

# RIGOL

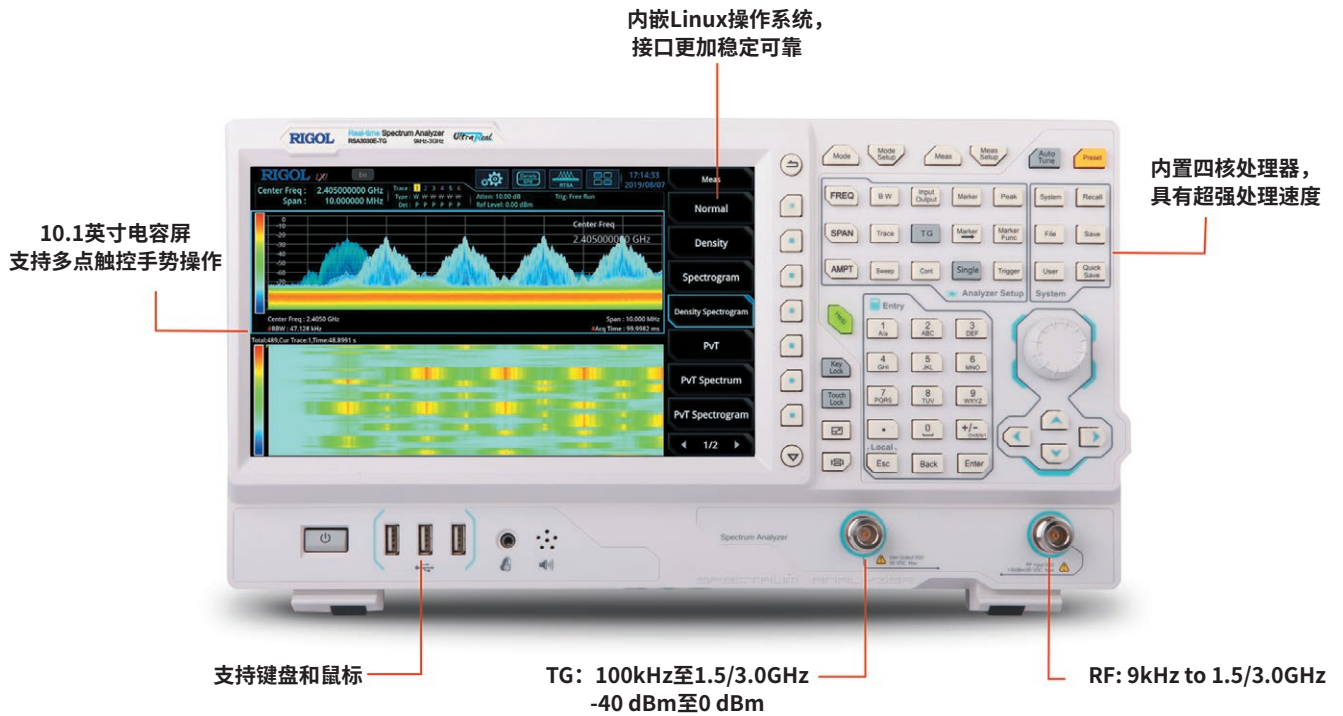


## RSA3000E系列 实时频谱分析仪

- 采用Ultra Real技术
- 频率范围最高可达3 GHz
- 显示平均噪声电平DANL<-161 dBm (典型值)
- 相位噪声<-102 dBc/Hz (典型值)
- 电平测量不确定度<1.0 dB
- 频率最高达3 GHz的跟踪源
- 分辨率带宽RBW最小可为1 Hz
- 可达10 MHz实时分析带宽
- 具备多种测量模式
- 配有丰富的高级测量功能
- EMI测量应用软件 (选件)
- 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

普源精电

# RSA3000E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°C至50°C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°C）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°C）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°C）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）
EMI 测量应用软件（EMI）选件 RSA3000E-EMI
ASK/FSK 解调软件选件 RSA3000E-ASK/FSK

## 所有工作模式

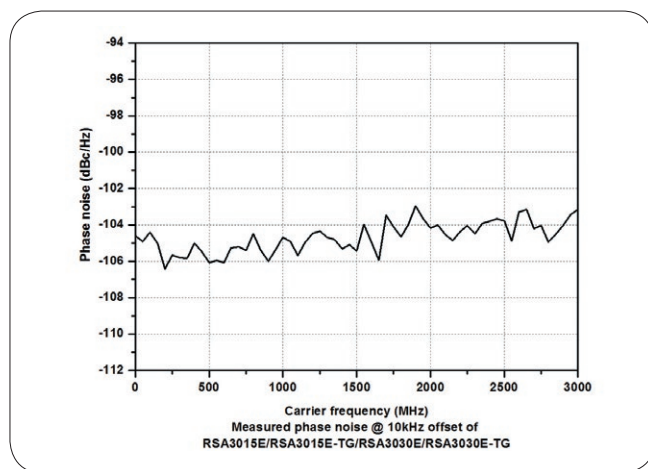
频率范围	
型号 RSA3015E/RSA3015E-TG	9 kHz 至 1.5 GHz
型号 RSA3030E/RSA3030E-TG	9 kHz 至 3 GHz

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°C至 50°C，基准为 25°C	
	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	± ( 光标频率读数 × 基准频率精度 + 1% × 扫宽 + 10% × 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	± ( 光标频率读数 × 基准频率精度 + 计数器分辨率 )	
频率扫宽		
范围	0 Hz, 10 Hz 至仪器的最大频率	
分辨率	2 Hz	
不确定度	± 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)

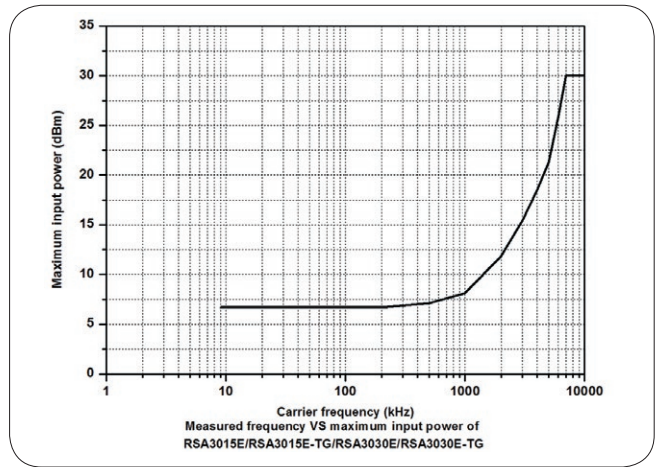
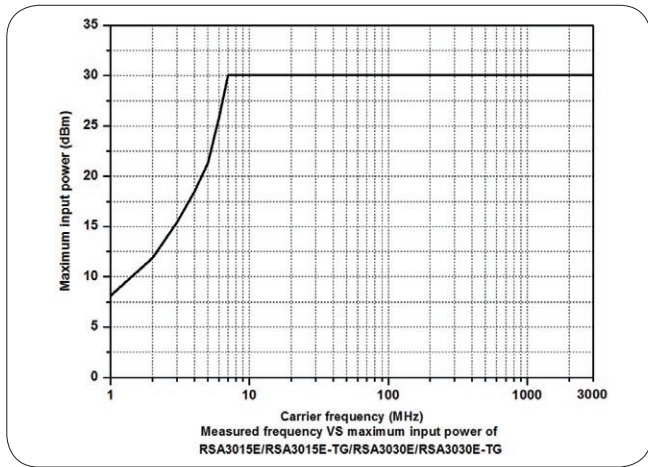


剩余调频		
	20°C 至 30°C, RBW = VBW = 1 kHz	
剩余调频	<10 Hz (标称值)	
带宽		
	“扫描类型” 设置为 “精确”	
分辨率带宽 (-3 dB) <sup>[1]</sup>	1 Hz 至 3 MHz, 步进为 1-3-10	
RBW 精度	<5% (标称值)	
分辨率滤波器形状因子 (60 dB: 3 dB)	<5 (标称值)	
视频带宽 (-3 dB)	1 Hz 至 10 MHz, 步进为 1-3-10	
分辨率带宽 (-6 dB) (选件 RSA3000E-EMC)	200 Hz, 9 kHz, 120 kHz, 1 MHz	

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 3 MHz。

## 幅度

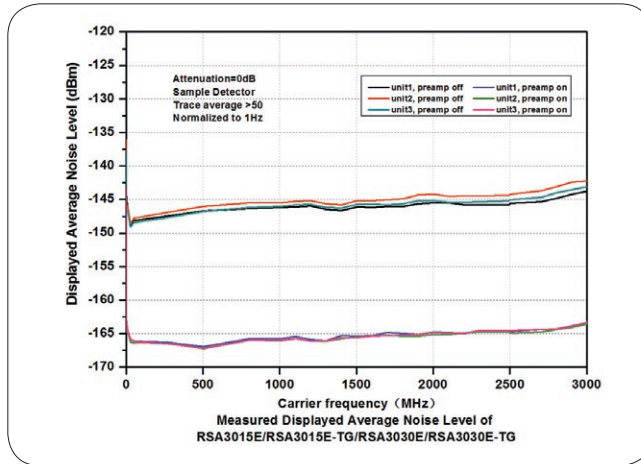
测量范围	
范围	$f_c \geq 10$ MHz 显示平均噪声电平 (DANL) 至 +30 dBm
最大安全输入电平 <sup>[1]</sup>	
直流电压	50 V
连续波射频功率	+30 dBm, 衰减器 $\geq 40$ dB, 前置放大器关 -10 dBm, 衰减器 = 20 dB, 前置放大器开
最大损坏电平	
连续波射频功率	+33 dBm (2 W)



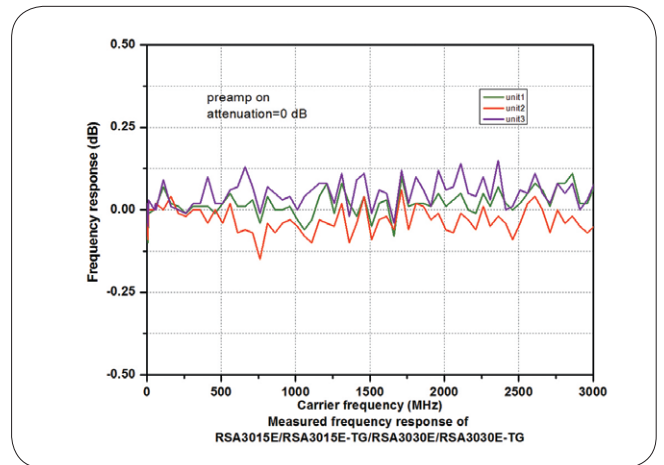
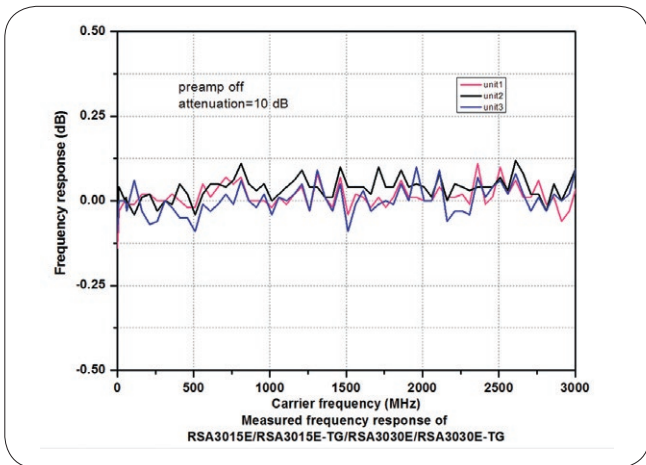
显示平均噪声电平 (DANL)		
	衰减器为 0 dB, 抽样检波, 迹线平均次数 $\geq 50$ , 跟踪源关闭, 归一化到 1 Hz, 20°C 至 30°C, 输入阻抗为 50 $\Omega$	
前置放大器关	9 kHz 至 100 kHz	<-120 dBm (典型值)
	100 kHz 至 20 MHz	<-135 dBm, <-140 dBm (典型值)
	20 MHz 至 1.5 GHz	<-138 dBm, <-141 dBm (典型值)
	1.5 GHz 至 3.0 GHz	<-136 dBm, <-141 dBm (典型值)
前置放大器开	100 kHz 至 20 MHz	<-152 dBm, <-160 dBm (典型值)
	20 MHz 至 1.5 GHz	<-158 dBm, <-161 dBm (典型值)
	1.5 GHz 至 3.0 GHz	<-156 dBm, <-161 dBm (典型值)

注: [1] 当  $f_c < 10$  MHz, 最大安全输入电平有所下降。

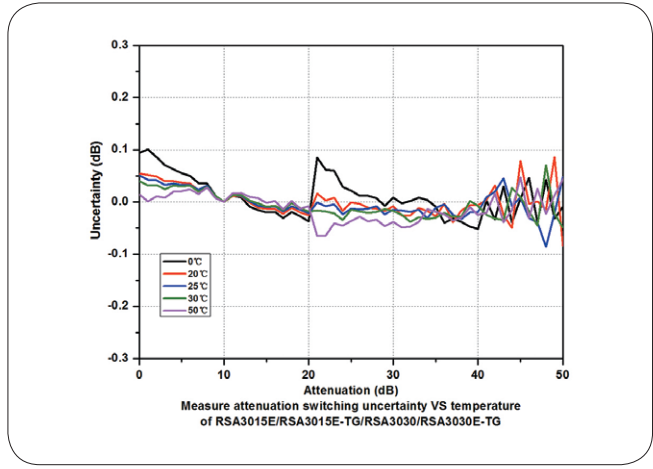
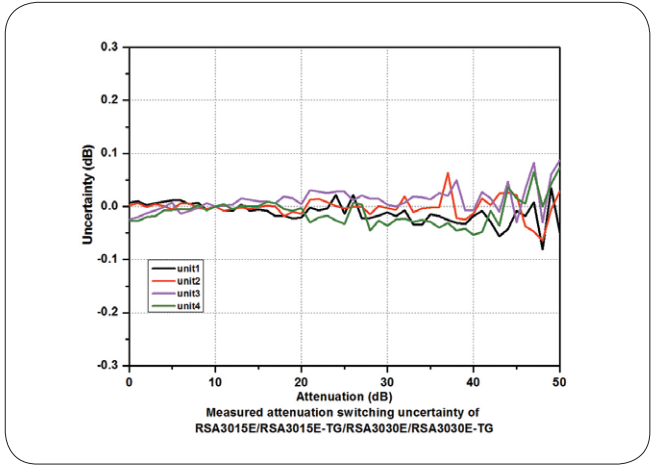




显示电平	
对数刻度	1 dB 至 200 dB
线性刻度	0 至参考电平
显示点数	801
迹线个数	6
检波方式	标准, 正峰值, 负峰值, 抽样, RMS 平均, 电压平均 准峰值 (选件 RSA3000E-EMC)
迹线功能	清除写入, 最大保持, 最小保持, 平均, 查看, 关闭
刻度单位	dBm, dBmV, dBμV, nV, μV, mV, V, nW, μW, mW, W
频率响应	
	衰减器为 10 dB, 相对于 50 MHz, 20°C 至 30°C
前置放大器关	100 kHz 至 3.0 GHz
	<0.7 dB, <0.5 dB (典型值)
	衰减器为 0 dB, 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)



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



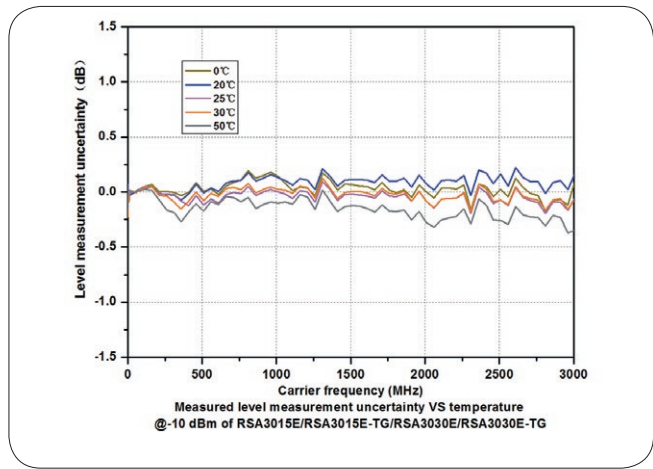
绝对幅度精度	
不确定度	$f_c = 50$ MHz, 峰值检波器, 前置放大器关, 衰减器为 10 dB, 输入信号电平为 -10 dBm, 20°C 至 30°C <0.3 dB

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	<0.3 dB

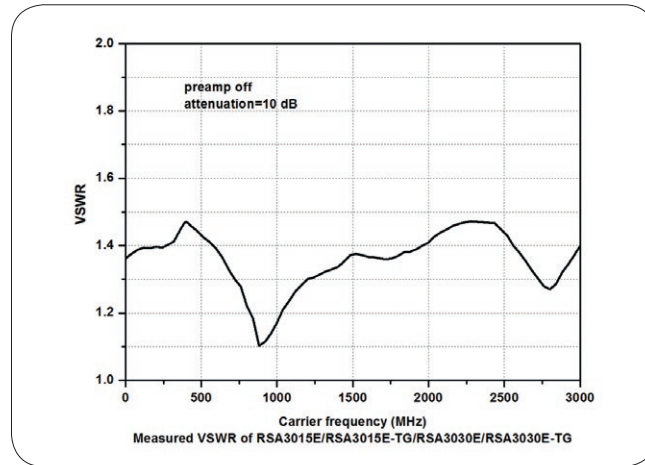
前置放大器 (选件 RSA3000E-PA)		
频率范围	RSA3015E/RSA3015E-TG	100 kHz 至 1.5 GHz
	RSA3030E/RSA3030E-TG	100 kHz 至 3 GHz
增益	20 dB (标称值)	

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	
电平测量不确定度	<1.0 dB (标称值)



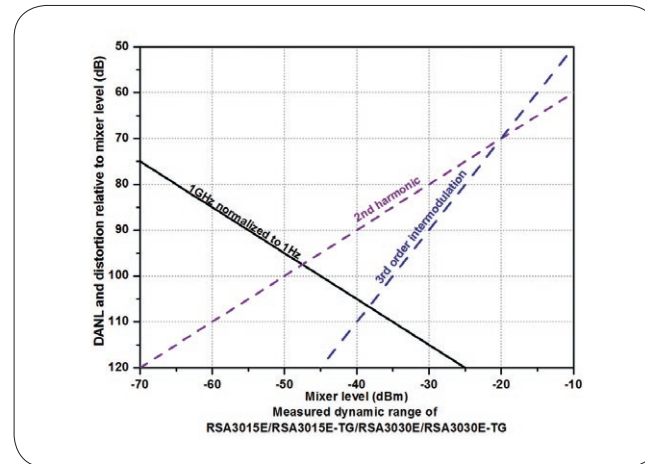
## 射频输入 VSWR

		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)



## 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°C 至 30°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

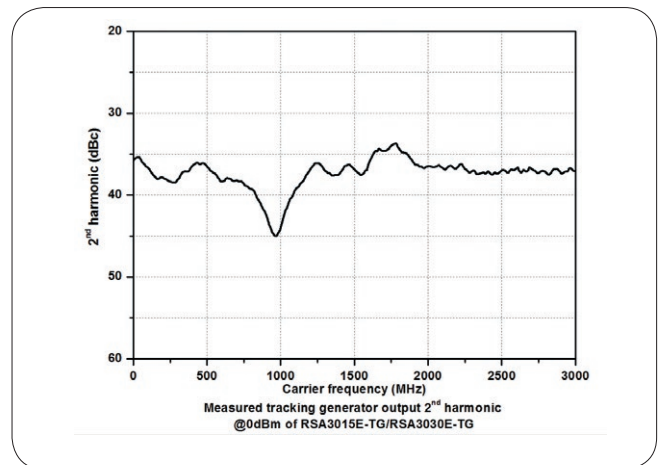
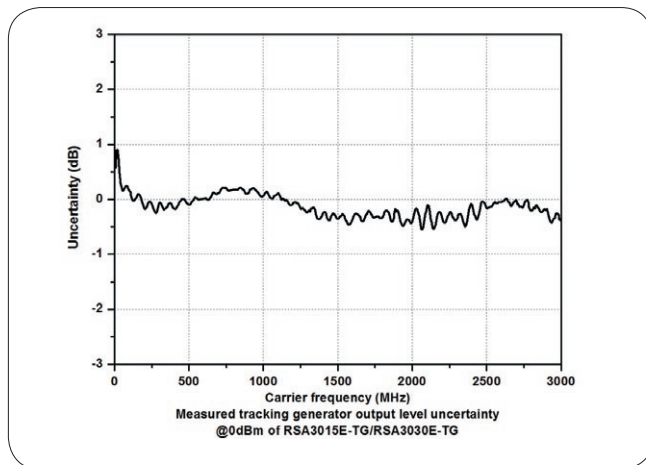
扫描		
扫描时间	扫宽 $\geq 10$ Hz	1 ms 至 4,000 s
	零扫宽	1 $\mu$ s 至 6,000 s
扫描时间不确定度	扫宽 $\geq 10$ Hz, RBW $\geq 1$ kHz	5% (标称值)
	零扫宽 (扫描时间设置值 > 1 ms)	5% (标称值)
扫描模式	连续, 单次	

## 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		
频率范围	RSA3015E-TG	100 kHz至1.5 GHz
	RSA3030E-TG	100 kHz至3.0 GHz
输出电平范围	-40 dBm至0 dBm	
输出电平分辨率	1 dB	
输出平坦度	相对于50 MHz	
	$\pm 3$ dB (标称值)	
支持功能		
支持功能	电压驻波比 (VSWR) 测量	



## 实时模式

实时分析带宽	10 MHz					
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					
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		
	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	12.8 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					
	>32 ms					
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
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	$\pm 0.5$ dB <sup>[1]</sup> (标称值)					
SFDR	<-50 dBc (典型值)					
<i>UltraReal</i> 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					
<i>UltraReal</i> 光谱图						
最大采集量	8,192					
被颜色覆盖的动态范围	200 dB					
<i>UltraReal</i> PVT						
最小捕获时间	187.917 $\mu$ 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 (时域), 频率掩模					
<i>UltraReal</i> 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。

## VSA模式 ( 选件RSA3000E-ASK/FSK )

捕获过采因子		
捕获过采因子		4、8、16
捕获长度		
捕获过采因子 = 4		最大为4096
捕获过采因子 = 8		最大为2048
捕获过采因子 = 16		最大为1024
采样率		
最大采样率		12.8 MHz
码率		
码率		与捕获过采因子相关 = 采样率/捕获过采因子, $\geq 1$ kHz
可用的I/Q带宽		
可用的I/Q带宽		码率 $\times$ 捕获过采因子 / 1.28
触发模式		
触发模式		自由, 外触发1, 外触发2, 中频功率(时域), 频率掩模
调制格式		
FSK		2FSK、4FSK、8FSK
ASK		2ASK、4ASK
滤波器类型		
测量滤波器类型		无、根升余弦、高斯、矩形、用户自定义
参考滤波器类型		升余弦、根升余弦、高斯、矩形、用户自定义
测量不确定度		
		指标适用于以下条件: 温度为+20 °C至+30 °C 信号电平 $\geq -25$ dBm 适当调整参考电平 设备中心频率与信号中心频率间的偏移小于码率的5 % 随机的数据序列 捕获过采因子为4
FSK剩余误差		
测试信号		参考滤波器为“RRC”, 滚降因子为0.22; 测量滤波器为“RRC”, 滚降因子为0.22; FSK频率偏移为码率的四分之一; 150个字符, 中心频率为1 GHz。
		剩余频率误差RMS
码率	100 kHz	< 2.8% (标称值)
	500 kHz	< 2.8% (标称值)

## EMI模式 ( 选件RSA3000E-EMI )

EMI分辨率带宽		
分辨率带宽 (-3 dB)		100 Hz至3 MHz, 步进为1-3-10
分辨率带宽 (-6 dB)		200 Hz、9 kHz、120 kHz、1 MHz
EMI检波器		
检波器		正峰值、负峰值、电压平均、准峰值、CISPR平均、RMS平均
EMI主要特点		
主要特点		CISPR 16-1-1检波器
		CISPR 16-1-1带宽
		对数和线性显示
		信号表
		扫描表
		同时检波
		自动限制线测试
		光标测量
		限制线差值
		步进和平滑扫描
	测量报告生成	

## 一般技术规格

<b>显示</b>		
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	
<b>打印支持</b>		
协议	网络打印	
<b>大容量存储</b>		
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)
<b>电源</b>		
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	
<b>环境</b>		
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
<b>电磁兼容和安全</b>		
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	
<b>尺寸</b>		
(宽 × 高 × 深)	410 mm × 224 mm × 135 mm (16.14 英寸 × 8.82 英寸 × 5.32 英寸)	
<b>重量</b>		
不带跟踪源	4.65 kg (10.25 lb)	
带跟踪源	4.95 kg (10.91 lb)	
<b>校准间隔</b>		
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 Ω (标称值)	
	连接器	N 型阴头	
跟踪源输出	阻抗	50 Ω (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 Ω (标称值)	
	连接器	BNC 阴头	
外部参考	频率	10 MHz ± 5 ppm	
	输入电平	0 dBm 至 +10 dBm	
	阻抗	50 Ω (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	≥ 1 kΩ (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	≥ 1 kΩ (标称值)
		触发输出时	50 Ω (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 ± 20 MHz (标称值)	
	幅度	射频输入功率 ( $P_{RFIn}$ ) ≤ -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 Ω (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1.5 GHz	RSA3015E
	实时频谱分析仪, 9 kHz至3 GHz	RSA3030E
	实时频谱分析仪, 9 kHz至1.5 GHz (带跟踪源, 出厂已安装)	RSA3015E-TG
	实时频谱分析仪, 9 kHz至3 GHz (带跟踪源, 出厂已安装)	RSA3030E-TG
标配附件	快速指南 (纸质)	-
	电源线	-
选件	EMI 测量应用软件 (包括 RSA3000E-EMC)	RSA3000E-EMI
	前置放大器	RSA3000E-PA
	高稳时钟	OCXO-C08
	高级测量套件	RSA3000E-AMK
	EMC滤波器和准峰值检波器套件	RSA3000E-EMC
	频谱分析仪上位机软件	Ultra Spectrum
	ASK/FSK解调软件	RSA3000E-ASK/FSK
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。