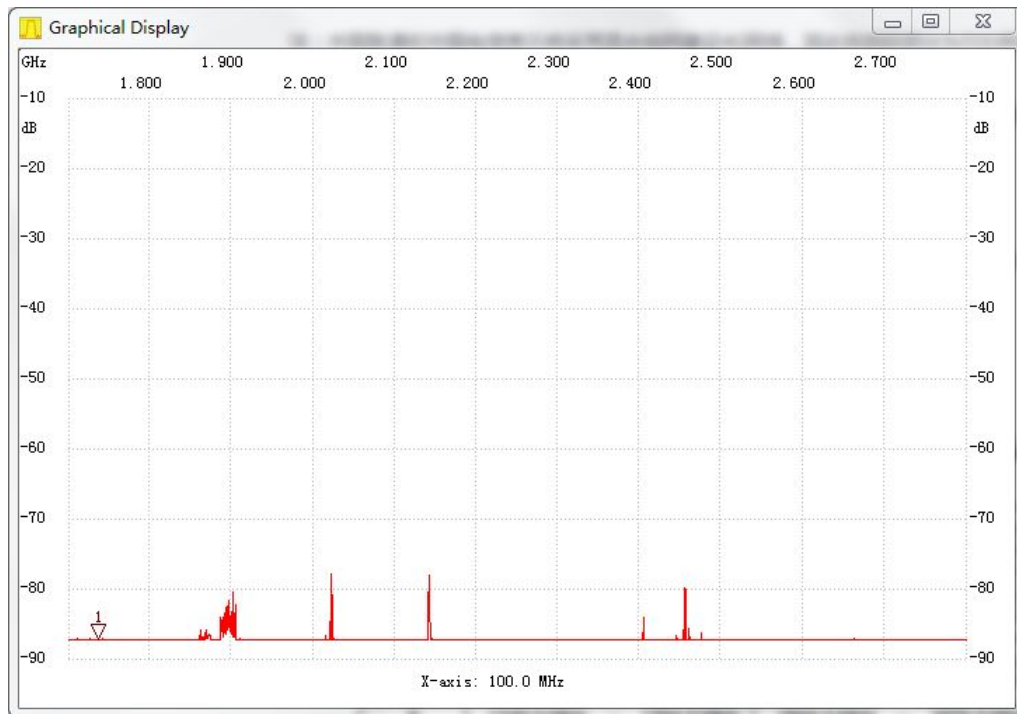
2.3. 测量移动 1.88G-1.9G 4G 信号

依旧是 2.4G 天线。

开始 1.87-1.91G，1000 点，如下图。



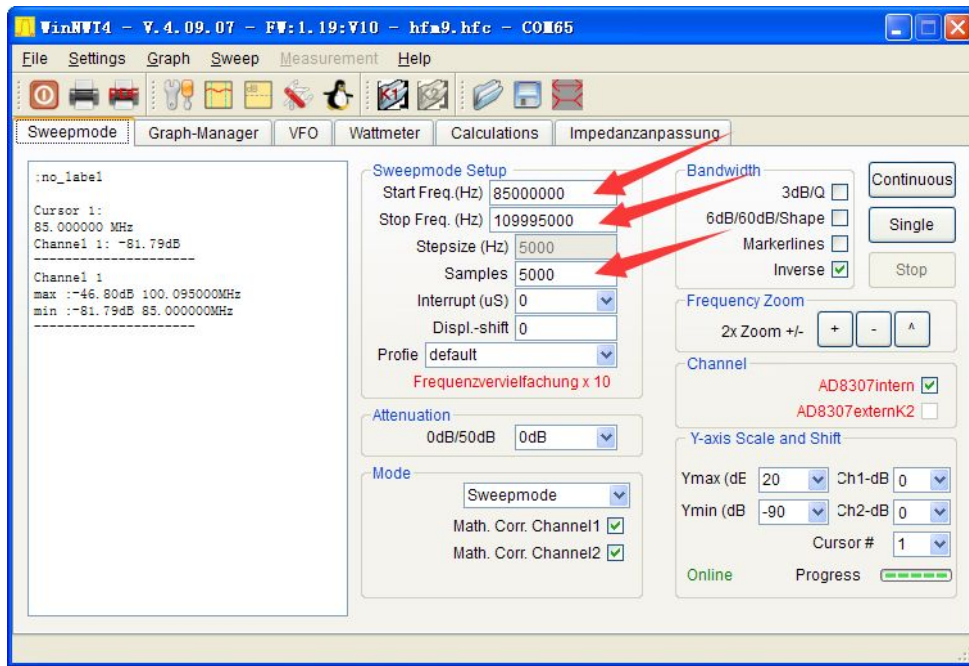
宽带扫描 1.7-2.8G，5000 点，如下图。



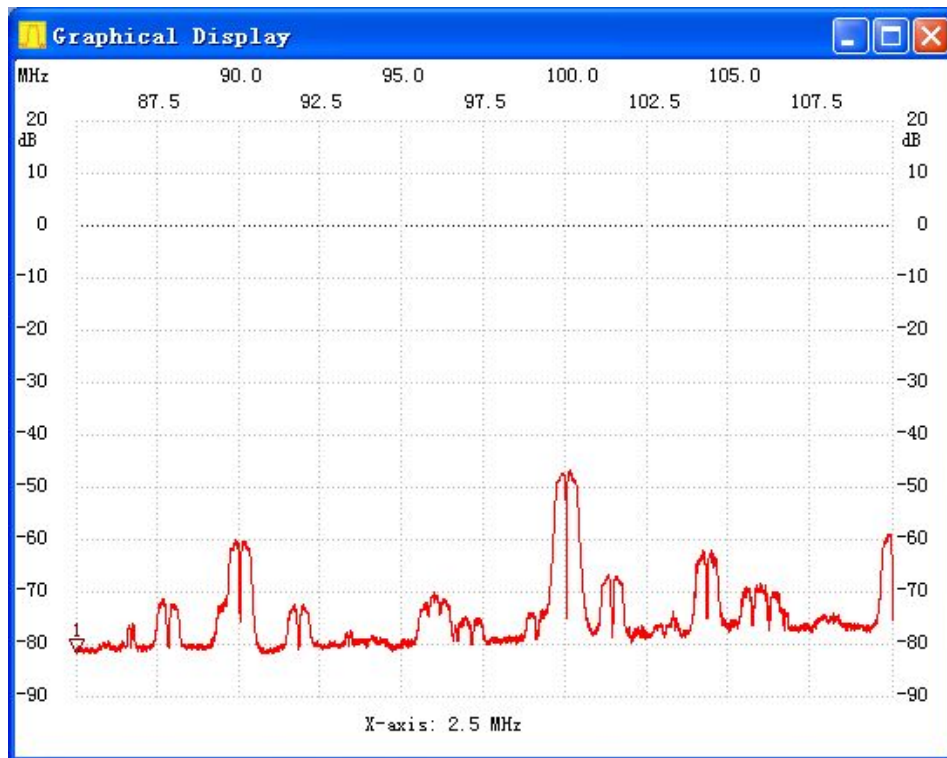
从频谱得知，1.9G 移动 1880-1910 4G 信号，20110-2025 TD-SCDMA 信号，1920-1980，2110-2170 WCDMA 信号，2.4G WIFI 信号。就业务量来说，4G 信号比较频繁。

2.4. 测量 FM 信号-1

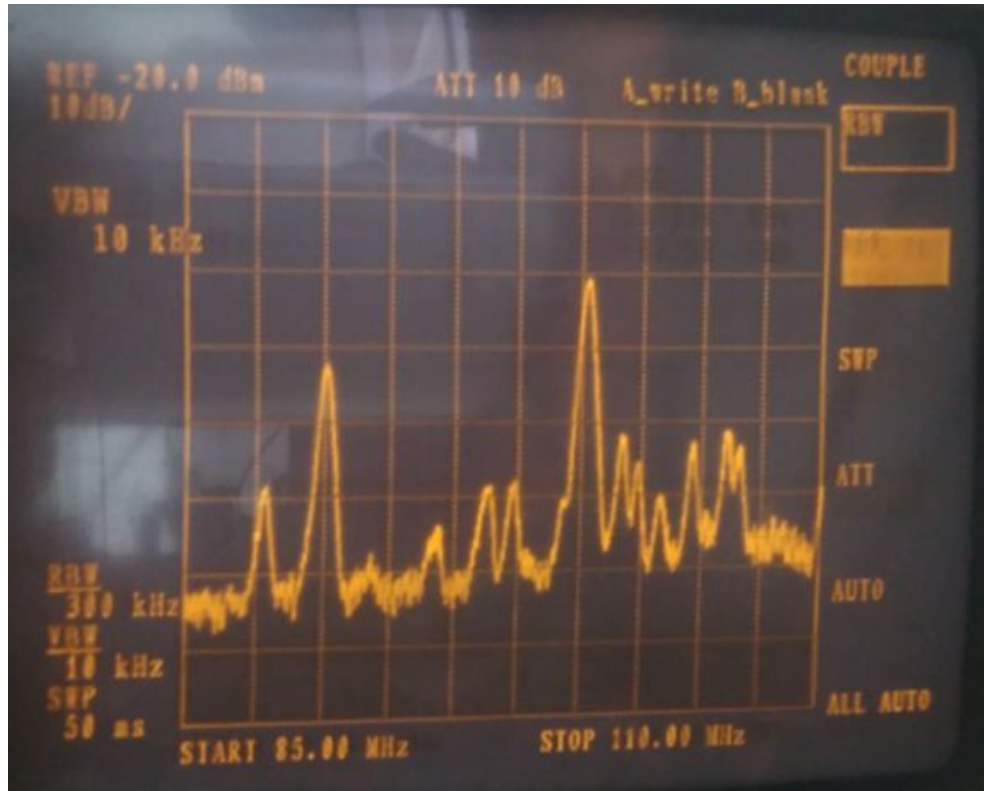
测 88-108FM 信号，测量地点在 FM 台密集区。



设置参数



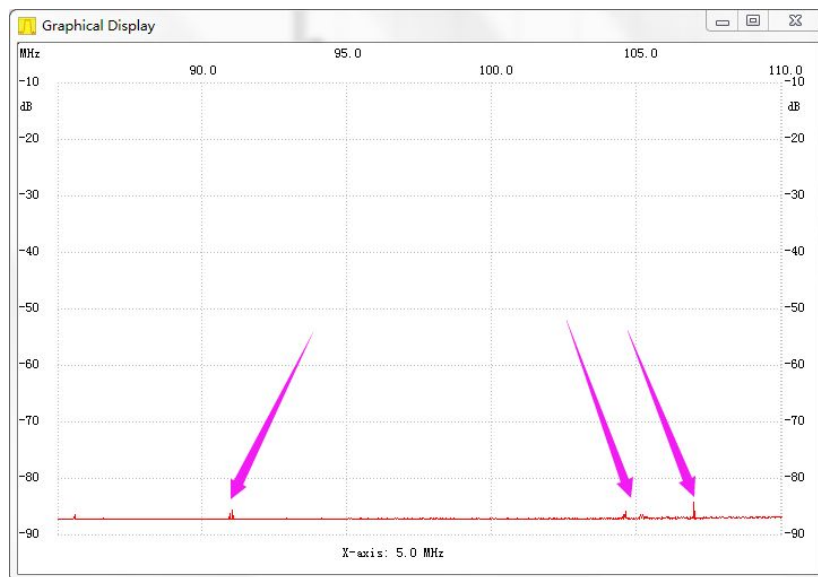
扫描结果



频谱显示的结果

2.5. 测量 FM 信号-2

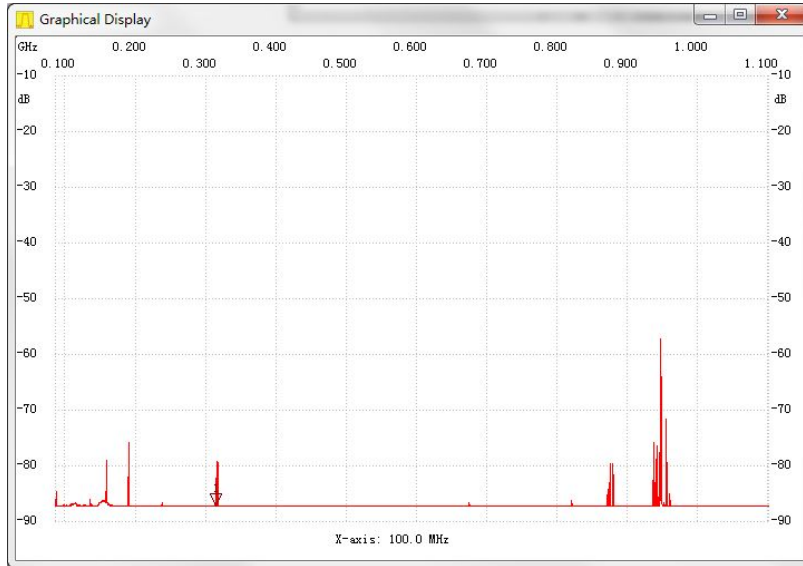
85-110M，1000 点。由于地点偏僻，测量出来的信号太弱了。



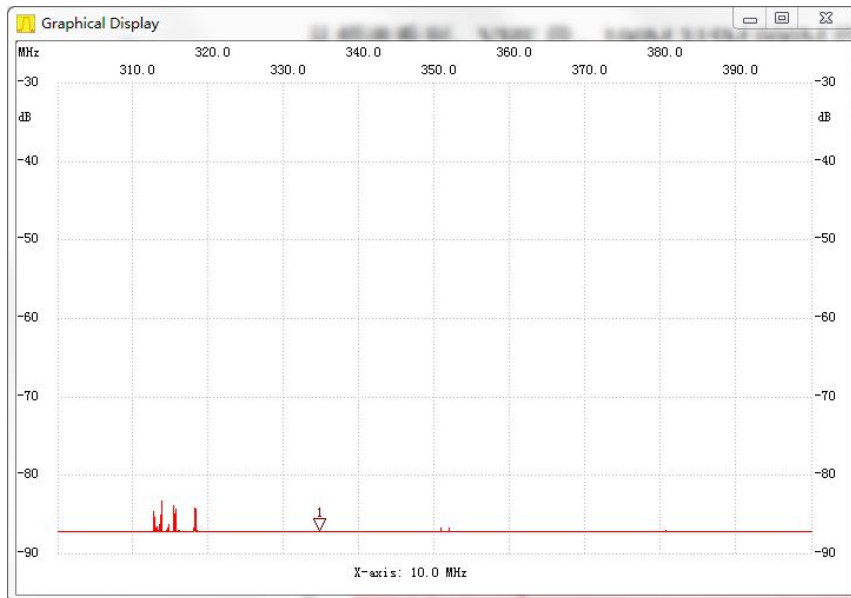
2.6. 85MHz-1GHz 1000 点扫描

在 2.4G 天线上绕了根硬线。使低端信号有所增强。

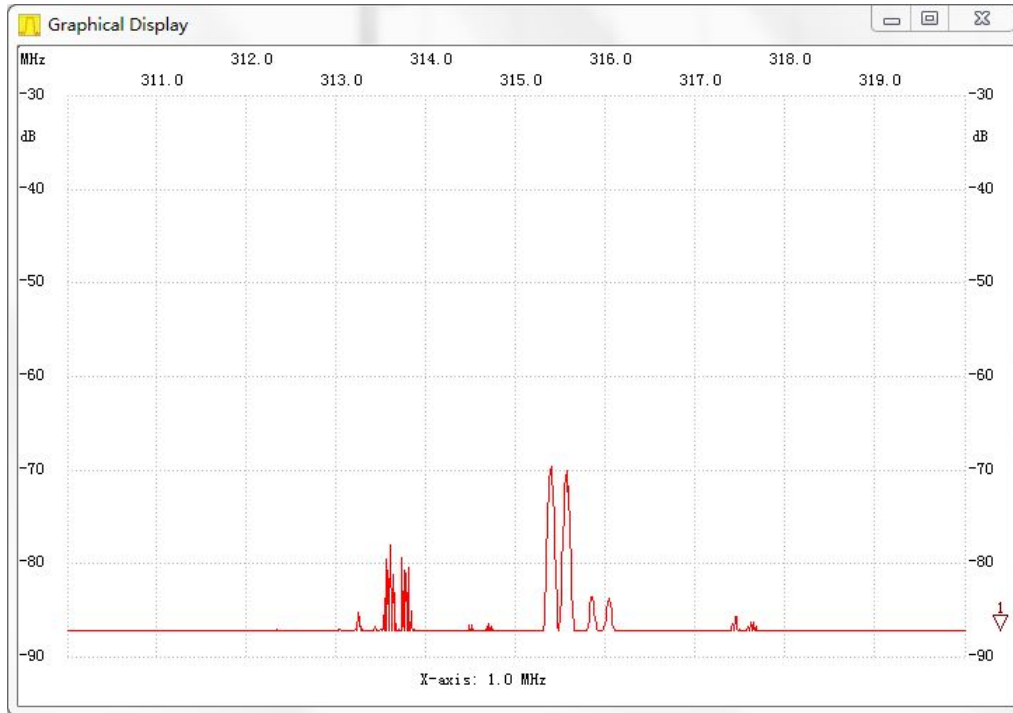
从频谱看到，VHF 段，190M，315M，900M，均有信号，如下图。



将频段缩小，扫描 300-400M，从频谱看出，是 315M 的信号，如下图。



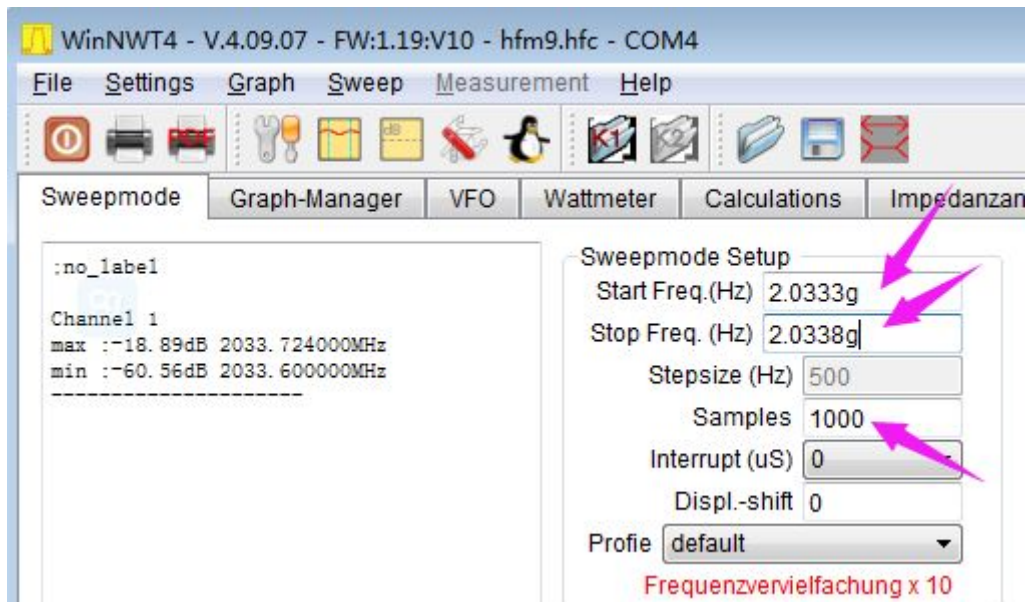
310-320M 扫描，从频谱看到，相当强的 315M 信号，不知道哪里来的，如下图。



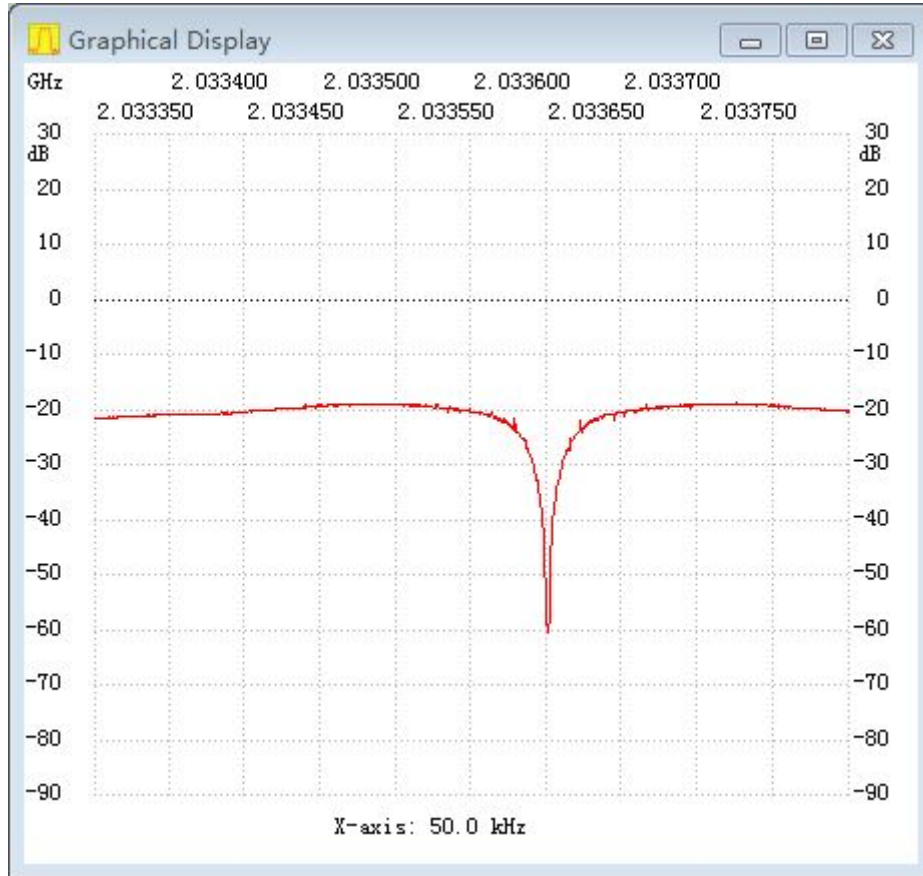
3.测量频率

测量 0.5M 带宽内的频率比较方便，比如测量 2.0336G 频率。

设置开始 2.0333G，结束 2.0338G，1000 点，设置点数越多，频率越精确。



测量的下陷点即为中心频率，如下图。



可以直接读出 MIN 频率是多少，如下图。

The figure shows the 'WinNWT4' software interface. The title bar reads 'WinNWT4 - V.4.09.07 - FW:1.19:V10 - hfm9.hfc - COM4'. The menu bar includes 'File', 'Settings', 'Graph', 'Sweep', 'Measurement', and 'Help'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main window has several tabs: 'Sweepmode', 'Graph-Manager', 'VFO', 'Wattmeter', 'Calculations', and 'Impedanzanpass'. The 'Sweepmode' tab is active, showing a text area on the left with the following text:

```

:no_label
Channel 1
max :-18.89dB 2033.724000MHz
min :-60.56dB 2033.600000MHz

```

A pink arrow points to the 'min' line. To the right, the 'Sweepmode Setup' section contains the following settings:

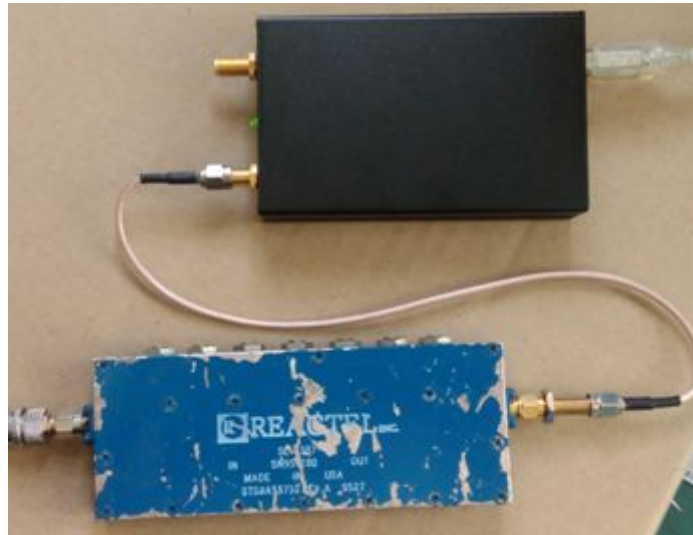
- Start Freq.(Hz): 2033300000
- Stop Freq. (Hz): 2033799500
- Stepsize (Hz): 500
- Samples: 1000
- Interrupt (uS): 0
- Displ.-shift: 0
- Profil: default
- Frequenzvervielfachung x 10

At the bottom, the 'Attenuation' section shows '0dB/50dB' and '0dB'.

4. 做频谱的跟踪源

需要频谱带峰值保持功能，才能做跟踪源。

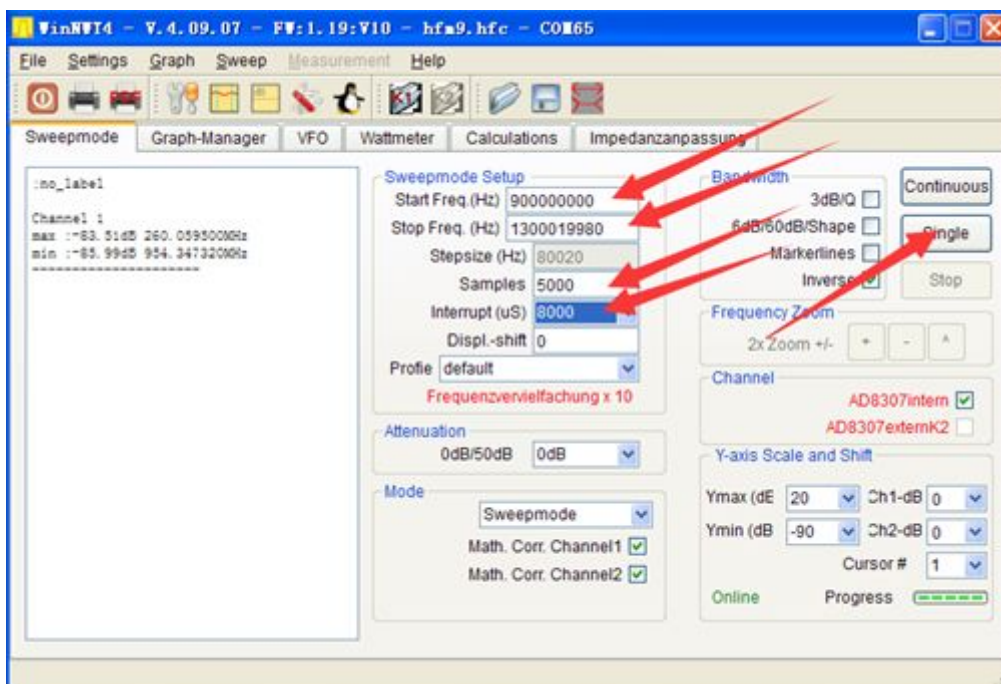
以测 1.1-1.15G 滤波器为例子



1.1G-1.15G BPF

简易频谱信号输出，接 BPF，BPF 输出，接频谱输入。

设置参数，如下图。



频谱是爱德曼的 R3361A，设置好峰值保持功能。



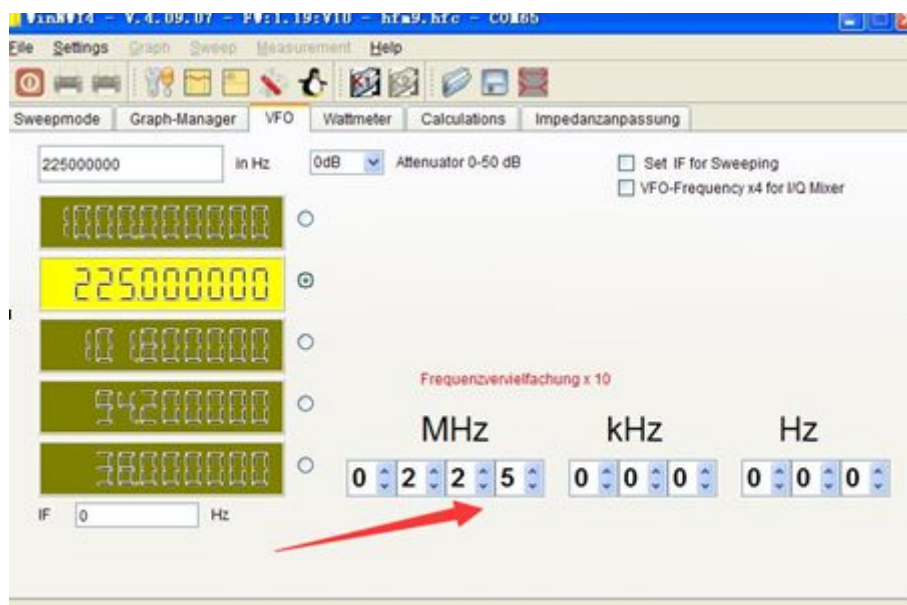
频谱开始显示图形



扫描完毕后，显示的曲线

5. 测量频率计最高频率

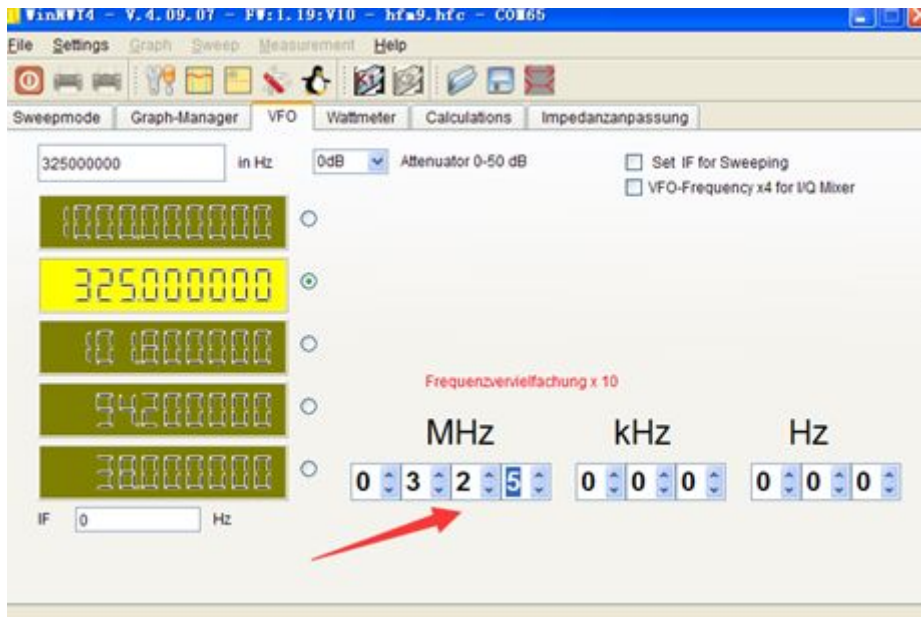
以测量 HP53181 CHANNEL 1 为列 ,CHANNEL 1 标称输入频率为 225M ,
最高可以输入是多少呢 , 经过测量 , 我们可以有所了解。



VFO 输出 225M



频率计测量良好

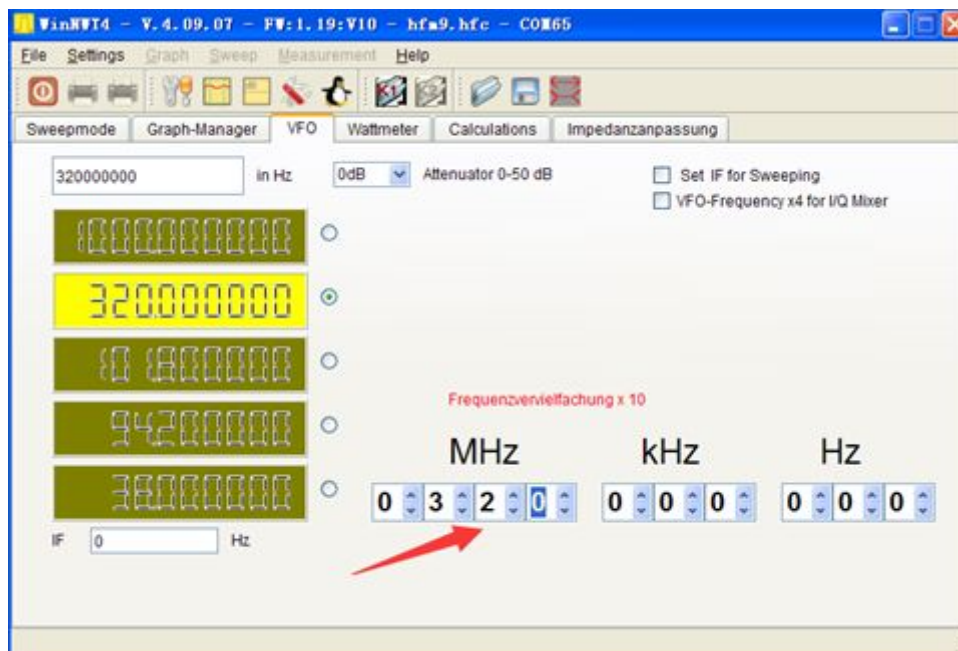


VFO 输出 325M



频率计测量混乱

减少 VFO 输出频率，当 VFO 输出 320M 时候，频率比较稳定。



输出 320MHz

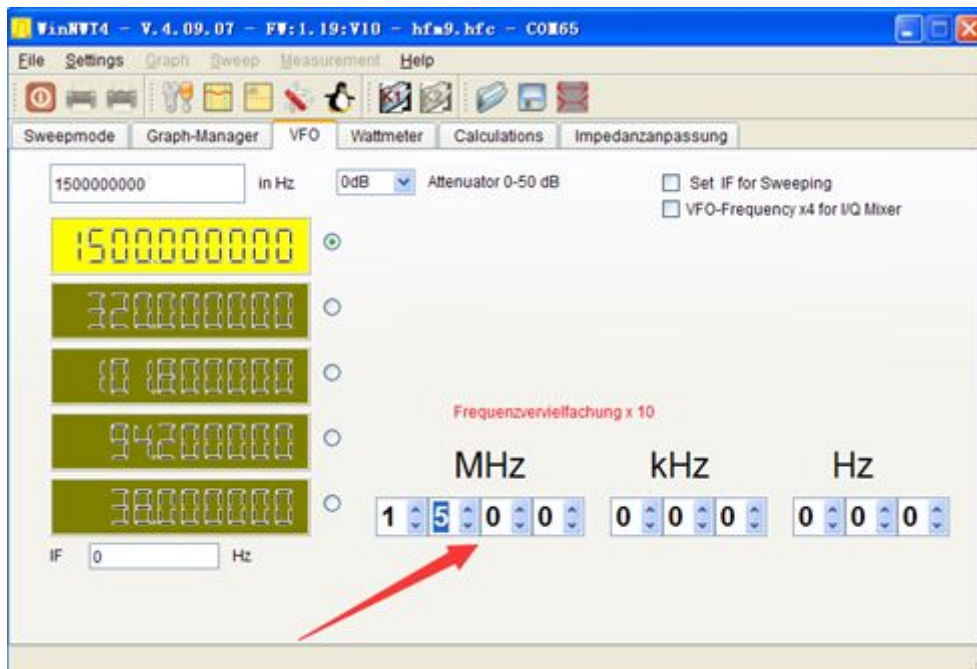


频率计显示

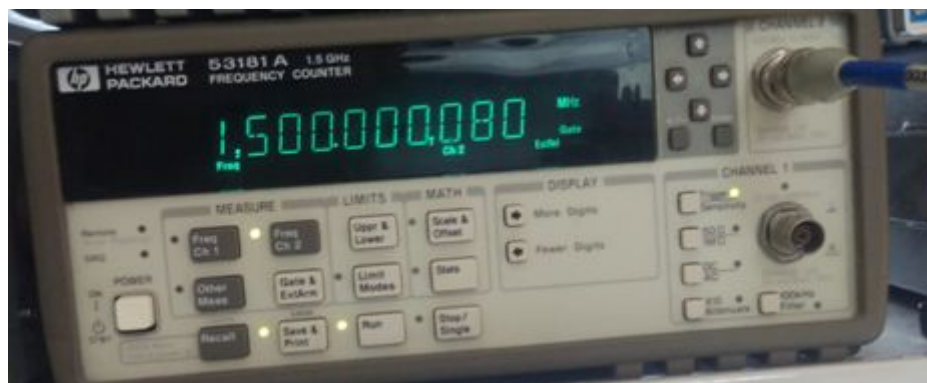
结论：在输入信号强度为-3DBM 时候，HP53181A CHANNEL 1 最高输入频率可以到 320M 左右。

注意：超过了 225MHz 后，频率的指标是没有保证的，不同批次的频率计，最高输入频率可能有差异。

下图我们再测试一下 CHANNEL 2 的最高输入频率。



VFO 输出 1.5G



显示正常



1.6G 显示 OK



1.7G 没有显示了



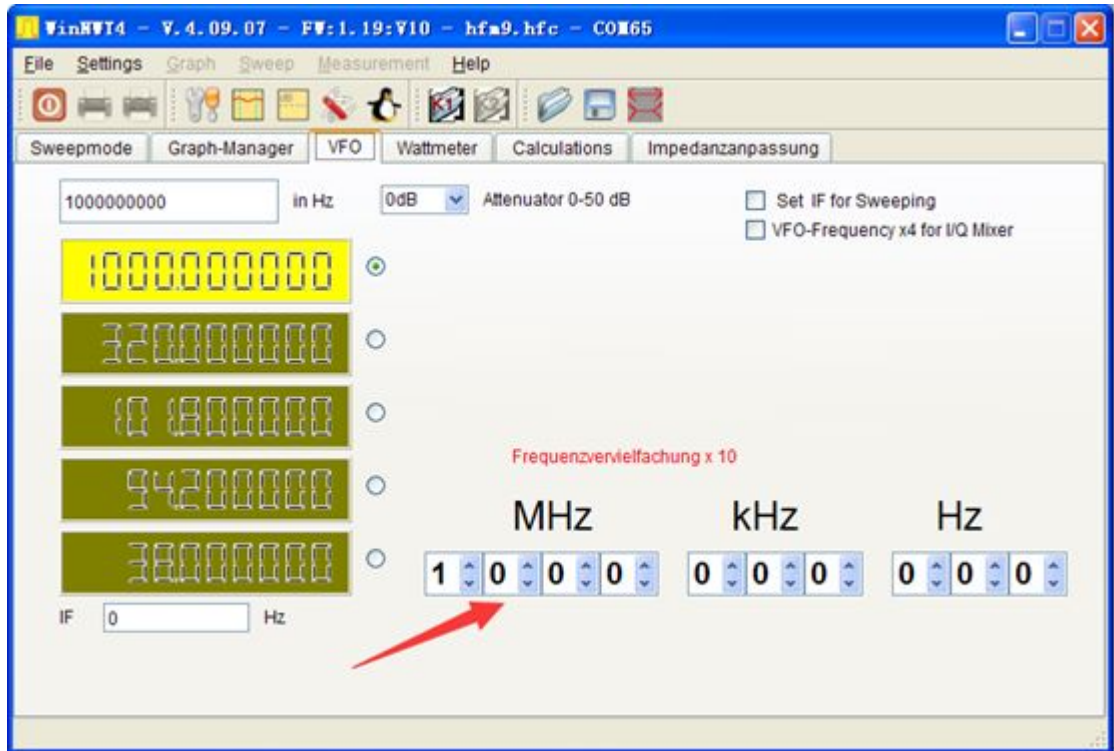
1.699999G 显示正常，没有跳动

很明显，HP 在软件设置了限制。

结论：HP53181A CHANNEL 2，最高输入频率为 1.699999GHz，频率计的软件做了限制。

6. 频率校准

机器预热 30 分钟，输出 1G，用预热好的频率计记录当前输出的频率。

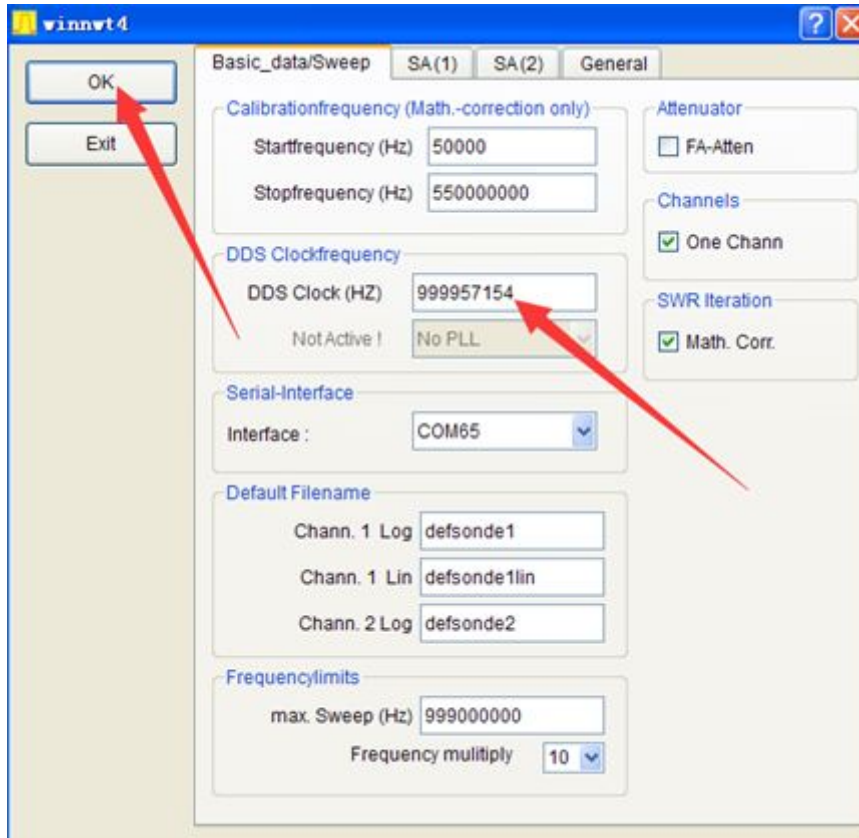


输出 1G



频率计读数

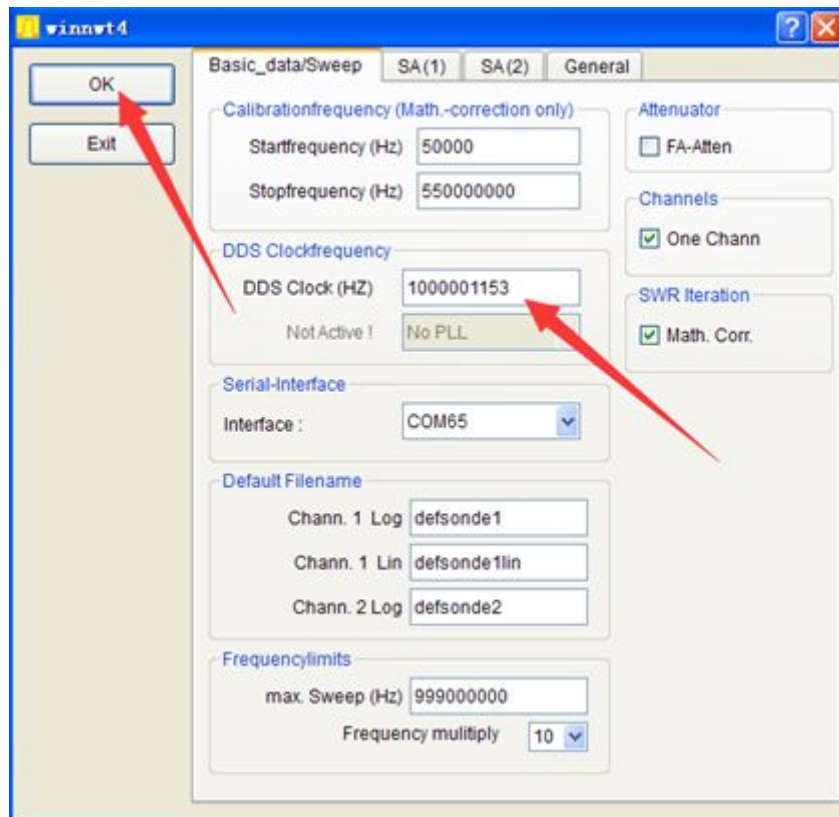
在选项中输入刚才用频率计测量的频率 999.957159MHz，再点 OK。



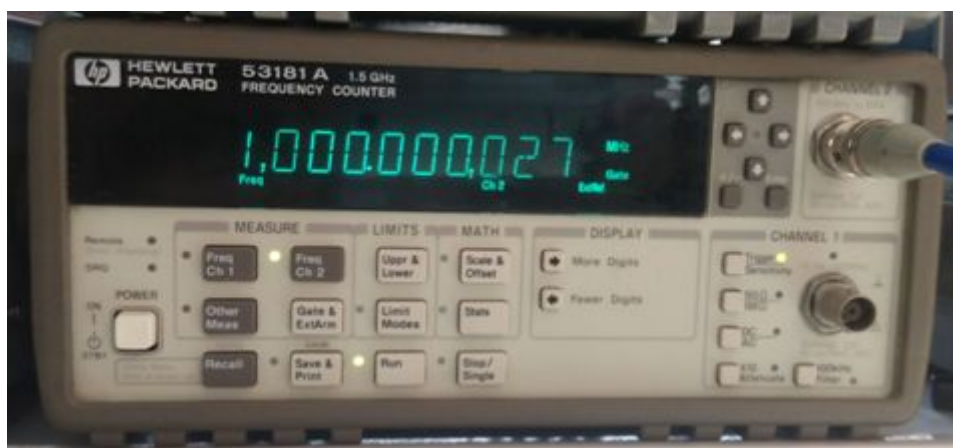
此时频率计读数变得更准确了。



再次在选项中输入测量的频率 1000.001153MHz。



经过多次校准，一般 3-4 次，频率误差控制在 0.2KHz 范围即可，下图这里是 1000.000027MHz。



7. 输入信号强度校准

仪器输入端接到信号发生器，信号发生器输出 500MHz/-18dBm。

打开串口调试助手，打开串口，输入 8F 60 指令，即可完成幅度校准。

注意：信号幅度只供参考对比用。

8. 常见问题问答 FAQ

问：这个东西有什么用，怎么用？

答：频谱分析仪和信号源，可以当频谱和信号源使用。

问：仪器输入可以和输出接一起吗？

答：可以接一起，没什么反应，因为输入和输出不同步。

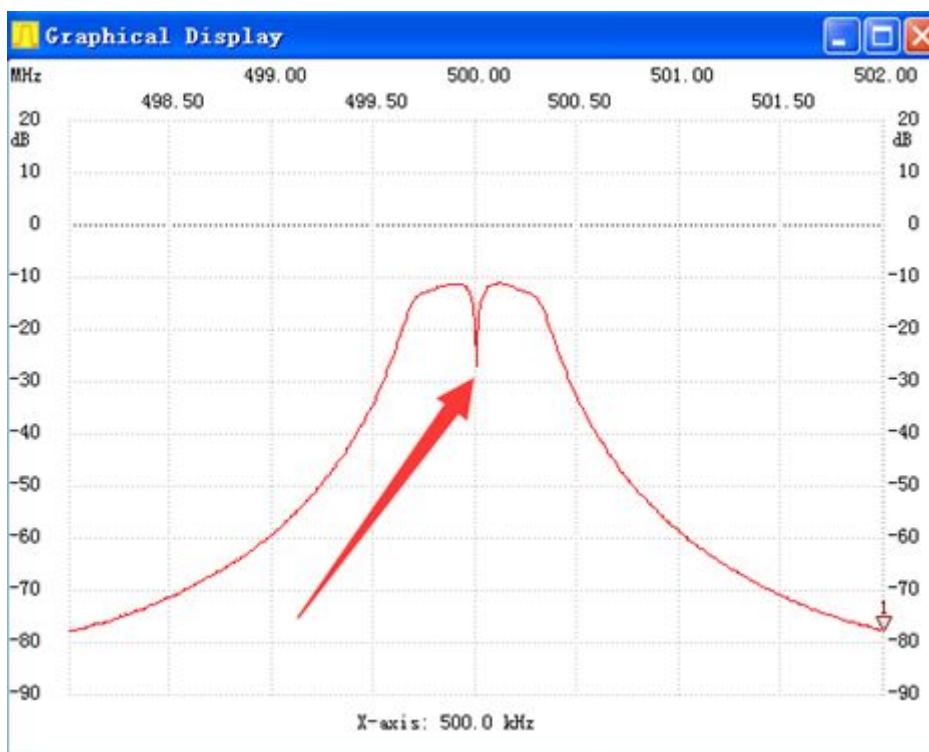
问：频谱显示数值准确吗？

答：准确。

问：显示的频谱中间为什么会下陷，正常吗？

答：正常的，由于采用的是低中频，下陷的中间即为中心频率。将扫描带宽加大，就没有了。

下图是开始 498M，结束 502M 扫描 500M 信号频谱，下陷点为中心频率。



下图是开始 470M，结束 530M，扫描 500M 频谱，下陷点没有了。

