

R&S® ESSENTIALS

# R&S® MXO 5シリーズ オシロスコープ

新世代オシロスコープ：新たな挑戦に向けた進化



新世代R&S®MXO5  
オシロスコープ

Product Brochure  
Version 03.00

詳細情報：[www.rohde-schwarz.com/product/mxo5](http://www.rohde-schwarz.com/product/mxo5)

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# 新たな挑戦に向けた進化

## その全体像と詳細情報の把握

R&S®MXO 5シリーズは、従来のオシロスコープの技術を革新し電子デバイスの状態把握とテストを高速化します。R&S®MXO 5シリーズの仕様は、高性能の4/8チャンネルモデルの中でも極めて優れています。



4チャンネルモデル



8チャンネルモデル

最高速の収集：  
450万波形／秒

最高の確度：  
12ビットADC／18ビットHD分解能

大容量メモリ捕捉：  
500 Mポイント／チャンネル

最高の感度：  
高度なデジタルトリガ

表示の強化：  
15.6インチフルHDタッチスクリーン

## エンジニアがローデ・シュワルツのオシロスコープを選ぶ理由

- ▶ 長期にわたってお客様に対するコミットメントと絶え間ない技術革新を維持してきた、信頼できるグローバル優良企業が提供
- ▶ 60 MHzから16 GHzまで、最新のオシロスコープポートフォリオを構築
- ▶ ASICの社内開発により、業界で最も応答性の高いオシロスコープを実現
- ▶ フロントエンドテクノロジーの開発により、卓越したシグナルインテグリティを確保
- ▶ HDモードを用いた18ビットアーキテクチャーにより最高の分解能を実現
- ▶ デジタルトリガにより、業界最高の感度でイベント分離が可能
- ▶ 優れたユーザーインターフェースとフロントパネルによるワークフローの簡素化

## R&S®MXO 5を選択する理由

- ▶ **進化した速度**：マルチチャンネル、演算機能、シームレスなスペクトラム測定での高速な収集により、21 nsのリアームで最小のブラインドタイムを実現
- ▶ **最大限に活用できる包括的なスペクトラム解析**：高速なスペクトラム解析と、最大4つの解析を同時に実行できる機能を搭載
- ▶ **豊富なメモリ容量**：最大容量の標準メモリと最大100万の波形セグメントを利用可能
- ▶ **イベント中の正確な検出**：正確なトリガ用に感度を調整できる18ビットのHD分解能で究極のデジタルトリガを実現
- ▶ **妥協のない性能**：低ノイズフロアと最大の垂直軸オフセットレンジ(±5 V (0.5 mV/div))により、優れた信号再現性を提供
- ▶ **新しい感度標準の確立**：業界で最も高感度のトリガを提供(最小0.0001 div)
- ▶ **最高のトリガジッタ性能**：クラス最高のトリガジッタ(1 ps未満)

# 目次

## 特長と利点

驚異的なテクノロジー

▶ 4ページ

R&S®MXO 5の機能

▶ 6ページ

加速する解析能力

▶ 8ページ

さらに長い時間の捕捉

▶ 9ページ

信号の正確な表示

▶ 10ページ

微小信号を確実にトリガ

▶ 11ページ

進化したマルチスペクトラム解析

▶ 12ページ

優れたユーザー体感

▶ 13ページ

R&S®MXO 5シリーズの概要

▶ 14ページ

便利な操作機能

▶ 16ページ

直感的なユーザーインターフェース

▶ 17ページ

作業スタイルを考慮した設計

▶ 18ページ

持続可能な性能

▶ 19ページ

頼れるツール

▶ 20ページ

## アプリケーション

電源シーケンスの最適化

▶ 21ページ

パワーレールのデバッグと検証

▶ 22ページ

パワー解析の簡素化

▶ 23ページ

EMIデバッグの簡素化

▶ 24ページ

ロジック解析

▶ 25ページ

革新的なプロトコル処理によるシリ

アルバスの解析

▶ 26ページ

汎用的な内蔵任意波形発生器

▶ 28ページ

周波数応答解析(ボード線図プロット)

▶ 29ページ

## プローブとアクセサリ

幅広いプローブポートフォリオ

▶ 30ページ

その他の特長...

▶ 32ページ

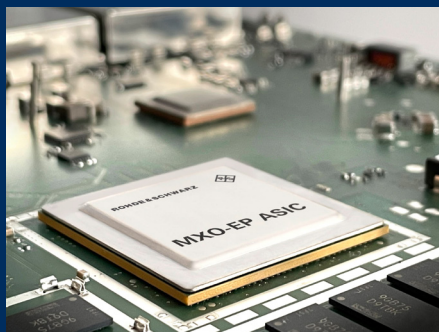
- ▶ 100 MHz～2 GHzの帯域幅
- ▶ 最大5 Gサンプル/秒のサンプリングレート
- ▶ 1チャンネル当たり500 Mポイントの標準メモリ
- ▶ すべてのサンプリングレートで使用可能な12ビットADC
- ▶ 18ビットアーキテクチャー (HDモード)
- ▶ 正確なデジタルトリガ



# 驚異的なテクノロジー

## さらに加速する解析能力

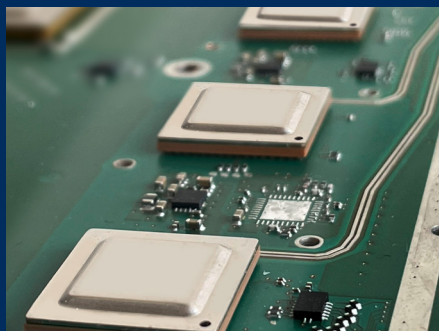
R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープは、素早く正確な結果を取得するための最先端のテクノロジーを搭載しています。高度なカスタムテクノロジーと革新的な機能を搭載したこれらのオシロスコープは、回路動作の解析に不可欠です。



### MXO-EP処理ASIC

多くの信号を短時間で表示

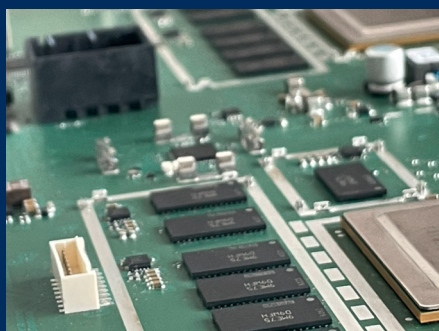
すべてのR&S®MXO 5シリーズは、MXO-EP (Extreme Performance) というローデ・シュワルツ固有のASIC (特定用途向け集積回路) を2つ搭載しています。MXO-EP ASICアーキテクチャは、400 Gbit/sの処理速度により、最大450万回/秒以上、合計1,800万波形/秒という業界最高の更新レートを複数のチャンネルで実現しています。業界最高の応答性を持つオシロスコープにより、より多くの信号をより高速に捕捉して、低頻度の信号異常も短時間で発見できます。



### 12ビットADC、18ビットの垂直軸アーキテクチャー

信号の正確な測定

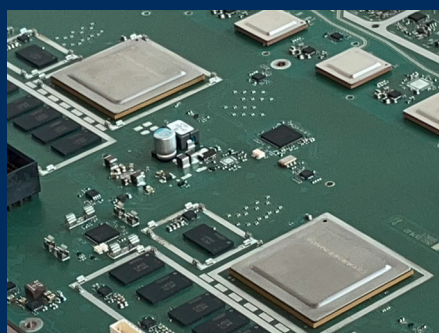
R&S®MXO 5の信号経路はきわめて低ノイズです。それを支えるのは、各チャンネル専用のサンプリングレート制限のない12ビットADCです。高分解能 (HD) モードでは垂直軸分解能が18ビットまで上がるので、あらゆる測定で高い確度が保証されます。超低ノイズかつ高感度のフロントエンドにより、最高感度でオフセット電圧を最大 $\pm 5$  Vまでドライブできるため、正確な測定結果と高い汎用性があります。



### 応答性の優れた大容量メモリ

多くの信号を捕捉

R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープは1チャンネル当たり500 Mポイントという業界最大の大容量メモリを搭載しているため、最高のサンプリングレートで200 msの電源オン/オフシーケンスを8チャンネル分捕捉することができます。1 Gポイントのメモリ拡張を利用すれば、さらに長時間の記録も可能になります。



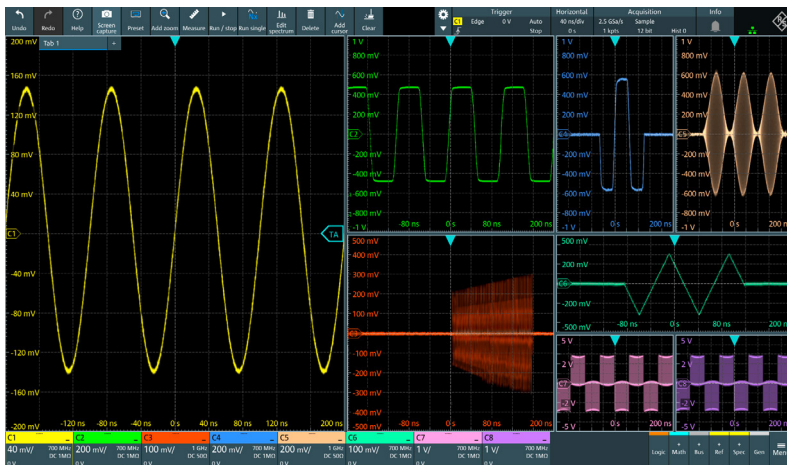
### 高度なデジタルトリガシステム

信号のわずかな変動を容易に分離

MXO-EP ASICには、収集経路内のADCのサンプルをリアルタイムで評価するための高度なデジタルトリガが組み込まれています。他のオシロスコープでは分離できない、垂直軸が0.0001 div未満の小さなイベントに対してトリガすることができます。さらに、トリガヒステリシスの調整によりトリガ感度の変更が可能です。デジタルフィルターを適用してノイズを抑制することで、最も精密なトリガが使用可能になります。

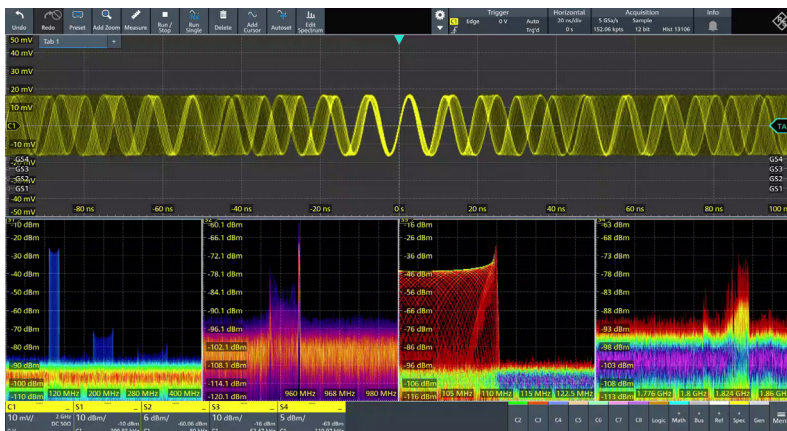


# 全体像の把握



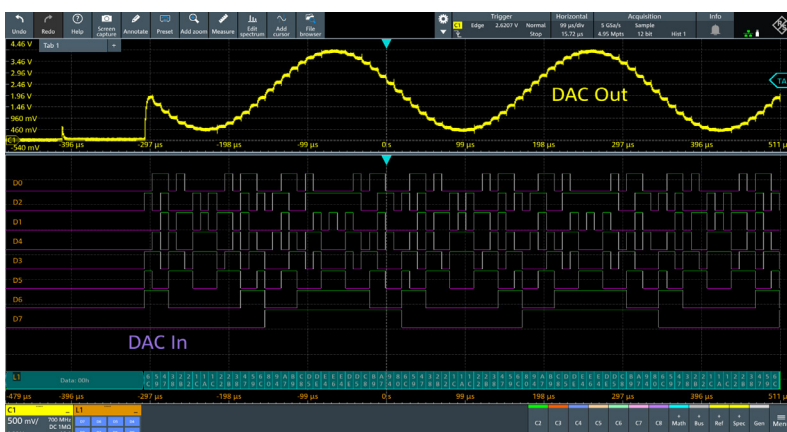
8個のタイムドメイン表示

1チャンネル当たり500 Mポイントで  
すべてのトレースを表示



4個のスペクトラムドメイン表示

45,000 FFT/sですべてのスペクトラムイ  
ベントを同時に表示



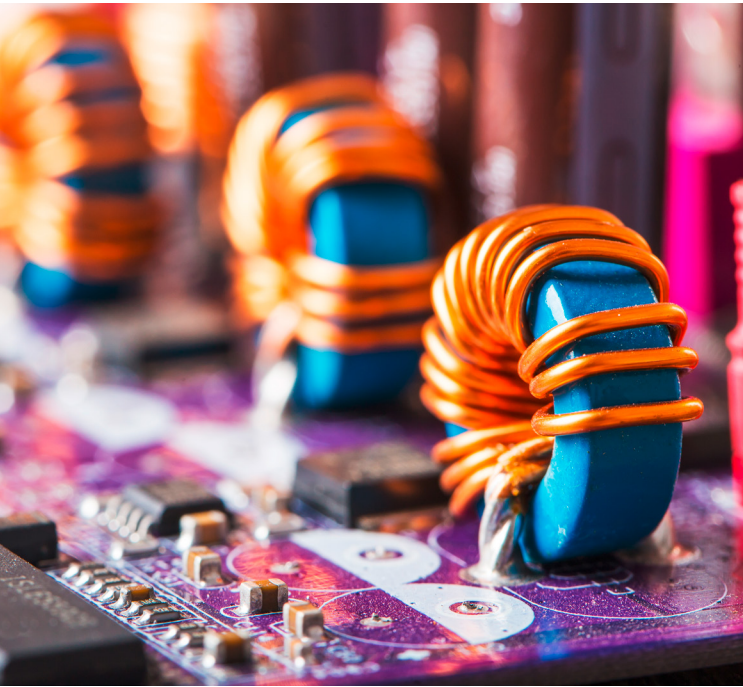
4個のプロトコル表示と16個の  
ロジックチャンネル表示

大容量メモリにシステムの動作を記録  
して、最大4つのプロトコルを同時にデ  
コードすることで、8個のアナログチャ  
ネルと16個のデジタルチャンネルをプロ  
トコルデコードに使用可能

# 信号の細部を瞬時に表示



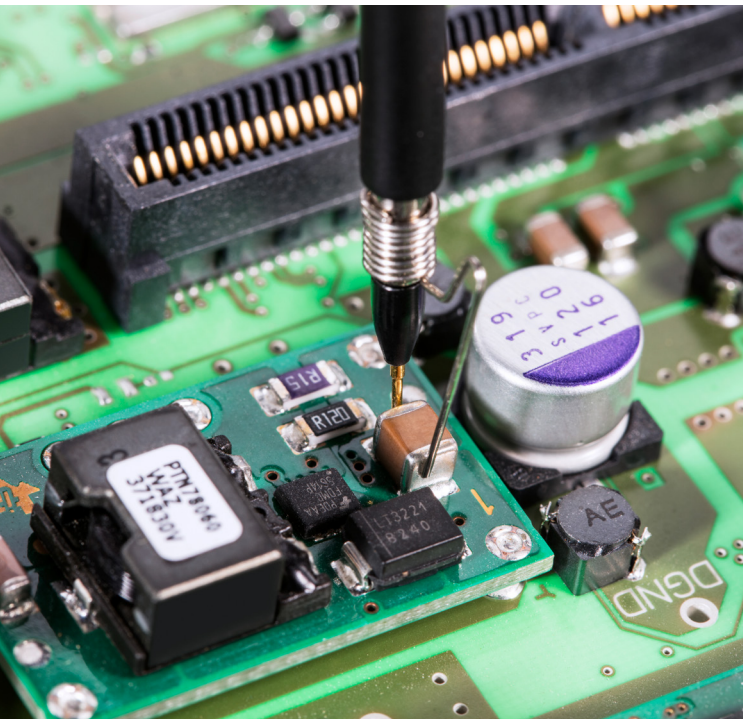
# R&S®MXO 5の機能



## 電力変換

エネルギー効率と電力効率は、エレクトロニクス設計にとってクリティカルな課題です。データセンター、自動車の電動化、再生可能エネルギーの進歩は、ワイドバンドギャップ (WBG) パワー半導体が成長するための原動力です。次世代のパワー研究開発のニーズを満たすために、R&S®MXO 5は革新的な性能と機能を電力変換テスト向けに提供しています。

8個のチャンネルが、3相/6相モータードライブとインバーターを詳細に可視化します。R&S®MXO 5では、高電圧差動プローブや電流プローブなどのアクティブプローブを同時に8本まで使うことができます。18ビットHDモードとデジタルトリガにより、最高の分解能により正確な測定と精密なトリガが可能です。



## 電源シーケンスと信頼性

すべての電子回路は、適正なタイミングと適切なパワー振幅で電源をオン/オフする必要があります。電源シーケンスは、複雑な場合や反復する場合があります。R&S®MXO 5を使用すれば、最大8個のアナログチャンネルと8個の基準波形を同時に表示することができます。

長い周期にわたって記録しながら十分なサンプリングレートを確保して小さな信号イベントを観測するためには、チャンネル数に加えて十分なメモリを搭載することが重要です。R&S®MXO 5は、標準で500 Mポイントのメモリを搭載しています。

電源のリップルやノイズを測定するために、R&S®MXO 5では0.5 mV/divの最高感度で5 Vのオフセットを使用することができます。10:1のパッシブプローブでも、50 VレンジのDC信号を5 mV/divで非常に正確に観測することができます。高速スペクトラム解析機能を内蔵したR&S®MXO 5は、EMIの対策に最適であり、スペクトラム成分を詳細に解析することでノイズ源を容易に特定できます。

## 自動車用の解析

電気モーターやインバーターの効率および駆動電力は常に進化しています。マルチフェーズトポロジーでは、ゲートドライバーを注意深く最適化する必要があります。R&S®MXO 5では8チャンネルで、このようなPWM制御式ゲートを観測することができます。トラッキングされた測定機能やスペクトラム解析を表示して、これをドライブ動作の解析に活用することができます。

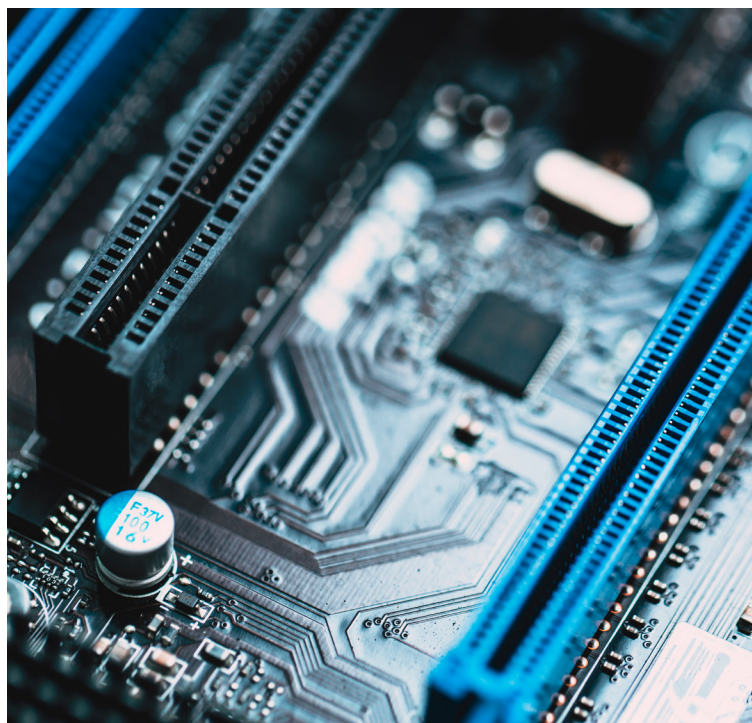
自動運転車やスマートカーの車載ネットワークは、電子制御ユニット (ECU) からドメイン制御ネットワークへと変化しており、こちらでは、カメラ、ライダー、レーダー、センサ、各種車両制御のために高速なインターコネクトが不可欠になります。R&S®MXO 5シリーズの帯域幅と詳細な解析機能は、車載プロトコルトリガ/デコード機能と同様に、基本的なコンプライアンス要件を評価するのに最適です。



## シグナルインテグリティとデバッグ

R&S®MXO 5は最高450万回を超える波形収集速度を実現しているため、エラー検出が重要な信号テストに使用することができます。R&S®MXO 5のブラインドタイムはほぼゼロなので、他のオシロスコープでは見逃してしまうような発生頻度の低いランダムなイベントを検出することができます。最も重要なことは、R&S®MXO 5では最大4つのチャンネルがオンの場合でも収集速度を維持できることです。基本測定と演算機能は、ハードウェアによって高速化されています。

R&S®MXO 5は、ハードウェアアクセラレータを搭載した4つのスペクトラムチャンネルを提供しています。1チャンネルあたり最大45,000 FFT/sを実現しており、測定器としては最大180,000 FFT/sを実行することができます。優れたスペクトラム測定機能が要求される高調波や、EMIなどのアプリケーションを短時間でテストおよびデバッグできます。





# 加速する解析能力

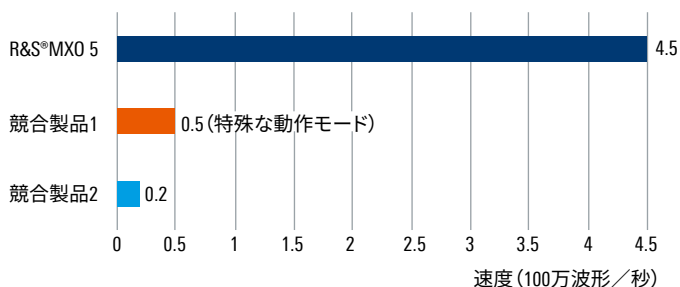
## 信号の異常を短時間で発見

- ▶ 発生頻度の低い異常を瞬時に検出できる、450万回／秒の収集速度を実現した業界初の8チャンネルオシロスコープ
- ▶ 複数チャンネルにまたがって1,800万波形／秒を達成した業界初の8チャンネルオシロスコープ
- ▶ 最大90%のリアルタイム信号捕捉、MXO-EP ASICによる信号処理、応答性の高い解析専用のPCシステム

### 8チャンネルで業界最速の更新レートを実現

12ビット以上の垂直分解能で複数チャンネルを動作させると、他社のオシロスコープでは追従が難しくなり収集速度が遅くなる場合があります。オシロスコープの速度が低下してブラインドタイムが増加すると、稀にしか生じない信号が見逃されます。すべてのR&S®MXO 5 オシロスコープは、処理経路に複数のMXO-EP (Extreme Performance) ASICが搭載されているため、こうした現象を最小限に抑えることができます。

### リアルタイム更新レート



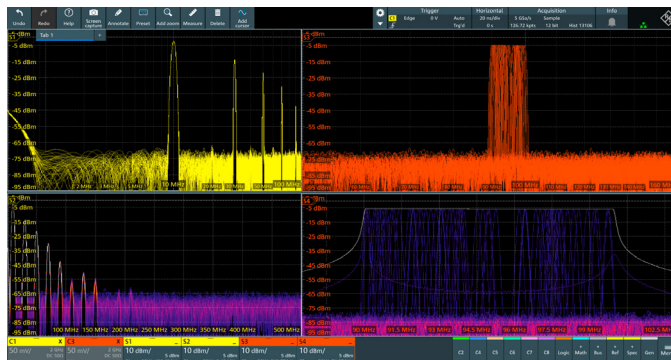
### 散発的な信号異常をすばやく確実に検出

収集速度が高いと、他のオシロスコープでは検出できない、発生頻度の低い散発的なイベントの検出確率が大幅に向上します。R&S®MXO 5は、トリガイベントが近すぎて分離が困難な場合でも、あらゆるイベントを確実に捕捉することができます。450万波形／秒以上の速度を実現しているR&S®MXO 5シリーズ オシロスコープは、わずか21 nsというトリガリアーム時間によりブラインドタイムを最小限に抑えることができます。



### 8チャンネルの統計結果、FFT、またはカーソル測定の相関を短時間で確認できる高速測定

結果の統計的信頼性が飛躍的に向上します。R&S®MXO 5は更新レートが高いため、あらゆる信号動作を検出して表示できる可能性も高くなり、多数の波形に基づいた信頼できる統計結果を短時間で得ることができます。



# さらに長い時間の捕捉

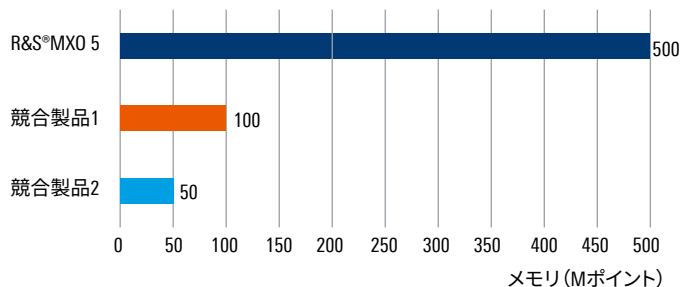
## 8チャンネルに最大容量の標準メモリを搭載

- ▶ 1チャンネル当たり500 Mポイントという業界最大の大容量メモリを搭載(オプションにより1 Gポイント)
- ▶ 標準セグメントメモリ(10,000セグメント、オプションにより1,000,000セグメント)
- ▶ 標準ヒストリーモード(10,000回収集、オプションにより1,000,000回収集)

### チャンネルの増加に伴うメモリ容量の増加

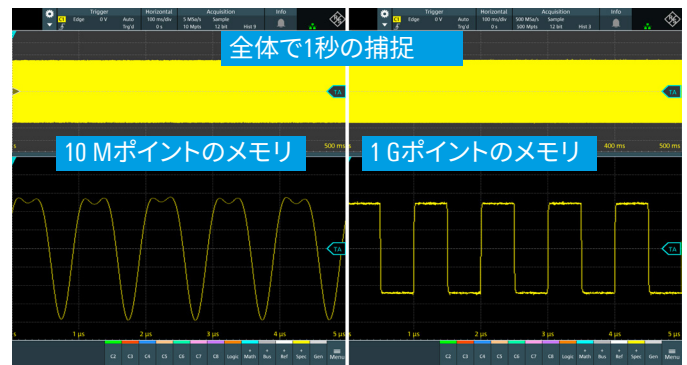
広範なトラブルシューティング作業を処理する際に、メモリ容量は、帯域幅とサンプリングレートに次いで最も重要な要素です。メモリを増強すれば、オシロスコープは、遅いタイムベースが設定されても最大のサンプリングレートと帯域幅を維持できるようになります。R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープでは、8チャンネルすべてに500 Mポイントの収集メモリが標準搭載されています。これは、同じクラスの他のオシロスコープに搭載されている標準メモリの最大5倍に相当します。

### 1チャンネル当たりの標準メモリ



### 遅いタイムベース設定でも高速サンプリングレートを維持

メモリが制限されていると、遅い信号を捕捉するとき信号のエリアジングが生じる場合が多くあります。R&S®MXO 5の大容量メモリは、フルサンプリングレートでも長時間の捕捉が可能です。遅いイベントを観測する場合でも、測定器では十分なサンプリングレートが維持されるので正確な波形を表示できます。

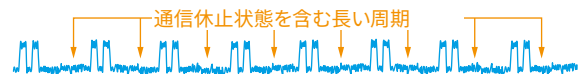


### 標準セグメントメモリ

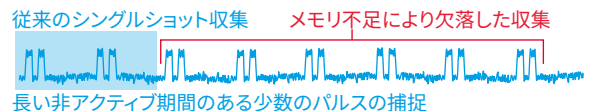
信号間に動作しない期間がある場合は、セグメントメモリを使用して信号を捕捉できます。そうした信号の具体例としては、レーザーパルス、シリアルバスの動作、RFパルスなどがあります。R&S®MXO 5シリーズのセグメントメモリは、長い観測周期にわたって最大10,000セグメントまで信号を捕捉することができます。

### 標準セグメントメモリ

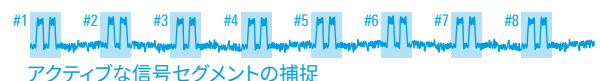
#### 通信休止状態を含むプロトコルベースの信号



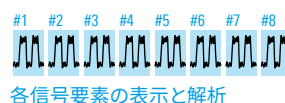
#### シングルショット捕捉



#### セグメントメモリを使用した捕捉



#### ヒストリー機能を用いた各セグメントの解析



### 標準ヒストリーモード

停止ボタンを押してヒストリーモードを使用すると、それまでに捕捉された収集を確認することができます。ヒストリーモードは常時オンです。ヒストリーモードにて、シリアルバスデコードおよび自動測定などのすべての測定ツールおよび解析ツールを使用できます。

### さらに大容量のメモリが必要な場合

より長い周期を捕捉する必要がある場合には、メモリ拡張オプションを追加して、1 Gポイント(チャンネルインターリーブ)を有効にし、最大1,000,000のセグメントと収集に対応できます。

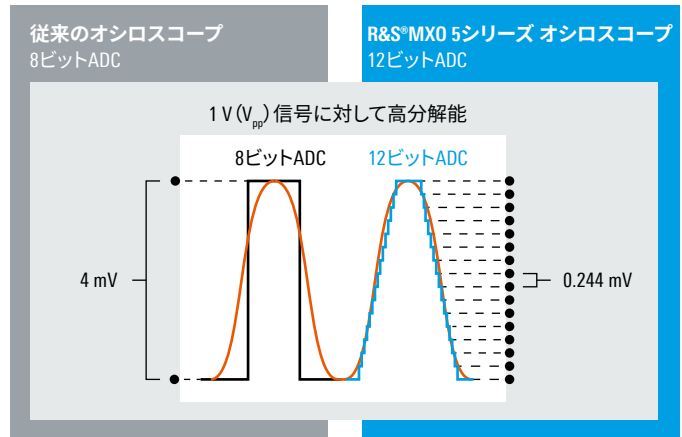
# 信号の正確な表示

## 8チャンネルで最小の測定ノイズと最高の垂直軸分解能を両立

- ▶ 12ビットADCにより、すべてのサンプリングレートで最高の垂直分解能をトレードオフなしで実現
- ▶ 18ビットアーキテクチャー (HDモード)
- ▶ 130  $\mu\text{V}$ の最小ノイズ (1 mV/div、2 GHzの全帯域幅)
- ▶ フル帯域幅にて垂直軸スケールを500  $\mu\text{V}/\text{div}$ まで拡大可能
- ▶ 業界最大のオフセット範囲を使用可能:  $\pm 2\text{ V}$  (500  $\mu\text{V}/\text{div}$ )

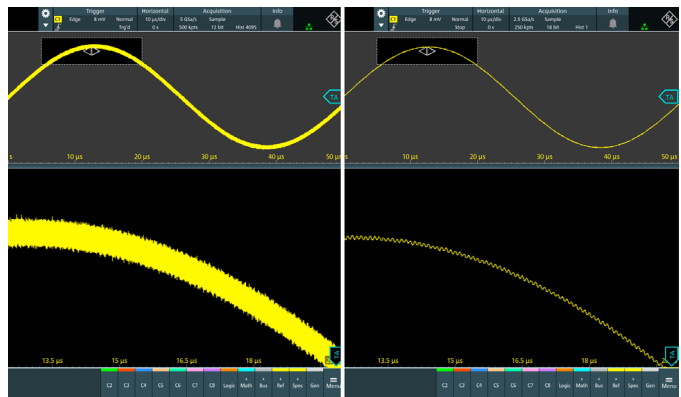
### 12ビットADCと18ビットアーキテクチャー (HDモード)

R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープは、すべての入力チャンネルに12ビットA/Dコンバーターを搭載しています。4,096個の量子化レベルにより、すべてのサンプリングレートで正確な垂直分解能を実現して、信号の細部まで妥協のない捕捉を可能にしています。HDモードを用いた18ビットアーキテクチャーによりADC分解能も向上します。R&S®MXO 5シリーズは、12ビット精度で妥協のないサンプリングレートを提供するチャンネルを最大8個搭載できます。



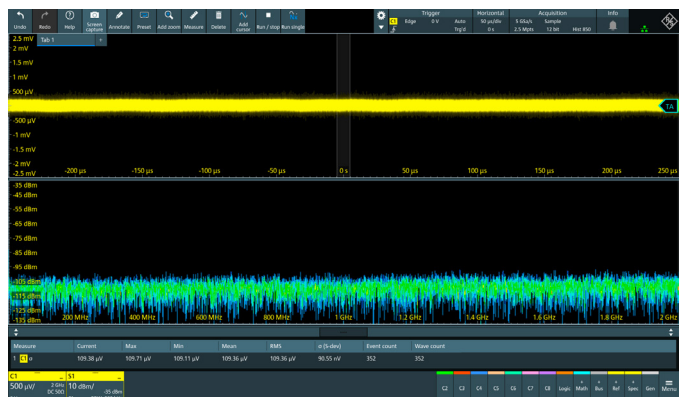
### サンプリングレートへの影響なしでノイズを改善するHDモード

垂直軸分解能を上げると、隣接するサンプルが平均化されてサンプリングレートが低下するため、波形にエリアジングなどの問題が発生します。R&S®MXO 5のHDモードはハードウェアとして、移動平均フィルターを使用してエリアジングを除去します。HDサンプルがその後トリガシステムに供給されると、分解能が向上して低ノイズ信号を使用できるようになるため、正確なトリガが可能になります。



### 低ノイズを実現する最小500 $\mu\text{V}/\text{div}$ の垂直感度

R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープは、帯域幅に依存することなく、最小500  $\mu\text{V}/\text{div}$ という優れた感度を提供します。 $\pm 2\text{ V}$  (50  $\Omega$ 結合) または $\pm 5\text{ V}$  (1 M $\Omega$ 結合) のオフセットを使用すれば、信号を画面の中央に容易に表示してDCノイズやリップルを評価することができます。小さな信号を正確に量子化するために、オシロスコープのノイズレベルは低い必要があります。





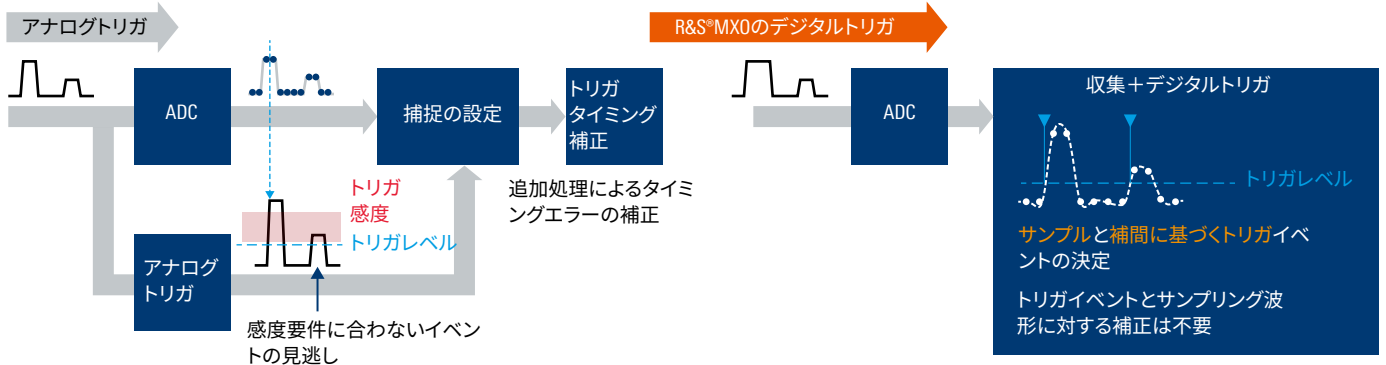
# 微小信号を確実にトリガ

## 高精度デジタルトリガ

- ▶ 最小垂直軸0.0001 divのトリガ感度を実現した業界初の8チャンネルオシロスコープ
- ▶ ユーザーがトリガヒステリシスを調整できる業界初の8チャンネルオシロスコープ
- ▶ 21 ns未満という業界最速のトリガ再アームング時間により、最大99%の波形を捕捉
- ▶ クラス最小のトリガジッタ: わずか1 ps

### 最新デジタルトリガ

MXO-EP ASICは、ローデ・シュワルツが特許を取得している、業界で最も高度なデジタルトリガを使用しています。従来のアナログトリガアーキテクチャーでは測定信号とトリガの経路が分離されていましたが、デジタルトリガではそれらが共通となります。

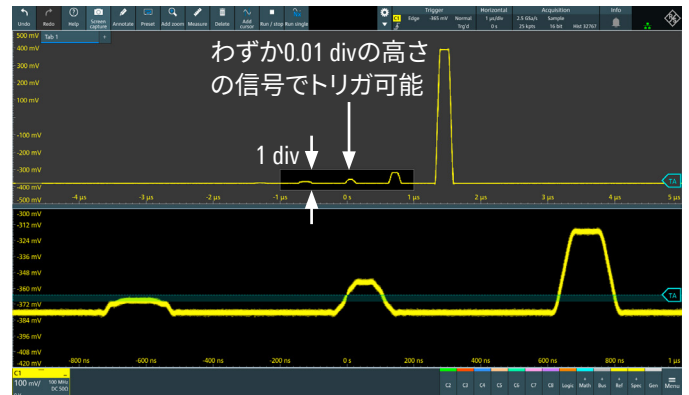
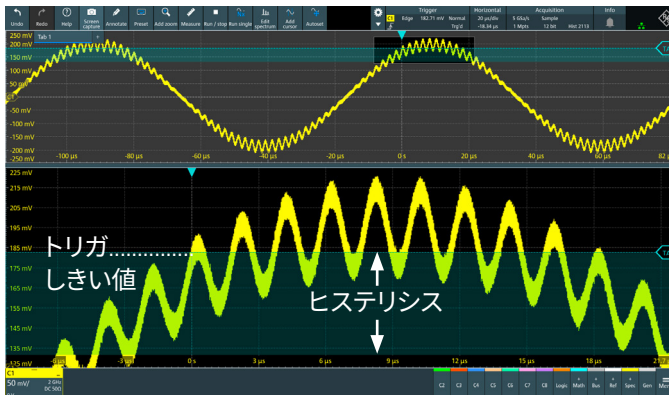


### 業界最高の感度と調整可能なヒステリシスを備えたトリガ

R&S®MXO 5シリーズのデジタルトリガは、競合のトリガシステムに比べて最大10,000倍高い感度を実現しています。高いトリガ感度により、ユーザーは、大信号の存在下で発見が難しい小さな異常を物理層で分離することができ、デバッグとトラブルシューティングを加速します。ユーザーは、トリガヒステリシスの設定を完全に制御可能なので、トリガノイズを必要なだけ抑制でき、柔軟性が向上します。

### 調整可能なデジタルトリガフィルター

トリガ時の18ビットHDモードにより、測定システムノイズを削減することができます。デジタルトリガアーキテクチャーにより、トリガシステムのカットオフ周波数を調整することができます。従来のオシロスコープではフィルターされた波形によってトリガが制限されるのに対し、R&S®MXO 5では、同じフィルター設定をトリガ信号と測定信号の双方に使用できます。これにより、トリガ信号のノイズを抑制して、より安定した捕捉を実現できます。



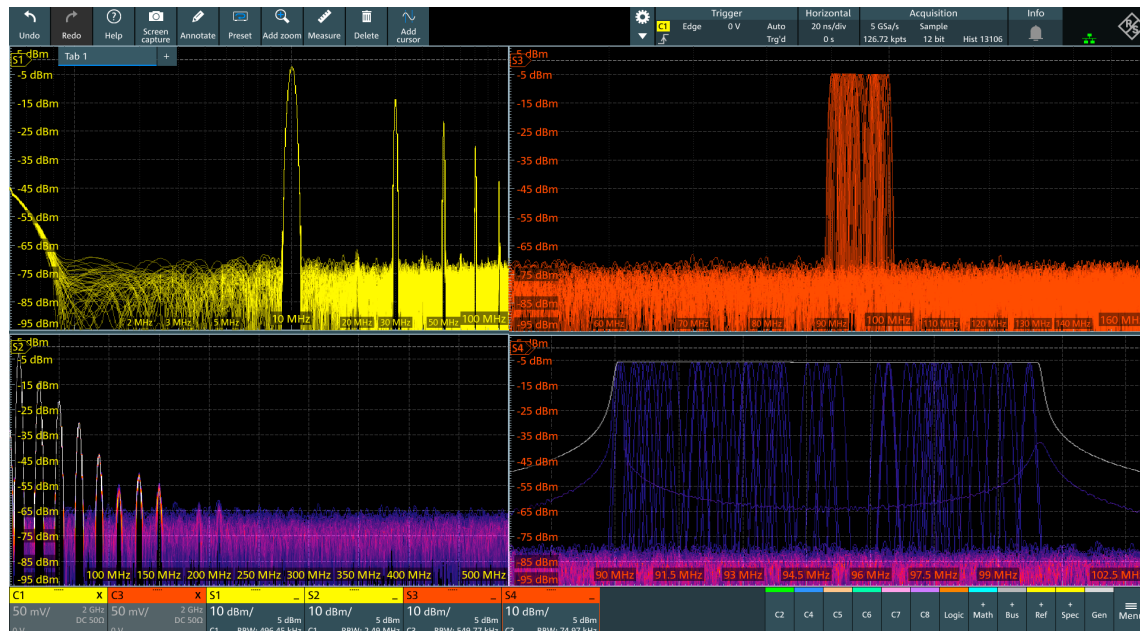
# 進化したマルチスペクトラム解析

## 従来のRF測定にさらに多くの機能を追加

- ▶ 4つのスペクトラム表示と独立した時間／周波数コントロールが可能な業界初の8チャンネルオシロスコープ
- ▶ 45,000 FFT/sを実現した業界初の8チャンネルオシロスコープ
- ▶ RF表示とタイムドメイン表示に独立したコントロールを提供
- ▶ 各R&S®MXO 5は、業界最高のスペクトラム解析機能を標準搭載しています。

### 詳細なRF解析による測定値の理解

最大4つの高機能な同時スペクトラム表示により、全体的なRF解析が向上します。パワフルなMXO-EP ASICアーキテクチャーと追加処理機能により、オシロスコープは最大4つのスペクトラムに対して、45,000 FFT/秒の超高速表示を同時に実現できます。



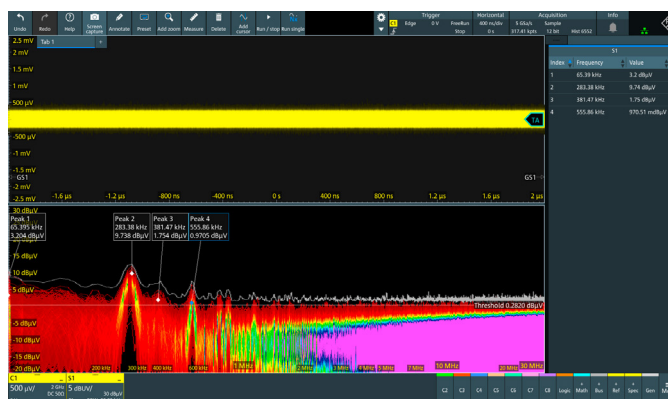
### スペクトラムドメインの正しい測定

優れたRF性能は、同じクラスのあらゆるオシロスコープを上回ります。長時間の記録長と、タイムドメイン波形に影響しないスペクトラムコントロールにより、RF解析が容易になります。周波数レンジが広くノイズ密度が低いため、RF解析のために真に使用できるスペクトラムトレースを設定可能です。

### ピークリスト、最大／最小ホールドトレース、対数 - 対数スケール

スペクトラム・アナライザと同様に、最大／最小ホールドや、ノイズを一掃するためのアベレージングトレースなど、さまざまなスペクトラム結果と併せてスペクトラムトレースを容易に設定できます。R&S®MXO 5ではログ - ログスケール表示も可能で、これは広い周波数範囲でEMI関連のスペクトラムイベントを観測するために役立ちます。

RF特性	
同時スペクトラム表示	最大4つ
スペクトラム更新レート	45,000波形/秒
感度/ノイズパワー密度	-160 dBm (1 Hz) (実測)
雑音指数	14 dB (実測)
ダイナミックレンジ	106 dB (実測)
スプリアスフリーダイナミックレンジ (SFDR)	65 dBc (実測)
2次高調波歪み	-60 dBc (実測)
3次高調波歪み	-59 dBc (実測)



# 優れたユーザー体感

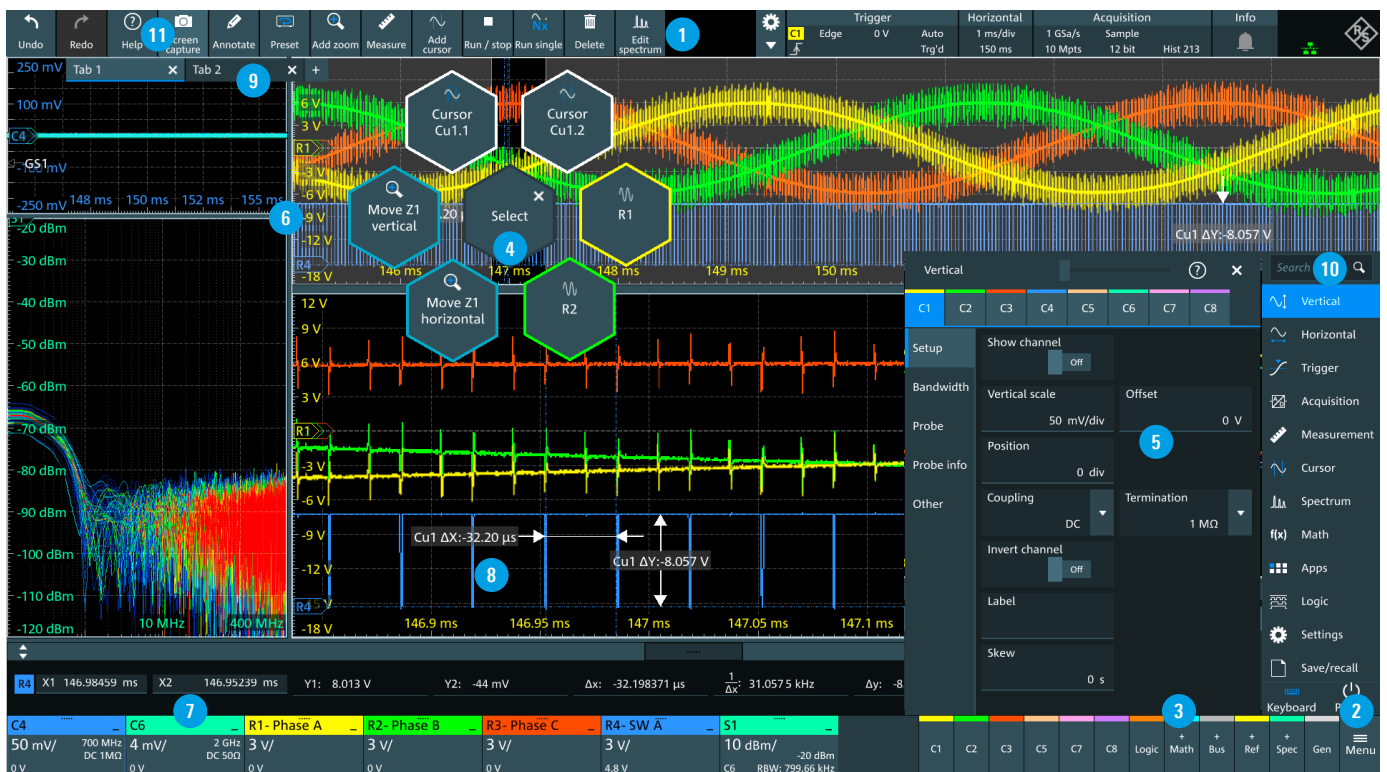
## ツールバー、高度なユーザビリティ、R&S® SmartGrid

### 使用頻度の高いツールへの高速アクセス

① ツールバー：使用頻度の高いツールへ素早くアクセスできます。28種類のツールを自在に配列することができます。② メインメニュー：すべての設定にアクセスできます。③ 信号アクティベータ：メインメニューの左で必要な信号を有効化することができます。アナログチャンネル、演算機能、FFT、信号発生器、およびシリアルバスのセットアップに簡単にアクセスできます。ユーザーインターフェース (UI) のほぼすべての要素は対話式で、すぐにメニューダイアログが開きます。

### タッチスクリーンによるユーザビリティの強化

R&S®MXO 5シリーズのユーザーインターフェース (UI) はタッチスクリーン式です。波形ダイアグラム上の要素が多すぎる場合、オシロスコープのタッチスクリーンが簡素だと誤った要素を選択してしまう場合があります。ポップアップ選択④：対話的な要素リストが表示されるので、正しい項目を容易に選択できます。⑤ 大型のタッチフィールド設計：すべての機器設定に対応できるように拡張機能を備えています。ボックスのどの部分を押してもパラメータ値が変わりません。



### 設定可能なレイアウト

⑥ R&S® SmartGrid機能：個々の波形レイアウトを作成できます。⑦ 信号アイコン：基本的な信号パラメータを表示します。波形や結果テーブルを必要な位置にドラッグアンドドロップして、波形レイアウトを変更することができます。⑧ カーソララベル：ダイアグラム上の測定結果が読みやすくなるように調整することができます。タブ表示⑨：ユーザー設定が保存され、さまざまなレイアウトをすばやく切り替えられるので、レポート作成が容易になります。

### 最短時間で習得可能

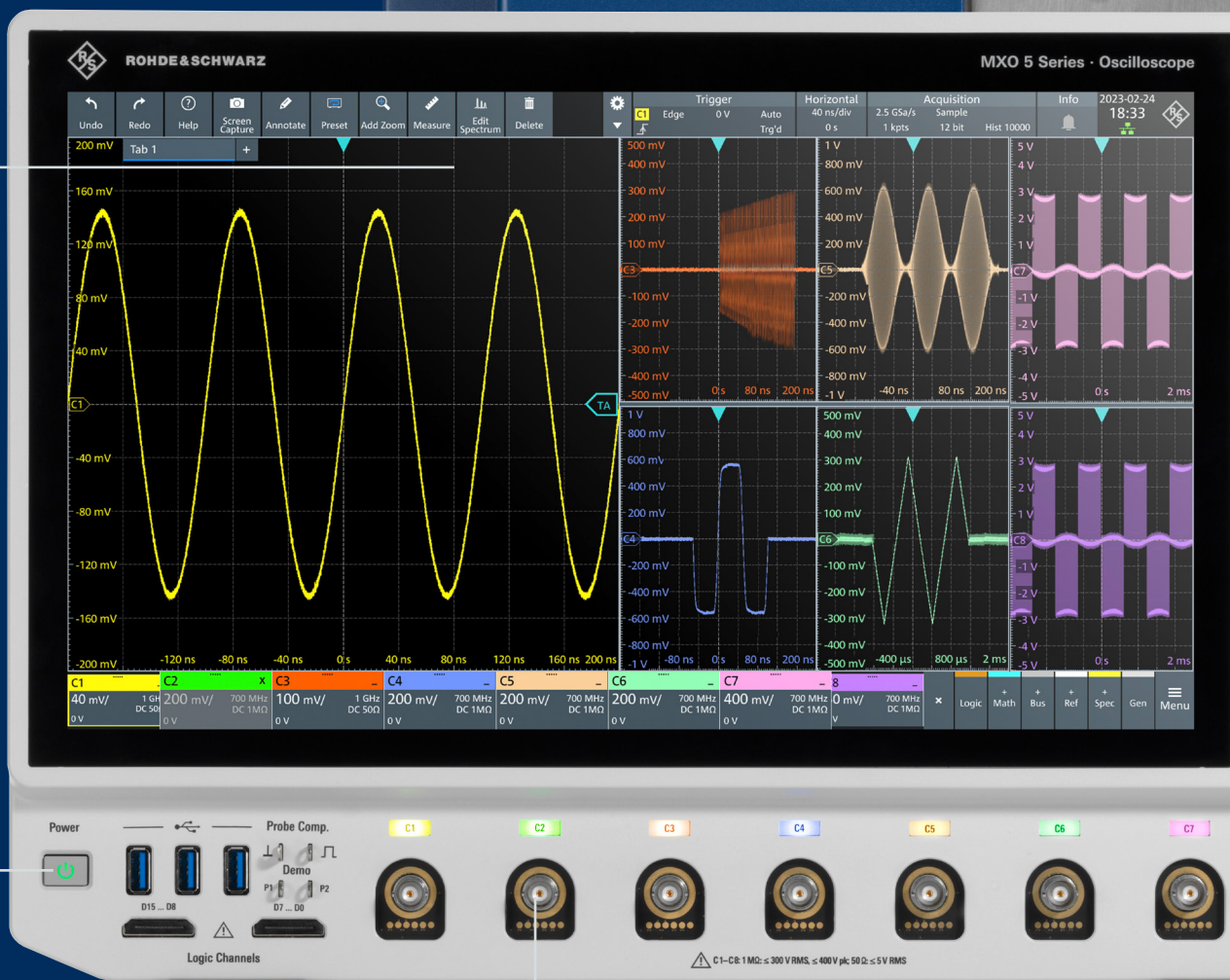
エンジニアは、R&S®MXO 5シリーズのUIをかなり短時間で習得して使いこなせるようになります。⑩ 検索メニュー：あらゆるオシロスコープ機能を、入力するだけで検出することができます。⑪ ツールバー上のヘルプボタン：機能やそのSCPIコマンドが掲載されているヘルプメニューが開きます。



# R&S®MXO 5シリーズの概要

## 15.6インチ高解像度、マルチタッチディスプレイ

- ▶ 高解像度: 1920×1080ピクセル(フルHD)
- ▶ ピンチイン/アウトによる素早いスクーリングとズームング
- ▶ 信号の細部を容易に確認が可能



## フロント側のインターフェース

- ▶ 3個のUSB 3.0ポート
- ▶ MSOロジックプローブ入力

## アクティブプローブインターフェース

- ▶ ローデ・シュワルツの30を超える電流プローブと電圧プローブをサポート
- ▶ 50Ωと1MΩの経路により、サードパーティ製のプローブを含む幅広いパッシブ/アクティブプローブのサポートが可能



### 内蔵任意波形発生器

- ▶ 任意波形発生器、2チャンネル、100 MHz
- ▶ 幅広い波形と変調方式
- ▶ 周波数、振幅、オフセット、ノイズを容易に設定

### カラーコード化されたLEDによるわかりやすい配列

- ▶ カラーコード化されたキーとノブにより、信号源間の相関を短時間で解析可能
- ▶ 現在選択されているチャンネルの表示
- ▶ 粗／微調整の選択が簡単

### 接続ペア

- ▶ USB3.0ホストポート×5
- ▶ USBデバイスポート
- ▶ HDMI™ DisplayPort™ビデオ出力



### 使いやすいフロントパネルによる生産性の向上

- ▶ 測定器の主要な設定への迅速な直接アクセス
- ▶ ノブとキーによる設定の素早い調整
- ▶ 区分レイアウトにより必要な機能がすぐに見つかる

# 便利な操作機能

## 測定器情報を効率的に利用

### 結果の高速保存

波形は、イーサネットやUSBを介してさまざまなファイルフォーマットで保存したりダウンロードすることで、MATLAB®やExcelによる解析に使用することができます。イーサネットを介して、連続収集、解析、PCへの転送が可能です。

### ボタンを押すだけでドキュメントを作成

測定のドキュメント作成を容易に行うことができます。

- ▶ 波形と結果を含むスクリーンショット
- ▶ スクリーンショットと測定器のセットアップを含むレポート
- ▶ 信号特定を確認しやすくするためのわかりやすいグリッド注釈表示
- ▶ カラーコード化された注釈表示による、信号異常の強調表示
- ▶ 波形と測定結果を、バイナリ、XML、またはCSVフォーマットで保存して、PC上で信号を解析可能



### リモート制御アクセス:いつでもどこからでもアクセス可能

オシロスコープをリモート制御し、PCまたはモバイルデバイス上でディスプレイを表示できます。これには、測定器本体と同じユーザーインターフェイスが表示されます。オシロスコープのすべての機能は、イーサネットまたはUSB-TMCインターフェイスを通じてリモートで利用できます。LabVIEW、VXI、およびPythonの測定器ドライバーを使用することができます。

### 言語の選択

R&S®MXO 5シリーズのユーザーインターフェイスは、複数の言語をサポートしています。測定器の動作中にわずか数秒で言語を切り替えることができます。英語、ドイツ語、日本語、韓国語、中国語、スペイン語などの言語を使用可能です。検索もさまざまな言語で動作します。

### WebDAVのサポート

ユーザーは、WebDAV (Web Distributed Authoring and Versioning) プロトコルを通じて測定器に容易にアクセスして、ウェブサーバーを介して測定器上のファイルを共有、コピー、移動、編集できます。WebDAVクライアントは、LinuxでのDolphinやNemo、Mac OS XでのFinder、WindowsでのFile Explorerのようなファイル転送クライアントやファイルマネージャーとして使用することができます。また、デバイスのIPアドレスまたはホストネームを使用してデバイスにアクセスできます。





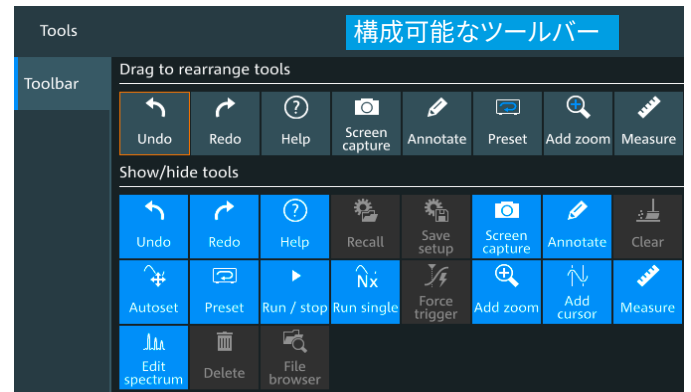
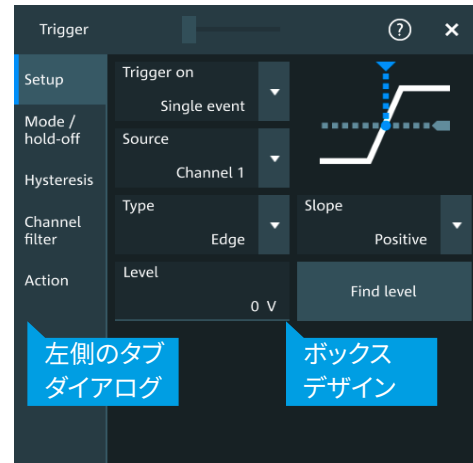
# 直感的なユーザーインターフェース

## 快適なユーザー体感

### 優れた操作性

R&S®MXOのユーザーインターフェースの開発には、豊富なユーザーフィードバック、競合製品との比較、電子計測器分野以外の最新のユーザーインターフェース構想に関する膨大な調査を活用しています。

- ▶ 左下のプルアップメニューから任意の場所に移動できます。表示領域に近い位置にあるので、最小限の手の動きで2つを切り替えることができます。
- ▶ 左側のタブダイアログに必要な領域を小さくして、最大限の波形表示を確保しています。
- ▶ 大きな対象領域をタッチすることで、ボックス内のどこをタッチしてもコントロールを有効にすることができます。
- ▶ 信号アイコンにより、ソースのオン／オフやR&S®SmartGridレイアウトの調整を容易に行うことができます。
- ▶ 業界独自のツールバーを使用して、多機能ツールにアクセスできます。
- ▶ ツールバースペースは別の目的のために再利用可能で、これを利用して、カーソル、測定、スペクトラムの設定などの既存の要素を変更したり、簡単に要素を削除したりできます。
- ▶ トリガ、水平軸、収集、情報の設定に、ワンタッチで即座にアクセスできます。
- ▶ ローデ・シュワルツのアイコンを選択すると、LAN IPやファームウェアバージョンなどの測定器に関する現在の詳細情報が表示されます。
- ▶ UIは、R&S®MXO 4、R&S®MXO 5、R&S®RTO6、およびR&S®RTP オシロスコープで統一されています。



R&S®MXO 4



R&S®MXO 5



R&S®RTO6



R&S®RTP



# 作業スタイルを考慮した設計

## シームレスな最適化により、お客様の期待に応える機能性を実現

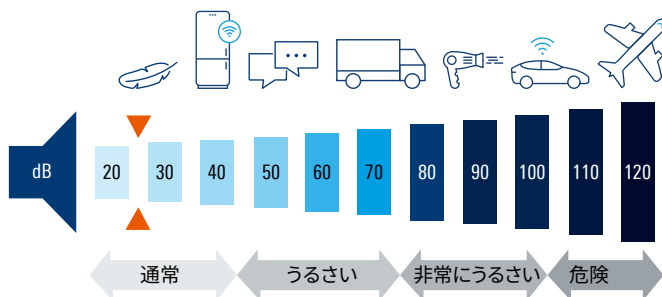
### ベンチスペースを開放

ラボベンチ上のスペースは常にぎりぎりです。オプションのR&S®MXO5-Z7 VESA マウントプレートを使えば、市販のVESAマウントを利用できます。ベンチの上にオシロスコープを浮かせてスペースを空けることができます。重量はクラス最軽量の9 kgで、標準VESAディスプレイモニターマウントを使用可能です。



### 安心感が得られる静音性

静かな空間が必要ですか？動作音のうるさい測定器は他の作業者の邪魔になりますか？動作音の大きい機器は気になりますか？R&S®MXO 5シリーズの動作時の可聴ノイズレベルは、測定器から1 mの位置でわずか25 dBAなので、ささやき声程度の音量です。電源が入っていることにさえ気付かないかもしれません。



### 取り外し可能なM.2メモリ

セキュリティの優先順位が高い場合、測定器情報を保護する最善の方法は、それを物理的に安全な場所に保管することです。R&S®MXO 5シリーズでは、M.2メモリカードを取り外すことができます。セキュアなラボで作業する際には、M.2ドライブを追加して必要に応じて保護するだけで済みます。

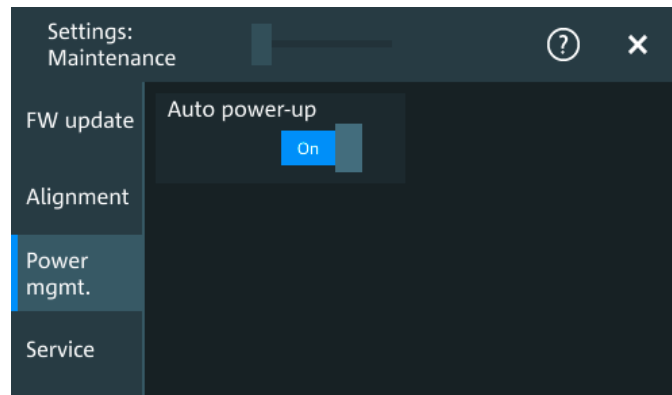


# 持続可能な性能

## 消費電力の抑制

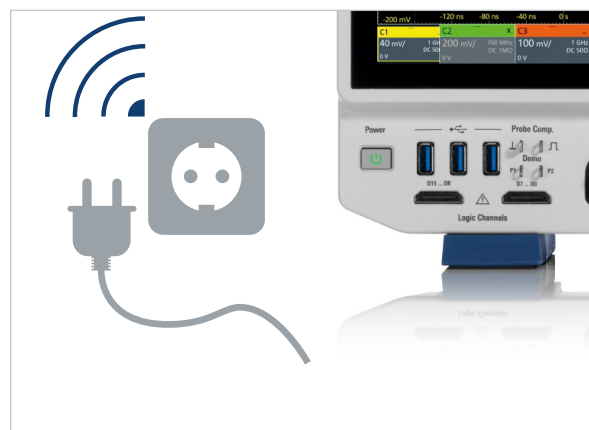
### 消費電力の削減

現在も、そして将来も消費電力の削減は重要です。電子機器のライフサイクルを通じて使用される電力が排出するCO<sub>2</sub>量は、機器の排出量の90%を占めます。消費電力を最小限に抑えれば、オシロスコープが環境に与える影響も減ります。エネルギー価格が高騰しているため、長期的に手頃な価格で利用するには消費電力の削減が不可欠です。



### ローデ・シュワルツのオシロスコープはリモートでオン/オフ可能

リモート作業時に、ラボでユニットの電源を24時間365日入れたままにすると、多くのエネルギーを浪費する可能性があります。ソケット電源をリモートIPで制御することはできますが、多くの電子機器は、主電源をオンにしないと起動せずスタンバイ状態にもなりません。R&S®MXO 5では、電力の供給がオンになると自動的にオンになる便利な機能があります。測定器をスマートソケットシステムに接続するだけで、使用するときのみリモートで電源をオンにして、それ以外の時間はオフのままにするオプションを使用できます。



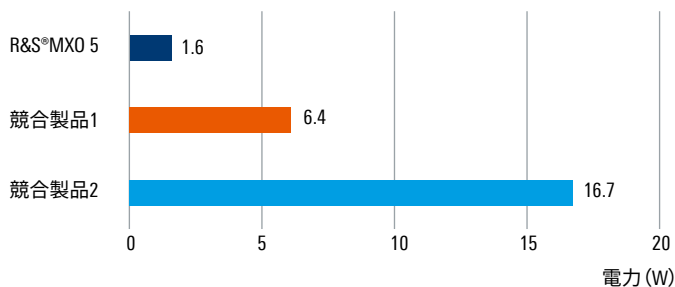
### 最大の性能、最小の消費電力

前の世代のオシロスコープと比べて<sup>1)</sup>、R&S®MXO 5のスタンバイ時の消費電力は40%も低下しています。さらに素晴らしいことに、チャンネル数の倍増、ディスプレイの大型化、捕捉性能の飛躍的な向上に関わらず、通常時の消費電力はほぼ変わらないままです<sup>2)</sup>。

<sup>1)</sup> R&S®HMC8015 パワーアナライザにより実行した評価

<sup>2)</sup> R&S®RTE1024との比較

### スタンバイ時の消費電力





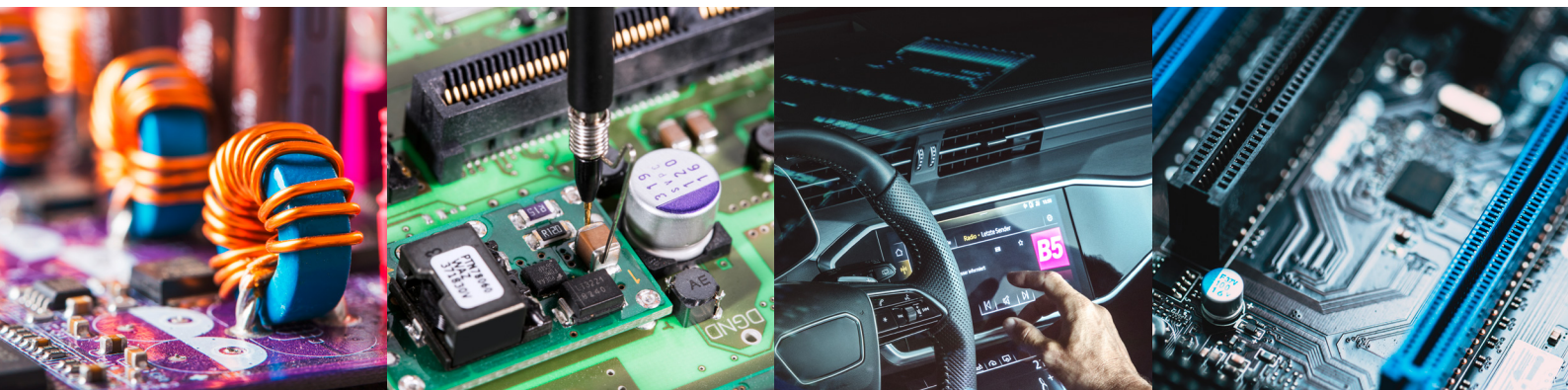
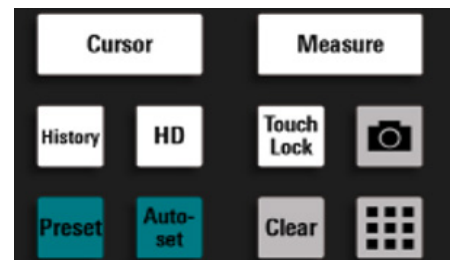
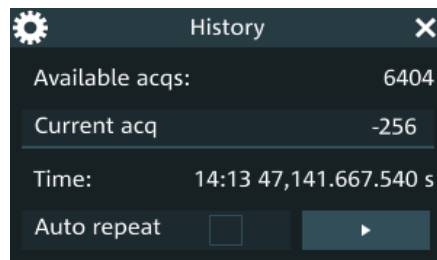
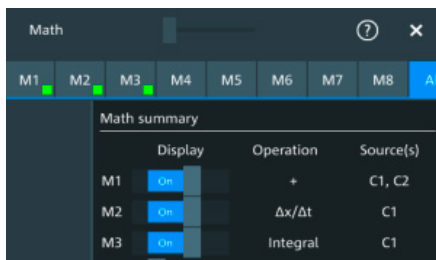
# 頼れるツール

## 多くの用途にすぐに利用可能

Undo	Redo	File browser	Recall	Save setup	Screen capture	Annotate	Clear
Autoset	Preset	Run / stop	Run single	Add zoom	Add cursor		
Edit spectrum	Help						
Measure							

# 「適切なツールを使用すると作業が簡単になる」

ドイツ人は、適切なツールを使用すると作業が簡単になるとよく言います。R&S®MXO 5シリーズが内蔵している多くのツールと機能は、生産性の向上に役立ちます。

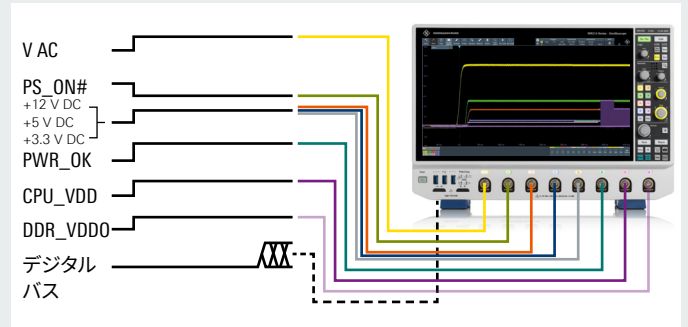




# 電源シーケンスの最適化

## 優れたパワーレール測定

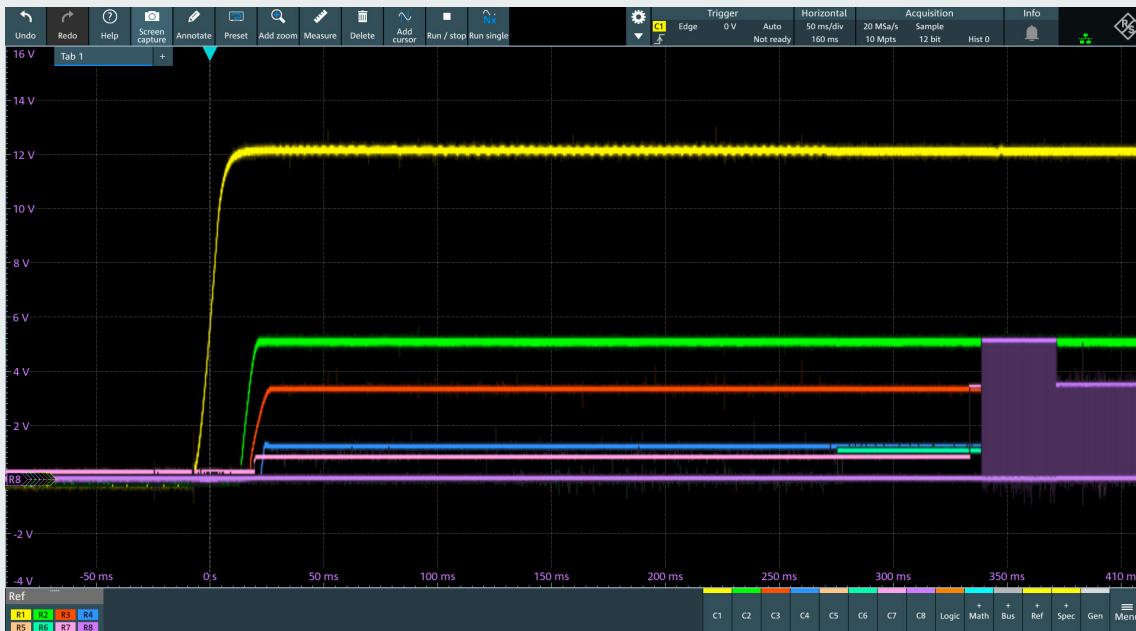
4つ以上のパワーレールの電源シーケンスを同時に測定する必要がありますか？R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープは、パワーレールのランプアップ/ランプダウンを正確に測定します。オシロスコープの高度な機能を使用して、電源シーケンスのイベントと他のシステム動作を相関させることができます。16個の追加ロジックチャンネルを使用すれば、主要なタイミング信号を含めてさらに解析することができます。オシロスコープは大容量メモリを搭載しているため、シーケンスが10 ms継続する間中、十分な帯域幅を確実に維持することができます。さらに、SmartGrid™機能により、パワーレールの配置を容易に解釈したり文書化したりできます。



サンプリングレート	持続時間 (500 Mポイント)	持続時間 (1 Gポイント)
5 Gサンプル/秒	100 ms	200 ms
500 Mサンプル/秒	1 s	2 s
5 Mサンプル/秒	100 s	200 s
8 kサンプル/秒	60500 s	1日10時間43秒

## 柔軟な測定セットアップ

電源関連のタイミングシナリオでは、測定の開始/終了位置の詳細を具体的に掘り下げるのが重要です。R&S®MXO 5には、設定可能な測定基準レベルと柔軟なゲーティング機能が内蔵されていて、必要なポイントで正確な測定を実行できます。このような設定機能は、バイアス電圧やゲートしきい値の正確な解析を可能にし、測定のための信頼できる基準としても使用することができます。



# パワーレールのデバッグと検証

## リップルとPARDの正確な測定

R&S®MXO 5シリーズは、電源ノイズ／リップルの正確な測定に優れています。低ノイズにより、ミリボルトレベルでの正確なパワーインテグリティ測定を確保しています。このオシロスコープは、高速な更新レートと独自のフリーラントリガ機能が特に優れており、発生頻度の少ないリップルやワーストケースのリップル、周期的／ランダム擾乱 (PARD) といった異常を短時間で検出できます。R&S®MXO 5が提供する自動測定には妥協がなく、高速な収集を通じて統計相関の高速化が促されます。オシロスコープは、最高感度で $\pm 5$  Vという高いオフセットも実現しているため、10:1のパッシブプローブを用いた場合でも基本的なパワーインテグリティ測定に十分に使用できます。



## 高再現性のプローブによるパワーレールの特性評価

広帯域幅、高感度、低ノイズ、大きなオフセット補正などの特長を備えたR&S®RT-ZPR プローブは、正確なパワーレール特性評価に特化しています。最大2 GHzの帯域幅、最小1:1の減衰比という高い感度、低ノイズ性能を備えたR&S®RT-ZPRは、精密なリップル測定を行うのに最適です。プローブの高度な周波数解析機能と組み合わせれば、周期／ランダム擾乱 (PARD) を効果的に分離することができます。さらに、プローブは高精度の18ビットDC電圧計を内蔵してDC電圧を瞬時に測定できるので、測定確度が向上します。

## DCパワーレールの小さな電圧リップルを検出

R&S®RT-ZPR パワーレール・プローブは、驚異的な $\pm 60$  Vというオフセット補正により、パワーレールDC電圧の小さなリップルに正確にフォーカスすることができます。1 Vあるいはもっと大きいDCレベルにズームインする場合でも、このプローブを使用すれば、垂直軸分解能を損なわずに必要なオフセットを維持できます。R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープと組み合わせたパワフルな構成を使用すれば、ノイズが極めて低いフロントエンドと18ビットの垂直分解能を用いて、設計時におけるパワーインテグリティの理解をさらに深めることができます。

## 結合ソースの特定に役立つ高速なスペクトラム解析

R&S®MXO 5シリーズでは、業界最高のスペクトラム解析機能を利用することができます。タイムドメイン設定と無関係にスペクトラムを解析することで、スイッチング特性を短時間で特定したり、パワーレールに結合されたソースを高速にスキャンしたりすることができます。高度なスペクトラムアルゴリズムは、パワーレールの包括的で詳細な状態を瞬時に把握できます。最大4つの同時スペクトラム解析が可能で業界最速のFFTを搭載したR&S®MXO 5シリーズは、EMIソースの識別やタイムドメイン表示との相関に最適な優れたツールです。

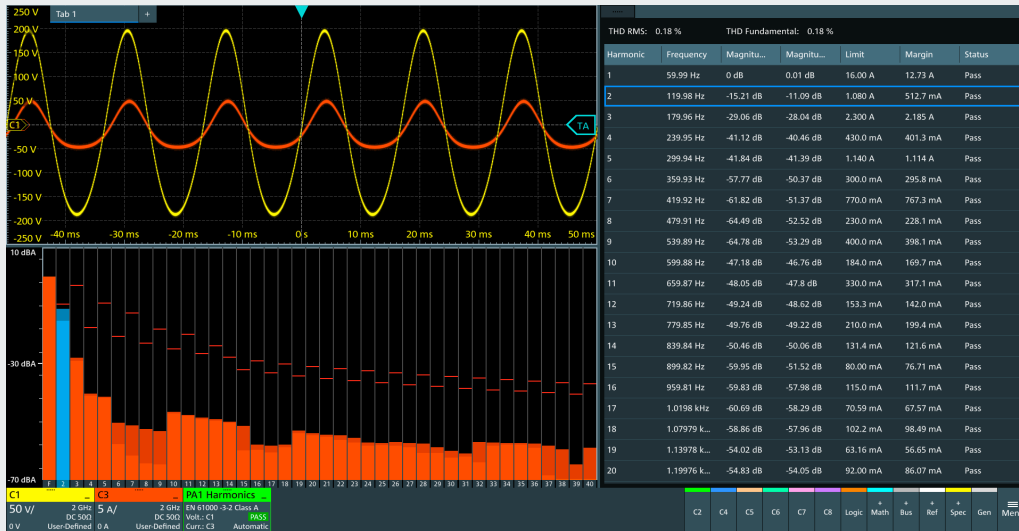


タイムゲーティングを用いたスペクトラム解析により、パワーレールのノイズに寄与する結合ソースを効果的に検出することができます。

# パワー解析の簡素化

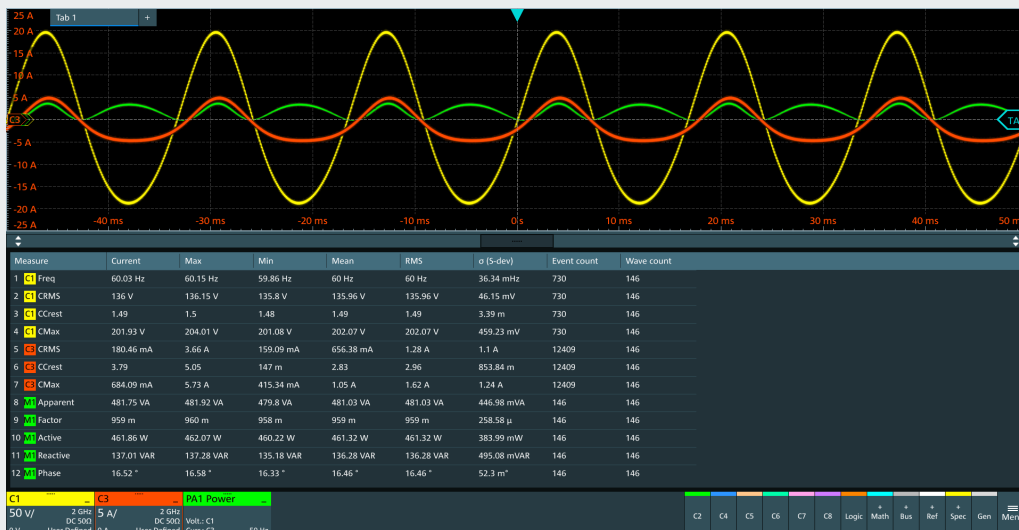
## 入力電力品質の評価

AC回路電力品質の測定は、実際の有効電力/皮相電力/無効電力を特定するための膨大な計算が必要になるため、複雑になる場合があります。オシロスコープは波形特性をクリアに表示して電圧と電流の関係を示すため、この作業に最適です。エンジニアは、短時間で問題を特定して解決することができます。R&S®MXO5-K31は電力品質測定を実行でき、3組の電圧源と電流源を同時に解析することができます。



## 規格に準拠した高調波電流解析

AC電源では、高調波電流を制限するさまざまな規格に準拠する必要があります。適切なツールなしで高調波電流から生じる歪みを特定するのは煩雑な作業です。R&S®MXO5-K31には、すべての一般的な規格に準拠したテストを支援する電流高調波解析機能が含まれています。ユーザーは、3つの同時高調波測定をセットアップできます。



## R&S®MXO5-K31 パワー解析オプション

電力品質

有効電力/皮相電力/無効電力、クレストファクター、位相角

電流高調波成分

THD RMSおよび基本機能、EN6100-3-2クラスA/B/C/D、MIL-STD-1399、RTCA DO-160に準拠

今後、さらなる解析機能を追加予定



# EMIデバッグの簡素化

## 周波数ドメインでの容易なナビゲーション

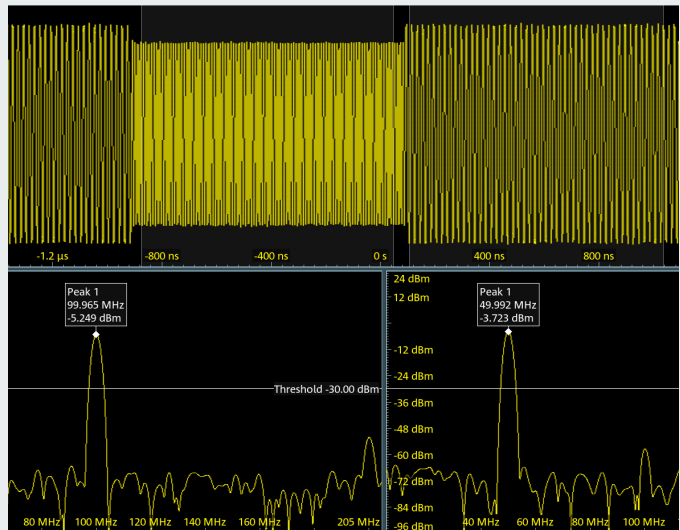
スペクトラム・アナライザを踏襲したインタフェースは操作が簡単です。スペクトラムセットアップダイアログから、スタート/ストップ周波数や分解能帯域幅といった基本的なコントロールを使用でき、それらの設定は従来のスペクトラム・アナライザとほぼ同じです。スペクトラムモードでは、R&S®MXO 5のタイムドメイン設定は影響を受けずに維持されるので、周波数ドメインでの設定も容易に行えます。FFT最大捕捉帯域幅はR&S®MXO 5シリーズの帯域幅に相当し、DC~2 GHzにあるすべてのエミッションの概要を短時間で把握できます。

## ゲートッドスペクトラムによる時間 - 周波数解析の相関

ゲートッドスペクトラム機能を使えば、捕捉したタイムドメイン信号の一部の領域をユーザーが定義して、スペクトラム解析の対象領域を特定できます。過剰なスペクトラムエミッションと、信号の特定期間における相関性を表示できます。代表的な用途として、不要エミッションと、スイッチモード電源の急峻なスイッチングエッジや、バスインタフェース上のデータ伝送の相関の調査があります。

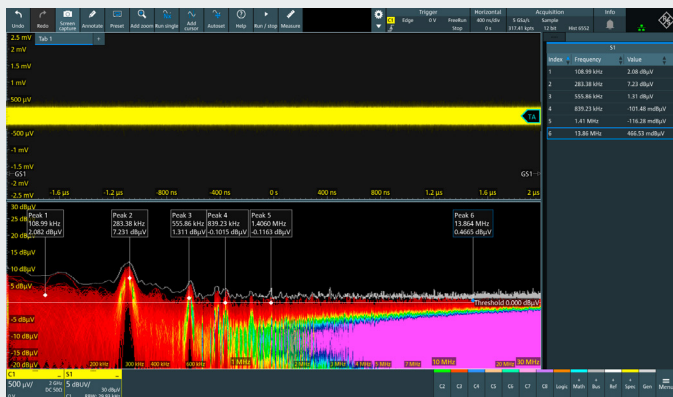
## 超高速スペクトラム収集によりスプリアスイベントに対応

スペクトラム解析には最大値ホールド、最小値ホールド、平均などのスペクトラム演算機能が組み込まれており、テスト中に発生するスペクトラムイベントをトラッキングし続けることができます。これらはテストレーバに求められる重要な機能であり、R&S®MXO 5シリーズに標準で搭載されます。



## EMI検出に最適なセットアップ

組み込み設計のEMIデバッグ専用設計された、コンパクトなR&S®HZ-15 近磁界プローブセットを使用できます。このプローブセットに含まれる最もコンパクトなプローブでは、個々の回路ラインから発生する近傍界エミッションを捕捉できます。R&S®HZ-15は30 MHz~3 GHzの周波数レンジに対応しており、感度は低下するものの30 MHz未満でも使用することができます。オプションのR&S®HZ-16 プリアンプは100 kHz~3 GHzの周波数レンジで20 dBの利得により、必要に応じてさらに感度を向上させます。



# ロジック解析

## 内蔵のロジック解析

すべてのR&S®MXO 5シリーズ オシロスコープには、MSOロジック解析機能が内蔵されています。MSOプローブを追加するだけで、16個のデジタルチャネルを使用できるようになります。ソフトウェアライセンスなしで、R&S®MXO 4またはR&S®MXO 5の異なるオシロスコープでMSOプローブを使用することができます。



## 正確なタイミング関係を表示

オシロスコープのロジックチャンネルは5 Gサンプル/秒で動作して、200 psという高い時間分解能を実現しています。このサンプリングレートの一貫性は、1チャンネル当たり500 Mポイントという膨大なメモリ容量によって広範なタイムベース設定全体で保たれます。ロジックトリガを使用すれば、幅の狭いグリッチや特定のパターンの組み合わせなどの重要なイベントを分離することができます。

## 低速シリアルバスの解析

最新のデバイスでは多くの場合、高速インターフェースが低速制御バスや低速プログラミングバスと共存しています。R&S®MXO5-B1オプションで使用できるデジタルチャネルを調整して、SPIやI<sup>2</sup>Cなどの低速シリアルプロトコルを正確に解析することができます。シリアルバスオプションにより、プロトコルトリガ/デコード用のソースとしてアナログチャンネルまたはロジックチャンネルを使用できます。スタート、アドレス、データなどのプロトコルの細部に焦点を当てることで、シリアルバスイベントを詳細に解析することができます。内蔵ロジック解析から高分解能信号捕捉および低速シリアルバス解析まで実行可能です。



# 革新的なプロトコル処理によるシリアルバスの解析

## デュアルパスプロトコル解析

R&S®MXO 5シリーズで、革新的なプロトコル解析をご利用ください。従来のオシロスコープとは異なり、デュアルパスプロトコル解析により画期的なプロトコルパケットの収集／デコードを実現しています。デュアルパスプロトコル解析では、波形経路用の測定器サンプリングレートを分離して、デコード経路に対して必要なサンプリングレートを自動的に使用します。非常に遅いサンプリングレートやアンダーサンプリングされた波形でも、プロトコルデータを適正にデコードして、エリアジング波形やさらに長い捕捉時間でのデコードに対応できます。



## 大容量メモリにより多くのデータパケットを捕捉

大容量メモリにより、さらに多くのパケットを捕捉できます。R&S®MXO 5シリーズは、最大1 Gポイントのメモリ容量を用いて、原因と結果が離れている可能性がある、長い周期の信号を捕捉します。あらゆる信号の細部はパケット成分との時間相関を維持するため、高速かつ効率的なデバッグが可能です。

Ind...	State	Start	Type	Symbol	Identifi...	D...	Value	Nominal bit rate	Data bit rate
3	Ok	4.1 ms	CBFF-R	EngineStatus	1E5h	2h	—	58.5 kbps	58.5 kbps
4	Ok	5.101 ms	CBFF	EngineStatus	1E5h	2h	2B B4	55.7 kbps	55.7 kbps
5	Ok	6.58 ms	CEFF	NM_Gateway_PowerTrain	630ABC...	4h	18 46 51 B1	52.7 kbps	52.7 kbps
6	Ok	8.78 ms	CEFF-R	Ignition_Info	3B1C002h	4h	—	53.4 kbps	53.4 kbps
7	Form error	10.56 ms	CBFF	DiagResponse_Motor	A2h	4h	70 61 C3 CB	48.5 kbps	48.5 kbps
8	Ok	12.001 ms	Error	—	—	—	—	—	—
9	Ok	12.821 ms	CEFF	EngineData	1234AB...	8h	B5 C1 46 AE A7 29 1E 7F	51.0 kbps	51.0 kbps
10	Ok	15.624 ms	Overload	—	—	—	—	—	—
11	Bit stuffing er...	16.178 ms	CBFF	DiagRequest_Motor	1BCh	3h	01	48.0 kbps	48.0 kbps

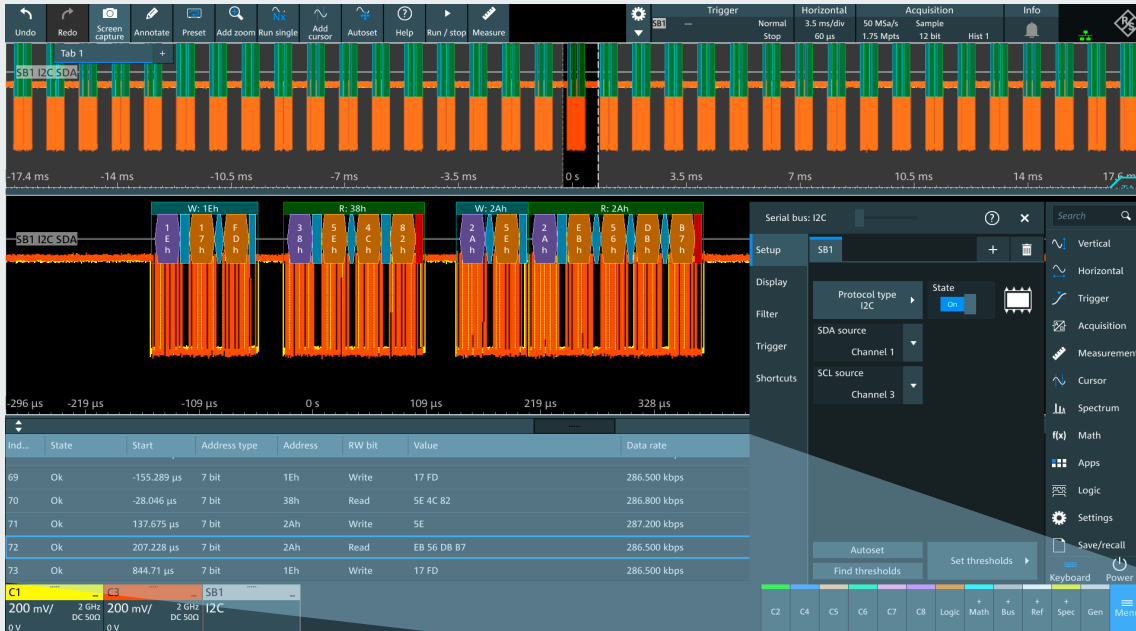
Field	Value	Label	Value
CRC	25270	EngSpeed	49589.000 r...
		IdleRunni...	Running
		EngTemp	90.000 degC
		EngForce	42926.000 N
		PetrolLevel	174.000 l
		Undefined	A7h
		EngPower	77.210 kW
		Undefined	7Fh



## 表示のカスタマイズ

デコードされたレイヤーは、垂直軸／水平軸コントロールノブ、または直感的なタッチスクリーンを用いて縮小したり拡大したりできます。デコードバスを捕捉信号の上に重ねて表示したり別のウィンドウに表示したりと、柔軟な表示が可能です。

R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープで、プロトコル解析の革新的な機能を最大限にご利用ください。デュアルパスプロトコル解析の利用、大容量メモリを用いたより多くのパケット捕捉、表示のカスタマイズにより、解析ワークフローを強化することができます。時代の先を見据えて、シリアルバス解析機能の最適化が図れます。



Ind...	State	Start	Address type	Address	RW bit	Value	Data rate
61	Ok	-2.155 ms	7 bit	1Eh	Write	17 FD	286.500 kbps
62	Ok	-2.028 ms	7 bit	38h	Read	5E 4C 82	286.800 kbps
63	Ok	-1.862 ms	7 bit	2Ah	Write	5E	287.200 kbps
64	Ok	-1.793 ms	7 bit	2Ah	Read	EB 56 DB B7	286.500 kbps
65	Ok	-1.155 ms	7 bit	1Eh	Write	17 FD	286.500 kbps
66	Ok	-1.028 ms	7 bit	38h	Read	5E 4C 82	286.800 kbps
67	Ok	-862.326 μs	7 bit	2Ah	Write	5E	287.200 kbps
68	Ok	-792.772 μs	7 bit	2Ah	Read	EB 56 DB B7	286.500 kbps
69	Ok	-155.289 μs	7 bit	1Eh	Write	17 FD	286.500 kbps
70	Ok	-28.046 μs	7 bit	38h	Read	5E 4C 82	286.800 kbps
71	Ok	137.675 μs	7 bit	2Ah	Write	5E	287.200 kbps
72	Ok	207.228 μs	7 bit	2Ah	Read	EB 56 DB B7	286.500 kbps
73	Ok	844.71 μs	7 bit	1Eh	Write	17 FD	286.500 kbps
74	Ok	971.953 μs	7 bit	38h	Read	5E 4C 82	286.800 kbps
75	Ok	1.138 ms	7 bit	2Ah	Write	5E	287.200 kbps

Ind...	Value	Ack start	Ack bit
1	EBh	268.271 μs	Ack
2	56h	301.195 μs	Ack
3	DBh	334.149 μs	Ack
4	B7h	367.148 μs	Nack

## トリガ／デコードパッケージ

オプション	説明	バス
R&S®MXO5-K510	低速シリアルバス	I <sup>2</sup> C/SPI/RS-232/RS-422/RS-485/UART
R&S®MXO5-K520	車載用バス	CAN/CAN FD/CAN XL/LIN

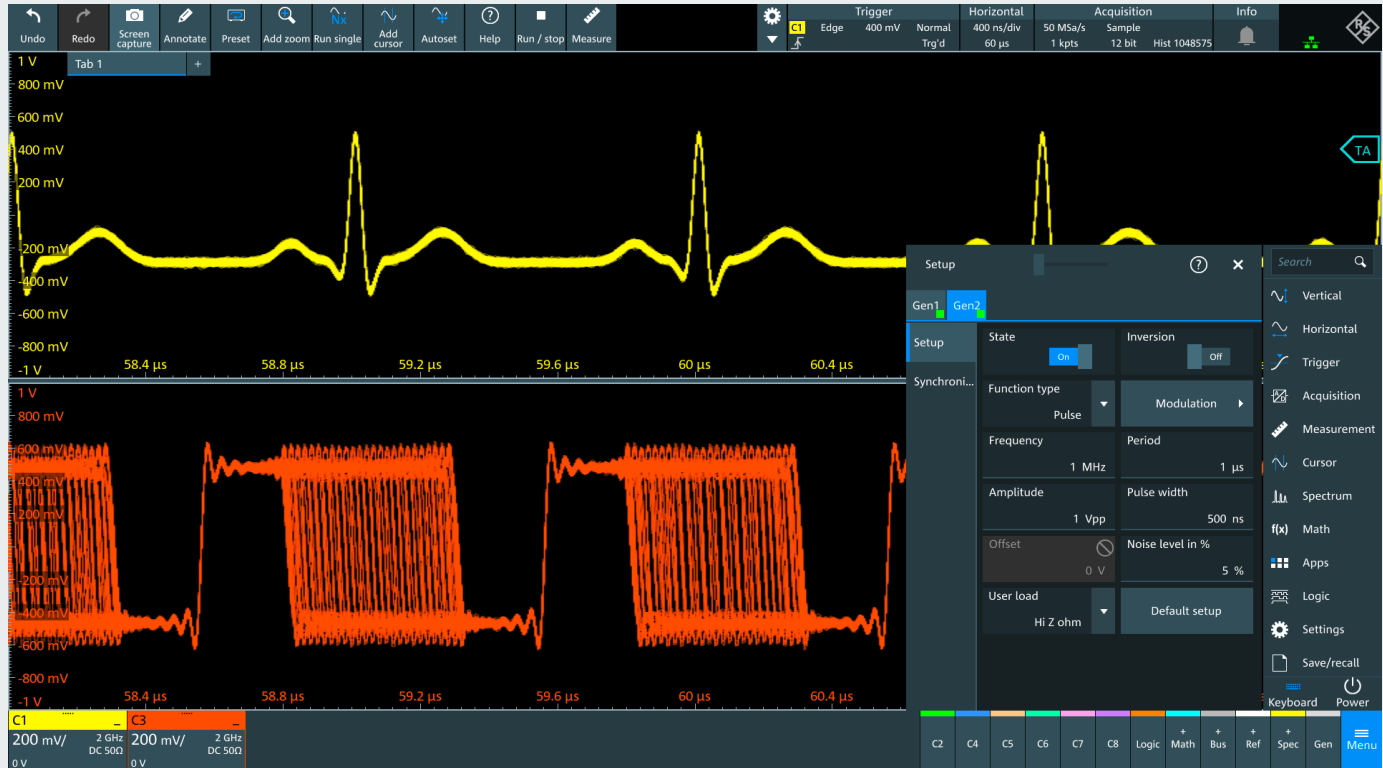
# 汎用的な内蔵任意波形発生器

## 2チャンネルの波形発生器を内蔵

R&S®MXO5-B6オプションを搭載すれば、内蔵の2チャンネル、100 MHz任意波形発生器を存分に活用できます。コンパクトで柔軟な設定が可能な本ソリューションは汎用性に優れているので、ハードウェアのプロトタイプ作成から学生実験や教育用途での使用まで、さまざまなアプリケーションに対応可能です。625 Mサンプル/秒のサンプリングレートと16ビットの分解能を備えたこの発生器は、ファンクションジェネレーターまたは変調発生器として、信頼性の高い性能と正確な制御を実現しています。

## 幅広い波形と変調方式

多様な波形を被試験デバイスにステミュラス信号として入力可能です。正弦波、方形波、パルス波、ランプ波、三角波、カーディナルサイン (sinc) 波、任意波形、およびノイズ波形の中から選択できます。さらに、各波形の周波数、振幅、オフセット、ノイズなどのパラメータを容易にカスタマイズして、特定のニーズに合わせてステミュラス信号を調整できます。ニーズに対応する内蔵の任意波形発生機能をご活用ください。変調機能を利用して高度な信号バリエーションを探求することができます。



## 任意波形発生器の仕様

アナログ出力	2チャンネル
帯域幅	1 MHz~100 MHz
振幅	高インピーダンス: 20 mV~10 V (ピークツーピーク)、 50 Ω: 10 mV~5 V (ピークツーピーク)
任意波形長	1サンプル~312.5 Mサンプル
サンプリングレート	625 Mサンプル/秒
垂直軸分解能	16ビット
動作モード	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ファンクション/任意波形発生器 (DC、正弦波、方形波/パルス波、三角波、ランプ波、逆ランプ波、sinc波、任意波形)</li> <li>▶ 変調 (AM、FM、FSK、PWM)</li> <li>▶ 周波数掃引</li> <li>▶ ノイズ</li> </ul>

# 周波数応答解析 (ボード線図プロット)

## 低周波数応答解析の簡素化

R&S®MXO5-K36 周波数応答解析 (FRA) オプションを搭載すれば、低周波数応答解析を短時間で実行できます。パッシブフィルターや増幅回路など、さまざまな電子デバイスの周波数応答を容易に評価できます。スイッチング電源の制御ループ応答 (CLR) や電源電圧変動除去比 (PSRR) も正確に測定可能です。

FRAオプションは、オシロスコープの内蔵波形発生器を使用して、10 mHz~100 MHzのステミュラス信号を作成します。オシロスコープは、各テスト周波数で被試験デバイスの出力信号とステミュラス信号の比を測定し、ログスケールで利得/位相を正確にプロットします。これにより、デバイスの動作に関する有益な情報を得ることができます。

## 機能およびファンクションの強化

### 振幅プロファイルによるS/N比の向上

R&S®MXO5-K36には、ユーザーが設定できる、発生器からの振幅出力レベルをプロファイルする機能があります。この機能は、さまざまな周波数レンジでのS/N比を最適化して、高品質のCLR測定およびPSRR測定を確保します。

### 分解能の向上とマーカーのサポート

1ディケード当たりのポイント数をユーザー定義して、特定の要件に応じて分解能と掃引時間を調整可能です。トレース上のマーカーはテーブルのエントリーと関連しているため、自動配置機能により、位相マージンとゲインマージンを容易に特定することができます。

### タイムドメインの平行表示

周波数ドメインに合わせてタイムドメインをモニターすることで、知見を深めることができます。ボード線図だけでは注入信号によって生じた測定の歪みやエラーを検出することは困難ですが、これを特定することができます。



### 測定結果テーブル

測定結果テーブルでは、周波数、利得、位相シフトなど、各測定ポイントに関する包括的な情報を短時間で確認できます。スクリーンショットやテーブルの結果、またはその両方をUSBデバイスに保存して、レポート作成や効率的な資料作成のために利用することが可能です。

### 校正およびセットアップ

FRAの校正機能は、パッシブプローブを使用するときに測定セットアップを最適化して確度を向上させるために役立ちます。校正データを保存すれば、今後の繰り返し測定向けのセットアップに使用できます。

## 幅広いプローブポートフォリオによる正確な特性評価

正確なCLR/PSRR特性評価のためには、適切なプローブを選択する必要があります。R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープには、低ノイズのR&S®RT-ZP1X 38 MHz帯域幅1:1パッシブプローブが推奨されます。このプローブは減衰エラーを最小限に抑え、 $V_{in}$ および $V_{out}$ のピークツーピーク振幅が低い場合でも最高のS/N比を実現します。

### R&S®MXO5-K536 周波数応答解析オプション

注記: R&S®MXO5-B6はFRAアプリケーションの前提条件です。

周波数レンジ	10 mHz~100 MHz
振幅モード	固定または振幅プロファイル
振幅レベル	10 mV~10 V (高インピーダンス) 5 mV~5 V (50 Ω)
テストポイント	ディケードあたり10ポイント~500ポイント



# 幅広いプローブポートフォリオ

## 最適なプローブによる測定

R&S®MXO 5 オシロスコープには、チャンネル数に対応する700 MHzパッシブプローブが標準で付属しています。他のプローブが必要な場合は、高品質のパッシブ/アクティブプローブで構成されるローデ・シュワルツの包括的なポートフォリオから適切なものを選択してください。



### パワー測定のための広範囲のポートフォリオ

パワー測定用プローブのポートフォリオとして、 $\mu\text{A}$ から $\text{kA}$ まで、 $\mu\text{V}$ から $\text{kV}$ までのさまざまな電圧/電流範囲に対応したアクティブプローブとパッシブプローブが用意されています。また、DCパワーレールの小さい歪みや散発的な歪みを検出するためのパワーレール専用プローブも提供されています。高電圧差動プローブでは、アイソレートされたフローティング測定が可能です。

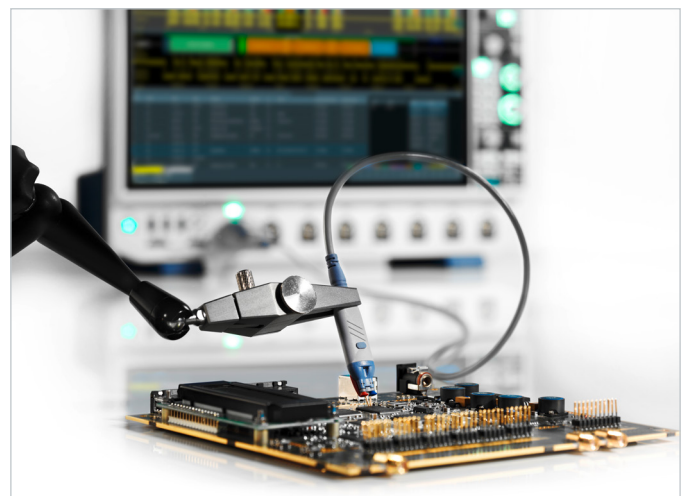
### 高電圧差動プローブ

R&S®RT-ZHDシリーズ高電圧差動プローブは、200 MHzの帯域幅により、広い周波数レンジにわたって優れた共通モード除去比 (CMRR) を実現しており、最大6,000 Vまでのピーク電圧を安全に測定することができます。ノイズが低いため、グラウンド基準があるスイッチングパワー解析に最適なプローブです。

### ProbeMeterとマイクロボタンによる容易な制御

当社のアクティブプローブはマイクロボタンを備えており、これはプローブチップに巧妙に配置されています。実行/停止、自動設定、オフセット調整などのさまざまな機能をマイクロボタンに割り当てて、プローブ本体からオシロスコープを直接制御することができます。

ローデ・シュワルツの多くのアクティブプローブは、精度をさらなる高水準に引き上げるためのR&S®ProbeMeterテクノロジーを搭載しています。プローブは0.1%という優れた確度により、信頼性が高く信頼に値する測定を確保します。ローデ・シュワルツが設計したプローブにおいては、通常、温度ドリフト、フィルター、操作性が非常に優れています。測定が容易になり、自信を持って正確な結果を取得することができます。



ローデ・シュワルツは、あらゆるプローブニーズに対応した幅広いプローブポートフォリオを提供しています。

▶ 詳細については、製品カタログ:『プローブとアクセサリ - ローデ・シュワルツのオシロスコープ用』(PD 3606.8866.12)を参照してください。



**パッシブプローブ (標準付属品)**  
(38 MHz~700 MHz)  
R&S®RT-ZP11、R&S®RT-ZP1X

パッシブプローブは、ローデ・シュワルツのすべてのオシロスコープに標準で付属しています。幅広いアプリケーションに使用できる低コストの汎用プローブです。



**パッシブ広帯域プローブ**  
(8 GHz)  
R&S®RT-ZZ80

これらは、低インピーダンスライン上の高速信号を測定する際に、アクティブプローブの代わりに低コストで強力な測定手段として使用できます。きわめて低い入力容量、低ノイズ、高リニアリティーを特長としています。



**アクティブシングルエンド広帯域プローブ**  
(1 GHz~6 GHz)  
R&S®RT-ZS10L、R&S®RT-ZS10E、R&S®RT-ZS10、  
R&S®RT-ZS20、R&S®RT-ZS30、R&S®RT-ZS60

非常に広いダイナミックレンジ、極めて小さいオフセット/利得誤差、適切なアクセサリを備えたこれらのプローブは、ローデ・シュワルツのオシロスコープに最適なプローブです。



**アクティブ差動広帯域プローブ**  
(1 GHz~4.5 GHz)  
R&S®RT-ZD10、R&S®RT-ZD20、R&S®RT-ZD30、  
R&S®RT-ZD40およびR&S®RT-ZA15 外部アッテネータ

フラットな周波数応答と、高い入力インピーダンスと小さい入力容量の組み合わせにより、DUTへの負荷を小さく抑えながら、差動信号の精密な測定を実行できます。プローブ帯域幅全域のCMMRは、高い干渉免疫性を備えています。



**モジュラー広帯域プローブ**  
(1.5 GHz~16 GHz)  
R&S®RT-ZM15、R&S®RT-ZM30、R&S®RT-ZM60、  
R&S®RT-ZM90、R&S®RT-ZM130、R&S®RT-ZM160

現在のプロービング要件では、技術的に高度でありながら扱いやすいソリューションが求められています。プロービングソリューションにはさまざまな種類があり、広いプローブ帯域幅およびダイナミックレンジと、小容量性負荷が必要な場合にも最適です。



**パワーレール・プローブ**  
(2 GHzおよび4 GHz)  
R&S®RT-ZPR20、R&S®RT-ZPR40

これらのプローブは、広い帯域幅と高い感度を備えながら、きわめて低いノイズと非常に大きいオフセットを実現しているため、パワーレールの特性評価に最適なツールです。内蔵の高精度DC電圧計 (R&S®ProbeMeter) により、DC電圧を即座に測定できます。



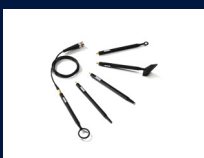
**高電圧プローブ**  
(100 MHz~400 MHz、  
±750 V~±6,000 V)  
R&S®RT-ZH03、R&S®RT-ZH10、R&S®RT-ZH11、  
R&S®RT-ZD01、R&S®RT-ZHD07、R&S®RT-ZHD15、  
R&S®RT-ZHD16、R&S®RT-ZHD60

ローデ・シュワルツの高電圧プローブのポートフォリオには、最大6000 V (ピーク) の電圧に対応するパッシブシングルエンドプローブとアクティブ差動プローブが含まれます。さまざまなモデルにより、CAT IVまでの測定が可能です。差動プローブは、広い帯域幅にわたって優れた共通モード除去比を示します。



**電流プローブ**  
(20 kHz~120 MHz、±1 mA~±2,000 A)  
R&S®RT-ZC02、R&S®RT-ZC03、R&S®RT-ZC05B、  
R&S®RT-ZC10、R&S®RT-ZC10B、R&S®RT-ZC15B、  
R&S®RT-ZC20、R&S®RT-ZC20B、R&S®RT-ZC30、  
R&S®RT-ZC31

ローデ・シュワルツの電流プローブでは、DCおよびAC電流の正確な測定を、回路に影響を与えずに実行できます。1 mA~2000 Aの範囲の電流と、帯域幅120 MHzまでに対応したさまざまなモデルが用意されています。電流プローブは、外部電源のためのローデ・シュワルツ・プローブインタフェースまたはBNCコネクタと一緒に使用できます。



**EMC近磁界プローブ**  
(30 MHz~3 GHz)  
R&S®HZ-15、R&S®HZ-17

強力なE/H近磁界プローブ (周波数レンジ 30 MHz~3 GHz、オプションでプリアンプが使用可能) を使用すれば、R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープのアプリケーション範囲をEMIデバッグにまで広げることができます。

# その他の特長...

## ニーズに合わせて進化するオシロスコープ

### ニーズに合せた拡張:ソフトウェアベースの簡単なアップグレード

R&S®MXO 5シリーズは、ニーズの進化に適応します。帯域幅アップグレード、シリアルプロトコルのトリガ/デコード、メモリの増強、周波数応答解析オプションなどの必要なソフトウェアライセンスをインストールするだけで、柔軟に対応できます。波形発生器は内蔵されているので、ソフトウェアライセンスを用いてアクティブにするだけです。MSOロジック解析は、ロジックプローブをアクティブにするだけで実行できます。帯域幅はソフトウェアライセンスで2 GHzまでアップグレード可能なので、後付けがとても簡単です。

### 定期的なファームウェアアップデート

定期的なファームウェアアップデートにより、R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープに新しい機能が追加されます。最新のファームウェアバージョンは、[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)からダウンロードできます。インストールには、USBストレージデバイスまたはLAN接続を使用します。

### 安全な持ち運びと容易なラックへの取り付け

R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープにはさまざまな種類の保管/運搬用アクセサリが用意されているため、安全に保護しながら簡単に持ち運ぶことができます。ラックマウントキットを使用すれば、統合環境にオシロスコープを容易に設置できます。

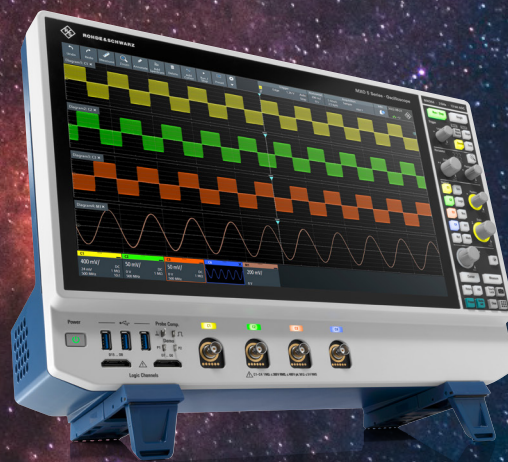
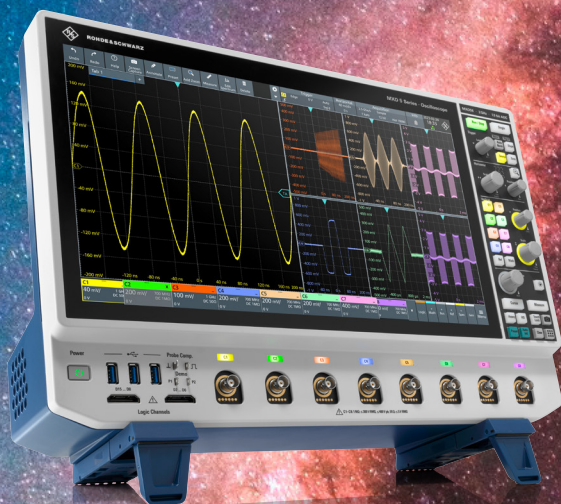
アクセサリ	
フロントカバー	R&S®MXO5-Z1
ソフトケース	R&S®MXO5-Z3
運搬用ケース、トrolley機能付き	R&S®MXO5-Z4
VESAマウントインターフェース	R&S®MXO5-Z7
19インチラックマウントキット	R&S®ZZA-MXO5





# 新たな課題に向けた進化

... 全体像と  
あらゆる詳細情報を表示 ...





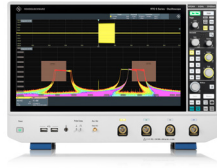
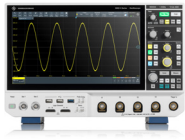
# オシロスコープポートフォリオ



	R&S®RTH1000	R&S®RTC1000	R&S®RTB2000	R&S®RTM3000
<b>垂直軸システム</b>				
帯域幅 <sup>1)</sup>	60/100/200/350/500 MHz	50/70/100/200/300 MHz	70/100/200/300 MHz	100/200/350/500 MHz/1 GHz
チャンネル数	2+DMM/4	2	2/4	2/4
ADC分解能、システムアーキテクチャー	10ビット、16ビット	8ビット、16ビット	10ビット、16ビット	10ビット、16ビット
V/div, 1 MΩ	2 mV~100 V	1 mV~10 V	1 mV~5 V	500 μV~10 V
V/div, 50 Ω	–	–	–	500 μV~1 V
<b>水平軸システム</b>				
1チャンネルあたりのサンプリングレート (Gサンプル/秒)	1.25 (4チャンネルモデル)、2.5 (2チャンネルモデル)、5 (全チャンネルインターリーブ)	1、2 (2チャンネルインターリーブ)	1.25、2.5 (2チャンネルインターリーブ)	2.5、5 (2チャンネルインターリーブ)
最大メモリ (各チャンネル、1つのチャンネルがアクティブ)	125 k ポイント (4チャンネルモデル)、250 k ポイント (2チャンネルモデル)、500 k ポイント	1 Mポイント、2 Mポイント	10 Mポイント、20 Mポイント	40 Mポイント、80 Mポイント
セグメントメモリ	標準、50 Mポイント	–	オプション、320 Mポイント	オプション、400 Mポイント
捕捉レート (波形/秒)	50,000	10,000	50,000 (高速セグメントメモリモードでは300,000 <sup>2)</sup> )	64,000 (高速セグメントメモリモードでは2,000,000 <sup>2)</sup> )
<b>トリガ</b>				
タイプ	デジタル	アナログ	アナログ	アナログ
感度	–	–	>2 div (1 mV/div)	>2 div (1 mV/div)
<b>ミックスド・シグナル・オプション (MSO)</b>				
デジタルチャンネルの数 <sup>1)</sup>	8	8	16	16
<b>解析</b>				
マスク試験	許容マスク	許容マスク	許容マスク	許容マスク
演算機能	基本	基本	基本 (演算の組み合わせ)	基本 (演算の組み合わせ)
シリアル・プロトコル・トリガ/デコード <sup>1)</sup>	I <sup>2</sup> C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN、LIN、CAN FD、SENT	I <sup>2</sup> C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN/LIN	I <sup>2</sup> C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN/LIN	I <sup>2</sup> C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN、LIN、I <sup>2</sup> S、MIL-STD-1553、ARINC429
アプリケーション <sup>1)、2)</sup>	高分解能周波数カウンター、高度なスペクトラム解析、高調波解析、ユーザースクリプト作成機能	デジタル電圧計 (DVM)、コンポジットテスタ、高速フーリエ変換 (FFT)	デジタル電圧計 (DVM)、高速フーリエ変換 (FFT)、周波数応答解析	パワー、デジタル電圧計 (DVM)、スペクトラム解析およびスペクトログラム、周波数応答解析
コンプライアンステスト <sup>1)、2)</sup>	–	–	–	–
<b>ディスプレイおよび操作</b>				
サイズおよび解像度	7インチタッチスクリーン、800×480ピクセル	6.5インチ、640×480ピクセル	10.1インチタッチスクリーン、1280×800ピクセル	10.1インチタッチスクリーン、1280×800ピクセル
<b>一般仕様</b>				
寸法 (W×H×D、mm)	201×293×74	285×175×140	390×220×152	390×220×152
重さ (kg)	2.4	1.7	2.5	3.3
バッテリー	リチウムイオン、4時間以上の使用が可能	–	–	–

<sup>1)</sup> アップグレード可能です。

<sup>2)</sup> オプションが必要です。



R&S®MXO 4	R&S®MXO 5	R&S®RTO6	R&S®RTP
200/350/500 MHz/1/1.5 GHz	100/200/350/500 MHz/1 GHz/2 GHz	600 MHz/1/2/3/4/6 GHz	4/6/8/13/16 GHz
4	4/8	4	4
12ビット、18ビット	12ビット、18ビット	8ビット、16ビット	8ビット、16ビット
500 μV~10 V	500 μV~10 V	1 mV~10 V (HDモード:500 μV~10 V)	
500 μV~1 V	500 μV~1 V	1 mV~1 V (HDモード:500 μV~1 V)	2 mV~1 V (HDモード:1 mV~1 V)
2.5、5 (2チャンネルインターリーブ)	4チャンネルで5、8チャンネルで2.5 (2チャンネルインターリーブ)	10、20 (4 GHzおよび6 GHzモデルでは2チャンネルインターリーブ)	20、40 (2チャンネルインターリーブ)
標準:400 Mポイント 最大アップグレード:800 Mポイント <sup>2)</sup>	標準:500 Mポイント 最大アップグレード:1 Gポイント <sup>2)</sup>	標準:200 Mポイント/800 Mポイント 最大:1 Gポイント/2 Gポイント	標準:100 Mポイント/400 Mポイント 最大:3 Gポイント
標準:10,000セグメント、 オプション:1,000,000セグメント	標準:10,000セグメント、 オプション:1,000,000セグメント	標準	標準
>4500000	>4500,000 (4チャンネル)	1,000,000 (ウルトラセグメント・メモリ・モードでは 2,500,000)	750,000 (ウルトラセグメント・メモリ・モードでは 3,200,000)
デジタル	デジタル	デジタル (ゾーントリガを含む)	高度なトリガ (ゾーントリガを含む)、リアルタイムデ ィエンベディングに対応したデジタルトリガ (14種の トリガタイプ) <sup>2)</sup> 、8/16 Gbps CDR (クロック・データ・ リカバリー) による高速シリアル・パターン・トリガ <sup>2)</sup>
0.0001 div、全帯域幅、ユーザー制 御可能	0.0001 div、全帯域幅、ユーザー制 御可能	0.0001 div、全帯域幅、ユーザー制御可能	0.0001 div、全帯域幅、ユーザー制御可能
16	16	16	16
基本 (演算の組み合わせ)	基本 (演算の組み合わせ)	ユーザーが設定可能、ハードウェアベース 高度 (数式エディター、Pythonインタフェース)	ユーザーが設定可能、ハードウェアベース 高度 (数式エディター、Pythonインタフェース)
I <sup>2</sup> C、SPI、UART/RS-232/RS-422/ RS-485、CAN、CAN FD、CAN XL、LIN	I <sup>2</sup> C、SPI、UART/RS-232/RS-422/ RS-485、CAN、CAN FD、CAN XL、LIN	I <sup>2</sup> C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN、 LIN、I <sup>2</sup> S、MIL-STD-1553、ARINC 429、FlexRay™、 CAN-FD、MIPI RFFE、USB 2.0/HVIC、MDIO、 8b10b、イーサネット、マンチェスター、NRZ、 SENT、MIPI D-PHY、SpaceWire、MIPI M-PHY/ UniPro、CXPI、USB 3.1 Gen 1、USB-SSIC、 PCIe 1.1/2.0、USB電源供給、車載イーサネット 100/1000BASE-T1	I <sup>2</sup> C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、SENT、 CAN、LIN、CAN FD、MIL-STD-1553、ARINC 429、 SpaceWire、USB 2.0/HVIC/PD、USB 3.1 Gen 1/ Gen 2/SSIC、PCIe 1.1/2.0/3.0、8b10b、 MIPI RFFE、MIPI D/M-PHY/UniPro、車載イ ーサネット100/1000BASE-T1、イーサネット 10/100BASE-TX、MDIO、Manchester、NRZ
パワー、デジタル電圧計 (DVM)、周波 数応答解析	パワー、周波数応答解析	パワー、高度なスペクトラム解析およびスペクトログラ ム、ジッタ/ノイズ分離、クロック・データ・リカ バリー (CDR)、I/Qデータ、RF解析 (R&S®VSE)、デ ィエンベディング、TDR/TDT解析	高度なスペクトラム解析およびスペクトログラ ム、ジッタ/ノイズ分離、リアルタイムディエンベ ディング、TDR/TDT解析、I/QデータおよびRF解析 (R&S®VSE)、高度なアイダイアグラム
-		データシート (PD 5216.1640.22) を参照	データシート (PD 3683.5616.22) を参照
13.3インチタッチスクリーン、 1920×1080ピクセル (フルHD)	15.6インチタッチスクリーン、 1920×1080ピクセル (フルHD)	15.6インチタッチスクリーン、 1920×1080ピクセル (フルHD)	13.3インチタッチスクリーン、 1920×1080ピクセル (フルHD)
414×279×162	445×314×154	450×315×204	441×285×316
6	9	10.7	18
-	-	-	-



# ベースユニットの仕様

## 垂直軸システム:アナログチャンネル

入力チャンネル		4チャンネルまたは8チャンネル
入力インピーダンス		50 Ω±1.5%、 1 MΩ ± 1%    12 pF (実測)
アナログ帯域幅 (-3 dB)	R&S®MXO 54, 4チャンネル測定器	
	入力インピーダンス50 Ω	
	R&S®MXO 5	≥350 MHz
	R&S®MXO 5 (B245オプション搭載)	≥500 MHz
	R&S®MXO 5 (B2410オプション搭載)	≥1 GHz
	R&S®MXO 5 (B2420オプション搭載)	≥2 GHz <sup>1)</sup>
	入力インピーダンス1 MΩ, 4チャンネル	
	R&S®MXO 5	≥350 MHz (実測)
	R&S®MXO 5 (B245オプション搭載)	≥500 MHz (実測)
	R&S®MXO 5 (B2410オプション搭載)	≥700 MHz (実測) <sup>2)</sup>
	R&S®MXO 5 (B2420オプション搭載)	≥700 MHz (実測) <sup>2)</sup>
	R&S®MXO 58, 8チャンネル測定器	
	入力インピーダンス50 Ω	
	R&S®MXO 5	≥100 MHz
	R&S®MXO 5 (B282搭載)	≥200 MHz
	R&S®MXO 5 (B283搭載)	≥350 MHz
	R&S®MXO 5 (B285オプション搭載)	≥500 MHz
	R&S®MXO 5 (B2810オプション搭載)	≥1 GHz
	R&S®MXO 5 (B2820オプション搭載)	≥2 GHz <sup>3)</sup>
	入力インピーダンス1 MΩ, 4チャンネル	
	R&S®MXO 5	≥100 MHz (実測)
	R&S®MXO 5 (B282搭載)	≥200 MHz
	R&S®MXO 5 (B283搭載)	≥350 MHz
	R&S®MXO 5 (B285オプション搭載)	≥500 MHz (実測)
	R&S®MXO 5 (B2810オプション搭載)	≥700 MHz (実測) <sup>2)</sup>
	R&S®MXO 5 (B2820オプション搭載)	≥700 MHz (実測) <sup>2)</sup>
帯域幅制限	最大-1.5 dB、最小-4 dB	2 GHz、1 GHz、500 MHz、350 MHz、200 MHz、 100 MHz、50 MHz、20 MHz (実測)
立ち上がり/立ち下がり時間 (理論値)	10%~90% (50 Ω)	
	R&S®MXO 54, 4チャンネル測定器	
	R&S®MXO 5	<1.75 ns
	R&S®MXO 5 (B245オプション搭載)	<700 ps
	R&S®MXO 5 (B2410オプション搭載)	<350 ps
	R&S®MXO 5 (B2420オプション搭載)	<175 ps
	R&S®MXO 58, 8チャンネル測定器	
	R&S®MXO 5	<3.5 ns
	R&S®MXO 5 (B282搭載)	<1.75 ns
	R&S®MXO 5 (B283搭載)	<1 ns
	R&S®MXO 5 (B285オプション搭載)	<700 ps
	R&S®MXO 5 (B2810オプション搭載)	<350 ps
	R&S®MXO 5 (B2820オプション搭載)	<234 ps
垂直軸分解能		12ビット、 18ビット (高分解能(HD)モード)
入力感度	50 Ω	0.5 mV/div~3 V/div、 すべての入力感度でアナログ帯域幅全体をサポート
	1 MΩ	0.5 mV/div~10 V/div、 すべての入力感度でアナログ帯域幅全体をサポート

<sup>1)</sup> 5 Gサンプル/秒のリアルタイムサンプリングレート、インターリーブモードにて2 GHzのアナログ帯域幅。

<sup>2)</sup> R&S®RT-ZP11 パッシブプローブ使用時。

<sup>3)</sup> チャンネル5~8がオフのとき、5 Gサンプル/秒のリアルタイムサンプリングレートでインターリーブモード時のみ2 GHzのアナログ帯域幅。

## 垂直軸システム:アナログチャンネル

DCゲイン精度	オフセットおよび位置を0 Vに設定、セルフアライメント後	
	入力感度 > 5 mV/div	±1%フルスケール
	入力感度 ≤ 5 mV/div ~ ≥ 1 mV/div	±1.5%フルスケール
	入力感度 500 μV/div	±2.5%フルスケール
入力カップリング	50 Ω	DC
	1 MΩ	DC、AC
最大入力電圧	50 Ω	5 V (RMS)、30 V (V <sub>p</sub> )
	1 MΩ	300 V (RMS)、400 V (V <sub>p</sub> )、 250 kHzより上では20 dB/decadeで5 V (RMS) まで ディレーティング
	1 MΩ (R&S®RT-ZP11 パッシブプローブ)	400 V (RMS)、1650 V (V <sub>p</sub> )、 300 V (RMS) CAT II、 ディレーティングと詳細については、R&S®RT-Zxx 標 準プローブ (PD 3607.3851.22) の仕様を参照
位置範囲		±5 div
オフセット範囲 (50 Ω)	入力感度	
	120 mV/div ~ 3 V/div	±(15 V - 入力感度 × 位置)
	33 mV/div ~ < 120 mV/div	±(7 V - 入力感度 × 位置)
オフセット範囲 (1 MΩ)	入力感度	
	800 mV/div ~ 10 V/div	±200 V
	80 mV/div ~ < 800 mV/div	±50 V
オフセット精度	0.5 mV/div ~ < 33 mV/div	±(2 V - 入力感度 × 位置)
		±(0.35% ×  正味オフセット  + 0.5 mV + 0.1 div × 入力感度) (正味オフセット = オフセット - 位置 × 入力感度)
		±(DC利得精度 ×  読み値 - 正味オフセット  + オ フセット精度)
DC測定精度	高分解能 (HD) モード、波形アベレージング、または 両方を組み合わせて使用して測定ノイズを十分に抑 制した後	
チャンネル間アイソレーション (各チャンネル、同じ入力 感度)	測定器帯域幅内の入力周波数	> 60 dB (1:1000)

### RMSノイズフロア<sup>4)</sup>

50 Ω (実測)	入力感度	アナログ帯域幅 (-3 dB)					
		100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz	2 GHz
	0.5 mV/div	19 μV	26 μV	33 μV	39 μV	66 μV	111 μV
	1 mV/div	24 μV	33 μV	42 μV	51 μV	85 μV	141 μV
	2 mV/div	25 μV	35 μV	44 μV	53 μV	89 μV	146 μV
	5 mV/div	34 μV	46 μV	59 μV	71 μV	116 μV	182 μV
	10 mV/div	66 μV	89 μV	115 μV	138 μV	226 μV	350 μV
	20 mV/div	134 μV	181 μV	233 μV	280 μV	461 μV	713 μV
	50 mV/div	324 μV	436 μV	563 μV	677 μV	1.12 mV	1.78 mV
	100 mV/div	610 μV	815 μV	1.05 mV	1.26 mV	2.08 mV	3.25 mV
	200 mV/div	1.26 mV	1.69 mV	2.17 mV	2.60 mV	4.31 mV	6.74 mV
	500 mV/div	4.21 mV	5.54 mV	6.94 mV	8.21 mV	12.93 mV	18.63 mV
	1 V/div	6.88 mV	9.20 mV	11.71 mV	14.02 mV	22.57 mV	32.89 mV
	2 V/div	11.45 mV	15.21 mV	19.45 mV	23.21 mV	37.85 mV	54.59 mV
	3 V/div	15.77 mV	20.78 mV	26.54 mV	31.71 mV	51.80 mV	73.68 mV

<sup>4)</sup> 500 MHz以下の帯域幅に対してHDモードオン時。

1 M $\Omega$ (実測)	入力感度	アナログ帯域幅 (-3 dB)				
		100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz	700 MHz
	0.5 mV/div	35 $\mu$ V	40 $\mu$ V	46 $\mu$ V	54 $\mu$ V	85 $\mu$ V
	1 mV/div	36 $\mu$ V	42 $\mu$ V	49 $\mu$ V	57 $\mu$ V	89 $\mu$ V
	2 mV/div	38 $\mu$ V	45 $\mu$ V	54 $\mu$ V	64 $\mu$ V	101 $\mu$ V
	5 mV/div	47 $\mu$ V	58 $\mu$ V	77 $\mu$ V	92 $\mu$ V	141 $\mu$ V
	10 mV/div	68 $\mu$ V	89 $\mu$ V	126 $\mu$ V	152 $\mu$ V	229 $\mu$ V
	20 mV/div	120 $\mu$ V	161 $\mu$ V	235 $\mu$ V	285 $\mu$ V	428 $\mu$ V
	50 mV/div	297 $\mu$ V	401 $\mu$ V	592 $\mu$ V	719 $\mu$ V	1.08 mV
	100 mV/div	678 $\mu$ V	892 $\mu$ V	1.25 mV	1.47 mV	2.16 mV
	200 mV/div	1.21 mV	1.62 mV	2.33 mV	2.77 mV	4.09 mV
	500 mV/div	2.88 mV	3.88 mV	5.68 mV	6.76 mV	10.01 mV
	1 V/div	6.11 mV	8.08 mV	11.54 mV	13.56 mV	18.51 mV
	2 V/div	11.42 mV	15.20 mV	22.04 mV	25.98 mV	35.39 mV
	5 V/div	29.10 mV	38.75 mV	56.46 mV	66.60 mV	90.40 mV
	10 V/div	44.33 mV	58.62 mV	85.77 mV	101.12 mV	137.86 mV

## 垂直軸システム: デジタルチャンネル

入力チャンネル		16個の論理チャンネル (D0~D15)
入力チャンネルの配置		ロジックプローブ2本 (各8チャンネル)。ロジックプローブへのチャンネル (D0~D7およびD8~D15) の割り当てはプローブ上に表示
入力インピーダンス		100 k $\Omega$ $\pm$ 2%    4 pF (実測) (プローブチップで)
最大入力周波数	最小入力電圧スイングとヒステリシスを設定した信号: ノーマル	400 MHz (実測値)
最大入力電圧		$\pm$ 40 V ( $V_p$ )
最小入力電圧スイング		500 mV ( $V_{pp}$ ) (実測)
しきい値グループ		D0~D3, D4~D7, D8~D11, D12~D15
しきい値レベル	範囲	25 mVステップで $\pm$ 8 V
	定義済み	CMOS 5.0 V, CMOS 3.3 V, CMOS 2.5 V, TTL, ECL, PECL, LVPECL
しきい値確度	$\pm$ 4 Vの間のしきい値レベル	$\pm$ (100 mV + しきい値設定の3%)
コンパレーターヒステリシス		ノーマル、ロバスト、最大

## 水平軸システム

タイムベース範囲		200 ps/div~10,000 s/divで選択可能、1 div当たりの時間は範囲内の任意の値に設定可能
デスクュー範囲 (チャンネルデスクュー)	アナログチャンネル間 デジタルチャンネル間	$\pm$ 100 ns $\pm$ 100 ns
基準位置		測定表示領域の0~100%
水平軸位置範囲 (トリガオフセット範囲)	最大 最小	+ (メモリ長/現在のサンプリングレート) -5000 s
モード		ノーマル
チャンネル間スキュー	アナログチャンネル間 デジタルチャンネル間	<100 ps (実測) <500 ps (実測)
タイムベース確度	納入/校正後 (+23°C) 校正間隔中	$\pm$ 0.2 ppm $\pm$ 1 ppm
デルタ時間精度	同じ収集およびチャンネルでの同じ2つのエッジ間の時間誤差に相当。5 divよりも大きい信号振幅に対して、測定しきい値の設定は50%、垂直軸利得は10 mV/div以上、立ち上がり時間は4サンプリング周期以内で、波形をリアルタイムモードで収集した場合	$\pm$ (0.20/リアルタイムサンプリングレート + タイムベース確度 $\times$  読み値 ) (ピーク) (実測)



データ捕捉システム		
サンプリングレート	アナログチャンネル(リアルタイム)	4チャンネルで最大5 Gサンプル/秒、 8チャンネルで最大2.5 Gサンプル/秒
	アナログチャンネル(補間)	最大5 Tサンプル/秒、
	デジタルチャンネル	各チャンネル最大5 Gサンプル/秒
波形収集レート	最大	>4500000波形/秒
トリガ再アームিং時間	最小	<21 ns
メモリ長 <sup>5)</sup>	標準	
	アナログチャンネルのみ	R&S®MXO 58、8チャンネル測定器: 最大500 Mポイント(8チャンネル動作時) (シングル捕捉) 最大500 Mポイント(4チャンネル動作時) (連続動作) R&S®MXO 54、4チャンネル測定器: 最大500 Mポイント(シングル捕捉および連続動作)
	デジタルチャンネルのみ(MSO)	最大500 Mポイント(16デジタルチャンネル) (シングル捕捉) 最大500 Mポイント(8デジタルチャンネル) (連続動作)
	アナログ/デジタル混在	最大500 Mポイント(2アナログ/8デジタルチャンネル) (シングル捕捉) 最大250 Mポイント(2アナログ/ 8デジタルチャンネル(連続動作)
	R&S®MXO5-B110 メモリオプション1 Gポイント使用時	
	アナログチャンネルのみ	最大1 Gポイント(4チャンネル動作時) (シングル捕捉) 最大1 Gポイント(2チャンネル動作時) (連続動作)
	デジタルチャンネルのみ(MSO)	最大1 Gポイント(8デジタルチャンネル) (シングル捕捉) 最大500 Mポイント(8デジタルチャンネル) (連続動作)
	アナログ/デジタル混在	最大500 Mポイント(2アナログ/8デジタルチャンネル) (シングル捕捉) 最大250 Mポイント(2アナログ/ 8デジタルチャンネル(連続動作)
	演算	
	アクティブ演算1種類	最大87.5 Mポイント
	アクティブ演算2種類	最大42.5 Mポイント
	アクティブ演算2種類	最大20 Mポイント
	アクティブ演算2種類	最大10 Mポイント
捕捉モード	サンプル	デシメーション間隔での中央値サンプル
	ピーク検出	デシメーション間隔での最大および最小サンプル
	平均	デシメーション間隔でのサンプルの平均値
	平均された波形数	2~16,777,215
	エンベロープ	捕捉した波形のエンベロープ
サンプリングモード	リアルタイムモード	デジタイザによって設定された最大サンプリングレート
	補間時間	補間によりサンプリング分解能を強化。最大サンプリングレートは5 Tサンプル/秒
補間モード		線形、sin(x)/x、サンプル・アンド・ホールド
高速セグメントモード	可視化による中断のない捕捉メモリでの波形の連続記録	
	最大リアルタイム波形収集レート	>4600000波形/秒
	連続する捕捉の間の最小ブライントタイム	<21 ns

<sup>5)</sup> 利用可能な最大メモリ長は収集したデータのビット分解能に依存するため、データ捕捉システムの設定(デシメーションモード、波形演算、または高分解能(HD)モードなど)に依存します。R&S®MXO 58のインターリーブチャンネルは、C1とC5、C2とC6、C3とC7、C4とC8です。R&S®MXO 54では、4チャンネルすべてが5 Gサンプル/秒、最大帯域幅で動作します。

## 高分解能 (HD) モード

概要	高分解能モードでは、デジタルフィルタリングを使用して波形信号のビット分解能を上げることで、ノイズを減らすことができます。R&S®MXO 5はデジタルトリガ方式を採用しているため、数値分解能が向上した信号がトリガ入力として使用されます。	
数値分解能	帯域幅 (5 Gサンプル/秒)	ビット分解能
	1 kHz~10 MHz	18ビット
	100 MHz	16ビット
	200 MHz	15 bit
	500 MHz	14ビット
リアルタイムサンプリングレート	すべてのモデル	4チャンネルで最大2.5 Gサンプル/秒 8チャンネルで最大1.25 Gサンプル/秒

## トリガシステム

トリガソース	アナログチャンネル (C1~C8)、デジタルチャンネル (D0~D15)、トリガ入力、ラントリガ、シリアルバス	
トリガレベル範囲		スクリーン中央から±5 div
トリガモード		オート、ノーマル、シングル、Nシングル
トリガ感度		0.0001 div、すべての垂直軸でDCから測定器帯域幅まで、ユーザー調整可能
トリガジッタ	−3 dB帯域幅に設定された周波数のフルスケール正弦波	< 1 ps (RMS) (実測)
カップリングモード	標準	選択されたチャンネルと同じ
	HF除去	カットオフ周波数の選択範囲: 1 kHz~500 MHz
	低周波除去	< 50 kHzの周波数を減衰
トリガヒステリシス	モード	自動(デフォルト設定)または手動
	調整分解能	0.0001 div、すべての垂直軸でDCから測定器帯域幅まで
ホールドオフ範囲	時刻	100 ns~10 s、固定およびランダム
<b>主要トリガモード</b>		
エッジ	指定したエッジ(正、負、またはそのいずれか一方)とレベルでトリガします。	
グリッチ	指定した幅よりも短い/長いグリッチ(正、負、またはそのいずれか一方の極性)でトリガする	
	グリッチ幅	200 ps~1000 s
ウィンドウ幅	指定した幅の正/負パルスでトリガします。幅に指定できるのは、短い、長い、指定範囲内、指定範囲外	
	パルス幅	200 ps~1000 s
ラント	正、負、またはそのいずれか一方の極性のパルスが、1つ目のしきい値をまたいだ後に2つ目のしきい値を超えることなく1つ目のしきい値を再度またいだ場合にトリガします。ラントパルス幅に指定できるのは、任意、短い、長い、指定範囲内、指定範囲外	
	ラントパルス幅	200 ps~1000 s
ウィンドウ	信号が指定した電圧範囲に入ったとき、または指定した電圧範囲から出たときにトリガします。信号が指定した期間にわたり電圧範囲内または範囲外に留まった場合にもトリガします。	
タイムアウト	信号が指定した期間にわたりハイ/ローに留まるか、不変であった場合にトリガします。	
	タイムアウト	0 ps~1000 s
インターバル	同じスロープ(正または負)の連続する2つのエッジ間の時間が、短い、長い、指定した範囲内、指定した範囲外の場合にトリガする	
	インターバル時間	200 ps~1000 s
スルーレート	信号エッジでユーザー定義の上限電圧レベルと下限電圧レベルを切り替えるのに必要な時間が、短い、長い、指定範囲内、指定範囲外の場合にトリガします。エッジスロープに指定できるのは正、負、またはそのいずれか一方	
	切り替え時間	0 ps~1000 s
<b>アドバンスドトリガモード</b>		
シリアルバストリガ	オプションで可	専用のトリガ/デコードオプションを参照
トリガ入力	入力インピーダンス	50 Ω (実測) または 1 MΩ (実測)    11 pF (実測)
	最大入力電圧 (50 Ω)	30 V (V <sub>p</sub> )
	最大入力電圧 (1 MΩ)	300 V (RMS)、400 V (V <sub>p</sub> )、 250 kHzより上では20 dB/decadeで5 V (RMS) まで ディレーティング
	トリガレベル	±5 V

## トリガシステム

	感度	
	入力周波数 $\leq 500$ MHz	300 mV ( $V_{pp}$ ) (実測)
	入力カップリング	AC、DC (50 $\Omega$ および1 M $\Omega$ )
	トリガフィルター	HF除去 (50 kHzより上を減衰) LF除去 (50 kHzより下を減衰) ノイズ除去
	トリガモード	エッジ (正、負、または、そのいずれか一方)
トリガ出力	機能	信号収集をトリガする各イベントに対してパルスが出力されます。
	出力電圧	0 V $\sim$ 5 V (公称値) (高インピーダンス) 0 V $\sim$ 2.5 V (公称値) (50 $\Omega$ )
	パルス幅	16 ns $\sim$ 50 msで選択可能
	パルス極性	ローアクティブまたはハイアクティブ
	出力遅延	トリガ設定に依存

## スペクトラム解析

概要	スペクトラム解析により、周波数ドメインで最大4つの信号解析が可能です。	
スペクトラム	ソース	チャンネル1 $\sim$ チャンネル8
	セットアップパラメータ	中心周波数、周波数スパン、分解能帯域幅 (自動または手動)、ゲート位置、ゲート幅、垂直軸スケール、垂直軸位置
	スケーリング	dBm、dBV、dB $\mu$ V、V (RMS)
	スパン	1 Hz $\sim$ 1.8 GHz <sup>6)</sup>
	分解能帯域幅 (RBW)	スパン/4 $\geq$ RBW $\geq$ スパン/6,000
	ウィンドウ	フラットトップ、ハニング、ハミング、ブラックマン、レクタングル、カイザーベッセル、ガウシアン
	トレースタイプ	ノーマル、最大値ホールド、最小値ホールド、平均
	最大リアルタイム波形収集レート	>40 000波形/秒
ゲート	スペクトラム解析に使用される表示領域を限定します。	
ピークリスト	ピークリストの値はダイアグラムにも表示され、容易に相関を解析できます。	

## RF特性

感度/ノイズ密度	1 GHz (パワースペクトラム密度の測定、 1 GHz、入力感度 2 mV/div、オシロスコープ の $-30$ dBm入力レンジに対応、スペクトラム解析 を中心周波数1 GHz、スパン500 kHz、RBW 3 kHz で使用)	$-160$ dBm (1 Hz) (実測)
雑音指数	1 GHz (上記のノイズパワー密度に基づいて計算)	14 dB (実測)
ダイナミックレンジ	オシロスコープの入力にて、レベル $-3$ dBmの1 GHz 入力キャリアを測定。 中心周波数1 GHz、スパン2 MHz、RBW400 Hzで中 心周波数から $+20$ MHzの位置でスペクトラム解析 を使用	106 dB (実測)
絶対振幅精度	0 Hz $\sim$ 1.2 GHz	$\pm 1$ dB (実測)
スプリアスフリーダイナミックレンジ (高調波を除く)	50 mV/divの入力感度で、レベル $-3$ dBmの 250 MHz入力キャリアを測定。中心周波数 900 MHz、スパン1.8 GHz、RBW300 kHzでスペク ラム解析を使用	65 dBc (実測)
2次高調波歪み	50 mV/divの入力感度で、レベル $-3$ dBmの 250 MHz入力キャリアを測定。中心周波数 900 MHz、スパン1.8 GHz、RBW300 kHzでスペク ラム解析を使用	$-60$ dBc (実測)
3次高調波歪み	50 mV/divの入力感度で、レベル $-3$ dBmの 250 MHz入力キャリアを測定。中心周波数 900 MHz、スパン1.8 GHz、RBW300 kHzでスペク ラム解析を使用	$-59$ dBc (実測)

<sup>6)</sup> ストップ周波数は、測定器のアナログ帯域幅に依存します。



## 波形測定

自動測定	収集した波形(入力チャンネル)、演算波形、基準波形に対する測定	振幅、ハイ、ロー、最大値、最小値、ピークツーピーク、平均、RMS、 $\sigma$ 、正オーバーシュート、負オーバーシュート、面積、立ち上がり時間、立ち下り時間、正パルス幅、負パルス幅、周期、周波数、正デューティサイクル、負デューティサイクル、遅延、位相、バースト幅、パルスカウント、エッジカウント、パルス列、正の切り替え、負の切り替え、サイクル領域、サイクル平均、サイクルRMS、サイクル $\sigma$ 、セットアップ、ホールド、セットアップ/ホールド時間、セットアップ/ホールド時間比、立ち上がりスルーレート、立ち下りスルーレート、トリガに対する遅延
	ゲート	自動測定で評価された表示領域を区切ります。
	基準レベル	ユーザー設定可能な垂直軸レベルで自動測定のサポート構造を定義します。
	統計データ	自動測定ごとに最大値、最小値、平均値、標準偏差、測定数を表示します。
	アクティブ測定の数	24
カーソル測定	使用可能なカーソル	画面上で最大4つのカーソルセットを使用可能(2つの水平軸カーソルと2つの垂直軸カーソルで1セット)
	ターゲット波形	収集した波形(入力チャンネル)、演算波形、基準波形、XYダイアグラム
	動作モード	垂直軸測定、水平軸測定、またはその両方。 垂直軸カーソルの手動設定、または波形へのロック

## 波形演算

一般的な機能	演算式の数	最大8
	基準波形数	最大8
	ソース	チャンネル1~8、演算波形1~8、基準波形1~8
機能	演算	加算、減算、乗算、除算、絶対値、2乗、平方根、積分、微分、常用対数、自然対数、2進対数、逆数、反転、ローパス、ハイパス、再スケール(ax+b)
	フィルター	ローパス、ハイパス
	フィルタータイプ	ガウシアン、レクタングラ
	ゲート	波形演算に使用される表示領域を限定

## デジタル電圧計

確度		電圧計ソースのチャンネル設定に関連
測定		DC、DC RMS、AC RMS
ソース	R&S®MXO 54	C1、C2、C3、C4
	R&S®MXO 58	C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8
測定数		最大4
解像度		最大6桁
帯域幅		最大20 MHz

## 表示属性

ダイアグラムの種類	Yt、ズーム、スペクトラム
表示構成(波形レイアウト)	信号アイコンをドラッグアンドドロップして、表示領域を個別のダイアグラム領域に分割することができます。各ダイアグラムでは任意の数の信号をホールドできます。ダイアグラムは上下に重ねて表示でき、あとから動的なタブ(Tab 1など)を使用してアクセスできます。
信号アイコン	アクティブな波形はシグナルバー上の信号アイコンで表されます。シグナルアイコンには個別の垂直軸設定と収集設定が表示されます。
ツールバー	重要なツールへのクイックアクセスが可能です。シンプルなメニューで使用頻度の高いパラメータを直接設定でき、メインメニューから詳細なパラメータ設定にアクセス可能です。ツールバーのツールをユーザーが選択可能です。
上部メニューバー	トリガ設定、水平軸設定、およびデータ捕捉システム設定が表示されます。それらの設定にクイックアクセスが可能です。

表示属性	
メインメニュー	コンパクトなメニュー構造で測定器のすべての設定にアクセスできます。
軸ラベル	x軸とy軸に値と物理単位がラベル表示されます。
ダイアグラムラベル	わかりやすいユーザー定義の名前を個々のダイアグラムにラベルとして表示できます。
ダイアグラムレイアウト	グリッド、十字線、軸ラベルおよびダイアグラムラベルは個別にオン/オフの切り替えが可能です。
残光	50 ms～50 sまたは無限
ズーム	垂直軸および水平軸; タッチインタフェースでズームウィンドウのサイズ変更およびドラッグ操作を容易に行えます。
信号のカラー (波形コーディング)	残光表示に対応した定義済み/ユーザー定義カラーテーブル

## ヒストリーおよびセグメントメモリ

データ捕捉メモリ	自動	セグメントサイズ/サンプリングレートを自動設定します。		
	手動	セグメントサイズ/サンプリングレートをユーザー定義設定します。		
メモリセグメンテーション	機能	収集のためのメモリセグメント		
	セグメント数	レコード長	セグメント数 <sup>7)</sup> (最大)	全メモリ
		1 kポイント	1 048 575	1.049 Gポイント
		2 kポイント	1 048 575	2.097 Gポイント
		5 kポイント	1 048 575	5.243 Gポイント
		10 kポイント	1 048 575	10.486 Gポイント
		20 kポイント	1 048 575	20.972 Gポイント
		50 kポイント	1 048 575	52.429 Gポイント
		100 kポイント	1 048 575	104.858 Gポイント
		200 kポイント	1 048 575	209.715 Gポイント
		500 kポイント	1 048 575	524.288 Gポイント
		1 Mポイント	1 048 575	1048.575 Gポイント
		2 Mポイント	524 287	1048.574 Gポイント
		5 Mポイント	262 143	1310.715 Gポイント
		10 Mポイント	131 071	1310.710 Gポイント
		20 Mポイント	65 535	1310.700 Gポイント
		50 Mポイント	32 767	1638.350 Gポイント
		100 Mポイント	16 383	1638.300 Gポイント
		200 Mポイント	9361	1872.200 Gポイント
		500 Mポイント	4095	2047.500 Gポイント
		1 Gポイント	2113	2113.000 Gポイント
		セグメンテーションは、すべてのアナログチャンネル、ロジックチャンネル、プロトコルデコード、およびスペクトラム解析で有効です。		
高速セグメンテーションモード	機能	可視化による中断なしで収集メモリでの波形を連続記録します。連続する収集の間のブライントタイムについては、「データ捕捉システム」を参照してください。		
ヒストリーモード	機能	ヒストリーモードは常にオンの機能です。セグメントメモリ内の過去の収集にアクセス可能です。		
	タイムスタンプ分解能	1 ns		
	ヒストリープレイヤー	記録された波形を再生します。繰り返し再生可能。速度の調整可能。直前/直後のセグメントに手動で移動可能。数値によるセグメント番号の入力が可能。		
	解析オプション	全セグメントのオーバーレイ、全セグメントの平均、全セグメントのエンベロープ		

## その他

リモート制御	Webインタフェース	ウェブブラウザを介して測定器のタッチインタフェース、キー、ナビゲーションホイールをフル操作
	VNC	仮想ネットワークコンピューティングを通じて測定器を制御
	SCPI	VISAを用いた測定器標準プログラミングインタフェース
	WebDAV	アプリケーションプロキシを通じたセキュアアクセスを可能にするWebDAV (Web Distributed Authoring and Versioning) プロトコルをサポート
言語	ユーザーインタフェースに使用できる言語	英語、ドイツ語、フランス語、中国語簡体字、中国語繁体字、日本語、ロシア語、スペイン語、イタリア語、ポルトガル語、韓国語、チェコ語、ポーランド語
	測定器のオンラインヘルプ	英語

<sup>7)</sup> R&S®MXO5-B110 メモリオプション使用時。最大セグメント数は、アクティブなチャンネル数と収集したデータのビット分解能に依存するため、データ捕捉システムの設定 (デシメーションモード、波形演算の使用、または高分解能 (HD) モードなど) に依存します。R&S®MXO5-B110 メモリオプションなしの場合の最大セグメント数は10,000が上限です。

## 入力／出力

フロント		
チャンネル入力		BNC、詳細は「垂直軸システム」を参照
	プローブインタフェース	パッシブプローブの自動検出、ローデ・シュワルツのアクティブプローブインタフェース
トリガ入力		BNC、詳細は「トリガシステム」を参照
	プローブインタフェース	パッシブプローブの自動検出
波形発生器出力 (R&S®MXO5-B6オプションが必要)		BNC。詳細については、R&S®MXO5-B6を参照。波形発生器、デモラグ、GNDラグ
デジタルチャンネル入力	D15～D8、D7～D0	R&S®RT-ZL04 ロジックプローブ用インタフェース
プローブ補正出力	信号形状	矩形、 $V_{low} = 0\text{ V}$ 、 $V_{high} = 3.3\text{ V}$ 振幅 $3.3\text{ V}(V_{pp}) \pm 5\%$ (実測)
	周波数	1 kHz $\pm 1\%$ (実測)
USBインタフェース		USB 3.1 Gen1ポートx3、タイプAプラグ
リア		
トリガアウト		BNC、詳細は「トリガシステム」を参照
USBインタフェース		USB 3.1 Gen1ポートx1、タイプBプラグ
リファレンス入力	コネクタ	BNC
	インピーダンス	50 $\Omega$ (公称値)
	入力周波数	10 MHz ( $\pm 20$ ppm)
	感度	$\geq -10\text{ dBm}$ (50 $\Omega$ )、 $\leq 10\text{ dBm}$ (10 MHz)
リファレンス出力	コネクタ	BNC
	インピーダンス	50 $\Omega$ (公称値)
	出力信号	10 MHz (タイムベース確度で仕様化)、 8 dBm (公称値)
セキュリティスロット		標準的なケンジントン・スタイル・ロックに対応
VESAの取り付け	R&S®MXO5-Z7 VESAアダプターを使用	VESA互換マウントインタフェース パターンサイズ: 100 mm $\times$ 100 mm、 FDMI MIS-Dに準拠、M4 $\times$ 10のねじを使用した場合 で耐荷重14 kg
右側		
グラウンドソケット		グラウンド接続
USBインタフェース		USB 3.1 Gen1ポートx2、タイプAプラグ
LANインタフェース		RJ-45コネクタ、 10/100/1000BASE-Tをサポート
外部モニターのインタフェース		HDMI™ 2.0およびDisplayPort++ 1.3、 オシロスコープディスプレイの出力



一般仕様		
ディスプレイ	タイプ	15.6インチLC TFTカラーディスプレイ (静電容量式タッチスクリーン対応)
	解像度	1920×1080ピクセル (フルHD)
温度		
温度範囲	動作温度範囲	0°C～+50°C
	ストレージ温度範囲	-40°C～+70°C
		MIL-PRF-28800F section 4.5.5.1.1.1 class 3に準拠、+45°Cの動作向けに調整
耐候性	耐湿性	+25°C/+50°C、85%相対湿度サイクル、IEC 60068-2-30に準拠
高度		
操作		最大海拔3000 m
非動作時		最大海拔4600 m
機械式抵抗		
振動	正弦波	5 Hz～150 Hz、最大1.8 g (55 Hz)、0.5 g (55 Hz～150 Hz)、EN 60068-2-6に準拠
		10 Hz～55 Hz、MIL-PRF-28800F、section 4.5.5.3.2、class 3に準拠
	ランダム	8 Hz～500 Hz、加速度: 1.2 g (RMS)、EN 60068-2-64に準拠
		5 Hz～500 Hz、加速度: 2.058 g (RMS)、MIL-PRF-28800F section 4.5.5.3.1 class 3に準拠
衝撃		40 gの衝撃スペクトラム MIL-STD-810G準拠、メソッド番号 516.6、手順 30 g機能的衝撃、正弦半波、時間11 ms、MIL-PRF-28800F section 4.5.5.4.1に準拠
電磁両立性 (EMC)		
RFエミッション		CISPR 11/EN 55011 group 1、class Aに準拠 (シールドテストセットアップ)、測定器はEN 55011、EN 61326-1、EN 61326-2-1クラスAのエミッション要件に準拠しており、産業環境での使用に適合
イミュニティー		IEC/EN 61326-1 table 2に準拠、産業環境のイミュニティテスト要件 <sup>8)</sup>
認定		VDE、 <sub>C</sub> CSA <sub>US</sub> 、KC
校正間隔		1年
電源		
AC電源		100 V～240 V±10%、(50 Hz～60 Hz/400 Hz±5%)、最大4 A～1.4 A、MIL-PRF 28800F section 3.5に準拠
消費電力	スタンバイモード	1.6 W
	全チャンネルオン時	180 W (代表値)
	最大	360 W
安全性		準拠規格: IEC 61010-1、IEC 61010-2-030、CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12、UL 61010-1、CAN/CSA C22.2 No. 61010-2-030-18
メカニカル仕様データ		
寸法	W×H×D	445 mm×314 mm×153 mm (17.51インチ×12.36インチ×6.02インチ)
質量	オプションなし、公称	9.0 kg (19.85 lb)
ラックマウントの高さ	R&S®ZZA-MX05 ラックマウントキット使用時	8 HU

<sup>8)</sup> テスト基準は5 mV/divの入力感度に対する±1 div内の表示雑音レベルです。

# オーダー情報

名称	タイプ	オーダー番号
<b>R&amp;S®MXO 5シリーズ、基本モデル</b>		
オシロスコープ、350 MHz、4チャンネル	R&S®MXO 54	1802.1008K04
オシロスコープ、100 MHz、8チャンネル	R&S®MXO 58	1802.1008K08
ベースユニット (標準付属アクセサリ: 700 MHzパッシブプローブ (10:1) xチャンネル数、アクセサリバッグ、クイック・スタート・ガイド、電源コード)		
<b>必要な帯域幅アップグレードの選択</b>		
R&S®MXO 54の500 MHz帯域幅へのアップグレード	R&S®MXO5-B245	1802.0676.02
R&S®MXO 54の1 GHz帯域幅へのアップグレード	R&S®MXO5-B2410	1802.0682.02
R&S®MXO 54の2 GHz帯域幅へのアップグレード	R&S®MXO5-B2420	1802.0699.02
R&S®MXO 58の200 MHz帯域幅へのアップグレード	R&S®MXO5-B282	1802.0701.02
R&S®MXO 58の350 MHz帯域幅へのアップグレード	R&S®MXO5-B283	1802.0718.02
R&S®MXO 58の500 MHz帯域幅へのアップグレード	R&S®MXO5-B285	1802.0724.02
R&S®MXO 58の1 GHz帯域幅へのアップグレード	R&S®MXO5-B2810	1802.0730.02
R&S®MXO 58の2 GHz帯域幅へのアップグレード	R&S®MXO5-B2820	1802.0747.02
<b>必要なオプションの選択</b>		
R&S®MXO 5 シリーズ (16個のデジタルチャンネル) 用のミックスド・シグナル・オプション	R&S®MXO5-B1	1802.0660.02
任意波形発生器、100 MHz、2個のアナログチャンネル	R&S®MXO5-B6	1802.0753.02
追加のM.2 SSD	R&S®MXO5-B19	1803.0205.02
メモリオプション1 Gポイント	R&S®MXO5-B110	1803.0211.02
低速シリアルトリガ/デコード (I <sup>2</sup> C/SPI/UART/RS-232/RS-422/RS-485)	R&S®MXO5-K510	1802.1243.02
車載用シリアルトリガ/デコード (CAN/CAN-FD/CAN-XL/LIN)	R&S®MXO5-K520	1802.1920.02
パワー解析	R&S®MXO5-K31	1802.0799.02
周波数応答解析	R&S®MXO5-K36	1802.1943.02
以下のオプションを含むアプリケーションバンドル: R&S®MXO5-K510、R&S®MXO5-K520、R&S®MXO5-K31、R&S®MXO5-K36、R&S®MXO5-B6	R&S®MXO5-PK1	1803.0257.02
<b>追加するプローブの選択</b>		
<b>シングルエンド・パッシブプローブ</b>		
700 MHz、10 MΩ、10:1、400 V、9.5 pF、2.5 mm	R&S®RT-ZP11	1803.0005.02
500 MHz、10 MΩ、10:1、400 V、9.5 pF、2.5 mm	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
500 MHz、10 MΩ、10:1、300 V、10 pF、5 mm	R&S®RT-ZP05S	1333.2401.02
38 MHz、1 MΩ、1:1、55 V、39 pF、2.5 mm	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
<b>広帯域アクティブプローブ: シングルエンド</b>		
1.0 GHz、10:1、1 MΩ、BNCインタフェース	R&S®RT-ZS10L	1333.0815.02
1.0 GHz、アクティブ、1 MΩ、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1.0 GHz、アクティブ、1 MΩ、R&S®ProbeMeter、マイクロボタン、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1.5 GHz、アクティブ、1 MΩ、R&S®ProbeMeter、マイクロボタン、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
<b>アクティブ広帯域プローブ: 差動</b>		
1.0 GHz、アクティブ、差動、1 MΩ、R&S®ProbeMeter、マイクロボタンが付属 10:1外部アッテネータ、1 MΩ、70VDC、46 VAC (ピーク)、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1.5 GHz、アクティブ、差動、1 MΩ、R&S®ProbeMeter、マイクロボタン、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
<b>パワーレール・プローブ</b>		
2.0 GHz、1:1、50 kΩ、±0.85 V、±60 Vオフセット、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZPR20	1800.5006.02
<b>高電圧プローブ: パッシブ</b>		
250 MHz、100:1、100 MΩ、850 V、6.5 pF	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
400 MHz、100:1、50 MΩ、1000 V、7.5 pF	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 MHz、1000:1、50 MΩ、1000 V、7.5 pF	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02

名称	タイプ	オーダー番号
<b>高電圧プローブ:差動</b>		
200 MHz、250:1/25:1、5 MΩ、750 V (ピーク)、300 V CAT III、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZHD07	1800.2307.02
100 MHz、500:1/50:1、10 MΩ、1500 V (ピーク)、1000 V CAT III、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZHD15	1800.2107.02
200 MHz、500:1/50:1、10 MΩ、1500 V (ピーク)、1000 V CAT III、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZHD16	1800.2207.02
100 MHz、1000:1/100:1、40 MΩ、6000 V (ピーク)、1000 V CAT III、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZHD60	1800.2007.02
<b>電流プローブ</b>		
20 kHz、AC/DC、0.01 V/Aおよび0.001 V/A、±200 Aおよび±2000 A、BNCインタフェース	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
100 kHz、AC/DC、0.1 V/A、30 A、BNCインタフェース	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
2 MHz、AC/DC、0.01 V/A、500 A (RMS)、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZC05B	1409.8204.02
10 MHz、AC/DC、0.01 V/A、150 A (RMS)、BNCインタフェース	R&S®RT-ZC10	1409.7750K02
10 MHz、AC/DC、0.01 V/A、150 A (RMS)、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZC10B	1409.8210.02
50 MHz、AC/DC、0.1 V/A、30 A (RMS)、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
100 MHz、AC/DC、0.1 V/A、30 A (RMS)、BNCインタフェース	R&S®RT-ZC20	1409.7766K02
100 MHz、AC/DC、0.1 V/A、30 A (RMS)、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
120 MHz、AC/DC、1 V/A、5 A (RMS)、BNCインタフェース	R&S®RT-ZC30	1409.7772K02
<b>EMC近磁界プローブ</b>		
電界および磁界近磁界測定用プローブセット、30 MHz~3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
<b>ロジックプローブ<sup>1)</sup></b>		
400 MHzロジックプローブ、8チャンネル	R&S®RT-ZL04	1333.0721.02
<b>プローブアクセサリ</b>		
R&S®RT-ZP11 パッシブプローブ用アクセサリキット (2.5 mmプローブチップ)	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
R&S®RT-ZC10/-ZC20/-ZC30用プローブ電源	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
10:1外部アッテネータ、2.0 GHz、1.3 pF、60 VDC、42.4 VAC (ピーク)、R&S®RT-ZD20/-ZD30 プローブ用	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
ロジックプローブ用プローブパウチ	R&S®RT-ZA19	1335.7875.02
パワースキュー補正/校正テストフィクスチャ	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
3Dポジショナー、中央のテンションノブによりプローブを容易に固定して位置決め可能 (スパン幅:200 mm、クランプ範囲:15 mm)	R&S®RT-ZA1P	1326.3641.02
2脚プローブポジショナー	R&S®RT-ZA29	1801.4803.02
<b>必要なアクセサリの選択</b>		
8 HUのR&S®MXO5シリーズ用ラックマウントキット	R&S®ZZA-MXO5	1802.3181.02
フロントカバー	R&S®MXO5-Z1	1803.0240.02
ソフトケース (幅×高さ×奥行き:550 mm×300 mm×340 mm)	R&S®MXO5-Z3	1803.0228.02
輸送用ケース (幅×高さ×奥行き:613 mm×478 mm×337 mm)	R&S®MXO5-Z4	1803.0234.02
VESAアダプター	R&S®MXO5-Z7	1803.0457.02
VESAマウント (標準100 mm×100 mmパターンで使用可能)	FDMI MIS-Dに準拠した業界標準のマウントを選択、M4×10のねじを使用した場合で耐荷重14 kg	

<b>保証</b>		
ベースユニット		1年
その他の品目 <sup>2)</sup>		1年
<b>サービスオプション</b>		
延長保証、1年	R&S®WE1	
延長保証、2年	R&S®WE2	
校正サービス付き延長保証、1年	R&S®CW1	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。
校正サービス付き延長保証、2年	R&S®CW2	
認定校正サービス付き延長保証、1年	R&S®AW1	
認定校正サービス付き延長保証、2年	R&S®AW2	

<sup>1)</sup> R&S®MXO5-B1 ミックスド・シグナル・オプションには2本のR&S®RT-ZL04 ロジックプローブが含まれています。

<sup>2)</sup> 搭載オプションには、本体保証の残りの期間が適用されず (期間が1年を超える場合)。例外: バッテリーはすべて1年保証です。



## ローデ・シュワルツのサービス 安心してお任せください！

- ▶ 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](http://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](http://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](http://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 3683.8196.16 | Version 03.00 | 10月 2023 (sk)  
R&S®MXO 5シリーズ オシロスコープ  
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。  
© 2023 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany