

# 议程

### ▶泰克推出新一代超宽带矢量信号系统宽带信号产生方案

- DPO70000SX 宽带实时示波器
- AWG70000A 任意波形产生器

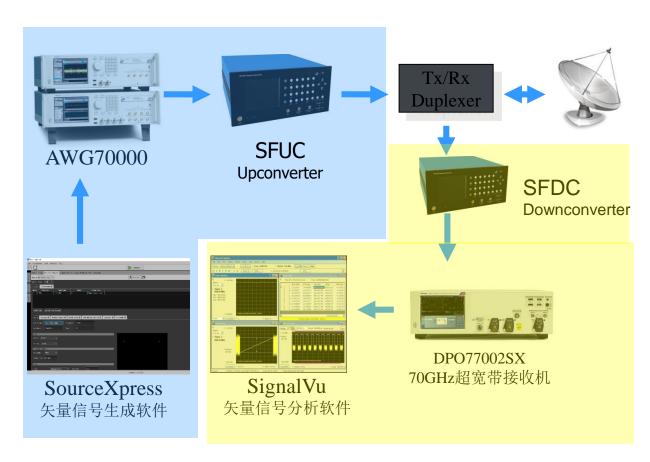
### ▶泰克推出新一代中端射频测试测量的完整解决方案

- AWG5200 系列任意波形产生器
- RSA5000B 实时信号分析仪
- RSA7100A 实时信号采集分析仪

### ▶泰克推出新一代多通道示波器简化您的测试

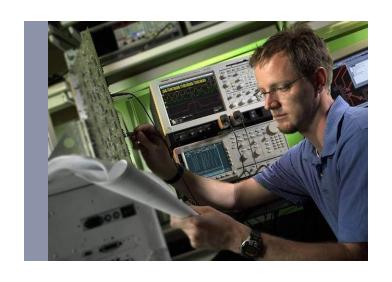
• MSO5X 实时多通道示波器

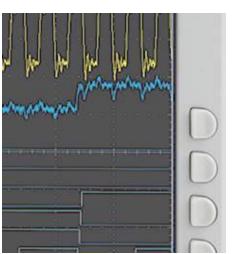
## Tektronix超宽带矢量信号系统应用框图



- 完整闭环测试系统
- 支持全环路幅相一致性自动 校准
- 支持各种现代体制通信及雷达信号产生及分析
- 70GHz射频信号直接采集
- 系统组成简单,使用方便快捷, 易于维护

# 泰克DPO/DPS70000SX实时示波器 – 采用ATI技术



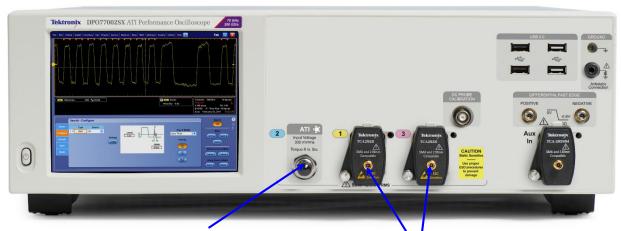




## ATI性能示波器

- 70GHz模拟带宽, 4.3ps上升时间(20%-80%)
- 200GS/s采样率
- <125fs抖动噪底
- ≥25GHz边沿触发带宽
- 紧凑的5 ¼"示波器封装

- ✓ 低噪声ATI结构
- ✓ 同类最优秀的信号捕获功能
- ✓ 紧凑的封装,精密多台同步



- 1通道 x 70GHz带宽
- 单端, 100mV<sub>fsr</sub> ~ 300mV<sub>fsr</sub>
- 200GS/s采样率
- 高达1 G样点记录长度

- [或] 2
  - 2通道 x 33GHz带宽
  - 单端, 62.5mV<sub>fsr</sub> ~ 6V<sub>fsr</sub>
  - 每条通道100GS/s采样率
  - 每条通道高达1 G样点记录长度



# 仪器尺寸比较 - 紧凑型和台式机

- 通道数量更高,提高机架空间利用效率
- 位置灵活
  - 。 放在DUT附近,缩短电缆长度,保持信号完整性
  - 。 放置监视器/鼠标,操作方便





## 可扩充的性能

- 紧凑的仪器,提高配置灵活性
- UltraSync高性能同步,多台配置
- 设计目标<125fs<sub>RMS</sub>通道间抖动

紧凑的5 ¼"封装,选配外部显示器,用于用户界面



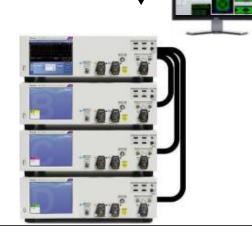
采用多台仪器,提高性能

配置灵活,精确同步定时

UltraSync高性能同步和控制总线



- 12.5 GHz采样时钟参考源
- 协调触发, <125fs rms通道间抖动
- 高速数据路径

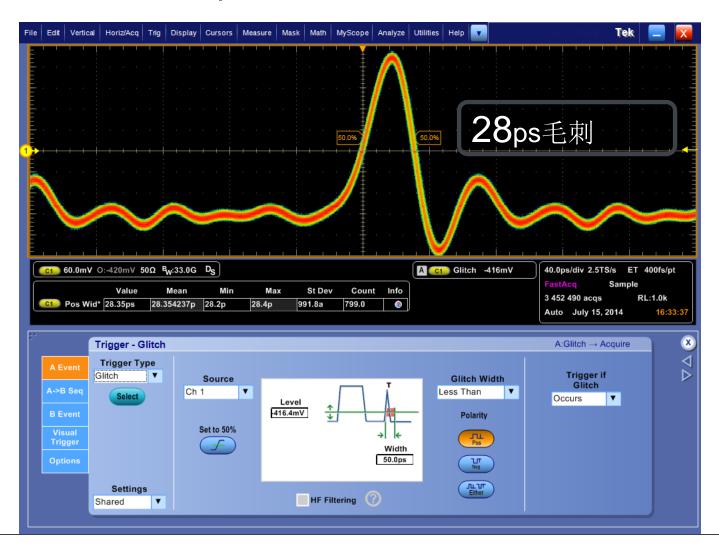


## 新触发改进功能

- •新: ≥25 GHz边沿触发带宽
- •新: <30ps毛刺触发宽度
- •新: 40ps最小定时器
- ·新:RF包络触发类型
- •新: >10GHz辅助触发带宽
- Pinpoint触发
- 可视触发

## 毛刺触发性能

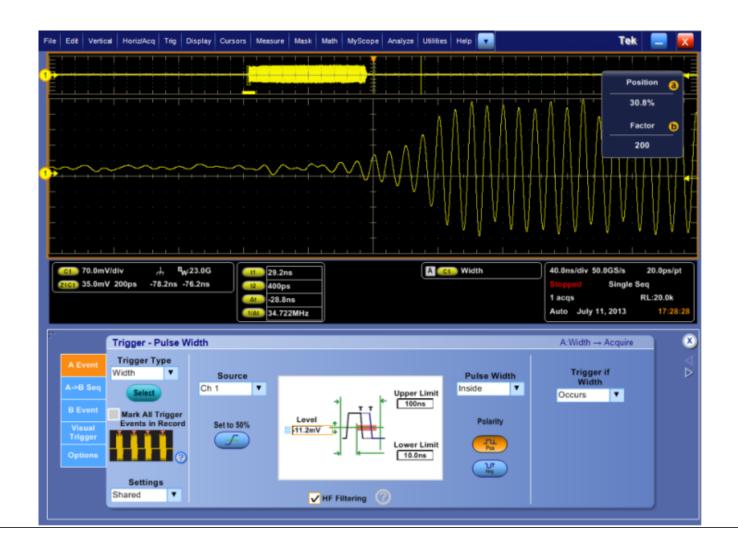
•最小毛刺宽度 < 30ps





## RF包络触发

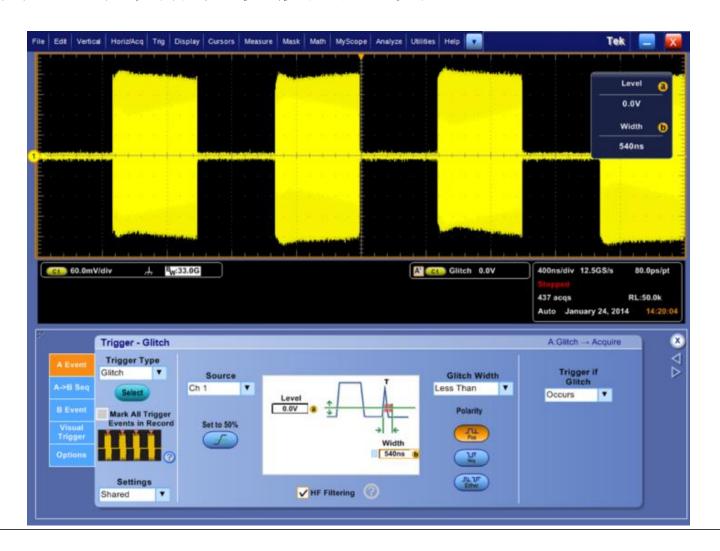
•触发信号包络,而不是载波



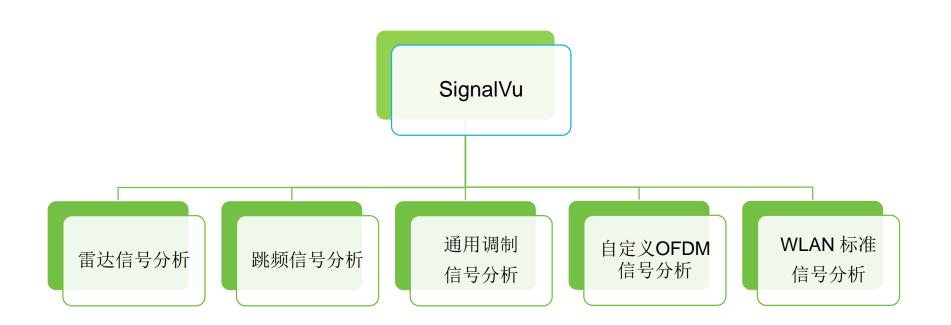


## RF包络触发

•选择性地触发指定宽度的突发



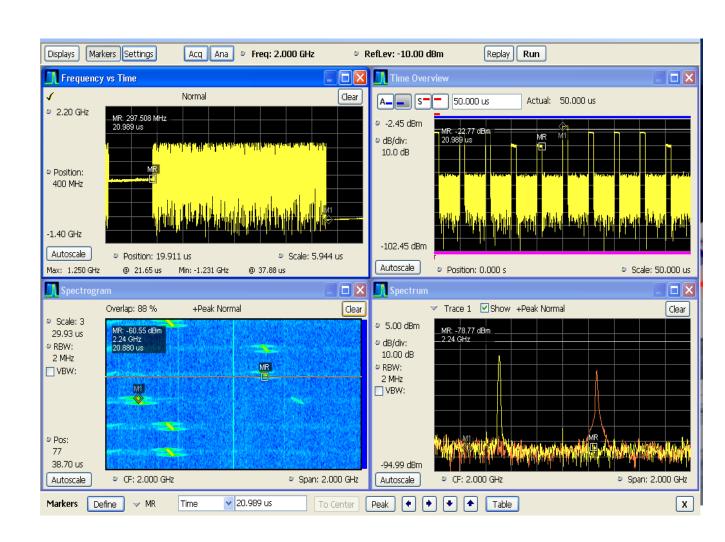
# 高级分析套件SignalVu全面剖析信号质量



泰克新产品和新方案介绍

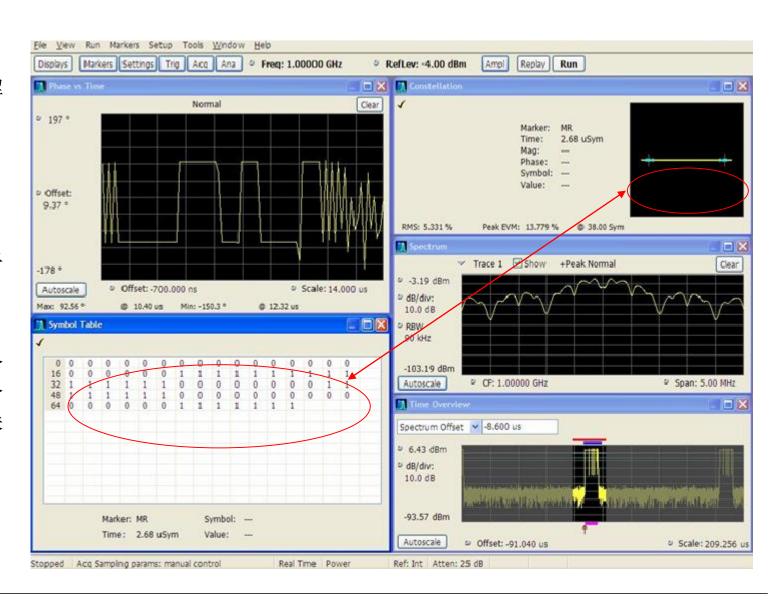
# SignalVu真正的时间相关多域观测

- ■Time overview 作为多域相关的核心
- ■三维频谱图也 可以和其他域相 关测量
- ■分析窗和频谱 窗各自独立

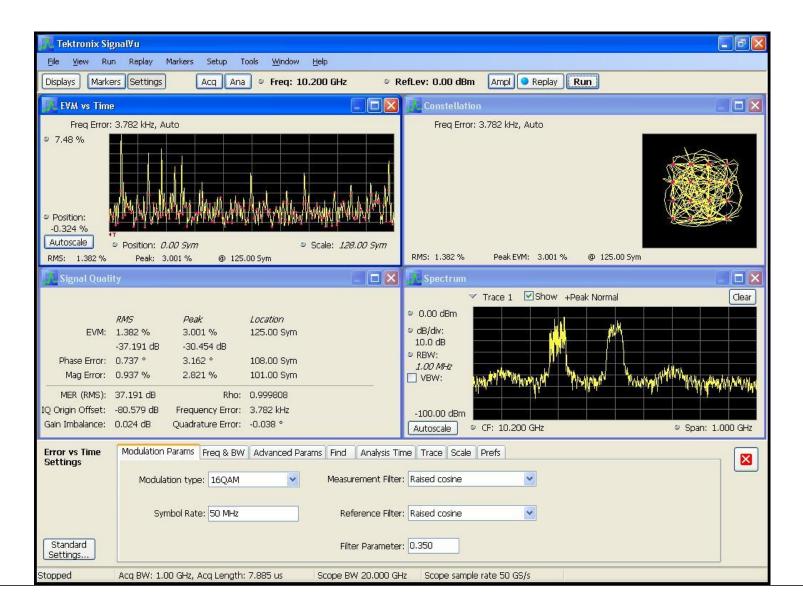


# SignalVu对宽带调制信号的分析功能

- ■同时进行 模拟数字解 调
- ■"指哪打哪"
- ■分析窗和 频谱窗个子 独立
- ■可变分析 窗,矢量分 析和频谱分 析各不耽误

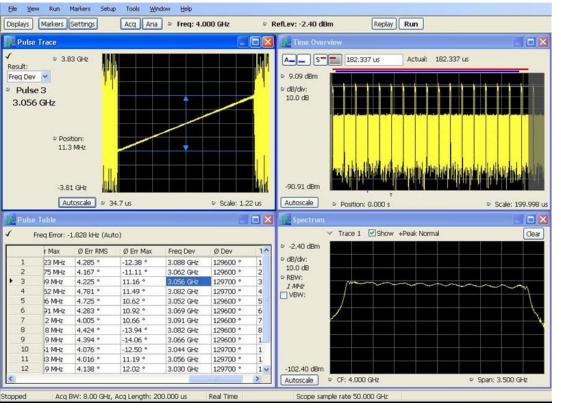


## 宽带矢量信号应用实例-多载波数字调制信号





## 雷达自动分析软件

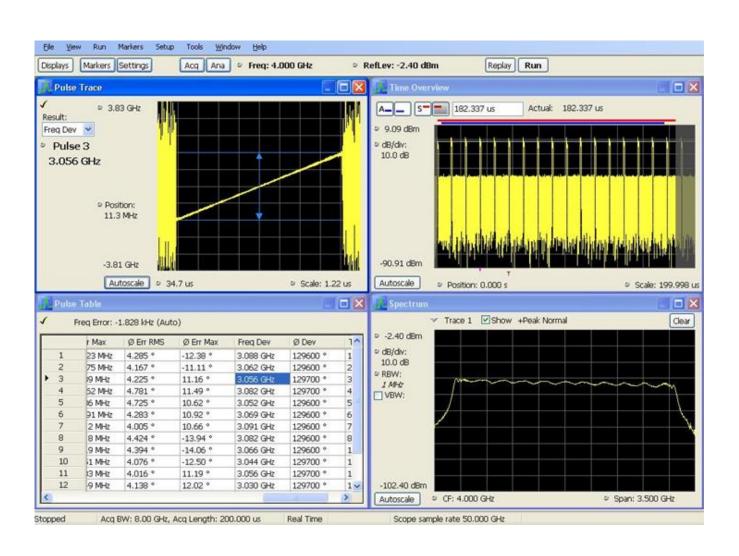


- 1) Average ON Power:平均开功率
- 2) Peak Power: 峰值功率,针对脉冲方式
- 3) Average Transmitted Power: 平均发射功率
- 4) Duty Factor (Ratio): 占空比
- 5) Duty Factor (%): 占空比(百分比显示)
- 6) Pulse Width: 脉冲宽度
- 7) Repetition Rate (Hz): 脉冲重复频率
- 8) Repetition Interval (Sec): 脉冲重复间隔
- 9) Rise Time: 脉冲边沿的上升时间
- 10) Fall Time: 脉冲后沿的下降时间
- 11) Ripple: 纹波(脉冲顶部的不平坦),百分比或dB表示
- 12) Droop: 脉冲顶部的衰落, 百分比或dB表示
- 13) Pulse-Pulse Phase Difference: 脉冲到脉冲之间的相位差 (脉冲的固定位置)
- 14) Pulse-Pulse Freq Difference: 脉冲到脉冲的频率偏差
- 15) RMS Freq Error: 频率误差的有效值(比如线性跳频信号上的某个点与理想线性跳频信号之间的差值)
- 16) Max Freq Error: 频率误差最大值(脉冲内部频率差的最大值)
- 17) RMS Phase Error: 相位误差的有效值
- 8) Max Phase Error: 相位误差的最大值
- 19) Freq Deviation: 频率偏差(指的是线性调频信号,的线性调频带宽,其他的信号也是指调制带宽)
- 20) Phase Deviation: 相位偏差(调制带宽内的相位变化)
- 21) Impulse Response(dB): 对Chirp雷达信号进行脉压后的主 瓣旁瓣功率比
- 22) Impulse Response(ns): 对Chirp雷达信号进行脉压后的主瓣宽度
- 23) Time: 每个脉冲的精确时刻

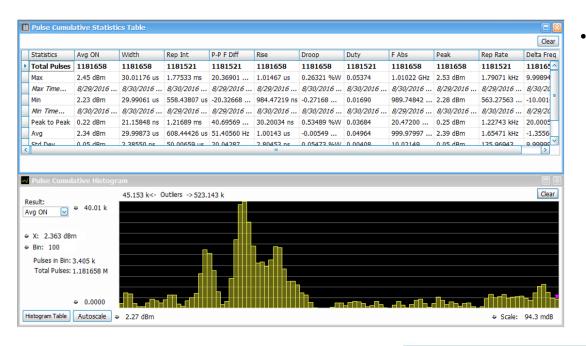


## 创新的雷达性能测量一线性调频雷达线性度测量

- 脉冲分析套 件作为相参 分析的载体
- 提供多脉冲 的趋势分析

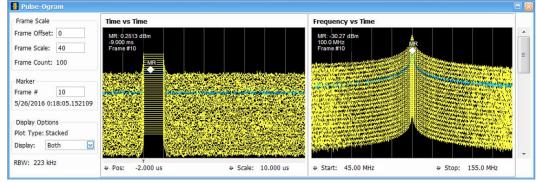


## 脉冲信号累积显示分析

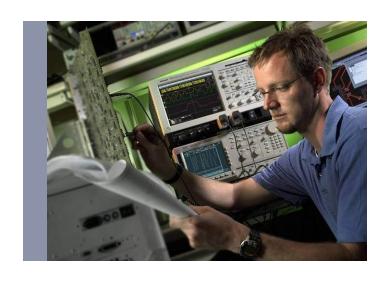


可以累计统计脉冲各测量项目的最大值、最小值、峰峰值、平均值和标准偏差,以及脉冲戳的最小和最大值

 可以将多次捕获的脉冲信号,其 幅度和频谱按瀑布图的方式,时 间累积显示



# AWG70000A 系列任意波形产生器









# AWG70000A系列任意波形产生器

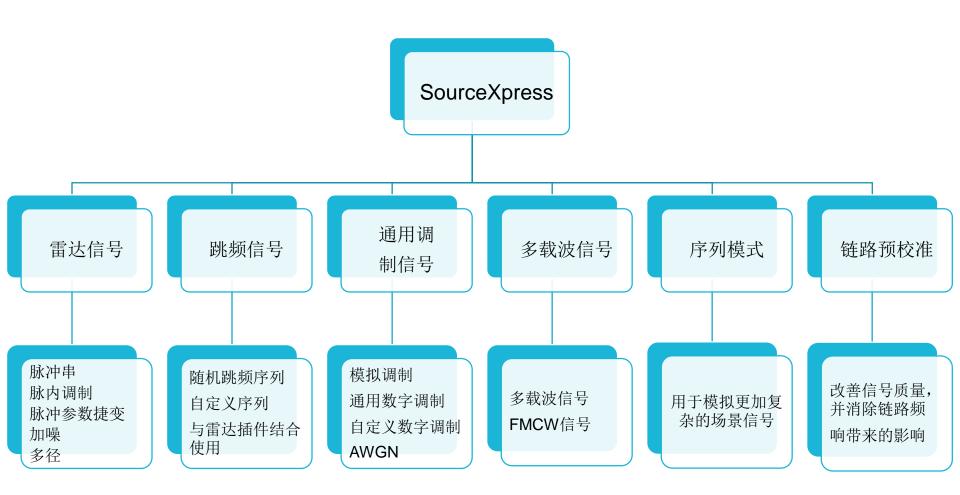


AWG70001A	
通道数量	1
采样率	1.5 KS/s - 50 GS/s
最大输出频率	20.0 GHz
动态范围 (SFDR)	> 80 dBc
DAC分辨率	10位
波形存储器	2 G样点 (标配)
(每条通道)	16 G样点 (选配)

AWG70002A		
通道数量	2	
采样率	1.5 KS/s - 25 GS/s	
最大输出频率	10.0 GHz	
动态范围(SFDR)	>80 dBc	
DAC分辨率	10位	
波形存储器	2 G样点(标配)	
(每条通道)	8 G样点(选配)	



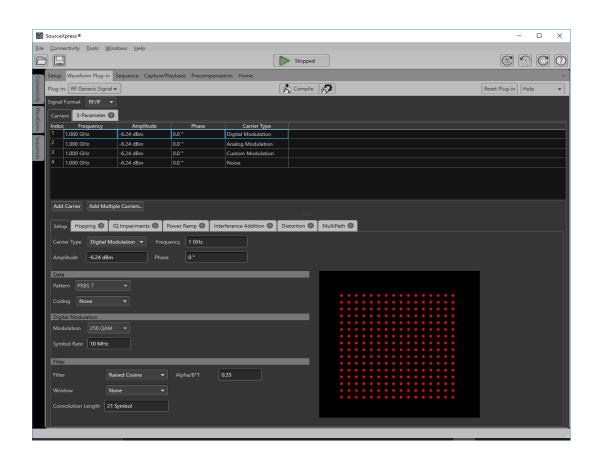
➤ 强大 SourceXpress 简化复杂波形的模拟



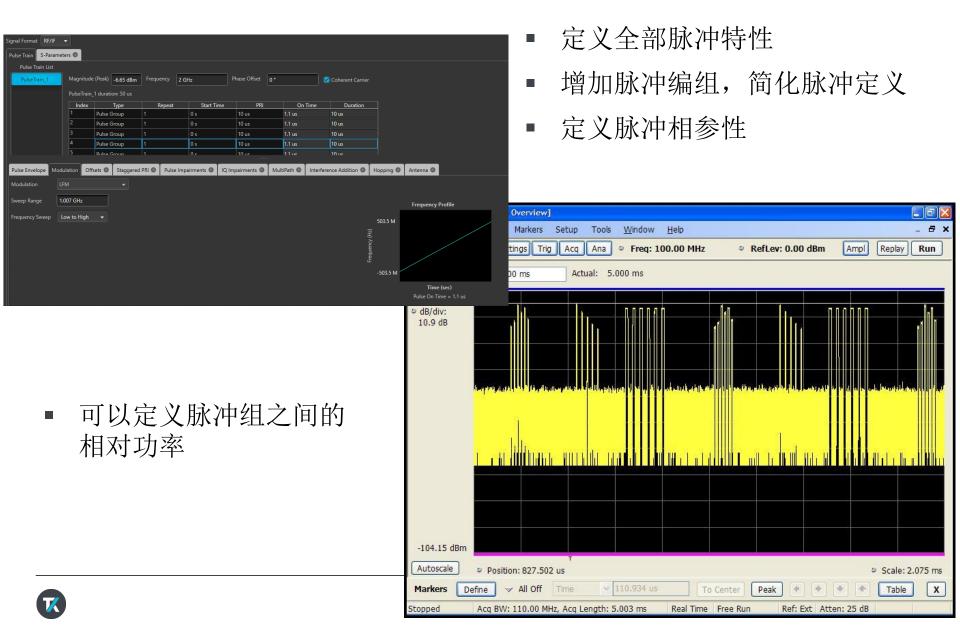
泰克新产品和新方案介绍

# SourceXpress射频信号仿真和生成平台

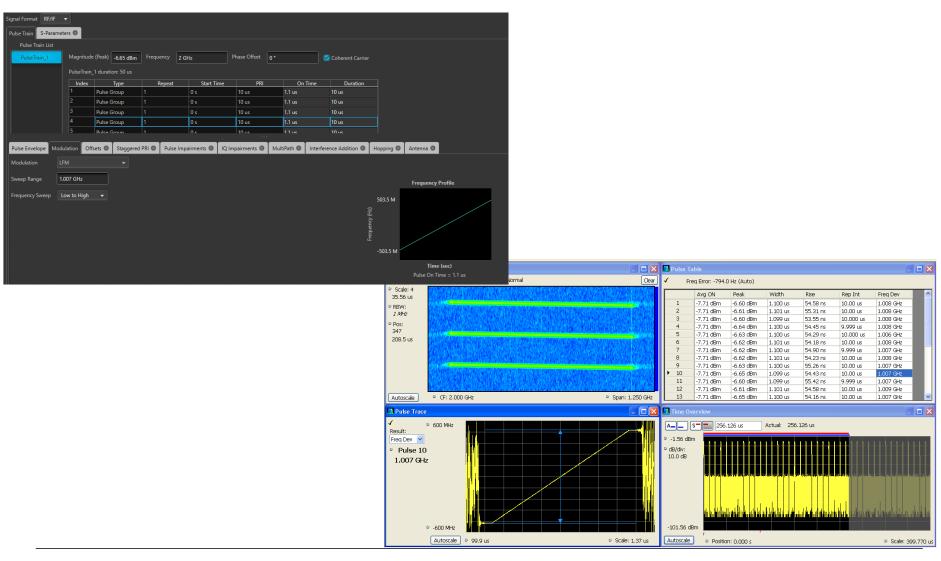
- 通用射频信号生成能力
  - 。各种模拟
  - 。数字调制
  - 。用户自定义调制信号
- 背景信号模拟、信道模拟
  - 。多个信号合成
  - 。跳频
  - 。功率渐变
  - 。IQ不平衡
  - 。失真
  - 。多径
  - 。其它干扰
- 高级雷达信号生成



## 使用泰克AWG产生特定脉冲序列

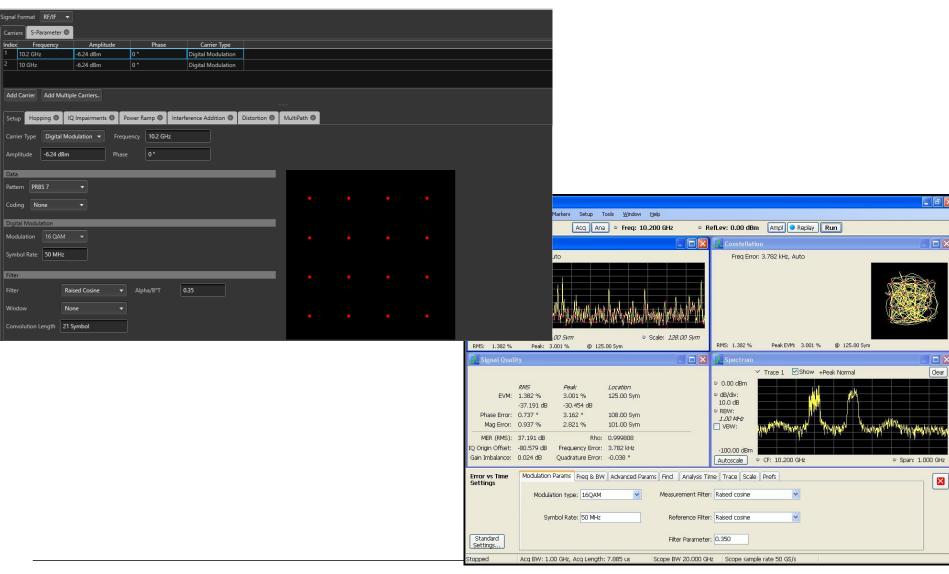


# 使用AWG产生线性扫频(LFM)信号



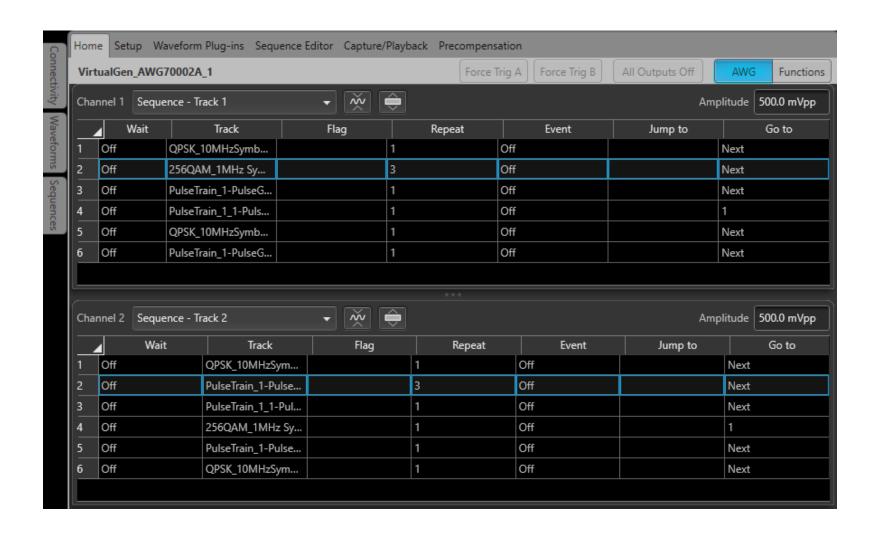


# 使用SourceXpress在AWG上生成多载波通信信号





# 序列模式用于生成复杂场景信号



# 预失真校准

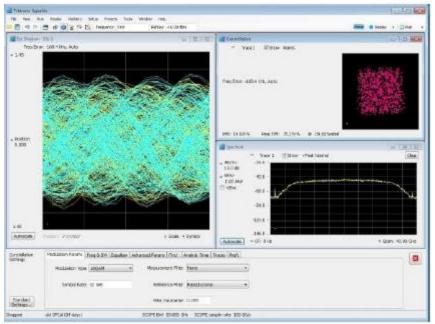


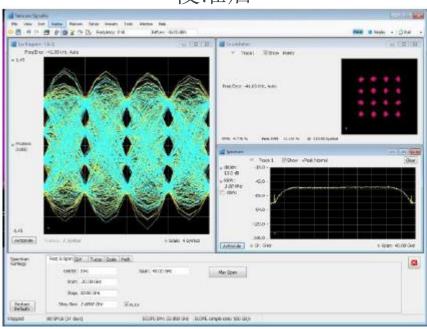


# SourceXpress支持链路预校准改善信号质量

#### 16QAM, 2G波特率

校准前校准后

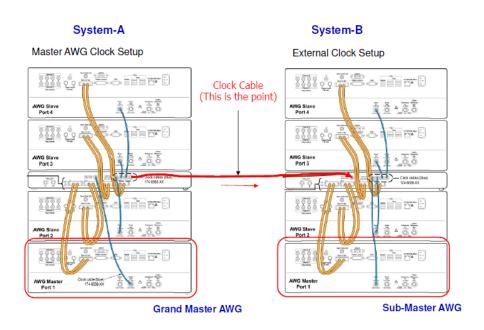




## 多通道信号产生系统

- Up to 8 unit, 16 channel
- Channel to channel jitter < 1ps</li>

- Correlated or non-correlated
- Capable to integrate more AWGs based on same topology
- Fully automatic de-skew process







# 多通道信号产生和测试系统





# 议程

### ▶泰克推出新一代超宽带矢量信号系统宽带信号产生方案

- DPO70000SX 宽带实时示波器
- AWG70000A 任意波形产生器

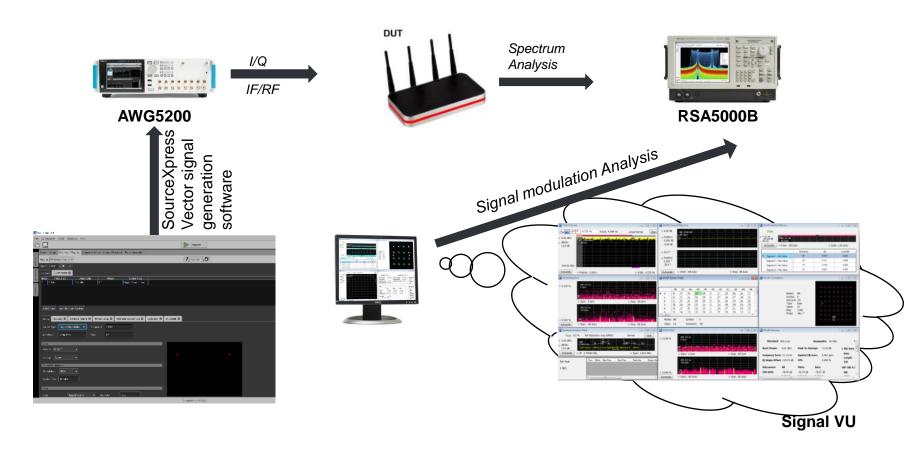
### ▶泰克推出新一代中端射频测试测量的完整解决方案

- AWG5200 系列任意波形产生器
- RSA5000B 实时信号分析仪
- RSA7100A 实时信号采集分析仪

### ▶泰克推出新一代多通道示波器简化您的测试

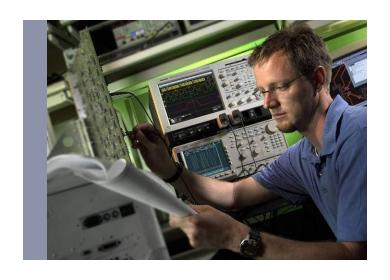
• MSO5X 实时多通道示波器

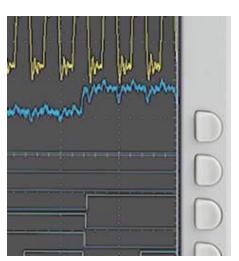
## 新一代中端射频测试测量的完整解决方案



- · 价格亲民、性能出色的一整套RF测试解决方案
- 支持AM/FM/PM和最广泛应用的矢量和数字调制信号的产生、接收与分析
- 丰富而强大的功能,让工程师从容应对来自时域、频域、调制域等各个方面的挑战
- 业界最低成本的超宽带复杂信号产生、捕获与分析解决方案

# AWG5200系列任意波形产生器

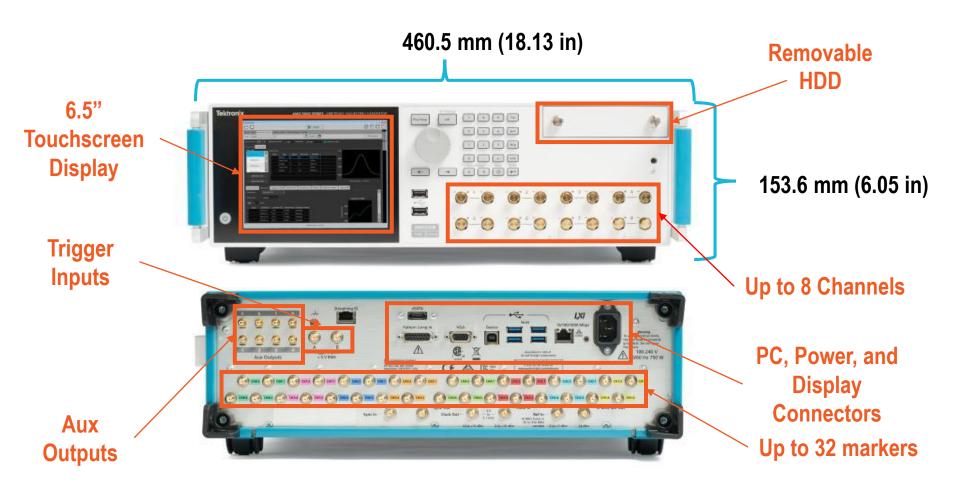








> 高性能AWG5200助力新产品的开发



泰克新产品和新方案介绍

### ➤ 高性能AWG5200助力新产品的开发

#### 8 CHANNELS -- FLEXIBILITY

#### • 最干净的信号

- 。 16 bits 垂直分辨率
- 。 10 GS/s DAC采样率
- 。 极低的噪声电平

#### • 支持数字上变频架构

- 。改善了信号质量
- 。扩展了波形播放时长

#### • 可大规模扩展级联

- 。 每台仪器提供最多8个独立通道,具有最佳的每通道成本
- 。多台仪器同步功能

#### • 简化安装与设置

13-JUL-18

- 。 Matlab 兼容性
- 。与泰克其他AWG信号源代码兼容



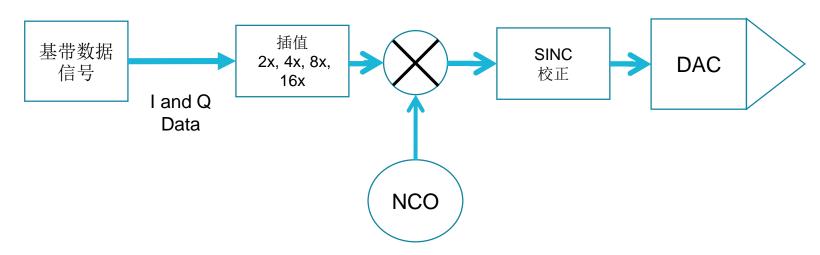
- 10 Gsamples/s sample rate
- 16 bit vertical resolution
- 2 GHz (-3 db) bandwidth, usable to 8 GHz
- 2 GSamples/channel memory (Standard)
- -70 dBc SFDR (In-band, 10 GS/s, DC-1.25
  GHz)

35

- 1.5 Vp-p Diff @ 2 GHz
- -85 to +10 dBm @ 10 MHz to 2 GHz

> 高性能AWG5200助力新产品的开发

#### AWG5200采用数字上变频架构



- (1) 数字上变频融合16位分辨率、宽调制带宽来生成高性能中频信号并延长了播放时间。
- (2) 幅度与频率控制独立于波形。基带波形以I/Q形式存于存储中,以灵活的中频频率和幅度输出。载波频率和幅度在波形播放时任意可调。
- (3) 适合高载频、低调制带宽信号,节省内存,拉远镜频

泰克新产品和新方案介绍

# 泰克推出新一代宽带信号产生方案

▶ 高性能AWG5200助力新产品的开发

#### AWG5200可大规模扩展级联

- 每台信号源提供8个独立的严格同步的通道
  - 。每个通道真正完全独立 不再为带宽牺牲采样内存
  - 。通道之间没有串扰
  - 。每个通道具有独立的波形序列控制和存储器
  - 。与模块化平台相比,完全集成化的平台可以提供更快速 的波形加载和更纯净的射频性能
- 多台仪器的同步功能可以提供比之前行业现有更加低成本的扩展实验规模方案
  - 。使用一半的仪器提供同样多的测试通道

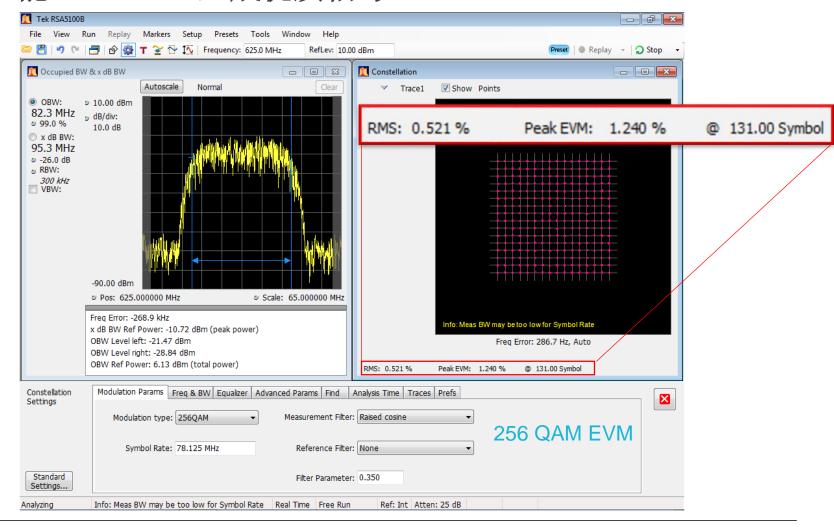




泰克新产品和新方案介绍

# 泰克推出新一代宽带信号产生方案

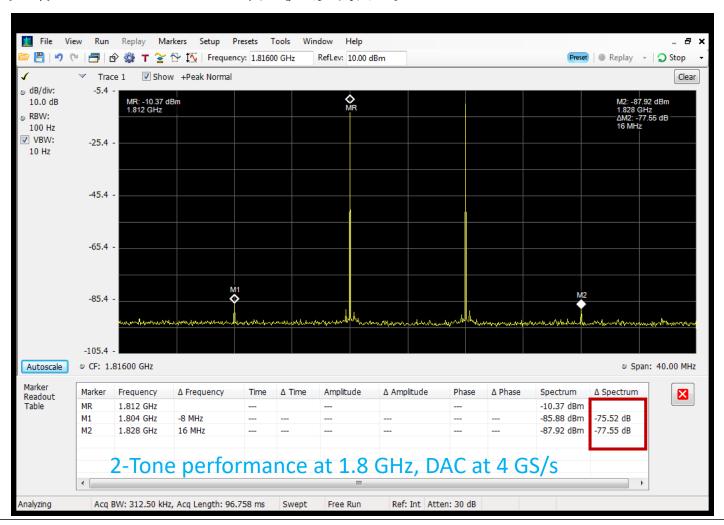
高性能AWG5200生成优质信号



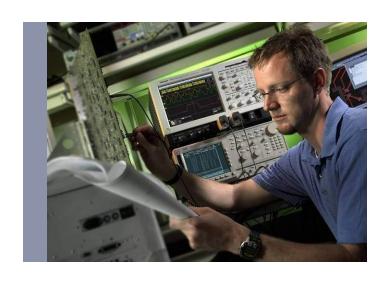
泰克新产品和新方案介绍

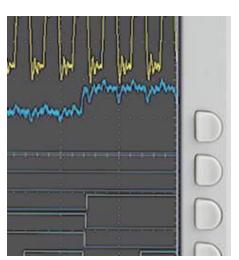
# 泰克推出新一代宽带信号产生方案

> 高性能AWG5200生成优质信号



# 实时信号分析仪RSA5000B





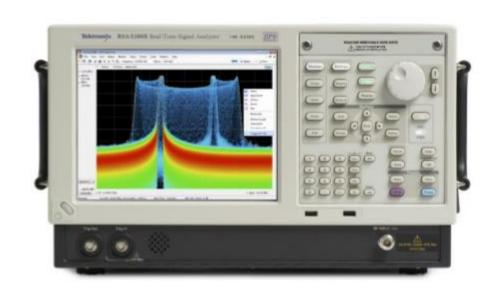




#### 数字RF信号分析平台 功能强大的接收机——实时频谱分析仪RSA5000B

- 发现
  - 。 DPX技术, 无以伦比的发现问题的工具
- 触发
  - 。 专利技术的频率模板触发, 从频域重新定义定位特定信号的工具
- 捕获
  - 。 长达秒级的捕获能力, 为分析提供存储保障
- 分析
  - 。 多域分析,全面覆盖流行的测试项目

业内领先的宽带**频谱**分析仪 迎接最棘手的**数字**RF测试挑战



#### RSA真正的多域联合分析

- 传统的Radio测试
  - ACP, Power Ramping, EVM, etc.
  - 。 多台测试设备集成, 配置复杂
- 多域联合分析的优势
  - 。一次采集完成全部测试
  - 。不需要重新搭设备
  - 。创新的分析功能,解决测试难题
  - 。 多域分析=多个仪器相加
- 创新的功能
  - 。自动测量换频时间
  - 。任意跳频点进行解调
  - 。自动音频分析功能
  - 。新的跳频测量自动分析软件
  - 。生动的显示功能
  - 。100%的捕获概率



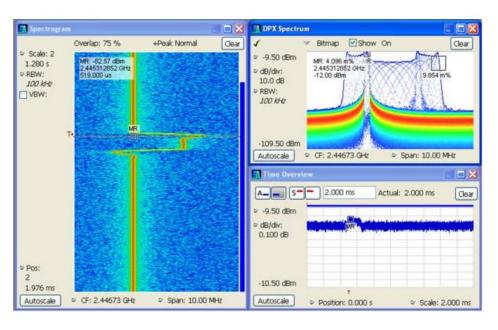
Real Time Spectrum Analyzer

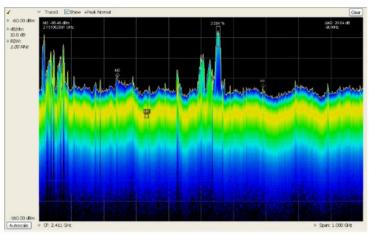


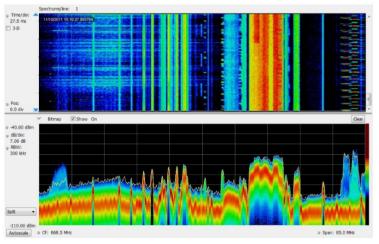


## 实时频谱显示技术(DPX)用于频谱监测

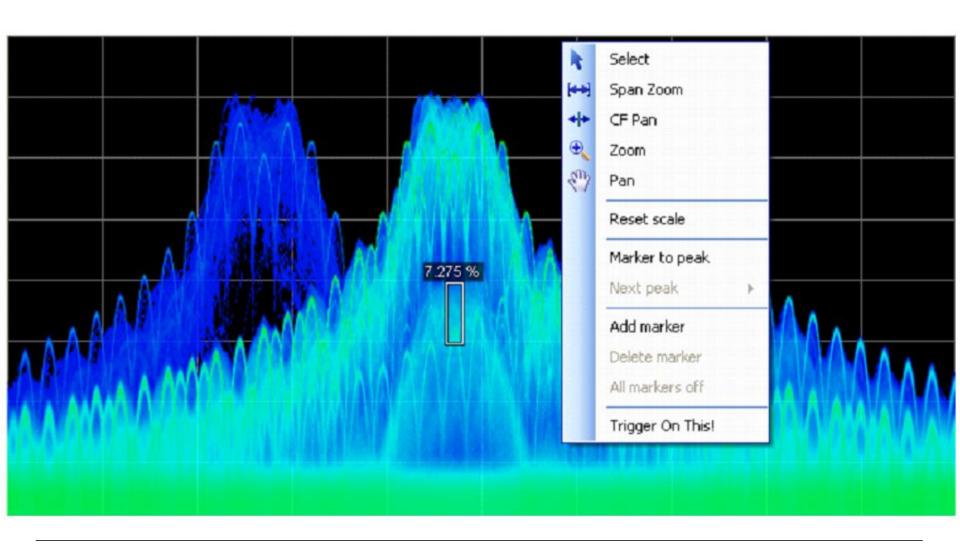
- 实时信号分析仪
- 100% 发现驻留时间超过 0.434us 信号
- 发现复杂电磁环境下的同频 信号





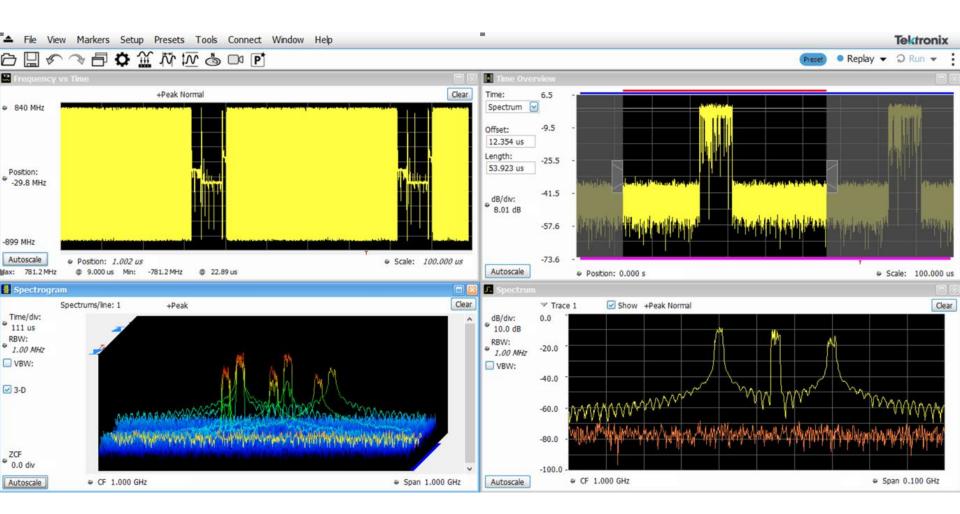


# 创新的频谱概率密度统计及触发





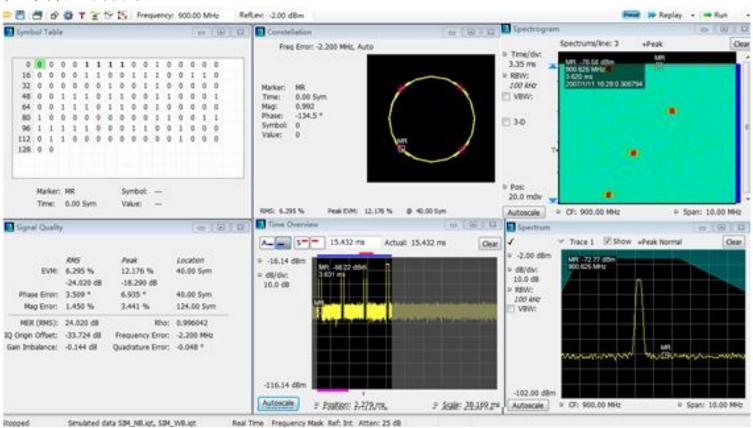
#### 3-D频谱瀑布图显示



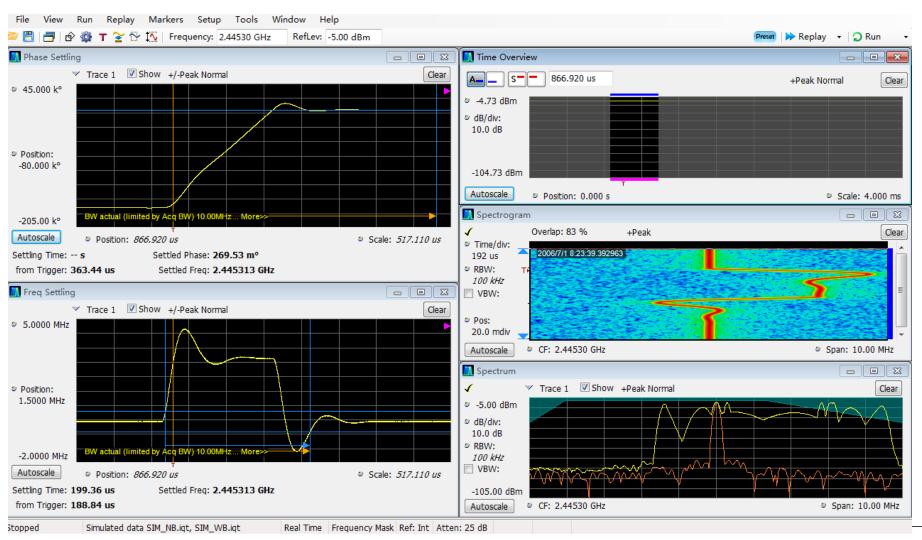


#### 对时变信号进行矢量分析

- "指哪打哪"-RTSA
  - 先触发、选时间窗、再分析
- "打哪指哪"-VSA
  - 先采集、再分析



#### 时间关联多域分析 - 跳频信号换频时间的测量







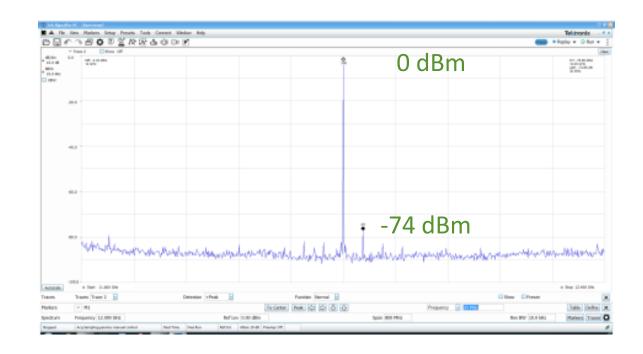
#### 高性能频谱分析

- 。 频率范围: 16 kHz- 14/26.5 GHz
- 。相位噪声(@10 kHz偏移)
  - -134 dBc/Hz at 1 GHz (typical)
  - -120 dBc/Hz at 10 GHz
- 。底噪与线性度
  - -156 dBm/Hz DANL at 3.6 14 GHz
  - -150 dBm/Hz DANL at 14 26.5 GHz
  - +18 dBm IIP3 at 7.5 to 26.5 GHz
- 。采集带宽
  - 320 MHz (标配)
  - 800 MHz > 3.6 GHz (选配)



#### 无杂散动态范围

- 。普通模式
  - >70 dB (preselected)
  - 实测硬件性能
    - 。中心频率: 12 GHz
    - 。分析带宽: 800 MHz
    - □ =>杂散: -74 dBc
- 。实时频谱
  - 65 dBc 800 MHz带宽



#### 数据流盘采集

- 。No Raid (标配)
  - 2 G SignalVu-PC采集内存
    - 。 最大带宽下可采1秒
  - Fast Frame 分段储存
    - 。长脉冲

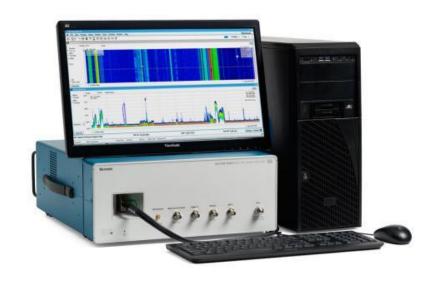
#### 。RAID (选件)

- IQ数据储存到本地硬盘
  - 。最多可采集8x10<sup>12</sup>点IQ数据
  - □ >2小时 800 MHz BW,
  - □ >10小时 160 MHz BW
- 。同时采集与分析
  - 2 Gsps中频数据采样
  - 实时频谱分析+数字调制解调+流盘储存



#### 实时频谱分析性能

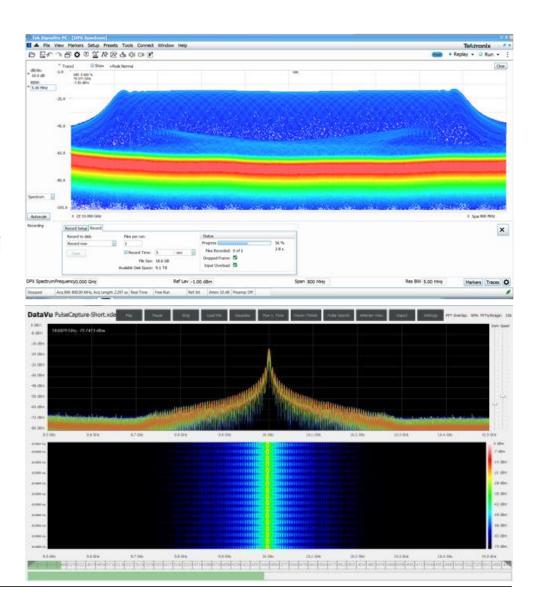
- 。 最小信号捕获时间 100% POI
  - 700 ns 频域
  - <4ns-时域
- 。 更多触发模式:
  - 频率模板(Frequency Mask)
  - 密度触发 (DPX density)



RBW	频谱处理速度	100% POI
50 MHz	1.47M 频谱/s	700 ns
10 MHz	1.45M 频谱/s	800 ns
1 MHz	380 k 频谱/s	3.2 us
25 kHz	131 k 频谱/s	231 us

#### 应用-频谱管理(监测与记录)

- DPX实时频谱分析 800 MHz
- 扫频DPX 全频段
- 频率模板触发
- 全带宽2小时的RAID储存
- DataVu-PC软件 RAID数据后处理
  - 。彩色频谱, Spectrogram, 幅度vs时间
  - 。搜索和标记幅度事件
  - 。脉冲测试-PW, PRI, Amplitude and frequency
  - 。 Time overview 更快整理大数据

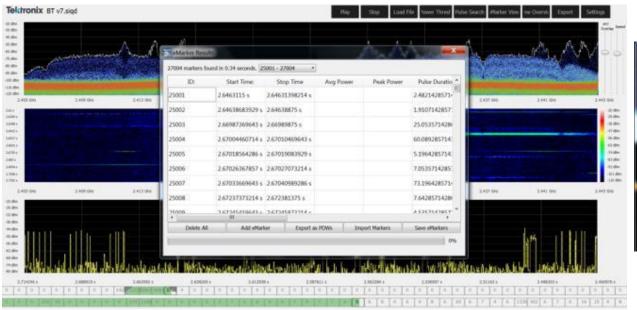


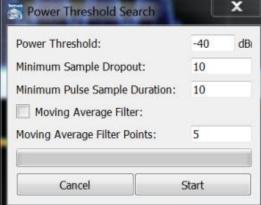
#### SMARK选件

#### 加入MARKERS, 阈值搜索,和TIME OVERVIEW

#### Markers

- 。数量无上限,可存最多2,000,000导出和导入
- 。用户可为每个Marker做标注
- 。可用作标记回放点



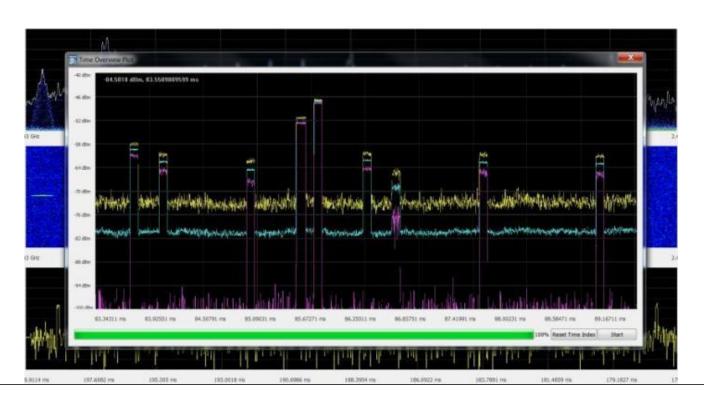




#### **Time Overview**

#### 数据时间预览,编辑起始和停止分析时间

- 所采数据中, 快速找到所需信号
- Peak, average, -peak
- 图形放大可用来设置起始和停止分析时间



#### 脉冲测试

#### 2,000,000个脉冲

- 为每一个脉冲提供起始/停止时间,平均功率,脉冲长度,重复间隔,频率等信息
- 可将测试结果输出为与其他工具兼容的PDWs或者.emrk格式





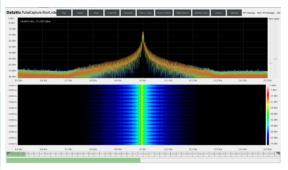
#### **RSA7100A Overview**

Feature		Specification	Competition	
Freq. Range		16 kHz-14/26.5 GHz	Competition can go to 90/110 GHz	
BW	Acquisition	320 MHz (standard) 800 MHz (Option)	255/510/1000(1200) MHz 2/5 GHz with scope	
	Real Time		510/512 MHz	
	Streaming		255 MHz or none	
Real time minimum signal duration		700 nsec	3.7 usec (KS) 1 usec (R&S)	
Classical performa		High performance, keeps up with competition	UXA, FSW Really are the world's best SAs	
Applications		Missing phase noise, noise figure for design	All apps available	
Streaming storage/re- analysis		Single supplier, well-priced, includes new DataVu-	Requires two suppliers, more expensive, complicated to buy	

**PC SW for fast review** 

complicated to buy





DataVu-PC



# 议程

#### ▶泰克推出新一代超宽带矢量信号系统宽带信号产生方案

- DPO70000SX 宽带实时示波器
- AWG70000A 任意波形产生器

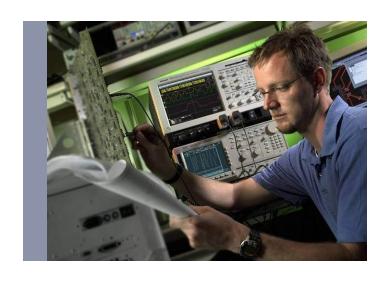
#### ▶泰克推出新一代中端射频测试测量的完整解决方案

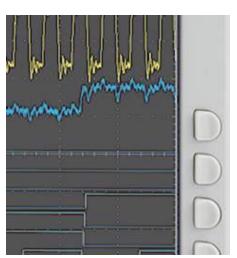
- AWG5200 系列任意波形产生器
- RSA5000B 实时信号分析仪
- RSA7100A 实时信号采集分析仪

#### ▶泰克推出新一代多通道示波器简化您的测试

• MSO5X 实时多通道示波器

# MSO5X新一代多通道示波器









#### 泰克5系列混合信号示波器(MSO)



匠心营造,行业标杆!

再度重新定义示波器……

REVOLUTION ERING.

13-JUL-18

> 多通道示波器助您高效测试

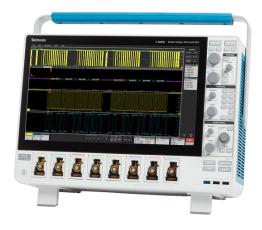


#### 5个业界第一!

- 1 4通道、6通道和8通道产品家族
- 2 ADC分辨率12-bit, 高分辨率模式达16-bit
- 3 可以重新配置示波器输入(FlexChannels™)
- 4 15.6" 高清显示器及容性触摸屏
- 5 选配 Windows 操作系统

#### > 多通道示波器助您高效测试

5 系列 MSO	MSO54	MSO56	MSO58
带宽	350 MHz, 500 MHz, 1 GHz, 2 GHz		
最大模拟通道	4	6	8
最大数字通道	32	48	64
(选配8通道数字探头)			
采样率 (模拟和数字通道)	6.25 GS/s		
标配记录长度 (模拟和数字通道)	62.5 M		
最大记录长度 (模拟和数字通道)	125 M		
波形捕获速率	500,000 wfms/s		
ADC 分辨率	12 位		
垂直分辨率	8 位 @ 6.25 GS/s		
	12 位 @ 3.125 GS/s		
	高达 16 位,采用High Res时		
集成函数信号发生器	Up to 50 MHz (选配)		
集成 DVM 和触发频率计数器	产品注册后免费使用		



示波器 逻辑分析仪 任意波形/函数发生器 协议分析仪 DVM 触发频率计数器

#### 每个通道标配一只无源探头! TPP0500B或者TPP1000

13-JUL-18

泰克新产品和新方案介绍

#### > 多通道示波器助您高效测试

#### 在需要时提供更多通道

- 全新 FlexChannel™技术,可以把每个输入 配置成:
  - 。(1)条模拟通道或
  - 。(8)条数字通道
- FlexChannel™配置成模拟通道还是数字通道,仅仅取决于该通道中插入的是模拟探头还是数字探头
- 支持模拟探头和数字探头的任意组合
- 实现了前所未有的灵活性,适应手边的各种调试任务

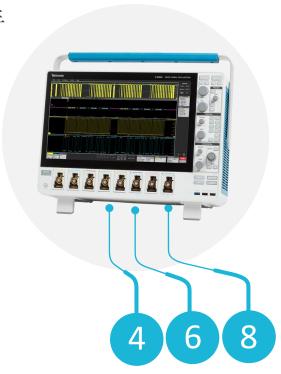
#### 业界领先!



#### > 多通道示波器助您高效测试

- 大多数工程师试图使用不止一台示波器,来解决棘手的设计问题
  - 。处理触发问题、同步挑战、关联问题、码型混乱
- 许多常见应用要求多于4条模拟通道:
  - 。三相功率电子
    - 马达控制
    - 逆电器设计
  - 。汽车电子/汽车ECU开发
  - 。电源设计
  - 。DC到DC功率转换

#### 业界领先!

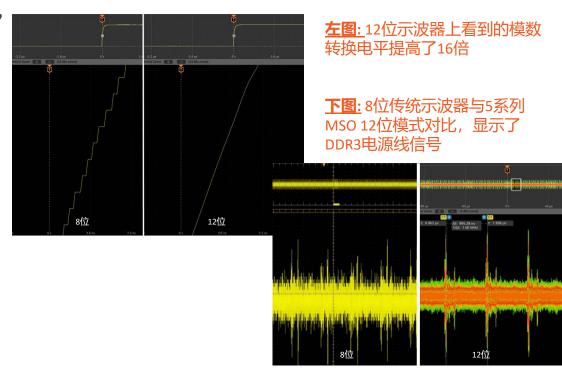


泰克新产品和新方案介绍

#### > 多通道示波器助您高效测试

#### 真正的12位ADC和全新HIGH RES模式,更准确地查看信号 业界领先!

- 下一代前端放大器降低了噪声,帮助解析小的信号细节
  - 。噪声比前一代示波器降低了 ~4.5 dB
- 12位模数转换器(ADC)提供的分辨率是传统8位ADC的16倍
- 全新High Res模式提供了最高16位垂直分辨率,可以更精细地查看频率较低的信号
  - 。在每种采样率下应用独特的 DSP滤波器限制了带宽,进而 限制了噪声,可以更准确地查 看信号



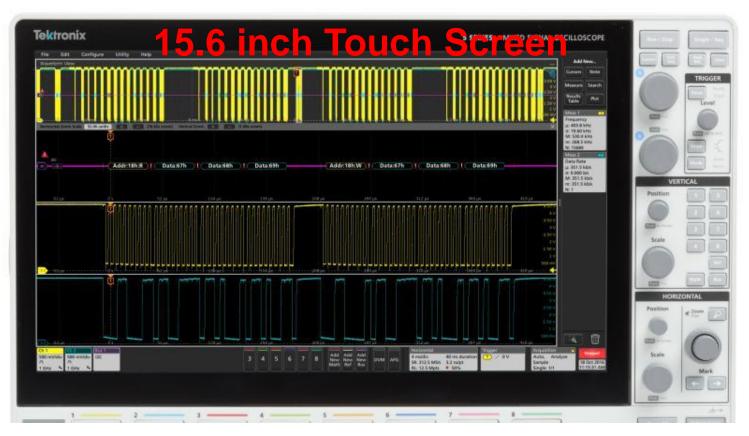
泰克新产品和新方案介绍

65

> 多通道示波器助您高效测试

手指开合. 缩放. 滑动. 全新一代用户界面

专为触控和鼠标操作设计,简便直观地操作示波器



## 内容回顾 针对无线/射频/通信类的应用

# 信号接收与分析 示波器 频谱分析仪 矢量信号分析软件



# Thanks

# Tektronix®