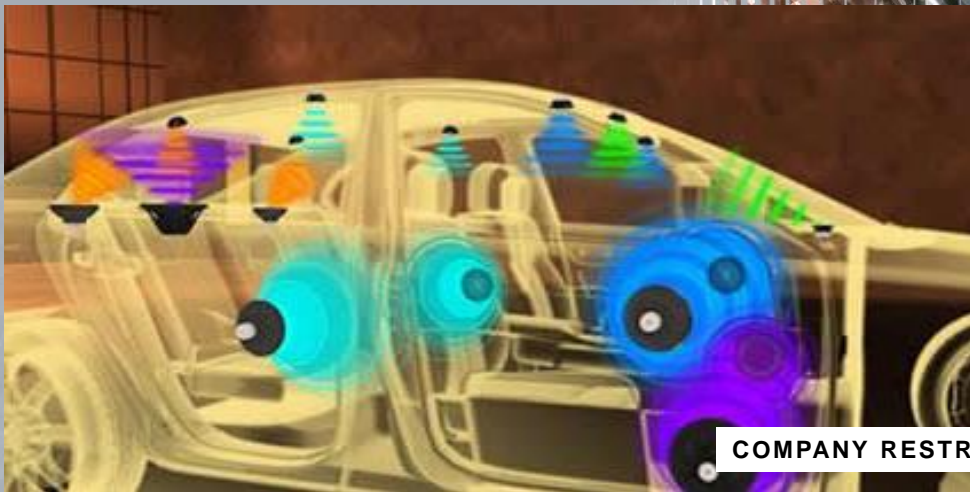


R&S汽车电子测试解决方案 影音娱乐测试

Thursday, August 1, 2019



车载影音娱乐系统面临的挑战

- 信息娱乐系统发展快速
- 涵盖功能不断扩展
- 系统复杂度提升 -> 故障率提升

- 测试项多：
 - AM, FM, XM, Sirius, HD-Radio, GPS, TV, MP3, LTE, Weather channel, Video, 15 Channel Surround....
- 标准涉及广泛：
 - 通信标准，电子消费品标准，电磁兼容标准，汽车标准...



需求分析

测试方案

- 音频和广播测试
 - 功放、喇叭、MP3播放器
 - AM/FM/RDS, DAB, CDR, XM, HD-Radio
 - 音频设备声压级测试
 - I2S音频总线测试
- 车载屏幕显示、摄像和电视
 - 屏幕输出质量
 - 摄像头接口信号分析
 - 视频失真分析
 - DVB-T/S, DTMB接收机
 - 干扰/共存测试 (如RED)

应用场景

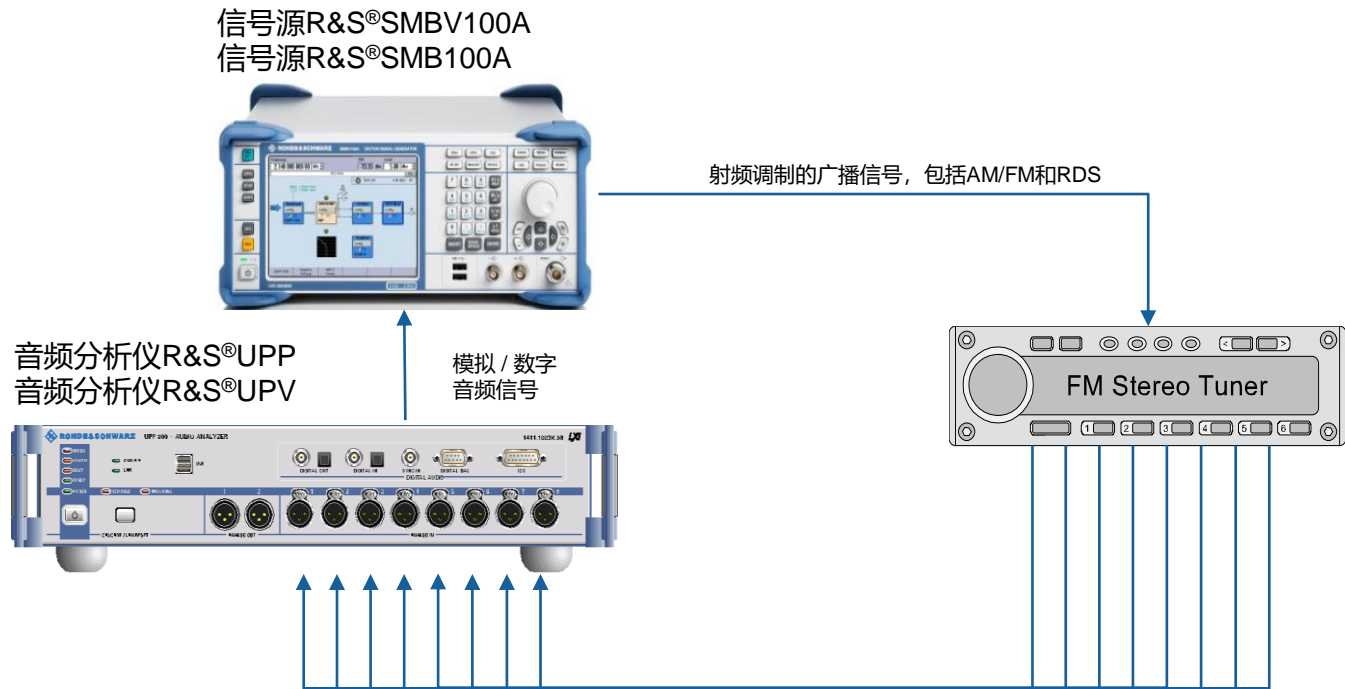
- 研发测试平台
 - TS6110
- 整车生产线测试
 - ATSI100

咏绎科技

音频和广播测试方案

使用音频分析仪和射频信号源

咏圣科技



音频测试需求和项目

咏绎科技

■ 音频播放和收音机测试

- 信号源 ——UPV/UPP音频源、音频文件、射频源SMBV/SMB/BTC
- 多通道分析 ——UPV 2通道, UPP 8通道, 多通道开关和分析选项

■ 测试项目

- 幅度、频率 ——RMS电平的常规测试
- 信噪比 ——切换音频源输出状态的开关, 对比测量SNR
- 总谐波失真 ——直接测量THD、THD+N
- 串扰 ——单通道源输出, 双通道电平测量, 显示相对值
- 调制失真 ——直接测量Mod distortion
- 广播频率范围 ——调整RF信号源的载波频率, 测量SNR或THD
- 接收门限 ——调整RF源的功率, 测RMS电平、SNR或THD
- 抗扰和阻塞 ——RF源输出叠加的干扰信号, RED认证测试同理

音频分析仪R&S®UPV

主要测量功能和参数

■ 用一台仪器完成所有测试

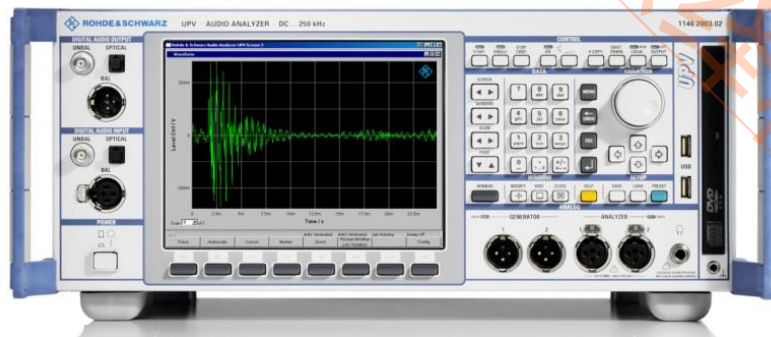
■ 信号发生

- **正弦波信号**
- **双通道正弦波信号**
- 双音 (调制失真测试)
- **多种噪声信号**
- **任意波和WAV文件**

■ 信号分析

- **电平/声压级/信噪比/频率**
- **SINAD、THD、THD+N**
- 调制失真和互调测量
- **频率/相位与群时延测量**
- **串扰测量**
- 波形功能
- **FFT分析**
- 录音功能

■ 手机音频声学测量选件 (K9x系列)



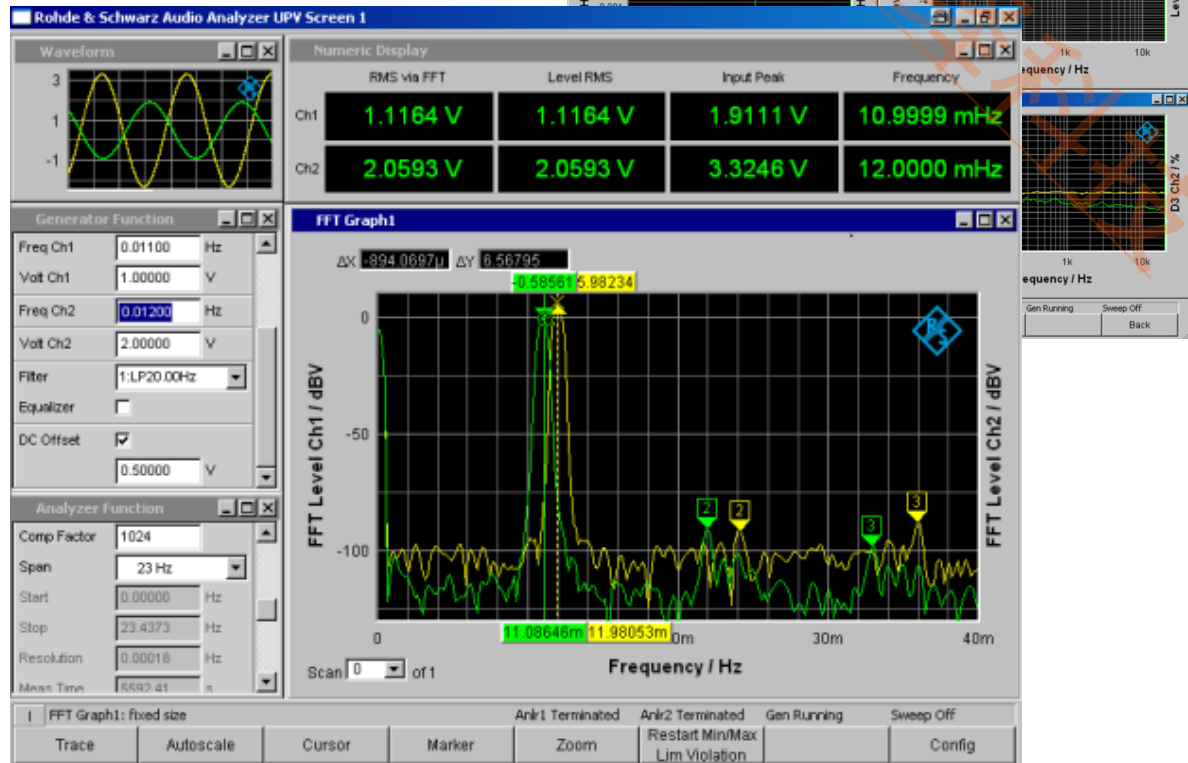
■ 性能参数

- 频率范围: 发生器最高 185 kHz, 分析仪最高 250 kHz
- 动态范围: 140 dB (模拟), >170 dB (数字)
- 选配数字AES/EBU、S/P DIF 接口、I²S 接口与通用串行接口
- 空置插槽, 用于扩展硬件选件, 可选配8或16通道分析
- Windows 操作系统 增强的图形化窗口显示
- 同时提供多种不同的测量结果



灵活配置多种测量功能

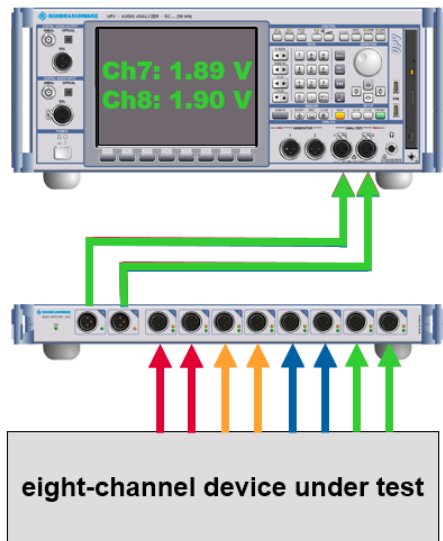
- 在同一视图内测量
 - 电平、频率
 - 信噪比
 - 失真度、THD / THD+N
 - FFT频谱和波形
 - 频率响应
 - 失真度的频率曲线



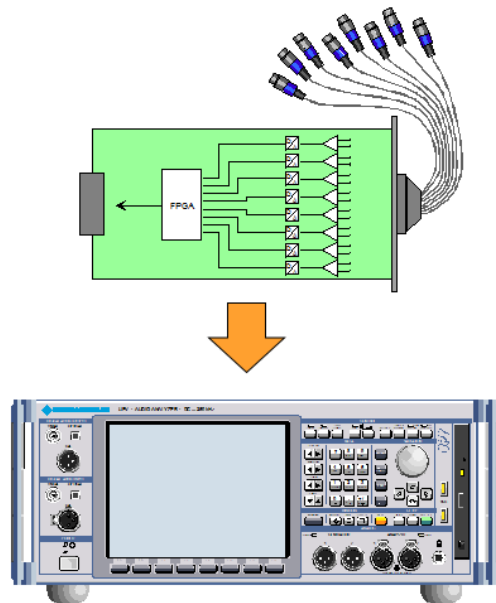
多通道音频测试方案

UPZ、UPV-B48、UPP-B8、UPP800

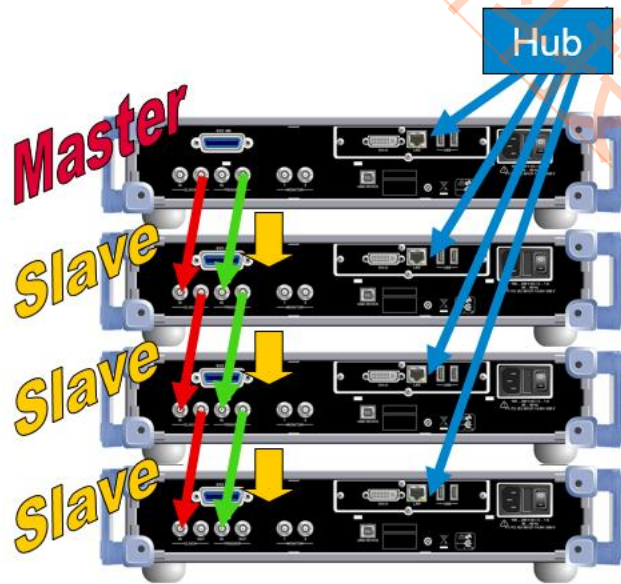
- UPV + UPZ 切换开关
 - 8通道平衡口音频分析



- UPV-B48 8或16通道分析

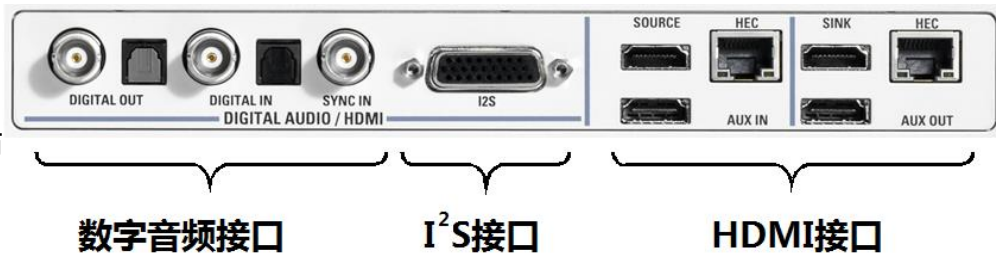
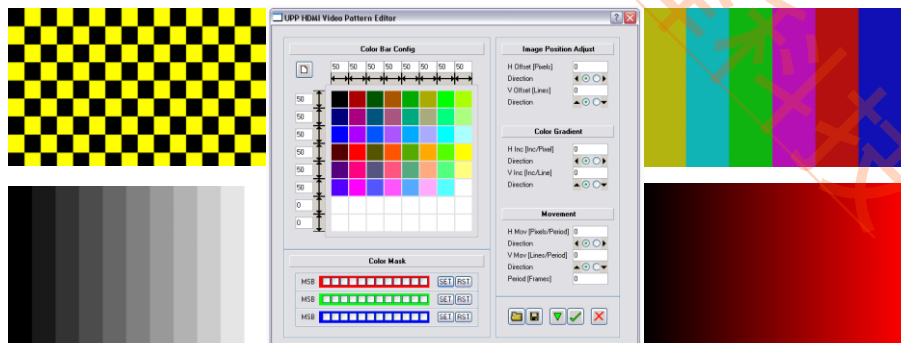


- UPP多台级联，最大1



R&S®UPP的数字接口和HDMI信号产生/分析功能

- UPP-B4选件增加SP DIF I2S HDMI接口
- UPP-K45选件可实现：
 - HDMI通道上的误码率测试(BERT) 功能。
 - 唇同步测试
 - 图案发生器功能生成多色和移动视频图案。
 - 可以显示像素时钟、水平同步和垂直同步频率，以及定时参数。
 - 解析音视频信息帧。
 - E-DID测量。
 - HDCP测试。
- 可用于播放器测试、显示器测试和接收机的端到端测试



射频信号源R&S®SMBV100A

- 支持多种模拟/数字广播制式
 - AM / FM立体声 / RDS
 - DAB / DAB +
 - XM radio / Sirius
 - HD-radio
 - 多载波CW单音
- 完整的卫星导航系统的模拟功能
 - GPS、北斗、Glonass、Galileo
 - 最多24颗卫星、路径导航
 - 环境遮挡、天线和车身遮蔽
 - HIL测试支持
- 支持多种通信标准
 - 3GPP / LTE / WLAN
 - 自定义调制方式 (ASK / FSK / QAM)

- 3GHz / 6GHz频段
- 160MHz信号带宽 / 外部输入500MHz带宽
- -120 dBm ~ +18 dBm 功率范围



R&S®UPV+R&S®RTO 音频I2S总线联调测试方案

公司技术资料

Generator Config

Instrument: I2S Board

Channel: 2 = 1

Sync To: Intern

Word Length: 32 bit

Audio Bits: 32

Sample Freq: 48 kHz

Bclk Freq: 3072.00 kHz

Mclk Ratio: 128

Format: Standard I2S

Fsync Shape: Square Pulse

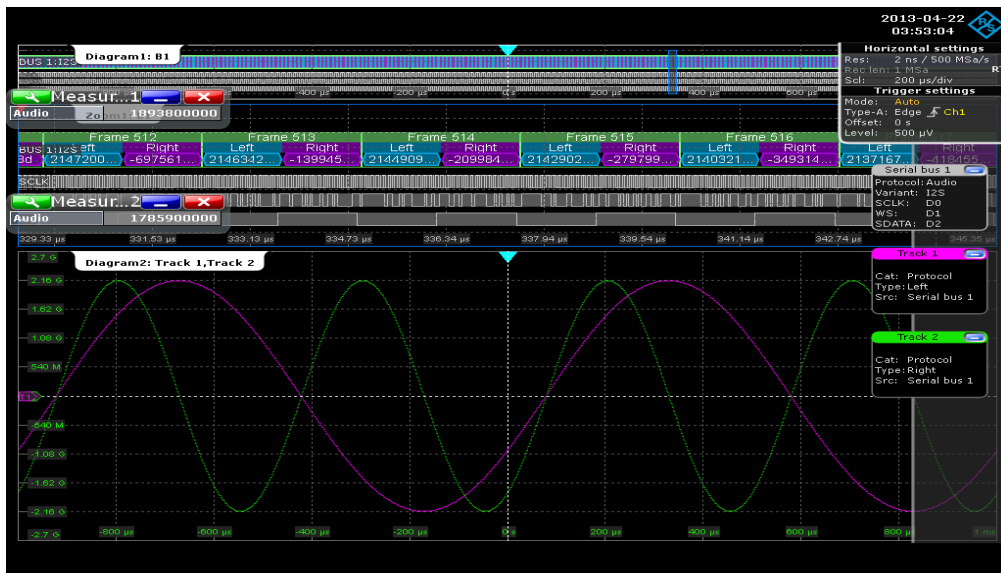
Fsync Polarity: Left (1) = Low

Word Offset: -1

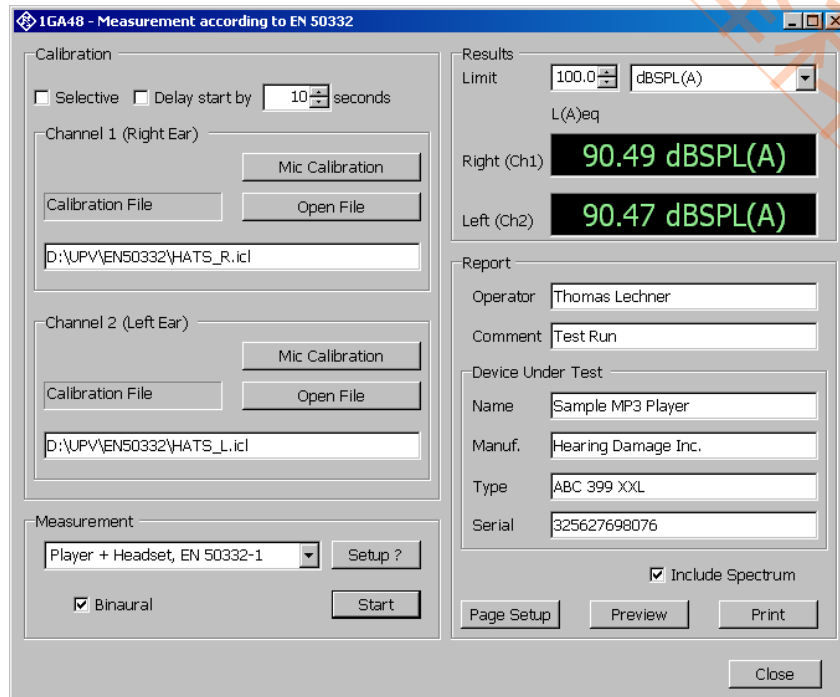
Ref Voltage: 1.00000 FS

Ref Frequency: 1000.00 Hz

	THD all di	Level RMS	Frequency	Frame	Frame Start	Frame State	Left Value	Right Value
Ch1	-197.732 dB	0.000 dBFS	1000.0 Hz	1	-1000 µs	Insufficient waveform length	---	-41600996
				2	-995 µs	OK	198180864	-53312384
				3	-990 µs	OK	200802304	-68812800
				4	-985 µs	OK	203416160	-81920000
				5	-979 µs	OK	205932480	-94765056
				6	-974 µs	OK	207290368	-107151360
				7	-969 µs	OK	208994304	-119078912



车载音频设备输出声压级测试 (SPL)



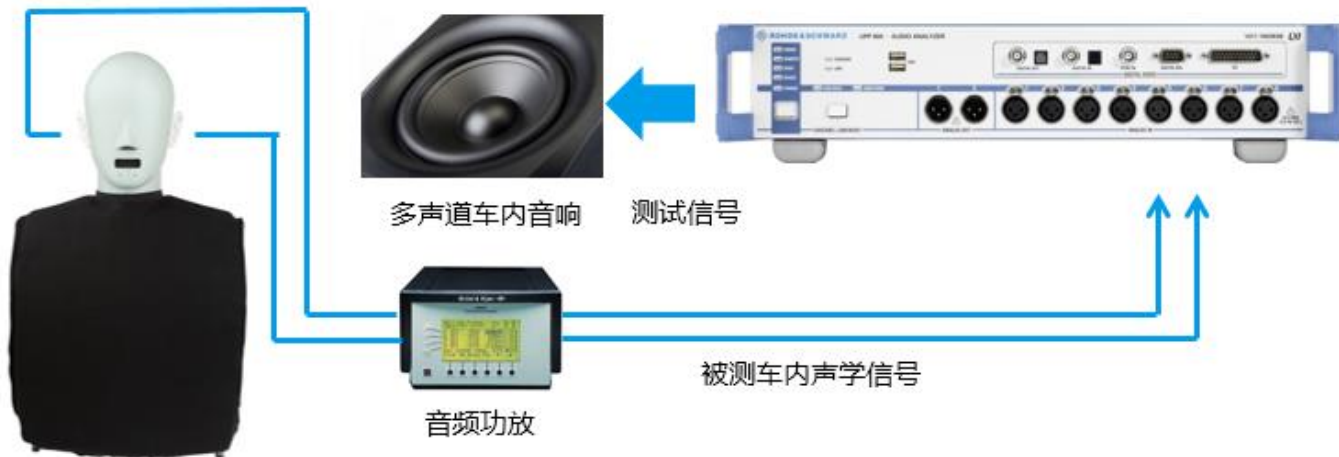
车内声学测试

咏绎科技

- 车内音响测试
- 车内噪声测试



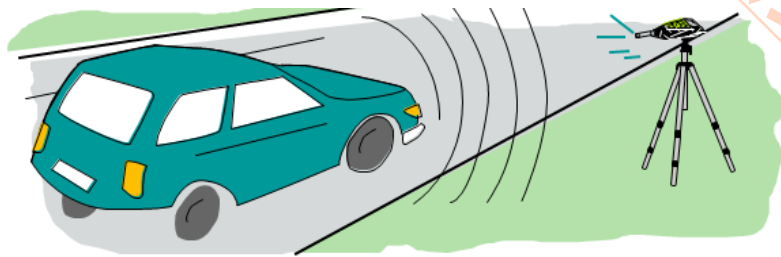
人工耳接收车内声音



车辆噪音测试

R&S® UPV 音频分析仪

- -140dB 杰出噪底水平
- 0.1uV~110V大动态范围
- 最高0.18mHz频率分辨率
- 时域+频域联合分析界面



咏圣科技



噪声



传声器



音频放大器



R&S®UPV 音频分析仪

视频分析仪R&S VTC/VTE/VTs系列

- 视频信号产生和分析
 - HDMI 2.0 兼容性测试
 - 视频失真分析 (AVDA)
 - MHL
 - 复合视频信号
 - 模拟分量信号
- 视频参数分析
 - EDID / HPD
- 视频信号分析
 - 示波器波形图
 - 矢量图
 - 自动测试
- 视频失真分析

咏绎科技

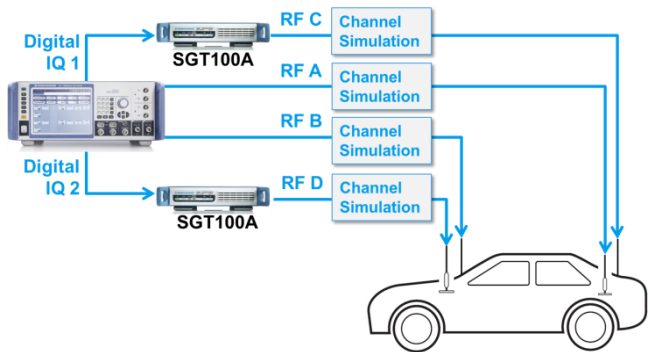
车载广播电视测试

R&S®BTC 广播电视信号产生与视频分析一体

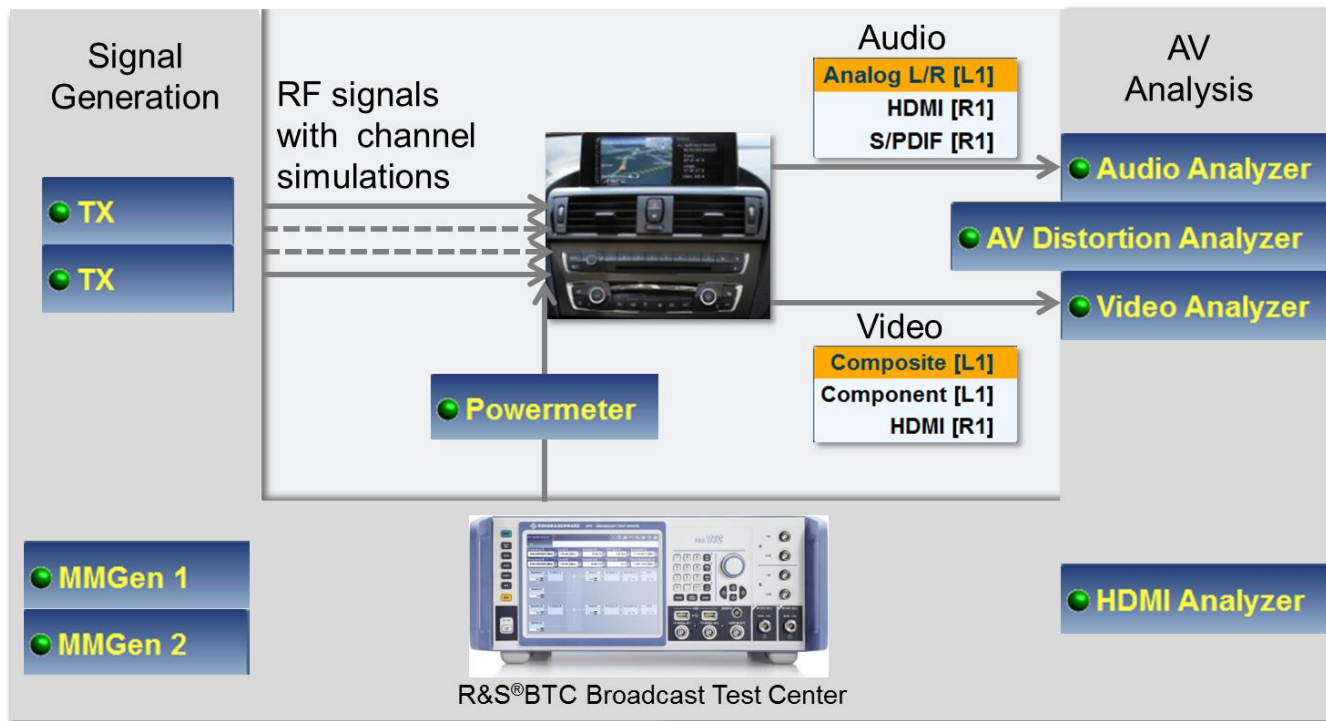
- 从激励源到分析仪，单机实现完整的端到端测试
- 支持大多数广播电视标准
 - AM/FM RDS, DRM(+), HD Radio, DAB, T-DMB, DVB-T/T2
 - ISDB-T/-TB/-TSB,...
 - 内置码流发生器
- 高端RF信号产生性能
 - 双路独立的RF源（加SGT100A可扩展到4路），160MHz带宽
 - 最新的传输模拟技术
- 集成自动测试功能



R&S®BTC

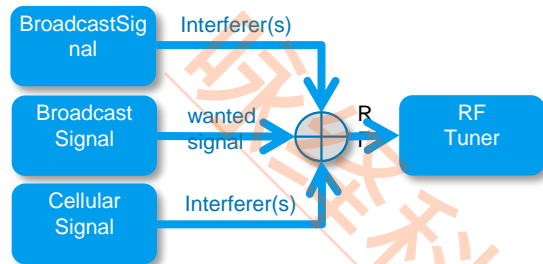


R&S®BTC 广播电视测试中心 – 测试台完整解决方案



高级测试功能——干扰和共存测试

多种干扰信号的组合仿真



TX SignalGen A

Frequency A	Level A	Standard A
174.928 000 000 MHz	-30.00 dBm	T-DMB/DAB
Frequency B	Level B	Signal Type B
100.000 000 000 MHz	-50.00 dBm	Audio BC

Signal Type: Digital TV
Transmission Standard: T-DMB/DAB
Frequency Offset: 74.928 000 0 MHz

TX Interferer A

Frequency A	Level A	Standard A
174.928 000 000 MHz	-30.00 dBm	T-DMB/DAB
Frequency B	Level B	Signal Type B
100.000 000 000 MHz	-50.00 dBm	Audio BC

Interferer Signal Source: SignalGen B
Routing: to TX Distortion
Interferer Level Reference: Attenuation
Attenuation: 20.00 dB

TX SignalGen B

Frequency A	Level A	Standard A
174.928 000 000 MHz	-30.00 dBm	T-DMB/DAB
Frequency B	Level B	Signal Type B
100.000 000 000 MHz	-50.00 dBm	Audio BC

Signal Type: Audio BC
Transmission Standard: FM
Frequency Offset: -2.000 000 0 MHz

TX

Frequency A	Level A	Standard A	MID A	No. Of Streams A
174.928 000 000 MHz	-30.00 dBm	T-DMB/DAB	0	0
Frequency B	Level B	Signal Type B	Standard B	
100.000 000 000 MHz	-50.00 dBm	Audio BC	FM	

The diagram shows the signal path for the transmitter. It includes two parallel paths for SignalGen A and SignalGen B. Each path consists of a signal generator (DTV or Audio BC), a Tx Distortion block, a Fader, a Noise block, an Rx Distortion block, a Modulation block, and an RF block. The outputs of the two paths are combined at a summing junction. The Interferer A and Interferer B blocks are also shown, with Interferer A routing to the TX Distortion blocks and Interferer B routing to the Fader blocks.

多径 / 衰落 / MIMO

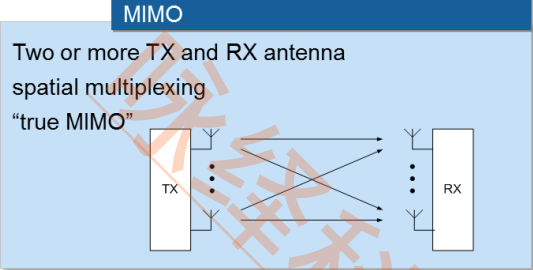
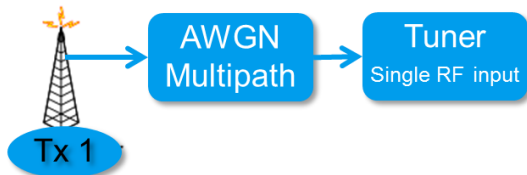
测试特性特性

- 各种环境影响因素
- 多种信号接受
- 变化的信号质量
- 最差信号损失/信号删除

多种信道类型模拟

支持2x2通道MIMO

- 未来支持4x4通道



Frequency A		Level A		Standard A		FFT Size A		Used Bandwidth A	
786.000 000 000 MHz		-26.00 dBm		DVB-T2		32K Ext		7.767 857 1 MHz	
Frequency B		Level B		Standard B		MID B		No. Of Streams B	
180.064 000 000 MHz		-10.00 dBm		T-DMB/DAB		0		0	

Fading		Off		Configuration		Standard/Fine Delay					
Standard		DAB		Parameter Set		RA 4 DAB					
		1 - 1 Fine		1 - 2 Fine		1 - 3 Fine		1 - 4 Standard		1 - 5 Standard	
State		On		On		On		On		Off	
Profile		Rice		Rayleigh		Rayleigh		Rayleigh		Rayleigh	
Path Loss /dB		0.00		2.00		10.00		20.00		0.00	
Basic Delay /µs		0.000 000 0		0.000 000 0		0.000 000 0		0.000 000 0		0.000 000 0	
Additional Delay /µs		0.000 000 0		0.200 000 0		0.400 000 0		0.600 000 0		0.000 000 0	
Resulting Delay /µs		0.000 000 0		0.200 000 0		0.400 000 0		0.600 000 0		0.000 000 0	
Power Ratio /dB		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
Frequency Spread		0.100 0		0.100 0		0.100 0		0.100 0		0.100 0	
Const Phase /Deg		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
Speed km/h		119.988		119.988		119.988		119.988		0.000	
Freq. Ratio		0.70		1.00		1.00		1.00		1.00	
Freq. Shift /Hz		0.000 0		0.000 0		0.000 0		0.000 0		0.000 0	
Res. Doppler Shift /Hz		87.39		87.39		87.39		87.39		0.00	

RED认证测试

——Radio Equipment Directive (RED) Testing

- 欧盟地面接收机测试规范EN 303 340, EN 303 345
- 共存测试
 - DVB-T/T2 与 LTE (EN 303 340)
 - AM/FM, DAB, DRM (EN 303 345)
- 以上共存测试可以由单台R&S®BTC 完成



R&S®BTC – 接收机测试 EN 303 340

- 对地面数字电视的测试要求
- DVB-T/T2与LTE信号的共存测试
 - 主信号与干扰信号
 - 内部信号产生

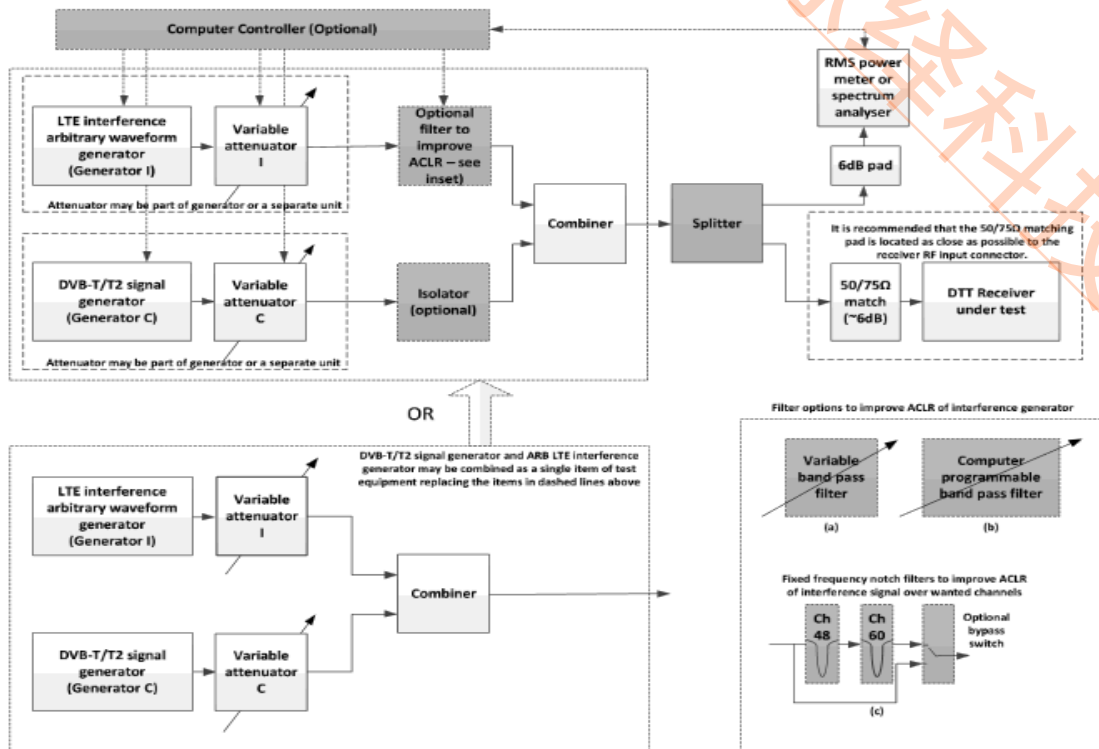


Figure 1: Generic measurement arrangement

RED 认证测试 EN 303 345

■ 对AM, FM, DAB, DRM 等等收音机的一致性测试要求

- 邻频的灵敏度与阻塞测试
- 带外辐射
- 灵敏度

■ 仪器内部产生CCIR559信号

Input Signal	Audio Player
Audio Player	
Load File	default_sine_1khz.wv
Audio Left	
Audio Left	On
Attenuation	0.000 dB
Audio Right	
Audio Right	On
Attenuation	0.000 dB

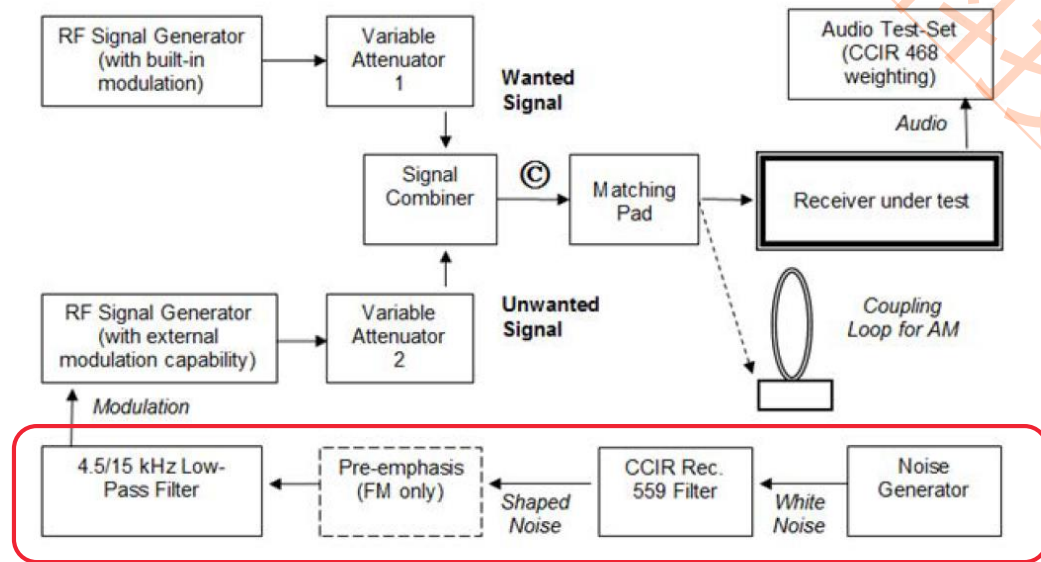
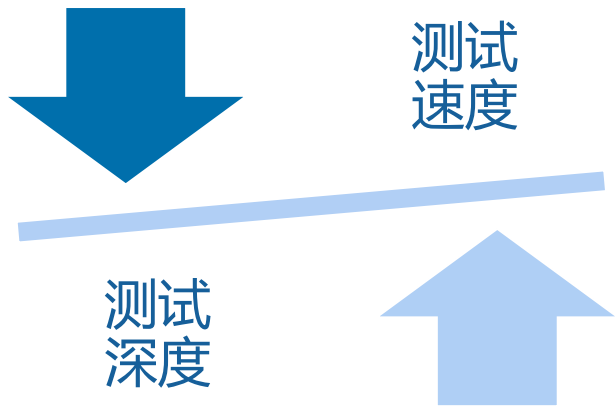


Figure 1: Generic analogue measurement arrangement

整车产线测试需求

■ 测试深度 \leftrightarrow 测试速度

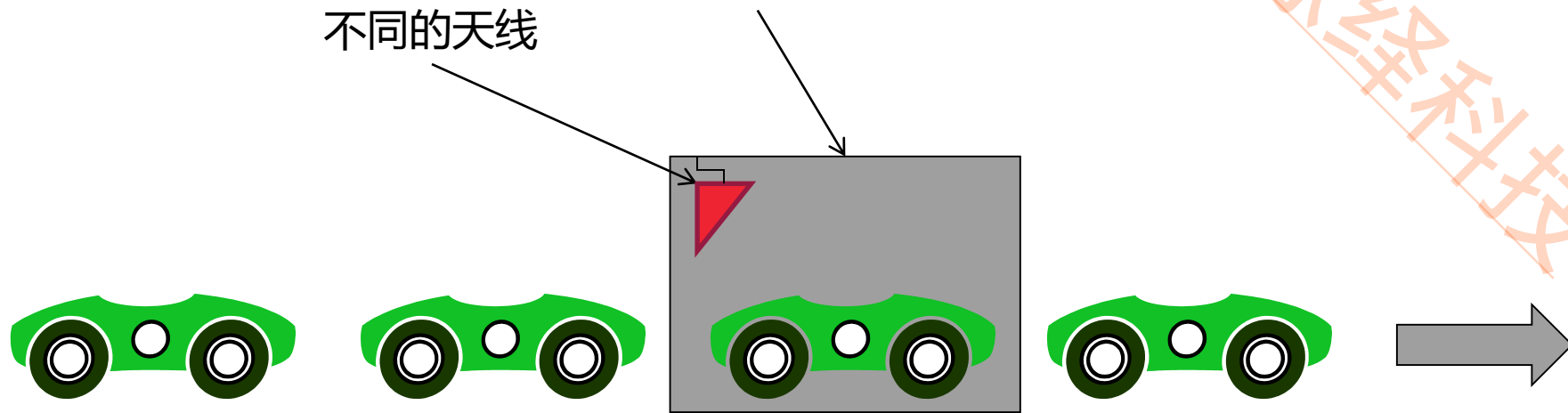


R&S® ATSI100

- 专门用于对车载信息娱乐系统，进行快速全面的生产测试的系统
- 在生产各个阶段测试使用
- 涵盖车载信息娱乐系统中所有现代化标准
 - AM、FM信号源
 - DAB转发器
 - PAL/NTSC TV信号源
 - DVB-T转发器
 - 喇叭测试
 - 音频分析
 - 无钥匙进入系统（ISM）
- 操作简单，功能强大



全自动测试

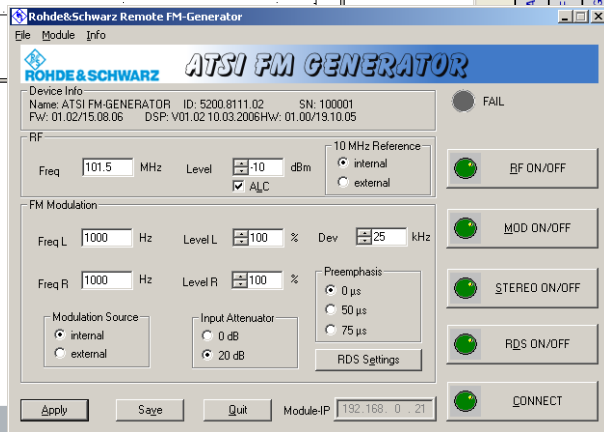
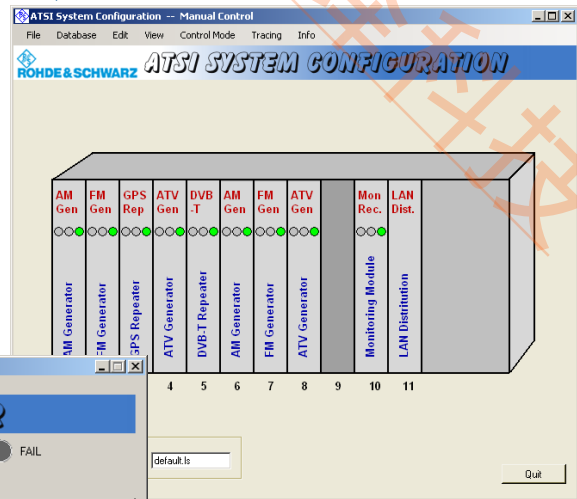
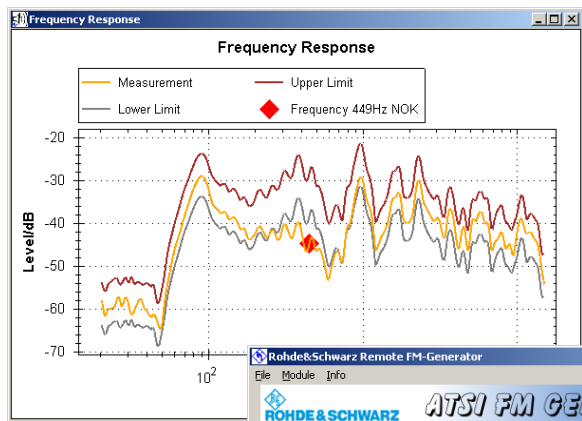


- 与其他测试功能（如ABS等）并行测试
- 完全自动化的测试，可以并行地执行其他测试→信息娱乐系统零测试时间
- R&S的ATSI系统也允许分布式测试，来进一步提高测试速度并优化吞吐量。

R&S® ATSI软件

安装使用容易，系统运行可靠，并行测试，易于扩展

- ATSI-K1
 - 测试序列器
- ATSI-K2
 - 远程控制接口
- ATSI-K3
 - 移动通信测试软件
- ATSI-K4
 - 音响测试软件
- ATSI-K5
 - 音频分析软件
- ATSI-K7/K8
 - 系统配置工具1/2



汽车信息娱乐系统产线测试案例

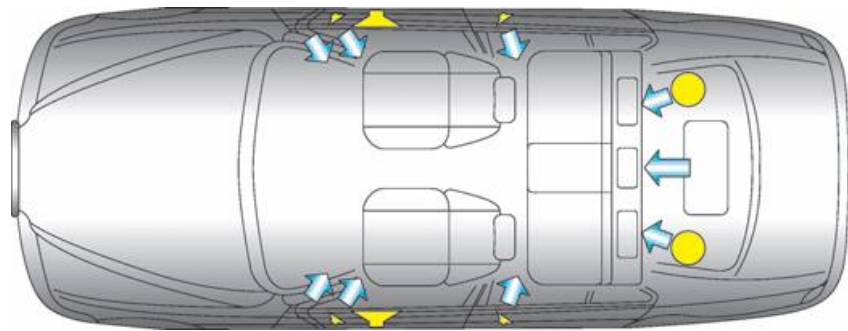
咏绎科技



汽车信息娱乐系统产线测试案例

咏绎科技

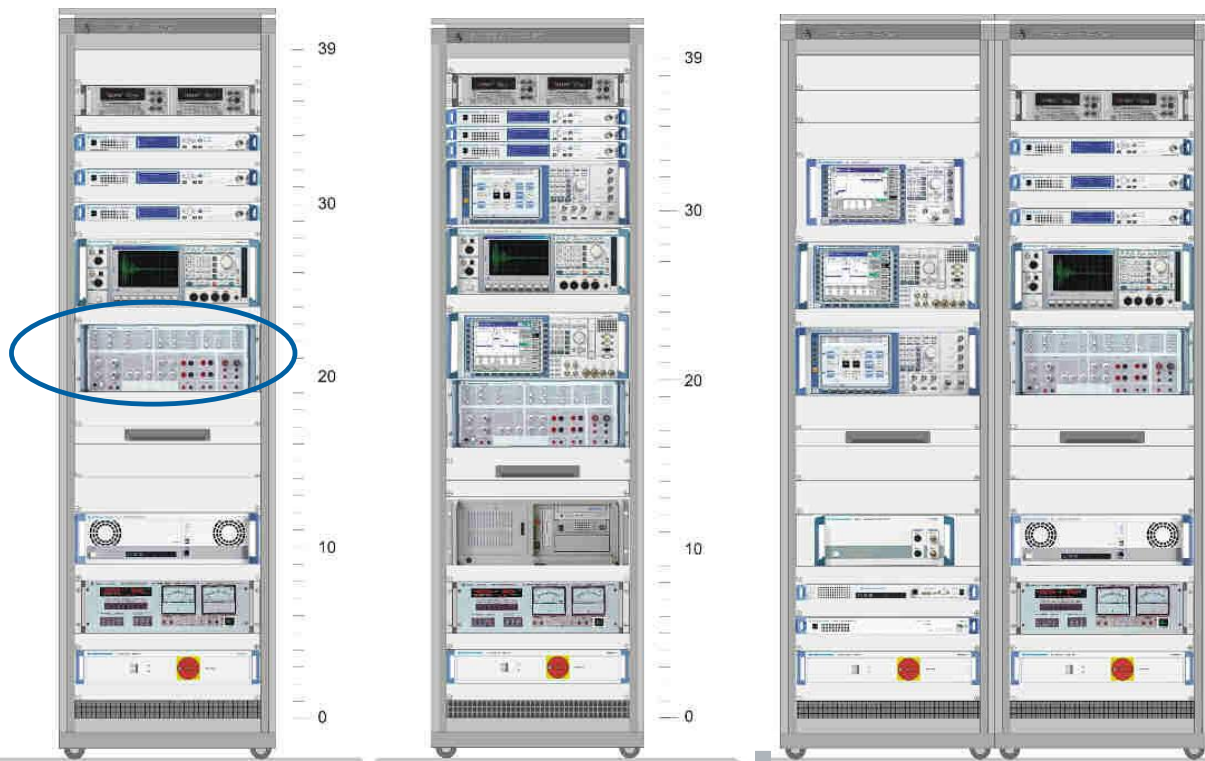
- 汽车信息娱乐系统产线测试
 - 专用于生产线测试的系统
 - 系统包含ATSI框架、ATSI模块，ATSI软件和选件，以及ATSI天线
- 实现功能：
 - FM, AM
 - GPS中继
 - WCDMA信号仿真
 - 模拟/数字广播电视信号仿真
 - Loudspeaker 评估测试
 - 自动序列测试选件
- 配置手持式接收机进行频谱分析及射频线缆测试



R&S@汽车电子测试系统 TS6110

—— 专为研发应用设计

咏绎科技



系统选件和配置

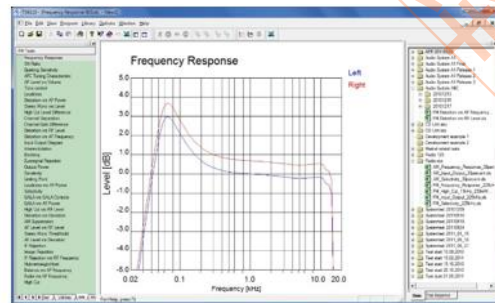
咏绎科技



CRTA 集成测试接口



CMW500 综合测试仪



TS6110自动化测试软件



SMBV 矢量信号发生器



BTC 广播电视信号源



UPV 音频分析仪