

IEEE 802.11

无线局域网测试

使用R&S®CMW宽带 无线通信测试仪

WLAN





内容

无线局域网 (WLAN) 作为IEEE 802.11无线标准是众所周知的，而它在现代通信领域也是不可或缺的。不仅手机、笔记本电脑和打印机使用这个标准，现在即使是冰箱、照相机和汽车也开始配置WLAN。

为了确保无故障运行，具有WLAN功能的设备必须经过广泛的测试 - 从开发到生产。这些测试的范围根据质量要求，以及WLAN是否与其他无线标准 (如Bluetooth®或LTE) 同时运行而增加。

来自罗德与施瓦茨公司的产品

- R&S®CMW宽带无线通信测试仪
- R&S®CMWrun序列发生器软件工具

更多信息，请访问

www.rohde-schwarz.com/cmw

R&S®CMW平台概述 4

- 罗德与施瓦茨公司 - WLAN测试解决方案公认的可靠合作伙伴
- 面向未来的R&S®CMW 一体化平台的诸多优点
- 众多的硬件选件和软件选件
- 从售前到售后，服务方便快捷
- 无线设备的一体化测试平台

网络仿真 6

- 采用信令模式测试被测设备
- 基于Bluetooth®和WLAN的全面复杂射频信令测试

发射机测试和接收机测试 7

- 一台测试仪适用于整个产品周期
- 发射机特性的多项评估
- 采用信令和非信令模式测试接收机
- 采用R&S®CMWrun自动完成测试

端到端测试和性能测试 8

- 全面受控网络条件下的IP应用测试
- 确定数据吞吐量
- 电池寿命和电流消耗测量
- R&S®CMWrun通过远程控制配置测试序列

基于WLAN的语音 (VoWLAN) 10

- IP语音 (VoIP)
- 音频分析

设备内共存干扰测试 11

- 一台仪器具备多种标准
- R&S®CMW500用于共存测量

LTE-WLAN业务分流 12

- 仅用单台仪器的紧凑型系统解决方案
- 协议栈开发和复杂功能性测试的定制化解决方案

R&S®CMWmars多功能日志文件分析仪 13

生产解决方案 14

- 通过并行测试实现的高效率，高测量精度和更短的测试时间
- 独立、同时进行接收机测试和发射机测试
- 通过采用列表模式控制测试序列减少测试时间
- 采用测试序列控制的完整交钥匙解决方案

Bluetooth®字标和徽标是Bluetooth SIG, Inc拥有的注册商标，罗德与施瓦茨公司对这些标志的任何使用均得到许可。CDMA2000®是Telecommunications Industry Association (TIA-USA) 的注册商标。

R&S®CMW

平台概述

R&S®CMW宽带无线通信测试仪平台以一台紧凑型测试仪提供所有主要的无线接入技术，非常适用于智能手机、平板电脑等移动设备以及基站和接入点测试。它还是用于测试汽车制造、医疗保健、智能家居和其他物联网领域中联网产品的多种要求的优秀平台。

罗德与施瓦茨公司 - WLAN 测试解决方案公认的可合作伙伴

作为无线通信市场测试与测量解决方案顶级供应商，罗德与施瓦茨公司提供R&S®CMW宽带无线通信测试仪 – 一个支持所有主要蜂窝和非蜂窝标准的通用、灵活的测试平台。R&S®CMW在无线设备空口上测量发射机或接收机的射频特性。它可以评估应用软件和性能，分析协议栈。

面向未来的R&S®CMW 一体化平台的诸多优点

易用的R&S®CMW平台可高效地执行从复杂实验室测试到生产线测试的所有测量任务，具备严苛的速度和可靠性要求。

高端的R&S®CMW500覆盖了整个测量领域，R&S®CMW270专门用于非蜂窝连接应用。R&S®CMW290则是用于标准化测量及功能性测试的紧凑廉价版本。R&S®CMW100测试仪专为生产进行了优化。

由于所有R&S®CMW型号的代码都相互兼容，因此在其他型号上重用代码很容易，例如，远程控制代码。

平台概述 – 预配置模型

R&S®CMW500 一体化测试平台



R&S®CMW500宽带无线通信测试仪是用于射频集成与协议开发的通用测试平台。R&S®CMW500包含完全集成的端到端数据解决方案，可实现全面的IP吞吐量和质量测量。借助于内部衰落模拟器，实现真实传输条件下的测试变得非常简单。R&S®CMW500可用于从产品研发、生产到服务的所有阶段。这种解决方案的可支持技术范围最为广泛。

R&S®CMW270 适用于所有非蜂窝技术的专用设备



R&S®CMW270无线连接测试仪是面向开发、生产和服务的高性价比替代产品。这款非蜂窝专用设备可提供与R&S®CMW500在这个领域的所有功能。它支持Bluetooth®、WLAN和广播技术。

众多的硬件选件和软件选件

R&S®CMW平台采用可扩展选件理念，提供各种软件选件和硬件选件。因此，R&S®CMW可以灵活配置以满足客户定制化需求。

R&S®CMW通过软件更新、新的软件选件和硬件升级保持对最新技术的支持。

同时提供能扩展功能范围的独有软件工具。R&S®CMW平台以单台仪器就能覆盖整个测试与测量领域。

从售前到售后，服务方便快捷

罗德与施瓦茨公司在全球70多个国家的网络可确保由高素质专家提供最佳现场支持，帮助您确定最适合您需求的解决方案。罗德与施瓦茨公司代表着高品质、有保障的服务和严格遵守交货时间表 - 涵盖从校准到应用支持的所有需求。

无线设备的一体化测试平台

1

多功能的硬件平台

- 支持到6 GHz
- 多达4条射频信道
- 用于E2E测试的内部服务器

2

多种接入技术具有信令功能

- LTE、WCDMA/HSPA+、GSM/GPRS/EGPRS
- CDMA2000® 1xRTT/EV-DO、TD-SCDMA
- WLAN、Bluetooth®

3

LTE-Advanced

- 4 DL CC条件下高达8x2 MIMO的衰落，2 UL CA
- FDD/TDD联合运行，256QAM DL
- LTE-U/LTE-LAA, LTE-D, LTE-D2D, LTE-MTC, PS-LTE

4

WLAN信令功能支持

- LTE-WLAN业务分流
- WLAN E2E和接入点测试
- 与其他技术的设备内共存测试

5

杰出的生产解决方案

- 多DUT测试，最多8台设备
- 支持所有大型供应商的芯片组
- 支持蜂窝、Bluetooth®、WLAN和IEEE 802.15.4 (ZigBee) 技术

R&S®CMW290

用于基本功能性测试的紧凑型射频测试仪



R&S®CMW290功能性无线通信测试仪是更经济的紧凑版R&S®CMW500。该测试仪适合需要测量基本射频特性或验证无线设备功能的用户。R&S®CMW290可为服务公司提供高质量的自动化定制测试环境，用于功能性输入和输出测试。强大的网络模拟功能让物联网/M2M系统集成人员对模块集成和定制的IP应用进行功能性测试。

R&S®CMW100

适用于生产的紧凑型射频测试仪



R&S®CMW100无线通信生产测试仪基于R&S®CMW平台。灵活的射频接口可同时支持最多八个射频端口的测试。R&S®CMW100远程控制和测试理念与R&S®CMW500兼容。两款测试仪均使用相同的方法来优化测试时间和产能利用率。R&S®CMW100可用更经济的方式校准并验证非信令模式（分析仪/发生器）下的无线设备。

网络仿真

开发者和质量保证工程师使用信令模式测试DUT，理想情况是在现实条件下进行。此测试仪模拟被测设备的对应端，例如接入点或WLAN站点。DUT连接到模拟的对端。R&S®CMW控制被测设备，然后执行测试。

采用信令模式测试被测设备

除了射频特性外，R&S®CMW用户能够定义整套的连接设置，如MAC地址、SSID、国家代码、认证协议和加密等。

在2.4 GHz和5 GHz频段内，R&S®CMW模拟符合IEEE 802.11a/b/g/n/ac标准的不同类型WLAN设备，例接入点或WLAN站点。测试可在实验室条件下随时复制。

这些测试包括用户定义好的物理层射频参数，E2E行为，以及验证被测设备的标准兼容性。

R&S®CMW270/500甚至可以同时模拟多达4个相同或不同的无线网络，以再现复杂测试场景。

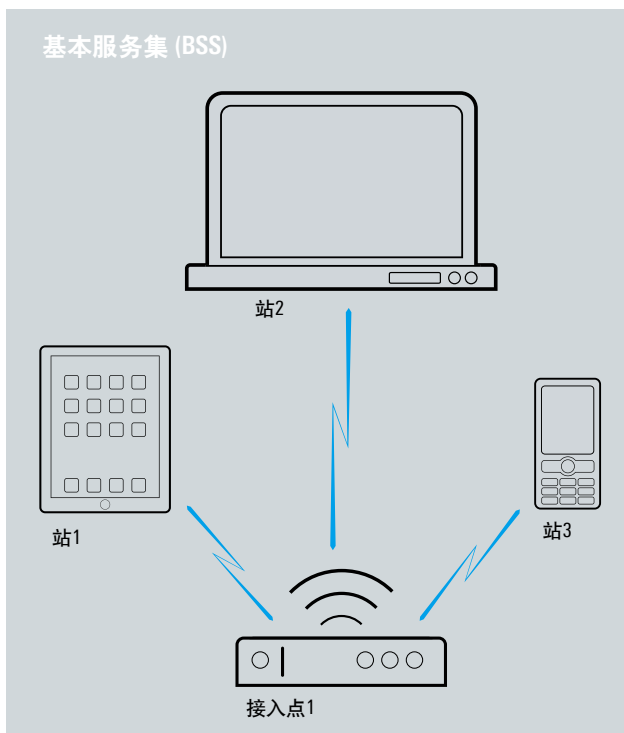
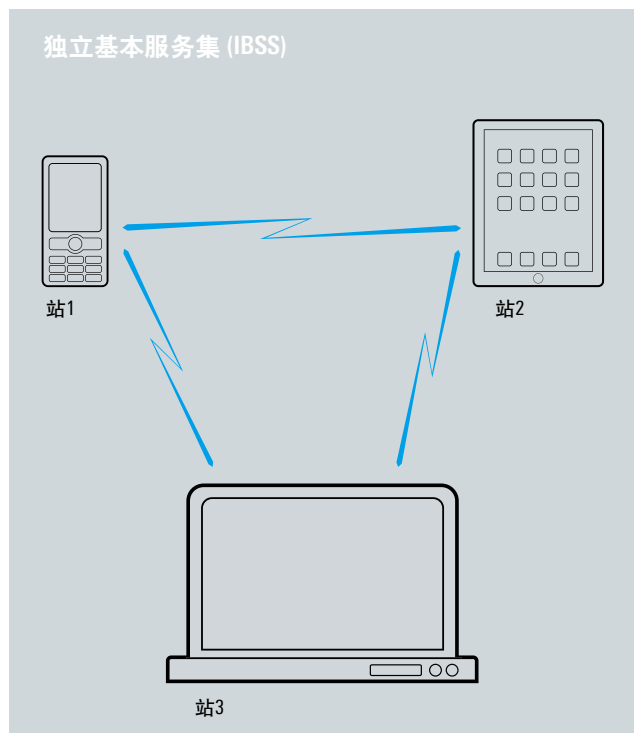
基于Bluetooth®和WLAN的全面复杂射频信令测试

R&S®CMW是唯一既能够提供WLAN信令测试和所有定义的Bluetooth®SIG射频信令测试又能够提供其他蜂窝技术（如LTE-A、WCDMA、GSM、CDMA2000）测试的平台。

R&S®CMWrun自动化测试工具提供Bluetooth®预认证测试。

R&S®CMW500可以模拟下述无线接入技术（RAT）的网络或基站：GSM、WCDMA、LTE、CDMA2000®1xEV-DO、TD-SCDMA、WLAN、Bluetooth®。

IEEE 802.11 WLAN拓扑结构：独立基本服务集（IBSS）和基本服务集（BSS）



WLAN设备或者是独立基本服务集 (IBSS) (也称为自组织网络) 的一部分，或者是具有专门用于连接站的中心接入点的基本服务集 (BSS) 的一部分。R&S®CMW270/ 290/500可以模拟这两种场景下的任何单元。

发射机测试和接收机测试

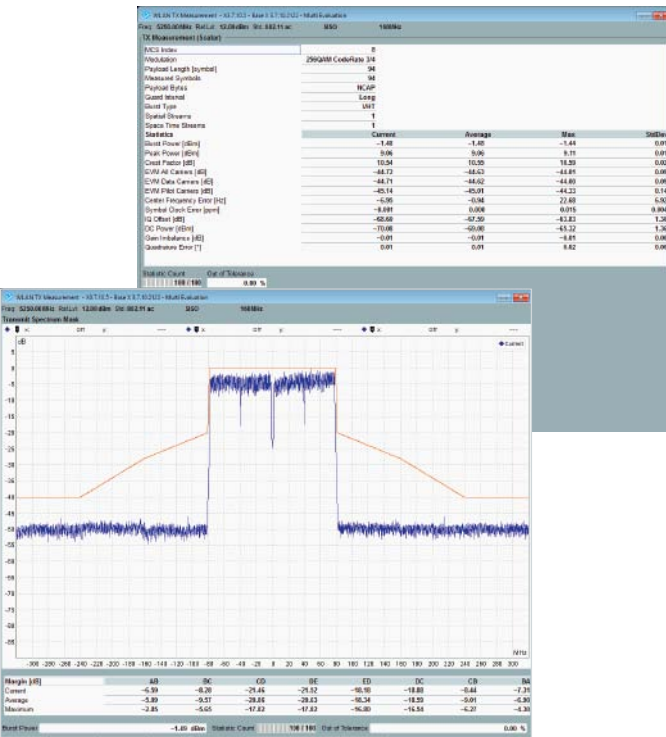
无线通信的基本要求是接收机和发射机功能正常，符合标准。认证机构进一步提高对收发信机的要求。

一台测试仪适用于整个产品周期

在研发初期会进行大量的测试，测试重点是确定接收机灵敏度和发射机频谱纯度。

在生产中，测试时间要尽可能短，但测试仍然必须达到高品质要求。使得生产测试只能在非信令模式下执行。非信令模式需要专门的远程控制和控制软件，这些软件是针对所使用的芯片组定制的。

模块化的R&S®CMW平台涵盖产品生命周期各个阶段，从开发到生产再到服务阶段的所有测试要求。



多项测试能够同时测试各种信号参数，例如发射机输出功率，以及频谱测量和调制精度测量。

发射机特性的多项评估

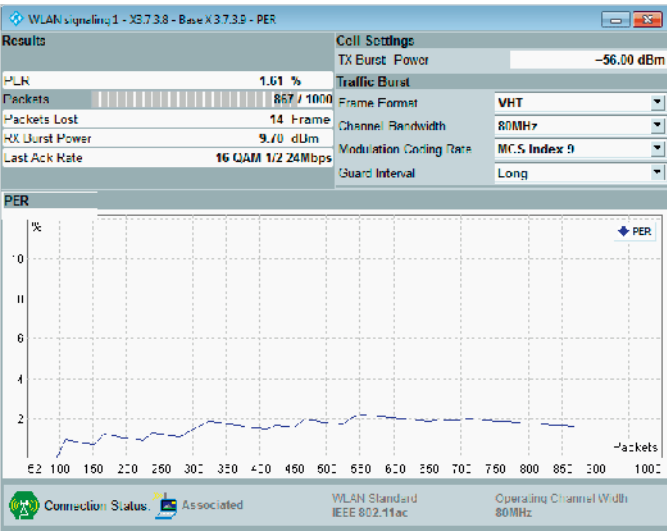
为了验证发射机特性，R&S®CMW用高达160 MHz的带宽，验证IEEE 802.11a/b/g/n/p/ac/ax WLAN产品的功率范围、调制和RF频谱测量。得益于R&S®CMW平台的系统架构，这些不同的测试项目可以同时、快速执行。

采用信令和非信令模式测试接收机

为了测试接收机灵敏度，将具有特定调制和传输等级的数据包发送到被测设备以确定数据包的误码率 (PER)。在信令模式下，当被测设备正确解码数据包时，被测设备向测试仪返回肯定确认 (ACK)。在非信令模式下，需要用软件工具读出被测设备内部寄存器中的ACK数量。

采用R&S®CMWrun自动完成测试

所有这些测试都可以手动或自动执行。R&S®CMWrun序列发生器软件工具提供一系列易于配置的测试序列，可用于高效执行耗时的测量序列。



分组误码率 (PER) 是错误接收的数据包个数除以传输的数据包总数。PER用于确定接收机灵敏度。

端到端测试和性能测试

最先进的通信设备只有在它所实现的功能正确运行时才能在市场上取得成功。语音质量有多好？数据吞吐量有多高？电池充电能持续多久？这些问题都需要在上市之前得到答案。

R&S®CMW测试平台可用于在模拟环境下执行、记录和评估复杂的用户体验测试。R&S®CMW测试仪与R&S®CMWrun自动化工具相结合，提供市场上无与伦比的巨大测试体验。

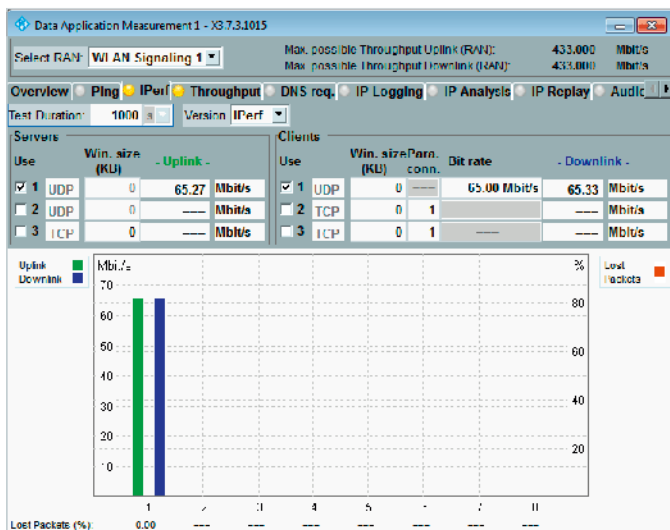
全面受控网络条件下的IP应用测试

R&S®CMW平台的优势之一是能够在实验室条件下测试智能手机上的应用软件，如浏览器和视频电话。与真实网络相比，用户可以在R&S®CMW中定义测试条件。用户可以调整服务质量参数（例如延迟和抖动）、数据吞吐量和其他影响应用软件性能的参数。除了这些无线参数外，用户还可以调整有线参数。R&S®CMW允许用户主观的评估结果。同时它也提供客观、定量的评估。

大多数通信应用都是基于IP的，需要相应的服务器。R&S®CMW270/290/500集成了多个关键服务器的数据应用单元（DAU）。其中之一是IP多媒体子系统（IMS），它是许多音视频应用的基础。

基于R&S®CMW500、R&S®RT-ZVC04多通道功率探头以及R&S®CMWrun自动化测试软件的电池寿命测试解决方案。





基于iPerf网络测试工具的单向和双向数据吞吐量测量。

确定数据吞吐量

持续开发不同不限标准产品的主要动机是增加可实现的数据吞吐量。能够在可重复的实验室条件下确定吞吐量是决定研发成功、质量保证和对比测试的前提。

一旦为无线连接和后续的有线传输定义好质量标准，集成在R&S®CMW用户界面里的免费iPerf软件工具可以分别或同时验证上下行最大数据吞吐量。

电池寿命和电流消耗测量

现代智能手机的关键质量标准是其电池寿命。即使使用许多不同的省电机制来管理设备资源，还是有必要彻底检查设备内部软硬件所产生的功耗，省电的效果也需要评估。这适用于每项设备功能和每个应用程序。需要选择智能电源设备来验证内置可充电电池的功能。R&S®RT-ZVC02/RT-ZVC04多通道功率探头是这一任务的最佳选择。对于电池寿命和电流消耗测量，罗德与施瓦茨公司提供完整的一体化解决方案。

R&S®CMWrun通过远程控制配置测试序列

用于端到端和性能测试的测试装置需要控制各种设备，这可能是一项复杂任务。这些设备还必须精确的同步测量、分析和触发事件。

考虑到这一点，为了简化测试序列，罗德与施瓦茨公司提供R&S®CMWrun自动化软件，用于实现不同测试场景和处理测量结果。该软件提供自动测试场景，从音频/视频性能测试到电池寿命测试，再到标准化的发射机测量/接收机测量。



用于视频分析的R&S®CMW-Z17条形码套件与R&S®CMWrun/R&S®CMW-KT104条形码视频分析相结合的OTA（嵌入式条形码）分析。

基于WLAN的 语音 (VoWLAN)

全球的网络运营商都已发现WLAN呼叫解决方案的便利性。即使政府主管机构和标准化委员会没有规定基于WLAN语音的质量标准，用户仍然期待好的语音质量，所以WLAN语音质量参考了蜂窝技术。语音质量决定市场成功与否。

IP语音 (VoIP)

使用WLAN，所有应用（包括语音服务）均基于互联网协议。语音信号被转换为IP包，并且尽可能没有丢包、抖动和延迟地传输。用于集成语音服务的关键技术是IP多媒体子系统（IMS），这是一种用于提供IP多媒体服务的框架结构。

音频分析

在VoWLAN中，语音数据被隧道化通过互联网传送到由网络运营商提供的网关。这种演进的分组数据网关（ePDG）创建了移动网络和WLAN连接之间的链路。R&S® CMW270/290/500还具有许多集成的服务器，如ePDG和IMS。这使用户无需额外的设备就可以在现有条件下测试智能手机VoWLAN功能。

在接收端，使用缓冲区来尽量减少丢包、抖动和延迟的影响。这些措施的有效性可以通过选择IP损伤（例如用户定义IP层的误码率）来验证。

在R&S®CMW270/290/500上，用户可以指定所有影响音频质量的信令和无线参数，以及音频质量主观上影响了多少。用户可以在实验室条件下根据需要重复进行测试。该测试仪可与R&S®UPV音频分析器结合使用，定量测量VoWLAN语音质量。该音频分析器使用ITU-T PESQ和POLQA测试算法，将测试信号与参考信号进行比较，并评估感知上的差异（MOS值）。



使用R&S®CMW500结合
R&S®UPV音频分析器分析音频。

设备内共存 干扰测试

现代通信设备体型小巧，却能支持大量标准，可能会因为占用相同或邻近频段或者由于谐波而造成干扰。确保符合标准的运行以及最小的相互干扰至关重要。

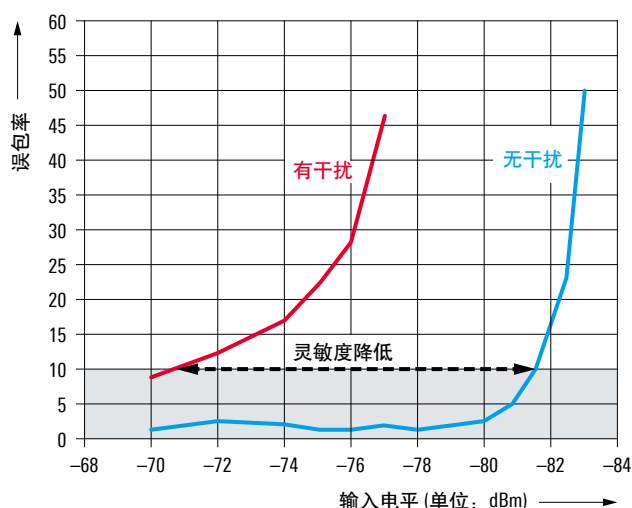
一台仪器具备多种标准

现代通信设备含有多个射频系统，例如用于LTE-A、3G、CDMA2000®、2G的蜂窝多频段天线 以及WLAN、Bluetooth®和各种GNSS系统等非蜂窝技术。设备内共存的测量决定灵敏度降低程度，即在有和没有强干扰信号情况下RX灵敏度的降低。对于标准灵敏度测试，接收机错误率测量已被采用为评估标准。例如，WLAN的数据包错误率 (PER) 测量。

R&S®CMW500用于共存测量

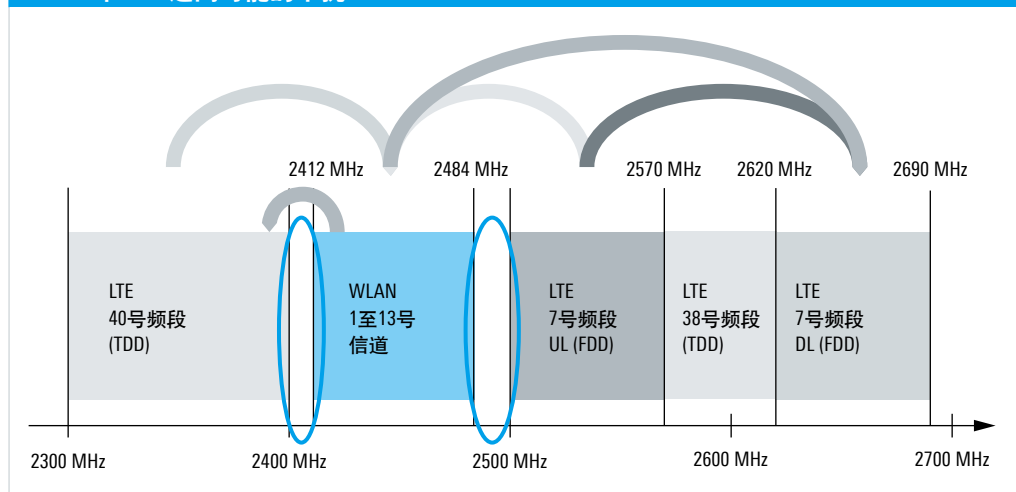
R&S®CMW500非常适用于共存测量。它可为蜂窝和非蜂窝技术提供信令功能。它可以并行运行两种不同的无线系统，并定义相对RX灵敏度测量。结合屏蔽箱（例如R&S®TS7124射频屏蔽箱、R&S®CMW-Z10射频屏蔽箱或R&S®DST200射频诊断箱），可在实验室内实现高度可重复性测量。R&S®CMWrun自动化测试序列工具可用于自动测量和生成测试报告。

设备内共存测试



测试结果可用于确定优化开发和集成的特定、有效的测试项目。例如，改善天线系统的去耦合、有效降低干扰的信噪比以及优化操作模式。

WLAN和LTE之间可能的干扰



LTE-WLAN

业务分流

一体化测试解决方案：具有支持多种技术概念的R&S®CMW500可同时模拟LTE基站和WLAN接入点。因此，R&S®CMW500能以单台仪器为从协议开发到功能性测试的各种测试和解决方案提供极高的可重复性。

仅用单台仪器的紧凑型系统解决方案

蜂窝网络确保全面的移动服务覆盖，而宽带WLAN则可降低蜂窝网络的负荷。其基础技术被称为WLAN业务分流。而接受LTE-WLAN业务分流的一个重要前提是蜂窝标准和WLAN之间不中断的重路由。测试主要针对必须连接两种技术的移动设备。

LTE-WLAN业务分流的测试设置包括以下核心组件：

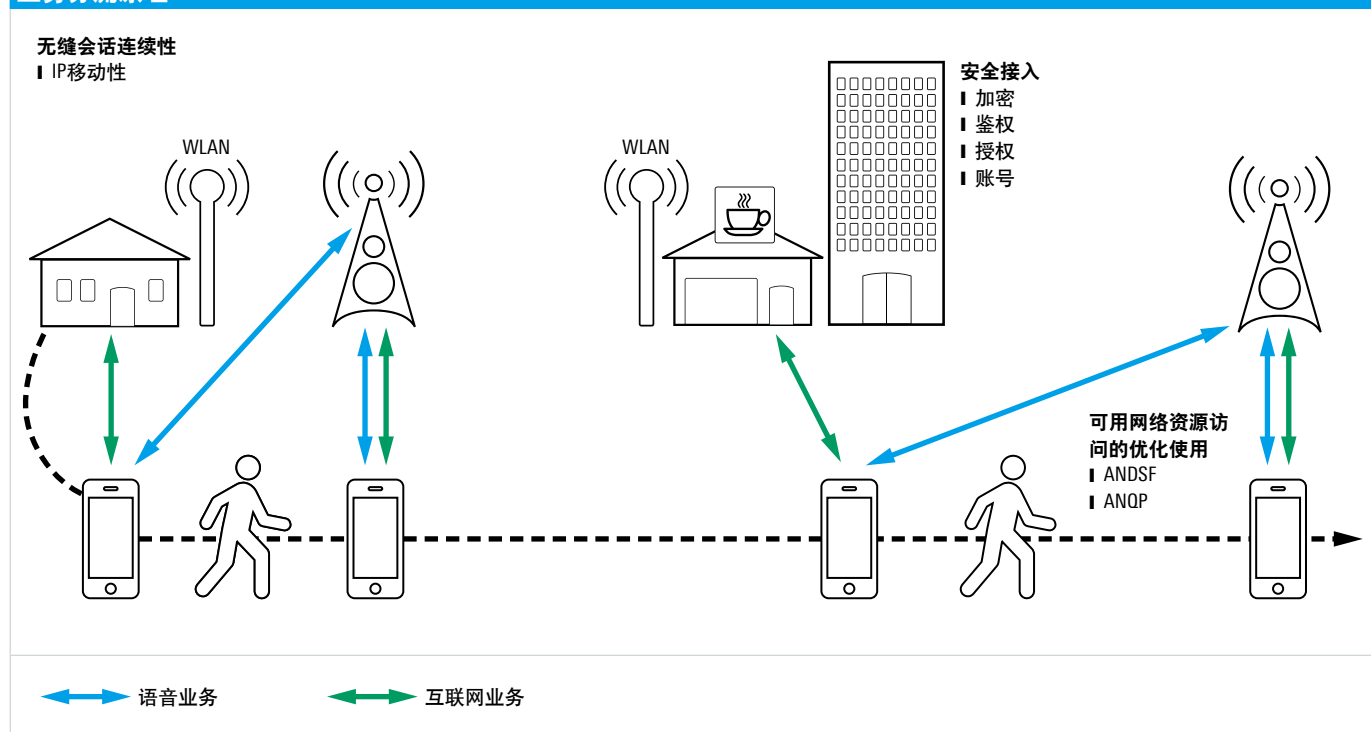
- 模拟LTE基站，包括LTE核心网络
- 模拟WLAN接入点
- 从WLAN到LTE核心网络之间分流时的网关/防火墙 (ePDG)
- 实现视频和语音电话等真实应用的IMS服务器
- 记录DUT与WLAN接入点或LTE基站之间所有协议消息的消息分析仪

R&S®CMW500集成了所有这些组件，提供高效的测试能力。另一项优势在于可基于两种技术同步运行的协议栈轻松检测不符之处。

协议栈开发和复杂功能性测试的定制化解决方案

要整合LTE和WLAN协议栈，需要在早期开发阶段测试低协议层。借助于R&S®CMW500和R&S®CMWcards的用户交互界面，无需任何特殊编程知识即可执行信令测试。MLAPI测试场景可用于编程进而进行更加复杂的测试。R&S®CMW500 callbox非常适用于重复性测试—从验证DUT的射频特性到功能性测试。它还可以对LTE和WLAN的协议消息进行分析，从而有效地执行复杂测试。

业务分流原理



R&S®CMWmars

多功能 日志文件分析仪

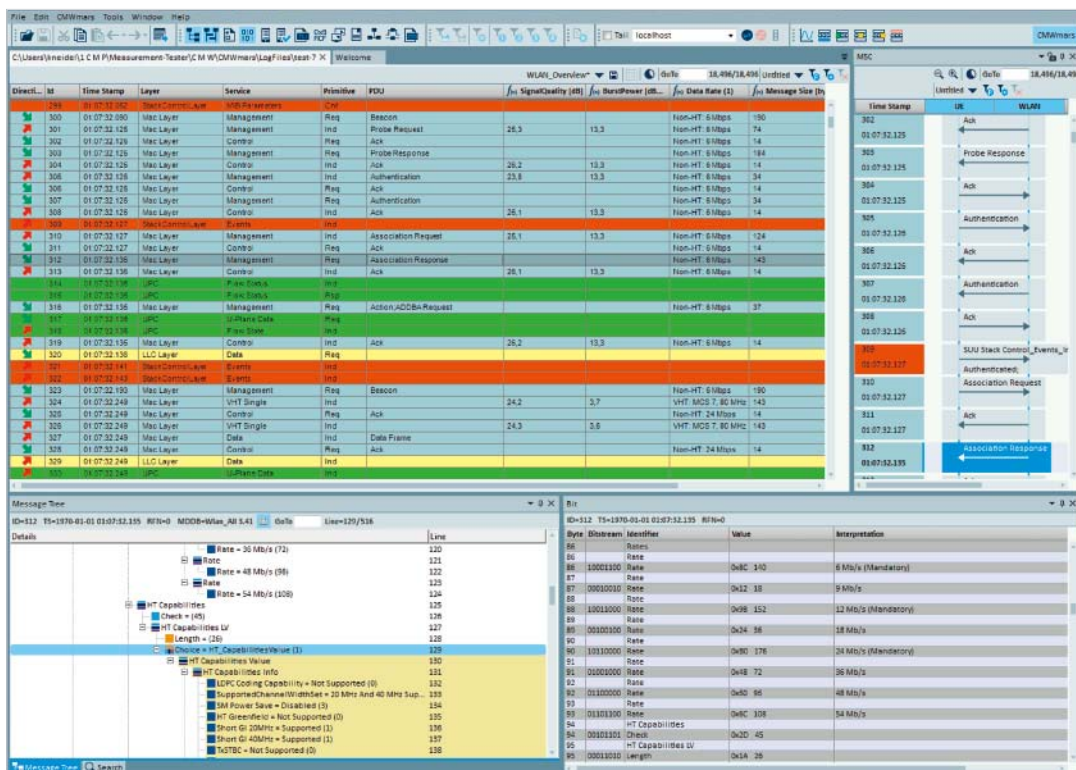
适用于所有R&S®CMW应用和用例的强大的消息分析仪

R&S®CMWmars消息分析仪适用于所有R&S®CMW信令应用。用户可高效地分析已记录的消息日志文件或在运行测试时实时跟踪信息。方便直观的R&S®CMWmars用户界面集合了多种工具和视图，可帮助用户快速找到信令协议和底层问题的根本原因。多功能日志文件分析仪可提供LTE、WCDMA、GSM、TD-SCDMA、CDMA2000®、WLAN和Bluetooth®包括IP层在内的所有协议层的所有信息元素。它已成为芯片组制造商、手持设备制造商和网络运营商等客户的标准分析工具，并被测试机构用于设备认证。

主要特点

- 能够访问所有无线技术的所有协议层，包括IP数据层
- 优化了GUI易用性，使得筛选最为简单
- 内联消息和消息内容对比
- 一目了然的通过/失败视图
- 通过智能UE功能视图，一目了然的了解DUT性能
- 独特的图形化时间线视图用于按时序的分析
- 强大的全文搜索功能及书签，可在日志文件中轻松导航
- 执行测试用例时实时显示消息流（在线跟踪）
- 针对所有层的吞吐量和BLER测量的有效的图形化协议测量图表
- 已记录的消息日志的后期处理（离线分析）
- 应用预定义宏命令进行自动化日志文件分析的强大脚本接口

R&S®CMW-KT021 CMWmars在各种同步的视图（这些视图可以从不同角度可视化数据）中呈现日志文件，帮助用户以非常直观和简单的方式对复杂的消息日志进行后处理。



来自所记录消息日志文件的所有协议栈层的不同视角的各种视图。

生产解决方案

大批量生产测试的主要目标是尽量减少测试成本。这可通过尽量减小每台被测设备的测试时间实现，同时保持定义的最小测试深度并提高测量仪器使用效率。由于被测设备的复杂性以及技术和频段数量不断增加，要实现这一点并不容易。

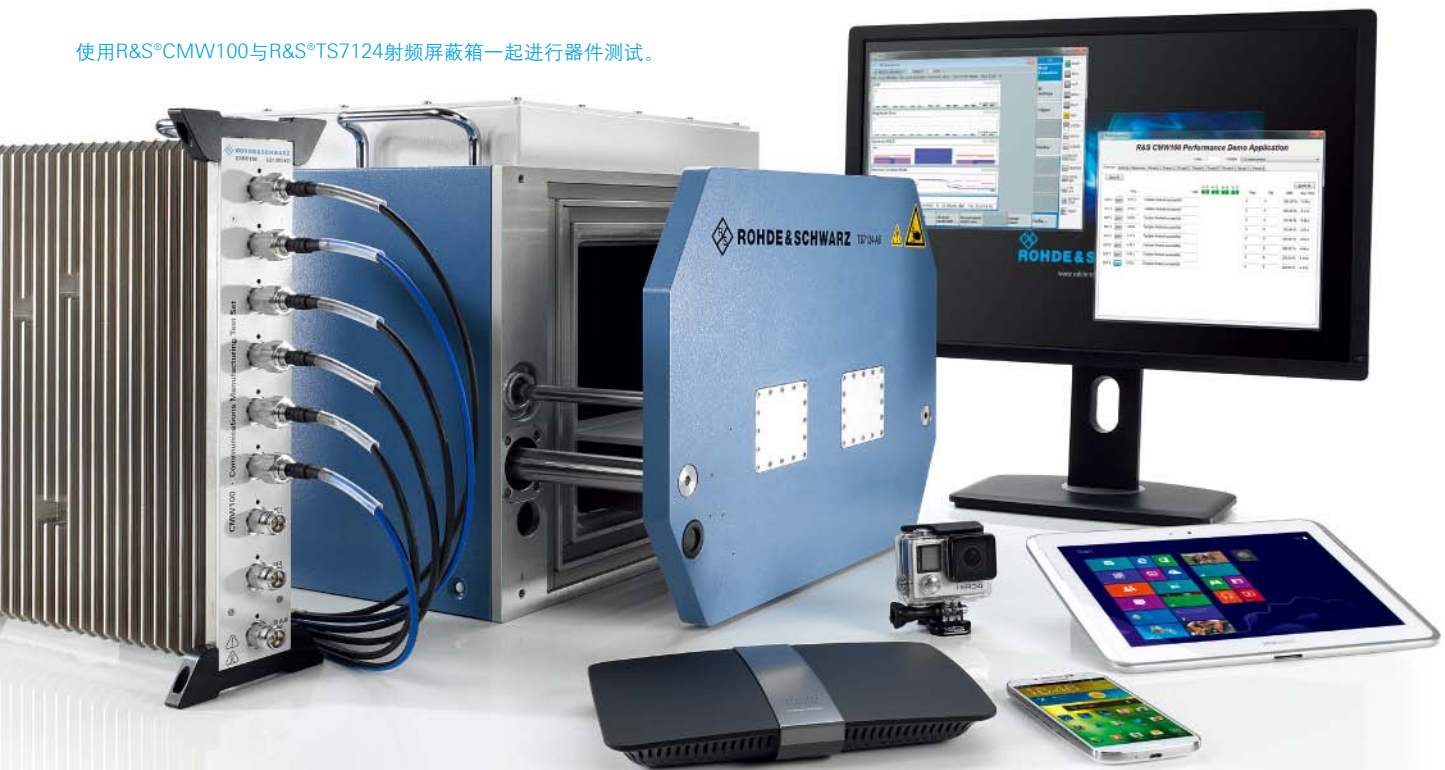
通过并行测试实现的高效率，高测量精度和更短的测试时间
基于R&S®CMW平台的生产测试解决方案提供极短的测量时间、广泛的测试覆盖、高精度、优化的处理序列以及同时控制多台被测设备的能力。同时得到各种发射机测量结果可显著缩短测试时间。R&S®CMW平台可以同时测量并显示以下参数：峰均比、矢量幅度误差 (EVM)、频谱模板和频谱平坦度。

为了尽量减小校准和验证收发信机的时间，生产测试通常以非信令模式进行。然而，这需要针对被测设备和测量仪器的开发专用远程控制软件。

R&S®CMW100专门设计用于满足全自动生产测试序列要求。它坚固耐用、紧凑，外壳上没有通风槽。R&S®CMW100是苛刻测试环境的理想选择。

R&S®CMW100的并行处理架构可同时控制多达8个双向射频端口。因此，单个智能手机和其所有不同技术的相关天线口可以同时连接到R&S®CMW100，并进行完整的测试。或者可以并行测试几台被测设备。在广播模式下，可以同时测试多达8台接收机。

使用R&S®CMW100与R&S®TS7124射频屏蔽箱一起进行器件测试。





独立、同时进行接收机测试和发射机测试

R&S®CMW在设计之初就提供了最大限度的灵活性，因为其信号源和频谱仪可以同时或者分立使用。用户可以非常方便地在单台和多台被测设备上同时测试发射机和接收机。

可以采用各种测试策略来涵盖不同生产工作流程。被测设备可以顺序测试，也可以并行测试或者串并行交错进行。

通过采用列表模式控制测试序列减少测试时间

在非信令模式下，生产测试序列由许多单个的步骤控制，在每个步骤下使用同步指令同步被测设备和T&M仪表。每个单独步骤对应一个远程控制指令，执行每个步骤需要相应的时间。通过将整个序列保存在被测设备和仪器的芯片组中，同步启动它们，无需与控制软件进一步交互，并在列表模式下独立运行它们，可以大大缩短总体测试时间。

R&S®CMW为最先进通信设备（包括GPS接收机和其他广播技术）提供生产测试解决方案，无论这些设备采用常用的蜂窝技术还是非蜂窝技术，R&S®CMW都可以支持。

因此，只需要用一台测量仪器校准和验证先进通信设备中的无线组件。

采用测试序列控制的完整交钥匙解决方案

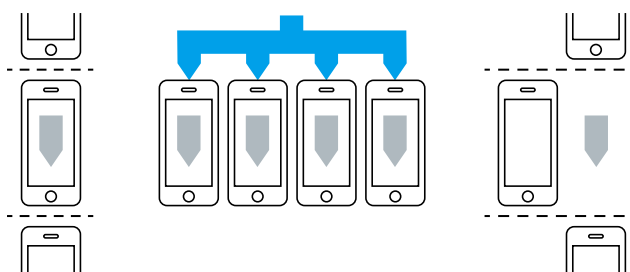
除了测试与测量仪器外，罗德与施瓦茨公司提供完整的交钥匙解决方案：R&S®CMWrun序列发生器软件用于控制测试/测量仪器和被测设备。被测设备的控制取决于其使用的芯片组。R&S®CMWrun包含广泛的被支持芯片组的库。并且这个库不断扩大。另外，测试序列控制可以集成到用户特定的处理和控制系统中。

不同测试模式

单台被测设备

下行链路广播

交错



增值服务

- 遍及全球
- 立足本地个性化
- 可定制而且非常灵活
- 质量过硬
- 长期保障

关于罗德与施瓦茨公司

罗德与施瓦茨公司是一家致力于电子行业，独立而活跃的国际性公司，在测试及测量、广播电视与媒体、安全通信、网络安全、监测与网络测试等领域是全球主要的方案解决供应商。自成立80多年来，罗德与施瓦茨公司业务遍布全球，在超过70个国家设立了专业的服务网络。公司总部在德国慕尼黑。

罗德与施瓦茨(中国)科技有限公司

800-810-8228 400-650-5896

customersupport.china@rohde-schwarz.com

www.rohde-schwarz.com.cn

罗德与施瓦茨公司官方微信



Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

北京

北京市朝阳区紫月路18号院1号楼(朝来高科技产业园)

罗德与施瓦茨办公楼 100012

电话: +86-10-64312828 传真: +86-10-64379888

上海

上海市浦东新区张江高科技园区盛夏路399号

亚芯科技园11号楼 201210

电话: +86-21-63750018 传真: +86-21-63759170

广州

广州市天河区北路233号 中信广场3705室 510620

电话: +86-20-87554758 传真: +86-20-87554759

成都

成都市高新区天府大道 天府软件园A4号楼南一层 610041

电话: +86-28-85195190 传真: +86-28-85194550

西安

西安市高新区锦业一路56号 研祥城市广场5楼502室

邮政编码: 710065

电话: +86-29-87415377 传真: +86-29-87206500

深圳

深圳市南山区高新南一道013号 赋安科技大厦B座1-2楼 518057

电话: +86-755-82031198 传真: +86-755-82033070

可持续性的产品设计

- 环境兼容性和生态足迹
- 提高能源效率和低排放
- 长久性和优化的总体拥有成本

R&S®是罗德与施瓦茨公司注册商标

商品名是所有者的商标 | 中国印制

PD 5214.8631.95 | 01.00版 | 2017年4月

使用R&S®CMW测试IEEE 802.11无线局域网

文件中没有容限值的数据没有约束力 | 随时更改