R&S®CMX500
無線機テスタ

5Gテストの再検討

Product Brochure
Version 03.00

ROHDE&SCHWARZ
Make ideas real

R&S®CMX500 無線機テスタでは、処理能力が画期的に飛躍しただけでなく、最大20 GbpsのIPデータスループットと10 GHzの瞬時帯域幅という驚くほど優れたRF性能も実現しています。機器はモジュラー式のハードウェアアーキテクチャーにより柔軟にお客様の要件に適応できるので、将来の変化にも対応可能です。

目次

概要
► 4ページ

真のオールラウンダー
► 6ページ

R&S®CMsquares – R&S®CMX500 コントロールセンター
► 8ページ

すべてのユーティリティーが1つの場所に統合された研究開発テストスイート
► 10ページ

R&S®CMsequencerによるテストシーケンスの自動化
► 12ページ

Pythonインタフェースによる繰り返しルーチンの記述
► 13ページ

R&S®CONTEST – 高度なツールによる完全な定義済みテスト
► 14ページ

RF/3GPPプリコンフォーマンステスト
► 16ページ

アプリケーションテスト用のテストユースケース
► 18ページ

Snippets – セーブ／リコールを超える機能
► 20ページ

Shuffler – バンドの組み合わせ自動テスト
► 21ページ

認証およびキャリア受け入れテスト
► 22ページ

ローデ・シュワルツの補完製品
► 24ページ

オーダー情報
► 26ページ

概要

R&S®CMX500は、5Gテストをこれまでにないほどシンプルに、そしてわかりやすくできるように設計されており、あらゆる5G NR設備の複雑なテストセットアップでも容易に設定できます。本器はすべての5Gシグナリングテストアプリケーションに対応しており、現在および将来のさまざまな3GPPバンドの組み合わせと、最大20 Gbpsまでのエンドツーエンドのデータレートをワンボックスでサポートしています。LTE/FR1とFR2のRFチェーンが完全に独立しているので、テストセットアップの複雑さが軽減され、パラレルテストによりプロセス全体を高速化することができます。

R&S®CMX500 ワンボックステスタに内蔵されているマルチバンド機能を使用すればLTE、FR1、およびFR2のバンドの組み合わせテストが可能になり、5GデバイスのRFシグナリングおよびアプリケーションを検証することができます。R&S®CMX500は、将来のFR1の3GPPバンド拡張に対応できるように設計されており、RFユニットの周波数レンジは最大8 GHzまで拡張可能です。RFユニットの高度なダイナミックレンジにより、RF/コールボックステストの安定性と信頼性が大幅に向上しています。

モジュラー式のスケーラブルなハードウェアアーキテクチャーにより、異なるテストニーズに対応するR&S®CMX500を構成するために必要な柔軟性を実現しています。FR2テストに関心がない場合は、R&S®CMX500をR&S®CMX-B500A IFユニットなしで構成することができ、後日IFユニットを追加してアップグレードすることで同じ機器でFR2テストに対応することができます。

最新のR&S®CMsquaresソフトウェアは、シンプルで直感的なウェブインタフェースにより、あらゆる5Gテストの手順をガイドします。ウェブベースのインタフェースにはPythonスクリプトインタフェースが含まれており、高度な自動化リモートテストが可能です。

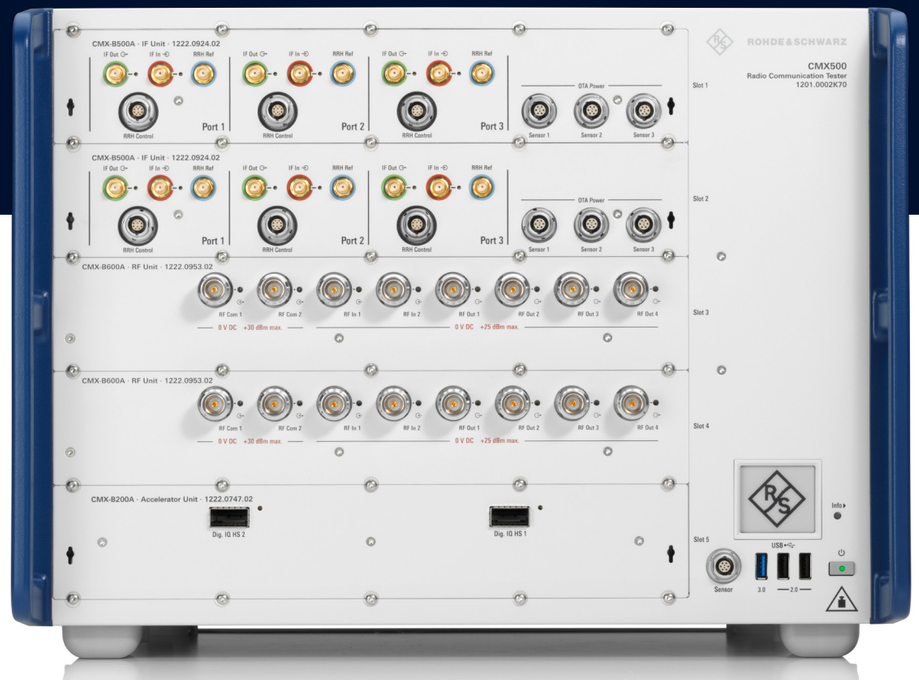
R&S®CMX500には、FR1/FR2周波数範囲でMIMOおよびOTAテストを実行するための幅広いアクセサリが付属しています。ローデ・シュワルツは、小型のシールドボックスから、リモート無線ヘッドやアクティブコンバイナーを備えた大規模なOTA電波暗室まで、真のターンキー5Gテストソリューションを提供しています。

主な特長

- LTEおよびFR1のマルチバンド機能（最大8 GHz）
- FR2マルチバンドリモート無線のサポート（24 GHz～50 GHz）
- エンドツーエンドで20 GbpsのIPデータ性能
- 1つのウェブベースのGUIでRFテスト、プロトコルテスト、アプリケーションテストに対応
- 豊富なIP/アプリケーションテスト機能セットをオンボードで提供
- LTEアンカーを8CC LTEまでサポート

ユースケース

- RFコールボックス測定
- シグナリングプロトコルの検証
- エンドツーエンドのデータテスト
- 3GPPコンフォーマンステスト
- ネットワークプロバイダー受け入れテスト



モジュラーRF/IFユニットが収容されたフロントパネル。

すべての必要なコネクタとモジュラー型アクセラレーターユニットを装備したリアパネル。

真のオールラウンダー

R&S®CMX500は、モバイル通信デバイスの製品ライフサイクル全体を通じて、あらゆるテスト要件に対応できるように設計されています。

5G NR電子計測

ノンスタンドアロン（NSA）／スタンドアロン（SA）をサポート

エンドツーエンドの通信テスト

音声、ビデオ、IPデータ伝送、OTTなどのユーザーエクスペリエンステスト

3GPP RF（プリ）コンフォーマンステスト

自動TX/RX/性能テスト

GCF/PTCRB/NetOpテスト

3GPPとプロバイダーのテストプランに準拠した、特定のネットワークプロバイダー向けの検証済みテスト

INTER-RAT/ローミング／リジェクトテスト

フェージング条件やリジェクト／エラー・シグナリングシナリオを伴うモビリティーの検証

5G位置情報テスト

ネットワークオペレーターテストなどのOMAセキュアユーザープレーンロケーション（OMA-SUPL）の認証テスト

簡単なサービス／修理用テスト

5Gサービス／修理用テストのための容易で実用的なソリューション

バンド組み合わせテスト

MRDCバンドの組み合わせ自動テストによるRF検証、シグナリング、エンドツーエンド（E2E）のテスト

利点

製品ライフサイクル全体をサポート

R&S®CMX500 無線機テスタのハードウェアとソフトウェアは、早期の研究開発の設計、最終的な統合／検証／性能試験、テストハウスでの最終的な製品検証、品質保証、修理など、モバイル通信デバイスのあらゆるノンシグナリング／シグナリングシナリオに対応できます。ハードウェアモジュールは多様な作業に対応できるように設計されており、ユーザーが同じテストステーションでさまざまな測定作業を実行できるように非常に高い柔軟性を備えています。

5G NRデバイステストのあらゆるユースケースに対応

R&S®CMX500は、リグレッションステーション、研究開発、テストラボでのチップ開発テスト、モジュールテスト、デバイステストにおいて、8 GHz（FR1）／ミリ波周波数（FR2）バンドのシグナリングテストに対応するプラットフォームです。追加のRFユニット（R&S®CMX-B600A）により、R&S®CMX500はLTEとFR1の周波数範囲をサポートすることができます。FR2周波数範囲向けには、IFユニット（R&S®CMX-B500A）を使用することができます。パワフルなプロセッサは、LTEおよび5Gのテクノロジーと、データアプリケーションモジュールをホストすることができます。

将来に対する備え

R&S®CMX500が将来の変化にも対応できるように、ローデ・シュワルツでは、新たな標準化やテストハウスのすべての要件の実装を常に行っています。R&S®CMX500の高さは7Uもあり、将来の拡張に十分なスペースを備えています。

FR1のすべての3GPPバンドに対応

すべての新しいR&S®CMX500は、最大サブ8 GHzまでの周波数範囲をサポートしています。R&S®CMX500は、FR1周波数範囲のすべての3GPPバンドに対応しています。R&S®CMX-B600A RFフロントエンドは、既存のLTE周波数範囲（免許が必要／不要なバンド）と既存の5G FR1周波数範囲をサポートします。

数えきれないほどのCA/MIMOの組み合わせ

R&S®CMX-B600A RFユニットは、TX当たり1 GHzという優れた瞬時帯域幅を実現しており、200 MHzの最大搬送波帯域幅でLTEセルとNR FR1セルを同時にホストすることができます。エンドツーエンド（E2E）IPスループット検証を実行する場合は、最大32レイヤーまで構成可能です。4つのTXポート、2つのRXポート、2つのTRXポートを使用して、RFコネクタとDUTを柔軟に接続することができます。

1つのメーカーがテスト環境全体を提供

ローデ・シュワルツは、FR1/FR2無線（OTA）テストを補完するために、あらゆるタイプの5G OTAテストに対応するチャンバーを提供しています。

カスタマイズ可能なハードウェア

R&S®CMX500のモジュラー式のハードウェアアーキテクチャーは、RFパラメータ測定、フェージング条件下での測定、最大データレートでの性能測定などの基本的なユースケースに合わせて構成できます。IFおよびRFインタフェースのフロントパネルは、特定の5Gテストニーズに対応するように完全にカスタマイズすることができます。2つのIFボードと2つのRFボードにより、LTE/FR1/FR2テストのすべてのRFパラメトリックテストとアプリケーションテストに対応可能です。フロントに4つのIFボードと1つのRFボードを追加すれば、FR2のより広いテスト範囲をカバーすることができます。このような卓越した柔軟性により、5Gテストのバリエーションが広がります。

- 2つのR&S®CMXB600A RFユニット（最大32の5Gレイヤーまたは最大32のLTEレイヤーをサポート）
- 3つのR&S®CMXB200A アクセラレーターユニット（ベースバンド演算用）
- 1つのR&S®CMXB300B 処理ユニット（プロトコルスタックの演算およびデータアプリケーション用）
- 2つのR&S®CMXB500A IFユニット（オプション、FR2用）

R&S®CMsquares – R&S®CMX500 コントロールセンター

リモートやラボでの操作のために設計されたウェブベースの最新ユーザーインタフェースであるR&S®CMsquaresは、すべての測定作業に対応できるR&S®CMX500 コントロールセンターです。R&S®CMsquaresは、早期のプロトタイプ作成から、RFコールボックス測定作業、プロトコル検証、データアプリケーションテストを含むフォームファクター検証まで、あらゆる開発段階のデバイステストを簡素化します。

- ダッシュボード式、すべてのユーザー向けのシンプルなエントリーポイント
- ユースケースの選択（例：NSAモード、SAモード）
- ユーザー定義のスクエア
- あらゆる種類のアプリケーションに容易にアクセス：対話モード、シーケンサー、インストールマネージャー
- セーブされたセッションをワンクリックでリコール
- お気に入りの利用による簡単なパラメータ概要表示
- 専用ボタンによるSnippetアクセス（シーケンサベースのマクロ）

R&S®CMsquaresで測定セットアップが容易。ここでは、ノンスタンドアロンのRF測定の構成を表示。

共通のグラフィカル・ユーザーインタフェース

R&S®CMX500のすべてのサービスは、共通のグラフィカル・ユーザーインタフェースであるR&S®CMsquaresに統合されます。ダッシュボードを通じてあらゆる種類のアプリケーションにアクセスできます。この独自のユーザーインタフェースは、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無線通信テスタ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構成することもできます。テストルーチンはXLAPIおよびSCPIインタフェースを介してリモート制御できます。

ブラウザーベースのテストソフトウェア

R&S®CMsquaresは、ブラウザーベースのユーザー体感を備えた統合テストソフトウェアで、5G NRテストに必要なすべてが統合されています。テスト構成から、パラメータ設定、測定さらにテスト実行まで、ダッシュボード式の1つの環境で対応でき、さまざまな種類のアプリケーションに迅速にアクセスすることができます。新しい5G無線通信テスタをすべて標準化されたGUIで制御できます。

対話型のコールボックスモードでは、被試験デバイス（DUT）にすばやく接続し、オンザフライでネットワークパラメータを変更し、リアルタイムのRF TX/RX測定解析を行い、すべてのプロトコルレイヤーでプロトコルスタックのメッセージをトレースし、さまざまなチャートダイアグラムを用いてデータスループットテスト用に統計データを生成することができます。また、シーケンサーモードでは、定義済みの5G NRテストスクリプトを実行したり、簡単なドラッグアンドドロップ操作で5G NRテストスクリプトを新規に作成することができます。対話モードとシーケンサーモードを並行して実行すると、同じテスト結果を得ることができます。

スクエアの概念

R&S®CMsquaresでは、ユーザーは別々の測定スクエアで測定タスクにアクセスできます。R&S®CMsquaresでは常にDUTが中心です。このDUT中心のアプローチにより、複雑なテストシナリオ、テスト環境、測定タスクを容易に監視することができます。1回のクリックだけで次の変更を行うことができます。

R&S®CMsquaresでは、測定、グラフィカル出力と統計ビュー、ネットワークレイアウトと構成、RF接続、メッセージアナライザ、テストシーケンサー、スクリプトなど、スクエアを必要な数だけ開くことができます。R&S®CMsquaresのレイアウトは、いつでもユーザーの好みに合わせて設定できます。

DUT指向の操作コンセプト

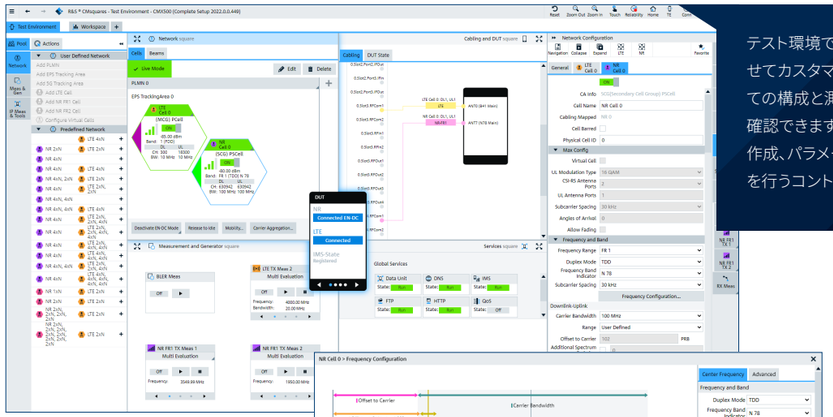
5Gは、モバイル通信の世界を席巻しています。しかし、ほとんどのユースケースはLTEなどの既存のセルラーテクノロジーを拡張するものであるため、デバイスのテストはますます複雑化し、長い時間を要するようになっています。5Gへの移行を円滑に進めるには、シンプルで効率的なソリューションが必要です。ローデ・シュワルツは、DUTをテスト環境の中心に配置します。

このテスト環境では、4つのスクエアの中心にDUTが配置されます。デバイスとネットワークのパラメータを設定して、ノンスタンドアロンまたはスタンドアロンモードに対応した希望する5Gネットワーク、スループットテスト用のデータサービス、デバイスのRFコネクタ配線、および必要なRF測定を作成します。

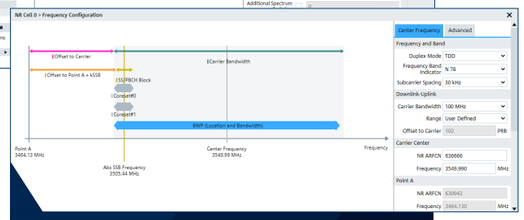
すべてのユーティリティーが1つの場所に統合された研究開発テストスイート

R&S®CMsquares テスト・ソフトウェア・プラットフォームは、テスト環境、測定ワークスペース、シーケンサー、およびメッセージアナライザに基づいた直感的で使いやすい制御アーキテクチャーを備えています。

テスト環境

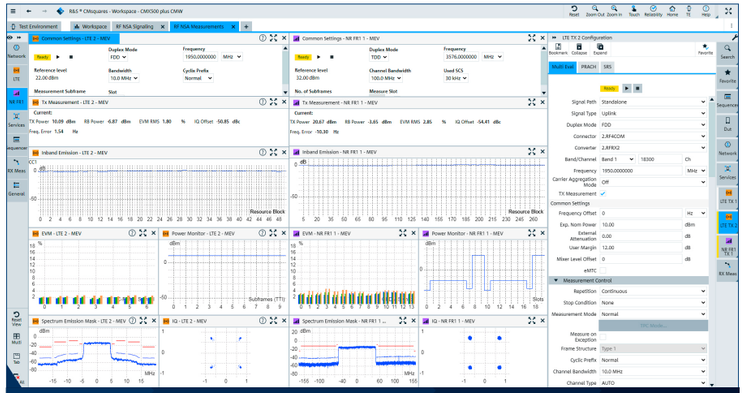


テスト環境では、DUTのニーズに合わせてカスタマイズした設定を含むすべての構成と測定の全体像を包括的に確認できます。これは、ネットワーク作成、パラメータ設定、DUT制御、配線を行うコントロールハブです。



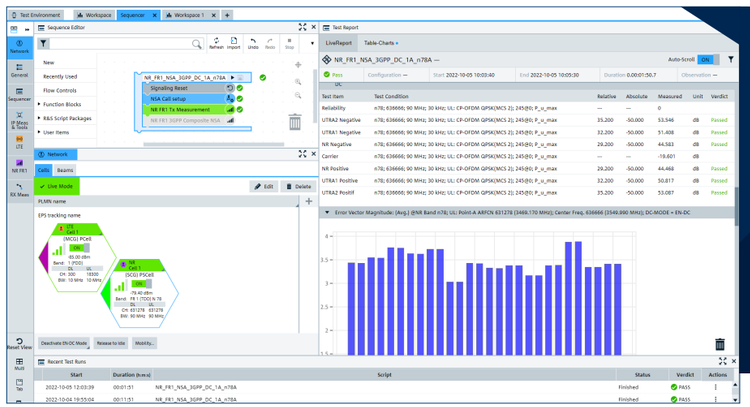
グラフィカルな周波数設定ダイアログなどのユーティリティーを利用することで、3GPP仕様がいかに複雑そうに見えても、有効な5Gネットワーク構成を作成できます。

測定ワークスペース



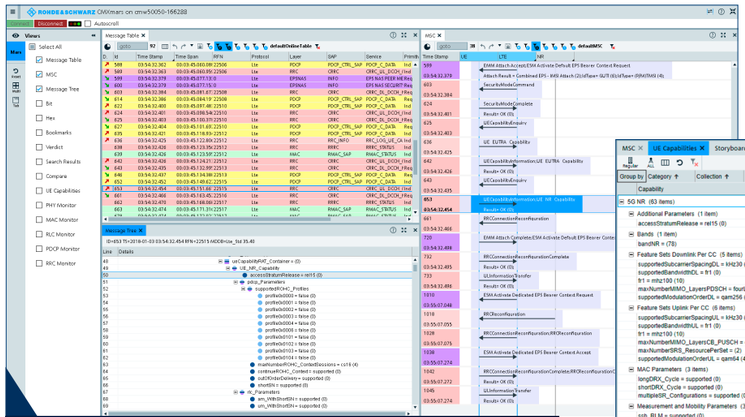
測定は、ワークスペース内で実行されます。測定ワークスペースでは、LTE、FR1、FR2、TXおよびRXライブ測定、データテスト、モニタリング、DUT制御、スループットチャートなどの、すべてのテクノロジーに対する複数のスクエアを組み合わせて使用します。レイアウトは、ユースケースに合わせて調整できます ユーザーは、測定ワークスペース内ですべてのシグナリングパラメータと測定パラメータに直接アクセスできます。

シーケンサー



R&S®CMsequencerは、テストスクリプトおよび完全なテストプラン／キャンペーンの作成と実行を行うための独自のグラフィカル・ユーザーインタフェースとシンプルなワークフローを備えています。内蔵のキャンペーンマネージャーでは、自動テスト、パラメータ設定、結果のレポート作成に必要なすべてのツールが利用できます。ユーザーはシーケンサーに他の測定スクエアを自由に追加して、あらゆる種類のRF、プロトコル、アプリケーションテストに対応したシームレスなユーザー体験を実現できます。

メッセージアナライザ



ネットワークとエンドデバイス間でのすべてのメッセージ交換をリアルタイムでトレースし、メッセージアナライザを用いて詳細に解析できます。メッセージアナライザはR&S®CMsquaresに内蔵されているため、DUTとシミュレートされたネットワークとの間のすべてのシグナリング通信レイヤーにすばやくアクセスできます。ユーザーはエラーが発生した場合に、DUTのプロトコルスタックの問題をすばやく絞り込むことができます。

UE機能：メッセージアナライザは、複数の補助ツールを組み合わせてDUTのプロトコルスタックを調査します。ユーザーは、DUTから報告されたUE機能とバンドの組み合わせに即座にアクセスできます。

R&S®CMSEQUENCERによるテストシーケンスの自動化

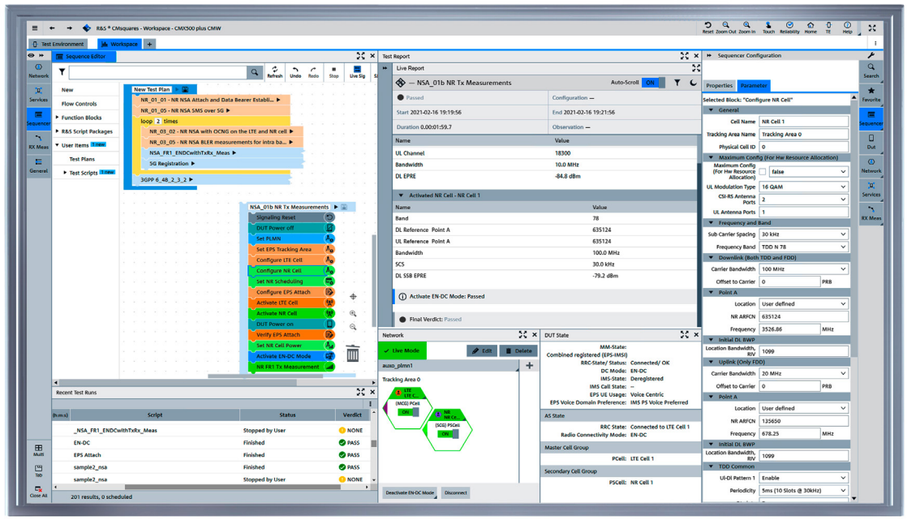
R&S®CMsequencerのグラフィカルなスクリプトインタフェースを使って、R&S®CMX500上でテストスクリプトの作成、構成、実行を行います。R&S®CMsequencerは、R&S®CMsquaresに含まれています。

テスト領域ごとに個別のアプリケーションを使用するのは、従来のやり方です。これからは、必要なすべての5Gテスト機能が1つのグラフィカル・ユーザーインタフェースで利用できる統合型のアプローチが重要になります。R&S®CMsequencerを利用すると、ユーザーは独自の直感的な操作を用いて、5G RFパラメトリックテスト、3GPP RFテスト、プロトコル検証、E2E IPテストなどの幅広いユースケースでテストシーケンスを作成できます。R&S®CMsequencerでは、R&S®CMsquaresの対話モードとシームレスに連携することで、自動化された環境でテストスクリプトやテストプランの作成や実行を容易に行うことができます。プロセスは非常にシンプルで、ユーザーは色分けされた機能ブロックを並べ替えるだけでテストを構成できます。5Gのテストがこれまでよりもはるかに容易になります。

主な特長

- 自動化された環境でグラフィックスまたはPythonスクリプトインタフェースを用いて作成したテストスクリプトまたはテストキャンペーンを実行可能
- IEEE 38.521に準拠した3GPP RF TX/RXテスト
- 研究開発でのマルチ評価測定、BLER探索、最大パワー（FR1およびFR2の両方）に対応したRFシグナリング測定
- IMS、VoLTE、VoNRを含むエンドツーエンドのスループットテスト
- 5Gシグナリング機能（キャリアアグリゲーション、モビリティーなど）での柔軟な設定が可能
- DUTが対応しているバンドの組み合わせごとに自動反復処理を行い、結果サマリーを作成可能
- 図表やグラフを含むオンラインおよびオフラインの測定レポートをさまざまなデータ形式（csv、pdfなど）で利用可能
- R&S®CMsquaresの対話モードとの間でのシームレスなコンテキストの切り替えにより、きわめて柔軟にテストを行うことができる

R&S®CMsquaresのウェブユーザーインタフェース内でのR&S®CMsequencerのワークスペース。



PYTHONインタフェースによる繰り返しルーチンの記述

Pythonは最も一般的なスクリプト言語で、テストおよび自動化フレームワークの業界標準になっています。R&S®CMX500の設定と制御を行い、DUTの動作を確認できるようにするため、ローデ・シュワルツは、Pythonのスクリプトインタフェースを提供しています。

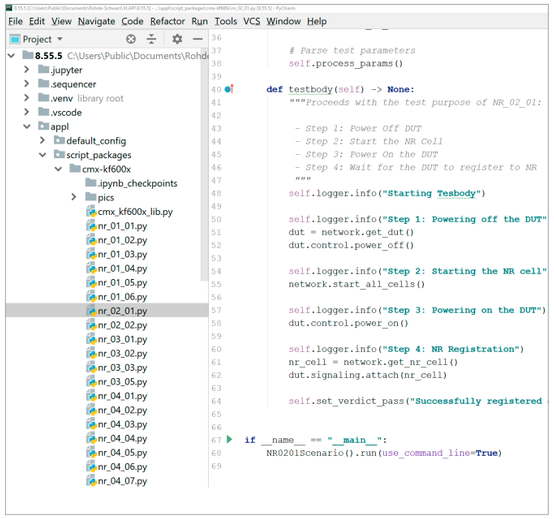
このシンプルな抽象化されたインタフェースを利用することで、ユーザーは貴重な時間をプログラミングに費やすことなくテストに専念できます。設定やピア・メッセージ・コンテンツを詳しく確認する場合に備えて、XLAPIには柔軟な設定モードも用意されています。ローデ・シュワルツが作成し管理しているPythonテストスクリプトパッケージを利用すると、FR1、FR2、ノンスタンドアロン／スタンドアロンモードでのデバイスの検証を容易に始めることができます。

Pythonテストスクリプトを使用したテストキャンペーンやリグレッションテストは、R&S®CMsequencerで作成して実行できます。ユーザーの自動化フレームワークへの統合は、R&S®CMsequencerを使用するか、またはユーザーの自動化フレームワークでPythonスクリプトを直接実行して、容易に行うことができます。

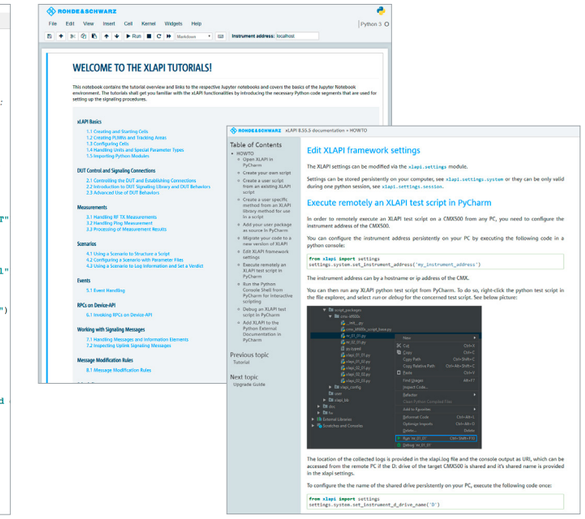
主な特長

- 完結型のインストール（既存のPythonインストール環境には影響しない）
- 必要なもののみを設定（必要なパラメータのみを設定、それ以外のパラメータは後に調整するか、デフォルト値を使用）
- バージョンアップグレードに関する豊富なドキュメントを含む包括的なヘルプ
- 他のPythonモジュールを使用可能
- RF、スループット、モビリティー、マルチSIMなどのすべてのファンクションテストに対応

Python統合開発環境で作成したスクリプトは、デバイスのすべてのファンクションとやり取りできる。



Pythonスクリプトインタフェースの利用に役立つチュートリアルと説明が用意されている。



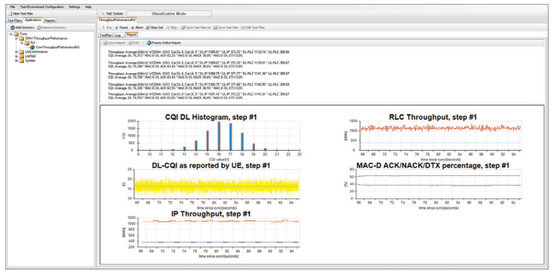
R&S®CONTEST – 高度なツールによる完全な定義済みテスト

R&S®CONTESTは、汎用的な自動テストプロパティーを備えたテストシステムソフトウェアで、ネットワークオペレーターのテストシナリオと3GPPに準拠したコンフォーマンステストの両方に対応しています。

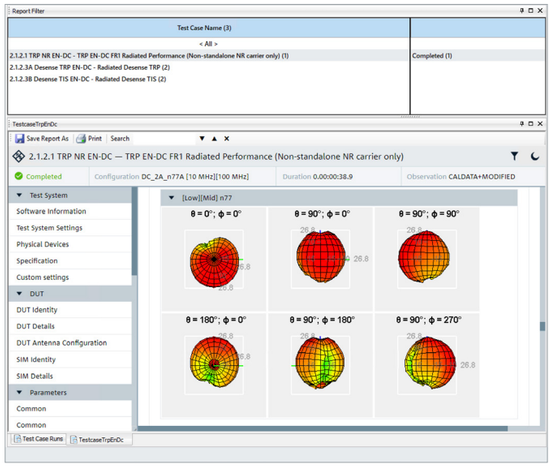
自動測定

R&S®CONTESTは、ネットワークプロバイダーのテストシナリオや3GPPに準拠したコンフォーマンステストに対応する24時間年中無休の自動テストを実行できる実証済みのテストシステムソフトウェアです。R&S®CONTESTは、テストキャンペーンを評価するための包括的な解析を提供してわかりやすいレポートを作成するだけでなく、多くの有用なツールを備えています。

ドラッグアンドドロップを用いて、または必要に応じて直感的なパラメータアプリケーション(周波数バンドの組み合わせ機能など)を用いて、複雑なテストプランでも短時間で定義できます。



R&S®CONTEST テストソフトウェアによるキャリア受け入れテストの実行:
R&S®CONTESTでは、テストケースの実行を完全に自動化でき、包括的なサマリーレポートと強力な解析ツールを利用してテストレポートを評価できます。



R&S®CONTESTはFR2用の3GPP RFテストを提供して、必要に応じて球面カバレッジのレポートを作成します。

わかりやすい操作

配線やアンテナの操作手順は視覚的に編集可能で、システムオペレーターはテストシステム校正プロセスに従って容易に操作できます。使いやすいリモートアクセス機能やウェブベースのテストシステムモニタリング機能も利用可能です。

各種アプリケーション

R&S®CONTESTは、1台のR&S®CMX500から本格的なR&S®TS8980FTA コンフォーマンス・テスト・システムまで、さまざまなアプリケーションおよびシステム構成をカバーしています。システムオペレーターは、LBS、RF、RRM、プロトコルのコンフォーマンステストやネットワークプロバイダー固有のテストソリューション(NetOpテストソリューション)など、定義済みテストアプリケーションの全範囲に1つのシーケンサプラットフォームで対応できます。

3GPPプロトコルテストおよび最小限性能テスト(両者ともFR1およびFR2に対応)用のテストソリューション。R&S®CMQ500 シールドボックス、R&S®CMX500、2つのR&S®CMXHEAD50 リモート無線ヘッド、R&S®SMBV100B ベクトル信号発生器、ノートブックで構成。

RF/3GPPプリコンフォーマンステスト

RF測定または送受信特性の測定は、デバイステストの基本です。R&S®CMX500は、信頼性が高く再現性のある結果が得られるラボアプリケーション向けの使いやすいテストソリューションを提供します。

柔軟なスケジューリング

チップセットメーカーには、ネットワークプロバイダーの場合とは異なるRF測定要件が求められます。R&S®CMX500とR&S®CMsquares ユーザーインタフェースでは、さまざまなアプリケーション間の違いが考慮されます。さまざまなテストシナリオの詳細を、「オンザフライ」で対話的に柔軟に設定することができます。R&S®CMsquaresと内蔵されたR&S®CMsequencerには、柔軟性や定義済みの大型ライブラリなど、RF測定を適切に実行するのに必要なすべてのものが揃っています。個別のRF測定に必要なテストソリューションは容易に作成できます。RF測定は、FR1およびFR2周波数レンジで、チャンバー内およびリモート無線ヘッド（RRH）と組み合わせて実行できます。ユーザーはすべてのパラメータにアクセスできるため、パラメータを柔軟に調整し、いつでも結果を再現することができます。

自動3GPPプリコンフォーマンステスト

R&S®CMsequencerは、TS 38.521に準拠した3GPP RFテストケース（プリコンフォーマンス）を、シンプルなワンクリックの自動テスト実行ソリューションとして提供します。3GPP TS 38.521における設定とテストポイントに準拠した特殊な3GPPブロックにより、デバイスのRF機能をすぐにテストすることができます。R&S®CMsequencer 3GPPブロックでは、デフォルト設定の変更も可能で、規格に準拠しない設定をテストできる柔軟性も備えています。

R&S®CMsquaresを使用して、対話形式のRFテストを柔軟に作成できます。このスクリーンショットでは、左側にLTE測定があります。R&S®CMsequencerを使って、右側で5G FR1測定を作成することもできます。

ミリ波測定用に拡張可能

FR1レンジの標準的なR&S®CMX500は、R&S®CMXHEAD50 リモート無線ヘッドおよび内部IFモジュール（R&S®CMX-B500A）を追加することで、ミリ波セットアップにアップグレードできます。

R&S®CMXHEAD50デバイスでは、Over-The-Air（OTA）チャンバー内でデュアル偏波アンテナでTX/RX信号をサポートするため、IF信号から必要なミリ波RFスペクトラムへのアップ／ダウンコンバートを行います。このセットアップは、テスト要件に応じて、ローデ・シュワルツのいずれかのOTAチャンバーに接続できます（ローデ・シュワルツの補完製品 on page 24を参照）。一般的なRFテストの場合は、オプションのポジショナーを使用したR&S®ATS800R ラックベースCATR[1]アンテナ・テストシステムが推奨されます。

ローデ・シュワルツは、出力パワーのブースト、S/N比の向上、または帯域幅の拡張を行うため、アクティブコンバイナーであるR&S®CMX-RF42 RFフロントエンドを提供しています。3GPPの要件に沿って、OTAチャンバー内でEIRP、CDF、TRPの信頼性の高い測定を行うことができます。

[1] CATR：コンパクトアンテナテストレンジ

R&S®CMX500、R&S®ATS800R、およびR&S®CMXHEAD50を使用したFR1/FR2のRF無線テスト。

アプリケーションテスト用のテストユースケース

R&S®CMX500は、5Gモバイルデバイスアプリケーションをテストする独自の完全統合型ソリューションを備えています。事前に最適化済みのIPv4/IPv6テスト環境がR&S®CMX500に最高の再現性と安定性を提供し、インターネット伝送プロトコルで最も一般的なアプリケーションテストや接続テストにおけるセットアップの準備と設定にかかる時間を大幅に短縮します。

サーバー機能とIPレベルのアプリケーションにより、ユーザーはDUTのIP機能を基本的なものから高度なものまで検証することができます。R&S®CMX500 ワンボックスソリューションは次のユースケースに対応します：

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レイヤーを含む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て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ー解析
5Gモバイルデバイスのデータトラフィックを詳細に調査するためのIPトラフィック解析です。

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

アプリケーション
測定およびツール

- Iperf
- Ping
- IPチューニング
- IP解析
- IPロギング
- DNSモニター
- QoS

SNIPPETS – セーブ／リコールを超える機能

R&S®CMsquares Snippetsは、頻繁に使用する操作をワンクリックのボタンにして操作を最小限にする独自の方法で、テストのユースケースを短時間で検証できるようにします。

これまでになく簡単に、対話型テストとスクリプトを相互にシームレスに切り替えることができます。R&S®CMsquaresは、Snippetsを用いてこのような独自の機能とさらに多くの機能を提供できます。R&S®CMsquares Snippetsは、DUTを特定の状態にするワンクリック式の定義済みシステム設定ソリューションです。その後でも、ユーザーは対話型モードでテストを続けることができます。R&S®CMsquares Snippetsを使用すれば、対話型の操作モードでの単調なユーザー操作を回避して、時間と労力を削減できます。カスタマイズされたボタンにテストシーケンスを配置して、必要なときにいつでもそれを実行するだけで済みます。

主な特長

- ワンクリックするだけで、単調な手順を回避してDUTを必要な状態に変更可能
- 次のような多くのユースケースで利用可能：
  - ワンクリックでENDCを接続
  - ワンクリックで最大スループットを実現
  - ワンクリックで最大パワーを設定
- ユーザーが作成／検証したテストスクリプトを対話型モードで利用可能

R&S®CMsquares Snippetsの作成と利用に関するユーザーワークフロー

セーブ／リコール機能によりコールボックスで同様の機能を実現できますが、保存／読み込みできるのは設定データのみです。R&S®CMsquares Snippetsはさらに一歩進めて、手作業による割り込みなしで、セルと設定の構成を行い、DUTを必要な状態に変更することができます。

SHUFFLER – バンドの組み合わせ自動テスト

R&S®CMsequencer Shufflerは、R&S®CMX500を使用して、サポートされているすべての組み合わせを自動的にテストして、シグナリング、RF、E2E機能を検証します。

3GPPは、LTEとNRのバンドの組み合わせに10,000をはるかに上回る組み合わせを定めています。機能検証やRF検証にて、サポートされるすべてのバンドの組み合わせでデバイスを検証すると、膨大なテスト時間と多くの手作業が必要になります。

R&S®CMsequencer Shufflerでは、DUTが報告するバンドおよびその組み合わせにわたって自動反復処理を容易に実行できるので、サポートされるすべての組み合わせでRF、シグナリング、およびIPスループット性能をテストするために必要な時間と労力を大幅に削減できます。

必要なリソースをR&S®CMX500のハードウェアがサポートしている限り、あらゆる組み合わせで、LTE、NR FR1、NR FR2、ENDC、NRDC、およびNR-CAをテストすることができます。これらの組み合わせはユーザー機器から直接抽出するか、ユーザーがファイルを使用してバンドの組み合わせを供給することができます。

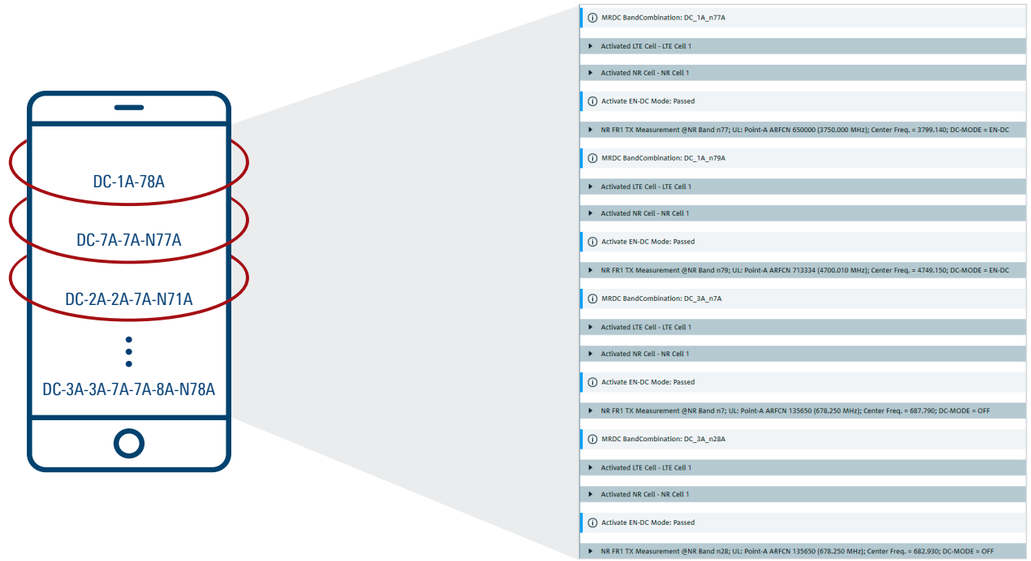
ローデ・シュワルツが提供する定義済みおよび検証済みのテストスクリプトを使用すれば、ユーザーは最初からそれを作る必要なく、最小限の変更によりテストをニーズに適応させることができます。このような自動化機能と柔軟性により、バンドの組み合わせの反復処理を今までになく短時間で容易に実行できるようになります。

主な特長

- ユーザー機器の機能で報告されるすべてのバンドの組み合わせを反復処理できるシングルクリックソリューション
- デバイスのさまざまな機能（TX/RX測定、スループット、VoLTE/VoNRなど）をテストできる高い柔軟性
- 1つのテストレポートにすべてのバンドの組み合わせ結果を掲載
- さまざまな入力ソース（csvファイルなど）からバンドの組み合わせを入力可能

R&S®CMsequencer 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。



認証およびキャリア受け入れテスト

3GPPプロトコルコンフォーマンステスト
プロトコルコンフォーマンステスト（PCT）は、GCFおよびPTCRBのデバイス認証の一部です。R&S®CMX500をベースとしたR&S®PCT NRテストソリューションは、テストプラットフォーム292です。RFユニット（R&S®CMX-B600A）を組み込むことで、R&S®CMX500はLTEとFR1の周波数をサポートすることができ、同時にFR2の周波数にはIFユニット（R&S®CMX-B500A）を使用することができます。これにより、3GPP TS 38.523-1および3GPP TS 34.229-5で定義されているすべてのテストケースを1台のR&S®CMX500で実行できます。

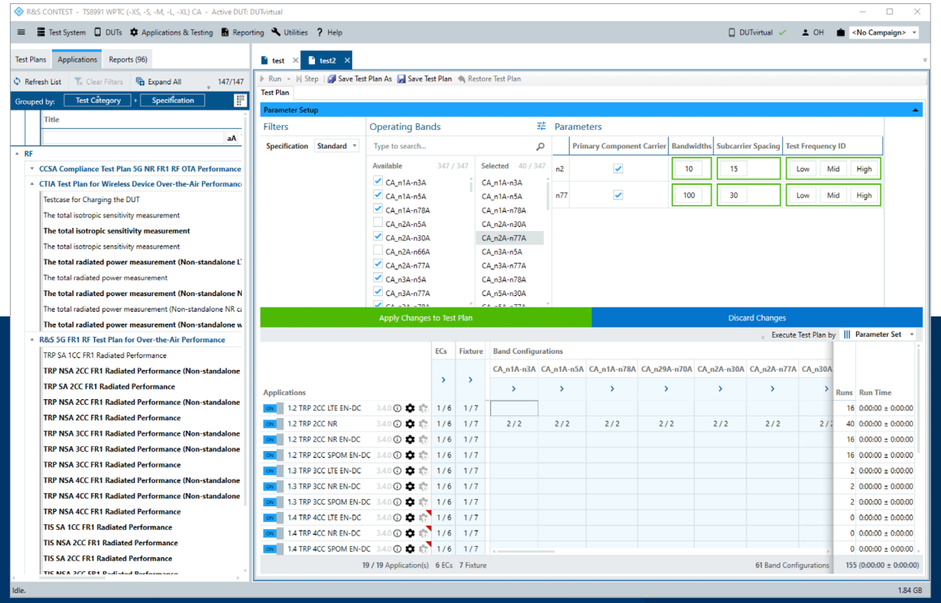
3GPP RF/RRMのコンフォーマンステスト
R&S®CMX500とR&S®ATS1800M 電波暗室を含むR&S®TS8980FTA-M1 完全な型式認定テストシステムは、統合型テストシステムに加えてFR2の1×到来角（AoA）と2×AoAをサポートします。これはR&S®CONTEST シーケンサソフトウェアにより操作可能で、非常に効率の高い正確な再現性の高い測定結果を提供します。R&S®ATS1800Mでは、2つのサイドチャンバーと広い重なったクワイエットゾーンを使用して、3GPPの間接遠方界（IFF）用テストセットアップに準拠した複数のAoA測定を実行可能です。

3GPP LBSプロトコルテストおよび最小限性能テスト
最小性能、OMAセキュアユーザープレーンロケーション（OMA-SUPL）、およびプロトコルのテスト（位置情報サービス、LBS）は、GCFおよびPTCRBのデバイス認証の一部です。R&S®CMX500をベースとするR&S®TS-LBS-NR NR用位置情報サービス・テスト・ソリューションは、テストプラットフォーム299および292です。

キャリア受け入れテスト
3GPPコンフォーマンステストは、個々のネットワークプロバイダーが要求するプロバイダー固有のテストによって補完されます。特定のネットワークプロバイダー（NetOpテストソリューション）に対応するローデ・シュワルツのテストパッケージは、すべての大手ネットワークプロバイダーのデバイス受け入れテストの要件をカバーしています。

R&S®CMX500をベースとするNetOpテストソリューションは、ネットワークオペレータープロトコルテスト（NPT）、アプリケーション/VoNRテスト（ATE）、データ性能／品質受け入れテスト（PQA）などのさまざまなテストカテゴリーをサポートしています。すべてのNetOpテストアプリケーションは、同じR&S®CMX500プラットフォーム上でスムーズに動作可能で、投資利益率を最適化することができます。R&S®TS-LBS-NRテストソリューションは、プロトコルテスト、最小限性能テスト、OMA-SUPLテスト、A-GNSSテストに加えて、eCID、UL-TDOA、DL-TDOA、AoA、およびAoD向けのネットワークベースの位置測定テストをサポートします。

R&S®CONTESTにより、コンフォーマンステストケースの選択、設定、実行が可能です。



R&S®TS8980FTA-3A テストシステムとR&S®ATS1800C CATRベース小型5G NRミリ波テストチャンバー。

ローデ・シュワルツの補完製品

ローデ・シュワルツは、FR2周波数レンジでの5G NRシグナリングテスト用のシステムコンポーネントを提供しています。R&S®CMX500に追加して、アンテナ、ケーブル、フィードスルー、パワーセンサ、シールドチャンバー、アンテナテストシステム、リモート無線ヘッドなどのコンポーネントが利用できます。ローデ・シュワルツでは、すべてのシステムコンポーネントを自社工場で製造することで、最適なシステムパラメータを実現しています。以下では、これらの補完製品の中から4つの製品をご紹介します。その他の製品については、ローデ・シュワルツのウェブサイトをご覧ください。

R&S®CMXHEAD50 リモート無線ヘッド

R&S®CMXHEAD50 リモート無線ヘッド

R&S®CMXHEAD50 リモート無線ヘッドは、RXおよびTX測定を検証するための5G FR2周波数用のアップ／ダウンコンバーターです。
R&S®CMX500は、IF周波数を出力で直接生成して解析できます。さらに高い周波数レンジでは、R&S®CMXHEAD50がシームレスに引き継ぎます。リモート無線ヘッドを使用することで、放射テスト環境で最適なリンクバジェットが得られるようにRFケーブル長を短くして、完全にアセンブリされたFR2デバイスやRFICをIFインタフェースとミリ波RFインタフェースの両方でテストできます。マルチバンド方式のR&S®CMXHEAD50は、重要なFR2バンドすべてをカバーします。

R&S®CMQ500 シールドボックス

R&S®CMQ500（引き出しを開けた状態）

R&S®CMQ500 シールドボックスはコンパクトな完全統合型ソリューションであり、さまざまなアプリケーションで多くの5Gデバイスに対応しています。丈夫なメカニカル設計により、研究開発環境で信頼性の高い測定を確保 柔軟性の高い箱型の設計は、スマートデバイス、CPE、RFIC、プロトタイプ用のアプリケーションをカバーしています。R&S®CMQ500は、0.7 GHz～77 GHzの周波数レンジで5Gなどのテクノロジーに対応しています。R&S®CMQ500は、さまざまなDUTのサイズと要件に応じて容易に拡張できます。小型アンテナが提供されているので、比較的大型のDUTもコンパクトなシールドボックス内で容易にテストできます。柔軟性の高いマウント方式により、アンテナやプローブをあらゆる位置にマウントしたり並べたりできます。マウントにはスイベルヘッドがあるので、多様なクワイエットゾーンに対応できます。

R&S®ATS800R ラックベースCATRアンテナ・テストシステム

R&S®ATS800RとR&S®CMX500

R&S®ATS800R ラックベースCATR[1]アンテナ・テストシステムは、5Gのアンテナ、モジュール、デバイスの特性を20 GHz～50 GHzの周波数レンジで評価できる非常にコンパクトな環境です。アクティブデバイスとパッシブデバイスの両方に対応し、研究開発での設計検証に欠かせないツールです。金めっき仕上げとロール状エッジを特徴とするパラボラCATRリフレクターとフィードアンテナを備えています。DUTは電波暗室の下部のデバイスフィクスチャに配置されるため、簡単にテストすることができます。デバイスフィクスチャを使用すると、20 cmの高品質クワイエットゾーン内でDUTを柔軟に取り付けることができます。取り付けに使用できるピン穴やねじ穴は、ローデ・シュワルツ製校正アンテナのメカニカルインタフェースに対応しています。R&S®CMX500と組み合わせて使用することで、ミリ波周波数レンジでの特性評価を高速かつ円滑に行うことができます。R&S®ATS800Rは、3Dポジショナーまたは極端な温度条件下でのテストに対応したClimateオプションを追加して拡張できます。

[1] CATR：コンパクトアンテナテストレンジ

R&S®ATS1800C CATRベース小型5G NRミリ波テストチャンバー

R&S®ATS1800C

R&S®ATS1800C CATRベース小型5G NRミリ波テストチャンバーは、6 GHz～90 GHzの周波数レンジでの、5Gデバイスおよびコンポーネントの遠方界OTA RF測定に対応可能なターンキーチャンバーです。このチャンバーはキャスター付きで移動がしやすく、コンパクトなため狭いドアも楽に通り抜けることができるため、どのような研究開発ラボやテストハウスにも容易に収まります。この完全にシールドされたチャンバーの中には、フィードアンテナ、双方向のパラボラリフレクター、および3Dポジショナーで構成されたコンパクトアンテナテストレンジ（CATR）があります。このパラボラリフレクターは、反射後の並行化されたビームパワーが適正な分布になるように、最適化されたロール状エッジを用いて設計／製造されています。さらに、このリフレクターはきわめて高精度な表面粗度になっているため、反射によって生じる誤差を最小限に抑えることができます。このため、非常に広範な周波数レンジで使用し、正確な測定結果を得ることができます。

オーダー情報

品名	タイプ	オーダー番号
ベースユニット		
無線機テスタ 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-B300A 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
R&S®CMX500 RFユニット	R&S®CMX-B600A	1222.0953.02
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シグナリング、SA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-KS601X	1222.2340.02
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
NRシグナリング拡張Basic、SUL、リリース16の機能	R&S®CMX-KS611B	1222.3730.02
NRシグナリング拡張Medium、SUL、リリース16の機能	R&S®CMX-KS611M	1222.3746.02
NRシグナリング拡張Xpert、SUL、リリース16の機能	R&S®CMX-KS611X	1222.3752.02
NRシグナリング拡張Basic、CA 9-16 CC	R&S®CMX-KS612B	1222.6574.02
NRシグナリング拡張Medium、CA 9-16 CC	R&S®CMX-KS612M	1222.6580.02
NRシグナリング拡張Xpert、CA 9-16 CC	R&S®CMX-KS612X	1222.6597.02
NRシグナリング拡張Basic、リリース17	R&S®CMX-KS617B	1222.6600.02
NRシグナリング拡張Medium、リリース17	R&S®CMX-KS617M	1222.6616.02
NRシグナリング拡張Xpert、リリース17	R&S®CMX-KS617X	1222.6622.02
アプリケーションテスト機能セット1（SL）	R&S®CMX-KA100	1222.1595.02
アプリケーションテスト機能セット2（SL）	R&S®CMX-KA110	1222.4142.02
IPトラフィック解析（SL）	R&S®CMX-KA150	1222.4159.02
オーディオイネーブラー	R&S®CMX-KA180	1222.4165.02
オーディオPOLQA測定	R&S®CMX-KA181	1222.4936.02
NR LBSサーバー、Basic Set 1	R&S®CMX-KA190B	1535.5874.02
NR LBSサーバー、リリース16の機能	R&S®CMX-KA191	1222.5861.02
NR LBS OTA GNSSフレームワーク	R&S®CMX-KA195	1537.4198.02
リモート無線ヘッド（RRH）		
R&S®CMX500用のリモート無線セット	R&S®CMXHEAD50	1201.0002K76
R&S®CMXHEAD50 ハードウェアユニット	R&S®CMXH-B73B	1430.9106.03
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
周波数レンジ拡張、細大50 GHz	R&S®CMXH-K50G	1222.6568.02
低雑音RXポートの有効化	R&S®CMXH-K51RX	1222.6551.02
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
外部メディアエンドポイント（USBサウンドカード）	R&S®CMX-ZG180A	1222.4313.02

ソフトウェア保守契約

品名	タイプ	オーダー番号
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
LBSサーバーのソフトウェア保守	R&S®CMX-PU190	1222.4488.81
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

お近くのローデ・シュワルツの専門スタッフが、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

R&S® は、ドイツRohde&Schwarz の商標または登録商標です。
掲載されている記事・図表などの無断転載を禁止します。
PD 5216.4127.16 | Version 03.00 | 2月 2023 (ch)
R&S®CMX500 無線機テスタ
おことわりなしに掲載内容の一部を変更させていただくことがあります。
あらかじめご了承ください。
© 2021 - 2023 Rohde&Schwarz GmbH&Co. KG | 81671 Munich, Germany

5216412716
5216.4127.16 03.00 PDP/PDW 1 ja