

CMX500

无线电通信综测仪

重新思考5G测试



产品手册
版本06.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



CMX500兼具高达16 GHz瞬时带宽的卓越射频性能和高达20 Gbps的出色IP数据吞吐量处理能力。这款仪表模块化的硬件架构能够灵活满足客户的不同需求。

目录

简介

► 第4页

真正的全能产品

► 第6页

R&S®CMsquares——CMX500控制中心

► 第8页

研发测试套件一体化集成所有工具

► 第10页

使用R&S®CMsequencer实现测试序列自动化

► 第12页

Snippets——不只是保存和调用

► 第13页

Shuffler——自动化频段组合测试

► 第14页

Python界面适用于编写可重复的测试程序

► 第15页

射频和3GPP预一致性测试

► 第16页

R&S®CONTEST——适用于所有预定义测试的精密工具

► 第18页

执行应用测试用例

► 第20页

认证和运营商验收测试

► 第22页

实际操作条件下的WLAN测量

► 第24页

WLAN发射机和接收机测试

► 第25页

WLAN端到端测试和性能测试

► 第26页

罗德与施瓦茨补充产品

► 第28页

订购信息

► 第30页

简介

CMX500旨在更加简单直观地进行5G测试,即使在面对5G NR部署的复杂测试场景时也同样如此。仪器可用于所有5G和WLAN信令测试应用,支持多种当前和未来的3GPP频段组合,并支持高达20 Gbps的端到端数据吞吐量,并且这些能力全部集成在单台仪器内。完全独立的LTE/FR1和FR2射频链降低了测试设置的复杂程度,并通过并行测试加快了整个测试流程。

CMX500一体化综测仪支持多频段组合测试能力,能够测试LTE、FR1和FR2的多频段组合,从而验证5G设备的射频、信令和应用性能。CMX500射频单元的频率范围高达8 GHz,能够进一步支持FR1 3GPP频段扩展。射频单元提供卓越的动态范围,从而能够更加稳定可靠地进行射频和Callbox测试。

CMX500提供无与伦比的5G测试灵活性。CMX500采用模块化设计,能够轻松地根据特定测试需求进行定制。用户可以配置一个射频单元来用于IoT RedCap应用。CMX500还可以配备额外的射频单元,从而全方位测试所有的3GPP FR1频段组合。大部分配置都可以集成FR2功能,从而在5G NR测试中提供更多尖端功能。

先进的R&S®CMsquares软件通过简单直观的Web界面指导用户配置各类测试。Web界面包含Python脚本界面,支持自动化远程测试。

CMX500提供多种配件,能够在FR1和FR2频率范围内进行MIMO和OTA测试。罗德与施瓦茨提供交钥匙测试解决方案,包括小型屏蔽箱以及配备射频拉远头和有源合路器的大型OTA暗室。

主要特点

- ▶ 最高8 GHz的LTE、FR1和WLAN多频段功能
- ▶ FR2多频段射频拉远头支持 (24 GHz至50 GHz)
- ▶ 20 Gbps和端到端IP数据性能
- ▶ Web图形用户界面可用于射频、协议和应用测试
- ▶ 丰富的IP和应用测试功能
- ▶ LTE锚点支持,可用于大规模LTE载波聚合场景

用例

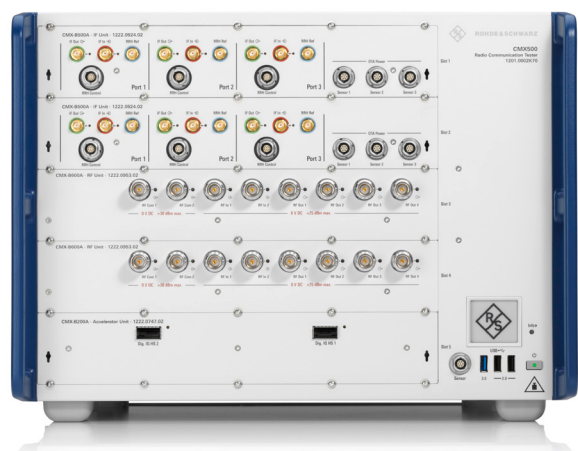
- ▶ 射频Callbox测试
- ▶ 射频预一致性测试
- ▶ 信令协议验证
- ▶ 端到端数据测试
- ▶ 3GPP一致性测试
- ▶ 网络运营商验收测试

CMX500的不同配置

CMX500提供五种不同配置:
OBTlite、OBT、OBTplus、OBT FR1 specialist和OBT FR2 specialist。



CMX500、OBTlite



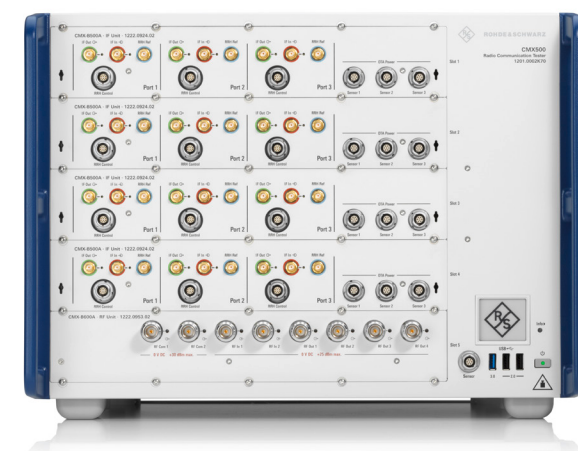
CMX500、OBT



CMX500、OBTplus



CMX500、OBT FR1 specialist



CMX500、OBT FR2 specialist

真正的全能产品

CMX500能够满足移动通信设备在整个产品生命周期中可能出现的所有测试要求。

产品全生命周期支持

CMX500适用于所有非信令和信令场景, 包括早期研发设计, 最终集成、验证和性能测试, 测试机构的最终产品验证, 质量保证和维修。硬件模块可用于多种应用, 便于用户使用同一测试设备灵活执行不同的测量测试任务。

涵盖5G NR设备测试的所有用例

CMX500平台适用于研发或测试实验室, 它支持sub-8 GHz (FR1)和毫米波(FR2)频段中的信令测试, 可用于在回归测试站中进行芯片开发测试、模块测试和设备测试。CMX500的射频单元(R&S®CMX-B600B)支持LTE、FR1和WLAN频率范围, 中频单元(R&S®CMX-B500A)支持FR2频率范围。强大的处理器支持LTE、5G和WLAN技术以及数据应用模块。

面向未来

罗德与施瓦茨时刻遵循所有标准和测试机构要求, 确保CMX500面向未来。CMX500提供多种适用于不同使用场景的配置, 能够根据未来要求灵活扩展。

涵盖FR1中的所有3GPP频段

CMX500产品系列的频率范围高达sub-8 GHz。CMX500涵盖FR1频率范围中的所有3GPP频段。R&S®CMX-B600B射频前端支持已有的LTE频率范围(包括授权和未授权频段)和5G FR1频率范围。

支持多种CA和MIMO组合

R&S®CMX-B600B射频单元每个TX端口的瞬时带宽为1 GHz, 可以同时处理最大载波带宽为200 MHz的LTE和NR FR1小区。每个射频单元最多可以配置高达32层的端到端(E2E) IP吞吐量功能。每个射频单元具备四个TX端口、两个RX端口和两个TRX端口, 能够实现仪表射频端口和待测件之间的灵活连接。

供应商一站式提供完整的测试环境

罗德与施瓦茨提供优越的FR1和FR2空口(OTA)测试暗箱, 可用于各种5G和WLAN OTA测试。

自定义硬件

模块化硬件架构可以配置用于各种不同的使用场景, 例如RedCap设备的IoT测试、射频参数测量、衰落条件下的测量和最大数据速率下的性能测试。前面板提供中频和射频接口, 能够根据特定的测试需求自定义配置, 适合LTE、FR1、FR2和WLAN的所有射频参数与应用测试。CMX500特有的硬件组件使其具有无与伦比的灵活性。

- ▶ R&S®CMX-B600B射频单元支持至多32个5G层或32个LTE层
- ▶ R&S®CMX-B200A加速器单元可用于基带计算
- ▶ R&S®CMX-B300C处理单元可用于协议栈处理和数据应用
- ▶ 可选R&S®CMX-B500A中频单元以用于FR2

端到端通信测试

用户体验测试, 包括语音、视频、IP数据传输和OTT

3GPP射频(预)一致性测试

自动化发射机、接收机和性能测试

GCF、PTCRB和NetOp测试

根据3GPP和网络运营商测试规范为运营商提供经过验证的测试

5G NR测试与测量

支持非独立(NSA)和独立(SA)组网模式

WLAN (IEEE 802.11)

TX/RX验证、性能测量、共存测试、音频分析、流量分流

RAT间、漫游和拒绝测试

衰落条件下的移动性和拒绝/错误信令场景

5G定位测试

OMA安全用户平面定位(OMA-SUPL)、包含网络运营商测试的认证测试

简化服务和维修测试

简单实用的5G服务和维修测试解决方案

频段组合测试

自动化MRDC和CA频段组合测试, 涵盖射频验证、信令和端到端(E2E)



R&S®CMsquares——CMX500控制中心

先进的R&S®CMsquares Web用户界面设计用于远程和实验室操作, 用作CMX500的控制中心以执行所有测量任务。R&S®CMsquares简化了所有开发阶段的设备测试, 包括早期原型设计和产品要素验证, 后者包括射频Callbox测量、协议验证和数据应用测试。

通用图形用户界面

CMX500的所有服务都集成到R&S®CMsquares通用图形用户界面(GUI)。此界面提供一个仪表板, 可用于访问所有应用。这种独特的用户界面通过Web GUI进行控制。借助标准化GUI, 罗德与施瓦茨的所有5G无线电通信综测仪能够提供一致的用户体验。所有测量都可以在工作区手动操作, 也可以通过集成式R&S®CMsequencer图形脚本界面设置测试序列。测试程序可以通过XLAPI和SCPI接口远程控制。

基于浏览器的测试软件解决方案

R&S®CMsquares是一款基于浏览器的统一测试软件解决方案, 满足5G NR测试的所有需求, 能够提供出色的用户体验。解决方案提供仪表板以快速访问所有应用, 能够满足测试配置、参数化、测量和测试执行等各种要求。标准化GUI能够控制所有新型5G无线电通信综测仪。

交互式Callbox测量模式有助于快速连接被测设备、动态更改网络参数、分析实时射频TX/RX测量和跟踪所有协议层的协议栈消息。此模式还提供序列器模式, 能够运行预先配置的5G NR测试脚本, 或通过简单的拖放操作创建5G NR测试脚本。交互式模式和序列器模式可以并行运行, 并能够提供相同的测试结果。

Squares概念

用户可以使用R&S®CMsquares访问不同测量模块中的测量任务。被测设备始终是R&S®CMsquares关注的重点。这种以被测设备为中心的方法有助于轻松概览复杂的测试场景、测试环境和测量任务。一键即可实施操作。

R&S®CMsquares提供多个模块, 可用于测量、图形输出和统计视图、网络布局和配置、射频连接、信令分析仪、测试序列器和脚本操作等。用户可以随时根据个性化喜好配置R&S®CMsquares布局。

以被测设备为中心的操作概念

5G正在颠覆移动通信行业。由于大部分用例扩展了诸如LTE的现有蜂窝技术, 因此设备测试变得更加复杂和耗时。为了顺利过渡到5G技术, 我们需要利用简单有效的解决方案。罗德与施瓦茨在测试环境中以被测设备为中心。

执行测试时, 被测设备位于四个模块的中心。用户可以轻松配置设备和网络参数, 创建合适的5G非独立或独立网络、吞吐量测试的数据服务、设备的射频端口接线和所需的射频测量。

- ▶ 简单的仪表板布局, 便于用户轻松操作
- ▶ 多种用例选择 (例如NSA模式、SA模式)
- ▶ 用户自定义模块
- ▶ 轻松访问所有应用:
交互式模式、序列器、安装管理器

- ▶ 一键调用保存的会话
- ▶ 借助偏好设置轻松配置参数
- ▶ 使用专用按钮访问Snippets (基于序列器的宏)

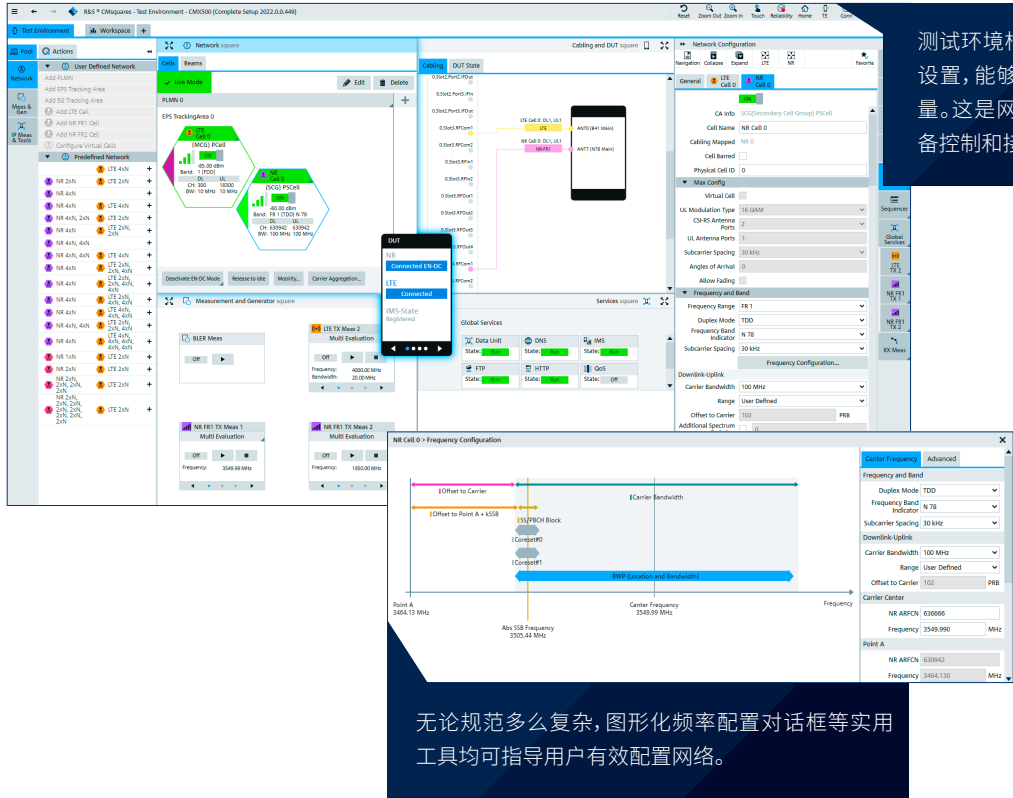


使用R&S®CMsquares的简单测量方式;
此图为:非独立组网的射频测试

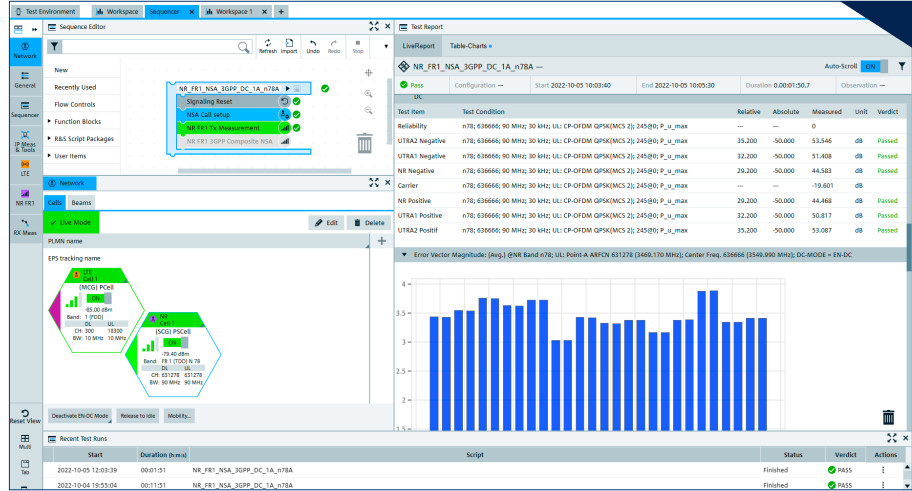
研发测试套件一体化集成所有工具

R&S®CMsquares测试软件平台拥有直观的控制架构,它基于测试环境、测量工作区、序列器和信令分析仪。

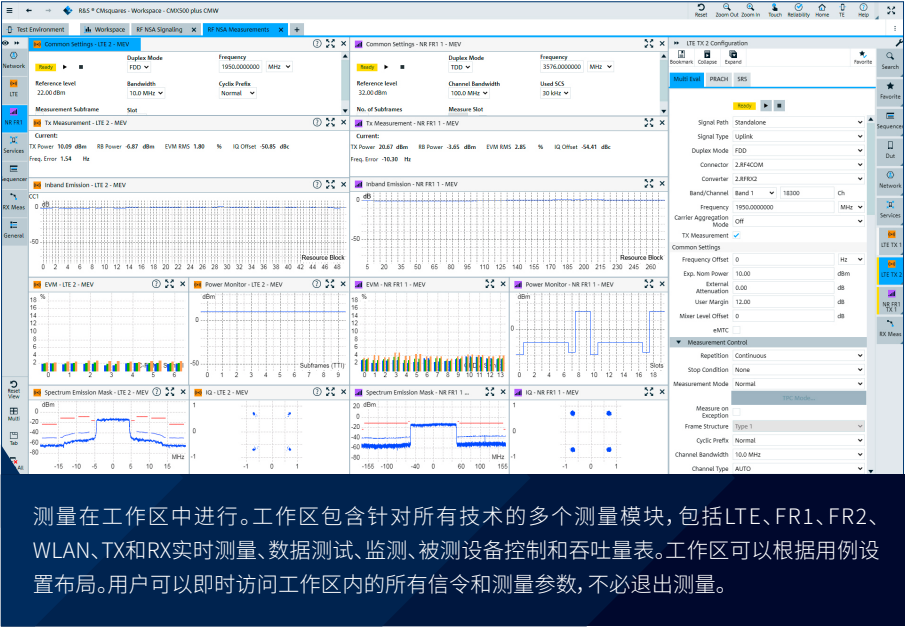
测试环境



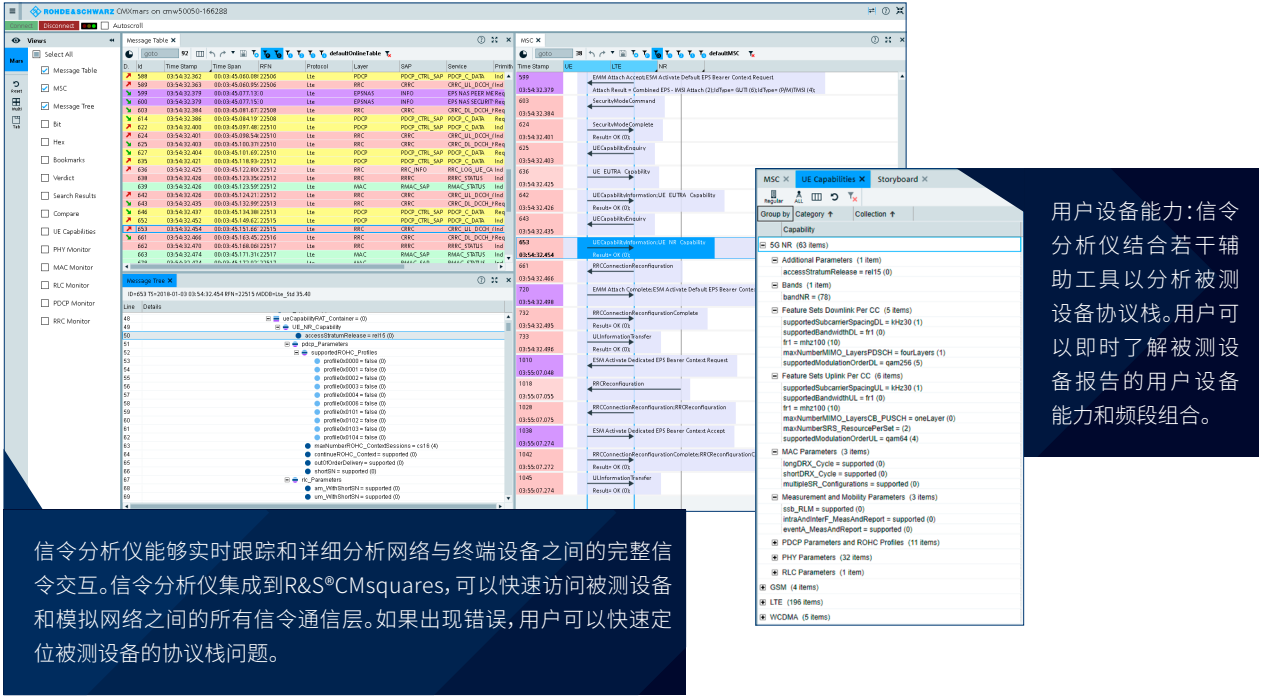
序列器



测量工作区



信令分析仪



使用R&S®CMsequencer实现测试序列自动化

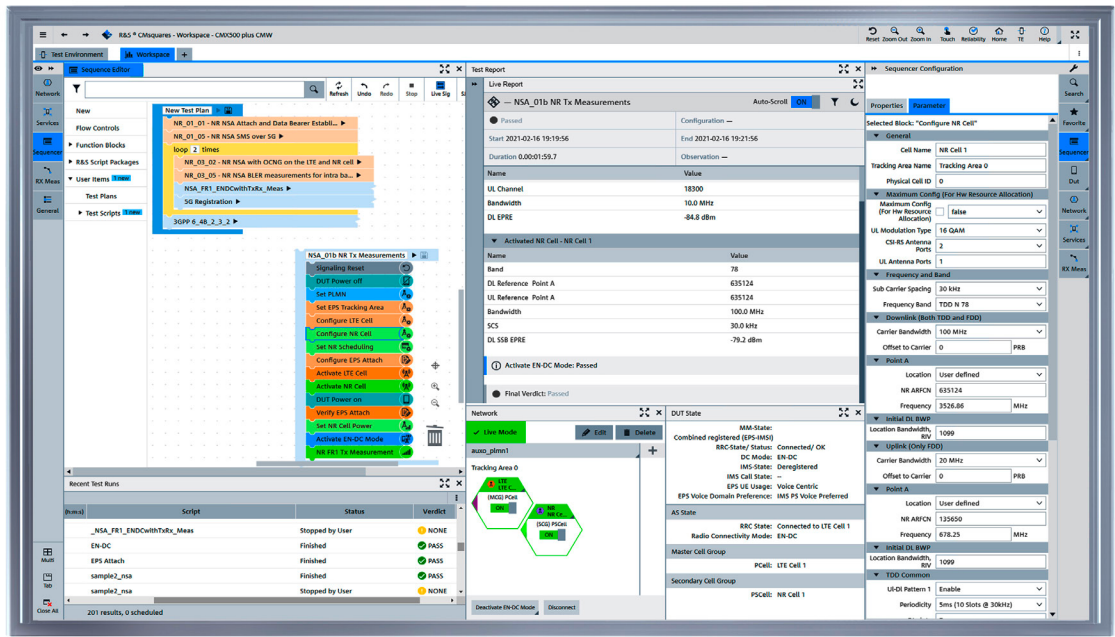
R&S®CMsequencer图形脚本界面可以在CMX500上创建、配置和执行测试脚本。R&S®CMsequencer是R&S®CMSquares的一个组件。

以前，单独的应用界面只能用于特定的测试领域。未来的测试方法将更加统一，能够在一个图形用户界面中提供所有必需的测试功能。R&S®CMsequencer提供独特简单的操作方法，能够为各种使用场景创建测试序列，包括射频参数测试、协议验证和E2E IP测试。R&S®CMsequencer和R&S®CMSquares交互式模式无缝协作，能够在自动化环境中轻松创建和执行测试脚本与测试计划。用户只需按序排列不同颜色的功能块，即可简单直观地配置测试。测试变得非常简单。

主要特点

- ▶ 在自动化环境中执行通过图形用户界面或Python脚本界面创建的测试脚本或测试活动
- ▶ 3GPP射频TX/RX测试符合IEEE 38.521标准
- ▶ 研发射频信令测量，包括多重评估测量、BLER探底、最大功率(涵盖FR1和FR2)
- ▶ 端到端吞吐量测试，包括IMS、VoLTE、VoNR和VoWLAN
- ▶ 信令功能(例如载波聚合、移动性)，支持灵活配置
- ▶ 针对被测设备支持的频段组合自动进行迭代测试，并提供每个频段组合的结果摘要
- ▶ 在线和离线测量报告，包含不同数据格式(例如csv、pdf)的图表
- ▶ 无缝切换R&S®CMSquares交互式模式，提供出色的测试灵活性

R&S®CMSquares Web用户界面中的R&S®CMsequencer工作区



SNIPPETS——不只是保存和调用

R&S®CMSquares Snippets将常用操作集成到按钮操作中，能够快速验证测试用例。

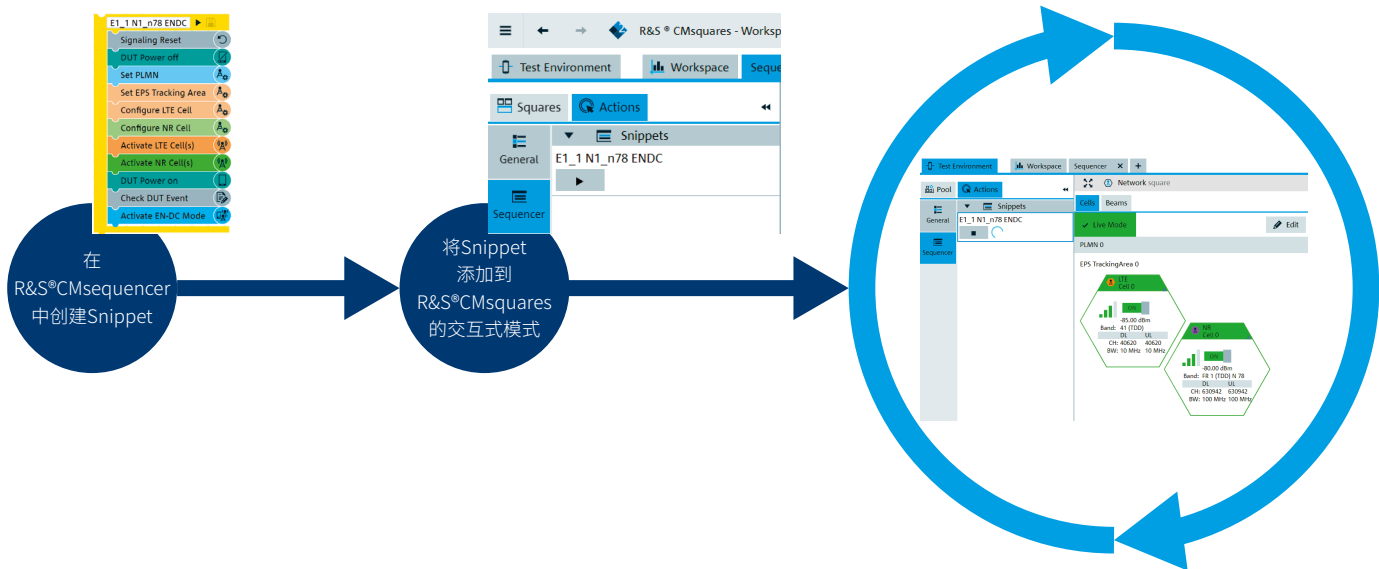
这样能够非常简单地顺利切换交互式测试和脚本编写。R&S®CMSquares Snippets提供这种功能和更多其他优点。R&S®CMSquares Snippets是一种预定义系统配置解决方案，能够一键为被测设备配置特定状态。之后，用户可以继续在交互式模式下进行测试。借助R&S®CMSquares Snippets，用户不必在交互式操作模式下完成单调乏味的操作，节省了时间和精力。只需简单地在定制的按钮里放置你的测试序列，无论何时需要，只需点击按钮即可运行。

主要特点

- ▶ 消除单调乏味的操作步骤，一键为被测设备配置所需状态
- ▶ 支持多种用例，例如：
 - 一键配置EN-DC连接
 - 一键配置最大吞吐量
 - 一键配置最大功率
- ▶ 在交互式模式下使用用户创建和验证的测试脚本

创建和使用R&S®CMSquares Snippets的用户 workflow

Callbox的保存/调用特性具有类似功能，但只适用于能够保存和检索的配置数据。R&S®CMSquares Snippets有助于配置小区和设置，并将被测设备改为所需状态，无需任何手动操作。



SHUFFLER—— 自动化频段组合测试

R&S®CMsequencer Shuffler可以和CMX500相结合，能够自动测试所有支持的频段组合，以便验证信令、射频和E2E功能。

3GPP规定了远超10,000种的LTE和NR频段组合。在功能性或射频验证中，针对所有支持的频段组合验证设备性能时，需要长时间的测试和大量的手动操作。

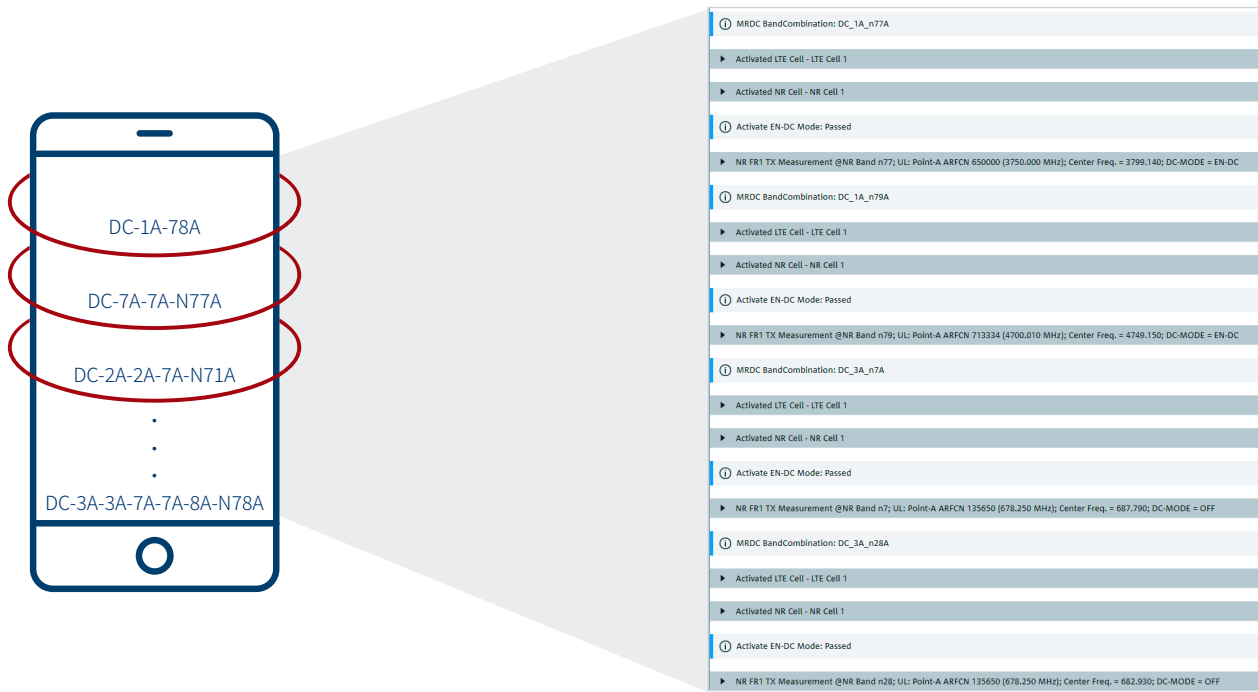
R&S®CMsequencer Shuffler可以轻松地针对被测设备报告的频段和频段组合自动进行迭代测试，在为所有支持的频段组合测试射频、信令和IP吞吐量性能时显著减少了时间和操作。

只要CMX500硬件支持必备资源，便能测试LTE、NR FR1、NR FR2、EN-DC、NR-DC和NR-CA的任意组合。这些频段组合可以直接从用户设备中提取，也可以使用文件配置。

罗德与施瓦茨提供经过验证的预定义测试脚本，用户无需重新创建脚本，只需稍作更改即可满足测试需求。这种自动性和灵活性支持更加快速简单地针对频段组合进行迭代测试。

R&S®CMsequencer Shuffler

R&S®CMsequencer Shuffler针对设备MRDC频段组合进行迭代测试，能够自动检查被测设备的健康情况。



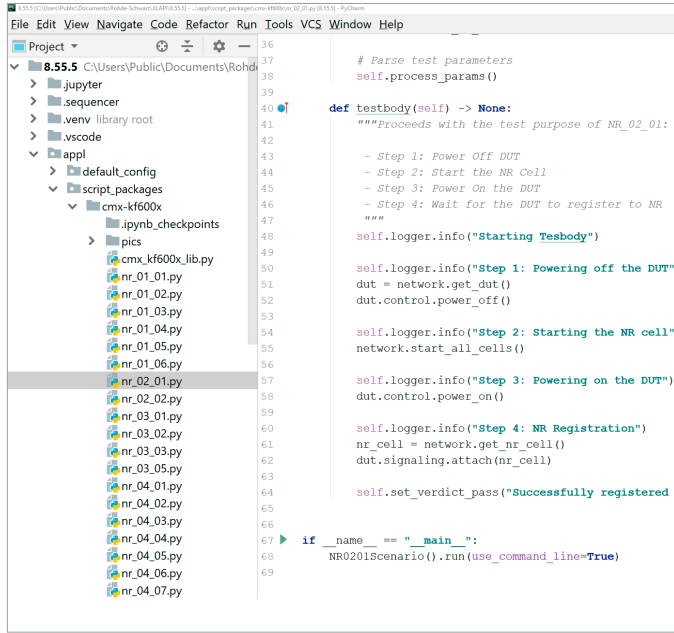
PYTHON界面适用于编写可重复 的测试程序

Python是常见的脚本语言，也是构建测试和自动化框架的行业标准。罗德与施瓦茨提供Python脚本界面，以便配置和控制CMX500并验证被测设备特性。

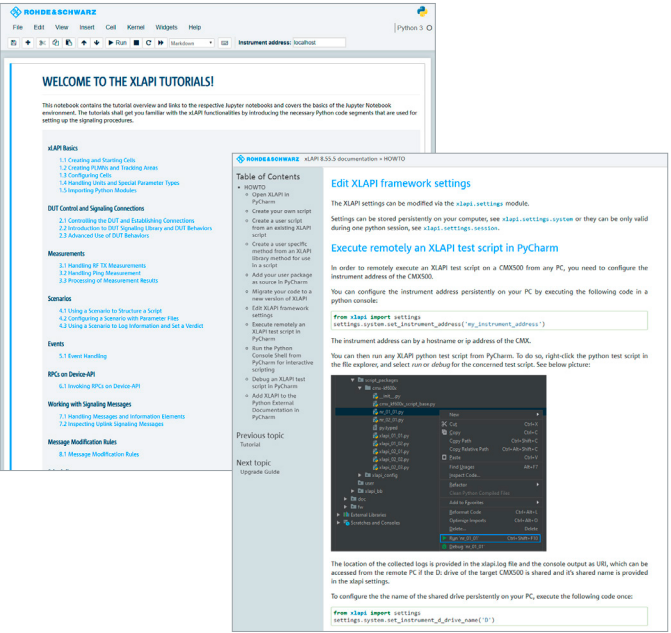
利用简洁明了的脚本界面，用户可以将节省的编程时间用于测试。XLAPI还提供灵活的配置模式，便于用户深入了解配置和对等消息内容。罗德与施瓦茨创建和维护Python测试脚本包，有助于在FR1、FR2、非独立或独立组网模式下轻松验证设备。

用户可以在R&S®CMsequencer使用Python测试脚本创建并执行测试活动和回归测试。用户可以轻松将Python脚本集成到自动化框架中。无论是R&S®CMsequencer还是Python脚本，均可以从用户自动化框架中直接执行。

集成式Python开发环境中编写的脚本可以与所有设备功能进行通信。



全面的教程和信息文本有助于简化Python脚本界面的使用。



射频和3GPP预一致性测试

射频测量或收发特性测量是设备测试的基础。简单易用的CMX500测试解决方案适用于实验室应用, 可以提供可靠且可重复的测试结果。

灵活调度

和网络运营商相比, 芯片组制造商需要满足不同的射频测量要求。CMX500结合R&S®CMsquares用户界面, 能够满足多种应用的不同要求。用户可以通过交互式方式详细、灵活地设置多种测试场景。R&S®CMsquares和集成式R&S®CMsequencer满足所有要求, 提供出色的灵活性和丰富的预定义测试库, 能够顺利执行射频测量。用户能够针对特定射频测量轻松创建所需的测试解决方案。解决方案支持FR1和FR2频率范围的射频测量, 并可结合暗箱和射频拉远头(RRH)。用户可以访问并灵活调整所有参数, 以便随时重现测量结果。

自动化3GPP预一致性测试

简单的R&S®CMsequencer解决方案提供符合TS 38.521的3GPP射频测试用例(预一致性测试), 能够一键自动执行测试。符合3GPP TS 38.521所规定配置和测试点的特殊3GPP模块可用于测试设备的射频性能。R&S®CMsequencer 3GPP模块还支持修改默认配置, 并能够灵活测试不符合规范的配置。

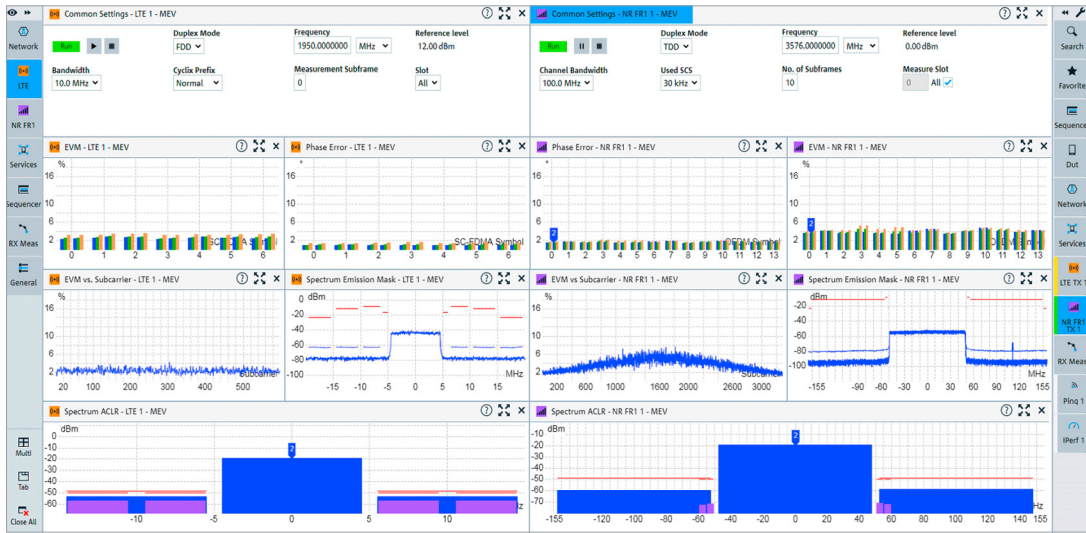
可扩展以支持毫米波测量

标准CMX500适用于FR1范围, 可以添加R&S®CMXHEAD50射频拉远头和附加内部中频模块(R&S®CMX-B500A), 从而升级为毫米波装置。

R&S®CMXHEAD50设备可以从中频信号上变频或下变频至所需的毫米波射频范围, 为空口(OTA)暗箱中双极化天线的TX和RX信号提供支持。根据测试要求, 此装置可以连接一个罗德与施瓦茨OTA暗箱(参见罗德与施瓦茨补充产品, 第28页)。对于典型射频测试, 建议使用带可选定位器的R&S®ATS800R CATR¹⁾机柜式天线测试系统。

如要增加输出功率、改善信噪比(SNR)或扩展带宽, 建议使用可用作有源合路器的R&S®CMX-RF42射频前端。OTA暗箱能够根据3GPP要求可靠进行EIRP、CDF或TRP测量。

R&S®CMsquares可以灵活设置交互式射频测试。使用R&S®CMsequencer可以根据不同的技术创建测量, 左侧为LTE测量, 右侧是5G FR1测量。



¹⁾ CATR: 紧缩场。



使用CMX500、R&S®ATS800R和R&S®CMXHEAD50进行FR1和FR2射频空口测试

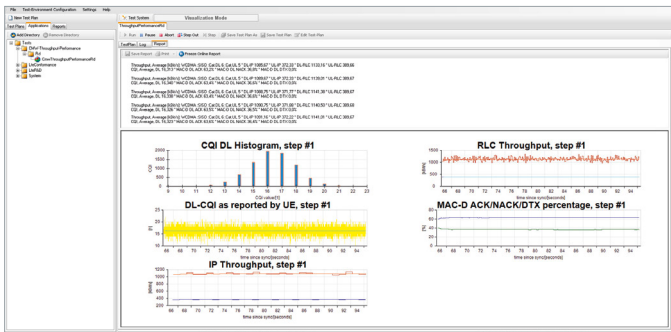
R&S®CONTEST——适用于所有预定义测试的精密工具

R&S®CONTEST测试系统软件具有多种自动化测试功能, 适用于网络运营商测试场景和符合3GPP标准的一致性测试。

自动化测试

R&S®CONTEST测试系统软件经过验证并支持全天候自动化测试, 适用于网络运营商测试场景和符合3GPP标准的一致性测试。R&S®CONTEST提供丰富的分析功能以评估测试活动, 能够生成简单易懂的报告, 并具备多种有用工具。

通过简单的拖放操作和所需的直观化参数应用, 能够快速创建复杂的测试计划, 例如涵盖不同的频段组合。



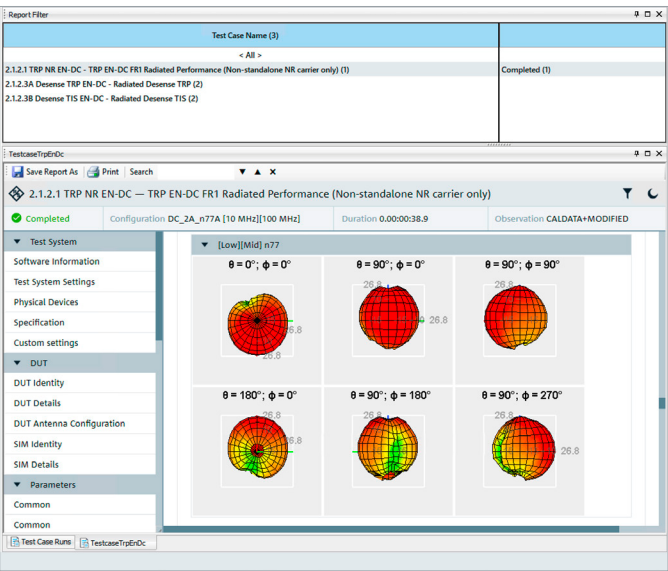
使用R&S®CONTEST测试软件执行运营商验收测试: R&S®CONTEST能够全自动运行测试用例并提供各种摘要报告, 还具备有用的分析工具以评估测试报告。

易于操作

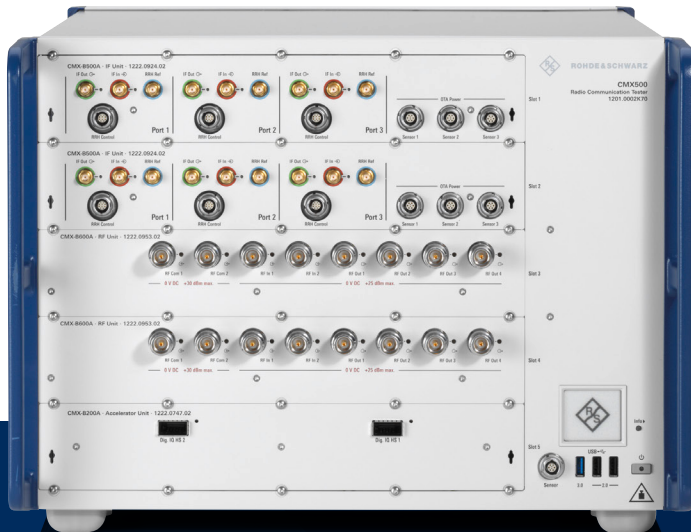
系统操作员可以通过观察来编辑接线方式和天线场景, 并遵循指导轻松完成测试系统的校准流程。用户还可以方便地远程访问软件, 并通过Web监测测试系统。

应用范围广

R&S®CONTEST支持广泛的应用和系统配置, 包括单独的CMX500和综合性R&S®TS8980FTA一致性测试系统。只需一个序列器平台, 系统操作员便可执行所有预定义的测试应用, 例如LBS、射频、RRM、协议一致性测试和特定的网络运营商测试解决方案 (NetOp测试解决方案)。



R&S®CONTEST支持3GPP FR2射频测试, 并提供球面覆盖报告 (如适用)。



用于3GPP协议和最低性能测试的测试解决方案 (支持FR1和FR2): R&S®CMQ500屏蔽柜、CMX500、两个R&S®CMXHEAD50射频远头、R&S®SMBV100B矢量信号发生器和笔记本电脑。

执行应用测试用例

CMX500提供独特的全集成式应用测试解决方案。预先优化的IPv4/IPv6测试环境确保CMX500具有出色的可重复性和稳定性,在测试常见互联网传输协议的应用和连接性时显著缩短了测试设置的准备和配置时间。



服务器功能
集成式Web服务

- DNS
- FTP
- IMS
- ePDG
- N3IWF
- HTTP
- 视频



应用
测量和工具



服务器功能和IP级应用程序允许用户验证被测设备从基础到高级的IP功能。CMX500一体化解决方案可用于以下场景：

IP吞吐量测试

CMX500能够针对高速5G数据速率及不同协议层(包括物理层和IP层)产生业务流量并进行监测。

IMS音频和视频测试

集成式IMS服务器支持NR、LTE与WLAN语音、视频和SMS测试。

电池寿命测试

无缝集成功耗测量与射频、协议和应用测试,提供独特的有用信息。

WLAN分流和VoWLAN

未来,5G和WLAN有望在网络中无缝融合。要确保网络随地可用,WLAN分流至关重要。

IP流量和安全性分析

IP流量分析有助于详细了解5G移动设备的数据流量。

网络切片

灵活的网络切片和URSP流量规则定义有助于管理被测设备流量和执行服务隔离测试。

音频性能

集成式POLQA音频测量选项适用于CMX500,可以根据ITU-T P.863建议评估主观语音质量。

认证和运营商验收测试

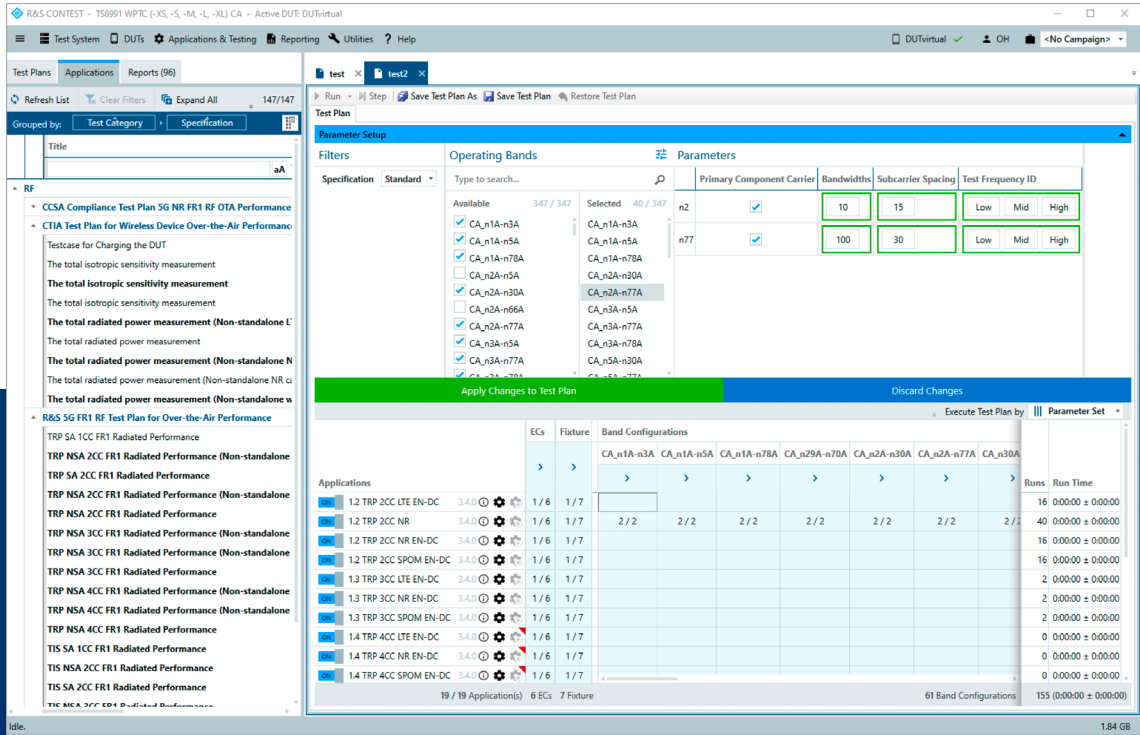
3GPP协议一致性测试

协议一致性测试(PCT)是GCF和PTCRB设备认证的一部分。基于CMX500的R&S®PCT NR测试解决方案是292测试平台。配备射频单元(R&S®CMX-B600B)时,CMX500可以支持LTE和FR1频率,并提供可用的中频单元(R&S®CMX-B500A)以支持FR2频率,一台仪器即可独立运行3GPP TS 38.523-1和3GPP TS 34.229-5中定义的所有测试用例。

3GPP射频和RRM一致性测试

R&S®TS8980FTA-M1是一款全方位的产品验证测试系统,结合CMX500和R&S®ATS1800M电波暗箱时支持在集成式测试系统中测试FR2 1 ×到达角(AoA)和2 × AoA。此系统通过R&S®CONTEST序列软件进行操作,能够有效生成准确、可重复的测量结果。R&S®ATS1800M提供两个边室和较大的重叠静区,是符合3GPP规定的增强型间接远场(IFF)测试设置,支持多AoA测量。

R&S®CONTEST支持选择、配置和执行一致性测试用例。



3GPP LBS协议和最低性能测试

最低性能、OMA安全用户平面定位(OMA-SUPL)和协议测试(定位服务, LBS)是GCF和PTCRB设备认证的一部分。基于CMX500并适用于NR的R&S®TS-LBS-NR定位服务测试解决方案是299和292测试平台。

运营商验收测试

除了3GPP一致性测试之外,网络运营商还会要求执行特定测试。罗德与施瓦茨为网络运营商提供特定的测试产品组合(NetOp测试解决方案),能够满足所有主要运营商的设备验收测试要求。

NetOp测试解决方案基于CMX500,支持不同的测试类别,例如网络运营商协议测试(NPT)、应用/VoNR测试(ATE)以及数据性能和质量验收测试(PQA)。所有NetOp测试应用都能够同一个CMX500平台上顺利运行,可实现丰厚的投资回报。R&S®TS-LBS-NR测试解决方案支持协议测试、最低性能测试、OMA-SUPL测试、A-GNSS测试以及eCID、UL-TDOA、DL-TDOA、AoA和AoD网络定位测试。

R&S®TS8980FTA-3A测试系统和基于CATR的紧凑型5G NR毫米波测试暗箱R&S®ATS1800C。



实际操作条件下的WLAN测量

IEEE 802.11标准也称为无线局域网(WLAN)标准, 对于目前的通信至关重要。移动电话、笔记本电脑和打印机都在使用这项标准。现在的冰箱、相机和汽车都能实现无线通信。支持WLAN功能的设备在从开发到生产的整个过程中需要进行各种测试, 以便确保能够正常工作。当设备需要与其他无线蜂窝标准 (例如LTE/5G) 共存时, 测试范围会进一步扩大。

射频TX和RX特性测量

在实际操作条件下测试WLAN设备时, 需要在信令模式下测量它们的射频TX和RX特性。虽然在非信令模式 (即虚拟操作模式) 下进行测量可以节省生产时间, 但是开发和质量控制测量需要在信令模式下执行。

罗德与施瓦茨:可靠的WLAN测试伙伴

罗德与施瓦茨是无线通信市场上领先的测试与测量解决方案供应商, 开发出灵活的通用平台CMX500无线电通信综测仪, 可以测试新的5G、LTE和WLAN标准。CMX500可以在信令模式下测量无线设备空中接口的射频收发特性。CMX500还可以评估应用及其性能, 并分析协议栈。

CMX500功能强大, 可以在所有频段和各种操作模式下根据最新的IEEE 802.11be (Wi-Fi 7)标准进行测量。

Wi-Fi是Wi-Fi Alliance的注册商标。

WLAN发射机和接收机测试

接收机和发射机必须功能正常, 并且符合相关标准。各种地方法规进一步加大了合规难度。在早期的开发和设计阶段必须执行许多测试, 确定接收机灵敏度和发射机频谱纯度。

多重评估发射机特性

发射机特性必须经过验证, 这样可以:

- 确保符合法律要求, 例如允许的最大发射功率要求
- 尽可能减少对其他射频发射的干扰
- 保证可靠的无线电信, 实现出色的客户满意度

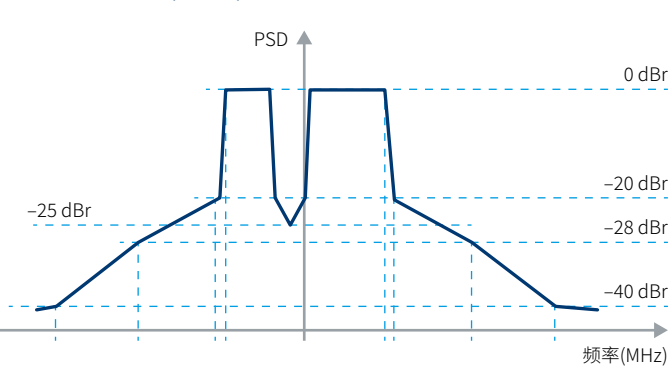
为了验证发射机特性, CMX500根据IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/be WLAN标准提供全方位的功率、调制和频谱射频测量。CMX500平台系统架构能够快速同步执行不同的测量。

IEEE 802.11ax针对WLAN引入了正交频分多址(OFDMA)的方法, 能够更加有效地使用可用的无线信道。可用带宽被分成多个资源单元(RU), 接入点根据需要将这RU动态分配给相应站点。多名用户可以同时发射信号。这是一个重要的改进功能, 因为之前的标准一次只允许一名用户使用整个带宽。

上行链路OFDMA同步

要有效地并行操作多个WLAN IEEE 802.11ax和IEEE 802.11be 站点, 需要进行适当的同步。接入点(AP)触发后, 所有站点(STA)必须在16 μs的短帧间间隔(SIFS)内作出响应, 时间允差为±0.4 μs。CMX500能够可靠地测量响应时间是否符合允差要求。

打孔频谱模板(PDS)

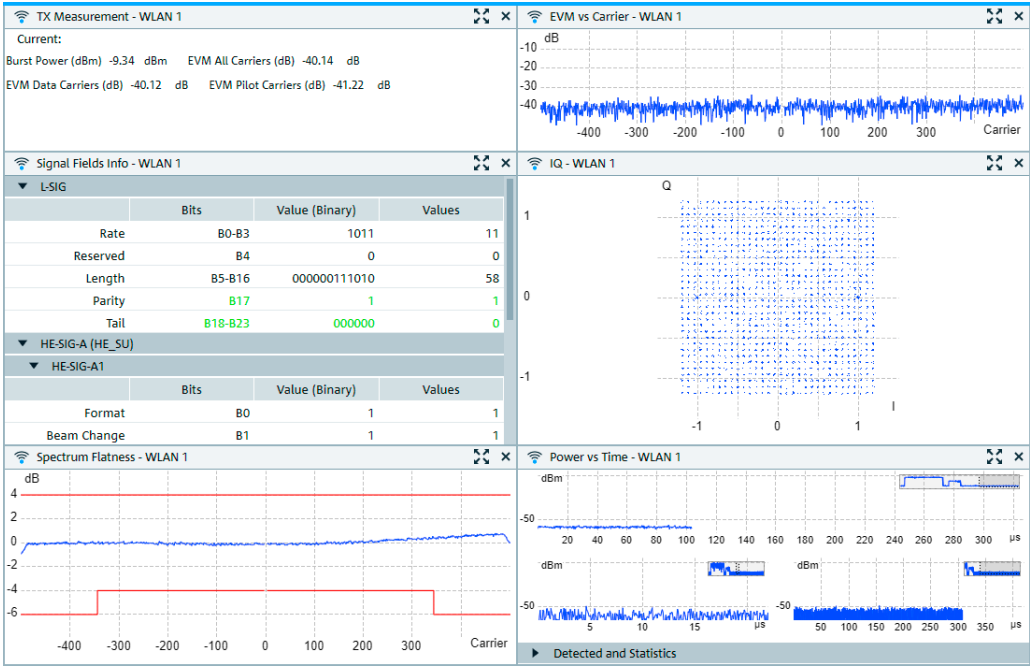


接收机质量分析

为了测量接收机灵敏度, 多个具有特定长度、内容、调制和功率电平的数据包会被传输到被测设备, 以此确定误包率(PER)。接收机能够成功解码一个数据包后, 就会向发送端发出一个确认(ACK)消息。接收机发送的ACK消息指示其灵敏度。

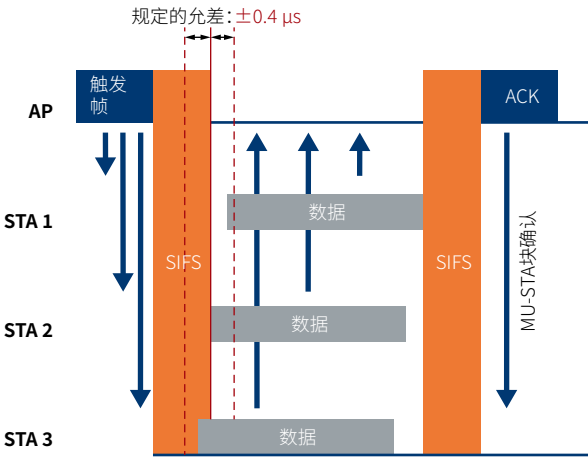
分析发射机和接收机质量时, 会规定限值和测量方法。CMX500平台的测量方法符合相关规范。

测量在工作区中进行。工作区包含多个测量模块, 包括TX和RX实时测量、数据测试、监测、被测设备控制和吞吐量表。用户可以即时访问工作区内的所有信令和测量参数, 不必退出测量。



上行链路OFDMA同步

接收到AP触发信号后, 所有STA必须以0.4 μs的出发时间精度将自己的数据包同步发射到AP。



WLAN端到端测试和性能测试

先进的通信设备需要保证语音质量优越,数据吞吐量高,电池电量充足。CMX500能够测量这些特性,更具许多其他功能。

CMX500可以在实验室条件下测试、记录和评估复杂的使用场景。它可以调整服务质量参数(延迟和抖动)、数据吞吐量和和其他定性参数,确定它们对应用质量的影响。

测量数据吞吐量

对数据吞吐量的需求不断增加,推动了无线标准的不断发展。在可重现的实验室条件下确定吞吐量,这在开发、质量保证和其他基准测量中至关重要。CMX500可以测量单独和同时收发数据时可能实现的最大数据吞吐量。

WLAN语音(VoWLAN)

包括语音服务在内的所有WLAN应用都在使用互联网协议(IP)。语音信号被转为IP数据包进行传输,并尽可能降低丢包率、抖动和延迟。全球网络运营商都发现了WLAN呼叫解决方案便捷易用。尽管政府部门和标准化委员会没有规定质量标准,但用户仍然期望能获得良好的语音质量,并以蜂窝技术作为基准。

在VoWLAN中,语音数据包通过互联网通道传输到网络运营商提供的网关。该网关将移动网络与WLAN连接起来。VoWLAN呼叫基于IP多媒体子系统(IMS),后者是一种用于提供IP多媒体服务的架构框架。

IP语音(VoIP)

其他VoIP服务也提供语音或视频呼叫服务,但与VoWLAN不同的是,这些大多是非托管服务,一般都会尽量保证服务质量。无论语音编解码器或服务器如何,都可以通过CMX500的WLAN信令实现转发IP数据包。

自动化工具

许多测量在实际操作中都是自动化的,这样可以确保测量程序始终相同,从而在执行各种测试时节省大量时间。在端到端和性能测试中,测试平台需要控制各种设备,而这可能非常复杂。测试平台还必须准确同步测量、分析和触发事件。

R&S®CMsequencer自动化工具可以简化测试序列、执行测试场景和处理测试结果。这款软件满足CMX500的远程控制测试序列的要求。用户无需掌握任何特殊的编程专业知识,即可使用简单便捷的GUI生成和运行自动化测试。

多功能的日志文件分析仪

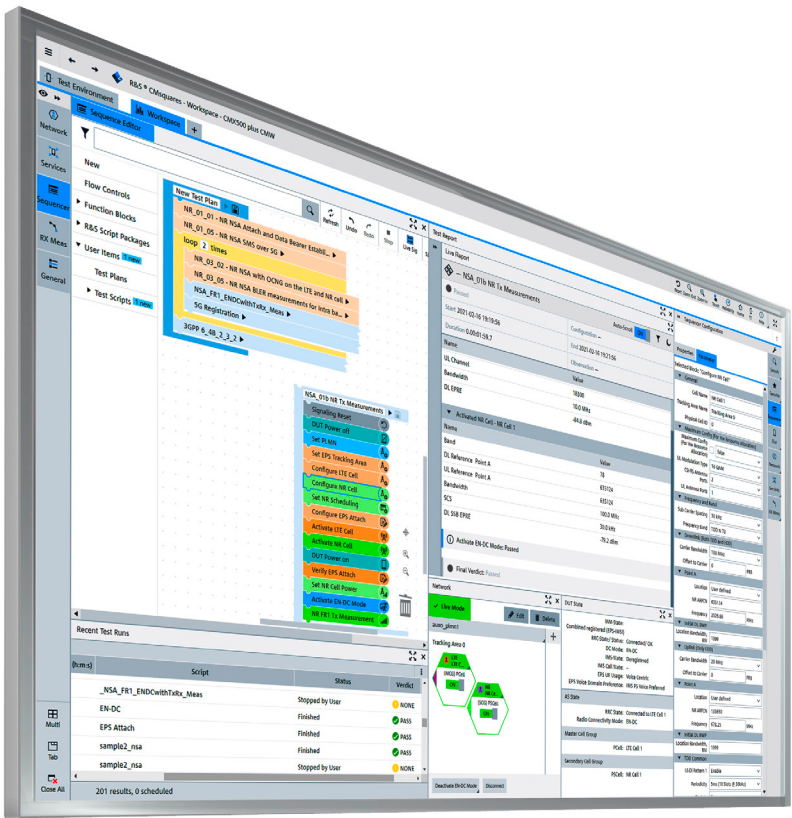
R&S®CMsquares配有强大的信令分析仪,适用于所有CMX500信令应用。在测试运行的时候,用户可以有效分析记录的信令日志文件,并实时跟踪协议信息。

R&S®CMsquares还有益于故障排查。如果数据吞吐率低于预期,并且评估发射机和接收机后没有得到有效信息,那么原因很可能与协议有关。多种视图可以帮助用户在信令协议和低层协议中快速发现问题的根本原因。

设备内共存干扰测试

现代通信设备可以在很小的空间内同时使用多种标准。使用相同或相邻频段的设备可能会产生干扰或谐波。要确保设备顺利运行,需要保证操作符合标准,并且尽量减少相互干扰。

通过设备内共存测量可以了解接收机减敏的情况,即在有无内部强干扰信号时RX灵敏度的降低情况。CMX500支持同时传输LTE/5G和WLAN信号,还可以定义相对RX灵敏度测量,因此非常适合共存测量应用。



R&S®CMsequencer图形脚本界面支持各种场景的自动化测试。用户可以简单直观地创建、配置和执行测试序列。



CMX500支持使用POLQA测试内部语音质量。被测设备可以连接到R&S®CMX-ZG180A外部媒体终端来评估发送和接收的模拟音频信号,通过R&S®CMX-KA181 POLQA测量则可以分析语音质量。

罗德与施瓦茨补充产品

罗德与施瓦茨为FR2频率范围的5G NR信令测试提供合适的系统组件。这些组件包括CMX500、天线、射频线缆、馈通装置、功率探头、屏蔽暗室、天线测试系统和射频拉远头。罗德与施瓦茨在自有工厂制造所有系统组件，确保出色的系统参数。下文详细介绍了四种补充产品。请访问罗德与施瓦茨网站，了解其他产品信息。

R&S®CMX-Z25射频端口扩展器



R&S®CMX-Z25

R&S®CMX-Z25是一款紧凑的机柜式端口扩展器，可以将CMX500端口的数量增加一倍。R&S®CMX-Z25扩展了连接选项，不会占用额外的空间。它采用简单易用的彩色设计，有效增强了工作流程和管理连接。

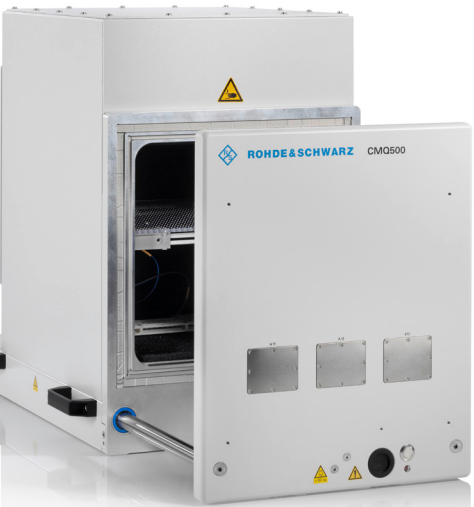
R&S®CMXHEAD50射频拉远头



R&S®CMXHEAD50

R&S®CMXHEAD50射频拉远头可用作上变频器和下变频器，以在5G FR2频率范围验证RX和TX测量。射频拉远头支持使用短射频线缆，为辐射测试提供优越的链路预算。多频段R&S®CMXHEAD50涵盖所有重要的FR2频段。

R&S®CMQ500屏蔽柜



R&S®CMQ500，抽柜打开

R&S®CMQ500屏蔽柜是一款紧凑型全集成式解决方案，涵盖各种应用中的大部分5G设备。坚固的机械设计确保在研发环境中进行可靠测量。灵活的柜式设计涵盖智能设备、客户终端设备、射频集成电路和原型等多种应用。R&S®CMQ500可用于0.7 GHz至77 GHz频率范围内的5G和其他技术。R&S®CMQ500可轻松扩展，以满足不同的被测设备尺寸和要求。屏蔽柜小巧紧凑并采用小型天线，可以轻松测试相对大型的被测设备。灵活的安装支架确保可以在任何位置安装和对准天线与探头。支架配备一个旋转头，能够覆盖多种静区。

R&S®ATS800R CATR机柜式天线测试系统



R&S®ATS800R

R&S®ATS800R紧缩场(CATR)机柜式天线测试系统非常紧凑，能够在20 GHz至50 GHz频率范围表征5G天线、模块和设备。这是一种重要的研发设计验证工具，可用于有源和无源设备。系统包含一个镀金抛物面CATR卷边反射器和馈电天线。被测设备放在电波暗箱底部的设备夹具上，方便测试。设备夹具支持在高质量的20 cm静区内灵活安装被测设备。这可以借助和罗德与施瓦茨校准天线的机械接口相匹配的销孔或螺纹孔。结合CMX500时，测试系统能够在毫米波频率范围快速流畅地进行测量。R&S®ATS800R可以安装3D定位器或用于极端温度测试的气候选项以扩展性能。

基于CATR的紧凑型5G NR毫米波测试暗箱R&S®ATS1800C



R&S®ATS1800C

基于CATR的紧凑型5G NR毫米波测试暗箱R&S®ATS1800C是一款交钥匙暗箱，能够在6 GHz至90 GHz频率范围内针对5G设备和组件执行远场OTA射频测量。暗箱体积小巧，配备滚轮以便于运输，能够通过多数大门，非常适合不同规模的研发实验室或测试机构。全屏蔽暗箱内提供紧缩场(CATR)装置，包括馈电天线、双向抛物面反射器和3D定位器。抛物面反射器经过专门设计和制造并优化卷边，能够在反射后均匀分布准直束功率。此外，反射器的表面非常光洁，能够尽量减少反射造成的误差。因此，反射器可用于广泛的频率范围以提供准确的测量结果。

订购信息

名称	类型	订单号
主机		
无线电通信综测仪； 仪器提供多种附件：电源线、操作手册（入门手册）、R&S®CMX-B300A线缆、R&S®CMX-PB70B线缆	CMX500	1201.0002K70
硬件选件		
CMX500基础装配	R&S®CMX-PB70H	1222.0676.09
CMX500加速器单元	R&S®CMX-B200A	1222.0747.02
CMX500处理单元	R&S®CMX-B300C	1222.0801.04
CMX500中频单元	R&S®CMX-B500A	1222.0924.02
CMX500射频单元	R&S®CMX-B600B	1222.0953.03
软件选件		
WLAN信令, IEEE 802.11a/b/g/n/ac	R&S®CMX-KS350B	1222.7064.02
WLAN信令, IEEE 802.11ax, STA测试	R&S®CMX-KS351B	1222.7070.02
WLAN信令, IEEE 802.11be, STA测试	R&S®CMX-KS352B	1222.7087.02
WLAN信令, 2x2 MIMO	R&S®CMX-KS360B	1222.7112.02
WLAN TX测量, IEEE 802.11a/b/g/n/ac	R&S®CMX-KM350	1222.7135.02
WLAN TX测量, IEEE 802.11ax	R&S®CMX-KM351	1222.7141.02
WLAN TX测量, IEEE 802.11be	R&S®CMX-KM352	1222.7158.02
WLAN TX测量, True MIMO	R&S®CMX-KM360	1222.7164.02
LTE分析仪	R&S®CMX-KM500	1222.5603.02
5G NR分析仪	R&S®CMX-KM600	1222.4013.02
5G NR发生器	R&S®CMX-KW601	1222.1920.02
NR信令, 初级NSA模式启动器, 2x2 MIMO和4x4 DL (仅一个CC), 256QAM UL	R&S®CMX-KS600B	1222.1672.02
NR信令, 中级NSA模式启动器, 2x2 MIMO和4x4 DL (仅一个CC), 256QAM UL	R&S®CMX-KS600M	1222.1650.02
NR信令, 专家级NSA模式启动器, 2x2 MIMO和4x4 DL (仅一个CC), 256QAM UL	R&S®CMX-KS600X	1222.1695.02
初级NR SIG扩展, UL 2x2 MIMO, CA最高8CC	R&S®CMX-KS610B	1222.3700.02
中级NR SIG扩展, UL 2x2 MIMO, CA最高8CC	R&S®CMX-KS610M	1222.3717.02
专家级NR SIG扩展, UL 2x2 MIMO, CA最高8CC	R&S®CMX-KS610X	1222.3723.02
初级NR信令扩展, SUL和R16特性	R&S®CMX-KS611B	1222.3730.02
中级NR信令扩展, SUL和R16特性	R&S®CMX-KS611M	1222.3746.02
专家级NR信令扩展, SUL和R16特性	R&S®CMX-KS611X	1222.3752.02
初级NR信令扩展, CA 9-16 CC	R&S®CMX-KS612B	1222.6574.02
中级NR信令扩展, CA 9-16 CC	R&S®CMX-KS612M	1222.6580.02
专家级NR信令扩展, CA 9-16 CC	R&S®CMX-KS612X	1222.6597.02
初级NR信令扩展, R17规范	R&S®CMX-KS617B	1222.6600.02
中级NR信令扩展, R17规范	R&S®CMX-KS617M	1222.6616.02
专家级NR信令扩展, R17规范	R&S®CMX-KS617X	1222.6622.02
应用测试功能集1 (软件许可)	R&S®CMX-KA100	1222.1595.02
应用测试功能集2 (软件许可)	R&S®CMX-KA110	1222.4142.02
IP流量分析 (软件许可)	R&S®CMX-KA150	1222.4159.02
音频启动器	R&S®CMX-KA180	1222.4165.02
音频POLQA测量	R&S®CMX-KA181	1222.4936.02
NR LBS服务器, 基本集1	R&S®CMX-KA190B	1535.5874.02
NR LBS服务器, R16特性	R&S®CMX-KA191	1222.5861.02
NR LBS OTA GNSS框架	R&S®CMX-KA195	1537.4198.02

名称	类型	订单号
射频拉远头(RRH)		
适用于CMX500的射频拉远头	R&S®CMXHEAD50	1201.0002K76
R&S®CMXHEAD50硬件单元	R&S®CMXH-B73B	1430.9106.03
射频拉远头连接线缆, 长度:3 m	R&S®CM-Z30A	1212.1040.02
频率范围扩展至50 GHz	R&S®CMXH-K50G	1222.6568.02
启用低噪声RX输入端口 (端口标签: “Rx Low Noise In”)	R&S®CMXH-K51RX	1222.6551.02
有源射频前端		
适用于NR FR2的有源射频前端	R&S®CMX-RF42	1441.2220K02
适用于NR FR2的有源射频前端, 扩展	R&S®CMX-RF42E	1441.3004K02
附件		
5G NR UICC测试SIM	R&S®CMX-Z01	1222.3917.02
显示器	R&S®CMX-ZG100A	1222.3100.02
显示器支架	R&S®CMX-ZI01A	1222.3098.02
CMX500运输箱	R&S®CMX-ZG501A	1222.3075.02
外部媒体终端 (USB声卡)	R&S®CMX-ZG180A	1222.4313.02
射频端口扩展器, 8 GHz, N型接口	R&S®CMX-Z25	1230.0007.02

软件维护合约

名称	类型	订单号
应用测试的软件维护	R&S®CMX-PU100	1222.5690.81
LBS服务器的软件维护	R&S®CMX-PU190	1222.4488.81
初级和中级NR测试场景的软件维护	R&S®CMX-PU600	1222.4036.81
专家级NR测试场景和测试用例的软件维护	R&S®CMX-PU601	1222.4042.81
NR信令的软件维护	R&S®CMX-PU610	1222.4059.81

当地的罗德与施瓦茨公司专家会为您制定最佳的解决方案。
有关更多信息, 联系当地的罗德与施瓦茨销售办公室: www.sales.rohde-schwarz.com

罗德与施瓦茨优质服务

保障安心无忧

	服务计划	按需求
校准	最长5年期计划 ¹⁾	按校准次数收费
保修和维修	最长5年期计划 ¹⁾	标准价格维修

轻松管理仪器

R&S®InstrumentManager助您轻松注册和管理仪器。

您可以灵活安排

校准日期, 预订多样化服务

扫描二维码, 了解有关服务组合的更多信息:



罗德与施瓦茨的服务 你会得到很好的照顾

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

关于罗德与施瓦茨公司

作为测试测量、技术系统以及网络安全方面的行业先驱, Rohde & Schwarz科技集团通过先进方案为世界安全联网保驾护航。集团成立于90年前, 致力于为全球工业企业和政府部门的客户提供可靠服务。集团总部位于德国慕尼黑, 在全球70多个国家和地区设有分支机构, 拥有广阔的销售和服务网络。

罗德与施瓦茨(中国)科技有限公司

www.rohde-schwarz.com.cn

罗德与施瓦茨公司官方微信

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

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

罗德与施瓦茨培训

www.training.rohde-schwarz.com

罗德与施瓦茨客户支持

www.rohde-schwarz.com/support

