DOEWE
TEST SOLUTION EXPERT

COMPANY PROFILE

公司介绍

度纬科技（Doewe Technologies）总部位于北京，业已运营十年有余，目前拥有北京研发中心、成都研发中心、度纬上海、度纬深圳和度纬香港等分支机构。公司全力打造自主品牌“Doewe”,业务涵盖高级传感测控（ASMC）和专业测试测量方案（PTMS）两个大类。

ASMC产品体系提供全套的高精度传感采集及数据分析解决方案。PTMS专注于音频、视频和射频类特定行业测试测量方案，目前已经打造出5XC的产品体系，业务覆盖交通、广电、汽车电子、消费电子和高校研究所等领域。

经过不懈努力，公司目前数款产品已经成为相关行业标杆测试仪器。公司也已拥有多项核心专利和软件著作权，并加入相关行业标准工作组，参与国家和行业相关标准的制定。立足过往，度纬科技目前仍在继续加大研发投入，我们从未忘记初心，坚信唯有深厚的技术沉淀才能创造价值，不懈追求测试测量技术创新，致力于技术开发、应用软件服务和测试测量解决方案研究。

依托北京总部及相关技术中心和子公司，度纬科技逐步建立了遍布全国的售前售后服务网络，可为客户提供专业的技术咨询。“严谨、高效、专业、创新”，度纬科技将沿着这条路继续奔走，不辜负每个客户对我们的信任。

路漫漫，其修亦远。我司将伴您一路成长，共创科技新未来。

DOEWE TEST SOLUTION EXPERT

概述

方案概述

AM（amplitude modulation调幅）和 FM（frequency modulation调频）广播作为传统的无线广播技术，尽管在数字时代面临流媒体等新兴技术的挑战，但凭借其独特的技术特性和覆盖优势，仍在多个领域发挥着不可替代的作用。如长距离覆盖与应急通信，新闻与谈话类节目，校园广播等，尤其是在车载广播的应用尤为普遍。故针对车载终端的AM、FM广播性能和功能测试尤为重要。

针对上述需求，我们开发了一套车载终端AM、FM测试系统，此系统是针对车载终端产品AM、FM广播接收性能及功能的专业测试解决方案。车载终端AM、FM测试解决方案主要参照标准GB/T 26775-2011《车载音视频系统通用技术条件》进行AM、FM指标测试。系统主要由AM、FM信号发生器（二合一设备）、干扰信号发生器、音频分析仪A8、AM/FM标准模拟天线、直流稳压电源、标准负载等核心部分组成。测试应在专业屏蔽室内进行，专业屏蔽室性能应符合GB/T12190-90的规定。

图 1 机柜示意图

测试系统说明

测试系统原理

车载终端AM、FM测试解决方案针对车机广播性能，提供了包括核心设备在内的完整测试解决方案。具备AM和FM模拟广播制式的全部测试能力。测试系统主要由标准激励部分和响应测试部分组成，标准激励由两台AM/FM信号发生器RWC2010C组成，一台支持AM、FM标准的测试信号输出，另一台主要用于施加干扰信号，测试被测物的抗扰性能。此外，还配有AM/FM标准模拟天线。标准激励部分按照标准给予被测车载广播终端（以下简称“被测系统”）相应激励（即相应AM或FM射频信号）。直流稳压电源给被测系统供电，被测系统输出相应响应信号（及解调后的音频信号）至响应测试部分，响应测试部分由8个标准负载和8通道音频分析仪A8组成，响应信号通过标准负载至音频分析仪进行专业音频指标测量。测试系统整体结构图如下：

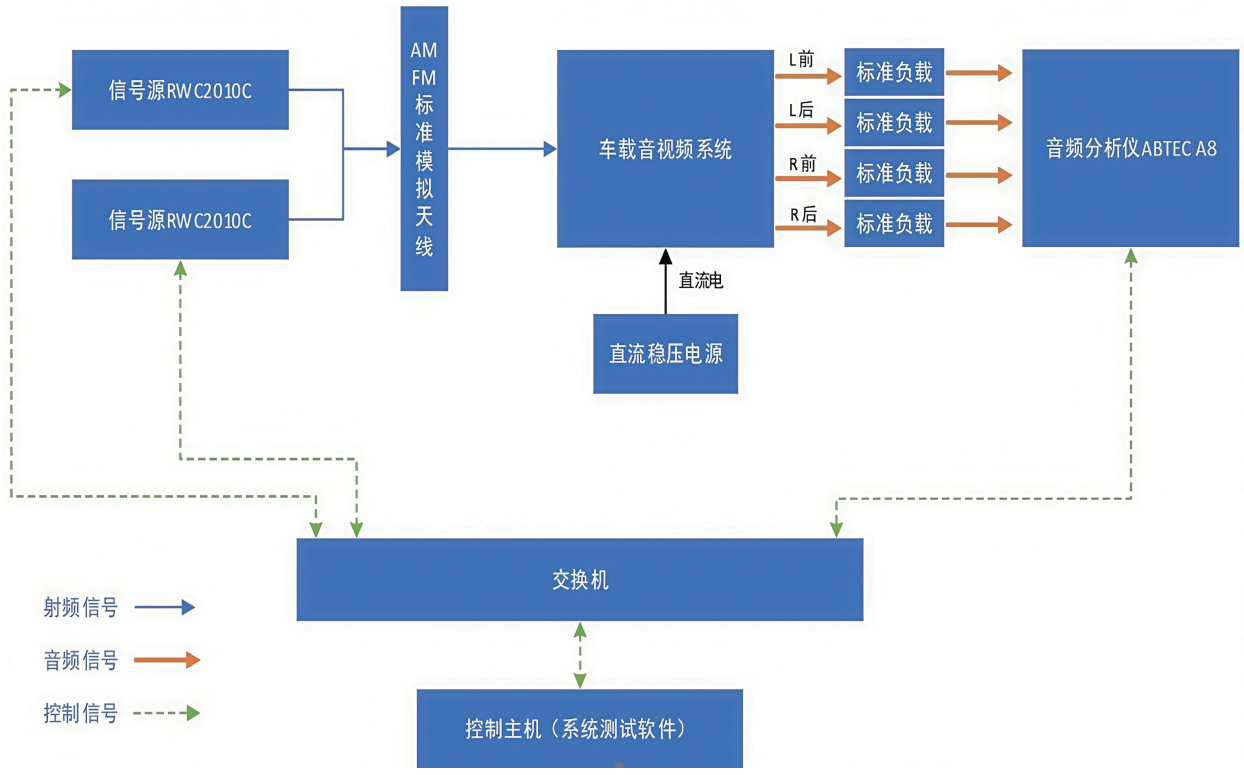

图 2　测试系统整体结构图

测试标准和指标

车载终端AM、FM测试解决方案按照标准GB/T 26775-2011《车载音视频系统通用技术条件》进行AM/FM所有指标参数检测。GB/T 26775-2011中AM/FM指标如下（参见标准中的4.5.2.1和4.5.2.2）：

AM性能测试指标

测试项目	测试点	单位	技术要求
频率范围	/	KHz	531~1629
中频	603KHz	KHz	450±5
噪限灵敏度 (S/N=20dB)	603KHz	dBuV	≤37
	999KHz		
	1404KHz		
锁台灵敏度	603KHz	dBuV	36±10
	999KHz		
	1404KHz		
信噪比	999KHz	dB	≥43
中频抑制	603KHz	dB	≥50
镜像抑制	1404KHz	dB	≥50
选择性 +9KHz	999KHz	dB	≥45
选择性 -9KHz		dB	≥45
自动增益控制	999KHz	dB	≥45
失真度 RF=74dBuV Fdev=30%	999KHz	%	≤2
过载失真度 RF=100dBuV Fdev=80%	999KHz	%	≤3

FM性能测试指标

测试项目	测试点	单位	技术要求
频率范围	/	MHz	87.5~108.0
中频	90.1MHz	MHz	10.7±0.3
噪限灵敏度 (S/N=30dB)	90.1MHz	dBuV	≤12
	98.1MHz		
	106.1MHz		
锁台灵敏度	90.1MHz	dBuV	23±8
	98.1MHz		
	106.1MHz		
俘获比	98.1MHz	dB	≤6
信噪比	98.1MHz	dB	≥48
选择性 +400KHz	98.1MHz	dB	≥70
选择性 -400KHz			
中频抑制	90.1MHz	dB	≥50
镜像抑制	106.1MHz	dB	≥50
调幅抑制	98.1MHz	dB	≥40
失真度 RF=60dBuV Fdev=22.5KHz	98.1MHz	%	≤2
过载失真度 RF=100dBuV Fdev=75KHz	98.1MHz	%	≤3
频率响应 100Hz	98.1MHz	dB	0±4
频率响应 1KHz			0
频率响应 10KHz			0±4
立体声分离度 100Hz	98.1MHz	dB	≥18
立体声分离度 1KHz			≥23
立体声分离度 10KHz			≥18
ST点灯灵敏度	98.1MHz	dBuV	≤12
立体声信噪比	98.1MHz	dB	≥45
立体声失真	98.1MHz	W	≤3
10%失真加噪声输出功率	98.1MHz	%	/

注：中频及镜像相关指标，只有模拟接收机测试，数字接收机一般不用测。

测试项目 测试项目 测试项目

测试系统核心参数

AM/FM信号发生器 RWC2010C 核心参数	
调制方式	OFDM，D-QPSK，16QAM, 64QAM，FM/AM
频率范围	低频/中频/高频范围：149KHz～30 MHz； I/II/III型频段：47～68MHz, 76～108 MHz, 174～250MHz
分辨率	1KHz
准确度	工作环境下±1.5ppm/年
输出电平	-10～+110 dBm（OFDM: -20～-120 dBm，低频/中频/高频频宽） I/II/III型频段：0～-110 dBm（OFDM：10～-120 dBm）
精度	±1dB
驻波比	优于1.5
内部参考与稳定性	10MHz，±1.5 ppm/年（工作环境下）
外部参考输入	10MHz，0～+20dBm（最高）
音频信号输入频率范围	0.1～20KHz
音频信号输入范围	单端 2.25Vrms
音频信号分析带宽	20KHz
音频信号共模抑制比 (CMRR)	56dB

音频分析仪 ABTEC A8 核心参数			
最大输入电压	160Vpk	信号源频率范围	5Hz～80.1KHz
最大带宽	90KHz	IMD 测试标准	SMPTE, MOD, DFD
最大频宽（1 KHz）	±0.05dB	最大输出幅度（平衡）	14.4Vrms
频率响应（20Hz～20KHz）	0±0.05dB	最大输出采样率	216KHz
噪声 (20KHz BW)	≤ 1μV	采样频率	3ppm
最大 FFT 长度	1M	ADC位数	8-24bit
总谐波失真+噪声 (THD+N, 20KHz BW)	≤-103dB	模数转换模式	平衡和单端

方案优势特点

- 符合标准《GB/T 26775-2011 车载音视频系统通用技术条件》中对车机AM/FM性能指标测试的要求；
- 支持多种模拟数字广播制式，包括 AM、FM、RDS等；
- 支持AM/FM广播输出，支持多种音频信号(MONO/STEREO/SWEEP/WAVE File)；
- 支持专业音频指标测试功能，支持多种专业音频测试功能，包括信噪比、失真度、频率响应、串扰等核心音频指标；
- 提供完整的API或远程控制指令集，同时，提供自动化测试系统开发服务，支持一键测试，自动生成报告。
- 具备数字无线电多路复用功能，支持最多64个服务，DAB/DMB模式下支持64个服务，DRM模式下支持最多4个流，用户可快速编辑协议参数并实时应用。
- RWC2010C支持设备之间的无缝连接和SFN（单频网）同步传输，确保多设备协同工作时的高效稳定测试，提升了测试系统的可靠性和可扩展性。
- 借助ABTEC A8音频分析仪的高精度功能，系统能够实时监测和测试音频信号的质量变化，涵盖高精度频率响应、信噪比、谐波失真等关键音频指标，特别适用于复杂音频设备的精准性能评估。
- 系统的音频分析模块支持多种数字接口扩展，包括BT、I^2S、HDMI、PDM/A-DIO等接口，这使得它能够满足家庭影院、消费类音响以及专业音响系统的广泛需求，确保设备的兼容性和灵活性
- 系统支持实时测试SINAD、THD、SNR等音频指标，并能显示频谱和波形图，帮助用户深入分析音频信号的质量，从而确保广播信号的清晰度和稳定性。

图 3　AM/FM信号发生器RWC2010C

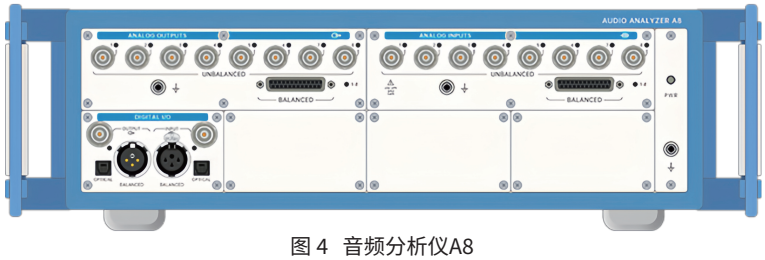

图 4　音频分析仪A8

核心产品介绍-RWC2010C

概述

RWC2010C是专为广播电台、通信运营商和设备制造商而设计。支持DAB、DMB、DRM、AM、FM和RDS等广播格式，能够模拟和分析多种广播信号，满足不同测试需求。系统内置复用器，用户可通过GUI轻松编辑协议参数并实时调整广播配置。具备音频质量分析功能，包括SINAD、THD和SNR测量，支持频谱和波形显示，帮助评估信号质量。独特的ETI/MDI文件播放功能使信号模拟更真实，支持多设备无缝连接和SFN同步传输，确保高效稳定的测试，广泛应用于广播信号的研发、验证和实验室测试。

关键特性

- **数字无线电多路复用功能**：RWC2010C支持最多64个服务，DAB/DMB模式下支持64个服务，DRM模式下支持最多4个流，用户可快速编辑协议参数并实时应用。
- **ETI/MDI播放功能：**支持ETI和MDI文件播放，模拟DAB和DRM广播信号，提供真实信号测试体验。
- **模拟广播发射机功能：**支持DAB/DRM、AM、FM和RDS广播，满足数字与模拟广播测试需求。
- **高级功能测试能力：**支持实时更改多路复用配置，进行广播通知和切频等操作，提升测试灵活性。
- **服务连接测试功能：**通过“服务无缝连接测试工具”，实现多设备协同工作，提升测试覆盖能力。
- **音频分析功能：**支持SINAD、THD、SNR等音频质量测量，实时显示频率、波形和频谱，深入分析信号质量。

核心参数

项目	具体项目	参数
调制方式	调制方式	OFDM, D-QPSK, 16QAM, 64QAM, FM/AM
频率范围	低频/中频/高频宽	低频/中频/高频：149KHz ~ 30 MHz
	I/II/III型频宽	47~68 MHz, 76~108 MHz, 174~250 MHz
	频率步进	1 KHz
	频率偏差	±1.5 ppm/年（工作环境）
输出功率	输出功率范围	-10 to -110 dBm（OFDM：-20 to -120 dBm） I/II/III型：0 to -110 dBm（OFDM：-10 to -120 dBm）
	输出功率精度	±1 dB
	输出功率步进	0.1 dB
	谐波比	1.5
RWC9500B输出功率（选配）	输出功率精度	±1 dB
	输出功率步进	0.1 dB
	输出功率范围	+15 to +55 dBm（CW/OFDM）
频率参数	内部频率参考	10 MHz，±1.5 ppm/年（工作环境）
	外部参考频率	10 MHz，0至+20 dB（最大值）

核心产品介绍-音频分析仪A8

概述

A8 是一款真正的多通道音频分析仪，支持模拟8通道同时输入输出，并提供多种数字接口扩展，包括BT、I^2S、HDMI、PDM/A-DIO、AMC、A^2B等。A8 的高精度测试功能涵盖了信号的频率响应、谐波失真、信噪比等多个关键音频指标，可实时监测音频信号的质量变化。它不仅能满足家庭影院接收设备、消费类音响设备的测试需求，也适用于专业音响系统的精准分析。凭借其强大的多通道音频测试能力，A8 能够同步处理多路音频信号，特别适用于复杂音频设备的性能评估。

关键特性

- 完全对标AP公司APx585音频分析仪；
- 标配支持SPDIF/TOSLINK/AES/EBU数字接口；
- 支持BT/HDMI/I^2S/PDM/ADIO/AMC/A^2B等数字接口扩展；
- 免代码的自动化以及全国范围的API接口；
- 完整强大的电声测试功能，通用软件平台；
- 支持多通道音频同时测试，包括：测试一对多或多对一的通道分离度或位置差，测试所有通道上的最大功率随时间的推移，结合通道切换开关，最高可实现192个测试通道。

核心参数

项目	参数	项目	参数
正弦波测试频率范围	5Hz～80.1KHz	Dolby/dts 信号支持	支持编码文件
频谱密度	3ppm	最大输入电压	60Vpk
IMD 测试信号	SMPTE, MOD, DFD	最大带宽	90KHz
最大输出幅度（平衡）	14.4Vrms	频率响应（20Hz～20KHz）	0±0.05dB
带宽（1 KHz）	±0.05dB	剩余噪声（20KHz BW）	≤1μV
带宽平坦度(20Hz～20KHz)	±0.08dB	位数	8-24bit
模数转换模式	平衡和单端	独立谐波分析	d2-d10
最大输出采样率	216KHz	最大 FFT 长度	1M
采样频率	3ppm	DC 电压测量	DC Bias测量

DOEWE
TEST SOLUTION EXPERT

北京度纬科技有限公司

北京总部

地址:北京市丰台区南三环西路16号搜宝商务中心2号楼1821室

技术中心

地址:北京市丰台区南三环西路16号搜宝商务中心2号楼1812室

度纬科技(上海)有限公司

地址:上海市嘉定区江桥镇华江公路华江路688号凯迪商厦212室

联系电话:010-64327909

网站:https://www.doewe.com

邮箱:info@doewe.com

关注公众号

关注视频号

马上咨询客服

扫码访问官网