

R&S®CMX500 無線機テスト による5Gデバイスの アプリケーションテスト



Application Brochure
Version 01.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



R&S®CMX500 無線機テストは、5Gデバイステストのすべてのユースケース (RFテスト、シグナリングテスト、E2Eテスト、コンFORMANCEテスト、キャリア受け入れテスト) で5G NRの測定を実行できます。

このアプリケーションカタログでは、R&S®CMX500の主要な5Gデバイスアプリケーションテストのユースケースについて説明します。

目次

概要

▶ 4ページ

利点

▶ 6ページ

テストのユースケース

▶ 7ページ

R&S®CMX500のアプリケーションテスト用のワンボックス・テストセットアップ

▶ 8ページ

IPスループットテスト

▶ 10ページ

IMS音声／ビデオテスト

▶ 12ページ

バッテリー寿命テスト

▶ 14ページ

無線LANオフロードとVoWLAN

▶ 16ページ

IPトラフィックおよびセキュリティー解析

▶ 18ページ

オーダー情報

▶ 19ページ

概要

R&S®CMX500 無線機テストは、5Gモバイルデバイスのアプリケーションテスト用の独自の完全統合型ソリューションです。R&S®CMX500では、IPv4/IPv6テスト環境があらかじめ最適化されているため、最大限の再現性と安定性を得ることができます。このため、一般的なインターネット・トランスポート・プロトコルのアプリケーションテストや接続テストのテストセットアップの準備と構成に要する時間を大幅に短縮できます。

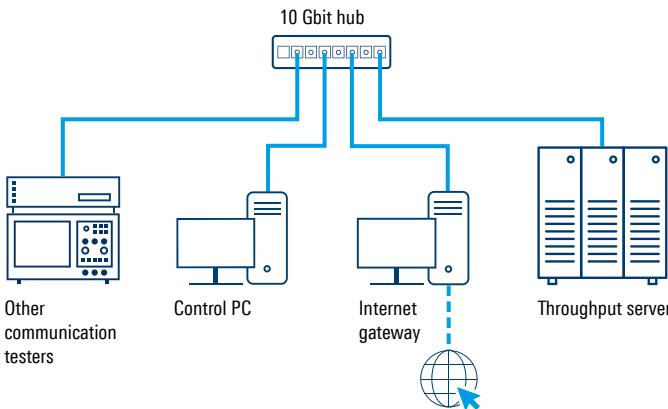
課題

第4世代(4G LTE/LTE-A)以降のモバイルネットワークでは、すべてのサービスでインターネットプロトコル(IP)が使用されています。音声通信などの従来型のサービスや、その他の新しい各種アプリケーションやサービスには、追加のインフラが必要になります。5G NRの導入により、モバイルインターネットの新たなユースケースやアプリケーションが生まれていますが、同時にこれまでにないIP接続テスト要件が求められるようになっています。

モバイルアプリケーションのテストでは、デバイスのIP接続とアプリケーションの機能と性能のテストを行います。また、セキュリティとユーザビリティも重要です。一般的なアプリケーションやサービスでは、これはデバイス開発プロセスの一環として行われます。モバイルデバイスメーカーにとっては、最適なサービスと優れたエンドユーザー体感を提供することがきわめて重要であるため、IPレイヤーとアプリケーションレイヤーのテストが重視されます。

テストは一般にIPv4/IPv6接続を用いたシグナリング接続で実施されるため、一般的なインターネットサービスとプロトコルをテストするためのサーバーインフラとツールが必要になります。再現性、安定性、互換性などの点から、これらのテストを実際のネットワーク内で実施することはできず、モバイルネットワークエミュレーターベースのテスト環境が必要になります。

従来の構成



従来のテスト環境

標準的なエンドツーエンドのテストセットアップは、スループット生成、リモート制御、インターネット接続を行うための複数の外部PCを通信テストに接続して構成されます。他にもさまざまなコンポーネントが必要になるため、テストセットアップの管理は難しくなります。

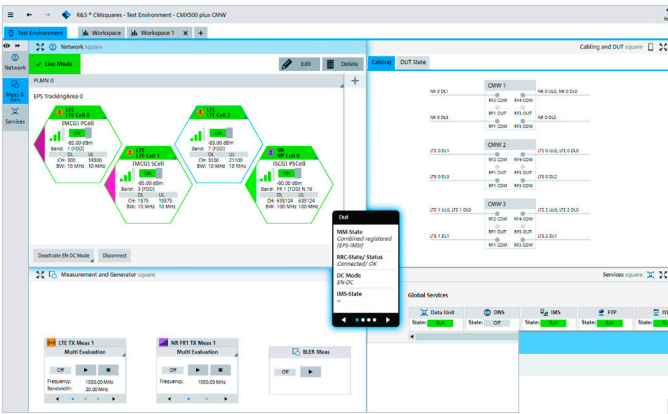
このテストセットアップは規模が大きくて扱いにくいだけではありません。特に5Gでは、高データレートと柔軟なデザインが求められるため、さまざまなエラーの原因になる可能性があります。このセットアップで不適切なハードウェアを使用した場合、

これが原因でIPスループットレートが大幅に減少する可能性があります。IPネットワーク設定の誤りが原因で通信がブロックされたり、Windowsファイアウォールが通信や測定結果に影響を及ぼしたりする可能性があります。

モバイルアプリケーションテストの新時代

R&S®CMX500 無線機テストは、一般的な5G FR1/FR2 IPサービスで最適なクオリティー・オブ・サービス(QoS)とユーザー体感を実現するための、完全統合型のエンドツーエンドのIPテスト環境とツールチェーンを提供します。幅広いツール(最新のiPerfやすぐに使用できるWeb/FTP/DNS/IMSサーバーによるIPスループット測定など)を備えたスループットが最適化されたIPv4/IPv6環境により、IPレベルとアプリケーションレベルで広範な標準装備のデバイステストを実行することができます。

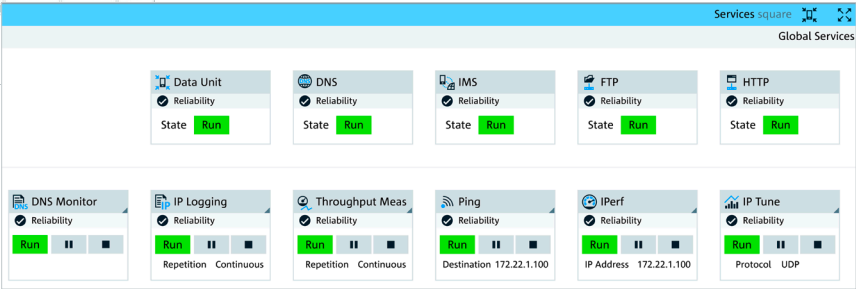
ローデ・シュワルツは、この方法を利用して5Gモバイルデバイス用の正確で信頼性の高い統一されたIPデータテスト環境を



R&S®CMsquaresのアプリケーションテスト用の各種IPサーバーとツール、R&S®CMX500のグラフィカル・ユーザーインターフェース。

構築し、再現性に優れた結果を提供することで、テストセットアップの簡素化とコンポーネント構成の最小化を実現しています。テスト条件の再現性を確保することで、テスト時間が短縮され、5Gモバイルアプリケーションに必要なサービス品質の提供を効果的にサポートすることができます。モバイルデバイスメーカーやネットワークプロバイダーは、特定の制御されたネットワーク条件下でIP性能を正確に測定することで、エラーの要因を早期に見つけ出すことができます。R&S®CMX500は、20 Gbpsレンジのきわめて高いデータスループットに対応した設計になっているため、最も要求の厳しい5Gアプリケーションのテストも可能です。

R&S®CMX500の独自のグラフィカル・ユーザーインターフェースであるR&S®CMsquaresには各種サービスが統合されており、テスト環境を簡単かつ快適に利用することができます。サーバーや測定は、ワークスペース内で手動で操作できます。また、統合されたR&S®CMsequencerのグラフィカルなスクリプトインタフェースでテストシーケンスとして使用することもできます。ユーザーは、カスタマイズしたテストルーチンを利用できます。これらのテストルーチンは、PythonベースのXLAPIおよびSCPIリモートインターフェースを用いて開発できます。



5Gモバイルデバイス・テストの将来を見据えた取り組み



利点

テストセットアップの簡素化 – 独自の統合型の5Gモバイルアプリケーションテストソリューション

新しい5G NRの導入により、IP接続テストとアプリケーションテストの要件に変化が起きています。R&S®CMX500を利用すると、IPアプリケーションテストに必要なテストセットアップを簡素化し、必要なコンポーネント構成を最小限に抑えることができます。

20 Gbps以上という5Gのデータレート想定に対応できる設計

R&S®CMX500では、最大スループットテストに対応した事前テスト済みの最適化されたテスト環境が利用できます。スループットウィザードなどの強力なIPツールにより、わずか数回のクリック操作で最大データレートが利用できます。

構成済みサーバー – すぐにテストで使用可能

一般的なインターネットサービス（ファイル転送、ウェブブラウジング、IMSサービス、メディアストリーミングなど）をテストするための、すぐに利用可能なアプリケーションサーバー。

オーバー・ザ・トップ (OTT) アプリケーションテストおよび通信モニタリング用の5G NR接続

R&S®CMX500は、インターネットへのゲートウェイとしても機能します。制御可能な5G NR接続で、R&S®CMX500はセキュリティ機能のモニタリングを行います。内蔵されたIP解析測定

機能により、デバイスからインターネットへのIPデータトラフィックの検出、解析、分類をリアルタイムで行うことができます。

R&S®CMsquaresユーザーインターフェースでの容易なIPセットアップ構成と測定処理

共通のグラフィカル・ユーザーインターフェースを使用できるため、テストシナリオが複雑な場合でも、シンプルかつ明確に操作を行うことができます。専用のIP測定機能により、トラフィックを異なる複数のレイヤーで包括的に把握できます。

R&S®CMsequencerを使用したIPアプリケーションテスト用の自動テストシーケンス

完全に自動化された環境での5G IPデータスループット性能のベンチマーク評価や、オーディオおよびバッテリー寿命テストは、5Gデバイスメーカーにとってきわめて重要です。R&S®CMsequencerには、すべてのテスト課題に対応し、KPIを自動的に検証するためのブロックとファンクションが用意されています。

再現可能なカスタマイズされたテストルーチンを作成するためのXLAPI PythonまたはSCPIリモートインターフェース
XLAPIおよびSCPIインターフェースを介して、IPアプリケーションテストルーチンを簡単にリモート制御できます。

最高の再現性と安定性を必要な場所で実現

R&S®CMX500の完全統合型のアプリケーションテストソリューションにより、再現性のあるテスト結果を世界中で実現



テストのユースケース

仮想現実、オンラインゲーム、ライブイベントのストリーミング、およびクリティカルな低遅延／超高信頼性アプリケーションでの5Gによるイノベーションが、ユーザー体感や業界に変革をもたらしています。その一方で、音声通話などの従来のサービスはいまでも収益の大きな割合を占めているため、無視することはできません。5G FR1/FR2 IPサービスで最適なクオリティ・オブ・サービス (QoS) とユーザー体感を実現するには、エンドツーエンドのIPスループットなどのハイレベルなKPIの検証、音声テスト、バッテリー寿命テストがきわめて重要です。



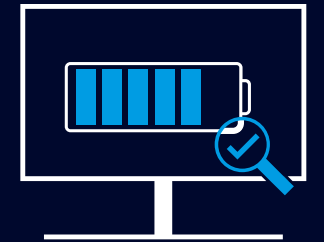
IPスループットテスト

R&S®CMX500では、5Gの高速データレートと物理レイヤーやIPレイヤーなどの異なる複数のレイヤーでのトラフィック生成とモニタリングを行うことができます。



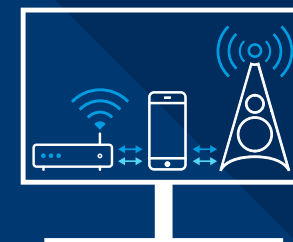
IMS音声／ビデオテスト

内蔵のIMSサーバーにより、NRおよびLTE上で音声、ビデオ、SMSのテストを行うことができます。



バッテリー寿命テスト

消費電力測定をシームレスに統合することで、RF、プロトコル、およびアプリケーションのテストと組み合わせで独自の解析を行うことができます。



無線LANオフロードとVoWLAN

将来のネットワークでは、5Gと無線LANがシームレスに混在するようになると期待されています。無線LANオフロードは、あらゆる場所でネットワークの可用性を確保する上できわめて重要です。



IPトラフィックおよびセキュリティ解析

IPトラフィック解析により、5Gモバイルデバイスからのデータトラフィックを詳細に調べることができます。

R&S®CMX500のアプリケーション テスト用のワンボックス・テスト セットアップ

ローデ・シュワルツのR&S®CMX500は、アプリケーションテストに変革をもたらします。統合ソリューションを実現するため、ローデ・シュワルツは外部サーバーや外部PCのセットアップ全体をこの無線機テストに一体化しました。R&S®CMX500では、すぐにテストで使用できる定義済みセットアップが利用でき、場所を選ばず同じテスト条件でテストを行うことができます。

インターネット／ユーザーバックエンド
IPv4/IPv6



サーバー機能
統合されたウェブサービス

- DNS
- FTP
- IMS
- ePDG
- HTTP
- ビデオ



共通のグラフィカル・ユーザーインターフェース
R&S®CMsquares

- ▶ R&S®CMX500のすべてのサービスは、共通のグラフィカル・ユーザーインターフェースであるR&S®CMsquaresに統合されています。
- ▶ ダッシュボードを通じてすべてのアプリケーションタイプにアクセスできます。
- ▶ この独自のユーザーインターフェースは、ウェブGUIで制御できます。
- ▶ GUIが統一されているため、ローデ・シュワルツのすべての5G無線通信テストで同じ操作環境を利用できます。
- ▶ すべての測定は、ワークスペース内で手で操作できます。また、統合されたR&S®CMsequencerのグラフィカルなスクリプトインターフェースでテストシーケンスとして構成することもできます。
- ▶ XLAPIおよびSCPIインターフェースを介して、テストルーチンをリモート制御できます。



アプリケーション
測定およびツール



IPスループットテスト



5Gデバイスメーカーは、R&S®CMX500のアプリケーションテスト環境の使いやすい解析／チューニングツールを利用して、ユーザー機器 (UE) のトランスミッターやレシーバーの最大IPスループットテストを行うことができます。

複雑なテストシナリオ

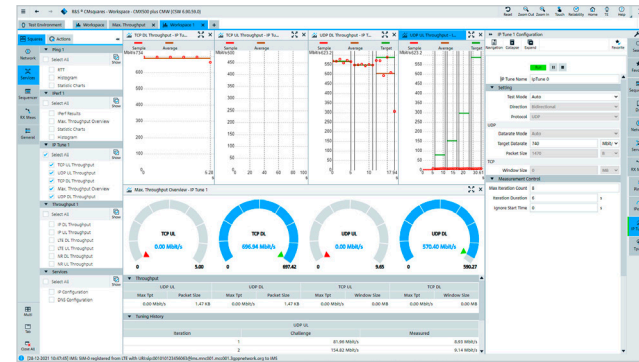
ネットワークプロバイダーは、5Gを利用してネットワークの高速化を図り、スマートフォンユーザーや業界のさまざまなニーズに対応しようとしています。期待されるデータレートに対応するには、複雑なテストシナリオが必要です。5Gでの最大スループットテストは、従来よりもさらに難しくなります。この要因としては、新しいニューメロロジや新たに利用できるようになった無線リソースによって帯域幅が広がり、広範なキャリアアグリゲーション・シナリオが使用されるようになることが挙げられます。20 Gbps以上のデータ性能に対応し、幅広いツールチェーンを搭載しているR&S®CMX500は、IPスループットテストを容易に行える独自のテスト環境を提供します。

優れた各種ツール

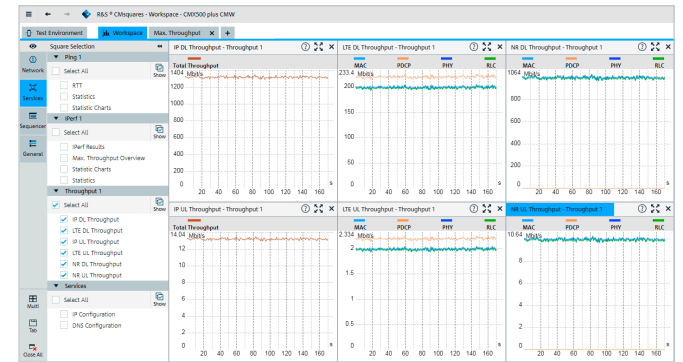
最大スループットウィザードなどの優れたツールを使用すると、わずか数回のクリック操作で最大データレートに到達するテストシナリオを作成できます。このウィザードでは、ワークスペースが自動的に開くため、ユーザーは直ちに測定を開始することができます。

独自の**IPチューニングサービス**を**ローデ・シュワルツ・スループット・アプリ2**と組み合わせて使用することで、IPおよびスタックのパラメータ構成を介してスループット性能が自動的に最適化されます。

マルチレイヤー・スループット・グラフでは、各種レイヤーや関連する無線アクセス技術 (RAT) でのスループット値の概要を包括的に表示できるため、トラフィックのボトルネックをすばやく見つけて対処できます。



IPチューニングのワークスペースでのIPパラメータの調整。



複数のレイヤーでの5Gスループット測定。

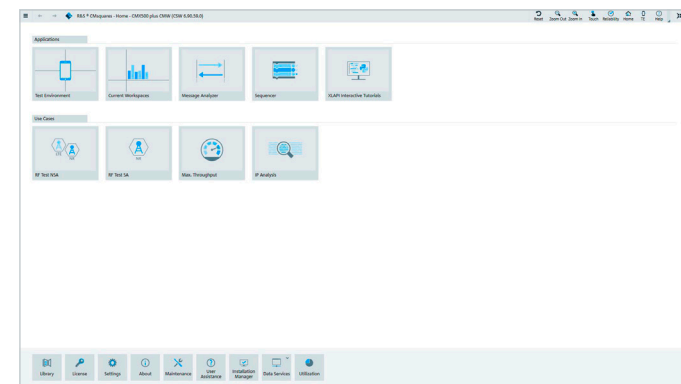
R&S®CMsequencerによるテストの自動化

スループットテストの自動化に対応したR&S®CMsequencerでは、最大スループットまでの徹底的なエンドツーエンドIPレベルテストを行うことができます。R&S®CMsequencerは、複数のバンドやキャリアアグリゲーション・シナリオのテストを行う場合に最適なツールです。

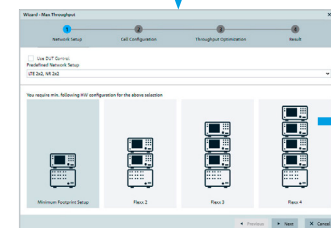
R&S®CMsequencerのShuffler機能では、DUTから報告されたバンドやバンドの組み合わせを対象とした自動反復処理を容易に行うことができます。このため、サポートされるすべての組み合わせを対象としたIPスループット性能のテストに必要な時間と手間を大幅に削減できます。

最大スループットウィザード

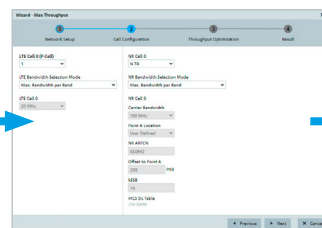
ウィザードの開始



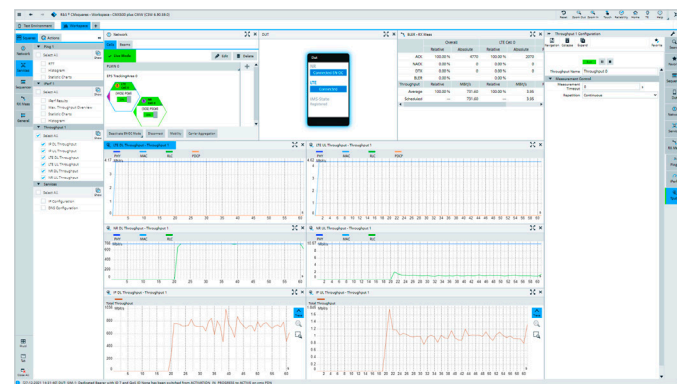
ステップ1



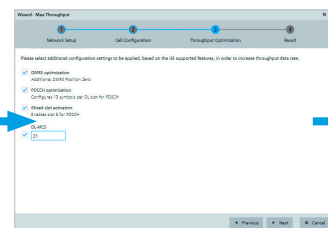
ステップ2



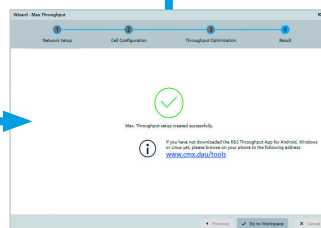
ワークスペースが自動的に作成され、ユーザーは測定を開始できます。



ステップ3

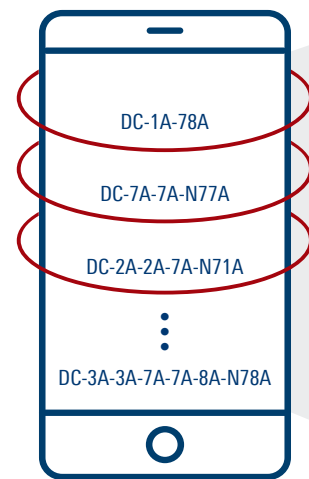


ステップ4



R&S®CMsequencerのShuffler

R&S®CMsequencerのShufflerでは、デバイスのMRDCのバンドの組み合わせに対して反復処理を行うことで、完全自動のDUT正常性チェックを実現します。



① MRDC BandCombination: DC_1A_n77A
▶ Activated LTE Cell - LTE Cell 1
▶ Activated NR Cell - NR Cell 1
① Activate EN-DC Mode: Passed
▶ NR FR1 TX Measurement @NR Band n77; UL: Point-A ARFCN 650000 (3750.000 MHz); Center Freq. = 3799.140; DC-MODE = EN-DC
① MRDC BandCombination: DC_1A_n79A
▶ Activated LTE Cell - LTE Cell 1
▶ Activated NR Cell - NR Cell 1
① Activate EN-DC Mode: Passed
▶ NR FR1 TX Measurement @NR Band n79; UL: Point-A ARFCN 713334 (4700.010 MHz); Center Freq. = 4749.150; DC-MODE = EN-DC
① MRDC BandCombination: DC_3A_n7A
▶ Activated LTE Cell - LTE Cell 1
▶ Activated NR Cell - NR Cell 1
① Activate EN-DC Mode: Passed
▶ NR FR1 TX Measurement @NR Band n7; UL: Point-A ARFCN 135650 (678.250 MHz); Center Freq. = 687.790; DC-MODE = OFF
① MRDC BandCombination: DC_3A_n28A
▶ Activated LTE Cell - LTE Cell 1
▶ Activated NR Cell - NR Cell 1
① Activate EN-DC Mode: Passed
▶ NR FR1 TX Measurement @NR Band n28; UL: Point-A ARFCN 135650 (678.250 MHz); Center Freq. = 682.930; DC-MODE = OFF

IMS音声／ビデオテスト

R&S®CMX500は、早い段階で最適化された5G音声体感を実現することでデバイスメーカーやネットワークプロバイダーをサポートします。また、定評のあるソリューションと優れた柔軟性を備えています。



モバイル音声サービス

モバイル音声サービスの重要性は、5Gでも変わりません。5Gスタンドアロン (SA) ネットワークを導入して、高品質な5G Voice over New Radio (VoNR) を実現するネットワークプロバイダーは増加の一途をたどっています。VoNRに用いられているテクノロジーは、Voice over LTE (VoLTE) と同じです。IPマルチメディアサブシステム (IMS) は、5Gコアを使用して5G音声を実現する仕組みです。

ただし、5G音声サービスのテストには、ノンスタンドアロン (NSA) およびEPSフォールバックシナリオに対応したVoLTEの要素も含まれます。5Gのカバレッジが十分でない場合や、モバイルデバイスがVoNRをサポートしていない場合、これらは音声接続のセットアップ中にNRからLTEへのハンドオーバーやRATフォールバックを実行します。

SAおよびNSAシナリオのテスト

R&S®CMX500には、モバイルデバイス用の標準装備の音声サービステストが用意されています。このソリューションは、SAとNSAの両方のシナリオで、LTEとEPCおよび5G NRと5Gコアのテストをサポートしています。また、デバイス登録を行い、音声サービスに必要なベアラとQoSフローをセットアップするための内蔵IMSサーバーを備えています。

内蔵IMSサーバー

内蔵IMSサーバーは仮想的なユーザー機器 (UE) をエミュレートし、すばやく簡単にVoNRファンクションテストを行えるように、ループバックモードで移動機発および移動機着のエンドツーエンドのボイスコールを確立します。ユーザーは、拡張音声サービス (EVS) や、適応型マルチレート (AMR) 広帯域および狭帯域コーデック (AMR-WB、AMR-NB) などのサポートされているコーデックを選択できます。

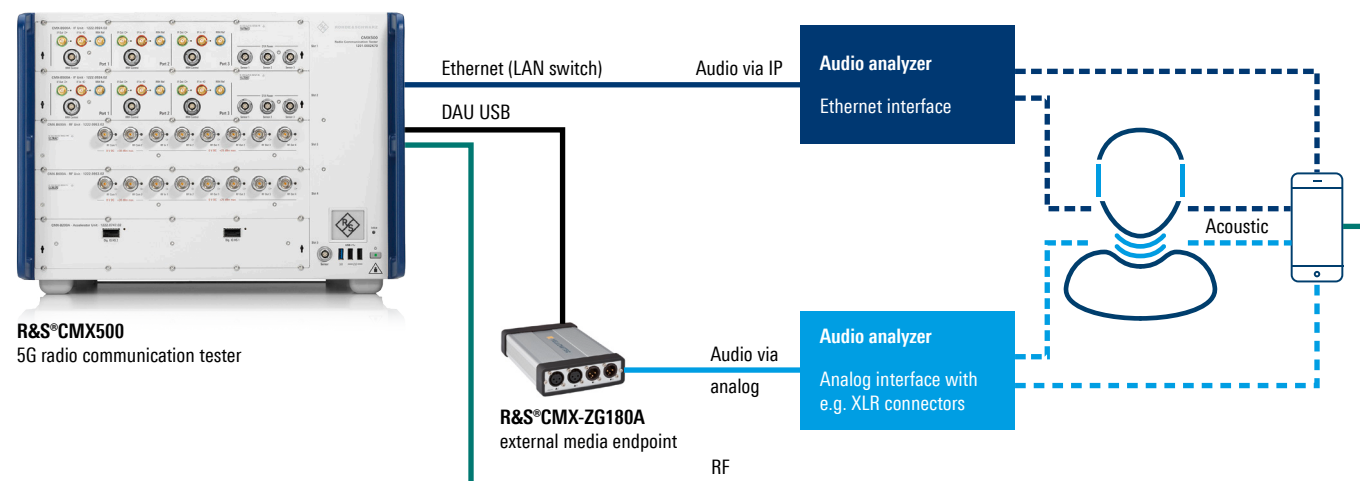
VoNR音声品質および音声性能テスト

音声性能を最大限に高め、優れたユーザー体感を実現するには、VoNR音声品質および音声性能テストが不可欠です。Voice over 5Gテストシステムでは、複雑な要件を満たし、上記のコーデックをサポートする必要があります。通話中に音声品質と音声性能をテストするには、オーディオ・アナライザの機能が必要です。

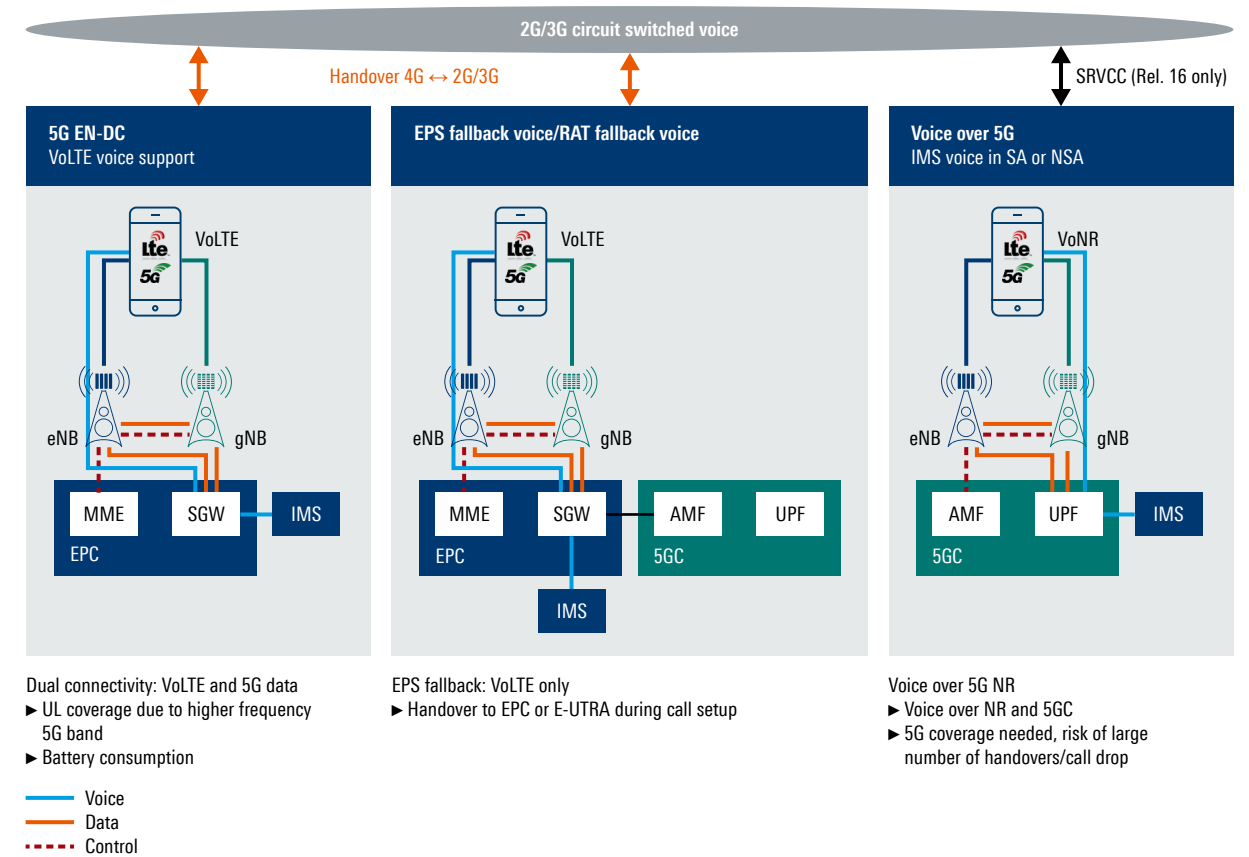
音声品質解析

外部メディアエンドポイント (R&S®CMX-ZG180Aオプション) を使用してR&S®CMX500のセットアップを拡張し、アナログ・オーディオ・アナライザとDUTを接続することができます (12ページの図を参照)。3GPPおよびETSIに準拠してファントムヘッドの耳 (擬似耳) と口 (擬似口) を使って高品質音響テストを行うため、IPを介してもう1つのインタフェースをHead Acoustics社のlabCOREシステムに接続します。

5G音声品質解析における優れた柔軟性

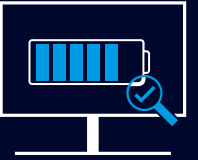


5Gで音声をサポートする配備シナリオ



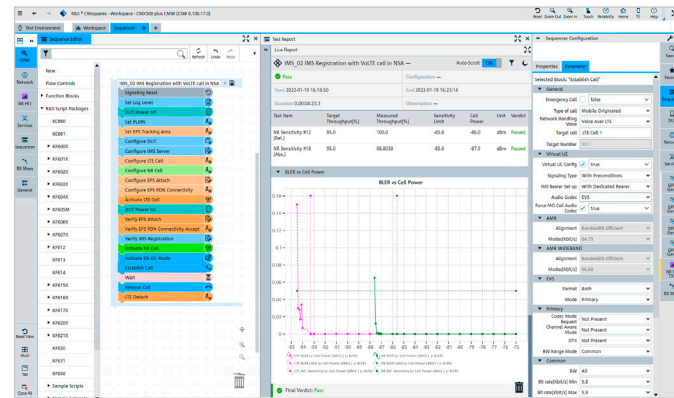
バッテリー寿命テスト

R&S®CMX500のバッテリー寿命テストソリューションでは、RF測定、プロトコルテスト、アプリケーションテストと並行してシームレスに消費電力測定を行うことができます。また、電源などの外部機器の制御や操作を容易に行うことができるため、開発時の時間の節約になります。



消費電力に関する課題

5Gはエンドユーザーや各種業界に新たな可能性をもたらす一方で、消費電力が大きな課題です。ゲームや仮想現実などの高性能でスループットの高いアプリケーションは、バッテリーに大きな負荷となります。無線通信の観点で見ると、2つの無線通信テクノロジーを並行して使用するNSAシナリオや、キャリアアグリゲーションのシナリオでは、デバイスの消費電力が著しく増えることになります。バッテリー寿命はエンドユーザーにとって重要であるため、デバイスメーカーはアイドルモードや接続モードでの電力消費の最適化に向けて継続して取り組んでいます。



ウェブベースのR&S®CMsquaresに組み込まれたR&S®CMsequencerでは、サンプルさと柔軟性を備えたグラフィカルスクリプトを利用できます。



R&S®CMX500は、5G NR規格でサポートされている省電力機能をアクティブにする設定を備えています。内蔵されたアプリケーションテスト機能と組み合わせることで、容易に音声通話やビデオストリーミングなどの実際のシナリオをシミュレートし、R&S®CMsquaresで電流ドレインダイアグラムをモニタリングできます。

バッテリードレイン解析

次世代製品でバッテリー寿命の向上に期待するエンドユーザーのニーズに応えるには、さまざまなシナリオでのバッテリー消費を解析することが不可欠です。こうした解析を行った上で、c-DRXやPDCCH WUSなどの5Gネットワーク向けの各種省電力機能を使用します。

R&S®CMX500を使用すると、バッテリー寿命をテストする際の外部電源の制御や操作を容易に行うことができます。RF、プロトコル、およびアプリケーションの各種テストシナリオが同時に動いているデバイスの消費電力をシームレスにモニタリングする場合は、R&S®CMX500にR&S®CMX-KM110 バッテリー寿命測定オプションを組み合わせ、R&S®NGM200 電源シリーズから収集した結果をR&S®CMsquaresに表示します。こうすることで、1つの場所ですべての測定を実行できます。R&S®CMsequencerでは、自動テストシーケンスもサポートされています。



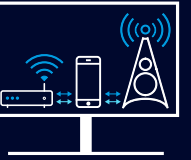
R&S®NGM200の6 1/2桁の分解能のV/I測定：R&S®NGM200 電源は、電圧、電流、パワーの測定時に最大6 1/2桁の分解能が得られるため、スタンバイモードでは消費電力が少なく、フル負荷動作では大きな電流が流れるデバイスの特性評価に非常に適しています。R&S®NGM200は、R&S®CMX500にR&S®CMX-KM110 バッテリー寿命測定オプションを組み合わせたものと一緒に使用します。

R&S®NGM200 電源シリーズは、電圧／電流測定結果を捕捉できる高速FastLog機能を備えており、困難なアプリケーションに最適です。



無線LANオフロードとVoWLAN

VoWLANおよび無線LANトラフィックオフロードは、5Gモバイルネットワークへの負荷を大幅に軽減できる有望なテクノロジーです。R&S®CMX500およびR&S®CMW500を使用することで、ラボ環境でこれらのシナリオの現実的なシミュレートを行うことができます。



トラフィックオフロードの基本的な考え方

セルラーネットワークでモバイルサービスを幅広くカバーしながら、ブロードバンド無線LANを使ってセルラーネットワークの負荷を軽減することができます。将来のネットワークでは、5GとWi-Fiがシームレスに混在するようになると期待されています。Wi-Fiオフロードは、ネットワークの可用性ニーズを維持する上で極めて重要です。この基盤となるテクノロジーは、無線LANトラフィックオフロードと呼ばれます。

LTEから無線LAN、5G NRから無線LANへのトラフィックオフロードが受け入れられるには、セルラー規格と無線LANの間で途切れることなく再ルーティングが行われることが重要です。最寄りの基地局を使用する代わりに、ネットワークプロバイダーが提供するゲートウェイまでインターネット内をトンネリング接続してデータパケットを送信します。当初は、ePDG (evolved Packet Data Gateway) で、LTE/5G NRネットワークと無線LANの間にリンクを作成します。将来の5Gネットワーク拡張では、無線LANなどの信頼できない非3GPPネットワークや、非3GPPインターワーキング機能 (N3IWF) を使用する5Gコアネットワークとの連携が必要になります。

無線LANデータトラフィックオフロードのテスト

無線LANデータトラフィックオフロードのテストは、モバイルデバイスに重点を置いて行います。これらのテストでは、5Gと無線LANとの間でIPサービスの認証や切り替えを行いながら、5G NRコアネットワークのゲートウェイへの接続を確立する必要があり、この間も常に関連するセルのパワーと無線LANアクセスポイントを制御する必要があります。

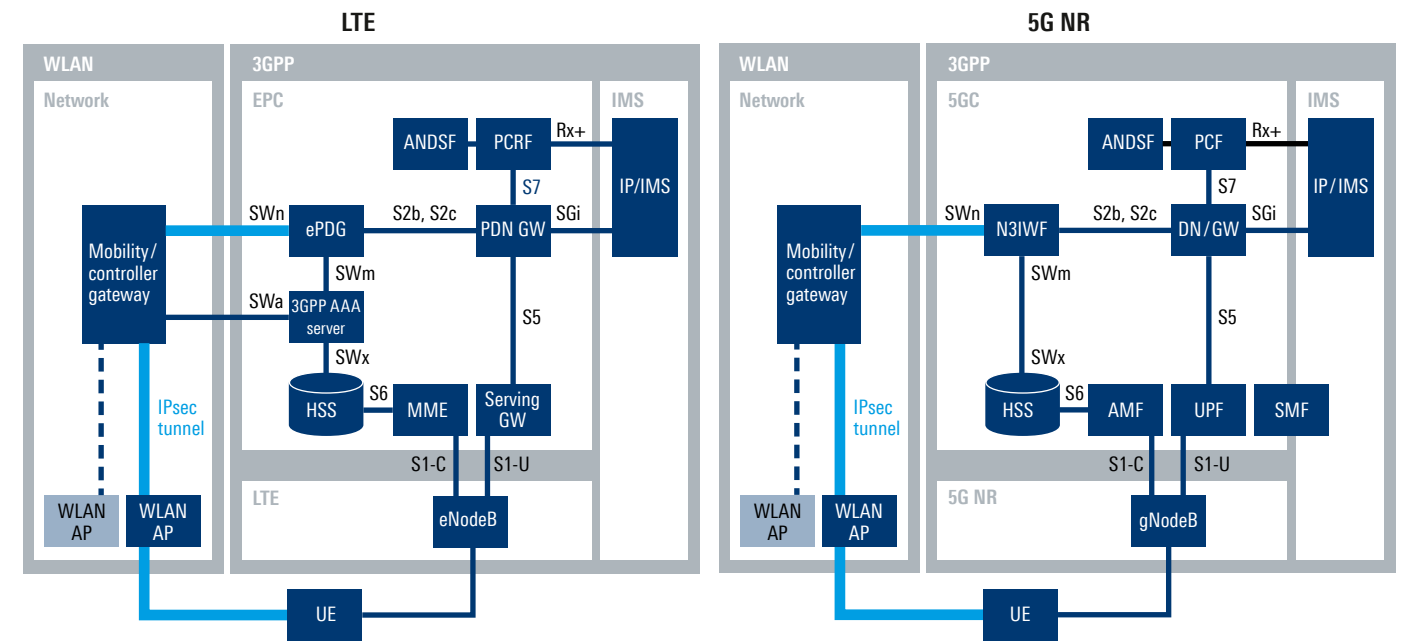
Voice over WLAN (VoWLAN) は、ネットワークプロバイダー主導のテクノロジーです。このテクノロジーの場合も、SIP/IMSを使用して無線LANアクセスポイント経由で音声ルーティングします。最寄りの基地局を使って通話を行う代わりに、LTE/5G NRネットワークと無線LANの間にリンクを確立し、インターネット内をゲートウェイまでトンネリング接続して音声パケットを送信します。このようにして、5G無線ネットワークで途切れることのない高品質な音声サービスが可能になります。

5G NRから無線LANへのトラフィックオフロードのテストセットアップ

ePDGを使用した5G NRから無線LANへのトラフィックオフロードのテストセットアップでは、前述のシナリオをシミュレートするために、以下の主要なコンポーネントが使用されます。

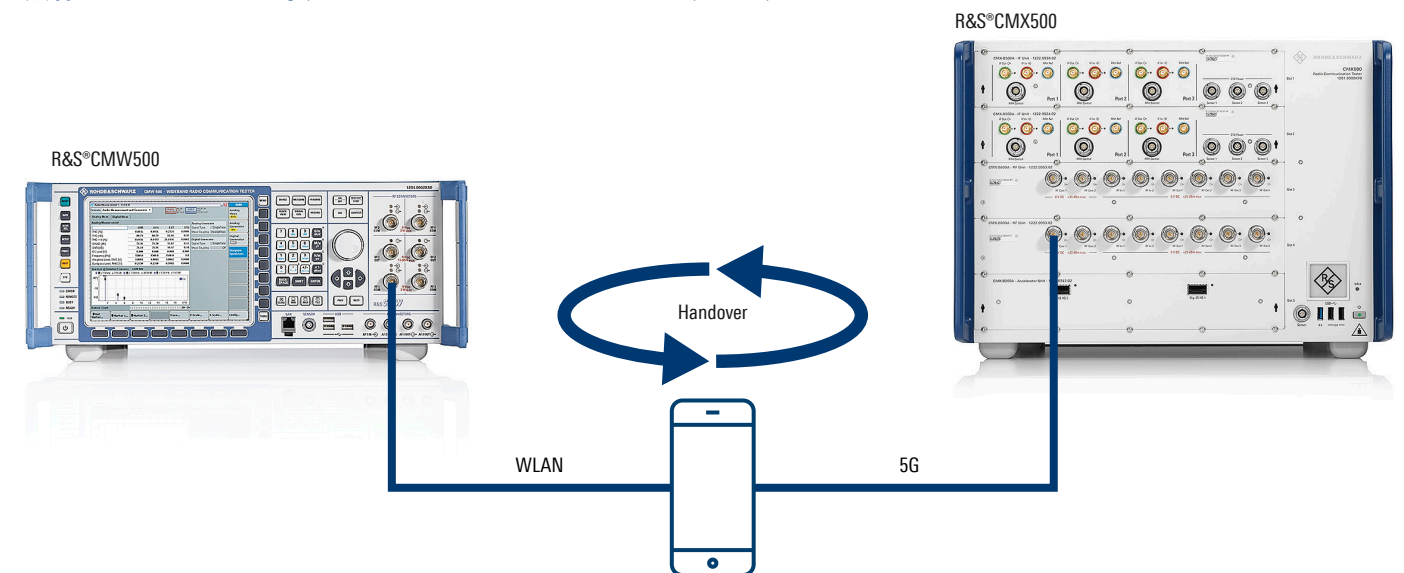
- ▶ エミュレートした5G NR基地局：SAまたはNSAシナリオおよび関連するコアネットワークを含む
- ▶ エミュレートした無線LANアクセスポイント：IPsec通信をサポート
- ▶ ePDG：無線LANから5G NRコアネットワークまたは5G NRコアネットワークから無線LANへのオフロード時に使用
- ▶ IMSおよびDNSサーバー：ビデオおよび音声通話などの実際のシナリオを実現するのに使用
- ▶ メッセージアナライザ：DUTおよび無線LANアクセスポイントまたはLTE基地局間のすべてのプロトコルメッセージを記録するのに使用

LTE無線LANデータオフロードアーキテクチャーの5G NR無線LANデータオフロードアーキテクチャーへの進化



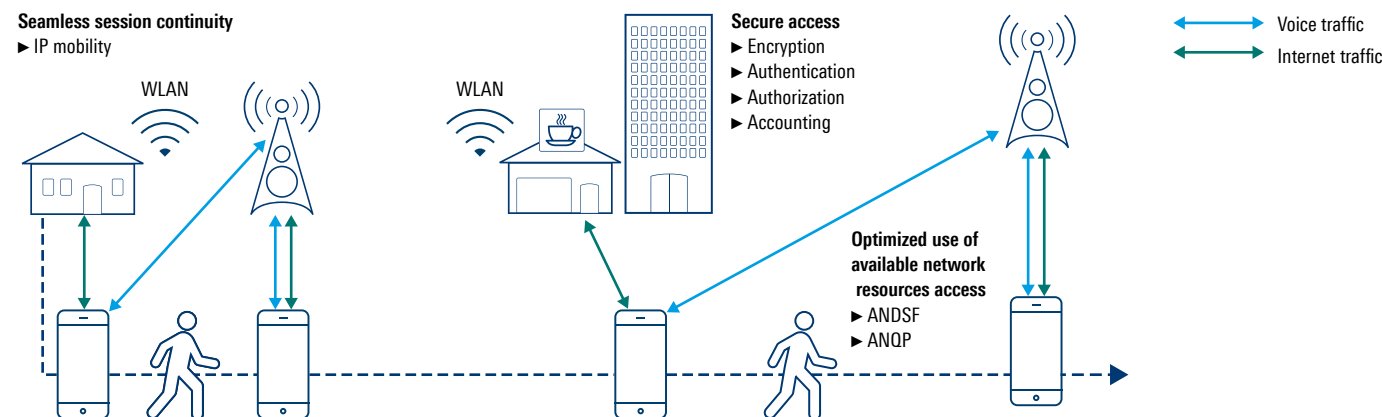
3G/4G/5G: 第3/第4/第5世代移動通信テクノロジー、3GPP: 3rd Generation Partnership Project、5GC: 5Gコアネットワーク、5G NR: 5G New Radio、AAA: 認証/許可/アカウントリングサーバー、AMF: Access and Mobility management Function、ANDSF: Access Network Discovery and Selection Function、AP: アクセスポイント、DN: データネットワーク、EPC: Evolved Packet Core、eNodeB: evolved Node B、ePDG: evolved Packet Data Gateway、gNodeB: NR基地局、GW: ゲートウェイ、HSS: Home Subscriber Server、IP: インターネットプロトコル、IPsec: IPセキュリティ、IMS: IP Multimedia Subsystem、LAN: ローカル・エリア・ネットワーク、LTE: Long-Term Evolution、MME: Mobility Management Entity、N3IWF: Non-3GPP Interworking Function、PCF: Policy Control function、PCRF: Policy and Charging Rule Function、PDN: Packet Data Network、SMF: Session Management Function、UE: ユーザー機器 (モバイルデバイス)、UPF: User Plane Function、WLAN: 無線LAN

無線LANデータトラフィックオフロードテストのテストセットアップ



トラフィックオフロードの基本的な考え方

Seamless session continuity
▶ IP mobility



IPトラフィックおよびセキュリティ解析



R&S®CMX500にR&S®CMX-KA150 IPトラフィック解析オプションを組み合わせて使用すると、開発者はデータ消費量やセキュリティに関する5Gデバイスの通信動作を開発の早い段階で解析できます。

データ量の増加

仮想現実 (VR) や人工知能などの新しい5Gアプリケーションや、ウェアラブルデバイスやコネクテッドカーといったモノのインターネット (IoT) などの領域のアプリケーションによって、データトラフィックは着実に増加していくと見込まれています。モバイルデバイスのアプリケーションソフトウェアや、IoTデバイスの構成に不具合があると、デバイスがアクティブに使用されていない場合でも過剰なIPトラフィックが発生する可能性があります。

また、IP接続セキュリティも重要です。機密データの管理やシステムの制御を行うデバイスの場合は特にそうです。開発者は、開発の早い段階でテストを行って、アプリケーションやモバイル設計の脆弱性を発見する必要があります。5Gを詳細に制御できるIP接続セキュリティ測定ソリューションは非常に少ないため、脆弱性を見つけ出すのは困難です。

IP接続セキュリティ解析

ローデ・シュワルツは、このようなソリューションを初めて提供するため、革新的なR&S®CMX500にIP接続セキュリティ解析機能を組み込みました。R&S®CMX-KA150 オプションは、IPデータトラフィックをリアルタイムで検出して解析する機能を持つ、R&S®CMX500の強力なアドオンです。R&S®CMX-KA150 オプションは、アプリケーションレイヤーで、モバイルデバイスで送受信されるIPデータパケットをキャプチャーします。IPデータパケットは、個々のアプリケーションに割り当てることができます。

IP解析 – フローテーブル。

テストでは、R&S®CMX500は、国コードやモバイルネットワークコードを含む関連する5G NSAまたはSAネットワーク (FR1またはFR2) をシミュレートし、デバイス接続を確立してインターネットへのゲートウェイとして動作し、必要なインターネットサービスに接続します。

R&S®CMX-KA150 オプションは、確立されたDUTのIP接続でデータストリームを捕捉して解析し、データストリームと関連するIP接続パラメータを可視化します。また、通信が確立されたエンドポイントの場所とドメイン名を特定することもできます。

各種評価機能により、詳細で信頼性の高い解析を行うことができます。

- ▶ アクティブなIP接続のリスト
- ▶ 使用されたプロトコルのリスト
- ▶ SSL/TLSプロトコル情報
- ▶ アプリケーション検出
- ▶ アプリケーション固有のプロトコル情報
- ▶ エンドポイントの地理位置 (国)
- ▶ エンドポイントのドメイン名

IP解析 – 地理位置の世界地図表示。

オーダー情報

品名	型番	オーダー番号
ベースユニット		
無線機テスト 本器には、次のアクセサリが付属しています。電源コード、操作マニュアル (クイック・ガイド)、R&S®CMX-B300B ケーブル、R&S®CMX-PB70B ケーブル	R&S®CMX500	1201.0002K70
ハードウェアオプション		
R&S®CMX500 基本アセンブリ	R&S®CMX-PB70H	1222.0676.09
R&S®CMX500 アクセラレーターユニット	R&S®CMX-B200A	1222.0747.02
R&S®CMX500 処理ユニット	R&S®CMX-B300B	1222.0801.03
R&S®CMX500 IFユニット	R&S®CMX-B500A	1222.0924.02
ソフトウェアオプション		
NRシグナリング、NSAモードイネーブラー-Basicレベル、2x2 MIMOおよび4x4 DL (1 CCのみ)、256QAM UL	R&S®CMX-KS600B	1222.1672.02
NRシグナリング、NSAモードイネーブラー-Mediumレベル、2x2 MIMOおよび4x4 DL (1 CCのみ)、256QAM UL	R&S®CMX-KS600M	1222.1650.02
NRシグナリング、NSAモードイネーブラー-Xpertレベル、2x2 MIMOおよび4x4 DL (1 CCのみ)、256QAM UL	R&S®CMX-KS600X	1222.1695.02
NRシグナリング、SAモードイネーブラー-Basicレベル、2x2 MIMOおよび4x4 DL (1 CCのみ)、256QAM UL	R&S®CMX-KS601B	1222.2327.02
NRシグナリング、SAモードイネーブラー-Mediumレベル、2x2 MIMOおよび4x4 DL (1 CCのみ)、256QAM UL	R&S®CMX-KS601M	1222.2333.02
NR SIG拡張Basic、UL 2x2 MIMO、CA最大8CC	R&S®CMX-KS610B	1222.3700.02
NR SIG拡張Medium、UL 2x2 MIMO、CA最大8CC	R&S®CMX-KS610M	1222.3717.02
NR SIG拡張Xpert、UL 2x2 MIMO、CA最大8CC	R&S®CMX-KS610X	1222.3723.02
バッテリー寿命測定	R&S®CMX-KM110	お近くのローデ・シュワルツの営業所にお問い合わせください。
アプリケーションテスト・オプション		
R&S®CMX500のアプリケーションテスト機能セット1、IMS、IPv4/IPv6、ping など	R&S®CMX-KA100	1222.1595.02
R&S®CMX500のアプリケーションテスト機能セット2、エッジ、QoSなど	R&S®CMX-KA110	1222.4142.02
R&S®CMX500のIPトラフィック解析	R&S®CMX-KA150	1222.4159.02
R&S®CMXのオーディオイネーブラー	R&S®CMX-KA180	1222.4165.02
R&S®CMsequencerおよびXLAPIパッケージ		
R&S®CMsequencerのIMS、VoLTE、VoNRテストパッケージ	R&S®CMX-KF613M	1222.4665.02
XLAPIスタンドアロンサービスアクセスおよびボイスコールテストスクリプト	R&S®CMX-KF606X	1222.4065.02
アプリケーションテストアクセサリ		
R&S®CMXの外部メディアエンドポイント	R&S®CMX-ZG180A	1222.4313.02
ヘッドセット・ケーブル・セット	R&S®CM-Z91	1212.3050.02
XLR/BNCアダプターセット (オス/メス)	R&S®CM-Z1MF	1212.3072.02
リモート無線ヘッド (RRH)		
リモート無線ヘッド	R&S®CMXHEAD30	1201.0002K73
R&S®CMXHEAD30 ハードウェアユニット	R&S®CMXH-B73A	1430.9106.02
リモート無線ヘッド接続ケーブル、長さ:3 m	R&S®CM-Z30A	1212.1040.02
補足事項		
5G NR UICCテストSIM	R&S®CMX-Z01	1222.3917.02
モニターマウント	R&S®CMX-Z101A	1222.3098.02
R&S®CMX500 運搬ケース	R&S®CMX-ZG501A	1222.3075.02
ソフトウェア保守契約		
NR BasicおよびMediumレベルのテストシナリオのソフトウェア保守	R&S®CMX-PU600	1222.4036.81
NR Xpertレベルのテストシナリオおよびテストケースのソフトウェア保守	R&S®CMX-PU601	1222.4042.81
NRシグナリングのソフトウェア保守	R&S®CMX-PU610	1222.4059.81
アプリケーションテストのソフトウェア保守	R&S®CMX-PU100	1222.5690.81

お近くのローデ・シュワルツのエキスパートが、お客様に最適なソリューション選びをお手伝いします。
最寄りのローデ・シュワルツの代理店を検索するには、www.sales.rohde-schwarz.comにアクセスしてください。

高付加価値のサービス

- ▶ 世界に広がるサービス網
- ▶ 各地域に即した独自性
- ▶ 個別の要望に応える柔軟性
- ▶ 妥協のない品質
- ▶ 長期信頼性

ローデ・シュワルツ

ローデ・シュワルツはテクノロジーグループとして、電子計測、テクノロジーシステム、ネットワーク／サイバーセキュリティの分野の最先端ソリューションを提供することで、安全でつながり合った世界の実現を先導する役割を果たしています。創業から85年を超えるこのグループは、全世界の産業界と政府機関のお客様にとっての信頼できるパートナーです。本社をドイツのミュンヘンに構え、独立した企業として、70か国以上で独自の販売／サービスネットワークを展開しています。

www.rohde-schwarz.com/jp

永続性のある製品設計

- ▶ 環境適合性と環境負荷の低減
- ▶ 高エネルギー効率と低排出ガス
- ▶ 長寿命かつ所有コストの最適化

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

ローデ・シュワルツトレーニング

www.training.rohde-schwarz.com

ローデ・シュワルツ カスタマーサポート

www.rohde-schwarz.com/support

