

坤恒顺维

KSW-VSA01 频谱分析仪



坤恒顺维
KSW TECHNOLOGIES CO., LTD

产品简介

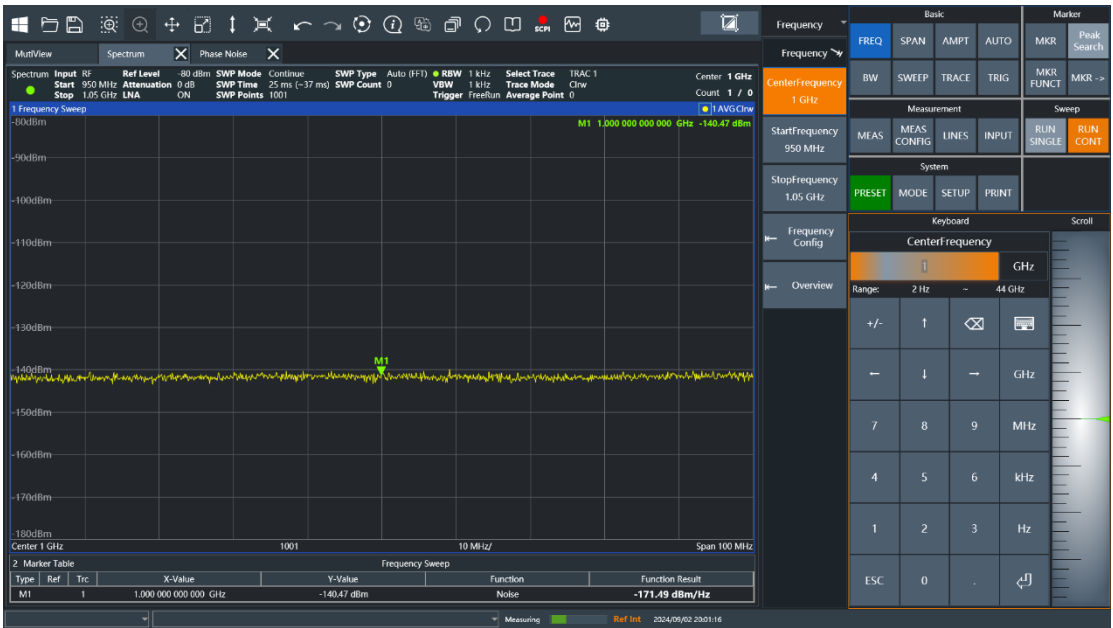
坤恒顺维 KSW-VSA01 频谱分析仪采用高性能射频微波设计，结合数字均衡算法，实现高宽带、大动态频谱和矢量信号分析功能。产品具有优异的射频微波性能、大带宽大容量数据采集、高质量高效率实时频谱分析等性能特点，具备常见频谱和功率测试、实时频谱分析、IQ 数字信号解调、矢量信号分析、瞬态信号分析、脉冲分析等多种测试测量能力，具有 LTE、WLAN 等移动通信信号的解调分析能力。

主要特点

- 频率高达50GHz
- 分析带宽：最大2GHz，具有100MHz、250MHz、500MHz、1GHz、2GHz带宽可选
- 实时分析带宽：最大2GHz，POI>2us，有效支持复杂场景下宽带信号实时分析和跳频信号捕获
- 存储深度：提供最大10TByte内部采集存储深度，有效支持用户长时间信号采集存储需求
- 本底噪声：-166 dBm/Hz @1GHz(开前置放大器典型值)
- 相位噪声：<-135 dBc/Hz @1GHz,10kHz Offset

射频性能卓越，稳定超群

本底噪声是频谱仪灵敏度的重要度量指标，决定了频谱仪可以检测到的最小电平，KSW-VSA01在开启前置放大器的情况下，显示平均噪声电平可达到-166dBm/Hz @1GHz，微弱信号也不会错过。与此同时，端口能承受的最大功率是+30dBm（1瓦）。



本底噪声实测界面

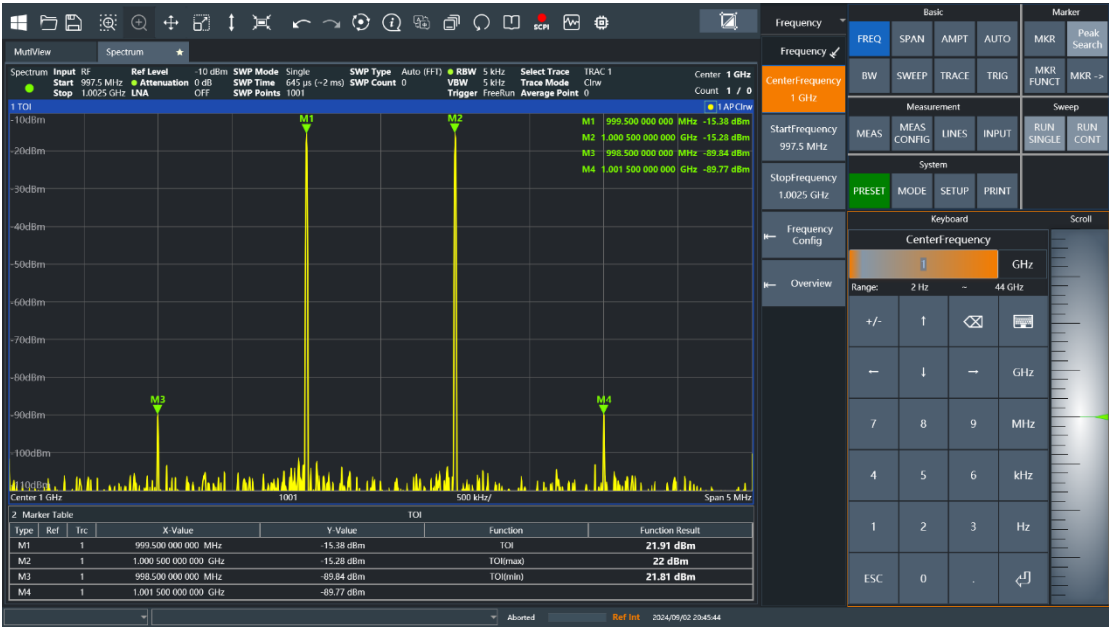
2 |坤恒顺维| KSW-VSA01 频谱分析仪

相位噪声是关系到频谱分析仪本振稳定度的关键指标，频谱分析仪的固有相位噪声会限制我们测量相位噪声的能力，并影响数字调制信号的测量精度。相位噪声直接影响调制信号的解调底噪，无线电探测信号分辨率，也是区分频谱仪档次的重要参数，KSW-VSA01相位噪声不高于-135dBc/Hz（1GHz,offset=10kHz）。



相位噪声实测界面

动态范围描述仪器可以同时测量最大信号和最小信号的能力，是频谱分析仪的重要指标。三阶互调截止点（TOI）和底噪共同决定了频谱仪的三阶互调动态范围，同时也决定了频谱仪自身测试邻信道功率比ACLR的能力。KSW-VSA01的TOI典型值可达+20dBm@1GHz，可以保证足够的线性度，结合极低的底噪，可以保证超大的三阶互调动态范围。



三阶互调截止点TOI实测界面

解调全面精准，分析深入

现代通讯系统、无线电探测信号、元器件表征（如DPD）等，需要频谱仪具备极大的分析带宽。KSW-VSA01最大可配置2GHz分析带宽。另外可以选配2000MHz的RTSA实时频谱分析功能。

多形式、全覆盖是6G时代的一个目标，无线信道的测量和建模至关重要。随着AI技术的发展，数据和模型双驱动的建模方法成为主流。KSW-VSA01可以配备10TB存储空间，方便外场测试和采集信道信息，也可以用于复杂电磁环境的采集和记录。



10TB存储图空间界面

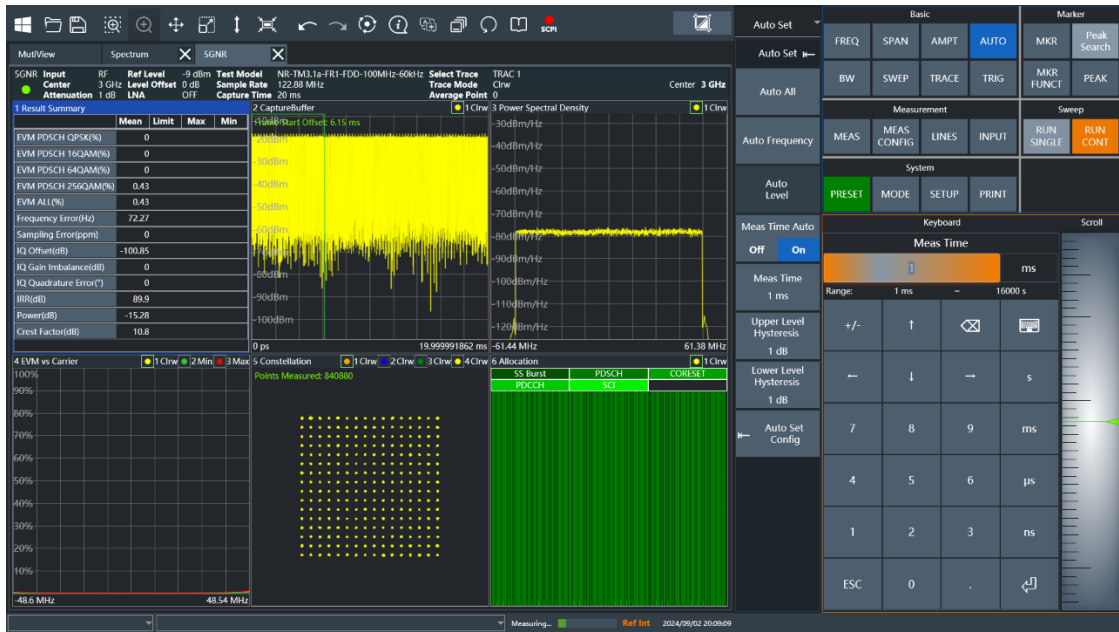
同时，能够评估5G NR信号的解调质量、信道功率和占用带宽，确保信号传输的准确性和稳定性；解析5G NR信号的调制方式、子载波间隔等特性，分析频谱占用情况，识别潜在干扰；帮助运营商快速定位和解决网络问题，优化基站参数和频谱资源配置，提升网络性能和用户体验。

5G NR的测量功能实现了对符合3GPP Release 15及Release 16标准的5G NR技术的上行与下行信号进行深入的调制分析。它兼容频分双工（FDD）和时分双工（TDD）两种双工模式，广泛支持从四相相移键控（QPSK）到256正交幅度调制（256QAM）的多种调制格式。此外，该功能不仅内置了标准的测试模型，还允许用户自定义参数设置，以满足多样化的测试需求。超高的幅频特性使其EVM<0.5%（注1）。

通过这一功能，用户可以获取到包括误差矢量幅度（EVM）、频率误差、功率等关键性能指标在内的详细测量结果，这些结果覆盖了不同的调制方式、物理信道以及物理信号。为了更直观地展示测量结果，该功能还提供了星座图、结果摘要表以及资源分配等多种可视化图谱，帮助用户快速理解和分析5G NR信号的调制性能与特性。

同时，EVM<0.5%（注1）能够助力工程师在苛刻的测试场景下仍获得可靠而准确的测试结果。

注1： 5G NR FR1, 3.0 GHz carrier,TM3.1a-100 MHz, 256 QAM, 60 kHz SCS.



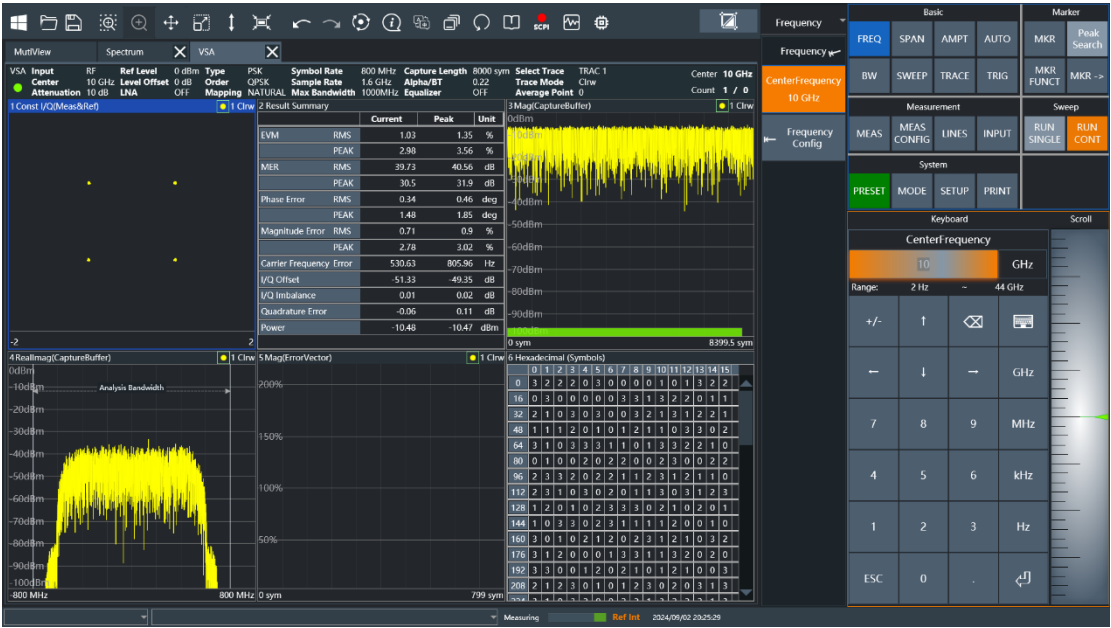
5G-NR界面

KSW-VSA01频谱分析仪集成了先进的矢量信号分析功能，专为通用单载波及单调制数字信号设计。它能够轻松解调这些信号，直接还原出原始的调制码元序列，并深入评估调制质量，为用户提供详尽的调制性能分析报告。该分析仪支持跨时域、频域及调制域的联合分析策略，确保对信号质量的测试达到卓越的精确度，有效辅助用户识别并解决包括增益不平衡、正交误差、滤波偏差及信号压缩在内的多种信号问题。

在调制信号类型方面，KSW-VSA01展现出了广泛的兼容性，能够处理包括PSK、FSK、QAM、ASK、APSK等在内的多种主流及高级单载波、单调制数字调制信号。尤为值得一提的是，它甚至支持高达4096QAM的高阶调制信号解调分析，满足了现代通信系统中对高数据速率和高效频谱利用率的严格要求。

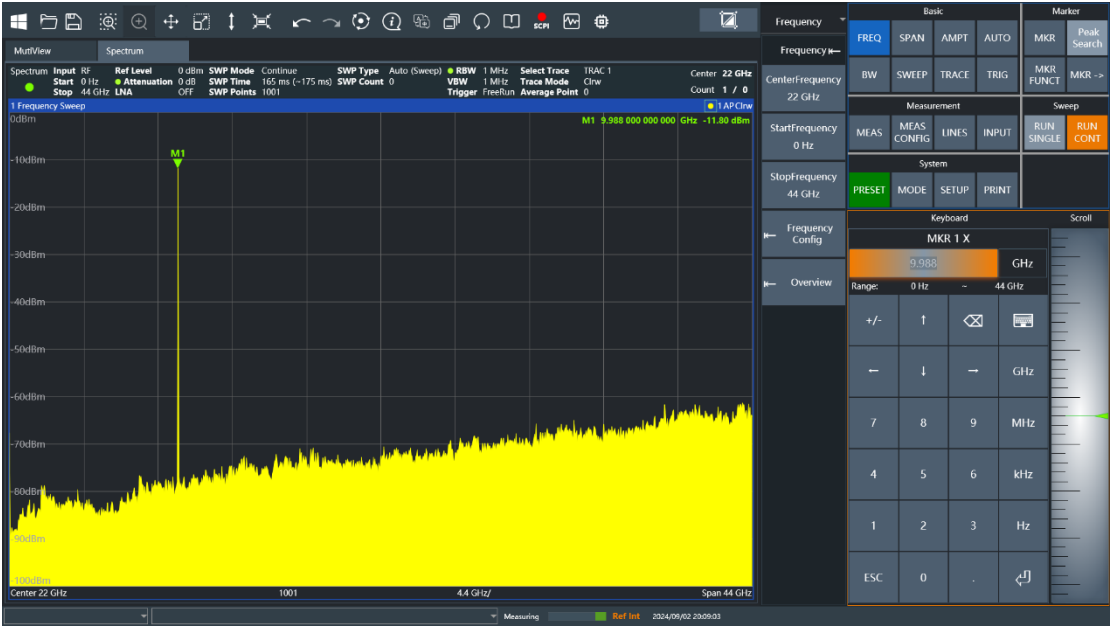
为了更直观地展示分析结果，KSW-VSA01提供了多样化的分析图谱形式。用户可以同时查看解调前后的信号状态、参考信号、符号序列以及各类误差结果，通过频谱图、星座图、矢量图、相位轨迹图、眼图、误差/符号表等多种显示窗口，获得全面且丰富的信号性能表现，为信号调试与优化工作提供强有力的支持。

频谱仪中的VSA功能能够精确测量信号参数，分析调制质量，支持多标准，辅助故障诊断，提供直观显示，助力无线通信优化。



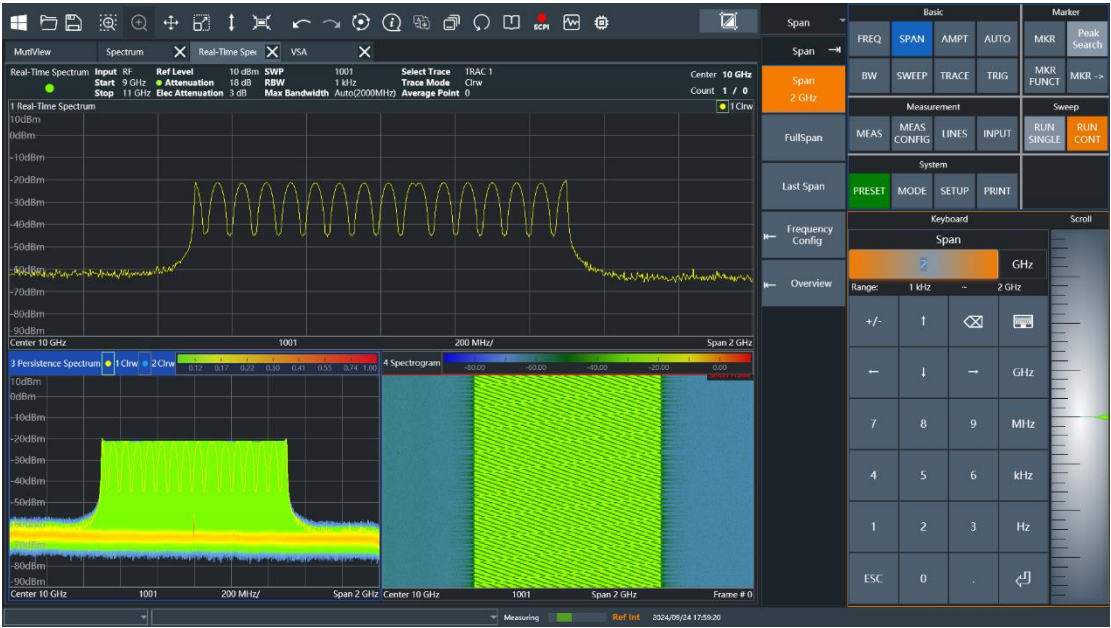
VSA 矢量信号分析界面

频谱分析的主要作用是识别信号频率成分、测量幅度与功率、评估信号带宽及特性、故障诊断、性能优化和频谱资源管理等，在通信、电子、音频及科研等领域有广泛应用。



频谱分析界面

频谱分析仪中实时频谱分析功能能够即时监测信号变化，捕捉瞬态信号，支持宽带信号分析，广泛应用于频谱监测、研发与故障诊断等领域。可提供 2GHz 带宽的实时频谱分析，100%截获概率（POI）信号最短持续时间优于 2 μ s，有效支持复杂场景下宽带信号实时分析和跳频信号捕获。



实时频谱界面

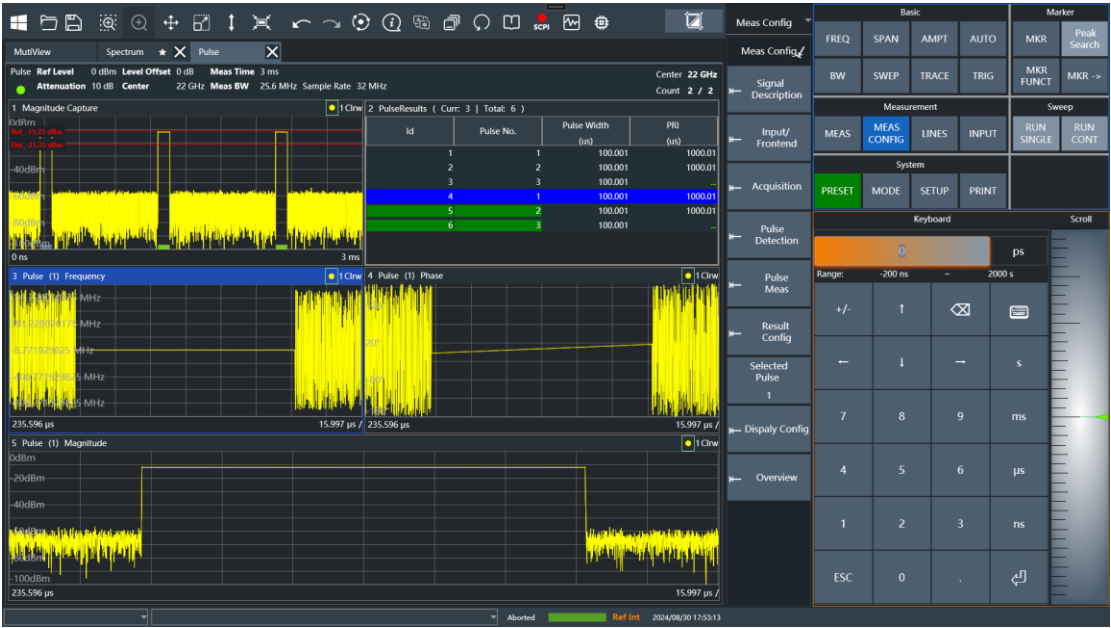
脉冲分析在雷达信号处理、系统优化、故障诊断等方面发挥着重要作用，能够捕捉与分析脉冲信号、提供精确的时间与频率信息、优化系统设计与调试、故障诊断与定位，是现代电子工程师常用的测试功能。

KSW-VSA01频谱分析仪内嵌了强大的脉冲信号测量软件，专为脉冲调制信号的多维度测量与分析而设计。该软件能够以频谱图、时间图谱及详尽的参数表等多种直观形式展示测量结果，为系统性能评估与潜在问题定位提供有力支持。

在脉冲参数测量方面，KSW-VSA01展现了极高的全面性和精确度，覆盖了从脉冲信号的频谱分析到时域特性的广泛测试范畴。用户能够轻松获取包括脉宽、脉冲周期、脉冲上升/下降时间、脉冲内功率衰减、峰值功率、最小功率、顶值、底值、脉冲幅度、预冲、过冲、频率误差峰值、频率误差有效值以及频率偏移等在内的详尽脉冲参数，实现对脉冲信号特性的全面解析。

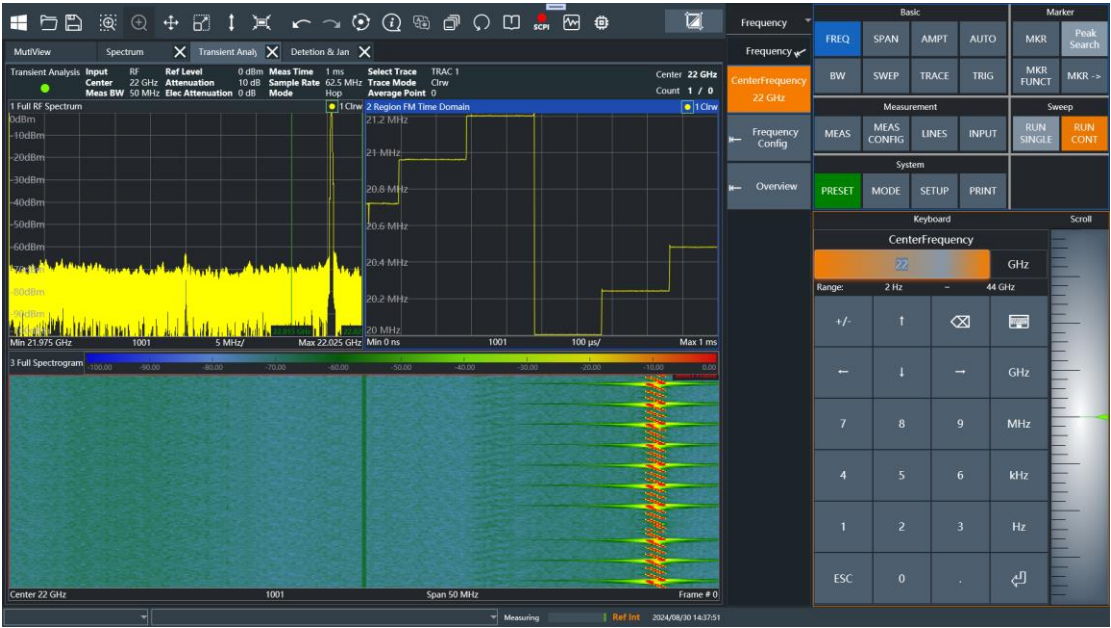
此外，该分析仪还具备深入的脉内特性分析功能，允许用户对任意选定的脉冲进行细致的幅度、脉内频率/相位特性以及频谱特性的分析，从而揭示脉冲信号内部的微妙变化与特征。

对于脉间特性的研究，KSW-VSA01同样表现出色。它提供了脉冲参数的趋势分析与统计分析工具，使用户能够洞察脉冲间特征参数的变化趋势与分布规律，为深入理解系统动态性能提供关键数据支持。



脉冲分析界面

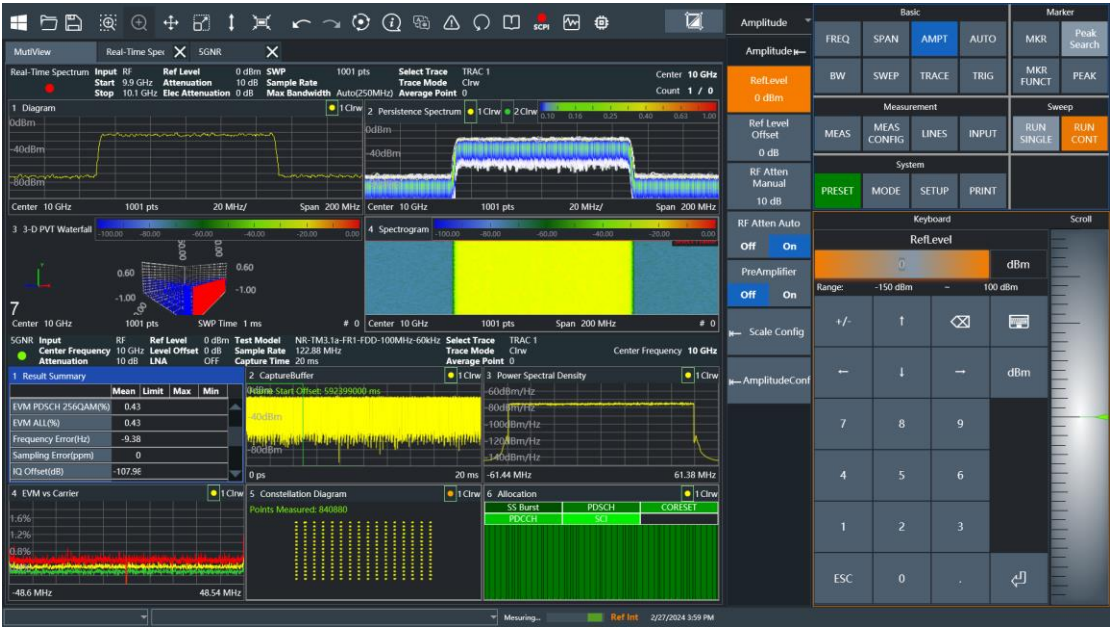
此外，频谱分析仪还能够捕捉和分析信号随时间变化的瞬态特性，瞬态分析允许工程师观察信号在极短时间内（如微秒或纳秒级）的跳频时间、驻留时间、跳频频率、跳频相位等变化特性。广泛用于军事领域、卫星通信领域、短波领域、蓝牙通信领域。



瞬态分析界面图

用户界面焕新，操作流畅

KSW-VSA01采用全面屏，去除实体按键，支持多触点触控操作，为用户提供更加友好的人机交互体验，并且支持多视图（多模式）工作；可录制界面的配置参数并生成和导出SCPI指令，提高用户二次开发效率。



多视图显示界面

KSW-VSA01频谱分析仪在硬件配置上实现了全面飞跃，搭载了高性能处理器与大尺寸的触控屏幕，极大地优化了用户操作体验。该仪器内置了强大的i7处理器核心，辅以16GB的超大容量内存，确保了系统运行的流畅无阻，即便是在长时间、高强度的测试任务下也能保持高效稳定的性能表现。

其15.6英寸的超大触摸屏设计，不仅提供了广阔的视觉展示空间，让各类测量结果一目了然，还融入了多点触控技术，使得操作过程更加直观、便捷且高效。此外，该屏幕还支持界面区域的动态调整功能，用户可根据实际需求自由定制菜单布局，进一步提升了操作的灵活性和个性化体验。

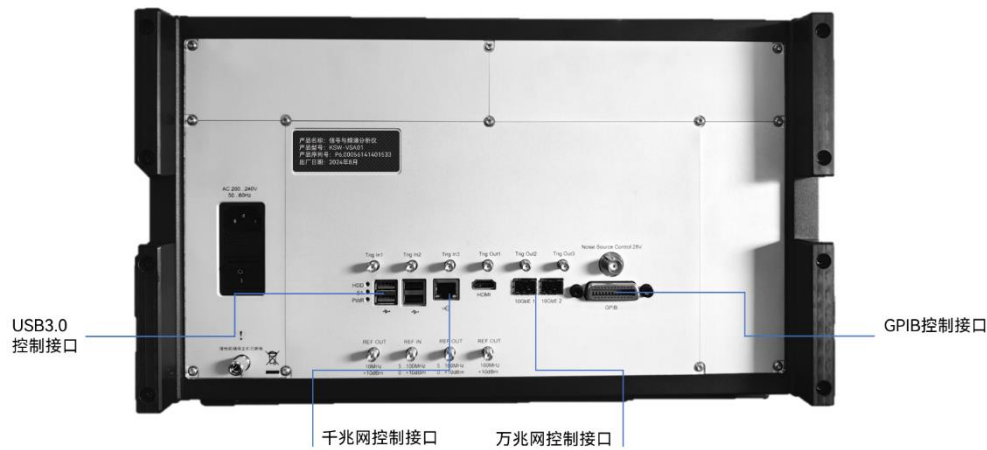
KSW-VSA01更是实现了多测量模式的并行运行与即时显示，用户可以在不同模式间轻松切换，无需等待，大幅提高了测试效率与灵活性。这一系列的升级与改进，共同铸就了KSW-VSA01频谱分析仪在业界领先的地位，为用户带来前所未有的使用体验。



前面板展示及接口图

KSW-VSA01配备了多样化的输入输出接口, 旨在满足广泛且不断演进的测试需求。其核心亮点包括射频输入端口、灵活的触发输入输出机制, 以及中频输出功能, 确保了在不同应用场景下的高效性能。

展望未来, 该系列分析仪前瞻性地融入了万兆网接口, 这一设计极大地提升了数据传输的带宽、速率及稳定性, 为应对数字化转型带来的数据洪流提供了坚实支撑。



背面板接口图

常见应用

- 频谱分析和功率测试
- 射频微波器件特性分析
- 调制信号分析
- 脉冲信号分析
- 跳频信号分析
- 复杂电磁环境下频谱搜索和信号检测分析
- LTE、WLAN等解析和分析

简要技术规格

频率范围	频率规格	DC 耦合	AC 耦合
	8GHz	2 Hz to 8 GHz	10 MHz to 8 GHz
	26.5 GHz	2 Hz to 26.5GHz	10 MHz to 26.5 GHz
	44 GHz	2 Hz to 44 GHz	10 MHz to 44 GHz
	50GHz	2 Hz to 50 GHz	10 MHz to 50 GHz
内部参考频率	准确度: $\pm$ (上次校准日期 $\times$ 老化率+温度稳定度+校准准确度)		
	老化率: $\pm 1 \times 10^{-7}$ /年		
	温度稳定度: $\pm 1 \times 10^{-8}$		
频率读出准确度	频率读出准确度 = $\pm$ (标记频率 $\times$ 参考频率准确度 + 10 % $\times$ RBW + 2 Hz + 0.5 $\times$ 水平分辨率 + 1Hz) 水平分辨率 = span / (sweep points -1)		
扫描点数	101~100001		
计数器频率准确度	$\pm$ (标记频率 $\times$ 频率准确度) 分辨率: 0.001Hz		
频宽	范围: 0Hz, 10Hz~该型号最高频率		
	准确度: $\pm$ (0.1%频宽 + 频率水平分辨率)		
扫描时间	SPAN = 0Hz, 1us~20000s		
	SPAN $\geq$ 10Hz, 3us~20000s		
分辨率带宽	标配范围: 1Hz~20MHz(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 序列) 转换功率不确定度: (100kHz 为参考) $\pm 0.15\text{dB}@ (1\text{Hz} < \text{RBW} \leq 1\text{MHz})$ $\pm 0.25\text{dB}@ (1\text{MHz} < \text{RBW} < 10\text{MHz})$ 3 dB 带宽不确定度: <5% 形状因子 60 dB:3 dB: < 5		
分析带宽	100MHz (选件) 250MHz (选件) /500MHz (选件) /1000MHz (选件) /2000MHz (选件) 选件内带宽任意设置, 分辨率为 1Hz,范围 10Hz~选件最大带宽		
视频带宽	范围: 1Hz~20MHz(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 序列)		
触发方式	自由、功率、视频、外部、定时器、中频、射频		

检波方式	峰峰值、正峰值、负峰值、均方根、平均、取样		
剩余调频	(frequency = 1000 MHz, RBW = 1 kHz, sweep time = 100 ms) < 0.1 Hz		
相位噪声 (载频 1GHz, 25°C)	频偏	指标(dBc/Hz)	典型值(dBc/Hz)
	100Hz	-112	-113
	1kHz	-126	-128
	10kHz	-135	-137
	100kHz	-136	-139
	1MHz	-138	-140
	10MHz	-140	-142
相位噪声 (载频 10GHz, 25°C)	100Hz	-92	-93
	1kHz	-113	-115
	10kHz	-121	-123
	100kHz	-124	-125
	1MHz	-123	-124
	10MHz	-139	-141
显示噪声电平 (前放关) (输入端接匹配负载, 轨迹选平均, 检波类型为平均, 0dB 衰减, 归一化至 1Hz, 25°C)	频率范围	指标(dBm/Hz)	典型值(dBm/Hz)
	100Hz~10MHz	-143	-145
	10MHz ~500MHz	-151	-153
	500MHz ~1000MHz	-150	-152
	1000MHz ~3400MHz	-149	-151
	3400MHz ~6500MHz	-147	-149
	6500MHz ~8000MHz	-147	-148
	8000MHz ~13000MHz	-142	-144
	13000MHz ~18000MHz	-140	-143
	18000MHz ~30000MHz	-137	-139
	30000MHz ~40000MHz	-133	-135
	40000MHz ~44000MHz	-130	-133
	44000MHz ~50000MHz	-121	-125
显示噪声电平 (前放开) (输入端接匹配负载, 轨迹选平均, 检波类型为平均, 0dB 衰减, 归一化至 1Hz, 25°C)	频率范围	指标(dBm/Hz)	典型值(dBm/Hz)
	10MHz ~50MHz	-163	-165
	50MHz ~8000MHz	-165	-167
	8000MHz ~18000MHz	-162	-164
	18000MHz ~26500MHz	-158	-160
	26500MHz ~40000MHz	-157	-159
	40000MHz ~44000MHz	-156	-158
	44000MHz ~50000MHz	-147	-149
频率响应和绝对幅度 响应 (预选器开, 10dB 衰减, 25°C)	频率范围	指标(±x dB)	典型值(±x dB)
	2Hz~10MHz	±0.3	±0.3
	10MHz ~8000MHz	±0.3	±0.3
	8000MHz ~13000MHz	±0.5	±0.4
	13000MHz ~26500MHz	±0.6	±0.6

	26500MHz ~40000MHz	±1.0	±0.7
	40000MHz ~50000MHz	±1.4	±1.3
频率响应和绝对幅度 响应 (预选器关, 10dB 衰减, 25℃)	频率范围	指标(dB)	典型值(dB)
	(10dB 衰减, 25℃)		
	2Hz ~10MHz	±0.3	±0.3
	10MHz ~8000MHz	±0.3	±0.3
	8000MHz ~13000MHz	±0.3	±0.4
	13000MHz ~26500MHz	±0.6	±0.5
	26500MHz ~40000MHz	±0.8	±0.6
	40000MHz ~50000MHz	±0.9	±0.8
衰减器转换不确定度	(f = 2000MHz, 衰减 0 dB to 70 dB, 相对 10 dB 衰减) < 0.25dB		
邻信道泄漏功率比 (ACLR)	(3GPP WCDMA, single carrier, 1 DPCH, carrier frequency = 2 GHz)		
	第一邻道功率	第二邻道功率	
	噪声消除关: -69 dBc	噪声消除关:-71 dBc	
	噪声消除开: -80 dBc	噪声消除开-82 dBc	
	(5G-NR, TM3_1a, carrier frequency = 3.5 GHz)		
	第一邻道功率	第二邻道功率	
	噪声消除关: -55 dBc	噪声消除关:-55 dBc	
	噪声消除开: -61 dBc	噪声消除开-62 dBc	
三阶截获点 (TOI)	(输入两个-10dBm 信号, 间隔 1MHz, 25℃)		
	频率范围	指标	典型值
	fin < 5 MHz	> 20 dBm	23 dBm
	5MHz ~ 100MHz	> 17 dBm	21 dBm
	100MHz ~ 2000MHz	> 19 dBm	22 dBm
	2000MHz ~ 6500MHz	> 19 dBm	21 dBm
	6500MHz ~ 8000MHz	> 17 dBm	19 dBm
	8000MHz ~ 26.5GHz	> 20 dBm	23 dBm
	26.5GHz~ 50GHz	> 20 dBm	22 dBm
剩余响应 (输入端接匹配负载, 0db 衰减, 25℃)	频率范围	指标	典型值
	f < 1MHz	< -90dBm	< -90dBm
	1MHz ~ 8000MHz	< -100dBm	< -110dBm
	8000MHz ~ 26.5GHz	< -100 dBm	< -100 dBm
	26.5GHz ~ 50GHz	< -100 dBm	< -100 dBm
输入驻波比 VSWR (10 dB 衰减)	10 dB 衰减		
	<8GHz	1.4	1.3
	8GHz ~ 26.5GHz	1.6	1.6
	26.5GHz ~ 44GHz	2.2	2.1
	44GHz ~ 50GHz	2.5	2.4
IQ 存储深度	最大 2G 样点		
流盘存储深度	10TBytes 字节		
实时频谱	分析带宽(MHz): 250M(选件)/500M(选件)/1000M(选件)/2000M(选件)		

	截获概率 (POI): 100% 截获概率 100%信号持续时间优于 0.65us FFT 长度: 1024/2048/4096/8192/16384/32768 FFT 窗: Blackman Harris, Flattop, Gaussian, Rectangular, Hanning, Hamming, Kaiser FFT 重叠率: ≥ 50% FFT 最大处理速度: 2539062 次/秒 显示方式: real-time spectrum, persistence spectrum, real-time spectrogram, power vs. time, power vs. time waterfall
--	--

成都坤恒顺维科技股份有限公司

地址: 四川省成都市高新区康强二路388号

Chengdu KSW Technologies Co.,Ltd.

电话: 400-068-5656

All rights reserved.

传真: 028-87901547

版本号: 202502v1

邮编: 611731



网址: www.ksw-tech.com