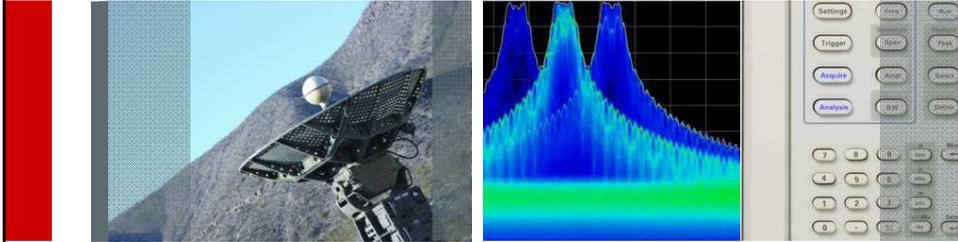


使用最新RSA5000信号分析仪 加速嵌入式RF设计



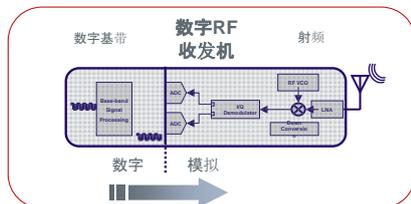
演讲人：刘韬
RF技术支持工程师
泰克科技（中国）有限公司

Tektronix

日程安排

- 数字RF设计挑战
 - 市场趋势、客户挑战和棘手的问题
- 新的嵌入式RF设计和测试解决方案
 - 泰克隆重推出RSA5000实时频谱分析仪
- 嵌入式RF设计实例
 - 嵌入式RF设计和EMI诊断
 - 无线通信设计
 - 频谱管理和监测

数字RF设计挑战 数字RF趋势和影响



2011年5月3日星期二

Tektronix Company Confidential

行业/技术/市场趋势

- 更加智能的无线设备迅猛增长
- RF频谱拥堵和利用率
- 无线技术绿色化
- 数字RF技术实现了
 - 把多种无线技术集成到一台设备中
- 数字到RF接口距天线更近
 - 复杂的时变技术, 以智能方式采用RF频谱

对测试测量的影响

- 需要解决方案分析复杂的随时间变化的RF信号
 - 时间相关多域分析
- 要求宽带测试解决方案
 - 信号分析和生成, 实现新的测量方法
- 需要信心及加快获得信息的周期
 - 现代结构消除了传统RF工具和方法不足问题

Tektronix

数字RF设计挑战 嵌入式RF设计趋势

- 过去的新兴事物现在成了标准
 - 嵌入式系统采用更多的RF
 - 汽车、家庭自动化、绿色能源系统都采用RF
 - 设计人员必须把RF与数字系统结合起来, 导致了集成和EMC挑战
 - 无线通信设计人员面临着技术挑战
 - 复杂的技术需要高带宽及以数字方式实现的设计
 - 频谱管理不断提高
 - 安全问题再加上日益提高的监控和侦听问题
 - 频谱拥挤, 要求更多的监测、实施和控制
- 所有客户都面临着成本挑战
 - 降低开发/运营成本和改善周期时间的需求必须与引入新技术的需求相平衡

4 2011年5月3日星期二

Tektronix Company Confidential

Tektronix

客户挑战

嵌入式RF系统中的系统集成和EMI诊断

- 现代化汽车是采用RF和数字系统的嵌入式系统的典型代表
- 设计人员需要保证互操作能力和安全性

Pervasive Automotive Electronics Enabled By Embedded Systems Technologies

Local Area Network (LAN)

The increasing use of LANs has added new design challenges as various serial data technologies and applications such as CAN, LIN, MOST, and FlexRay are integrated into automotive designs.



Power System

With the need for more energy efficient automobiles, power systems have become more complex. Hybrid and clean burning diesel technologies require advanced electronic control systems to ensure safe and environmentally responsible operation.



Digital Analysis

Using Electronic Control Units (ECUs) to control both essential and non-essential automobile systems is becoming the new industry standard. Based on digital technology, these ECUs require a deeper understanding of complex timing and signal integrity issues.



Digital RF

The use of TPMS and RFID systems within an automobile for safety and security systems has created the need to develop and measure real-time RF systems that can efficiently monitor vehicle operation and status.



客户挑战

无线通信设计

- 经济状况推动着抑制成本及提高效率的需求
 - 开发时间不断缩短
 - 资本开支和开发成本不断提高
- 新兴技术要求新的测试解决方案
 - 带宽已经提高
 - 复杂的调制、SDR和频率捷变成为标准



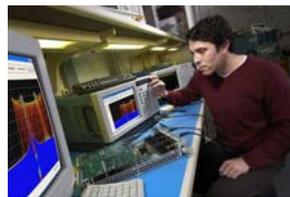
客户挑战:
频谱管理

- 安全问题提高，推动着政府进行监测和侦听
 - 更多的监测站推动着对适度成本系统的需求
 - 新信号给旧解决方案带来了挑战
 - 为完成使命，必需采用宽带宽实时监测技术



客户棘手的问题:
频谱分析仪用户的声音

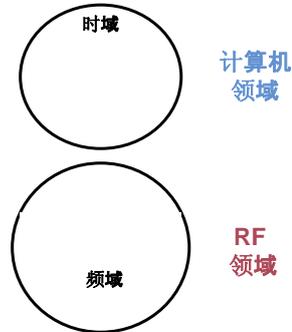
- 数字RF引入了新问题
 - 欠幅脉冲
 - 宽带瞬态信号
 - DSP错误
 - 更宽的带宽要求新的解决方案
- 对产品开发周期的影响
 - 调试问题更加复杂
 - 难检的瞬态信号导致间歇性故障
 - 必须改善产品质量
- 常见要求
 - 在宽频率范围内查找杂散信号
 - 越来越窄
 - 越来越小
 - 跳频越来越快
 - 改善获得信息的周期
 - 在多个域中捕获存档事件
 - 把一个事件与其它事件关联起来
 - 解决硬件/软件问题
 - 不再需要购买扫频分析仪或矢量信号分析仪



客户棘手的问题:

不能再忽视时间

- 数字RF有一套新的设计挑战
 - 新的时域问题
 - 我在哪个时点跳到新通道?
 - 我在哪个时点变成高速传输模式?
 - 传统频域问题
 - 我正在哪条通道上传输?
 - 信号功率电平是多少?
- 工程师需要同时了解频域问题和时域问题 ...
- 对工程师的新需求要求使用新一代工具来满足数字RT需要



日程安排

- 数字RF设计挑战
 - 市场趋势、客户挑战和棘手的问题
- 新的嵌入式RF设计和测试解决方案
 - 泰克隆重推出RSA5000实时频谱分析仪
- 嵌入式RF设计实例
 - 嵌入式RF设计和EMI诊断
 - 无线通信设计
 - 频谱管理和监测

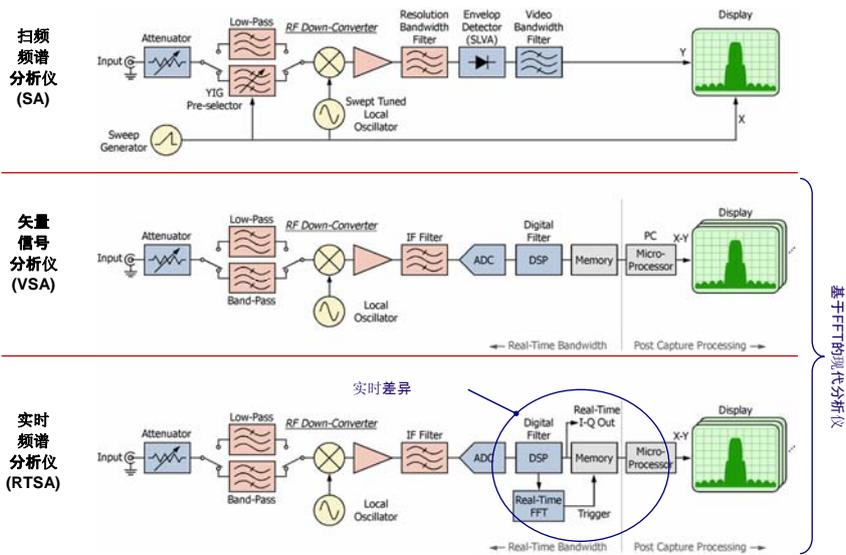
新的嵌入式RF设计和测试解决方案
RSA5000系列信号分析仪

- 业内第一个实时信号分析仪
 - DPX幅度、频率、相位随时间变化
- 现在在中档仪器中提供了高性能实时分析技术
 - 85 MHz采集带宽
 - 高级实时技术及扫频DPX、高级触发和多域分析
- 中档频谱和矢量信号分析
 - 2 GHz 时+17 dBm TOI及-154 dBm/Hz DANL
- 杰出的低频性能和相噪
 - 10 kHz时-131 dBc/Hz
 - 10 MHz载频时-150 dBm DANL

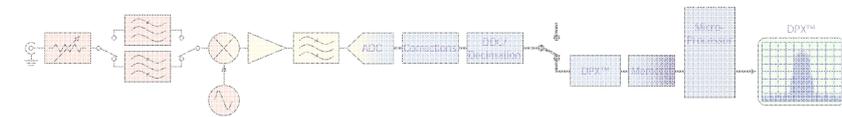


与市场上任何中档分析仪相比，
 带宽提高了一倍，内存提高了一倍

新的嵌入式RF设计和测试解决方案
简化的分析仪方框图

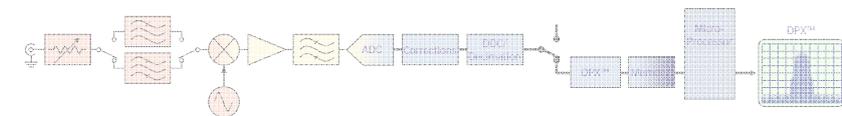


新的嵌入式RF设计和测试解决方案
 第二代DPX™变换引擎生成实时RF频谱



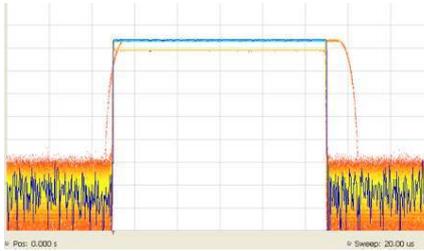
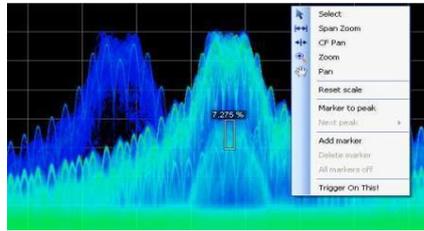
新的嵌入式RF设计和测试解决方案
 业内第一个实时信号分析解决方案

- DPX现在应用到多个域中
 - 幅度、频率或相位随时间变化



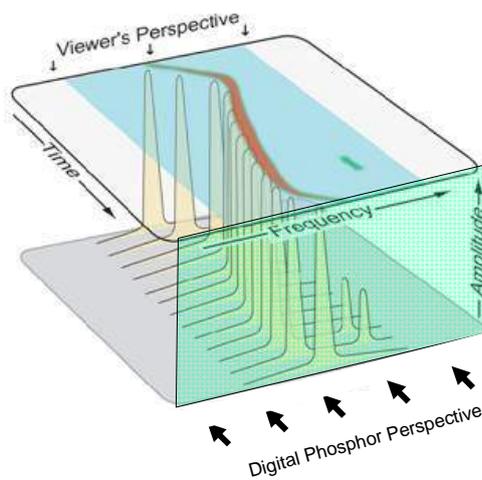
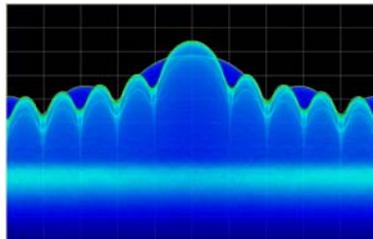
新的嵌入式RF设计和测试解决方案 业内最优秀的实时功能

- 发现
 - 新的零跨度DPX技术，每秒处理高达50,000个幅度、频率或相位随时间变化分析操作
 - 292,000频谱/秒
 - 最短信号时长：5.8 us
 - 业内唯一采用实时RF分析整个频率范围的扫频DPX
- 触发
 - 突破性的DPX密度触发技术，捕获信号内部的信号
 - 频率模板触发、欠幅脉冲触发、时间判定触发和频率触发，每次都捕捉信号
- 捕获
 - 在全部带宽捕获长达7秒的信号 (85 MHz)
- 分析
 - 频谱、幅度、频率、相位实时信号分析



新的嵌入式RF设计和测试解决方案 实时RF及数字荧光DPX™

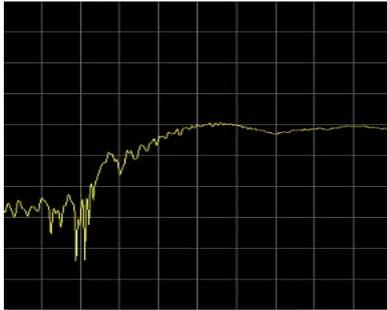
- 数字荧光频谱提供了实时RF视频
- 业内最高的频谱测量速率
- 比传统分析仪快几百倍



新的嵌入式RF设计和测试解决方案

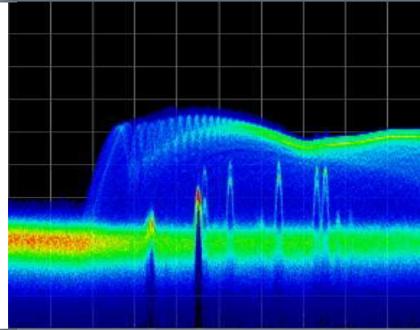
RTSA可以做到别的仪器做不到的事情

竞争对手的解决方案



不能

RTSA



没问题

May 3, 2011

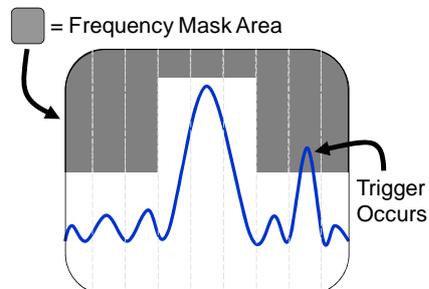
Tektronix Company Confidential

Tektronix

新的嵌入式RF设计和测试解决方案

业内最优秀的触发功能

- 预期的电源触发、外部触发、线路触发和自由运行触发
- 新的问题提出了更多的要求
- 选配触发功能
 - 频率模板触发
 - 信号密度触发
 - 时间判定触发
 - 欠幅脉冲触发
 - 频率边沿触发
- 缩短在设计应用中找到问题所需的时间
- 在频谱管理应用中改善侦听能力，成功完成使命
- 定义一个频率模板，然后可以用来触发频域中的特定事件
- 可靠地检测和捕获电平触发在拥挤的频谱环境中看不到的难检RF信号



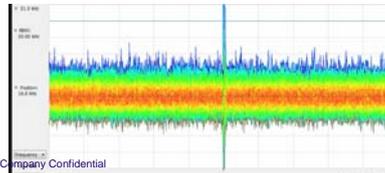
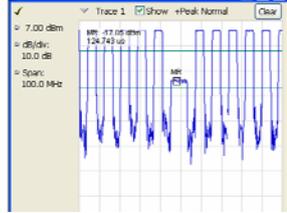
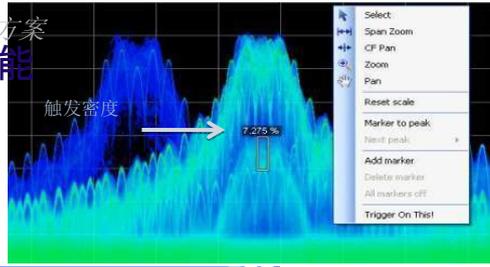
2011年5月3日星期二

Tektronix Company Confidential

Tektronix

新的嵌入式RF设计和测试解决方案
业内最优秀的触发功能

- RSA5/6000上选项200
- 信号密度: 基于信号占用用户定义的频率和幅度范围的频度触发采集
- 时间判定触发和欠幅脉冲触发
 - 用户定义的开机时间、关机时间或电平生成触发
- 频率边沿
 - 在发生用户设置的频率时触发采集



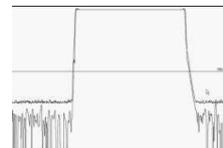
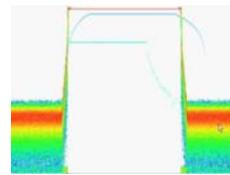
2011年5月3日星期二

Tektronix Company Confidential



新的嵌入式RF设计和测试解决方案
引入DPX多域分析技术

- 唯一能够观察实时幅度、频率或相位随时间变化的分析仪
 - DPX幅度随时间变化比传统分析仪中的零跨度技术快1,000倍
 - 找到和测量其它分析仪漏掉的RF幅度瞬态信号
- DPX相位或频率随时间变化把这种功能带到多个域中
 - 找到和测量后处理VSA分析技术漏掉的相位或频率瞬态信号
- 嵌入式RF
 - 跳频设计, 振荡器稳定性测量, 被调制载波测量
- 频谱管理
 - 监测短期事件和长期事件的功率和频率

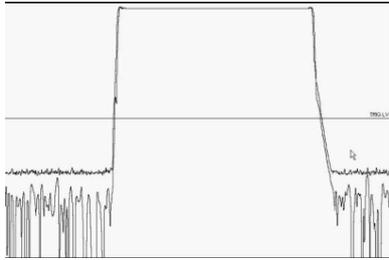


20 2011年5月3日星期二

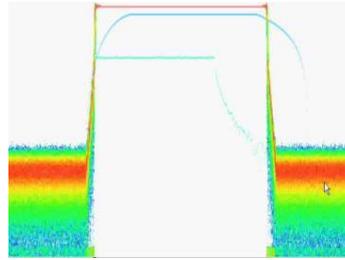
Tektronix Company Confidential



新的嵌入式RF设计和测试解决方案 DPX多域分析的应用



竞争对手的传统分析仪每秒会生成30-100条幅度随时间变化曲线，会漏掉偶发事件



DPX零跨度技术每秒会生成多达50,000个波形，揭示隐藏的异常事件

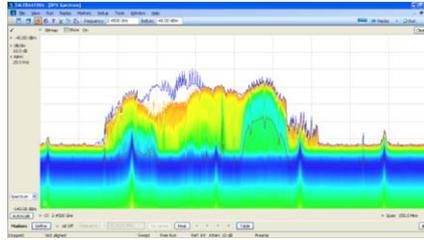
日程安排

- 数字RF设计挑战
 - 市场趋势、客户挑战和棘手的问题
- 新的嵌入式RF设计和测试解决方案
 - 泰克隆重推出RSA5000实时频谱分析仪
- 嵌入式RF设计实例
 - 嵌入式RF设计和EMI诊断
 - 无线通信设计
 - 频谱管理和监测

应用 嵌入式RF设计和EMI诊断



- 以低廉的成本实现新的设计
 - 85 MHz带宽中档系统
 - 蓝牙、WLAN、其它无需牌照的频谱和专有系统
- 缩短集成调试时间
 - 找到其它分析仪漏掉的问题
 - 把RF问题与数字问题分开
 - DPX
- 实现EMI调试，保证互操作能力和安全性
 - 杰出的低频性能与DPX实时RF相结合



嵌入式RF设计和EMI诊断 传统扫频分析仪

- 不能洞察瞬态干扰/噪声
 - 不能发现和捕获常见设备状态变化过程中的瞬态信号，如逆变器模式变化、模块开/关
- RBW窄，宽带扫描耗费时间非常长



实时频谱分析仪:发现事件

- 采用DPX技术，在几秒钟内发现瞬态干扰/噪声！
实例：在某些操作模式下频繁接入硬盘的嵌入式系统

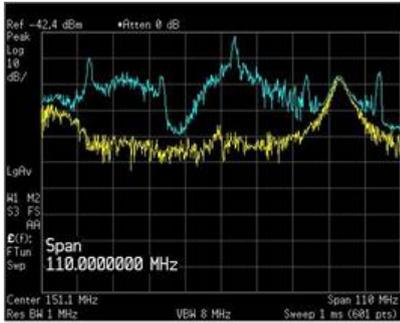


图1: 扫频分析仪在峰值扫描中漏掉的瞬态EMI(黄色曲线), 在DUT循环通过磁盘高速缓存操作时, 在1分钟Max-hold后被找到(蓝色曲线)。

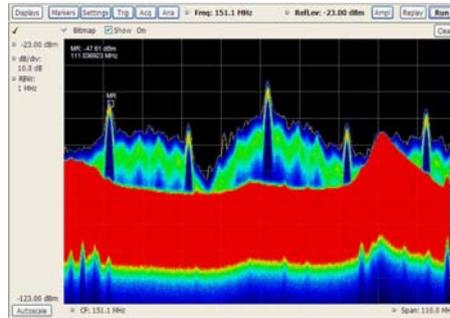
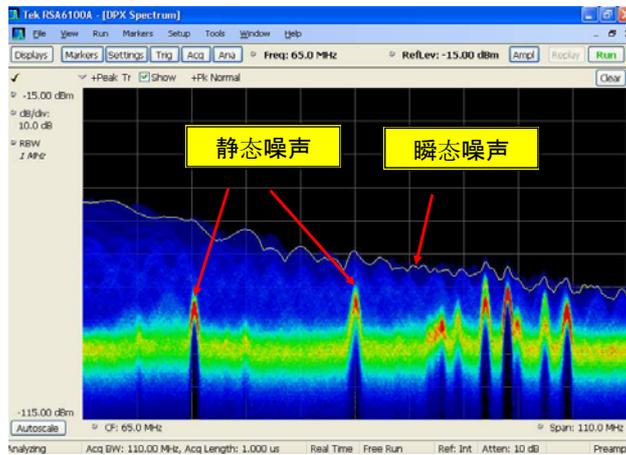


图2: 在5秒钟后DPX发现的偶发瞬态信号。红色区域是发生频繁的信号, 蓝色和绿色部分是瞬态信号。

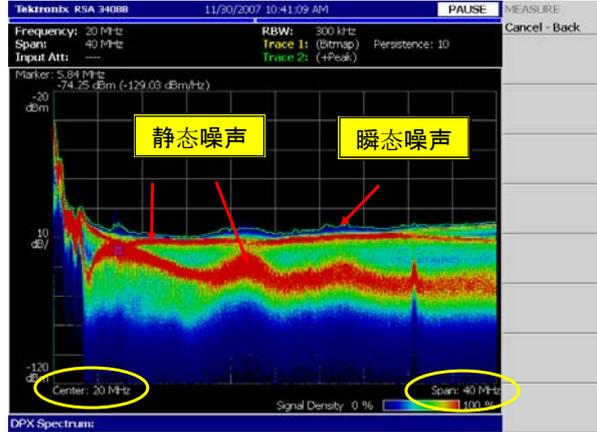
实时频谱分析仪:发现事件(续)

- 采用DPX技术，在几秒钟内发现瞬态干扰/噪声！
实例：可以立即发现静态噪声埋藏的开关噪声



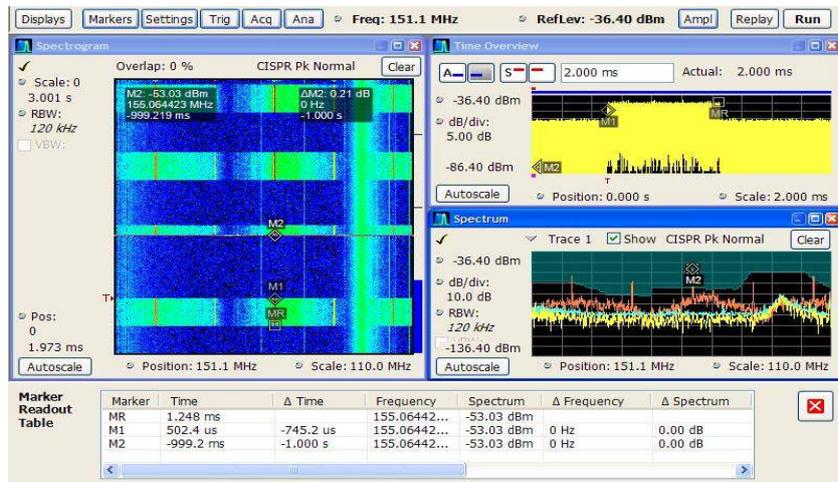
实时频谱分析仪:发现事件(续)

- 采用DPX技术, 在几秒钟内发现瞬态干扰/噪声!
下面的屏幕截图:RSA3000B测量笔记本电脑LCD平板中的低频干扰/噪声
视频实例: RSA3000B测量DC的低频马达干扰/噪声



实时频谱分析仪:触发和捕获

- 独有的频率模板触发(FMT)、宽带宽和深存储, 捕获整个事务
实例: 可以使用FMT, 忽略一直运行的静态信号, 而只在发生瞬态信号时捕获数据



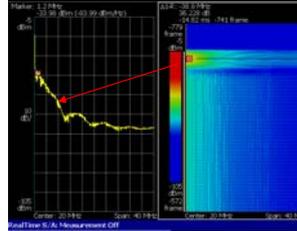
实时频谱分析仪:分析

- 对同一套采集数据进行相关多域分析, 简便地进行调试

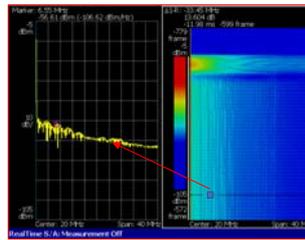
实例: 在DUT电源打开时使用RSA3000B分析辐射噪声

- 在频谱图中以三维方式显示噪声辐射趋势

- 频率随时间变化及带颜色编码的功率电平
- 对整个捕获的信号进行相关频谱显示



开机时的实时
频谱显示



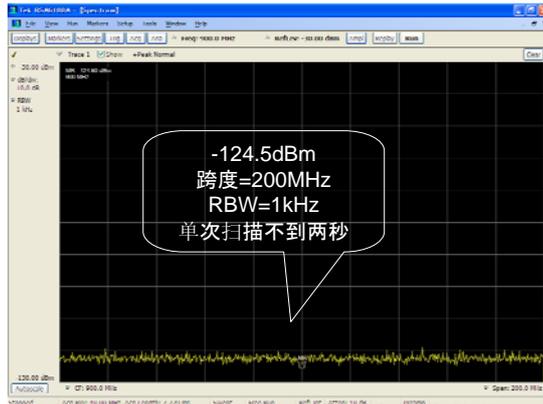
静态辐射频谱

传统扫频分析仪

- 不能洞察瞬态干扰/噪声
- RBW窄, 宽带扫描耗费时间非常长
 - 无线模块的干扰信号电平通常很低 (如 $-13\text{dBuV}/-120\text{dBm}$)
 - 扫频分析仪必须使用非常窄的RBW (如 1kHz RBW), 以发现这些小的干扰信号

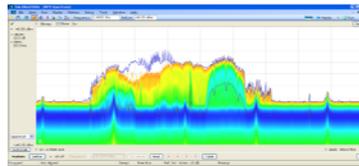
嵌入式RF设计和EMI诊断
实时频谱分析仪:测量速度

- RTSA帮助缩短系统的EMI评估周期
 - 传统频谱分析仪扫描200MHz 1kHz RBW至少需要4分钟, 而RSA5/6100A系列进行相同测量只需不到两秒!
 - 传统频谱分析仪一般提供10种测量, 而RSA5/6100A提供了数百种测量, 大大缩短整体测试时间



嵌入式RF设计和EMI诊断
对客户的好处:诊断瞬态EMI/噪声

- 缩短集成调试时间
- 实现EMI调试, 确保互操作能力和安全性

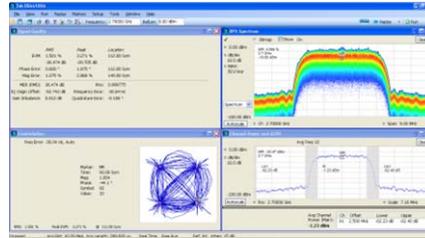


差别点	对客户的具体好处
独特的扫频DPX外加实时带宽下 5.8 us最短信号时长时100% POI	直到6.2GHz立即发现瞬态EMI/噪声, 进行诊断
频率模板触发、独特的DPX密度触发和时间判定触发	在存在其它“一直开启的”噪声源时, 简便地隔离和触发分析瞬态噪声源
独特的直到1Hz测试能力及最佳低频噪底	与RSA3000B相同的测量功能, 从“DC” (1Hz)开始, 发现比竞争对手分析仪的噪底低达20 dB的低频噪声
快速扫描, 更窄的RBW	比竞争对手的频谱分析仪快100倍。在需要十几次或数百次重复测试的典型测试场景中, 明显节约时间
缺点	最大限度地减少缺点的战术
并不是标准EMI接收机, 拥有可能会被召回的基于标准的限制	杂散信号搜索功能及用户可以全面编辑的极限直线, 帮助实现预一致性和“通过/失败”测试

应用 无线通信设计



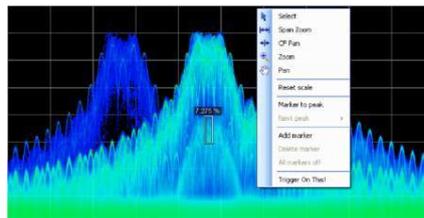
- 以低廉的成本，实现新技术开发
 - RF性能，可以代替任何中档分析仪
 - 唯一为新的高带宽系统提供85 MHz采集带宽的中档分析仪
 - 全面的分析选项
 - 灵活的OFDM分析
 - 通用调制分析
 - 相噪测量
 - 频率和相位稳定时间
- 缩短集成时间及找到问题的时间，改善质量和信心
 - 独特的扫频DPX，零跨度，完善的触发功能



应用 频谱管理和监测



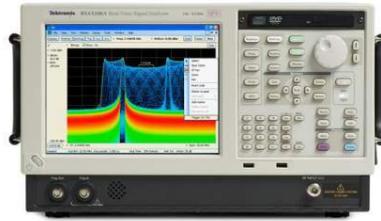
- 缩短侦听和捕获成功完成使命所需的关心信号的时间
 - 找到信号下面的信号、跳频信号、突发瞬态信号
 - 实时监测85 MHz带，对最短6 us的信号实现100%侦听概率
 - 在85 MHz带宽中存储长达7秒的实时RF数据，以备日后分析
 - 数字IQ输出，不受限制地把数据捕获到外部存储系统中



泰克隆重推出RSA5000系列信号分析仪

小结

- **RSA5000系列信号分析仪**以中档仪器的价格，提供了最高的带宽和先进的DPX技术
 - 两倍带宽
 - 两倍内存
 - 任何中档仪器中最先进的实时技术
- **代替传统分析仪**
 - 完善的RF性能
 - 最优秀的实时功能
 - 完整的分析套件
- **特别适合于**
 - 嵌入式RF
 - 频谱管理
 - 无线通信设计



持续创新，锐意变革



WCA300	WCA200	RSA3400	RSA6000	H600和 RSA3000B	第二代 DPX	RSA5000
频率 模板 触发	8 GHz时 15 MHz带宽	8 GHz时 36 MHz带宽	第一代 DPX™实时 RF频谱显示 14 GHz及以 下110 MHz RBW	DPX™应用到 中档和手持式 仪器中	扫频DPX和DPX Density™触发 高达20 GHz	突破性的中档性能 85 MHz带宽 第三代扫频DPX、 密度触发和实时多 域技术
2002	2004	2005	2006	2008	2009	2010

RSA5000系列产品小结

指标和特性	RSA 5103A	RSA5106A
频率范围	1 Hz - 3.0 GHz	1 Hz - 6.2 GHz
采集带宽	25 MHz (标配), 40 MHz (选项40), 85 MHz (选项85)	
采集存储器	1 GB (标配), 4 GB (选项53)	
三阶侦听	2 GHz时+17 dBm	
显示的平均噪声电平 (前置放大器关)	1 MHz时-150 dBm 2 GHz时-154 dBm	
显示的平均噪声电平 (前置放大器开)	1 MHz时-158 dBm/Hz 2 GHz时-163 dBm/Hz	
10 kHz偏置时的相噪 10 MHz载波 1 GHz载波	-131 dBc/Hz -109 dBc/Hz	
DPX信号处理速率	48,000频谱/秒(标配) 292,000频谱/秒, 50,000余幅度, 频率或相位随时间变化曲线 (选项200)	
最大信号周期, 100%侦听概率	31 us (标配) 5.8 us (选项85, 200)	
标配测量	通道功率, 邻道功率, 多载波 邻道功率/泄漏比, 占用 带宽, 噪声标记, RF IQ对时间, 功率对时间, 频率对时间, 相位对时间, CCDF, 峰值均值比, 杂散模板, 频谱辐射模板	
高级测量选项	选项11: 相噪和抖动, 选项12: 频率和相位稳定时间 选项20: 高级脉冲测量, 选项21: 通用调制分析, 选项22: 灵活的OFDM分析, 选项200: 扫频DPX, 实时多域分析及密度触发, 欠幅脉冲触发, 时间判定触发和频率触发	
其它选项	选项52: 频率模板触发, 选项53: 提高采集存储器(共4 GB), 选项56: 可移动硬盘, 选项57: CD/DVD, 选项59: 内置硬盘, 选项 55: 数字和Q输出	
基本价格	\$34,900 (25 MHz带宽) \$43,800 (40 MHz带宽) \$62,800(85 MHz带宽)	\$50,900 (25 MHz带宽) \$56,800 (40 MHz带宽) \$68,800 (85 MHz带宽)

