



# RSA3000系列 实时频谱分析仪

- 采用Ultra Real技术
- 频率范围最高可达4.5 GHz
- 显示平均噪声电平DANL $\leq$ -161 dBm (典型值)
- 相位噪声 $\leq$ -102 dBc/Hz (典型值)
- 电平测量不确定度 $\leq$ 1.0 dB
- 频率最高达4.5 GHz的跟踪源
- 分辨率带宽RBW最小可为1 Hz
- 选配EMC滤波器和准峰值检波器功能
- 配有丰富的高级测量功能
- 具备多种测量模式
- 可达40 MHz实时分析带宽
- 多种触发模式与触发模板
- 提供概率密度谱、光谱等多种显示方式，呈现实时测量结果
- 选配上位机软件
- 10.1英寸多点触摸屏，支持手势操作
- USB、LAN、HDMI等通信和显示接口

# RSA3000系列实时频谱分析仪



设备尺寸: 宽×高×深 = 410 mm × 224 mm × 135 mm

## UltraReal

基于Ultra-Real技术的高速实时测量模式，可在分析带宽内对信号进行无缝采集和分析，提供光谱图、概率密度谱和时间功率等多种显示方式，并具有可设定的频率模板触发功能。

Ultra-Real技术具有如下特点：

- 无缝分析
  - 在分析带宽内对I/Q数据无缝采集
  - 无缝频谱分析
- 频率模板触发
  - 通过频率模板触发对偶发或者瞬变信号进行触发测量
- 组合显示
  - 用光谱图来进行无间隙的频谱显示
  - 概率密度谱可直观的显示频率信号出现的频次

## ► 技术指标

技术指标适用于以下条件：仪器处于校准周期内，在0℃至50℃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。

**典型值：**表示在室温（约25℃）条件下，80%的测试结果均可达到的典型性能。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℃）条件下测量所得。

**测量值：**表示在设计阶段测量的性能特征，进而可与预期性能进行比较，如幅度漂移随时间的变化。该数据并非保证数据，并且是在室温（约25℃）条件下测量所得。

注：如无另行说明，手册中的所有图表来自于多台仪器在室温下所测量的结果。另外，除跟踪源指标外，本手册所列为跟踪源关闭情况下的指标。

## 工作模式

工作模式
扫频模式（GPSA）
实时模式（RTSA）

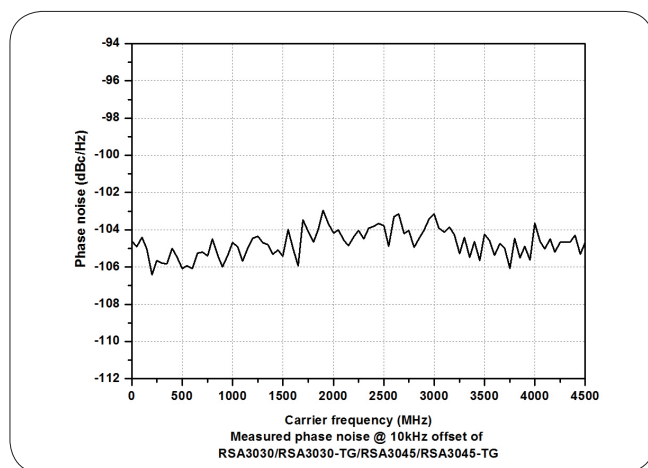
## 所有工作模式

频率		RSA3030	RSA3030-TG	RSA3045	RSA3045-TG
频率范围		9 kHz 至 3.0 GHz		9 kHz 至 4.5 GHz	
内部基准频率					
基准频率		10 MHz			
精度		± [( 距最后一次校准的时间 × 老化率) + 温度稳定性 + 校准精度]			
初始校准精度	标配	<1 ppm			
	选件 OCXO-C08	<0.1 ppm			
温度稳定性	0℃至 50℃，基准为 25℃				
	标配	<0.5 ppm			
	选件 OCXO-C08	<0.005 ppm			
老化率	标配	<1 ppm/ 年			
	选件 OCXO-C08	<0.03 ppm/ 年			

## 扫频模式

### 频率

频率读数精度		
光标频率分辨率	扫宽 / (扫描点数 - 1)	
光标频率不确定度	$\pm$ (光标频率读数 $\times$ 基准频率精度 + 1% $\times$ 扫宽 + 10% $\times$ 分辨率带宽 + 光标频率分辨率)	
频率计数器		
计数器分辨率	1 Hz	
计数器不确定度	$\pm$ (光标频率读数 $\times$ 基准频率精度 + 计数器分辨率)	
频率扫宽		
范围	标配	0 Hz, 100 Hz 至仪器的最大频率
	选件 RSA3000-BW1	0 Hz, 10 Hz 至仪器的最大频率
分辨率	2 Hz	
不确定度	$\pm$ 扫宽 / (扫描点数 - 1)	
单边带相位噪声		
		20°C 至 30°C, $f_c = 500$ MHz
载波偏移	1 kHz	< -90 dBc/Hz (典型值)
	10 kHz	< -100 dBc/Hz, < -102 dBc/Hz (典型值)
	100 kHz	< -100 dBc/Hz, < -102 dBc/Hz (典型值)
	1 MHz	< -110 dBc/Hz, < -112 dBc/Hz (典型值)

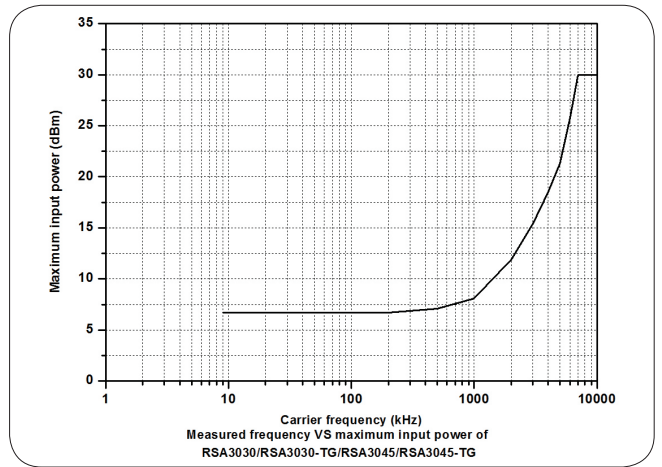
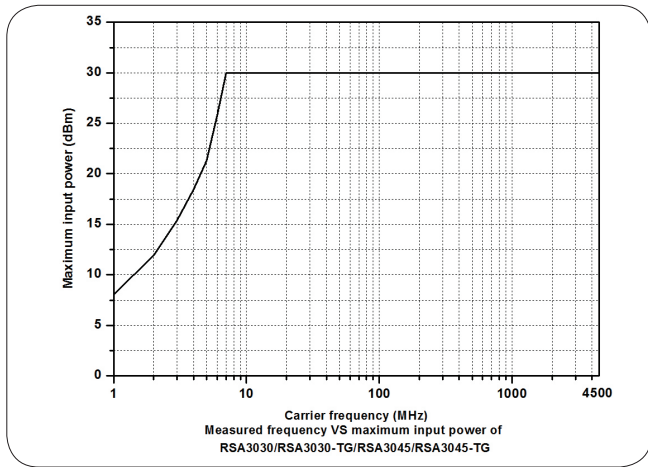


剩余调频		
		20°C 至 30°C, RBW = VBW = 1 kHz
剩余调频		< 10 Hz (标称值)
带宽		
		“扫描类型” 设置为 “精确”
分辨率带宽 (-3 dB) <sup>[1]</sup>	标配	10 Hz 至 3 MHz, 步进为 1-3-10
	选件 RSA3000-BW1	1 Hz 至 10 MHz, 步进为 1-3-10
RBW 精度		< 5% (标称值)
分辨率滤波器形状因子 (60 dB: 3 dB)		< 5 (标称值)
视频带宽 (-3 dB)		1 Hz 至 10 MHz, 步进为 1-3-10
分辨率带宽 (-6 dB) (选件 RSA3000-EMC)		200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz

注: [1] 跟踪源打开或者零扫宽时, 分辨率带宽可设置范围为 1 kHz 至 10 MHz。

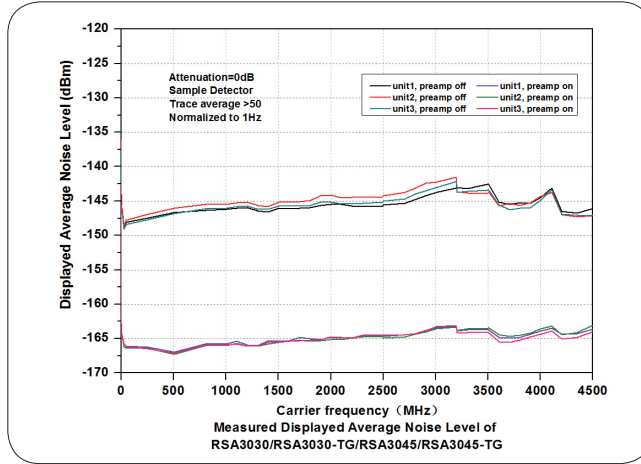
## 幅度

测量范围	
范围	$f_c \geq 10 \text{ MHz}$ 显示平均噪声电平 ( DANL ) 至 +30 dBm
最大安全输入电平 <sup>[1]</sup>	
直流电压	50 V
连续波射频功率	+30 dBm, 衰减器 $\geq 40 \text{ dB}$ , 前置放大器关 -10 dBm, 衰减器 = 20 dB, 前置放大器开
最大损坏电平	
连续波射频功率	+33 dBm ( 2 W )

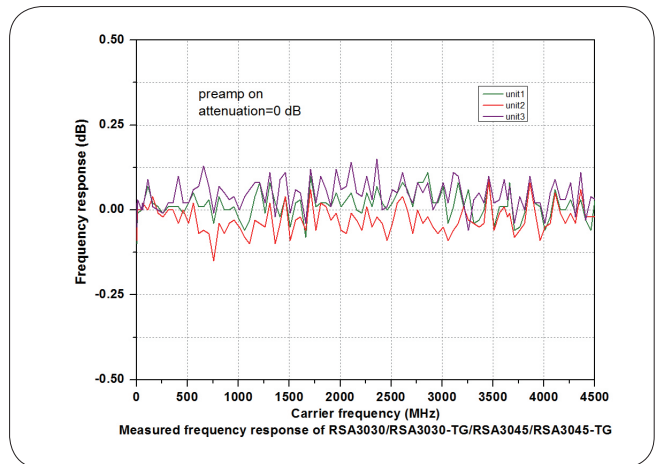
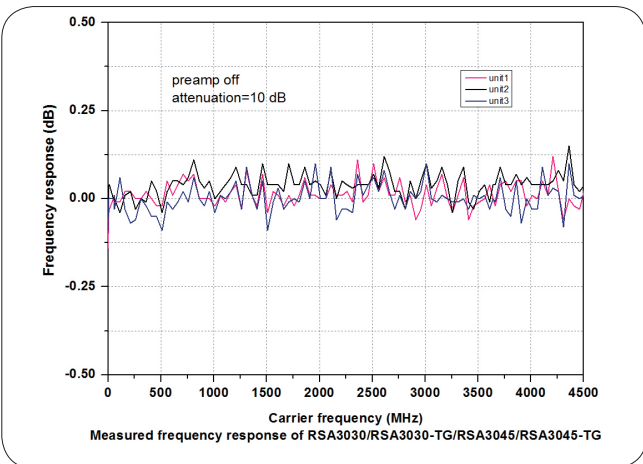


显示平均噪声电平 ( DANL )		RSA3030	RSA3030-TG	RSA3045	RSA3045-TG
		衰减器为0 dB, 抽样检波, 迹线平均次数 $\geq 50$ , 跟踪源关闭, 归一化到1 Hz, 20°C至30°C, 输入阻抗为50 $\Omega$			
前置放大器关	9 kHz至100 kHz	<-120 dBm ( 典型值 )		<-120 dBm ( 典型值 )	
	100 kHz至20 MHz	<-135 dBm, <-140 dBm ( 典型值 )		<-135 dBm, <-140 dBm ( 典型值 )	
	20 MHz至2.7 GHz	<-138 dBm, <-141 dBm ( 典型值 )		<-138 dBm, <-141 dBm ( 典型值 )	
	2.7 GHz至3.0 GHz	<-136 dBm, <-141 dBm ( 典型值 )		<-136 dBm, <-141 dBm ( 典型值 )	
	3.0 GHz至4.5 GHz			<-136 dBm, <-140 dBm ( 典型值 )	
前置放大器开	100 kHz至20 MHz	<-152 dBm, <-160 dBm ( 典型值 )		<-152 dBm, <-160 dBm ( 典型值 )	
	20 MHz至2.7 GHz	<-158 dBm, <-161 dBm ( 典型值 )		<-158 dBm, <-161 dBm ( 典型值 )	
	2.7 GHz至3.0 GHz	<-156 dBm, <-161 dBm ( 典型值 )		<-156 dBm, <-161 dBm ( 典型值 )	
	3.0 GHz至4.5 GHz			<-154 dBm, <-159 dBm ( 典型值 )	

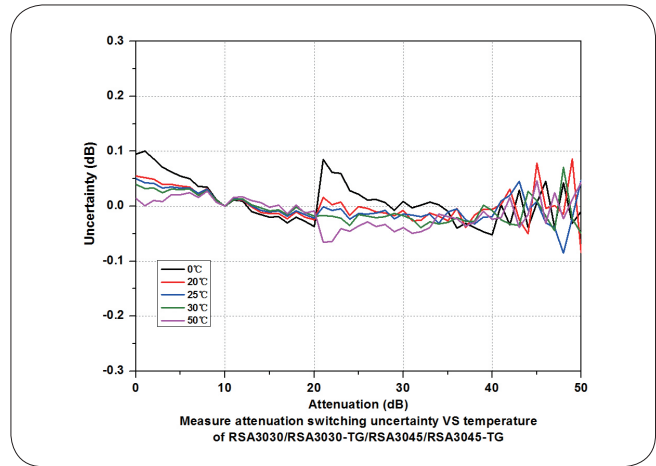
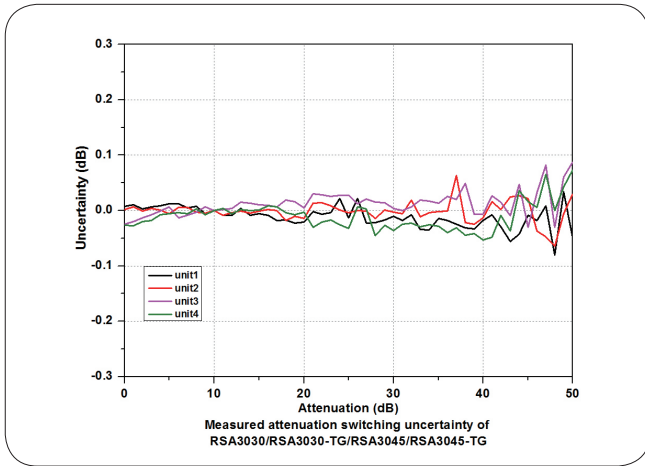
注: [1] 当  $f_c < 10 \text{ MHz}$ , 最大安全输入电平有下降。



显示电平					
对数刻度		1 dB 至 200 dB			
线性刻度		0 至参考电平			
显示点数		801			
迹线个数		6			
检波方式		标准, 正峰值, 负峰值, 抽样, RMS 平均, 电压平均 准峰值 ( 选项 RSA3000-EMC )			
迹线功能		清除写入, 最大保持, 最小保持, 平均, 查看, 关闭			
刻度单位		dBm, dBmV, dBμV, nV, μV, mV, V, nW, μW, mW, W			
频率响应					
		RSA3030	RSA3030-TG	RSA3045	RSA3045-TG
		衰减器为 10 dB, 相对于 50 MHz, 20°C 至 30°C			
前置放大器关	100 kHz 至 3.0 GHz	<0.7 dB, <0.5 dB ( 典型值 )		<0.7 dB, <0.5 dB ( 典型值 )	
	3.0 GHz 至 4.5 GHz			<0.9 dB, <0.5 dB ( 典型值 )	
		衰减器为 0 dB, 相对于 50 MHz, 20°C 至 30°C			
前置放大器开	100 kHz 至 3.0 GHz	<1.0 dB, <0.5 dB ( 典型值 )		<1.0 dB, <0.5 dB ( 典型值 )	
	3.0 GHz 至 4.5 GHz			<1.2 dB, <0.5 dB ( 典型值 )	



输入衰减误差	
设置范围	0 dB 至 50 dB, 步进为 1 dB
切换不确定度	$f_c = 50$ MHz, 相对于 10 dB, 前置放大器关闭, 20°C 至 30°C <0.3 dB



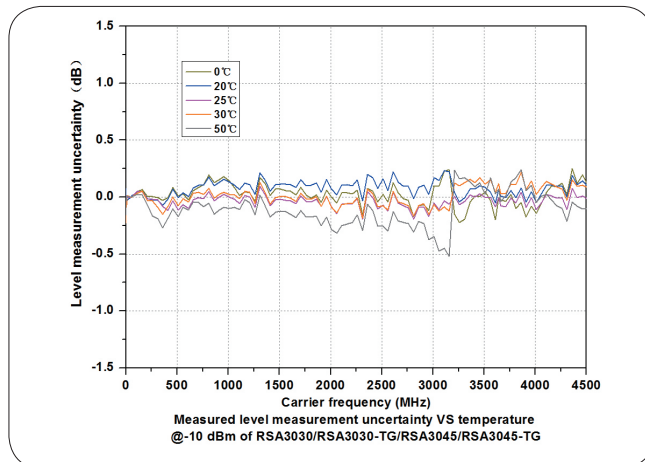
绝对幅度精度	
不确定度	$f_c = 50$ MHz, 峰值检波器, 前置放大器关, 衰减器为 10 dB, 输入信号电平为 -10 dBm, 20°C 至 30°C <0.3 dB

参考电平		
范围	对数刻度	-170 dBm 至 +30 dBm, 步进为 0.01 dB
	线性刻度	707 pV 至 7.07 V, 0.11% (0.01 dB) 分辨率

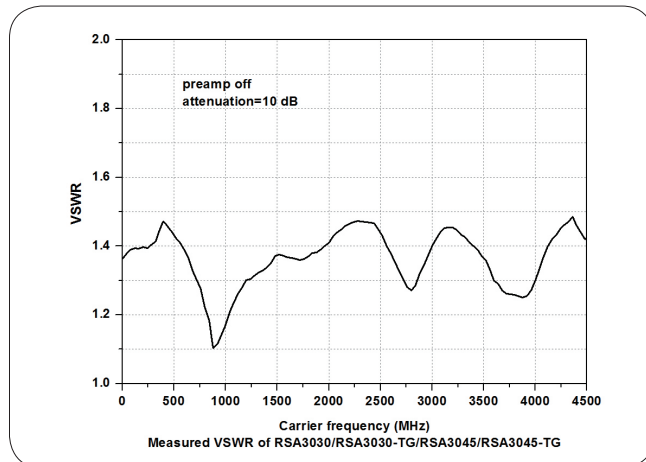
分辨率带宽切换		
不确定度	“扫描类型” 设置为 “精确”, 相对于 30 kHz 的 RBW	
	1 Hz 至 1 MHz	<0.1 dB
	3 MHz, 10 MHz	<0.3 dB

前置放大器 (选件 RSA3000-PA)				
	RSA3030	RSA3030-TG	RSA3045	RSA3045-TG
频率范围	100 kHz 至 3.0 GHz		100 kHz 至 4.5 GHz	
增益	20 dB (标称值)			

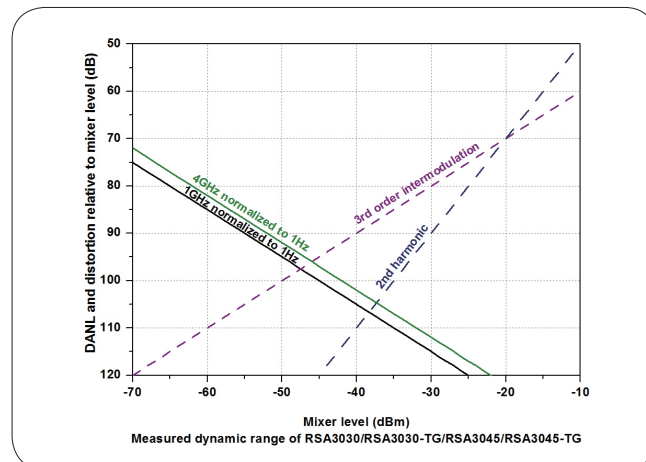
电平测量不确定度	
电平测量不确定度	95% 置信度, S/N > 20 dB, 分辨率带宽及视频带宽均为 1 kHz, 前置放大器关, 衰减器为 10 dB, -50 dBm < 输入电平 ≤ 0 dBm, $f_c > 10$ MHz, 20°C 至 30°C <1.0 dB (标称值)



射频输入 VSWR					
		RSA3030	RSA3030-TG	RSA3045	RSA3045-TG
		衰减器设置 $\geq 10$ dB, 前置放大器关			
VSWR	300 kHz 至 3.0 GHz	<1.6 (标称值)		<1.6 (标称值)	
	3.0 GHz 至 4.5 GHz			<1.8 (标称值)	



失真	
二次谐波截断点 (SHI)	$f_c \geq 50$ MHz, 输入信号电平为 $-20$ dBm, 衰减器为 $0$ dB, 前置放大器关 $+45$ dBm
三阶交调截断点 (TOI)	$f_c \geq 50$ MHz, 两个幅度为 $-20$ dBm, 频率间隔为 $200$ kHz 的双音信号输入混频器, 衰减器为 $0$ dB, 前置放大器关 $+10$ dBm, $+15$ dBm (典型值)
1 dB 增益压缩 ( $P_{1dB}$ ) <sup>[1]</sup>	$f_c \geq 50$ MHz, 衰减器为 $0$ dB, 前置放大器关 $0$ dBm (标称值)



杂散响应	
剩余响应	输入端口接 $50 \Omega$ 负载, 衰减器为 $0$ dB, $20^\circ\text{C}$ 至 $30^\circ\text{C}$ $< -90$ dBm, $< -100$ dBm (典型值)
中频馈通	$< -60$ dBc
系统相关边带	本振相关, A/D 转换相关, 第一本振的谐波及分谐波相关 $< -60$ dBc
输入相关杂散	混频器电平为 $-30$ dBm $< -60$ dBc

注: [1] 双音信号频率间隔需大于  $10$  MHz。



## 扫描

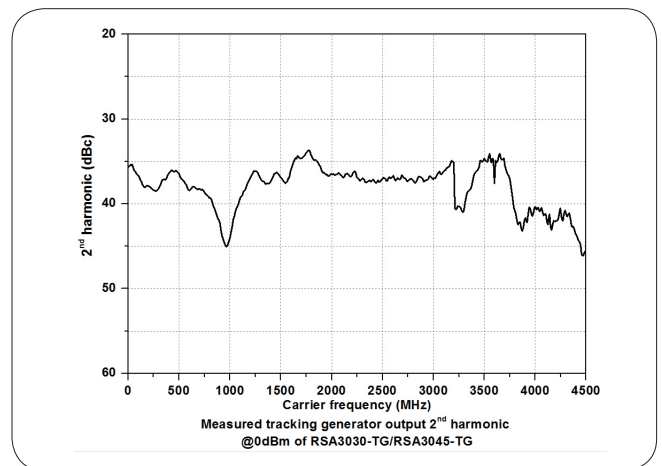
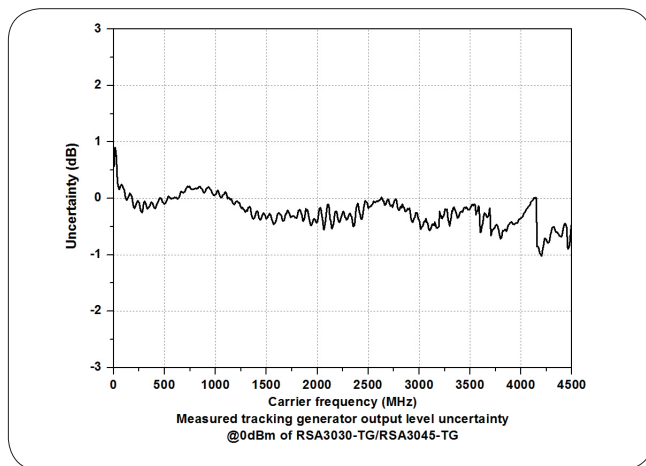
扫描		
扫描时间	扫宽 $\geq 10$ Hz	1 ms 至 4,000 s
	零扫宽	1 $\mu$ s 至 6,000 s
扫描时间不确定度	扫宽 $\geq 10$ Hz, RBW $\geq 1$ kHz	5% (标称值)
	零扫宽 (扫描时间设置值 > 1 ms)	5% (标称值)
扫描模式	连续, 单次	

## 触发

触发		
触发源	自由, 外触发 1, 外触发 2, 视频	
触发延迟	扫宽 $\geq 10$ Hz	0 至 500 ms
	零扫宽	0 至 500 ms

## 跟踪源

跟踪源输出				
	RSA3030	RSA3030-TG	RSA3045	RSA3045-TG
频率范围	—	100 kHz 至 3.0 GHz	—	100 kHz 至 4.5 GHz
输出电平范围	—	-40 dBm 至 0 dBm	—	-40 dBm 至 0 dBm
输出电平分辨率	—	1 dB	—	1 dB
输出平坦度	相对于 50 MHz			
	—	$\pm 3$ dB (标称值)	—	$\pm 3$ dB (标称值)



## 实时模式

实时分析带宽	10 MHz					
	25 MHz ( 选件 RSA3000-B25 )					
	40 MHz ( 选件 RSA3000-B40 )					
全幅度精度, 100% POI 时的最短信号持续时间	最大扫宽, 默认窗 Kaiser					
	9.3 $\mu$ s					
	7.82 $\mu$ s ( 选件 RSA3000-B25 )					
	7.45 $\mu$ s ( 选件 RSA3000-B40 )					
检波方式	正峰值, 负峰值, 抽样, 平均值					
迹线数	6					
窗口类型	汉宁, 布莱克曼 - 哈里斯, 矩形, 平顶, 凯撒, 高斯					
分辨率带宽	为每种窗提供 6 个 RBW, 矩形窗除外; 选择凯撒窗时					
	扫宽	最小带宽		最大带宽		
	40 MHz	100 kHz		3.21 MHz		
	25 MHz	62.8 kHz		2.01 MHz		
	10 MHz	25.1 kHz		804 kHz		
	1 MHz	2.51 kHz		80.4 kHz		
	100 kHz	251 Hz		8.04 kHz		
最大采样率	51.2 Msa/s					
FFT 速率	146,484/s ( 标称值 )					
光标数	8					
幅度分辨率	0.01 dB					
频点	801					
采集时间	最大采样率					
	>156.5 $\mu$ s					
使用不同分辨率带宽, 100% POI 时的最短信号持续时间						
	持续时间 ( $\mu$ s )					
扫宽	RBW1	RBW2	RBW3	RBW4	RBW5	RBW6
40 MHz	26.9	16.9	11.9	9.32	8.07	7.45
25 MHz	38.9	22.9	14.9	10.9	8.82	7.82
10 MHz	86.8	46.8	26.8	16.8	11.8	9.30
1 MHz	807	407	207	107	56.3	31.3
幅度						
幅度平坦度	<0.5 dB <sup>[1]</sup> ( 标称值 )					
SFDR	<-50 dBc ( 典型值 )					
<b>UltraReal</b> 概率密度显示						
概率范围	0 至 100% ( 步进 0.1% )					
最小扫宽	5 kHz					
持续时间	32 ms 至 10 s					
<b>UltraReal</b> 光谱图						
最大采集量	8,192					
被颜色覆盖的动态范围	200 dB					
<b>UltraReal</b> PVT						
最小捕获时间	187.9 $\mu$ s					
最大捕获时间	40 s					
触发						
触发源	自由, 外触发 1, 外触发 2, 中频功率, 频率掩模					
<b>UltraReal</b> 频率模板触发 ( FMT )						
触发视图	密度谱, 光谱, 常规, 功率时间					
触发分辨率	0.5 dB ( 标称值 )					
触发条件	进入, 离开, 内部, 外部, 进入 -> 离开, 离开 -> 进入					

注: [1] 仅在常规谱测量下。

## 一般技术规格

显示		
类型	电容多点触摸屏	
分辨率	1024 × 600 像素	
尺寸	10.1 英寸	
颜色	24 位真彩	
打印支持		
协议	网络打印	
大容量存储		
大容量存储	内部存储	512 MB (标称值)
	外部存储	U 盘 (不附带 U 盘)
电源		
输入电压范围, AC	100 V 至 240 V (标称值)	
AC 频率	45 Hz 至 440 Hz	
功耗	55 W (典型值), 全部选件工作, 最大值为 90 W	
环境		
温度	工作温度范围	0°C 至 50°C
	存储温度范围	-20°C 至 70°C
湿度	0°C 至 30°C	≤ 95% 相对湿度
	30°C 至 40°C	≤ 75% 相对湿度
海拔	操作高度	3048 米 (10000 英尺) 以下
电磁兼容和安全		
电磁兼容 (EMC)	符合 EMC 指令 (2014/30/EU), 符合或优于 IEC61326-1: 2013/EN61326-1: 2013 Group 1 Class A 标准的要求	
	CISPR 11/EN 55011	
	IEC 61000-4-2:2008/EN 61000-4-2	± 4.0 kV (接触放电), ± 8.0 kV (空气放电)
	IEC 61000-4-3:2002/EN 61000-4-3	3V/m (80 MHz 至 1 GHz); 3V/m (1.4 GHz 至 2 GHz); 1V/m (2.0 GHz 至 2.7 GHz)
	IEC 61000-4-4:2004/EN 61000-4-4	1 kV 电源线
	IEC 61000-4-5:2001/EN 61000-4-5	0.5 kV (相 - 中性点电压); 1 kV (相 - 地电压); 1 kV (中性点 - 地电压)
	IEC 61000-4-6:2003/EN 61000-4-6	3 V, 0.15 至 80 MHz
	IEC 61000-4-11:2004/EN 61000-4-11	电压跌落: 0% UT during half cycle; 0% UT during 1 cycle; 70% UT during 25 cycles 短时断电: 0% UT during 250 cycles
安全规范	IEC 61010-1:2010 (Third Edition)/EN 61010-1:2010, UL 61010-1:2012 R4.16 and CAN/CSA-C22.2 NO. 61010-1-12+ G11+ G12	
环境	本产品的样品根据 RIGOL 可靠性测试规范进行类型测试和验证, 能够在极限环境条件下正常储存、运输和正常使用; 这些极限环境条件包括但不限于: 温度、湿度、冲击、振动等; 测试方法符合 GB/T6587 2 类标准和 MIL-PRF-28800F 3 类标准	
尺寸		
(宽 × 高 × 深)	410 mm × 224 mm × 135 mm (16.14 英寸 × 8.82 英寸 × 5.32 英寸)	
重量		
不带跟踪源	4.65 kg (10.25 lb)	
带跟踪源	4.95 kg (10.91 lb)	
校准间隔		
推荐校准间隔	18 个月	

## 输入/输出

前面板连接器			
射频输入	阻抗	50 $\Omega$ (标称值)	
	连接器	N 型阴头	
跟踪源输出	阻抗	50 $\Omega$ (标称值)	
	连接器	N 型阴头	
内部 / 外部参考			
内部参考	频率	10 MHz	
	输出电平	+3 dBm 至 +10 dBm, +7 dBm (典型值)	
	阻抗	50 $\Omega$ (标称值)	
	连接器	BNC 阴头	
外部参考	频率	10 MHz $\pm$ 5 ppm	
	输入电平	0 dBm 至 +10 dBm	
	阻抗	50 $\Omega$ (标称值)	
	连接器	BNC 阴头	
外部触发输入 / 触发输出			
外部触发输入 1	阻抗	$\geq 1$ k $\Omega$ (标称值)	
	连接器	BNC 阴头	
	电平	5 V TTL 电平	
外部触发输入 2 / 触发输出	阻抗	触发输入时	$\geq 1$ k $\Omega$ (标称值)
		触发输出时	50 $\Omega$ (标称值)
	连接器	BNC 阴头	
	电平	5 V TTL 电平	
中频输出			
中频输出	频率	430 MHz $\pm$ 20 MHz (标称值)	
	幅度	射频输入功率 ( $P_{RFin}$ ) $\leq -10$ dBm, 衰减器为 0, 前置放大器关	
		50 MHz 输入时, 为 $P_{RFin} \pm 4$ dB (标称值) 其他频率输入时, 为 $P_{RFin} \pm 4$ dB + 射频频率响应 (标称值)	
	阻抗	50 $\Omega$ (标称值)	
连接器	SMB 阳头		
通信接口			
USB Host (4 个)	连接器	A 插头	
	协议	2.0 版	
USB Device	连接器	B 插头	
	协议	2.0 版	
LAN	连接器	100/1000Base, RJ-45	
	协议	LXI Core 2011 Device	
HDMI	连接器	A 插头	
	协议	HDMI 1.4b	

## ► 订货信息

	说明	订货号
型号	实时频谱分析仪, 9 kHz至3.0 GHz	RSA3030
	实时频谱分析仪, 9 kHz至4.5 GHz	RSA3045
	实时频谱分析仪, 9 kHz至3.0 GHz (带跟踪源, 出厂已安装)	RSA3030-TG
	实时频谱分析仪, 9 kHz至4.5 GHz (带跟踪源, 出厂已安装)	RSA3045-TG
标配附件	快速指南 (纸质)	-
	电源线	-
选件	前置放大器	RSA3000-PA
	高稳时钟	OCXO-C08
	分辨率带宽1 Hz至10 MHz	RSA3000-BW1
	实时/分析带宽25 MHz	RSA3000-B25
	实时/分析带宽40 MHz	RSA3000-B40
	高级测量套件	RSA3000-AMK
	EMC滤波器和准峰值检波器套件	RSA3000-EMC
	频谱分析仪上位机软件	Ultra Spectrum
	EMI预一致性测试软件	S1210 EMI Pre-compliance Software
选配附件	包括: N-SMA线缆, BNC-BNC线缆, N-BNC适配器, N-SMA适配器, 75 Ω至50 Ω适配器, 900 MHz/1.8 GHz天线 (2pcs), 2.4 GHz天线 (2pcs)	DSA Utility Kit
	包括: N阴头-N阴头适配器 (1pcs), N阳头-N阳头适配器 (1pcs), N阳头-SMA阴头适配器 (2pcs), N阳头-BNC阴头适配器 (2pcs), SMA阴头-SMA阴头适配器 (1pcs), SMA阳头-SMA阳头适配器 (1pcs), BNC T型适配器 (1pcs), 50 Ω SMA负载 (1pcs), 50 Ω BNC阻抗适配器 (1pcs)	RF Adaptor Kit
	包括: 50 Ω至75 Ω适配器 (2pcs)	RF CATV Kit
	包括: 6 dB衰减器 (1pcs), 10 dB衰减器 (2pcs)	RF Attenuator Kit
	30 dB高功率衰减器, 最大功率为100 W	ATT03301H
	N阳头-N阳头射频线缆	CB-NM-NM-75-L-12G
	N阳头-SMA阳头射频线缆	CB-NM-SMAM-75-L-12G
	VSWR桥, 1 MHz至3.2 GHz	VB1032
	VSWR桥, 2 GHz至8 GHz	VB1080
	近场探头	NFP-3
	机架安装套件	RM6041
	USB数据线	CB-USBA-USBB-FF-150

## 保修期

主机保修三年。



**RIGOL 服务与支持专线 4006 200 002**

RIGOL® 是苏州普源精电科技有限公司的英文名称和注册商标。本文档中的产品信息可不经通知而变更, 有关 RIGOL 最新的产品、应用、服务等方面的信息, 请访问 RIGOL 官方网站: [www.rigol.com](http://www.rigol.com)