

信息娱乐

LED 照明

安全





简介

当今汽车越来越多地采用高级而复杂的照明、雷达、安全、信息及娱乐系统。而且这些技术进步在大幅提高车辆安全性和智能程度的同时，也带来新的测试挑战。本应用包重点介绍测试问题，并提出有关建议，帮助解决汽车照明、安全性和信息娱乐系统面临的测试测量挑战，因此，您可以学习怎样解决面对的挑战。

视觉安全	部件：测试汽车LED	3
安全系统	安全气囊充气机与安全带预紧装置激励器.....	4
	简化安全气囊组件电气特性分析的单一仪器解决方案.....	5
	乘客安全雷达.....	6
	最终安全性设计：防撞与自适应巡航控制系统	7
	防撞高可靠系统设计与调试： DPO7000C数字荧光示波器与矢量信号分析软件	8
	开发鲁棒的轮胎压力监测系统.....	9
	控制电磁干扰(EMI)， 符合电磁兼容(EMC)标准.....	10
	执行全面的EMI/EMC预合规性与合规性测试， 对结果高度自信.....	11
安全型与信息娱乐	在车辆环境中安装无线接入设备	12
	为汽车环境设计和测试高质量音频系统.....	13
	确保音频质量的高效、易用、高费效比工具.....	14
	汽车扬声器生产测试	15

听取您的应用建议。
将问题发送给我们或者
加入我们的应用论坛讨论。

视觉安全 部件：测试汽车LED

汽车LED(发光二极管)正变得越来越普遍，因为汽车制造商在内部照明中使用的LED数量不断增加，如顶部照明、汽车照明、气氛照明和仪表照明。此外，LED在汽车泛光照明、顶灯、尾灯、指示灯以及其他外部照明中的使用也越来越多。

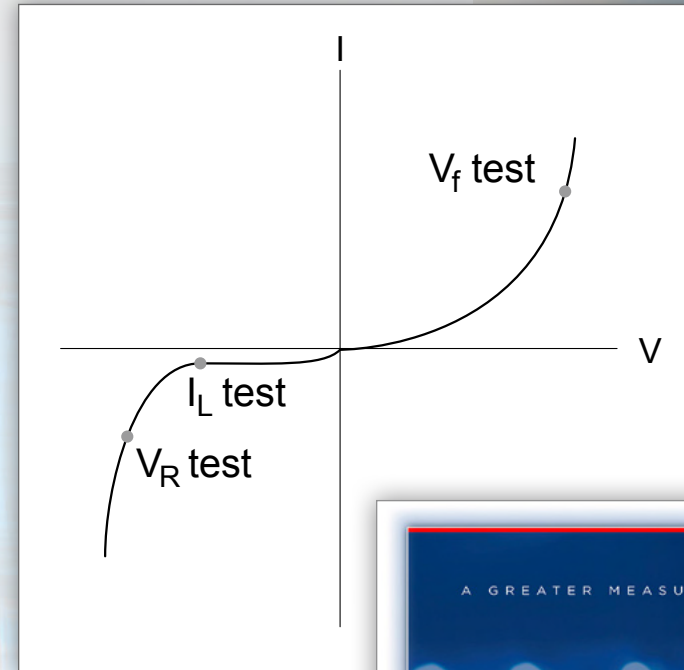
LED必须通过以下测试进行验证：

- 正向电压
- 反向漏电流
- 反向击穿
- 光输出

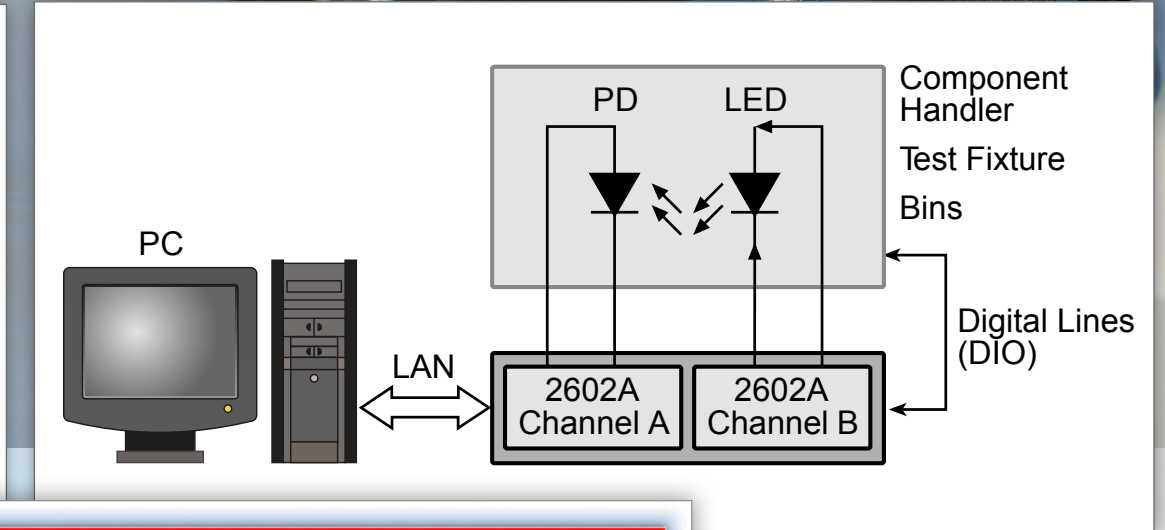
吉时利数字源表®源测量单元(SMU)仪表具有双极源和宽电流测量量程，通过一台仪器支持完整而全面的LED测试。

吉时利数字源表源测量单元仪表提供：

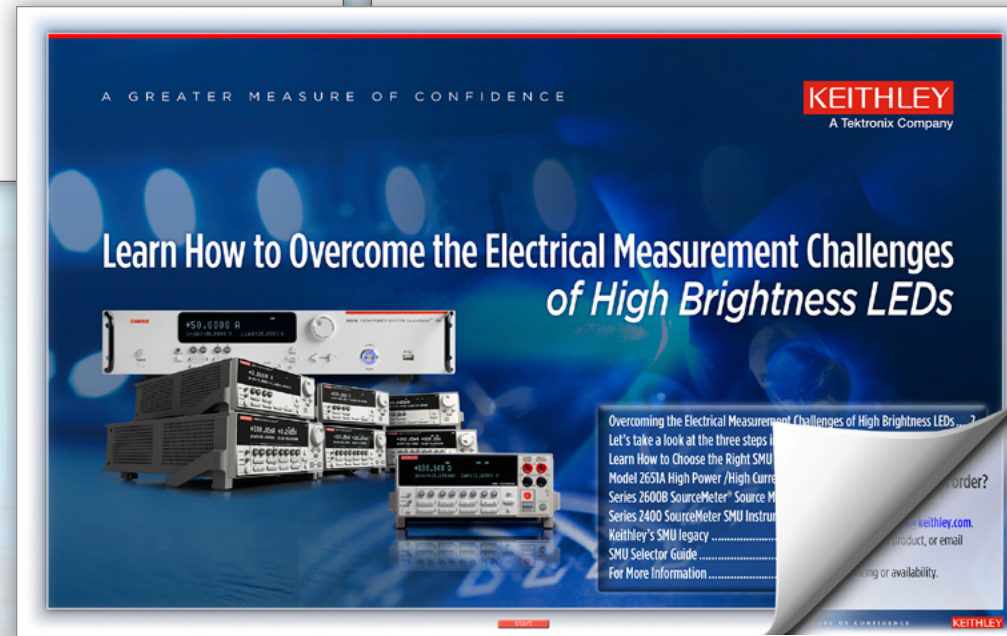
- 4象限操作，平滑过渡通过0V
- 电流灵敏度高，测量漏电流的灵敏度高达0.1fA
- 电压测量分辨率1μV，电压源分辨率5μV
- 内部脚本语言，适合快速自动测试
- 实现多部源测量单元(SMU)仪表高精度定时和通道同步，延迟低于500ns



典型LED直流I-V
曲线与测试点



基于吉时利2602B型数字
源表的单一LED测试系统
框图



学习怎样克服高亮度LED电气测量挑战。
下载电子指南。

听取您的应用建议。
将问题发送给我们或者
加入我们的应用论坛讨论。

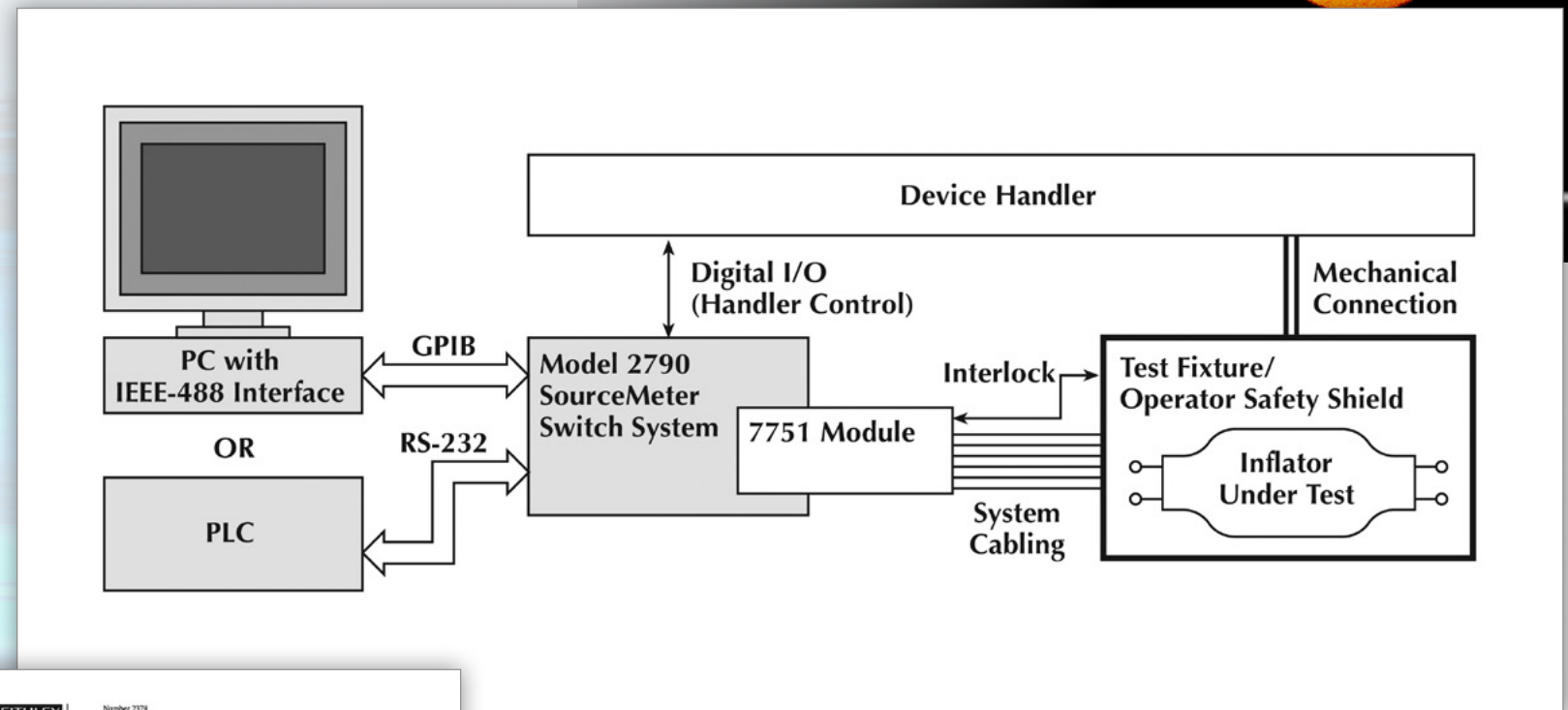
安全系统 安全气囊充气机与安全带预紧装置激励器

对敏感部件（如安全气囊充气机）进行测试面临的两个重要挑战是在没有压力和不损坏设备前提下完成测试。实际上触发气体释放充入安全气囊的烟火装置称作触发器。触发器电阻是其是否为良好部件的有效标志。为了安全测试触发器，测试电流必须保持在某个指定电平以下，以阻止对充气机提前启动，这不仅可能损坏待测设备(DUT)，而且可能带来危险。触发器必须与充气机外罩电气隔离，因为外罩和充气机之间过多的漏电流可能阻止设备的正常运行。因此，充气机模块需要两个电阻测量。一个测试(针对充气机)使用有限的测试电流对相对低的电阻进行测量；另一个测试（针对隔离）使用适当的高压对相对高的电阻进行测量。除了上述两个重要挑战，测试敏感部件（如安全气囊充气机）面临的挑战还包括找到一台应对这些挑战的仪器。

吉时利2790系列数字源表®安全气囊测试系统，可以通过一个完整的单一仪器解决方案测试单级或双级充气机，实现单台或多台安全气囊充气机的自动测试：

- 利用低至1mA的源电流测试充气机
- 一个设置可以测试4台设备
- 测试连续性的低电阻和漏电阻测量的高电阻
- 从5个不同配置中进行选择，涵盖各种测试应用
- 在2秒钟内完成全部测试

了解有关安全气囊充气机测试的更多信息。
下载应用笔记：[利用2790型数字源表®开关系统测试双安全气囊充气机与模块。](#)



典型的双极充气机测试系统



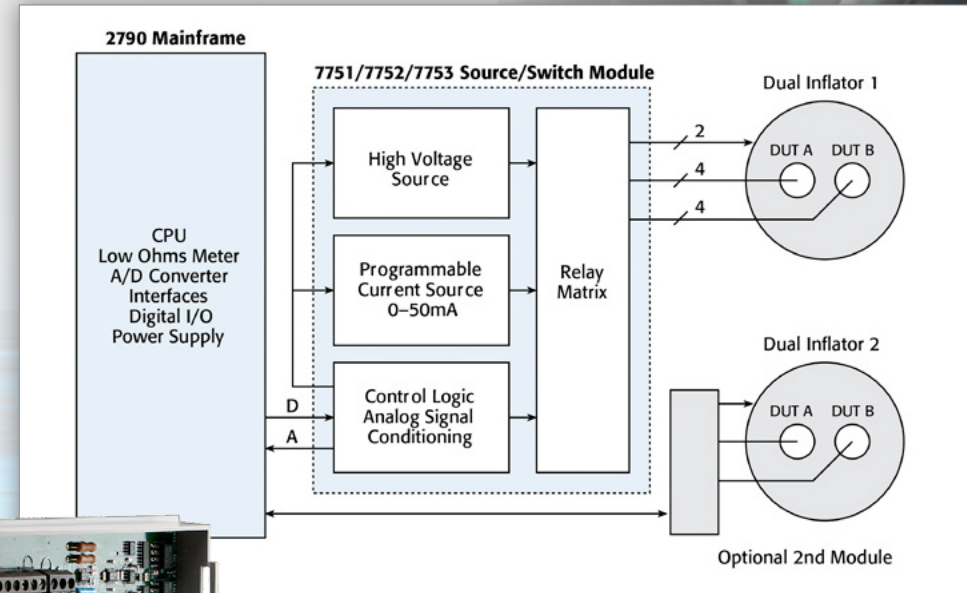
听取您的应用建议。
将问题发送给我们或者
加入我们的应用论坛讨论。

安全系统 简化安全气囊组件电气特性分析的 单一仪器解决方案

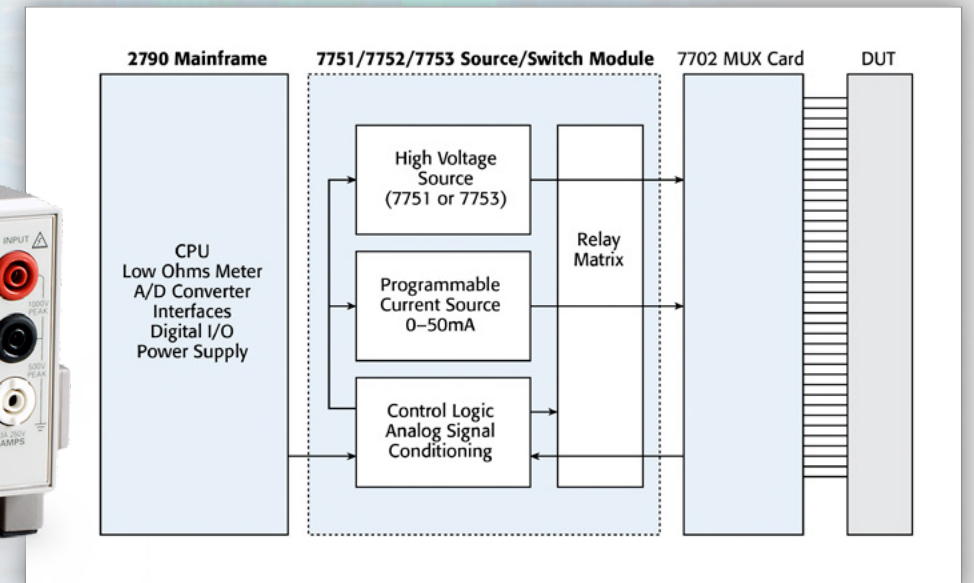
2790型数字源表®开关系统是高压、多通道电阻测量解决方案，可以加快和简化安全气囊充气机的电气检测以及许多其他汽车电器测试应用。这是唯一集源、测量和信号传输能力于一体的商用仪器，这些能力是通过一部紧凑、可支付仪器测量隔离电阻和导体连续性所必需的。通过使用即插源/开关模块，2790型仪表提供可编程高压和低电流源、6位半数字多用表测量以及多通道开关支持。这个多能力的特有组合为安全气囊充气机和其他测试应用性价比建立了新的标准。

其他应用

- 2790型数字源表非常适合各种汽车电气测试应用，包括：
- 汽车座椅、电子设备中的掐丝、高压、绝缘电阻测试
 - 多芯连接器/线束的连续性和漏电的测量
 - 多触点/开关干电路连续性和泄漏测试
 - 汽车电源/融合中心连续性和漏电阻特性分析
 - PCB/PWB和通用短路/开路测试



使用2790型主机实现实现双级安全
气囊充气机测试——1台或2台



使用2790型主机实现40通道线束测试

下载2790型数据表
了解更多。



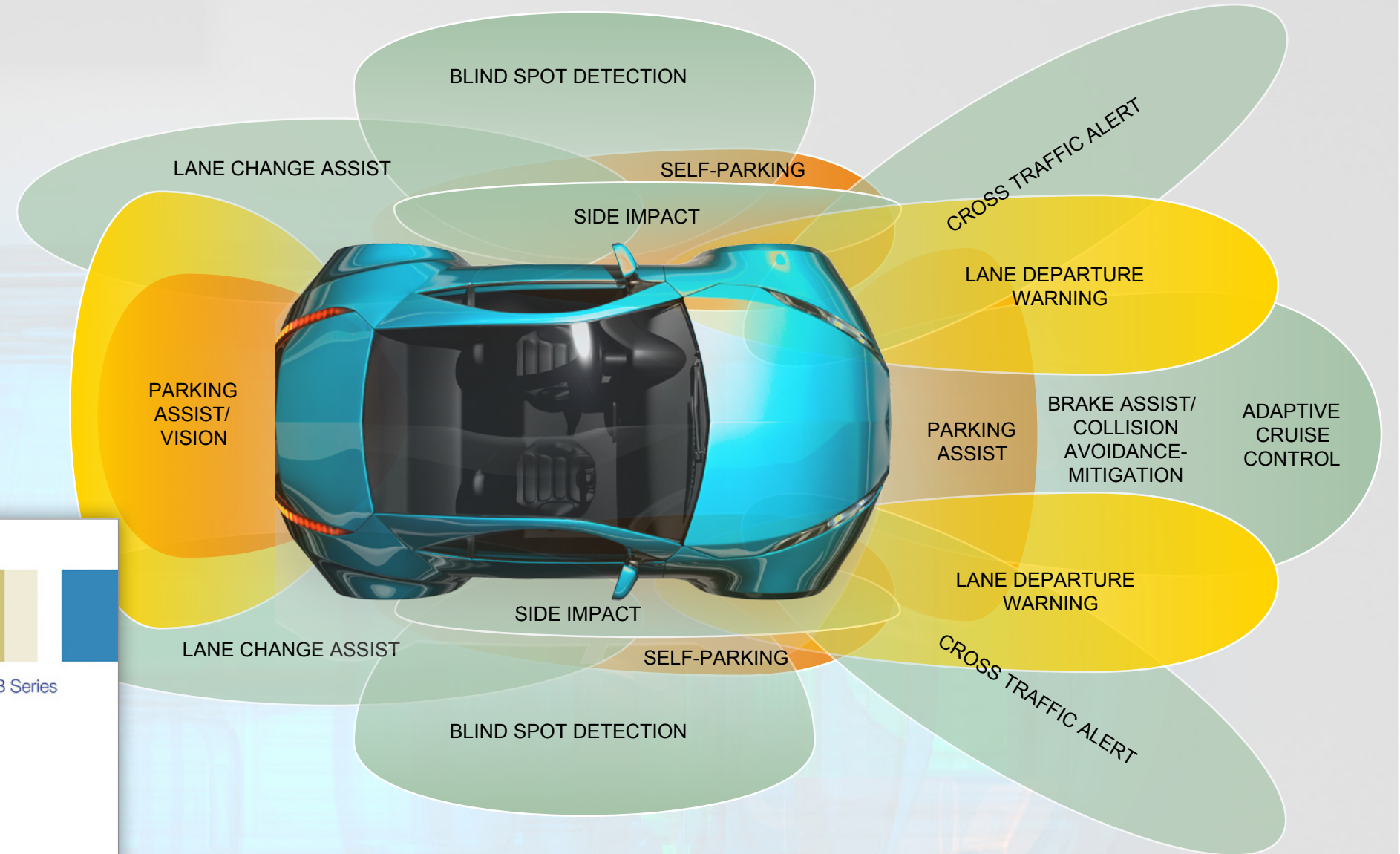
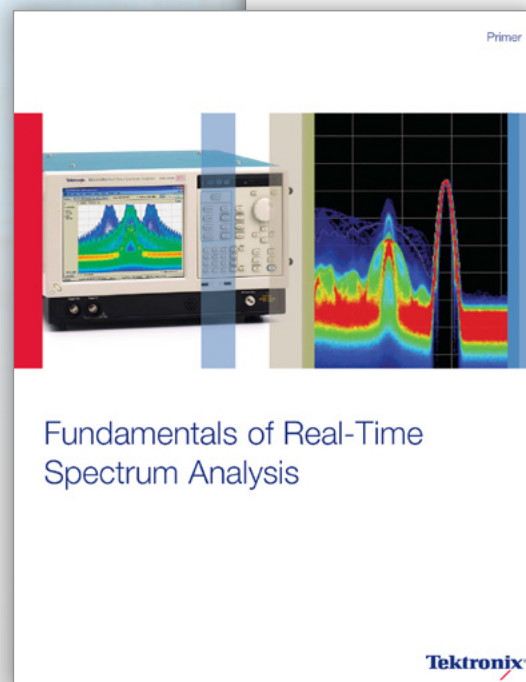
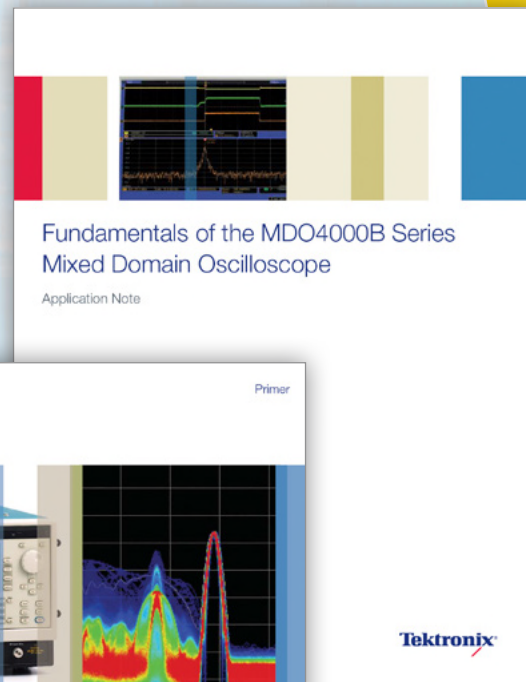
听取您的应用建议。
将问题发送给我们或者
加入我们的应用论坛讨论。

安全系统 乘客安全雷达

为了实现提升安全性的最终目标，雷达技术正用于汽车。汽车雷达技术将工作在79GHz频率，并使用超宽带短距离系统。该雷达用于前向/后向泊车辅助、前向防撞告警、车道变更辅助、盲点检测、碰撞缓解制动系统、全速度范围自适应巡航控制。汽车雷达必须具备车辆周边全部意识所需的灵活性和自适应性，这样才能实现完全防撞探测和规避。

汽车雷达设计人员需要能够生成和分析极其复杂脉冲模式的工具，而且能够提供验证设计的先进扫描方法。这些工具必须能够处理复杂的雷达基带、中频和射频信号，同时识别多系统干扰。

泰克公司提供的示波器和实时频谱分析仪系统能够以及高速率捕捉宽带数据，而且记录时间长。泰克示波器和分析仪系统采用最先进的触发技术，能够捕捉极短的瞬态，并在大信号背景下提取小信号，帮助用户高效设计鲁棒、可靠和救生的汽车雷达系统。



了解有关MDO4000B系列混合域示波器基本原理的更多信息。

了解有关实时频谱分析仪基本原理的更多信息。

听取您的应用建议。
将问题发送给我们或者
加入我们的应用论坛讨论。

安全系统 最终安全性设计——防撞与自适应 巡航控制系统

防撞与自适应巡航控制系统能够自动停车，防止汽车意外与前车相撞。为了使驾驶员信任和完全依靠这个能力，安全系统必须具有固有的安全性和鲁棒性，而且必须100%时间正确操作。该安全系统既不能受外界干扰，也不能产生包含不正确数据的信号，因为这可能引起系统误操作。

自适应巡航控制与防撞系统雷达发射机和接收机分别工作在24GHz和77GHz频段。在这些频率分析瞬态时间和基带信号要求快速信号采集、宽带宽捕获仪器及矢量信号分析。

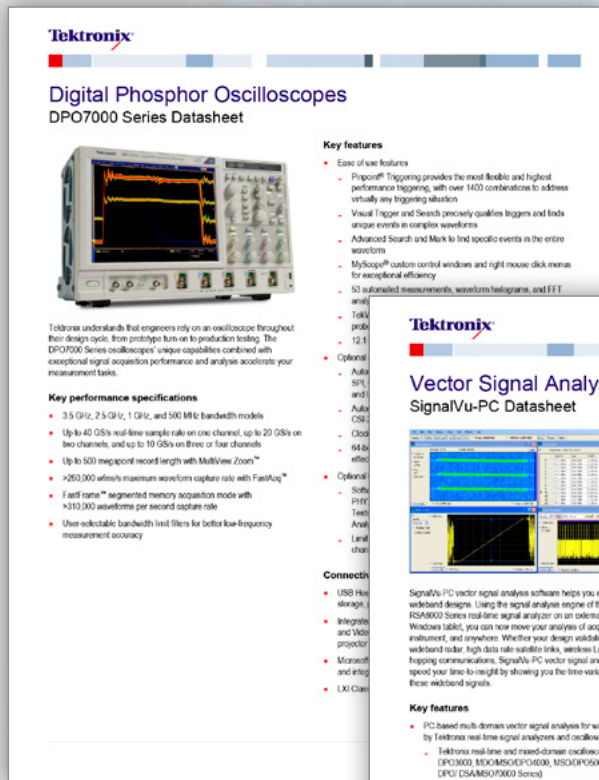


听取您的应用建议。
将[问题发送给我们](#)或者
加入[我们的应用论坛](#)讨论。

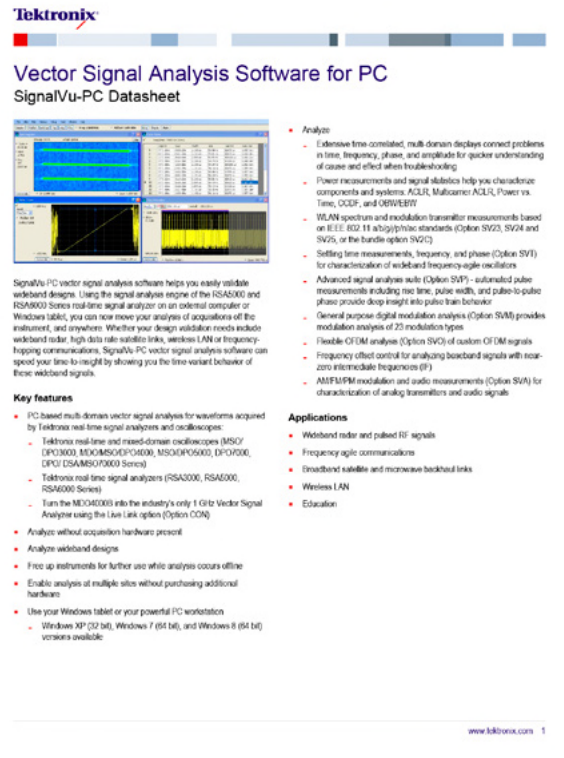
安全系统 防撞高可靠系统设计与调试——DPO7000C数字荧光示波器与矢量信号分析软件

泰克DPO7000C系列示波器内置频率下变频转换器，它和SignalVu™分析软件提供射频系统异常检测所需的信号采集，而且能够：

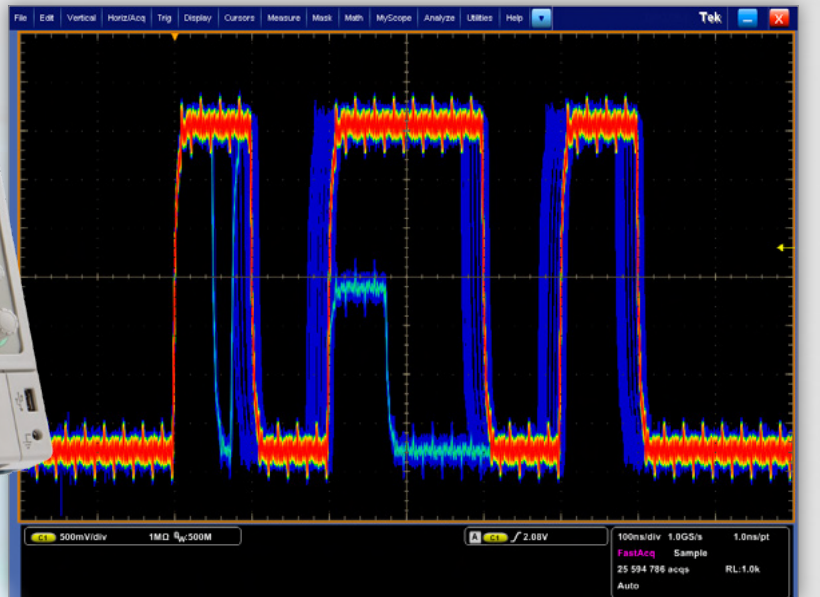
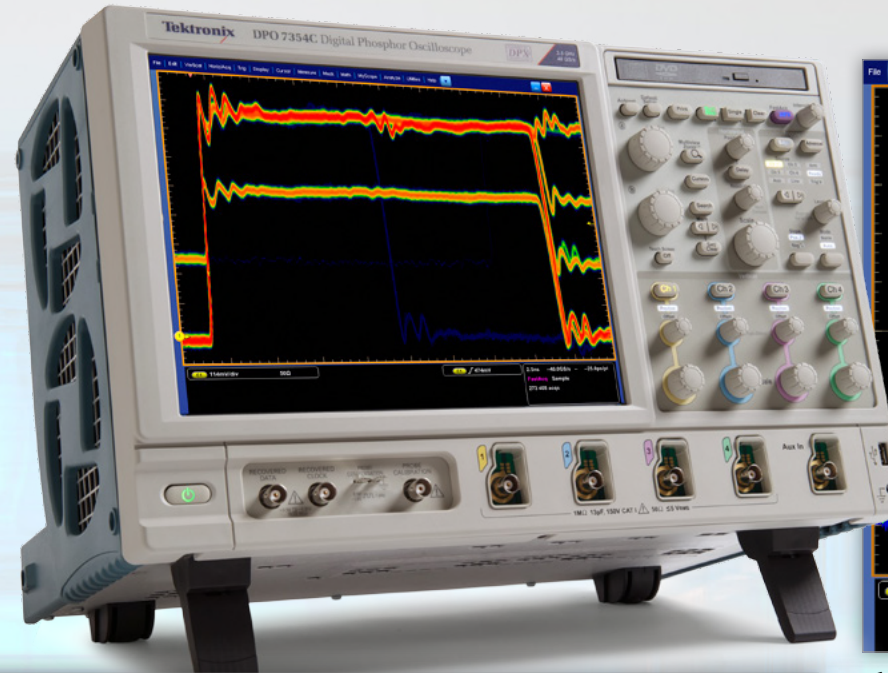
- 捕获带宽高达3.5GHz的信号
- 波形采样速度高达40G样本/s
- 利用1400个高级触发选项之一，探测随机事件
- 最多可存储5亿个样本
- 时间分辨率250飞秒



了解有关DPO7000C系列示波器的更多信息。阅读数据表。



了解有关SignalVu-PC分析软件的更多信息。阅读数据表。



利用DPO7000C系列示波器采集的数据对脉冲串（包括异常）进行特性分析，并利用SignalVu分析软件对脉冲形状、频率偏差和相位轨道进行研究。

SignalVu-PC分析软件支持多域信号的详细分析。

听取您的应用建议。
将问题发送给我们或者加入我们的应用论坛讨论。

安全系统 开发鲁棒的轮胎压力监测系统

适当的轮胎眼里对汽车安全和效率至关重要。充气不足的轮胎更容易脱层和胎侧，每年造成成千上万事故和伤害。此外，据估计，轮胎充气量低于正常值10%将使燃料燃烧效率下降1%。难怪大多数汽车生产国需要轮胎压力监测系统。因此，高可靠轮胎压力监测系统已成为新汽车的必备部件。

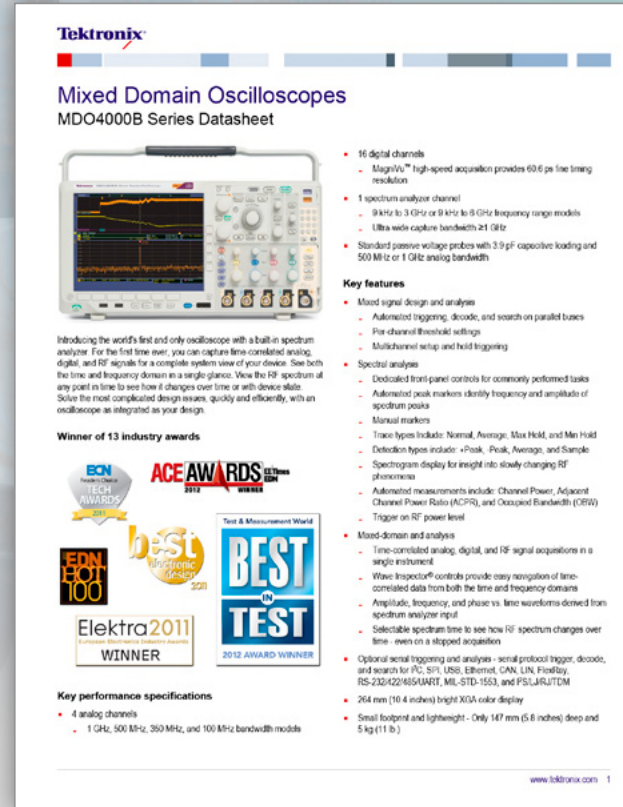
对论坛监测系统广泛的验证和测试是每个系统制造商所必需的。由于传感器检测旋转地轮胎，这些系统必须是无线的，通常工作在300MHz~500MHz频率范围。

对安全系统而言，要通过鲁棒操作把所担心干扰的敏感性降到最低。设计与测试工程师必须确保其设计不会因外部干扰而发送错误信息，而且必须确保其传输电路不会注入可能引起不正确轮胎测量的随机信号。要想在时域和频域评估射频传输，仪器是必不可少的。

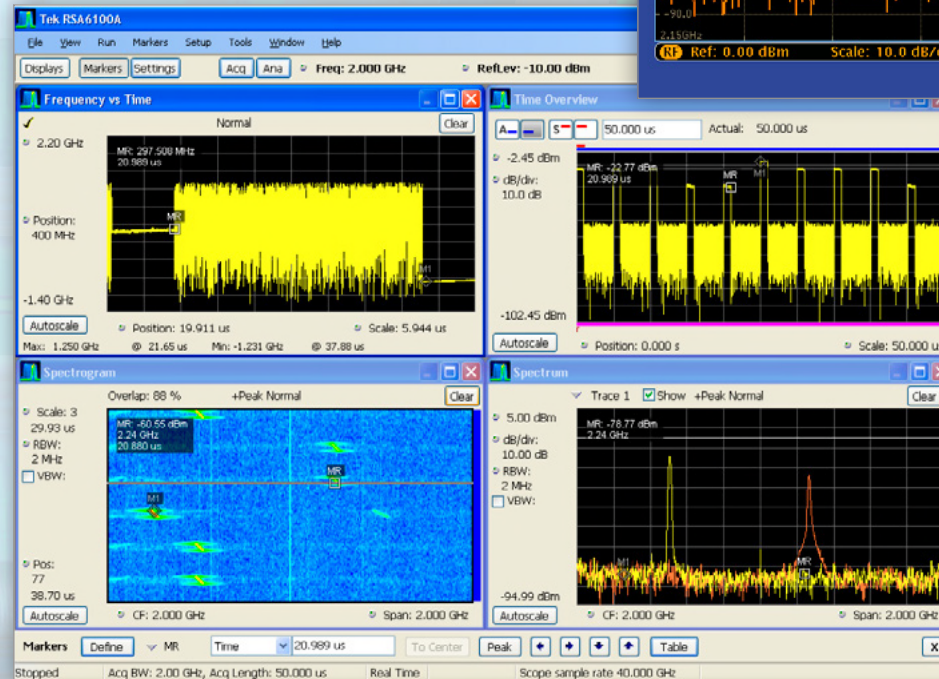
泰克MDO4000混合域示波器提供了射频设计分析和测试的单一仪器解决方案，可对时域、频域和数字数据进行时间相关采集。MDO4000B示波器具有以下突出特性：

- 混合信息号示波器，包括综合频谱分析仪
- 4个模拟通道，带宽高达1GHz
- 16个数字通道，精细的定时分辨率60.6ps
- 1个频谱分析通道
 - 频率范围：9Hz~6GHz
 - 超宽捕获带宽>1GHz
 - 无寄生动态范围65dBc（典型值）

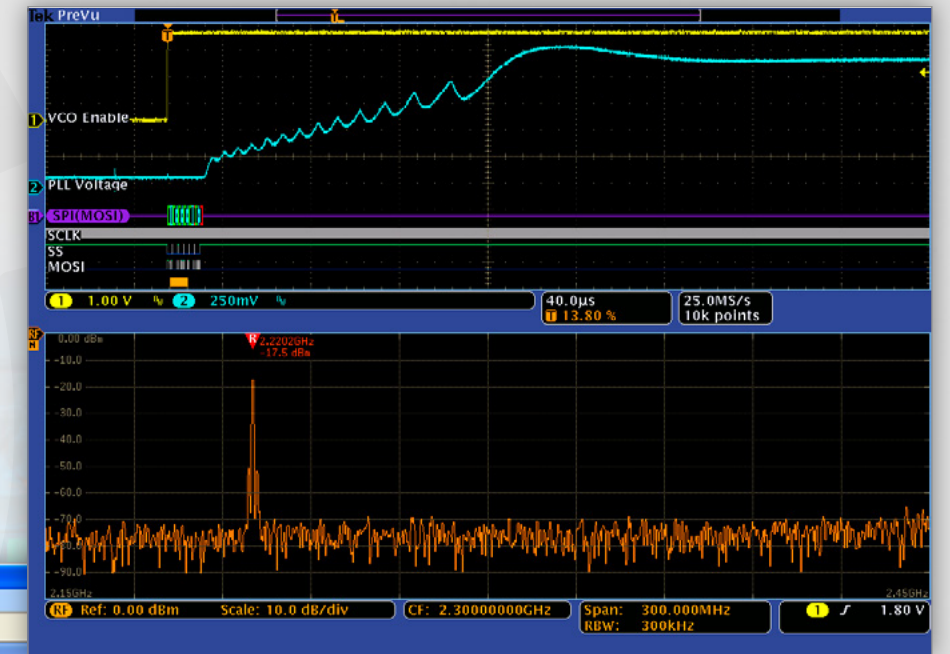
下载数据表了解更多。



利用MDO4000B混合域示波器和SignalVu-PC分析软件进行高效和容易的分析



MDO4000B时间相关、多域视图针对设计或操作问题提供新的视野，这是传统分析方案无法企及的。利用SignalVu-PC矢量分析软件(上面的一个窗口显示4个数据视图)，可以对MDO4000B时间相关、时域和频域数据进行深入分析。



MDO4000B时间和频率显示给出锁相环（PLL）的开启。通道1（黄色）正在探测支持压控振荡器（VCO）的控制信号。通道2（青色）正在探测VCO调谐电压。

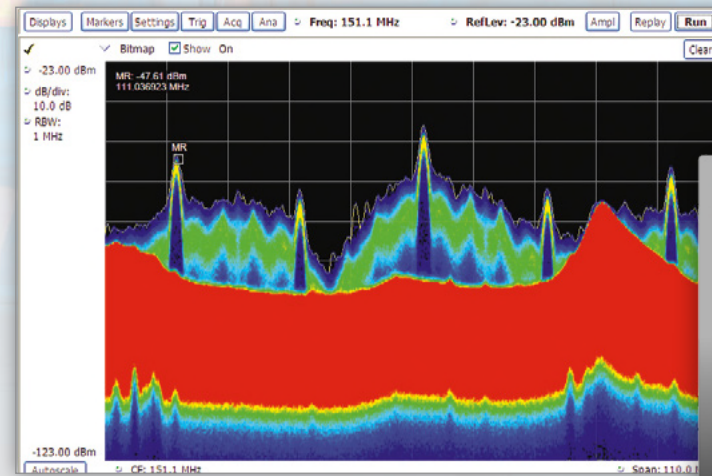
听取您的应用建议。
将问题发送给我们或者加入我们的应用论坛讨论。

安全系统 控制电磁干扰(EMI), 符合电磁兼容(EMC)标准

符合电磁兼容(EMC)标准, 消除汽车系统电磁干扰(EMI)要求设计方案确保发射最小, 并对电路进行屏蔽, 免受汽车环境中不断增加的噪声源的干扰。内部干扰源可能源自导航系统、引擎控制系统和无线通信系统。进入汽车的外部噪声源可能包括移动电话、平板电脑、电子游戏设备以及雷达探测设备。

EMI/EMC测试挑战包括:

- 对设计进行测试, 确保发射等级符合国家和国际电磁兼容(EMC)标准
- 确定干扰系统性能的噪声源
 - 射频干扰
 - 功率瞬变
 - 静电放电
 - 传动系统电子设备和电机引起的电场和磁场变化
- 捕获随机事件



泰克RSA系列实时频谱分析仪实用DPX™专利频谱显示技术捕获罕见的瞬变。图中红色区域是频繁出现的信号, 蓝色和绿色部分是瞬变。



浏览在线研讨会:
电磁干扰(EMI)诊断的实用方法

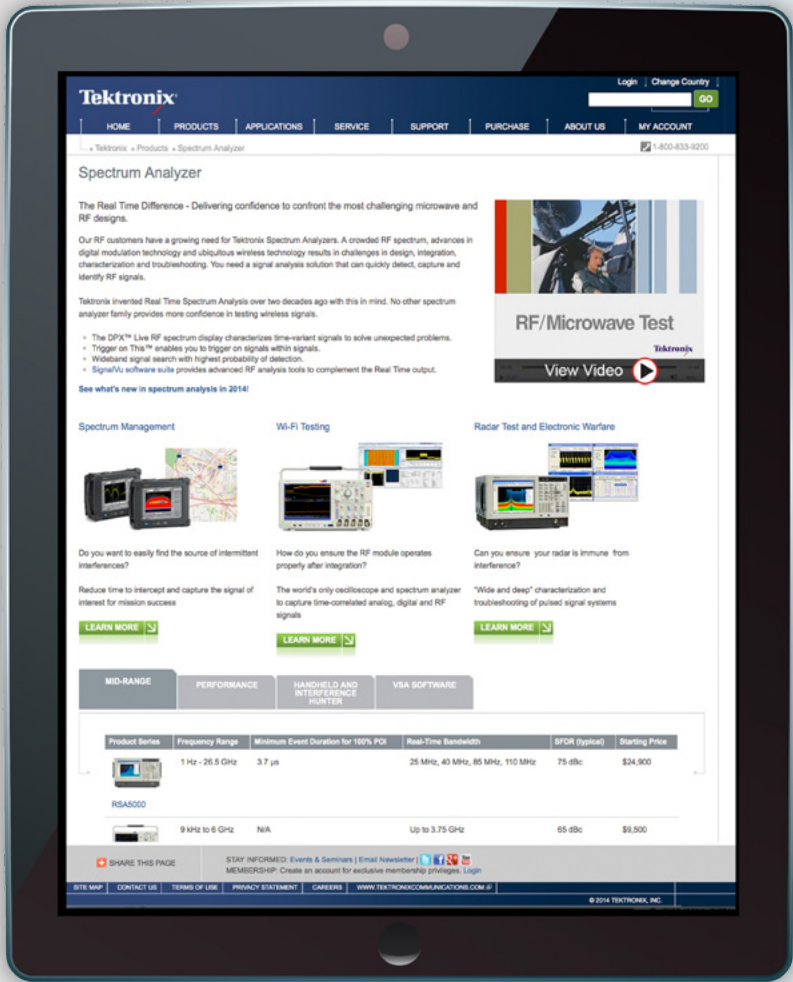
听取您的应用建议。

将问题发送给我们或者
加入我们的应用论坛讨论。

安全系统

执行全面的EMI/EMC预合规性与合规性测试，对结果高度自信

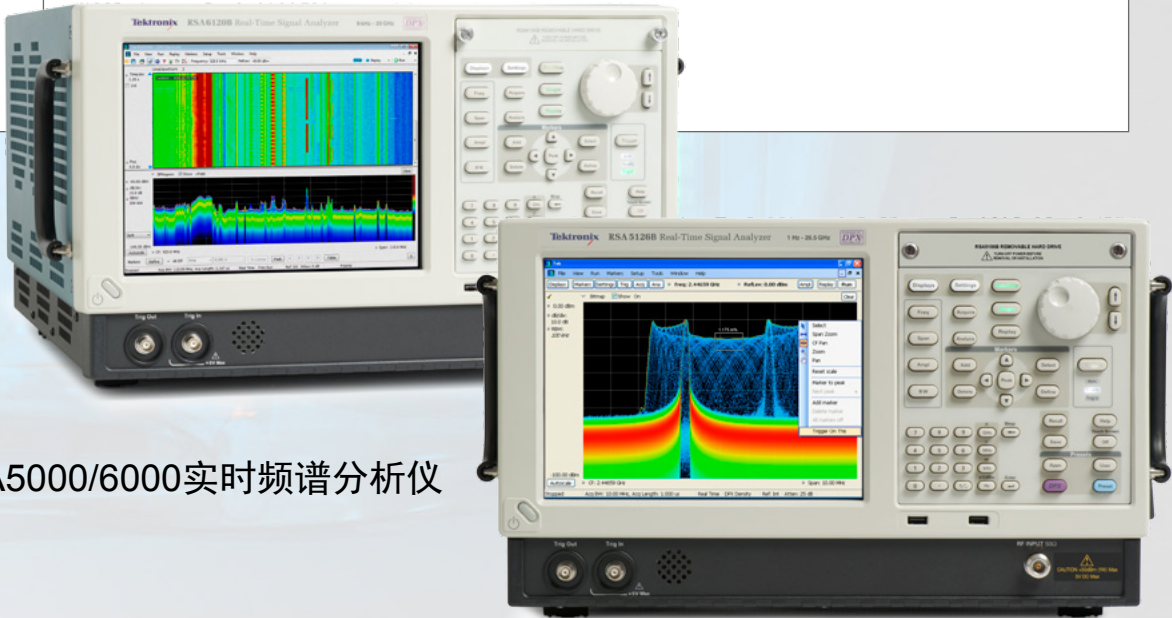
泰克实时频谱分析仪、混合域示波器以及SignalVu-PC分析软件识别EMI/EMC干扰源和进行预合规及合规测量的能力是前所未有的。



了解有关泰克频谱分析仪的更多信息，包括实时频谱分析仪、混合域示波器和分析软件。

诊断与调试	实时频谱分析仪
• 低馈通 • 利用高分辨率窄带宽探测扫描中的低电平信号 • 对脉冲噪声进行检测和分析 • 发现信号中信号 • 确定时钟稳定性并建立调谐、颤噪声和相击 • 对瞬态发射与软件及硬件状态进行相关	• 发现难以捕捉的瞬态信号、脉冲及信号中信号事件，概率100%，频谱更新超过292,000/s，扫描DPX • 利用获得专利的DPX Density™、频率模板、时间限定触发、频率边缘与交叉触发示波器或逻辑分析仪触发与隔离频谱事件，概率100% • 捕获长事件记录，带宽达110 MHz • 分析信号与MIL-STD和CISPR滤波器及探测器的合规性 • 利用显示的校正数据和限制线快速评估合规性 • 利用最新扫描技术加速刺激测试，适用宽域窄分辨率带宽
预合规与合规	
• 对与所需滤波器与探测器的标准及合规性进行测试 • 应用矫正的测量和限制线	

RSA5000/6000实时频谱分析仪



听取您的应用建议。
将问题发送给我们或者加入我们的应用论坛讨论。

安全型与信息娱乐 在车辆环境中安装无线接入设备

全球公路将支持智能交通系统，从而允许车辆之间以及车辆与公路基础设施之间的通信。该技术是基于802.11p WiFi标准的专用短程通信。这个通信链路将提高安全性并改进主要公路上的流量。

车辆中将使用其他802.11通信协议，这样乘客可以利用WiFi支持的设备，使旅程更快乐。

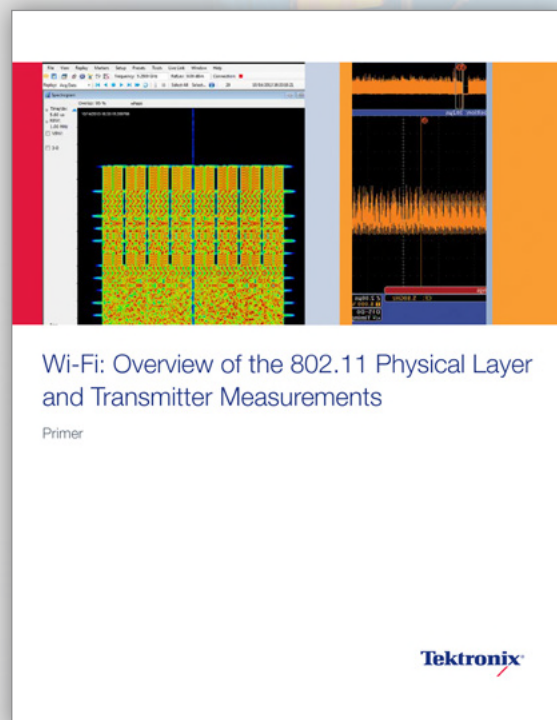
基于802.11的车载通信系统设计与性能验证涉及多种射频测量，包括：

- 载波频率误差
- 符号定时误差
- 均值和峰值突发功率
- I-Q原点偏移
- 误差矢量幅度
- 星座分析
- 符号提取



利用MDO4000B混合域示波器和SignalVu-PC矢量分析软件对频域和时域802.11信号进行分析。

问题是确定射频参数不在所需指标范围内的根本原因。通过MDO4000B系列混合域示波器，可以利用时域的时间相关图和控制信号观察802.11射频传输。当射频信号在频域出现异常时，观察此时在时域发生了什么事。有了MDO4000B系列示波器，可以迅速和高效地发现射频发射机/接收机链路中出现的问题。



通过入门书了解有关802.11测试的更多信息：
[WiFi: 802.11物理层与传输测量简介](#)

听取您的应用建议。
将[问题发送给我们](#)或者
加入[我们的应用论坛](#)讨论。

安全型与信息娱乐 为汽车环境设计和测试 高质量音频系统

驾驶员希望车内音频系统具有出众的音质。设计需要加入高分辨率、高速部件，以重现高保真音乐。此外，多传输音乐的高品质接收要求电路稳定，并抑制接收器链路中的低噪声。最后，系统必须采用低失真扬声器，这样电路设计的高质量才能不受劣质扬声器的影响。其挑战是设计优良、低失真、低噪声系统，在20Hz~20kHz音频频谱具有平坦的频率响应。需要测试工具：

- 生成广域信号
 - AM, FM
 - 正弦波和噪声信号
- 捕获待测设备（DUT）信号
 - 采集信号的全部特征，高速采样和宽模拟带宽
 - 发现需要消除的异常
- 利用基于FFT的分析工具分析信号质量



听取您的应用建议。
将问题发送给我们或者
加入我们的应用论坛讨论。

安全型与信息娱乐 确保音频质量的高效、易用、高费效比工具

泰克公司提供各种高费效比通用测试仪器，使音频系统测试和调试更高效、更容易。

AFG3000C系列任意函数发生器——生成各种类型的刺激信号

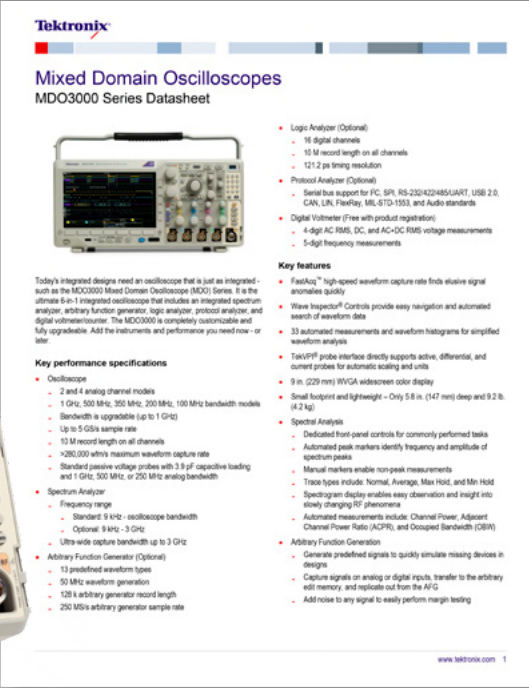
- 双通道型号，用于立体声系统测试
- AM、FM、正弦波和噪声信号，用于音频测试
- 带宽范围10MHz~240MHz
- 高达128k样本的任意波形，采样速率2G样本/s

MDO3000系列示波器——捕获任意音频信号，检测杂散信号或不稳定/振荡波形

- 2个或4个模拟通道，用于立体声信号采集和确定通道定时关系
- 频谱分析仪，带宽1GHz
- 可选择任意函数发生器，用于音频信号产生
- 可选择逻辑分析仪、协议分析仪和数字多用表
- 125个触发组合



浏览AFG3000C数据表，了解更多。



了解有关MDO3000系列示波器的更多信息。阅读数据表。

听取您的应用建议。
将问题发送给我们或者
加入我们的应用论坛讨论。

安全型与信息娱乐 汽车扬声器生产测试

扬声器在汽车内部安装之前，必须进行以下验证测试：

- 失真
- 频率响应
- 功率输出
- 异音分析

在生产期间，测试速度对于测试成本最小化至关重要。为实现音频扬声器的高费效比和快速生产测试，吉时利2015和2015-P型音频分析多用表在一个紧凑型半机架测量仪器解决方案内实现了数字多用表和音频分析仪的完美组合。这些仪器非常适合汽车音频扬声器测试，其特性包括：

- THD、THD+噪声、SINAD测量
- 20Hz~20kHz正弦波发生器
- 快速频率扫描，用于快速生产测试
- 识别峰值频谱部件 (2015-P型)
- 汇集13个数字多用表功能
 - DCV, ACV, DCI, ACI, 2WΩ, 4WΩ, 温度, 频率, 周期, dB, dBm, 连续性测量, 二极管测试
- 多功能设计把配置测试设置时的附加设备成本降至最低

2015, 2015-P, 2016, 2016-P

6½-Digit THD Multimeters
6½-Digit Audio Analyzing Multimeters



The Models 2015-P and 2016-P Audio Analyzing Digital Multimeters and the Models 2015 and 2016 Total Harmonic Distortion Multimeters combine audio-band quality measurements and analysis with a full-function 6½-digit DMM. Test engineers can make a broad range of voltage, resistance, current, frequency, and distortion measurements, all with the same compact, handheld measurement instrument. The Model 2016 and 2016-P have twice the sine-wave generator output of the Model 2015 for applications that require test signals greater than 8Vrms. The Model 2015-P and 2016-P offer additional processing capacity for frequency spectrum analysis.

Frequency Domain Distortion Analysis
For applications such as assessing nonlinear distortion in components, devices, and systems, DSP-based processing allows the Models 2015-P, 2016, 2016-P, and 2016-P to provide frequency domain analysis in conventional time domain instruments. They also measure over a wide input range (up to 750Vrms) and have low residual distortion (<8THD). The THD reading can be expressed either in decibels or as a percentage.

In addition to THD, the Models 2015, 2015-P, 2016, and 2016-P can compute THD+Noise and Signal-to-Noise plus Distortion (SINAD). For analyses in which the individual harmonics are the source of greatest interest, the instruments can report any of the top to 64 harmonic magnitudes that can be included in the distortion measurements. The user can program the actual number of harmonics to be included in a comparison, so accuracy, speed, and complexity can be optimized for a specific application. (See Figure 1.)

Figure 1. Frequency Spectrum of 1kHz Square Wave

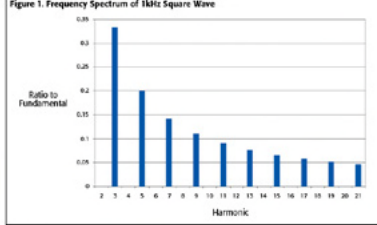


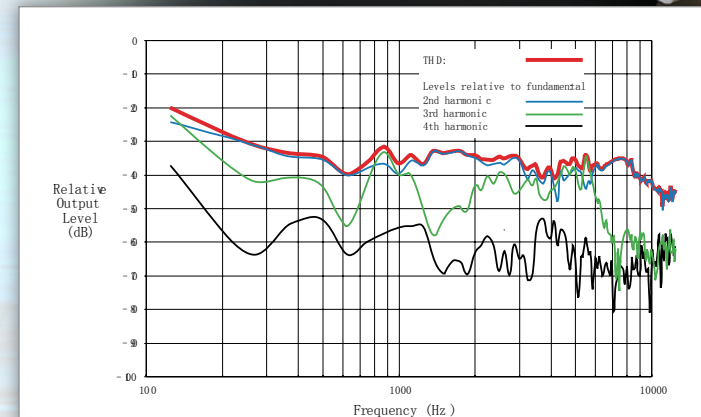
Figure 1 shows a plot of a square wave's harmonics (frequency components) computed and transmitted to a personal computer by the Model 2015 or 2016. A square wave's spectral content consists of only odd harmonics whose magnitudes are (1/harmonic number) × the magnitude of the fundamental. For example, the magnitude of the third harmonic is 1/3 the magnitude of the fundamental.

1.888.KEITHLEY (U.S. only)
www.keithley.com

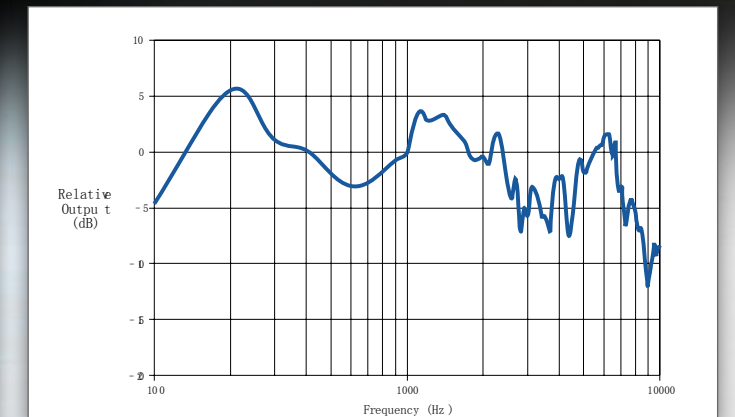
KEITHLEY
A Tektronix Company

下载数据表了解有关2015
和2015-P型仪器的更多信息。

总谐波失真 (THD) 与第2、3、4阶
谐波作为频率函数



频率响应



听取您的应用建议。
将问题发送给我们或者
加入我们的应用论坛讨论。



泰克和吉时利为工程师提供全面的，不数据扩展的应用笔记、技术简介和其他资源套件，以帮助工程师掌握最前沿的技术资讯。欲了解更多信息，请访问 <http://cn.tek.com> 或 www.keithley.com.cn。

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix and Keithley products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specification and price change privileges reserved. TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

5 September 2014 | Automobile Lighting, Safety, and Infotainment Systems 3257