

数据手册

DS09050_C02B

SNA5000X 系列

矢量网络分析仪



SNA5000X

1 产品综述

SNA5000X 系列矢量网络分析仪，测量频率范围涵盖 9 kHz-8.5 GHz，支持 2 端口和 4 端口 S 参数测量，差分(平衡)测量，时域测量，频谱分析，滤波器插入损耗、带宽、Q 值等一键测量，支持端口阻抗转换、端口扩展功能，支持极限测试、纹波测试功能，支持夹具仿真和去嵌入功能，支持线性频率扫描、对数频率扫描、分段频率扫描、线性功率扫描方式，支持 SOLT、SOLR、TRL、Response、Enhanced Response 等完备的校准方法，可满足研发，生产等各种环境下的应用。

2 指标特色

-  频率范围：9 kHz- 8.5 GHz
-  频率分辨率：1 Hz
-  幅度分辨率：0.05 dB
-  中频带宽范围：10 Hz~3 MHz
-  输出功率设置范围：-55 dBm ~ +10 dBm
-  动态范围：140 dB(Typ.)
-  校准类型：响应校准，增强响应校准，单端口校准，全二端口校准，全三端口校准，全四端口校准，TRL 校准
-  测量分析类型：S 参数测量，差分(平衡)测量，接收机测量，时域分析、极限测试、纹波测试、带宽分析、阻抗转换、端口匹配、去嵌功能、频谱分析功能、频偏功能、标量混频器测量、脉冲测量等
-  支持直流偏置功能
-  通信接口：LAN，USB Device，USB Host (USB-GPIB)
-  远程控制：SCPI/ Labview/ IVI based on USB-TMC/VXI-11/ Socket/ Telnet/ Webserver
-  触摸控制：Multi Touch，Mouse，Keyboard
-  屏幕尺寸：12.1 英寸
-  视频输出：HDMI



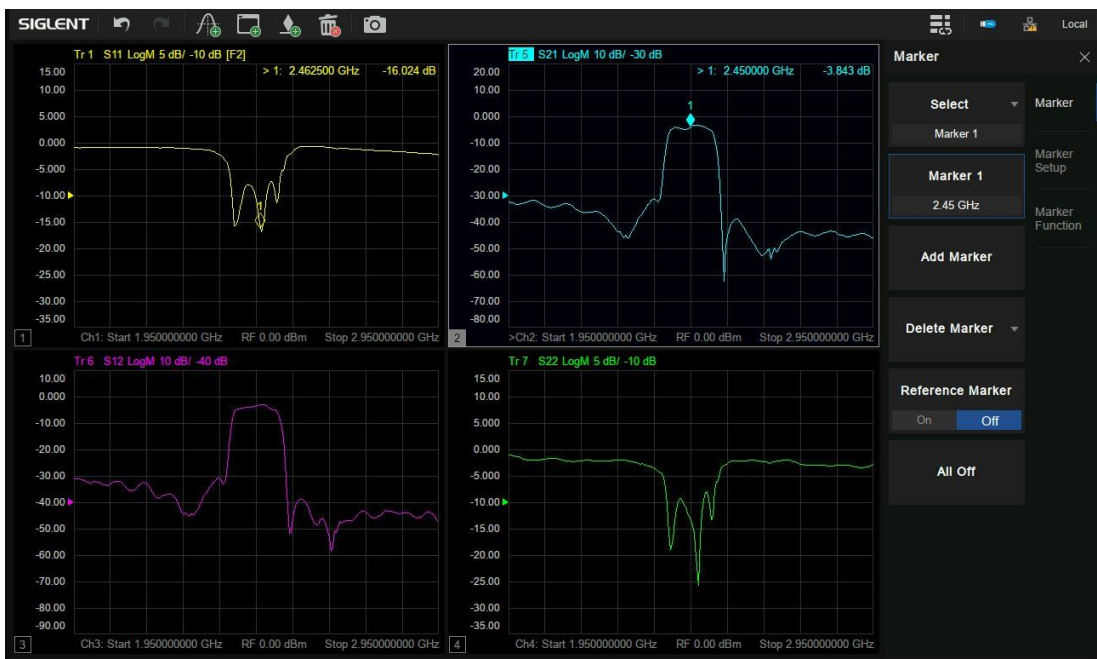
3 型号说明

型号	SNA5052X	SNA5082X	SNA5054X	SNA5084X
输出频率范围	9 kHz- 4.5 GHz	9 kHz- 8.5 GHz	9 kHz- 4.5 GHz	9 kHz- 8.5 GHz
端口数	2	2	4	4
频率分辨率	1Hz			
幅度分辨率	0.05dB			
中频带宽范围	10 Hz~3 MHz			
输出功率设置范围	-55 dBm ~ +10 dBm			
动态范围	140 dB(Typ)			
校准类型	响应校准, 增强响应校准, 单端口校准, 全二端口校准, 全三端口校准, 全四端口校准, TRL校准			
测量分析类型	S参数测量, 差分(平衡)测量, 接收机测量, 时域分析、TDR、极限测试、纹波测试、带宽分析、阻抗转换、端口匹配、去嵌功能、频谱分析功能、频偏功能、标量混频器测量、脉冲测量等			
直流偏置功能	支持			
通信接口	LAN, USB Device, USB Host(USB-GPIB)			
远程控制	SCPI/Labview/IVI based on USB-TMC/VXI-11/Socket/Telnet/WebServer			
屏幕尺寸	12.1英寸			
视频输出	HDMI			

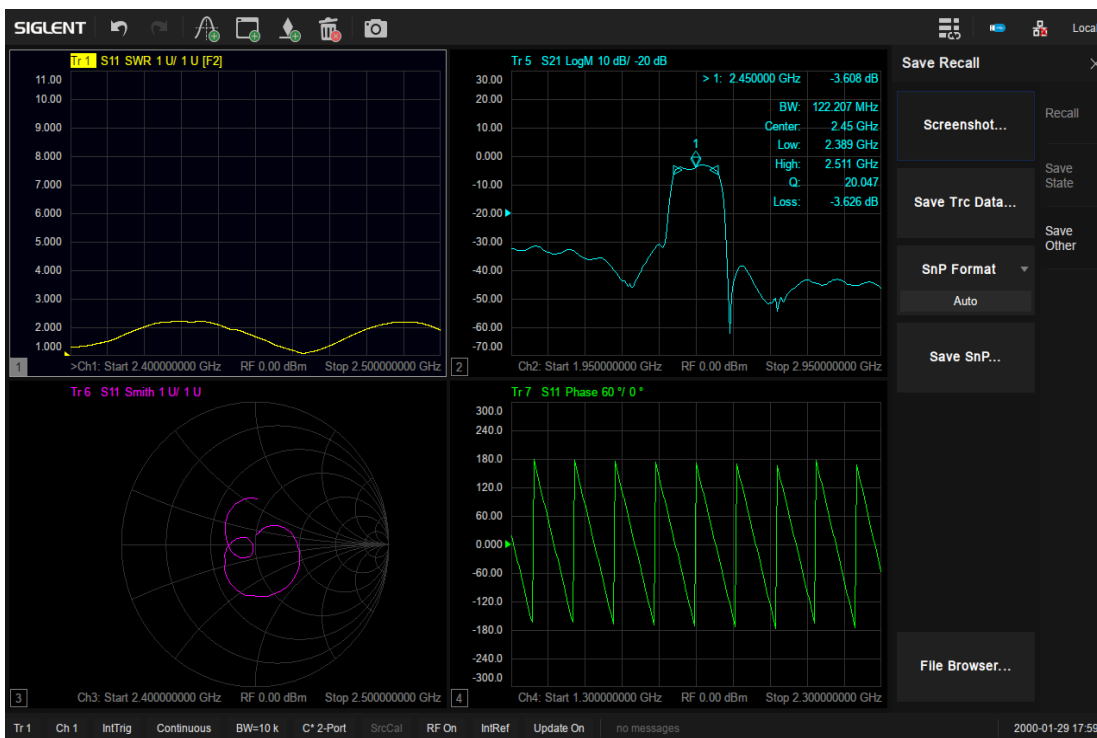


4 设计特色

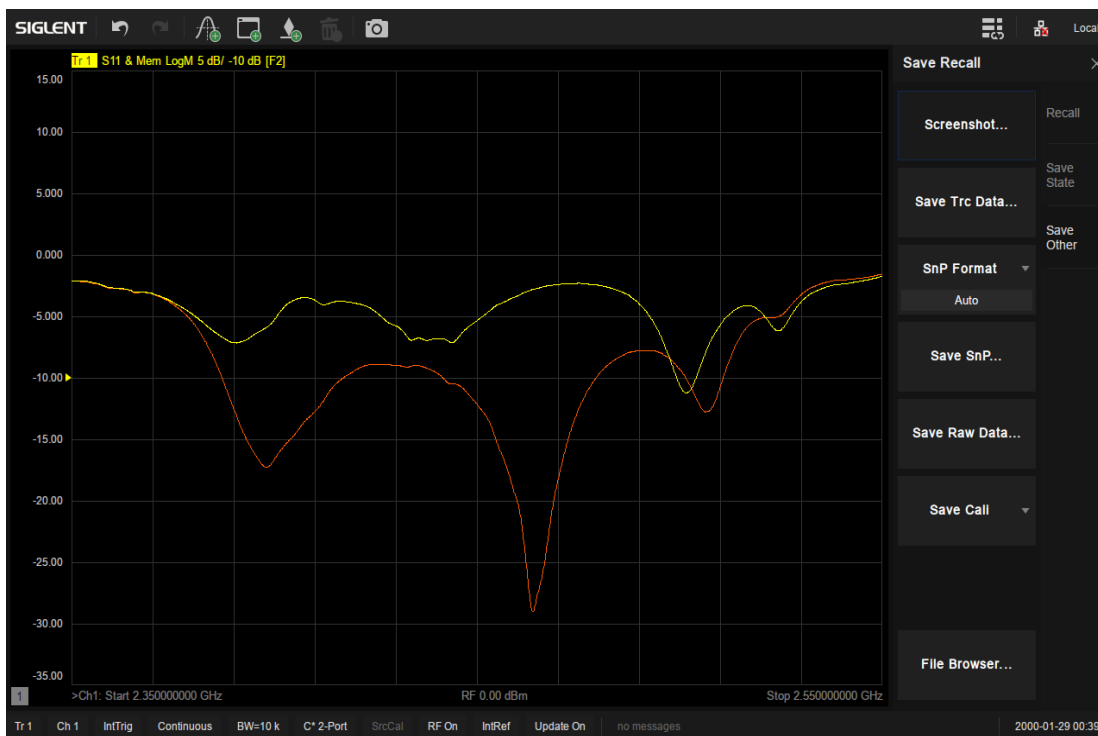
多窗口显示功能，S 参数一览无余：



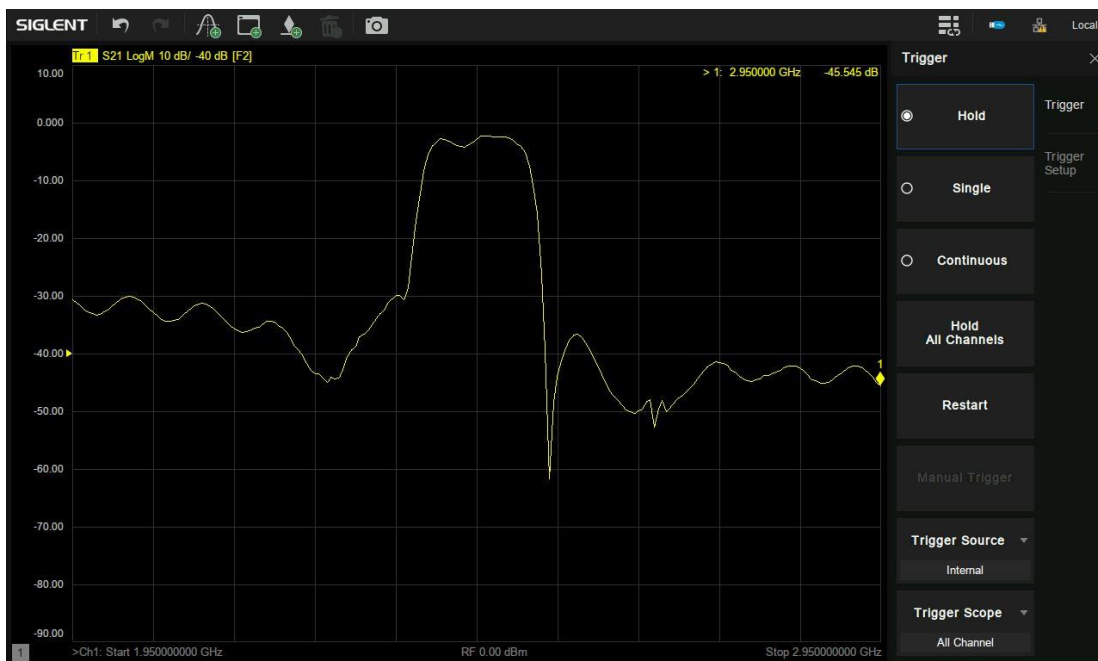
多种数据显示格式，观察角度众多：



数据存入内存功能，便于当前数据和历史数据进行对比：



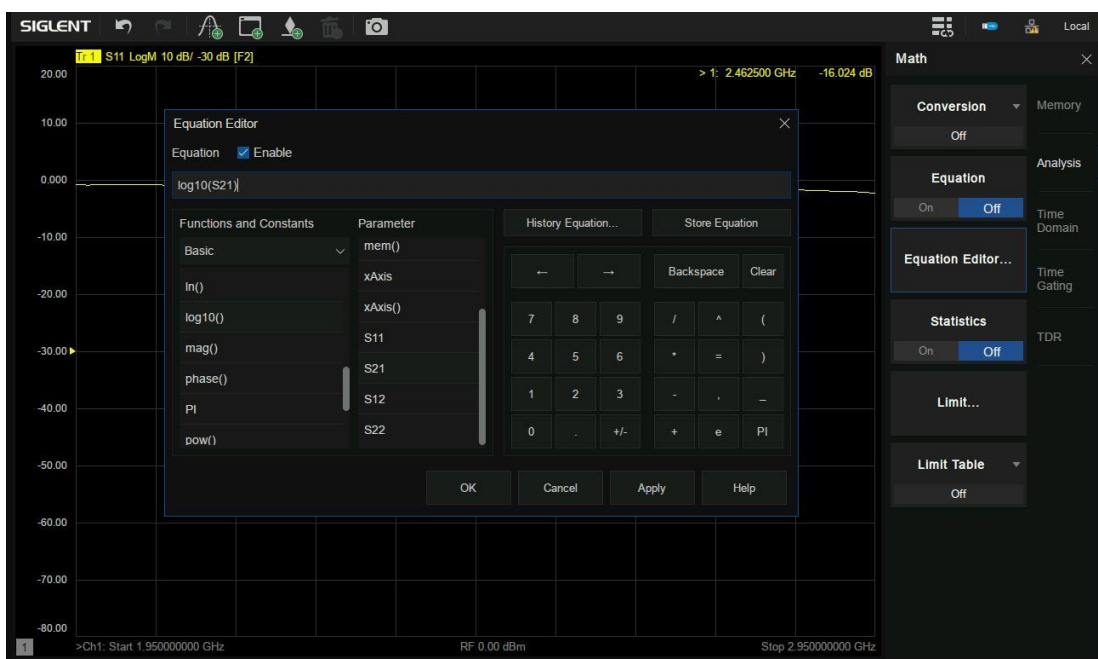
HOLD 保持功能,方便细究测试参数：



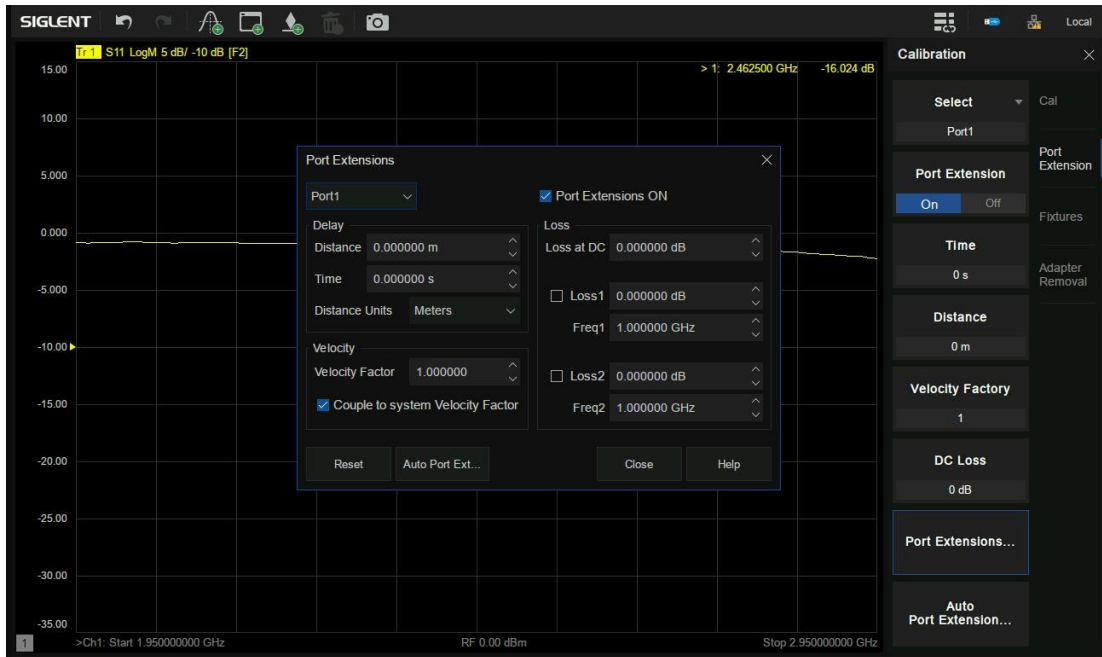
阻抗转换和匹配功能：



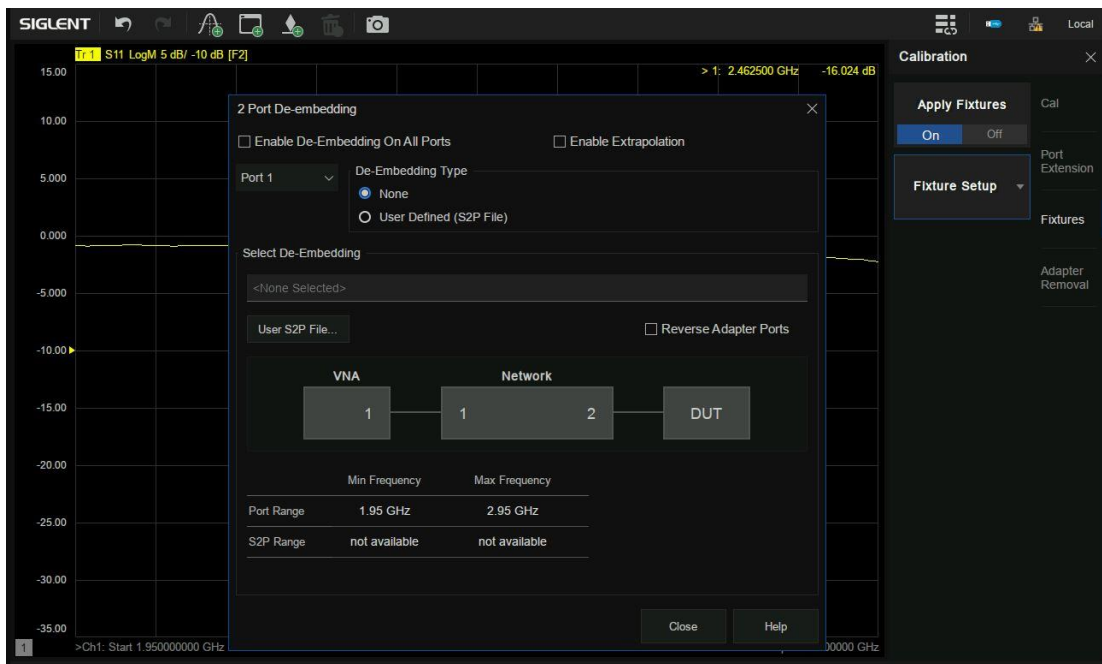
公式输入功能,便于得到所需的指标参数：



端口延伸功能：



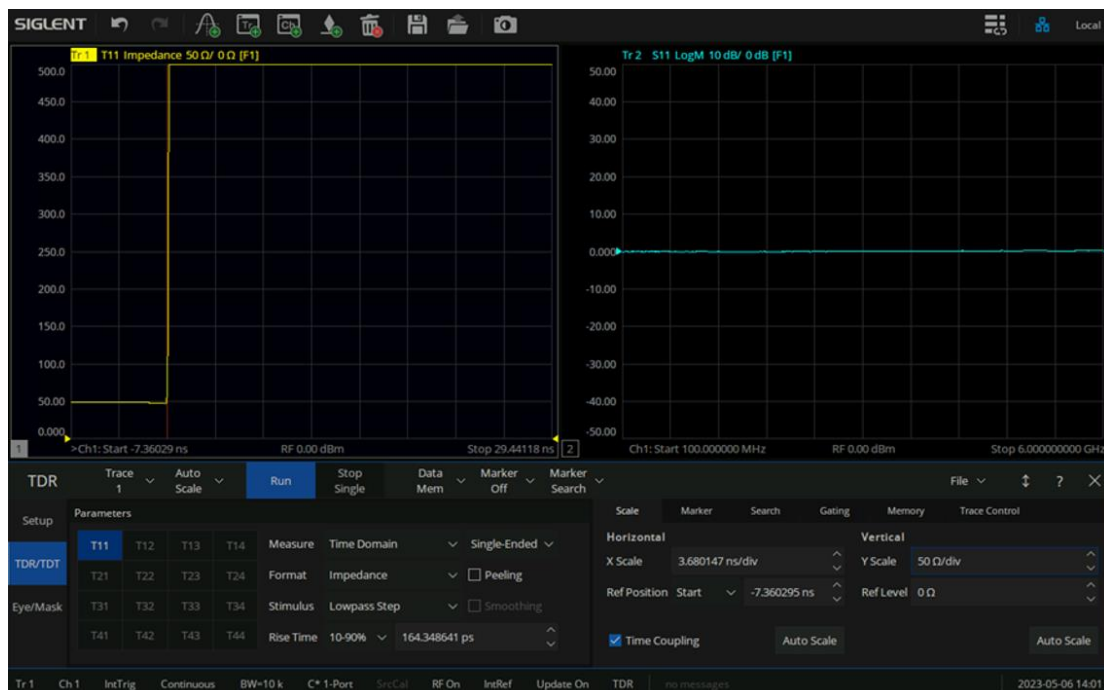
去嵌入功能：



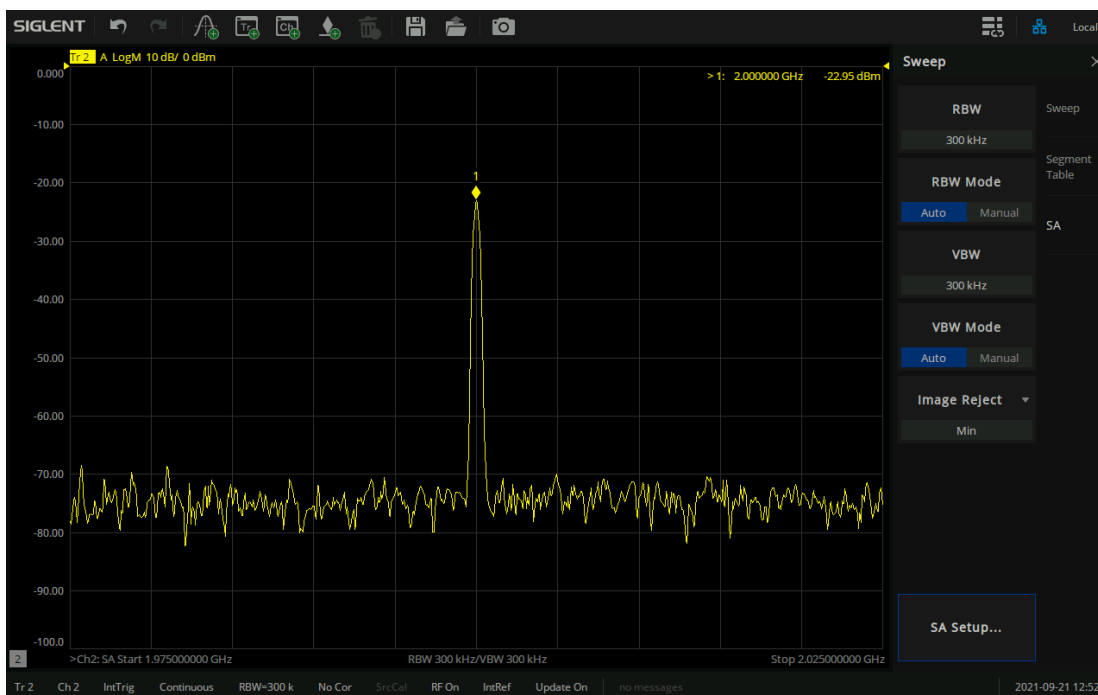
时域分析功能 (SNA5000-TDA 选项):



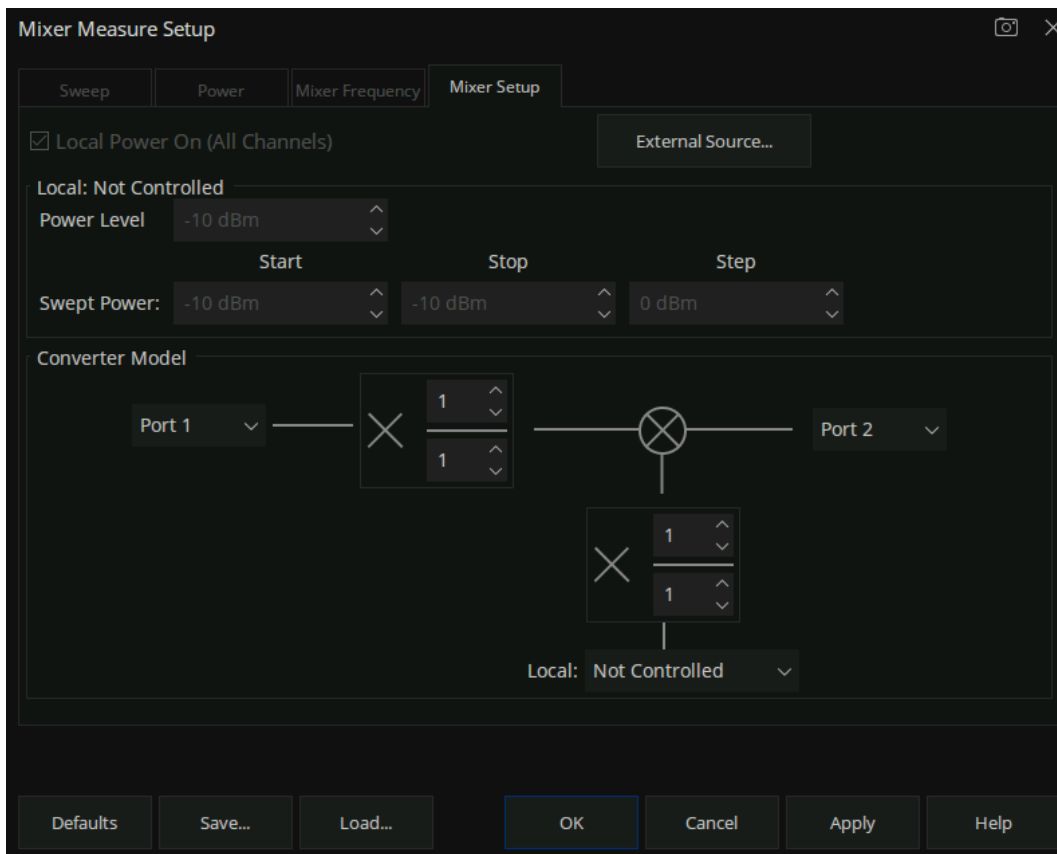
增强时域分析功能 TDR (SNA5000-TDR 选项):



频谱分析功能 (SNA5000-SA 选件):



标量混频功能 (SNA5000-SMM 选件):



5 条件定义

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 90 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℃）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℃）条件下测量所得，并且不包含测量的不确定度。

6 指标参数

6.1 系统动态范围

频段	中频带宽	技术指标 (dB)	典型值 (dB)
9 kHz-18 kHz	10Hz	85	102
18 kHz-30 kHz		90	105
30 kHz-100 kHz		95	107
100 kHz-300 kHz		105	117
300 kHz-500 kHz		120	130
500 kHz-1 MHz		125	136
1 MHz -5 GHz		125	140
5 GHz -6.8 GHz		123	133
6.8 GHz-7.7 GHz		120	130
7.7 GHz-8 GHz		119	129
8 GHz -8.5 GHz		117	127

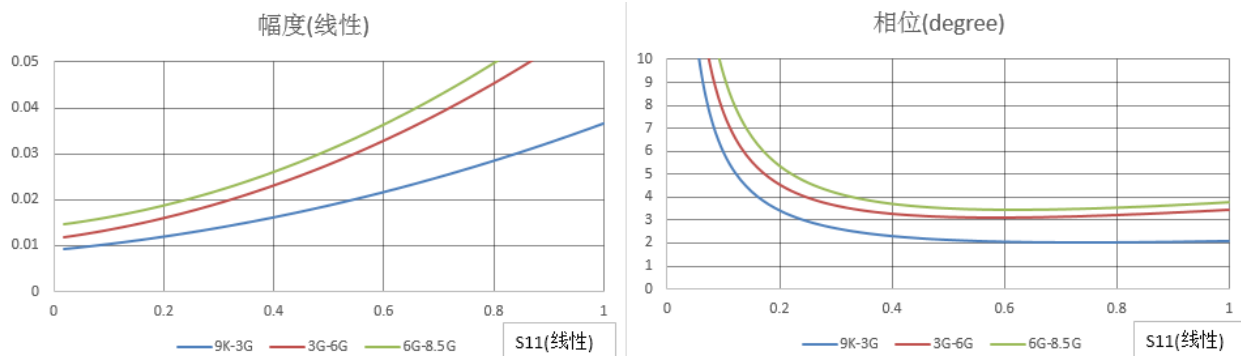


6.2 用户校准后的系统性能

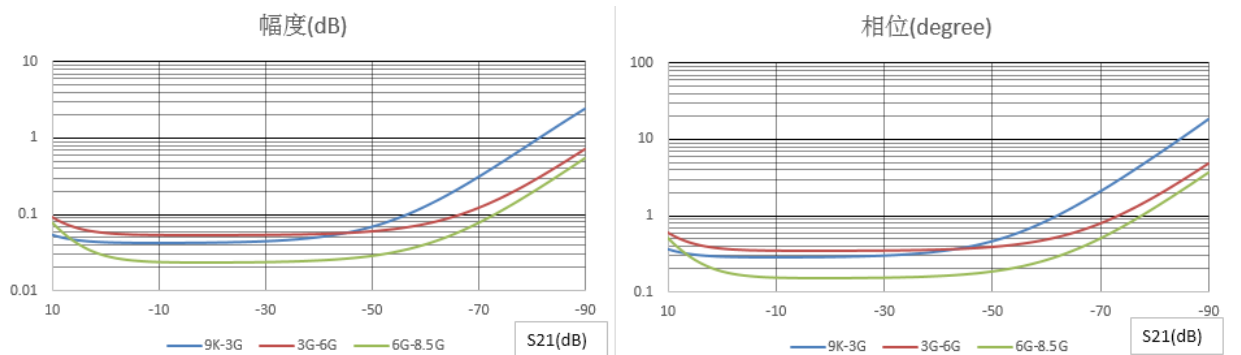
用户校准开启，系统校准开启；采用 Keysight 85052D 机械校准件（3.5mm，50Ω）进行全端口校准（包含隔离校准）；中频带宽为 10 Hz，数据不进行平均；测试环境和校准环境温度差小于 1℃。

技术指标 (dB)	9 kHz-3 GHz	3 GHz-6 GHz	6 GHz-8.5 GHz
残余定向性误差	41	39	37
残余源匹配误差	36	30	29
残余负载匹配误差	41	37	35
残余反射跟踪误差	±0.004	±0.003	±0.004
残余传输跟踪误差	±0.06	±0.09	±0.11

反射不确定度(功率: -10 dBm, IFBW: 10 Hz):



传输不确定度(功率: -10 dBm, IFBW: 10 Hz):



6.3 未进行用户校准的系统性能

用户校准关闭，系统校准开启；中频带宽为 10 Hz，数据不进行平均。

技术指标 (dB)	9 kHz-30 MHz	30 MHz-3 GHz	3 GHz-6 GHz	6 GHz-8.5 GHz
残余定向性误差	22	22	20	16
残余源匹配误差	22	22	20	16
残余负载匹配误差	6	12	11	10
残余反射跟踪误差	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0
残余传输跟踪误差	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0

6.4 测试端口输出 (发射机)

6.4.1 测试端口输出频率

说明	技术指标
频率范围	
SNA5052X, SNA5054X	9 kHz to 4.5 GHz
SNA5082X, SNA5084X	9 kHz to 8.5 GHz
频率分辨率	1 Hz
连续波精度	
标准配置	± 1.0 ppm (23 ± 3 °C)
选件SNA5000-HPR	± 0.1 ppm (23 ± 3 °C)
源稳定性	
标准配置	± 1.0 ppm (0 to 40 °C) ± 0.5 ppm/year, ± 3.0 ppm/20 year
选件SNA5000-HPR	± 1 ppb (0 to 40 °C), ± 50 ppb/year



6.4.2 测试端口输出功率

说明	技术指标	典型值
预设功率 (Preset power)	0 dBm	
功率精度	± 1.5 dB@0 dBm ¹	
功率线性度		
9 kHz- 18 kHz	± 0.5 dB (-20 dBm to -5 dBm)	
18 kHz- 30 kHz	± 0.5 dB (-20 dBm to 0 dBm)	
30 kHz- 70 kHz	± 0.5 dB (-20 dBm to 2 dBm)	
70 kHz- 100 kHz	± 0.5 dB (-20 dBm to 5 dBm)	
100 kHz- 300 kHz	± 0.5 dB (-20 dBm to 7 dBm)	
300 kHz- 5 GHz	± 0.5 dB (-20 dBm to 10 dBm)	
5 GHz- 6.8 GHz	± 0.5 dB (-20 dBm to 8 dBm)	
6.8 GHz- 7.7 GHz	± 0.5 dB (-20 dBm to 5 dBm)	
7.7 GHz- 8 GHz	± 0.5 dB (-20 dBm to 4 dBm)	
8 GHz- 8.5 GHz	± 0.5 dB (-20 dBm to 0 dBm)	
输出功率范围		
9 kHz- 18 kHz	-55 dBm to -5dBm	
18 kHz- 30 kHz	-55 dBm to 0 dBm	
30 kHz- 70 kHz	-55 dBm to 2dBm	
70 kHz- 100 kHz	-55 dBm to 5dBm	
100 kHz- 300 kHz	-55 dBm to 7dBm	
300 kHz- 5 GHz	-55 dBm to 10 dBm	
5 GHz- 6.8 GHz	-55 dBm to 8 dBm	
6.8 GHz- 7.7 GHz	-55 dBm to 5 dBm	
7.7 GHz- 8 GHz	-55 dBm to 4 dBm	
8 GHz- 8.5 GHz	-55 dBm to 0 dBm	
功率扫描范围		
9 kHz- 18 kHz	-55 dBm to -5dBm	
18 kHz- 30 kHz	-55 dBm to 0 dBm	
30 kHz- 70 kHz	-55 dBm to 2dBm	
70 kHz- 100 kHz	-55 dBm to 5dBm	
100 kHz- 300 kHz	-55 dBm to 7dBm	
300 kHz- 5 GHz	-55 dBm to 10 dBm	



5 GHz- 6.8 GHz	-55 dBm to 8 dBm	
6.8 GHz- 7.7 GHz	-55 dBm to 5 dBm	
7.7 GHz- 8 GHz	-55 dBm to 4 dBm	
8 GHz- 8.5 GHz	-55 dBm to 0 dBm	
最大输出功率		
9 kHz- 18 kHz	-5 dBm	-1 dBm
18 kHz-30 kHz	0 dBm	2 dBm
30 kHz- 70 kHz	2 dBm	5 dBm
70 kHz-100 kHz	5 dBm	7 dBm
100 kHz-300 kHz	7 dBm	10 dBm
300 kHz- 5 GHz	10 dBm	13 dBm
5 GHz- 6.8 GHz	8 dBm	10 dBm
6.8 GHz-7.7 GHz	5 dBm	8 dBm
7.7 GHz- 8 GHz	4 dBm	6 dBm
8 GHz- 8.5 GHz	0 dBm	4 dBm
功率分辨率		0.05 dB

¹ 9 kHz- 18 kHz功率精度±1.5dB@-5dBm

6.4.3 测试端口输出信号纯度

说明	技术指标
二次或三次谐波（输出0 dBm）	
9 kHz to 100 kHz	<-15 dBc
100 kHz to 8.5 GHz	<-30 dBc
非谐波杂散（输出0 dBm）	<-30 dBc



6.5 测试端口输入 (接收机)

6.5.1 测试端口输入功率

说明	技术指标	典型值
最大输入功率		
9 kHz-8.5 GHz	+10 dBm	
输入损坏功率		
9 kHz-8.5 GHz	+27 dBm(RF) or 35 V(DC)	
串扰		
9 kHz- 18 kHz	-80 dB	-96 dB
18 kHz-50 kHz	-95 dB	-106 dB
50 kHz-100 kHz	-100 dB	-110 dB
100 kHz-500 kHz	-110 dB	-120 dB
500 kHz- 1 MHz	-120 dB	-130 dB
1 MHz- 5.8 GHz ²	-125 dB	-140 dB
5.8 GHz-8.5 GHz	-120 dB	-130 dB
底噪		
9 kHz- 100 kHz	-100 dBm/Hz	-115 dBm/Hz
100 kHz-300 kHz	-110 dBm/Hz	-125 dBm/Hz
300 kHz-500 kHz	-120 dBm/Hz	-130 dBm/Hz
500 kHz- 1 MHz	-125 dBm/Hz	-136 dBm/Hz
1 MHz- 5 GHz ²	-125 dBm/Hz	-140 dBm/Hz
5 GHz-8.5 GHz	-125 dBm/Hz	-135 dBm/Hz
压缩电平 (10 dBm最大输入功率)		
幅度		
9 kHz- 100 kHz	0.3dB	0.09 dB
100 kHz- 8.5 GHz	0.2dB	0.08dB
相位		
9 kHz- 100 kHz	0.5 deg	0.36 deg
100 kHz- 8.5 GHz	0.5 deg	0.3 deg

² 467.25MHz,471.5MHz不满足指标要求



6.5.2 迹线噪声

说明	技术指标	
注：设置最大输出功率		
传输迹线噪声幅度		
9 kHz- 50 kHz (IFBW=1 kHz)	0.005 dB rms	0.0015 dB rms
50 kHz- 1 MHz (IFBW=1 kHz)	0.003 dB rms	0.0015 dB rms
1 MHz- 8 GHz (IFBW=10 kHz)	0.003 dB rms	0.0015 dB rms
8 GHz-8.5 GHz (IFBW=10 kHz)	0.005 dB rms	0.0025 dB rms
反射迹线噪声幅度		
9 kHz- 50 kHz (IFBW=1 kHz)	0.005 dB rms	0.0015 dB rms
50 kHz- 1 MHz (IFBW=1 kHz)	0.003 dB rms	0.0010 dB rms
1 MHz- 8 GHz (IFBW=10 kHz)	0.003 dB rms	0.0015 dB rms
8 GHz-8.5 GHz (IFBW=10 kHz)	0.005 dB rms	0.0020 dB rms
传输迹线噪声相位		
9 kHz- 50 kHz (IFBW=1 kHz)	0.04 deg rms	0.020 deg rms
50 kHz- 1 MHz (IFBW=1 kHz)	0.03 deg rms	0.015 deg rms
1 MHz- 8.5 GHz (IFBW=10 kHz)	0.05 deg rms	0.020 deg rms
反射迹线噪声相位		
9 kHz- 50 kHz (IFBW=1 kHz)	0.03 deg rms	0.015 deg rms
50 kHz- 1 MHz (IFBW=1 kHz)	0.03 deg rms	0.015 deg rms
1 MHz- 8.5 GHz (IFBW=10 kHz)	0.05 deg rms	0.020 deg rms

6.5.3 温度系数

说明	技术指标	典型值
幅度		
9 kHz- 3 GHz		± 0.005 dB/°C
3 GHz- 8.5 GHz		± 0.014 dB/°C
相位		
9 kHz- 3 GHz		± 0.1 deg/°C
3 GHz- 8.5 GHz		± 0.3 deg/°C



6.5.4 动态精度

说明	技术指标
参考-10 dBm输入功率	
幅度	
10 dBm	$\pm 0.1 \text{ dB}$
-30 dBm	$\pm 0.05 \text{ dB}$
-100 dBm	$\pm 2 \text{ dB}$
相位	
10 dBm	$\pm 2 \text{ deg}$
-30 dBm	$\pm 0.2 \text{ deg}$
-100 dBm	$\pm 10.38 \text{ deg}$



6.6 射频脉冲

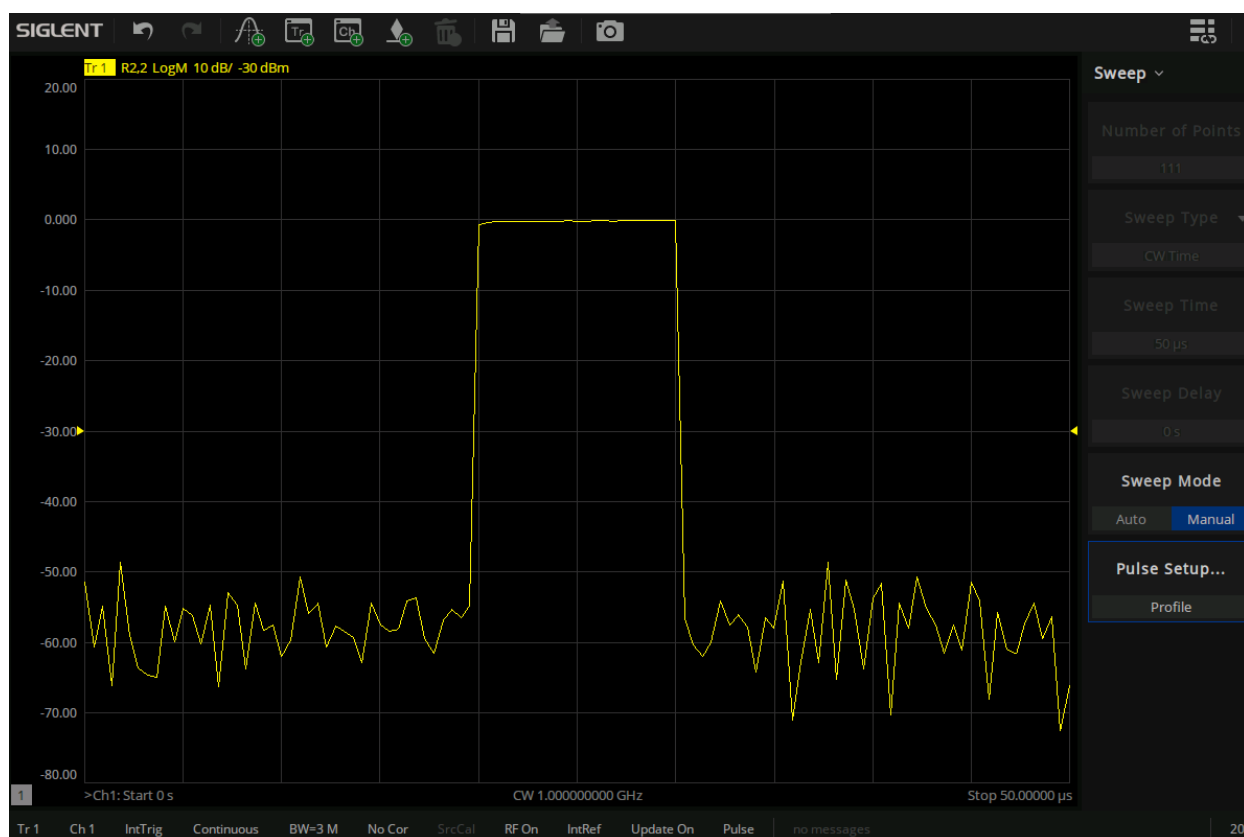
6.6.1 脉冲通断比

频段	典型值 (dB)
9 kHz- 4.5 GHz	80
4.5 GHz- 8.5 GHz	70

6.6.2 脉冲周期

参数	典型值
最小脉冲宽度	10 us
最小脉冲周期	30 us
最大脉冲周期	26 s

脉冲调制波形示例



7 扫描时间

起始频率: 100 kHz, 终止频率: 8.5 GHz; 中频带宽: 500 kHz.				
点数	201	401	1601	6401
未校准	15 ms	17 ms	35 ms	141 ms
2-port 校准	30 ms	34 ms	70 ms	282 ms
4-port 校准	60 ms	68 ms	140 ms	564 ms
起始频率: 100 kHz, 终止频率: 8.5 GHz; 中频带宽: 100 kHz.				
点数	201	401	1601	6401
未校准	17 ms	20 ms	46 ms	185 ms
2-port 校准	34 ms	40 ms	92 ms	370 ms
4-port 校准	68 ms	80 ms	184 ms	740 ms
起始频率: 100 kHz, 终止频率: 8.5 GHz; 中频带宽: 10 kHz.				
点数	201	401	1601	6401
未校准	33 ms	52 ms	175 ms	698 ms
2-port 校准	66 ms	104 ms	350 ms	1396 ms
4-port 校准	132 ms	208 ms	700 ms	2792 ms
起始频率: 100 kHz, 终止频率: 8.5 GHz; 中频带宽: 1 kHz.				
点数	201	401	1601	6401
未校准	193 ms	372 ms	1452 ms	5806 ms
2-port 校准	386 ms	744 ms	2904 ms	11612 ms
4-port 校准	772 ms	1488 ms	5808 ms	23224 ms



8 增强时域分析软件 TDR 选件 (SNA5000-TDR)

描述	SNA5052/4X	SNA5082/4X	SNA5022A	SNA5032A
带宽	4.5 GHz	8.5 GHz	13.5 GHz	26.5 GHz
输入阻抗	50 Ohm			
测试端口直流损坏电平	35 V			
测试端口最大电压 (Hot TDR Mode)	1.5Vpp			
TDR 激励方式	Step, Impulse			
TDR 阶跃幅度	1 mV to 5 V			
TDR 阶跃上升时间 (最小) (10% to 90%)	99.1 ps	52.5 ps	33.1 ps	16.9 ps
TDR 阶跃响应分辨率 (最小) ($\epsilon_r = 1$)	14.9 mm	7.9 mm	5 mm	2.5 mm
TDR脉冲宽度 (最小)	134.1 ps	71.0 ps	44.7 ps	22.8 ps
DUT长度 (最大)	13.8 μ s		1.25 μ s	
眼图数据速率 (最大)	3.6 Gb/s	6.8 Gb/s	10.8 Gb/s	21.2 Gb/s



9 一般技术规格

说明	特性
工作环境	
温度	0 to 40°C
湿度	85 %: 40°C, 24小时
海拔	0 to 3000 m
存储环境	
温度	-20°C to 60°C
湿度	85 %: 65°C, 24小时
海拔	0 to 15000 m
尺寸	W×H×D=378×284×126 mm
重量	2端口5.5 kg, 4端口7.4 kg
电磁兼容	
传导骚扰: CISPR 11/EN 55011	CLASS A group 1, 150 kHz-30 MHz
辐射骚扰: CISPR 11/EN 55011	CLASS A group 1, 30 MHz-1 GHz
静电放电(ESD): IEC 61000-4-2/EN 61000-4-2	4.0 kV(接触), 8.0 kV(空气)
射频电磁场抗扰度: IEC 61000-4-3/EN 61000-4-3	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): IEC 61000-4-4/EN 61000-4-4	2 kV (AC输入端口)
浪涌: IEC 61000-4-5/EN 61000-4-5	1 kV (火线到零线); 2 kV (火/零线到地)
射频连续传导抗扰度: IEC 61000-4-6/EN 61000-4-6	3 V, 0.15-80 MHz
电压暂降与短时中断: IEC 61000-4-11/EN 61000-4-11	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
安全规范	
UL 61010-1:2012/R: 2018-11; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:2012/A1:2018-11.	
UL 61010-2-030:2018; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030:2018.	



10 前面板信息

说明	特性
射频连接器型号	N型, 阴头, 50Ω
输入破坏电平	+27 dBm or ±35 VDC (warranted)
显示屏幕分辨率	12.1 inch TFT color LCD with touch screen ; WXGA (1280 x 800)
USB接口	USB-A 2.0

11 后面板信息

说明	特性
触发信号输入连接器	
型号	BNC, 阴头
输入电平	5V TTL
触发信号输出连接器	
型号	BNC, 阴头
最大输出电流	20 mA
输出电平	3.3V TTL
参考信号输入连接器	
型号	BNC, 阴头
输入频率	10 MHz ±10 ppm
输入电平	-3 dBm to +10 dBm
输入阻抗	50Ω
参考信号输出连接器	
型号	BNC, 阴头
输出频率	10 MHz ± 5 ppm
信号类型	正弦波
输出电平	0 dBm ± 3 dB into 50 Ω
输出阻抗	50 Ω
直流偏置输入连接器	
型号	BNC, 阴头
最大输入电压	± 35VDC
最大输入电流 (不恶化射频指标)	± 300 mA
最大输入电流 (保险丝断开)	500 mA
视频输出	HDMI
USB (USBTMC) 接口	USB-B 2.0
网口	10/100 BaseT Ethernet
电源	100 ~ 240 Vrms ; 50/60 Hz 100 ~ 120 Vrms ; 400 Hz
功耗	2-port: 50 W(典型值), 4-port: 70 W (典型值)



12 订购信息

产品	描述	订货号
整机	2端口, 4.5G矢量网络分析仪	SNA5052X
	2端口, 8.5G矢量网络分析仪	SNA5082X
	4端口, 4.5G矢量网络分析仪	SNA5054X
	4端口, 8.5G矢量网络分析仪	SNA5084X
标配	一份快速指南、一根电源线、一根USB数据线、一份校准证书、一个无线鼠标、一个前壳保护罩	
HPR选件	高性能参考源	SNA5000-HPR
TDA选件	时域分析软件	SNA5000-TDA
TDR选件	增强时域分析软件	SNA5000-TDR
SA选件	频谱分析软件	SNA5000-SA
SMM选件	标量混频器测量	SNA5000-SMM
PV选件	性能自测试	SNA5000-PV
PM选件	脉冲测量	SNA5000-PM
N型, Male, 50Ω校准件, 0-4.5GHz		F503ME
N型, Female, 50Ω校准件, 0-4.5GHz		F503FE
3.5mm, Male, 50Ω校准件, 0-4.5GHz		F603ME
3.5mm, Female, 50Ω校准件, 0-4.5GHz		F603FE
N型, Male, 50Ω校准件, 0-9GHz		F504MS
N型, Female, 50Ω校准件, 0-9GHz		F504FS
N型, Male and Female, 50Ω校准件, 0-9GHz		F504TS
3.5mm, Male, 50Ω校准件, 0-9GHz		F604MS
3.5mm, Female, 50Ω校准件, 0-9GHz		F604FS
3.5mm, Male and Female, 50Ω校准件, 0-9GHz		F604TS
N(M)-SMA(M)同轴线缆DC~18 GHz, 1000 mm		N-SMA-18L
N(M)-N(M)同轴线缆DC~18 GHz, 1000 mm		N-N-18L
SMA(M)-SMA(M)同轴线缆DC~18 GHz, 1000 mm		SMA-SMA-18L
USB-GPIB适配器		USB-GPIB
射频演示板		SNA-TB01
TDR可调差分探头 DC-18 GHz		ADP-18
TDR可调差分探头 DC-26.5 GHz		ADP-26
TDR可调单端探头 DC-18 GHz		ASP-18

