

**SSA5000A**

**相噪分析功能使用指导**



## 目录

<b>1</b>	<b>引言</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>传统相位噪声测量方法</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>相位噪声分析功能</b> .....	<b>2</b>
3.1	频率设置.....	3
3.2	信号追踪设置 .....	3
3.3	测试结果参考 .....	3
<b>4</b>	<b>SSA5000A 相位噪声功能的优势</b> .....	<b>4</b>
4.1	更低的显示平均噪声电平.....	4
4.2	更小的分辨率带宽 .....	4
4.3	更低的相位噪声 .....	4



## 1 引言

稳定的频率源是许多电子设备和大多数射频设备的共同需要。相位噪声可以用来描述和测量这些频率源的短期频率稳定性。本文将从使用角度简述鼎阳 SSA5000A 频谱仪的相位噪声分析功能的使用方法。

## 2 传统相位噪声测量方法

使用频谱仪的频率分析功能是测量相位噪声最传统也是最直接、最广泛使用的方法传统相位噪声测量方法如图 2-1 所示。首先测量载波功率 ( $P_{carr}$ )，单位为 dBm。下一步使用差值光标，将光标设置到偏离载波的特定频率，即相位噪声边带中的一点。然后测量该偏移处 1Hz 带宽内的噪声功率 ( $P_n$ )。如果将频谱分析仪的分辨率带宽 (RBW) 设置为 1Hz 来进行扫描，需要的时间过长，可以使用噪声光标功能将 RBW 滤波器测量的噪声归一化为 1Hz 的带宽，归一化后噪声的功率将降低 NdB，其中  $N=10 \cdot \log(RBW/Hz)$ 。将噪声功率 ( $P_n$ ) 减去载波功率 ( $P_{carr}$ )，即可得到给定偏移量下的相位噪声，单位为 dBc/Hz。在绝大部分情况下，测量相位噪声都需要在与载波不同的偏移量下重复这个过程。

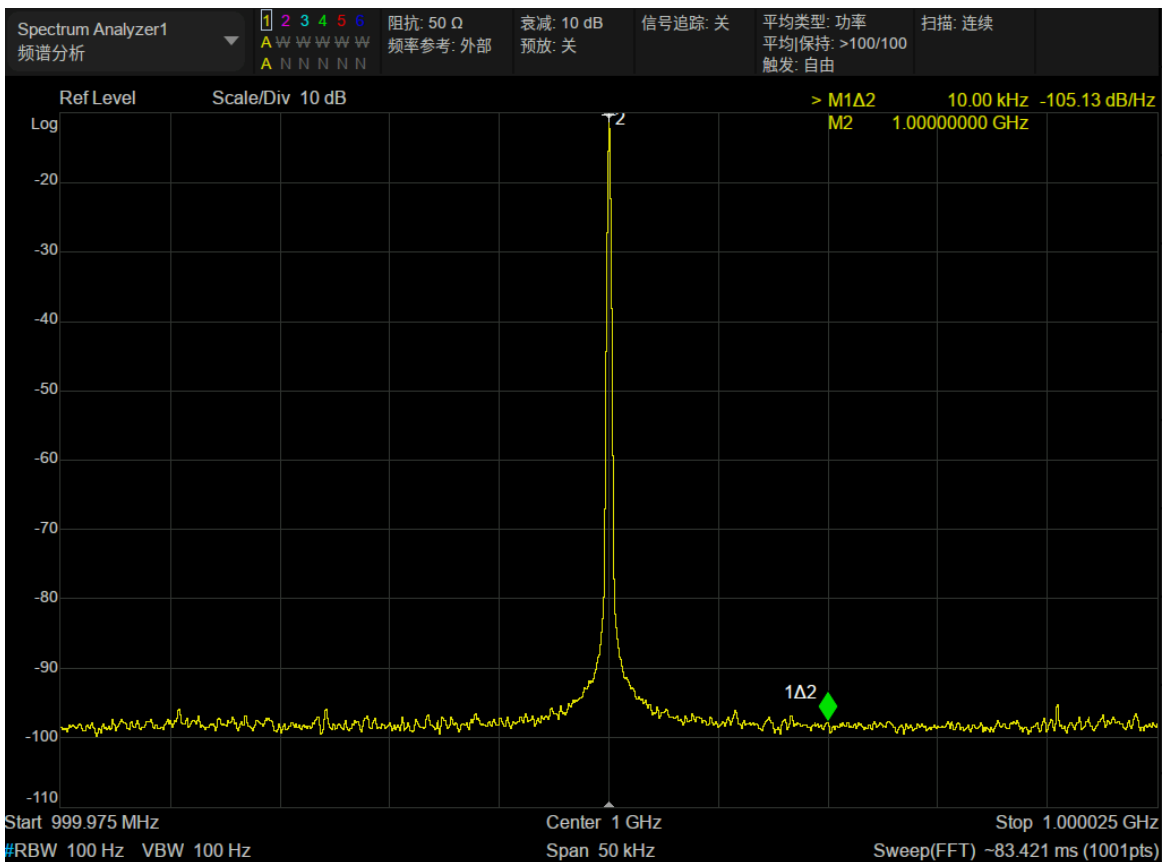


图 2-1 传统相位噪声测量方法

### 3 相位噪声分析功能

在实际测量的过程中，确定载波频率之后使用不同的频偏反复测量往往过于繁琐，SSA5000A 提供了一种自动化测量的方法。

开机后点击左上角的 Spectrum Analyzer 频谱分析，进入窗口管理页面，点击相位噪声>Log Plot 添加相位噪声分析的窗口，此时频谱仪工作在相位噪声测量的模式。相位噪声分析的工作界面和频谱分析的操作界面类似，如下图 3-1 所示：

- ① 工作模式
- ② 工作状态区
- ③ 测量结果区
- ④ 扫描参数区
- ⑤ 菜单区

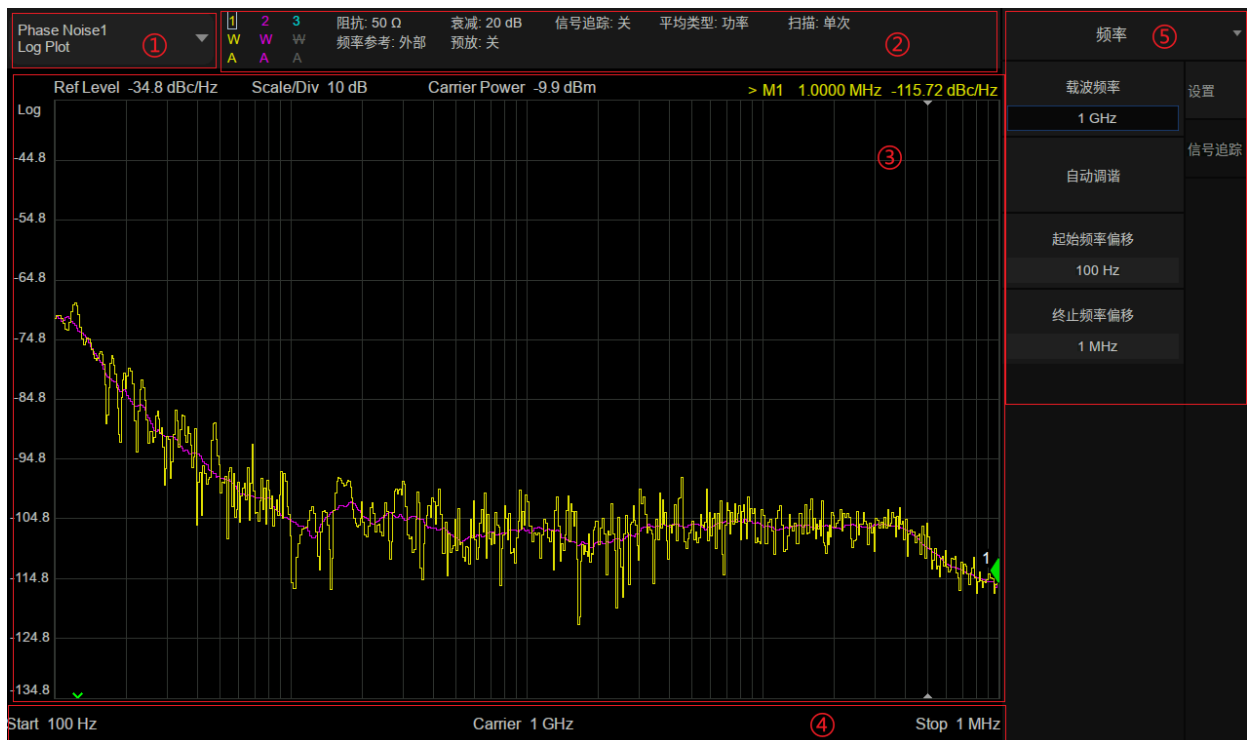


图 3-1 相噪分析功能操作界面

### 3.1 频率设置

载波频率：设置载波的频率

自动调谐：频谱仪将自动查找并设置载波频率，并自动设置偏移

起始频率偏移：偏离载波频率的最小值

终止频率偏移：偏离载波频率的最大值

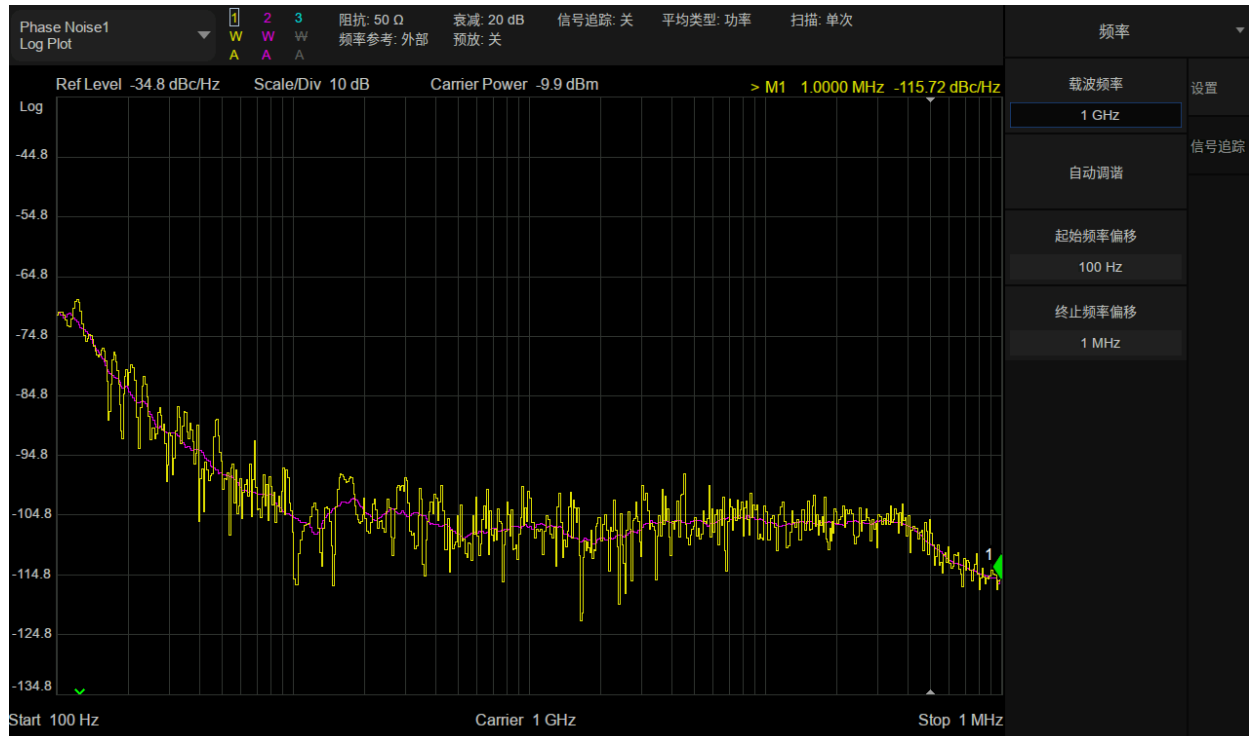
在完成设置后，频谱仪将自动完成测量过程，并在定义的频率偏移范围内重复测量

### 3.2 信号追踪设置

扫宽：由于输入的源不一定很稳定，会左右频偏，导致测试结果有偏差。这个功能能在规定范围内跟踪频偏，减小频率飘动带来的影响。

### 3.3 测试结果参考

在规定的频率偏移范围内测量到的单边带相位噪声如图 3-3 所示。在图中，偏移范围为 100Hz 至 1MHz。横坐标使用了对数刻度，是因为这样既可以获得较宽的频率范围，又可以在接近载波时获得更精细的分辨率——较小的偏移往往比较大频率偏移时的相位噪声更能反应信号的质量。



图表 3-1 相位噪声测量结果

其中，迹线 1 为原始数据，迹线 2 为平滑后的单边带相位噪声。

## 4 SSA5000A 相位噪声功能的优势

### 4.1 更低的显示平均噪声电平

使用频谱分析仪进行相位噪声测量时，相位噪声是通过载波功率和载波不同偏移的噪声功率来计算的。测得的噪声功率一般很小，为了不把信号淹没在频谱仪的显示平均噪声电平中，要求频谱仪的显示平均噪声电平很低。SSA5000A 的显示平均噪声电平低于-165dBm/Hz，用户可以根据这项指标和频谱仪的相位噪声来判断输入信号幅度是否合适，测量是否正确。

### 4.2 更小的分辨率带宽

在测量与载波偏移极小的相位噪声时，对频谱仪的性能具有很高的要求。为了避免同时测量到载波功率和噪声功率，需要非常窄的分辨率带宽。SSA5000A 的最小分辨率带宽为 1Hz，在相位噪声测量的功能中起始频率偏移也支持 1Hz 的设置。

### 4.3 更低的相位噪声

频谱仪本身的相位噪声也会对测试产生影响。频谱分析仪通常有多个本地振荡器（LO），在测试的过程中，频谱分析仪的振荡器也有自己的相位噪声，会在测试信号经过频谱分析仪的不同阶段中加入到测量信号的相位噪声中。

因此，在使用频谱分析仪测量相位噪声时，需要将原始信号中的相位噪声和仪器添加的相位噪声区分开来。避免这一问题的最简单的方法就是确保频谱分析仪的相位噪声指标远优于被测设备（DUT）。鼎阳的 SSA5000A 在偏移 10kHz 下相位噪声低于-105 dBc/Hz@1GHz，满足相当多的测量环境。





## 关于鼎阳

鼎阳科技（SIGLENT）是通用电子测试测量仪器领域的行业领军企业，A 股上市公司。

2002 年，鼎阳科技创始人开始专注于示波器研发，2005 年成功研制出鼎阳第一款数字示波器。历经多年发展，鼎阳产品已扩展到数字示波器、手持示波表、函数/任意波形发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪、射频/微波信号源、台式万用表、直流电源、电子负载等基础测试测量仪器产品，是全球极少数能够同时研发、生产、销售数字示波器、信号发生器、频谱分析仪和矢量网络分析仪四大通用电子测试测量仪器主力产品的厂家之一，国家重点“小巨人”企业。同时也是国内主要竞争对手中极少数同时拥有这四大主力产品并且四大主力产品全线进入高端领域的厂家。公司总部位于深圳，在美国克利夫兰、德国奥格斯堡、日本东京成立了子公司，在成都成立了分公司，产品远销全球 80 多个国家和地区，SIGLENT 已经成为全球知名的测试测量仪器品牌。


## 联系我们

深圳市鼎阳科技股份有限公司

全国免费服务热线：400-878-0807

网址：[www.siglent.com](http://www.siglent.com)

## 声明

 是深圳市鼎阳科技股份有限公司的注册商标，事先未经过允许，不得以任何形式或通过任何方式复制本手册中的任何内容。

本资料中的信息代替原先的此前所有版本。技术数据如有变更，恕不另行通告。

## 技术许可

对于本文中描述的硬件和软件，仅在得到许可的情况下才会提供，并且只能根据许可进行使用或复制。

