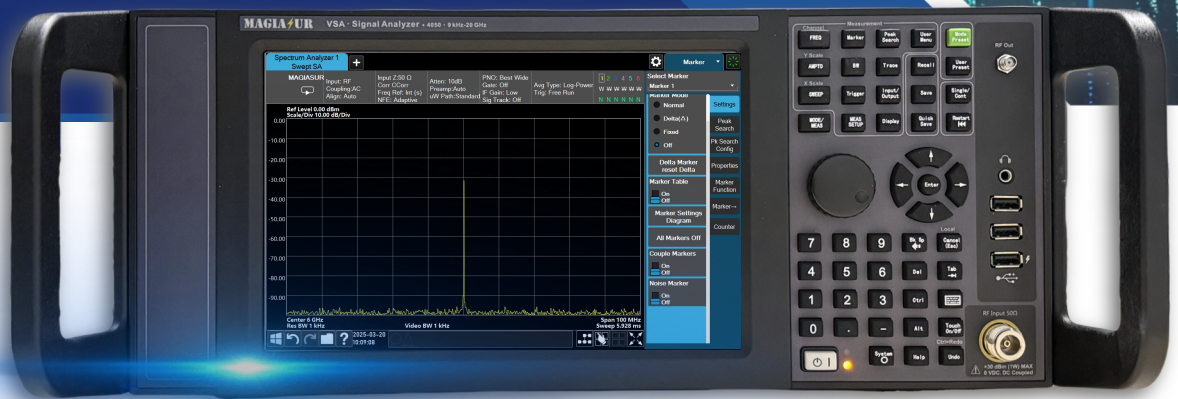


# VSA4050 信号分析仪



9kHz~6GHz / 14GHz / 20GHz / 32GHz / 40GHz

数据手册

DATASHEET

# 产品简介

VSA4050信号分析仪具有优越的RF测试性能，同时结合使用触摸屏与实体按键两种操作方式，使测量更快速、简单。

在射频实验室中，VSA4050是不可或缺的一部分。它是对各种测量任务的综合测量工具。VSA4050信号分析仪频段可以到20GHz，它不仅支持频谱分析，而且支持TOI测量、杂散测量、噪声系数测量、相位噪声测量、通道功率测量、占用带宽测量、邻道功率测量、S参数测量，一台仪器可以满足多种测试场景需求。

优越的RF性能使VSA4050成为理想的实验室以及生产测试测量仪器。全频段的前置放大器使测量小信号的能力大大加强。高灵敏度和低相位噪声性能，即使是载波旁边的小干扰信号也可以进行分析。

VSA4050使用10.1”屏幕与1280×800像素的分辨率提供一个清晰的信号结果显示。

# 指标特色

- ▶ 频谱分析测量
- ▶ TOI测量
- ▶ 杂散测量
- ▶ 噪声系数测量
- ▶ 相位噪声测量
- ▶ 通道功率测量
- ▶ 占用带宽测量
- ▶ 邻道功率测量
- ▶ S参数测量
- ▶ 频率范围：9kHz~20GHz
- ▶ SSB相位噪声：-99dBc/Hz @10kHz频偏 @1GHz载波
- ▶ DANL前放开：-147dBm (10MHz~3GHz)
- ▶ 扫描速度：12THz/s
- ▶ 镜频抑制：>90dB (9kHz~9GHz)
- ▶ 支持LAN的SCPI远程控制
- ▶ 屏幕尺寸10.1英寸
- ▶ 支持触摸，鼠标以及键盘操作
- ▶ 视频输出：HDMI DP VGA
- ▶ 测试接口：RF输入、10MHz参考输入输出接口、噪声源28V电源控制、外触发输入/输出接口等

# 方便快捷的用户操作体验

VSA4050可以直接通过触摸的方式实现对测量菜单的切换以及参数值的修改，同时为了满足各种测量需求，后面板也配备了各种接口。

## ► 高分辨率显示器

10.1寸液晶与电容触摸屏一体化设计，1280×800像素的分辨率，更小的透光折射率，提供了测量信号的精确表示。软菜单键和测量结果信息的显示，可以使测量信号的细节能充分的显示出来。

## ► 丰富的测量模式设计

统一的硬件平台，通过选择不同的测量模式可以提供不同的测量结果信息展示，减少使用过程中的计算工作，提高测量效率。

## ► 快捷操作

设计一键截屏等功能，可以快速的将测量数据进行保存与调用。



# 可靠的射频性能

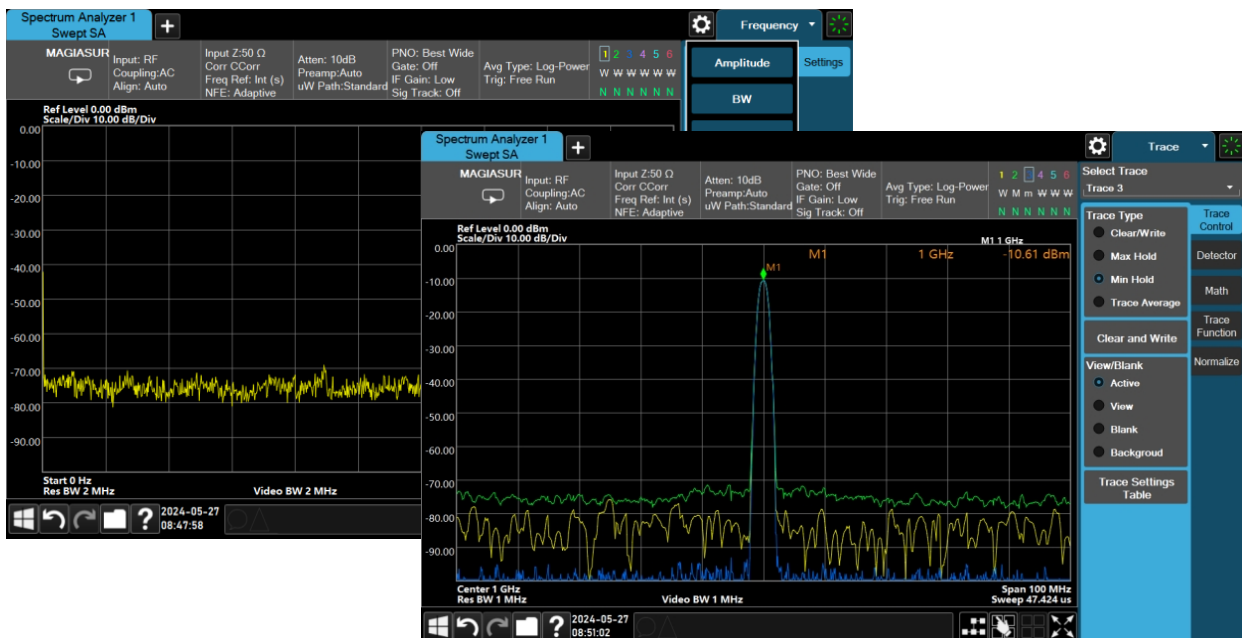
VSA4050的频率范围可达到9KHz-20GHz，用户可以根据自己的需求选择合适的频率范围。它在（10kHz）频偏（1GHz载波）时的相位噪声为（-108dBc）（1Hz），三阶截止点为（+10dBm），分辨率带宽为（1Hz至10MHz），显示平均噪声电平为（-166dbm）。因此，它非常适合在实验室、生产和维修任务中使用。

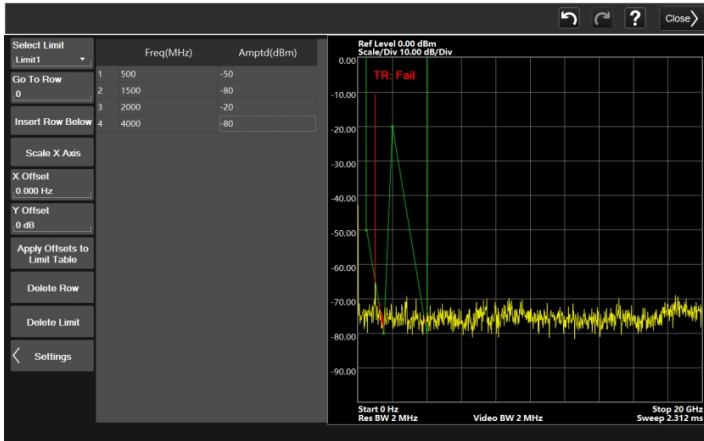
# 可以灵活快速地用于生产

VSA4050在零频跨的扫描速度达到：12THz/s (包括数据 (或迹线数据) 的远程输出)，从而确保获得很高的生产效率。甚至十分简单的电平校准也可通过，VSA4050集成的众多测量功能而变得流畅而更加快速，一个专用的多摘要标记可以在一次扫描中，在时域中测量不同的电平。这样就消除了复位和远程控制时间。VSA4050提供了SCPI通信接口和SCPI通信指令，可供生产线中远程控制或者集成于ALC系统。

# 内含多种测量功能

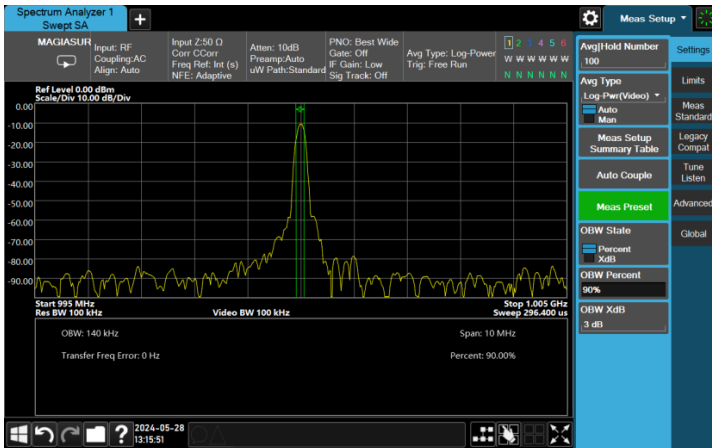
菜单可以直接通过触摸直接切换，方便操作：



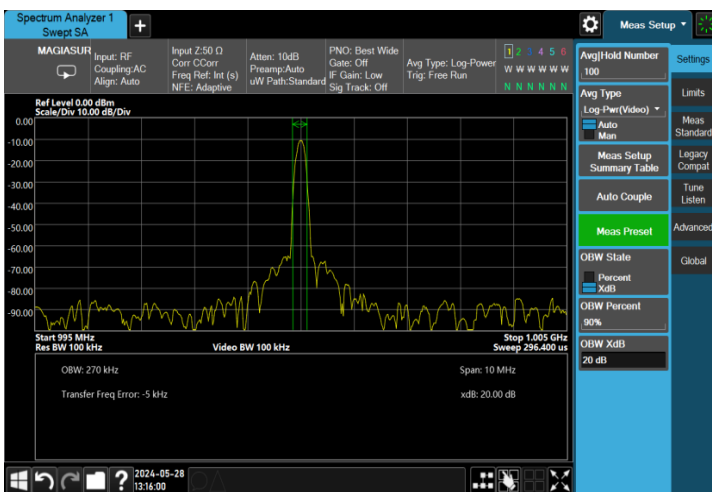


### 极限线测量模式

用户可以VSA4050上设定一条或多条限制线，这些限制线定义了信号的合格范围。然后，仪器会对待测信号进行扫描和分析，判断信号是否在这些限制线之内。如果信号超出了限制线，则仪器会发出警报或标记为不合格。



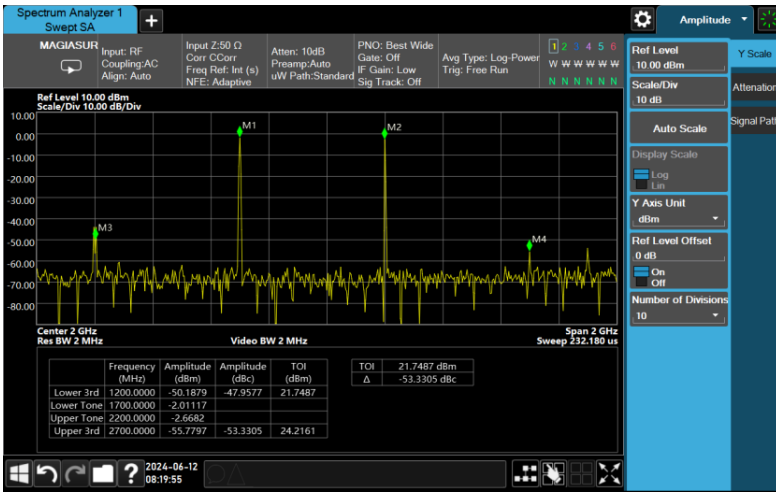
### 占用带宽(百分比法)



### 占用带宽(xdB法)

### 占用带宽测量模式

OBW是对信号占用带宽的一个量度。VSA4050决定的带宽包含了在指定频跨内全部功率中例如占99%的信号功率。轨迹右边和左边边缘点逐渐累计增大一直到1%的功率为止，剩下的就是对应的99%的功率；两个标记点之间的距离为止，剩下的就是对应的99%的功率；两个标记点之间的距离就是占用带宽，将显示在标记点区域。完全同步频率扫描以及众多的轨迹点使得这种测量非常精确。



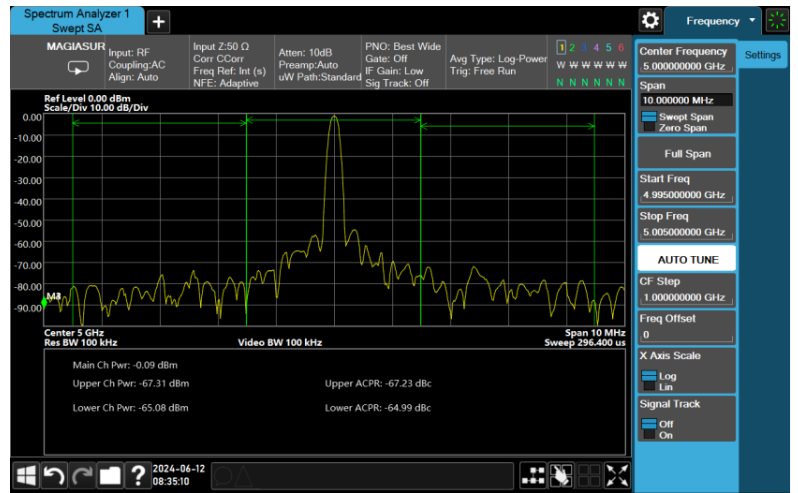
TOI测试

### 三阶交调测量模式

VSA4050三阶交调测量选件，可快速测量得到TOI参数。它可自动检测有用载波，因而测量互调边带。从而更准确地观察射频器件的非线性的特征。

### 邻道功率测量模式

通过ACP测量功能，可将相邻信道功率作为一个绝对数值或相对于有用载波的值进行测量。用户可以自己定义参数，选择不同的信道数量或者信道宽度与间隔。



邻道功率测量



通道功率测量

### 通道功率测量模式

信道功率测量可以测信道带宽内的功率。信道宽度可由用户来定义，或者从标准信道列表中进行选择。

VSA还提供了多种计算通道功率的方法：

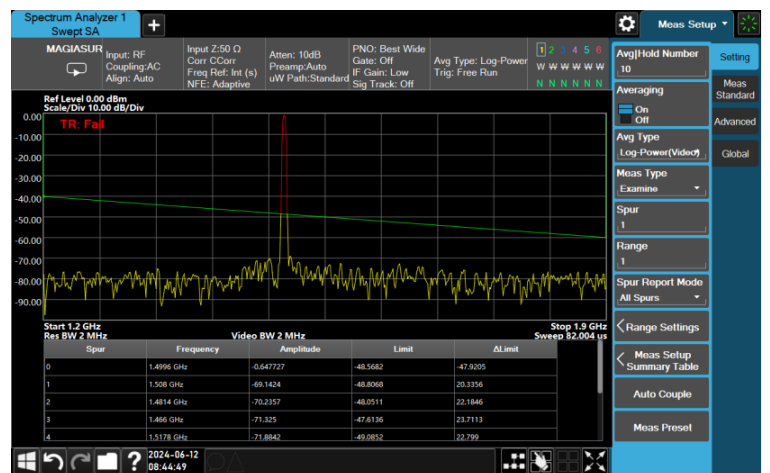
- (1) 峰值功率测量
- (2) 积分功率测量
- (3) 平均功率测量
- (4) 占空比功率测量

### SEM测量模式

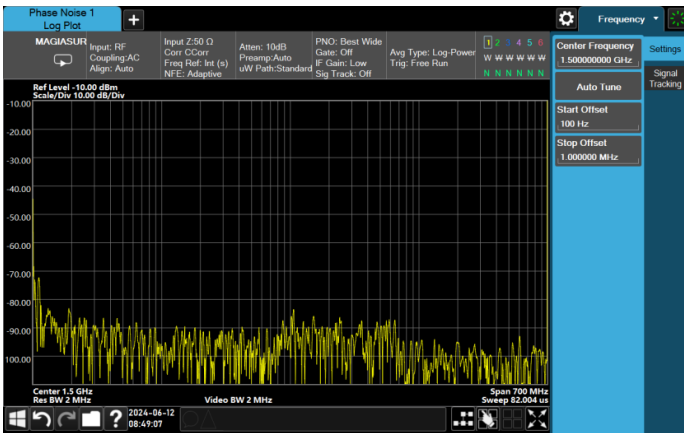
信道功率测量可以测信道带宽内的功率。信道宽度可由用户来定义，或者从标准信道列表中进行选择。

VSA还提供了多种计算通道功率的方法：

- (1) 峰值功率测量
- (2) 积分功率测量
- (3) 平均功率测量
- (4) 占空比功率测量



SEM测量



相噪测量

## 相位噪声测量模式

VSA4050相位噪声测量选件能够给用户在开发和生产阶段快速轻松地进行相位噪声测量。

相位噪声是信号或振荡器在频率上的相位变动或不稳定性，以相位噪声密度或相位噪声功率密度的形式表示。

相位噪声的测量对于评估振荡器、频率源等电子设备的性能至关重要。在通信系统中，高相位噪声可能导致信号传输中的相位失真，影响信号的解调和解码。

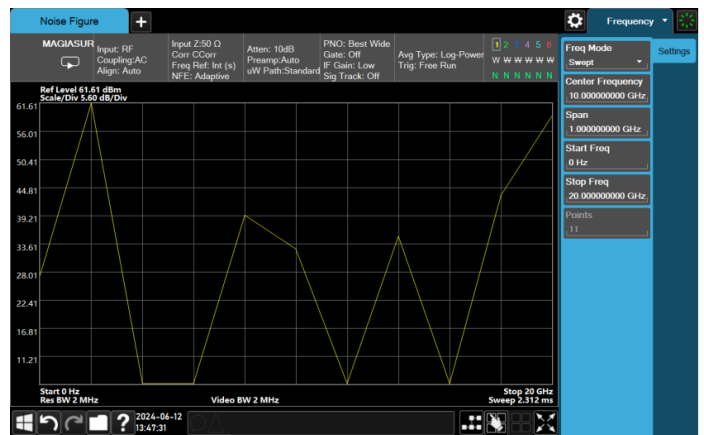
## 噪声系数测量模式

VSA4050噪声系数测量选件可用于对放大器最重要的规格特性进行测量。

需要在一个特定频率或可选择的频率范围内，能够测量下列参数：

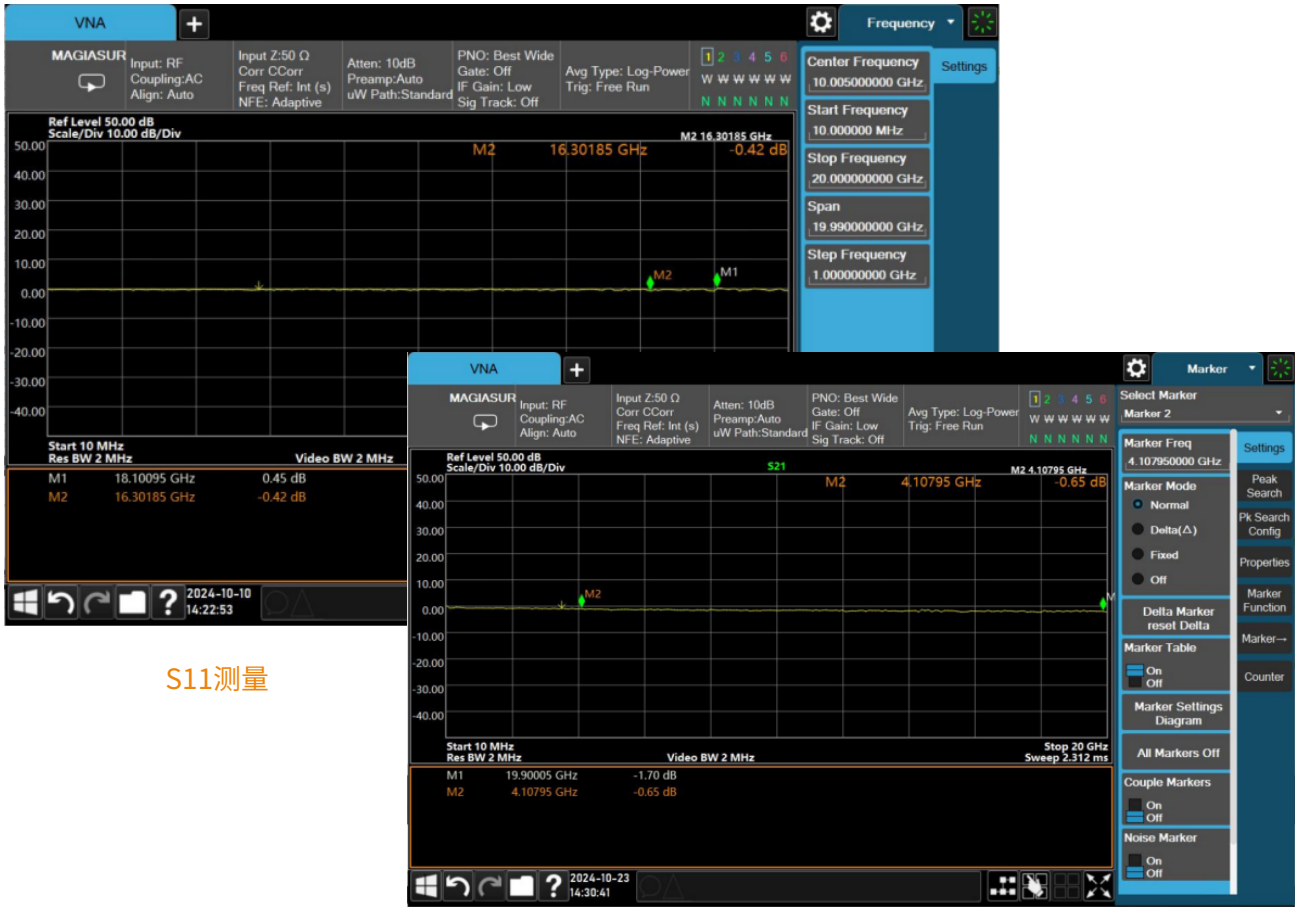
- 噪声系数 (dB)
- 增益 (dB)

噪声系数是描述电路或系统噪声性能的重要参数，主要指电路输出端的信噪比与输入端的信噪比之比，反映了电路对噪声的放大或衰减程度。



噪声系数测量

## S参数测量模式



S11测量

S21测量

VSA4050矢量网分选件，可以实现测量被测物的S参数。

仪器可设置为VNA模式可以实现对元器件、电路网络的S11、S21以及故障点定位的测量，通过史密斯圆图、极坐标等多种显示更精确地表征被测件的网络特性。

# 技术规范

本规格适用条件为仪器处于校准周期内，在室内温度环境下存放至少两小时，并且预热40分钟。对于本手册中的数据，若无另行说明，均为包含测量不确定度的技术指标。

- ▶ 技术指标：表示产品保证的参数性能，适用于常温环境温度范围，除非另作说明。
- ▶ 典型值：表示在室温（约25°C）条件下，80%的测试结果均可达到的典型性能，置信度95%。该数据并非保证数据，并且不包含测量的不确定度。
- ▶ 标称值：表示预期的平均性能或设计的性能特征，如50Ω连接器。该数据并非保证数据，并且是在室温（约25°C）条件下测量所得，并且不包含测量的不确定度。

技术指标	
频率	
频率范围	9kHz~20GHz
频率参考	标称频率： 10MHz老化率： <1ppm/年初始校准准确度： <1ppm/年温度稳定性： $\pm 1 \times 10^{-7}$ (-10~50°C，相对于 25±5°C)
频率读出准确度	频率读出准确度 = $\pm$ (频率读数 × 频率参考误差 + 2% × 扫宽 + 10% × 分辨率带宽)
扫频宽度	范围： 0Hz (零扫宽)， 100Hz~该型号的最高频率范围
扫频不确定度	Span/(扫描点数 - 1)
分辨率带宽	1Hz~10MHz (以 1-2-5 步进)
分辨率带宽不确定度	<10%，标称值
视频带宽	1Hz~10MHz (以 1-2-5 步进)
视频带宽不确定度	<10%，标称值
显示平均噪声电平	
前置放大器关闭：	$\leq -123\text{dBm}$ (9kHz) $\leq -135\text{dBm}$ (100kHz~100MHz) $\leq -134\text{dBm}$ (100MHz~3GHz) $\leq -132\text{dBm}$ (3GHz~9GHz) $\leq -133\text{dBm}$ (9GHz~20GHz)

前置放大器打开:	$\leq -141\text{dBm}$ (9kHz) $\leq -152\text{dBm}$ (100kHz~100MHz) $\leq -147\text{dBm}$ (100MHz~3GHz) $\leq -139\text{dBm}$ (3GHz~9GHz) $\leq -138\text{dBm}$ (9GHz~20GHz)
1dB增益压缩	>0dBm (典型值)
三阶互调(载波>50MHz, 双音电平-20dBm, 频率间隔100kHz, 前置放大器关闭, 输入衰减0dB)	>10dBm (典型值)
边带噪声 (载波 1GHz)	$\leq -99\text{dBc/Hz}$ @频偏 10kHz $\leq -101\text{dBc/Hz}$ @频偏 100kHz $\leq -121\text{dBc/Hz}$ @频偏 1MHz $\leq -134\text{dBc/Hz}$ @频偏 10MHz
剩余响应(RBW=1kHz 正峰值检波)	前置放大器关闭: $\leq -80\text{dBm}$ (9kHz~20GHz)前置放大器打开: $\leq -100\text{dBm}$ (9kHz~20GHz)
VSWR	$\leq 2.0: 1$ (标称值)
总电平不确定度	$\pm 1.5\text{dB}$
输入衰减器	衰减范围 0dB~50dB, 2dB 步进
最大安全输入电平 (连续波输入, 前置放大器关)	+23dBm, 典型值
参考电平	范围: 对数刻度-120dBm~+30dBm
外形尺寸	426mm(宽)×177mm(高)×91mm(长)
重量 (净重)	约10kg
电源输入形式	交流电源适配器: 输入 220VAC (1±10%)
测试端口	射频输入: N 型阴转接
其他接口	10MHz 参考输入/输出: BNC(阴) 外触发输入/输出: BNC(阴) 中频输出: BNC(阴) 源输出: 3.5mm (阴) USB: 前面板 3个2.0, 后面板 4个3.0 显示接口: HDMI, DP, VGASCPi: LAN TCP/IP

<b>电磁兼容</b>	
传导骚扰	CLASS A group 1 , 150 kHz-30 MHz
辐射骚扰	CLASS A group 1 , 30 MHz-1 GHz
静电放电 (ESD)	4.0 KV(接触), 8.0 KV(空气)
射频电磁场抗扰度	10 V/m (80 MHz to 1 GHz);
	3 V/m (1.4 GHz to 2 GHz);
	1 V/m (2.0 GHz to 2.7GHz)
电快速瞬变脉冲群 (EFT)	2 KV (AC输入端口)
浪涌	1 KV (火线到零线)
	2 KV (火/零线到地)
射频连续传导抗扰度	3 V , 0.15-80 MHz
电压暂降与短时中断	电压暂降:
	0% UT during 1 cycle;
	40% UT during 10/12 cycles;
	70% UT during 25/30 cycles
	短时中断: 0% UT during 250 cycles
安全性	EN 61010-1:2001 Measurement Category IPollution Degree 2 Indoor Use

## 订购信息

产品名称	产品功能描述	订货号
主机	9kHz~6.3GHz信号分析仪	VSA4050-S01
	9kHz~8.5GHz信号分析仪	VSA4050-S02
	9kHz~9.5GHz信号分析仪	VSA4050-S03
	9kHz~20GHz信号分析仪	VSA4050-S04
	9kHz~40GHz信号分析仪	VSA4050-S05
选件	三阶交调测量	VSA4050-P01
	相位噪声测量(配噪声源)	VSA4050-P02
	噪声系数测量	VSA4050-P03
	杂散测量	VSA4050-P04
	S参数测量	VSA4050-P05

## 关于魔研

魔研匠造（浙江）科技有限公司成立于 2022 年 4 月，位于浙江省嘉兴市桐乡市乌镇镇科创路 100 号。公司主要经营电子测试测量仪器、无线通讯仪器、新能源测试测量设备、EMC 测试系统和太赫兹电磁检测设备等。其产品种类丰富，涵盖矢量网络分析仪、频谱与信号分析仪、射频信号源、信号综合测试仪、太赫兹光谱仪等，在新能源汽车测试设备和 5G、6G 配套高端测试仪器方面也有诸多成果，如电池测试系统和自制相控阵天线等。公司研发实力强大，设立青岛和成都两大研发中心，汇聚顶尖专家学者，包括庄松林院士等众多专家学者，涵盖院士 1 人、长江学者 1 人、正教授 6 人等不同层级人才。同时，公司获得多项荣誉认证，如教育部高等学校科学研究优秀成果奖技术发明奖一等奖等，并与上海理工大学、上海交通大学等多所知名学府建立校企合作关系，为技术研发和人才培养提供有力支持。



魔研匠造（浙江）科技有限公司

Magiasur Craftsman(zhejiang) Technology Co., LTD

## 联系我们

魔研匠造（浙江）科技有限公司

全国服务热线：0576-86669531

官方网址：[www.magiasur.com](http://www.magiasur.com)

## 声明

**MAGIAUR**  
魔研科技

是魔研匠造（浙江）科技有限公司有的注册商标，事先未经允许，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。

## 技术许可

对于本文档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。

Magiasur Craftsman®是魔研匠造（浙江）科技有限公司的注册商标

商品名是所有者的商标

第1.00版| 2024年12月

随时更改

© 2024