R&S®ESSENTIALS

MXO 4シリーズ オシロスコープ

解析を加速する新世代オシロスコープ

Product Brochure
Version 13.00

オシロスコープの革新、測定の核心に迫る。
www.rohde-schwarz.com/product/MXO4

ROHDE&SCHWARZ
Make ideas real

新世代テクノロジー
MXO 4シリーズ オシロスコープ

MXO 4シリーズは、性能と価値の両面に優れた初の新世代オシロスコープです。このシリーズのオシロスコープは、10年に一度とも言われる画期的な技術革新によって、深い洞察がすばやく得られる高速な解析速度を実現しています。

同じクラスのオシロスコープとは一線を画したMXO 4シリーズは、13.3インチのフルHD静電容量式タッチスクリーンと直観的なユーザーインタフェースを備えており、15分もあれば操作を習得できます。

エンジニアがローデ・シュワルツのオシロスコープをアップグレードし続ける理由

- 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ーを確保
- HDモードを用いた16ビット/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

MXO 4を使用する理由

- 450万波形／秒を上回る更新速度を達成した業界初のオシロスコープ
- すべてのサンプリングレートで業界最先端の12ビットADCを使用可能
- 業界最高の18ビットアーキテクチャー
- 同等クラスで最速かつ最も正確なスペクトラム解析
- 1チャネル当たり400 Mポイントという業界最大の標準メモリを搭載
- 21 nsという業界最速のトリガ再アーミング時間
- クラス初の新しいデジタルトリガテクノロジーを内蔵
- 0.0001 divという業界最高の感度を備えたトリガ
- 1 ps未満のクラス最小のトリガジッタ
- デュアルパスのプロトコル解析機能を備えた初のオシロスコープ
- クラス初のR&S®SmartGridユーザーインタフェースを搭載

目次

特長と利点

先進テクノロジー
▶ 4ページ

信号の異常を短時間で発見
▶ 5ページ

信号の正確な表示
▶ 6ページ

長時間の捕捉
▶ 7ページ

超高速 ゾーントリガ
▶ 8ページ

より精密にイベントを分離
▶ 10ページ

スペクトラム解析
▶ 11ページ

優れたユーザー体感
▶ 12ページ

強化されたユーザビリティー
▶ 14ページ

わかりやすい操作
▶ 16ページ

頼れるツール
▶ 17ページ

アプリケーション

EMIデバッグ
▶ 18ページ

ロジック解析
▶ 19ページ

シリアルバス解析
▶ 20ページ

パワー解析
▶ 22ページ

周波数応答解析
▶ 24ページ

パワーレール／スイッチング特性のデバッグ
▶ 25ページ

内蔵任意波形発生器
▶ 26ページ

R&S®ScopeStudioソフトウェア
▶ 27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
▶ 28ページ

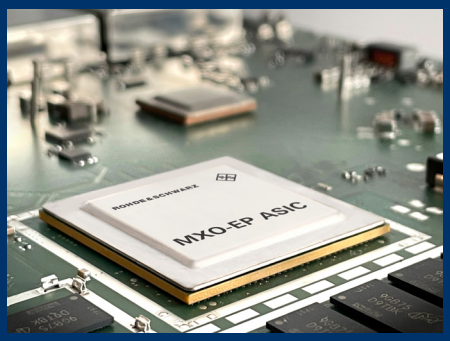
その他の特長...
▶ 31ページ

- 200 MHz～1.5 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チャネル当たり400 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

先進テクノロジー

これにより解析の加速を実現

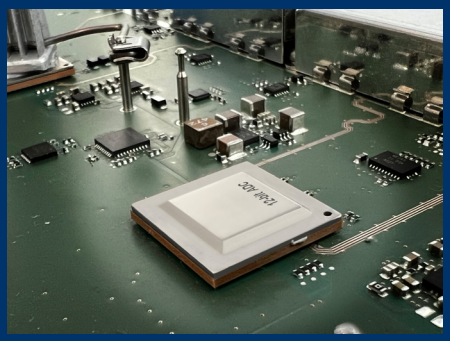
MXO 4シリーズ オシロスコープは、高度なテクノロジーを利活用して高速に正確な結果を測定します。オシロスコープのカスタムテクノロジーと革新的な機能により、回路の動作に関する理解が急速に深まります。



MXO-EP処理ASIC

多くの信号を短時間で表示

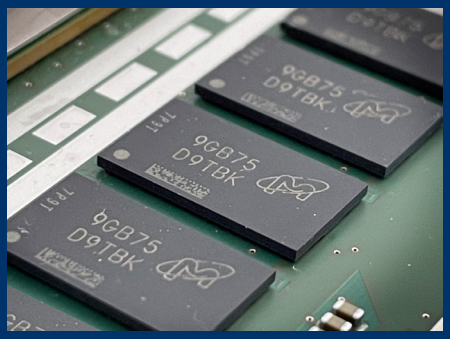
各MXO 4シリーズ オシロスコープの心臓部は、ローデ・シュワルツが開発したMXO-EP（ExtremePerformance）というASIC（特定用途向け集積回路）です。MXO-EPは、200 Gビット／秒を処理して、最大450万回／秒という業界最高の更新速度を実現しています。多くの信号を短時間で捕捉して表示します。これにより、低頻度の信号異常も短時間で発見できます。業界で最も応答性の優れたオシロスコープをご利用ください。



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

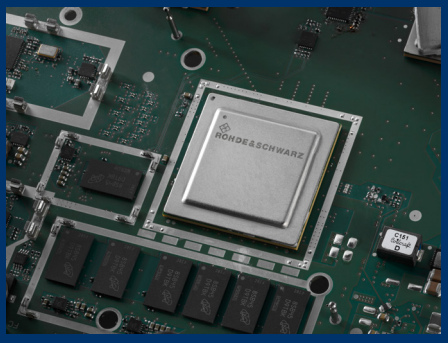
測定確度は、増幅器、サンプラー、A/Dコンバーターといった信号経路内のコンポーネントに大きく依存します。MXO 4シリーズの主力製品は、12ビットADCを含む信号経路で極めて低いノイズを実現しています。高分解能（HD）モードにより垂直分解能を強化して、業界最高の18ビットアーキテクチャーを提供しています。ノイズが極めて低く精度が高いため、最大10の有効ビット数（ENOB）を実現しています。いつでも正確な測定が可能です。



応答性の優れた大容量メモリ

多くの信号を捕捉

MXO 4シリーズ オシロスコープは、1チャネル当たり400 Mポイントという業界最大の標準メモリを搭載しています。最高200 psの時間分解能で最長80 msの電源オン／オフ時のシーケンスを捕捉可能です。MXO-EP　ASICのメモリコントローラーは、大容量メモリを使用してオシロスコープの応答性を確実に維持します。



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、捕捉経路内の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の適用によりノイズを抑制して、最も精密なトリガを使用できるようにします。実装されているゾーントリガは収集速度が非常に高速でさまざまな用途に使用でき、チャネル波形、スペクトラム、演算信号のすべてで動作可能です。

信号の異常を短時間で発見

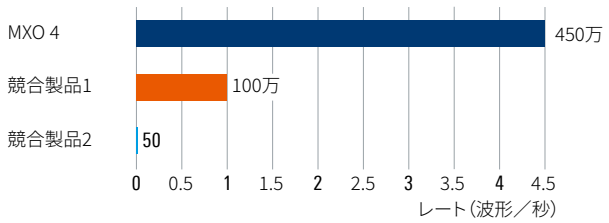
比類なき更新レート

- ▶ **最大＞450万波形／秒という世界最速の更新レートにより発生頻度の低い異常を瞬時に表示**
- ▶ **信号細部まで瞬時に表示できる、最大90 %までのリアルタイム捕捉／表示が可能**
- ▶ **MXO-EP ASICベースの信号処理により、応答性の優れたメモリを確保**

業界最速の更新レート

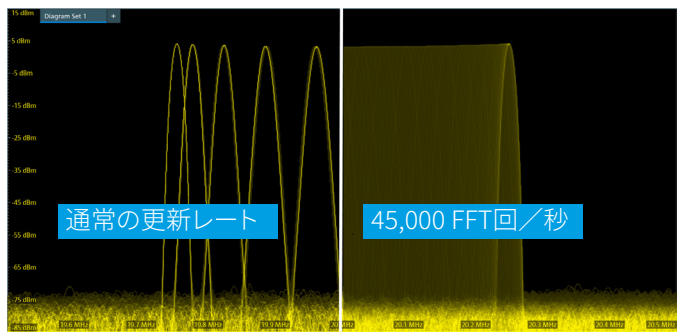
MXO 4 オシロスコープの処理経路には、専用のASIC（MXO-EP（Extreme Performance））が含まれています。MXO 4 オシロスコープは、最適化された信号処理により、優れた更新レートを実現しています。MXO 4は、独自のアーキテクチャーにより、最大450万波形／秒の収集、処理、表示が可能です。

リアルタイム更新レート



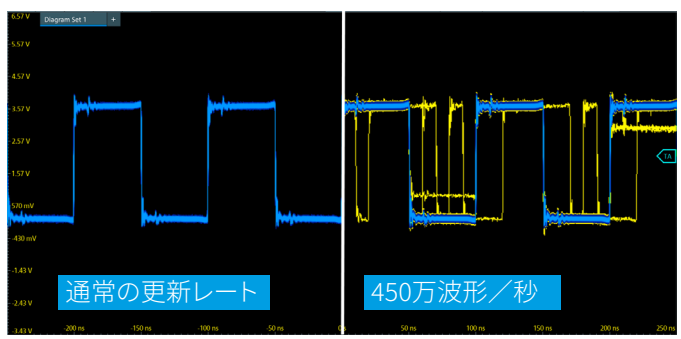
自動測定、FFT、またはカーソル測定を有効にして使用可能

MXO 4オシロスコープでは、FFT、自動測定、またはカーソル測定をオンにしても高い更新レートが維持されます。また、大容量メモリによる収集を用いて解析を行う場合には、MXO-EPベースの信号処理経路によってワークフローを円滑に進めることができます。



散発的な信号異常をすばやく確実に検出

測定結果の統計的信頼度は、収集する波形の数が多いほど向上します。更新レートが高いと、信号異常を検出して表示し、信号異常が解析に含まれる可能性が高くなります。MXO 4は更新レートが高いため、多数の収集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。これは電子回路をすばやく解析して理解する上できわめて重要です。



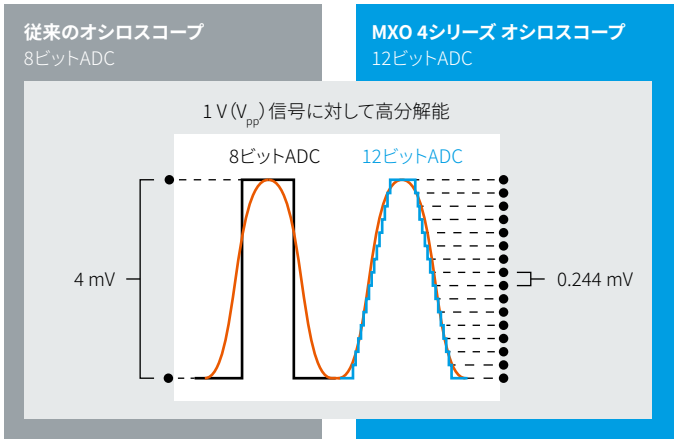
信号の正確な表示

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、全帯域幅にわたってすべてのサンプリングレートで最高の垂直分解能を実現**
- ▶ **18ビットアーキテクチャー（HDモード）**
- ▶ **50 Ω入力インピーダンスにて低ノイズを確保（1 mV/div設定）**
  - 104 µV（1 GHz、12ビット標準モード）
  - 56 µV（500 MHz、14ビットHDモード）
- ▶ **10ビットを超えるENOB性能**
- ▶ **業界最大のオフセット範囲を使用可能：±5 V（500 µV/div）**

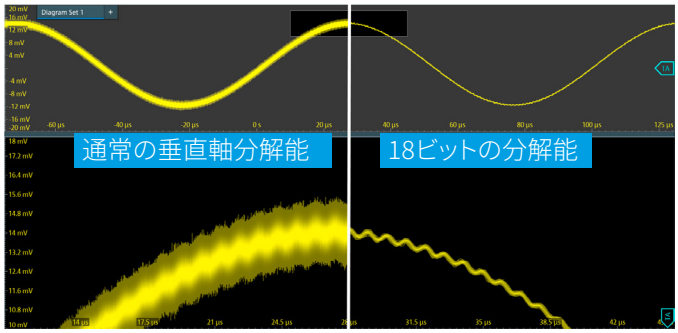
最高速のサンプリングレートでも仕様可能な12ビットADC

すべてのMXO 4シリーズ オシロスコープは、12ビットADCを搭載しています。12ビットの垂直軸分解能により、4,096の量子化レベルを実現して、精密な垂直軸サンプリングを可能にしています。これは、8ビットADCより16倍も優れています。ADCは、最高速のサンプリングレートでも12ビットモードを常に維持します。



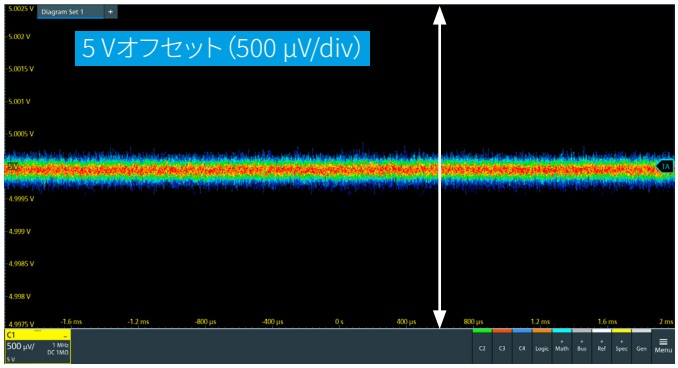
18ビットアーキテクチャー（HDモード）

帯域幅とビット分解能間のユーザートレードオフを確保するために、HDモードをハードウェアに実装して高速なスピードに対応して、最大18ビットの垂直軸分解能を実現しています。これにより、シャープな波形を表示できるため、他の製品ではノイズに埋もれてしまう信号の細部を確認できます。優れた垂直軸分解能に加えて、MXO 4シリーズ オシロスコープは22 µVac（RMS）（1 mV/div）という業界最小のシステム測定ノイズを達成しています。



最小500 µV/divの垂直軸感度を±5 Vのオフセット範囲で利用可能

MXO 4シリーズ オシロスコープは、帯域幅に想定外の縮小を生じさせずに、最小500 µV/divという優れた感度を提供します。高感度の垂直軸スケールと±5 Vのオフセット範囲を使用することで、信号を画面中央に容易に配置することができます。オフセットを上げることで、さらに感度の高い垂直軸分解能を使用することができます。すなわち、ADCビット数が多くなり、ノイズは低下します。



長時間の捕捉
大容量標準メモリ

- ▶ **1チャネル当たり400 Mポイントという業界最大の大容量メモリを搭載（オプションで800 Mポイントのインターリーブ）**
- ▶ **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）**

保険としての大容量メモリ
帯域幅とサンプリングレートの次には、メモリ長が、広範囲のトラブルシューティング作業に対するオシロスコープの処理能力を決定する、最も重要な特性となります。捕捉メモリを増強することで、オシロスコープはさらに長時間の捕捉ができるようになります。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定格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。

MXO 4シリーズ オシロスコープは、4チャネルすべてに400 Mポイント収集メモリを個別に標準搭載しており、主要な競合製品の最大100倍の標準メモリを提供します。

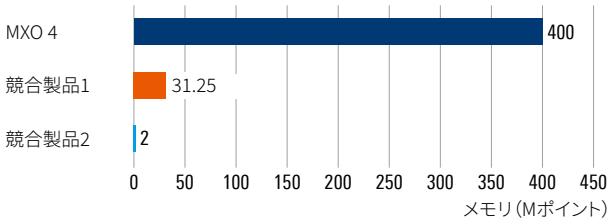
遅いタイムベース設定でも高速サンプリングレートを維持
オシロスコープのタイムベースを調整して長時間を捕捉したときに、停止ボタンを押してから拡大して信号の詳細を確認しようとすると、正しく表示されなかったという経験がありませんか？それが生じるのは、メモリの少ないオシロスコープでエリアジングの問題が発生した場合です。MXO　4の大容量メモリは、フルサンプリングレートでも長時間の捕捉が可能です。

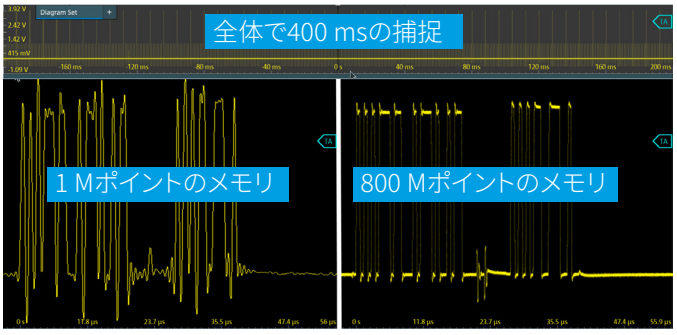
標準セグメントメモリ
信号間に動作しない期間がある場合は、セグメントメモリを使用して信号を捕捉できます。そのような信号には、レーザーパルス、シリアルバスの動作、RFパルスなどがあります。MXO 4シリーズ　オシロスコープのセグメントメモリは、長時間にわたって最大1,000,000セグメントまで信号を捕捉することができます。

標準ヒストリー機能
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、常時オンの機能です。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。

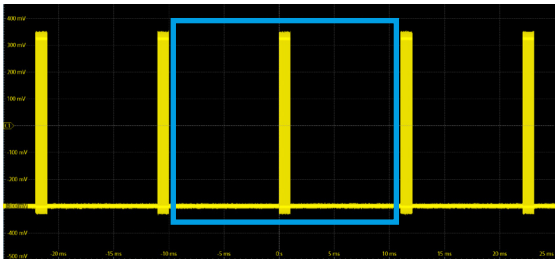
さらに大容量のメモリが必要な場合
電源オン／オフの動作を確認したり、非常に長いバスイベントをデコードしたりする必要があるテスト中には、さらに長いタイムインターバルを記録したいと思うのが常です。メモリ拡張オプションを追加すると、800　Mポイント（2チャネルのインターリーブ）が有効になり、最大1,000,000セグメント、最大1,000,000回まで収集できるようになります。

1チャネル当たりの標準メモリ

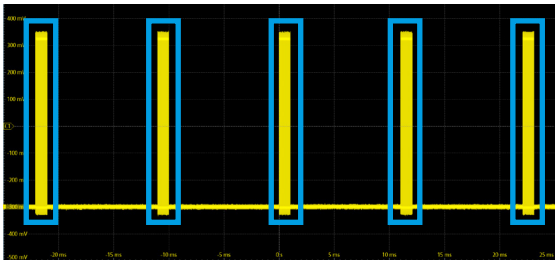




従来のシングルショット収集
合計収集時間＝メモリ長÷サンプリングレート



#1　#2　#3　#4　#5　セグメント



セグメントメモリ収集
1セグメント当たりの収集時間＝メモリ長÷セグメント数

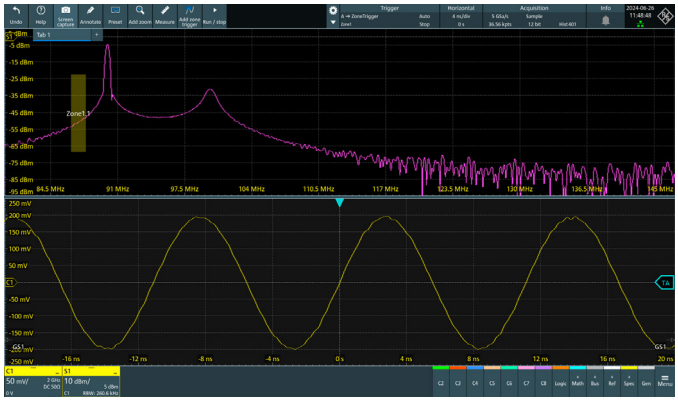
超高速ゾーントリガ

トリガイベントをグラフィカルに可視化

- ▶ **超高速ゾーントリガ：600,000波形／秒**
- ▶ **合計32個のゾーン領域を描画可能：4個のゾーンごとに8個のゾーン領域を指定**
- ▶ **アナログ、スペクトラム、演算ソースのすべてに対してゾーントリガを適用可能**
- ▶ **ゾーントリガとヒストリーモード／セグメンテーションモードの連携動作**
- ▶ **フリーラントリガも合わせて使用可能**

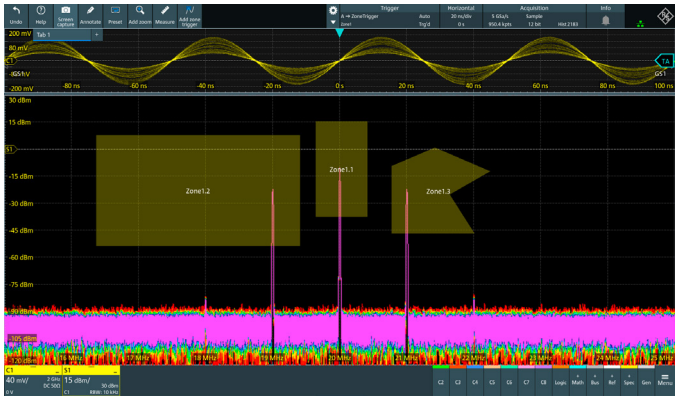
標準機能としてトリガ条件を容易にビジュアル設定可能

設計はますます複雑になっており、もはや定義済みのトリガ条件では必要なイベントを効果的に捕捉できない場合があります。MXOシリーズ オシロスコープのゾーントリガは、信号ダイアグラム上に簡単に描画でき、トレースが条件を満たすために定義済み領域を通過する必要があるかどうかを指定することができます。ツールバー上で機能をオンにして、アナログ波形、スペクトラム、さらには演算に対しても、領域を描画するだけで、複雑なトリガ条件を定義することができます。



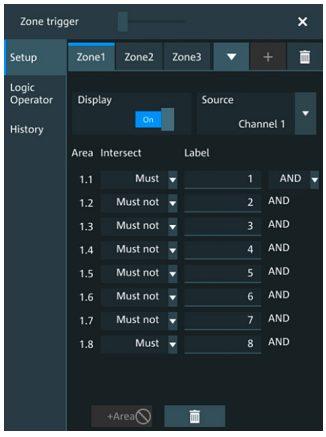
スペクトラムのゾーントリガ

ローデ・シュワルツは業界で初めて、ゾーントリガ機能をスペクトラム解析に適用しました。最初はR&S®RTOシリーズに導入されましたが、MXOシリーズでは更新速度がさらに向上していてスプリアス性のスペクトラムイベントを検出することができます。このように、MXOはスペクトラムに対する応答性が優れているため、EMIデバッグに最適です。MXOシリーズの高速ゾーントリガはさらに進化しており、時間波形、スペクトラム波形、さらには演算波形にもトリガ機能を提供可能です。



アナログソース、スペクトラム、演算のすべてに対して32個のゾーントリガ領域を設定可能

画面上で32個のゾーン領域（4個のゾーンごとに8個の領域）をグラフィカルに定義できます。MXOシリーズのゾーントリガは、アナログ信号、演算機能、スペクトラムおよびズームウィンドウに使用することができます。ゾーントリガとオシロスコープのフリーラントリガモードを組み合わせれば、ハードウェアトリガイベントを検討しなくても最速で信号を捕捉できます。

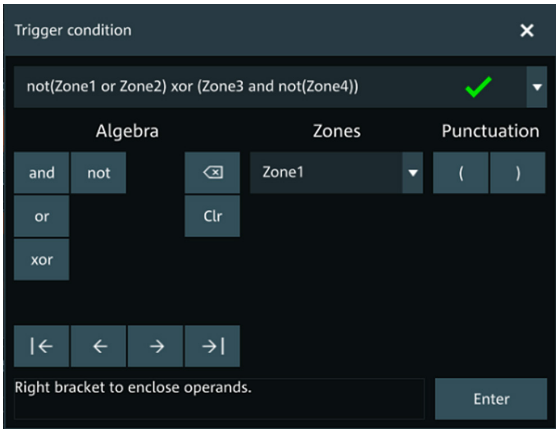


ハードウェアアクセラレーテッド・ゾーントリガ

ゾーントリガは、従来のオシロスコープトリガを補強して短時間でグラフィカルにイベントを分離します。MXOシリーズのゾーントリガはASICに実装された、市場で最速かつ唯一のハードウェアアクセラレーテッド・ソリューションで、更新速度は600,000波形／秒、トリガイベント間のブラインドタイムは1.45 µs未満です。このソリューションは、他社のゾーントリガ製品よりも最大10,000倍高速です。高速な波形収集を伴うさらに複雑なトリガセットアップも可能で、応答性に影響を与えずに発生頻度の低いイベントの分離確率を高めることができます。

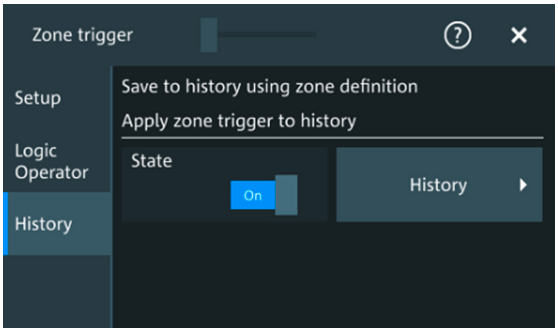
ゾーンのロジックを組み合わせた複雑なHDトリガ

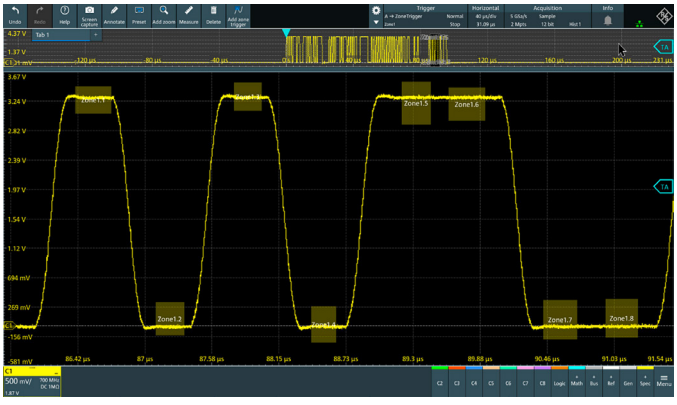
MXOデジタルトリガでは、HD分解能拡張モードとゾーントリガを組み合わせて使用することができます。定義済みのゾーンは、異なるソースにまたがって動作することもできます。ロジックを定義することで、必要なイベントの検出を強化できます。



ゾーントリガのヒストリーへの保存

ゾーントリガ機能をヒストリーモードやセグメンテーションモードに適用して、ゾーントリガ基準を満たす波形のみをオシロスコープメモリに保存することができます。MXOシリーズの大容量メモリと組み合わせれば、長時間の捕捉が可能になります。





プロトコルにゾーントリガを使用して、特定のパケットシーケンスをトリガ

パワーレールの測定にゾーントリガを用いて、RF送信中の電力消費イベントを分離

より精密にイベントを分離

高精度デジタルトリガ

- ▶ **業界最高の感度を備えたトリガ：垂直軸0.0001 div**
- ▶ **クラス最小のトリガジッタ：わずか1 ps**
- ▶ **業界最速のトリガ再アーミング時間：21 ns**
- ▶ **調整可能なデジタルトリガフィルター**
- ▶ **ユーザー定義可能なヒステリシス**

最新デジタルトリガ

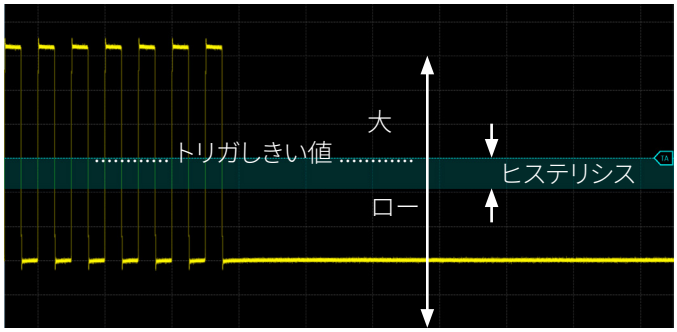
MXO-EP ASICは、ローデ・シュワルツが特許を所有しているデジタルトリガシステムを搭載しています。従来のアナログトリガアーキテクチャーでは、入力信号を分岐させて測定経路とトリガ経路に供給していましたが、デジタルトリガでは、信号の測定とトリガが共通の経路で行われます。デジタルトリガには多大な利点があります。

調整可能なデジタルトリガフィルター

トリガに最大18ビットのHDモードを使用して、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、デジタルローパスフィルターのカットオフ周波数を測定信号に適応させることができます。従来のオシロスコープではフィルターされた波形によるトリガが制限されるのに対し、MXO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。その結果、トリガ信号上のノイズを抑制することができ、例えばフィルタリング使用、または未使用の測定信号を同時に捕捉して表示することができます。

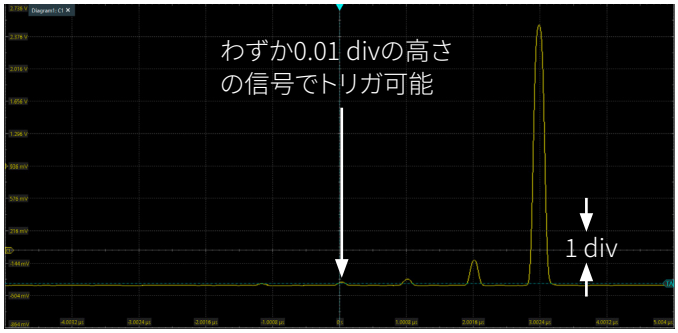
業界最高の感度を備えたトリガ

MXO 4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することができます。



ユーザー定義可能なヒステリシス

トリガヒステリシスは自動設定を使用するか、マニュアルで値を入力します。アナログトリガを備えたオシロスコープを使用する場合と異なり、MXO 4シリーズのユーザーは、すべてのトリガヒステリシス設定を完全に制御することができます。これにより、どの程度のトリガノイズを抑制する必要があるのかということを含めて、トリガする位置を決定するための柔軟性が向上します。



スペクトラム解析

優れたRF測定機能

- ▶ **純粋なRFスペクトラム**
- ▶ **専用のRFコントロール**
- ▶ **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**
- ▶ **ゲーティッドスペクトラムによる周波数と時間の容易な相関**

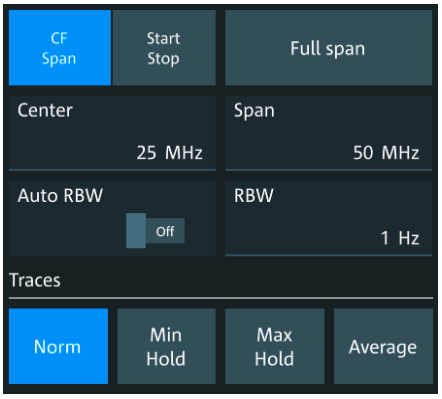
RF解析による測定値の理解

MXO 4シリーズ オシロスコープは、スペクトラム解析を念頭に置いて設計されており、高速でパワフルな解析機能が強化されています。45,000 FFT回／秒という業界最高のスペクトラム収集レートを誇っており、スプリアス・スペクトラム・イベントの捕捉が可能で、特にEMIデバッグ時に威力を発揮します。測定器の優れたRF特性は、高確度なスペクトラム性能だけでなく、タイムドメイン表示を同期して行うことができます。

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

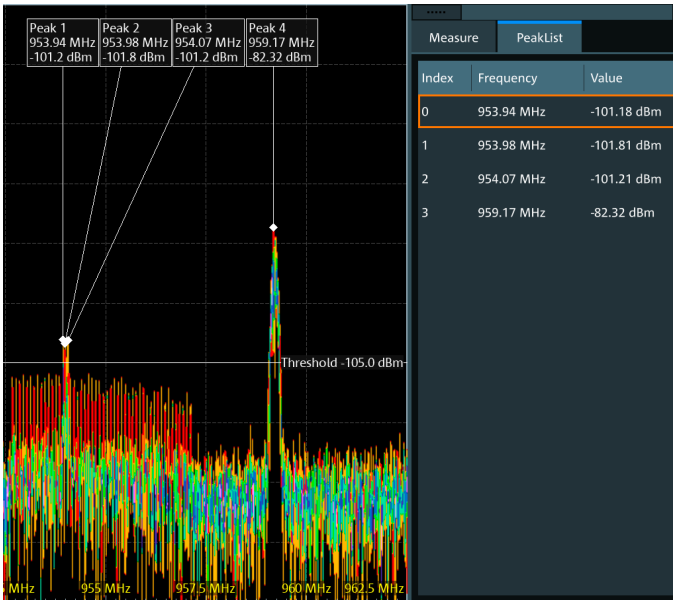
周波数解析の容易なセットアップ

MXO 4のスペクトラム解析測定は、中心周波数、スパン、分解能帯域幅 (RBW) といった代表的なパラメータを入力するだけで設定できます。スペクトラム設定はタイムドメイン設定と独立していますが、タイムドメインと周波数ドメインには時間相関があります。



ピークリストおよび最大値／最小値ホールドの自動測定

ローデ・シュワルツは、スペクトラム測定における解析ツールの必要性を理解しています。そのため、MXO 4には、標準機能の一部として最大値／最小値ホールドやピークリスト表示などの高度なスペクトラム解析機能が内蔵されています。ピークリストの値を図に表示できるので、スペクトラム表示と相関を取ることで短時間に解析できます。



優れたユーザー体感

先進的なユーザビリティー、簡単なレポート作成、高速リモート制御

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。さまざまなツールを選択して、柔軟にそれらを配置することができます。2メインメニュー：測定のすべての設定にアクセスできます。3メインメニューキーの左側にあるキー：必要な信号をアクティブにし、アナログチャネル、演算機能、FFT、任意波形発生器、シリアルバス解析の設定に素早くアクセスできます。

R&S®SmartGrid

4R&S®SmartGrid機能：個別の波形レイアウトを画面上で設定できます。5シグナルバー：基本的な信号パラメータが表示されます。こちらから、波形をR&S®SmartGridにドラッグ・アンド・ドロップして、必要に応じて配置することができます。波形の重ね表示も可能です。

タッチ操作性の向上

6ボックスデザイン：すべての測定器設定に実装されており、タッチ操作性の向上を実現しています。ボックスのいずれかの部分をタップすると、パラメータの値を変更できます。

検索機能

7検索ボックス：探している機能を入力するだけで、目的のオシロスコープ機能を容易に検出できます。

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による解析に使用したりすることができます。スクリーンショット、測定データ、およびレポートの保存も可能です。

キー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
- ▶ 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
- ▶ 関心のある信号部分（例：異常信号）を強調表示するためのカラーコード化されたラベル
- ▶ 波形および測定結果を、バイナリまたはCSVフォーマットで保存して、PC上で信号解析を実行可能

ドキュメント		
目次	波形	全体
		選択部分（ズーム、カーソル、ゲート、手動）
		捕捉回数
		ヒストリーメモリ
		測定結果
フォーマット	測定データ	バイナリ、CSV、1～4チャネル
	グラフィックス	PNG、JPG、BMP、TIF、PDF
ドライバー		VXI、LabVIEW、LabWindows/CVI、.NET
リモート制御		ウェブインタフェース、VNC、SCPI
言語		13種類から選択

リモート制御アクセス：いつどこからでもアクセス可能

MXO 4をリモート制御して、PCまたはモバイルデバイス上に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フェースが表示されます。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を通じてリモートで利用できます。

言語の選択

MXO 4シリーズのユーザーインタフェースは、複数の言語をサポートしています。測定器の実行中にわずか数秒で言語を切り替えることができるので、世界中で快適に使用できます。

強化されたユーザビリティー

13.3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ケーリングとズーミング
- ▶ 信号の細部を容易に確認が可能

インタフェース
- ▶ USB 3.1×3およびUSB 2.0×2ポート
- ▶ USBデバイスポート、イーサネット
- ▶ HDMIポート

内蔵任意波形発生器
- ▶ 任意波形発生器、2チャネル、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

16個のロジックチャネル
- ▶ 16個のロジックチャネルを追加可能（アナログチャネルの削減なし）
- ▶ MSOの高いサンプリングレートにより、オシロスコープとプローブ間で正確な時間同期を実現

使いやすいフロントパネルによる効率的な操作

- ► 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

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、短時間で信号源との相関を解析可能
- ► 現在選択されている信号源の表示
- ► 粗／微調整の選択が簡単

アクティブプローブインタフェース

- ► 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
- ► 50 Ωと1 MΩの経路により、サードパーティー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

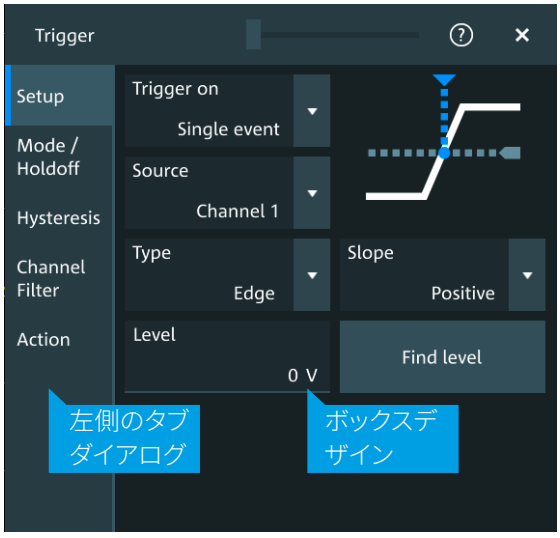
わかりやすい操作

15分で習得、優れたタッチ操作性、直観的なナビゲーション

優れた操作性

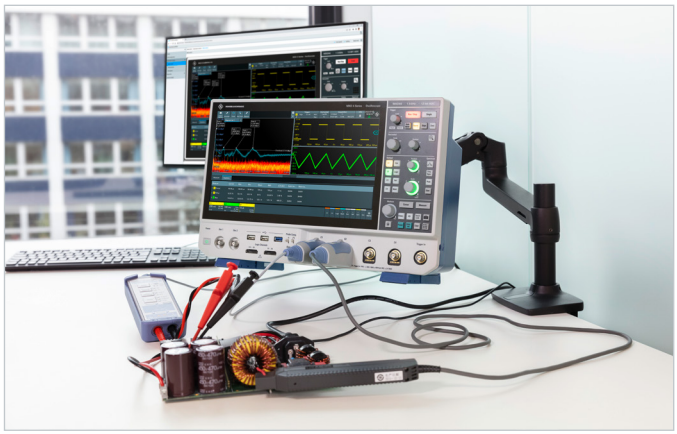
ユーザーからの豊富なフィードバックと研究によりスマートデバイス式のユーザーインタフェースコンセプトを深めることで、MXO 4シリーズのユーザーインタフェースは開発されました。

- ▶ タッチスクリーンの右下にあるメインメニューキーでプルアップメニューを開けば、すべてのオシロスコープ機能にアクセスすることができます。メインメニューはフロントパネルからアクセスしやすい位置にあるため、ユーザーはタッチスクリーンとフロントパネル制御を短時間で使い分けることができます。
- ▶ 波形表示領域を最大化するために、左側のタブダイアログにより小さな設定領域が現れるようにしています。
- ▶ ボックスデザインでは、大きな対象領域のどこでもタッチ操作できます。
- ▶ 左下にあるシグナルバーのキーにより、信号源を容易にオン／オフしたり、R&S®SmartGridのレイアウトを調整したりすることができます。
- ▶ 業界独自のツールバーを使用して、短時間で必要なツールにアクセスできます。
- ▶ ツールバーはパーソナライズすることができ、 測定、カーソル、スペクトラムディスプレイなどのアイコンは、再配置、追加、削除が可能です。
- ▶ 右上のメニューバーから、トリガセットアップ、水平軸設定、および収集コントロールにワンタッチで簡単に直接アクセスすることができます。
- ▶ ローデ・シュワルツのロゴ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。
- ▶ ユーザーインタフェースは、R&S®RTO6およびR&S®RTP オシロスコープと整合しています（以下の写真を参照）

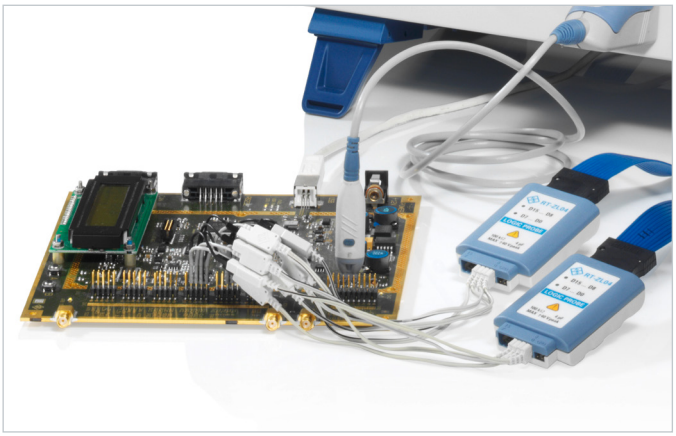


頼れるツール
多くの用途にすぐに利用可能

柔軟性に優れたオシロスコープ
テスト機能が必要でしょうか？アプリケーションに必要なアプリケーションソフトウェアとプローブを使用してMXO 4シリーズオシロスコープをカスタマイズすることができます。



デジタルチャネルが必要でしょうか？
R&S®MXO4-B1ミックスドシグナル・オプション（MSO）により、16個のデジタルチャネルを追加できます。使用可能なデジタルチャネルとアナログチャネルのトレードオフが強いられる他のオシロスコープとは異なり、MXO 4シリーズでは、アナログチャネルと同時にデジタルチャネルを使用できます。必要なR&S®MXO4-B1プローブ（1本または2本）をMXO 4に接続するだけで、デジタルチャネルを使用することができます。



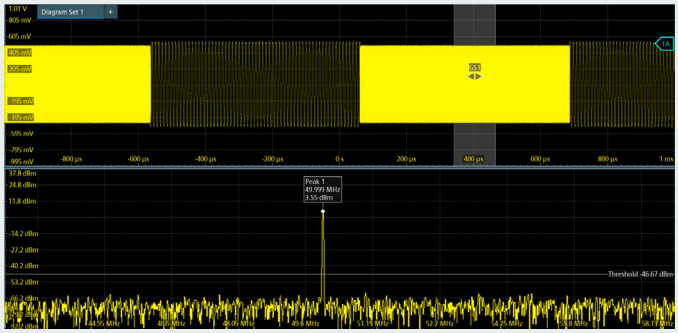
任意に設定可能な波形発生器が必要でしょうか？
R&S®MXO4-B6任意波形発生器オプションにより、2つの100 MHz内蔵任意波形発生器を追加することができます。オシロスコープで捕捉された波形は発生器によって再生可能で、ワーストケースの性能を作り出してシステム許容値を特定するためにノイズを追加することができます。使用可能な幅広い波形から選択して、任意波形を読み込むことができます。

豊富な対応プローブから選択可能
ローデ・シュワルツは、幅広いポートフォリオで電流プローブおよび電圧プローブを提供しています。すべてのMXO 4シリーズオシロスコープは、ローデ・シュワルツのアクティブプローブ向けのプローブインタフェースコネクタを備えています。多くのサードパーティープローブも測定器で使用することができます。

EMIデバッグ

周波数ドメインの容易な設定

MXO 4のスペクトラム機能は、スペクトラム・アナライザと同じ使い慣れたインタフェースを備えています。スペクトラム測定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、スペクトラム・アナライザの基本的なパラメータを使用できます。スペクトラムモードでは、MXO 4のタイムドメイン設定は影響を受けません。これにより、周波数ドメインでの設定が容易になります。FFT最大捕捉帯域幅はMXO 4シリーズの帯域幅に相当し、DUTの0 Hz～1.5 GHzにあるすべてのエミッションの概要を短時間で理解できます。

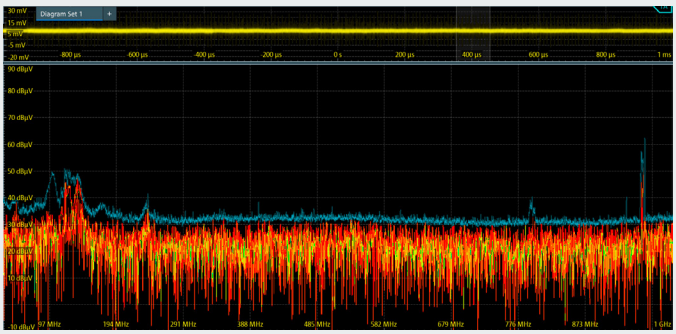


ゲーティッドスペクトラムによる時間と周波数の相関解析

ゲーティッドスペクトラム機能を使えば、スペクトラム解析の対象を、捕捉したタイムドメイン信号のユーザー定義の領域に制限することができます。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との間の相関解析があります。問題が特定されたら、ブロッキングキャパシタや立ち上がり／立ち下がり時間の短縮など、さまざまな解決策の有効性を、スペクトラムエミッションのレベル変化を観察することで容易に確認できます。

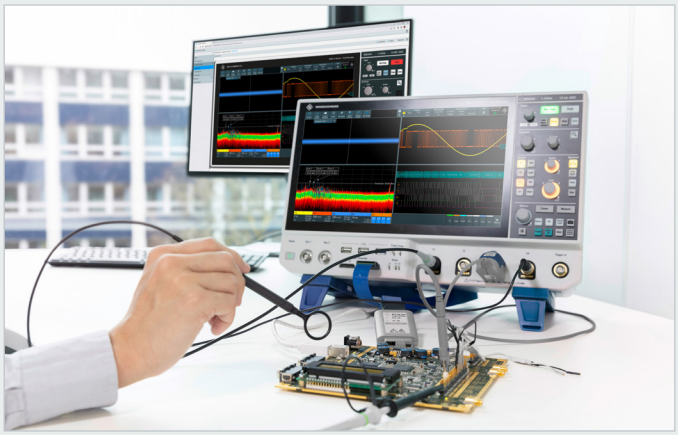
超高速スペクトラム収集により、ランダムなスプリアス・スペクトラム・イベントを検出可能

MXO 4シリーズのアーキテクチャーは、パワフルなMXO-EP ASIC機能を利用して高速で応答性の高いスペクトラム捕捉を実現できるように、ハードウェアとソフトウェアに関して最適化されています。これは、オシロスコープの収集におけるブラインドタイムのために隠れてしまうランダムなスプリアスエミッションを検出するために非常に重要です。スペクトラム解析には最大値ホールド、最小値ホールド、平均などの機能が含まれており、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。このような重要なテストレシーバー機能が、MXO 4シリーズのスペクトラム機能には標準で搭載されています。



適切なプローブを用いた適切なセットアップ

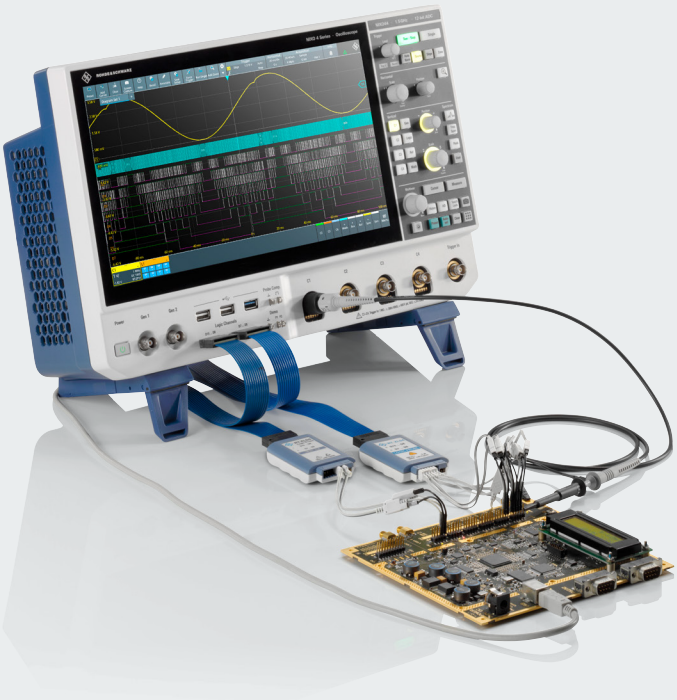
ローデ・シュワルツのコンパクトなR&S®HZ-15近磁界プローブセットは、エンベディッドデザインのEMIデバッグに特に適しています。この最もコンパクトなプローブセットを使用すれば、1本の回路ラインで近傍界エミッションを捕捉できます。R&S®HZ-15は、30 MHz～3 GHzの周波数レンジに対応しています。感度を低下させることで、30 MHz未満でも使用することができます。さらに高い感度が必要な場合は、オプションのR&S®HZ-16プリアンプを使用すれば、100 kHz～3 GHzの周波数レンジで20 dBの利得が得られます。



ロジック解析

ロジック解析は、デフォルトではオンになっています。

MXO 4シリーズオシロスコープでは、すべての測定器にR&S®MXO4-B1 ミックスドシグナル・オプション（MSO）ハードウェアが組み込まれています。MSOオプションは、16個のデジタルチャネルを使うために必要なロジックプローブを提供します。



高速なサンプリングレートと大容量メモリを用いて信号をより詳細に表示

MXO 4シリーズオシロスコープは、5 Gサンプル／秒のサンプリングレートにより、すべてのデジタルチャネルで200 psの高い時間分解能を実現します。このサンプリングレートは、1チャネル当たり400 Mポイントのメモリ長全体にわたって有効です。ミックスドシグナル・オプションは、包括的なトリガ機能により、狭いグリッチや特定のロジックパターンといった重要なイベントを検出できます。

デジタルチャネルによる低速シリアルバスの解析

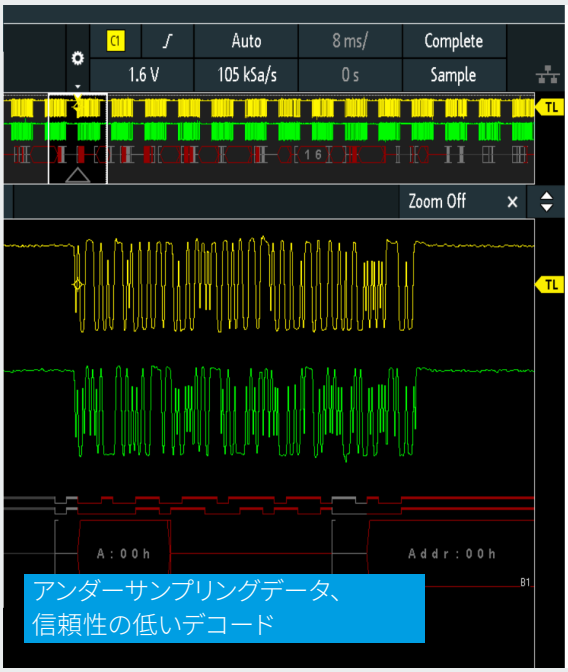
今日では、高速なインタフェースと、低速の制御またはプログラミングバスが、1つのデバイスで組み合わせて用いられることが多くなっています。R&S®MXO4-B1オプションのデジタルチャネルを使用すれば、SPIやI²Cなどの低速シリアルプロトコルのトリガとデコードを、適切なプロトコルオプションを使用して行うことができます。アナログチャネル用のすべてのプロトコル解析ツール（デコードテーブルやサーチなど）が、デジタルチャネルに対しても利用できます。スタート、アドレス、データなどのプロトコルの細部でトリガをかけることにより、特定のイベントだけにフォーカスできます。

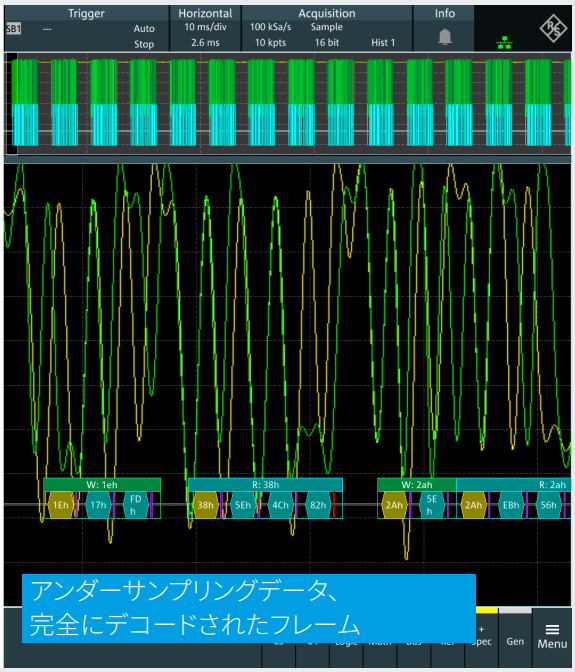
シリアルバス解析

デュアルパスプロトコル解析

MXO 4シリーズでは、革新的なプロトコル解析を使用することができます。一般的に従来のオシロスコープでは、波形経路と同じサンプリングレートを使用してデコード経路でデータパケットを捕捉しています。

MXO 4シリーズでは、デュアルパスプロトコル解析が可能です。こちらでは測定器のサンプリングレートを波形経路向けに設定でき、オシロスコープは、連動しない別の内部サンプリングレートをデコード経路向けに自動的に使用することになります。サンプリングレートがかなり低い場合でも、プロトコルデータを適切にデコードすることができます。従来のオシロスコープでは、アンダーサンプリングが原因でデコードをすることができませんでした。





大容量メモリにより多くのデータパケットを捕捉

長時間の捕捉が必要ですか？MXO 4シリーズのコア口調メモリを使用して、より多くのデータパケットを捕捉することができます。MXO 4シリーズは、最大800　Mポイントのメモリ長を使用して、原因と結果が広く離れている長い期間を捕捉することができます。捕捉全体にわたって、信号の詳細とパケット内容の時間相関をとることができるため、高速なデバッグが可能になります。

Index	State	Start	Address type	Address	RWBit	Data rate
1	Ok	-47.161 ms	7 bit	30	Write	310.000 kbps
2	Ok	-47.034 ms	7 bit	56	Read	309.700 kbps
3	Ok	-46.869 ms	7 bit	42	Write	310.000 kbps
4	Ok	-46.799 ms	7 bit	42	Read	309.700 kbps
5	Ok	-46.594 ms	7 bit	0	Undef.	—
6	Ok	-46.537 ms	10 bit	930	Write	443.800 kbps
7	Ok	-46.305 ms	7 bit	22	Write	310.000 kbps
8	Ok	-46.231 ms	10 bit	419	Write	442.400 kbps
9	Ok	-46.159 ms	10 bit	419	Read	442.900 kbps
10	Ok	-45.99 ms	7 bit	29	Read	310.000 kbps
11	Ok	-45.885 ms	10 bit	710	Write	442.900 kbps
12	Ok	-45.717 ms	7 bit	118	Write	309.700 kbps
13	Ok	-45.609 ms	10 bit	110	Write	442.400 kbps
14	Ok	-45.503 ms	10 bit	110	Read	443.400 kbps

I2C details

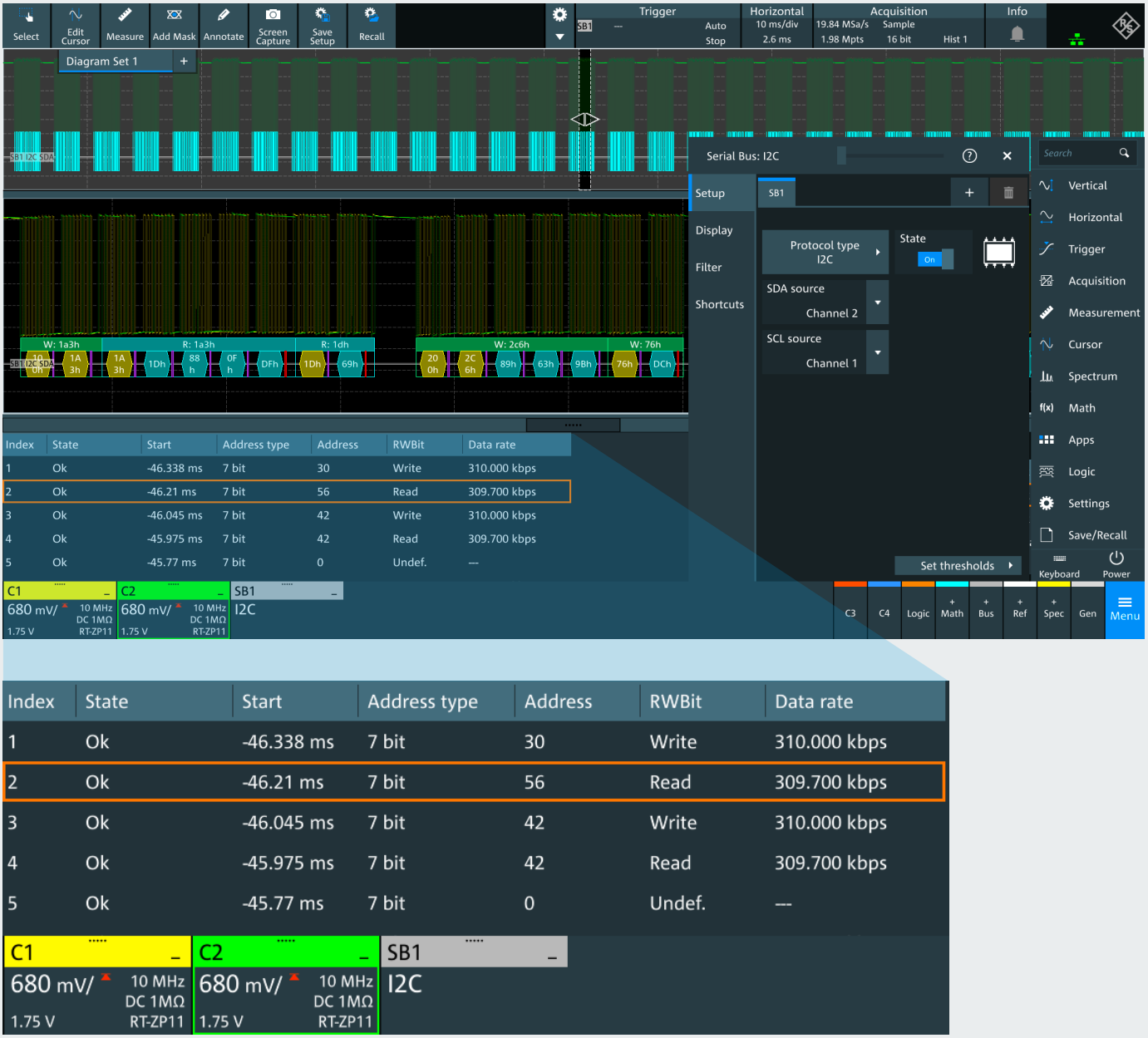
Index	Value	Ack start	Ack bit
1	EBh	-46.738 ms	Ack
2	56h	-46.705 ms	Ack
3	DBh	-46.672 ms	Ack
4	B7h	-46.639 ms	No ack

トリガ／デコードパッケージ

オプション	説明	バス
R&S®MXO4-K500	バス解析	
R&S®MXO4-K510	低速シリアルバス	I^2C/SPI/RS-232/RS-422/RS-485/UART/QUAD-SPI
R&S®MXO4-K520	車載用バス	CAN/CAN FD/CAN XL/LIN/SENT
R&S®MXO4-K530	航空宇宙プロトコル	ARINC 429/MIL-STD-1553
R&S®MXO4-K550	MIPI低速プロトコル	SPMI/REFE/I^3C
R&S®MXO4-K560	車載イーサネットバス	10BASE-T1S

個別の画面セットアップ

垂直軸／水平軸コントロールノブを使用するか、タッチスクリーン上を指で触れるかして、デコードされたプロトコルデータを拡大／縮小することができます。R&S®SmartGrid機能を使用して、画面上に表示されたウィンドウを再配置して好みの表示に最も適した配置にできます。デコードされたバスデータを、捕捉された信号と重ねて表示したり、別のウィンドウに表示したりできます。



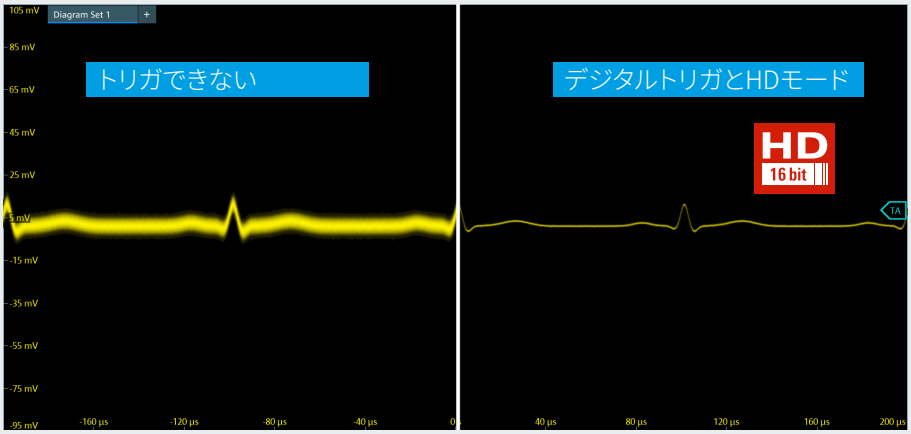
パワー解析

最大18ビットの分解能でパワー信号を詳細に観察

パワー測定では、ダイナミックレンジが広い信号の細部が問題になることがあります。例えば、MOSFETの$R_{DS(on)}$を検証する場合などです。MXO 4シリーズオシロスコープのHDモードでは、垂直軸分解能が最大18ビットまで増加するため、これまで見えなかった信号の細部を表示して測定できます。オシロスコープは、調整可能なデジタルフィルターも提供しています。これにより、ノイズを抑制して、よりシャープな波形で信号を詳細に確認することができます。

デジタルトリガによるデバッグ機能の強化

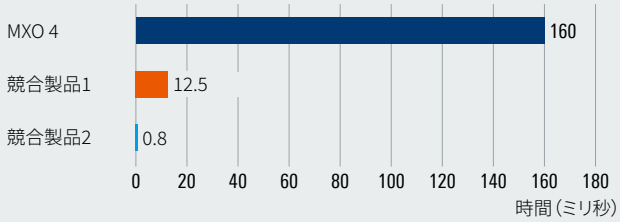
MXO 4シリーズのデジタルトリガアーキテクチャーは最大18ビットの垂直軸分解能を用いて、サンプリングされた最小の垂直軸変動に対してトリガすることができます。MXO 4のトリガシステムは0.0001 divのトリガ感度を実現しており、さまざまなトリガ要件を考慮して調整することが可能です。例えば、ノイズに対する誤ったトリガを回避することができます。デジタルトリガを使用して、表示や測定のために元の波形を維持しながら、トリガ経路のみにフィルターカットオフ周波数を適応させることもできます。



最大容量メモリによる高速サンプリングレートの維持

電源の投入／切断、または過渡現象を解析するには、高いサンプリングレートを用いて長時間の記録を行う必要があります。MXO 4シリーズオシロスコープはクラス最高の最大800 Mポイントのメモリを使用して、最速5 Gサンプル／秒という高いサンプリングレートを維持しながら、長い時間を記録することができます。

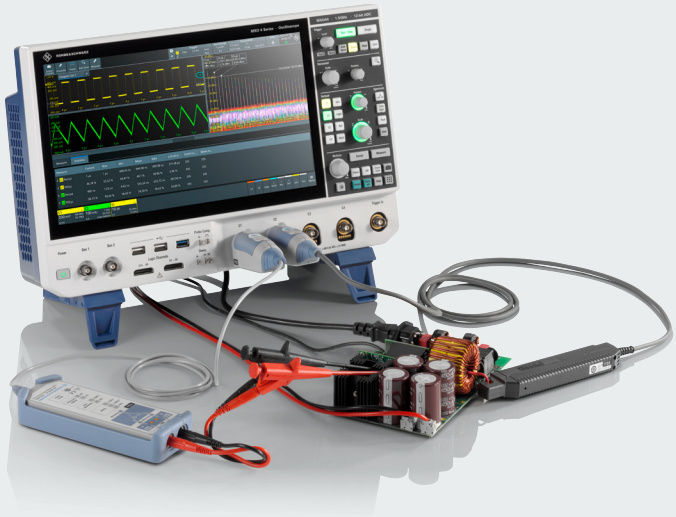
収集時間（5 Gサンプル／秒）



幅広いプローブポートフォリオ：高電圧および電流プローブ

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6,000 V（ピーク）の電圧に対応するアクティブ差動プローブが含まれます。これらのプローブは、広い周波数レンジで優れたコモンモード除去比を実現しています。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。

R&S®RT-ZISO絶縁プロービングシステムは、最大60 kVの高いコモンモード電圧レベルに対応可能で、1 GHzにて優れたコモンモード除去比を実現しています。20 mV～3 kVの入力レンジを備えた、パワー測定に最適な補強プローブです。

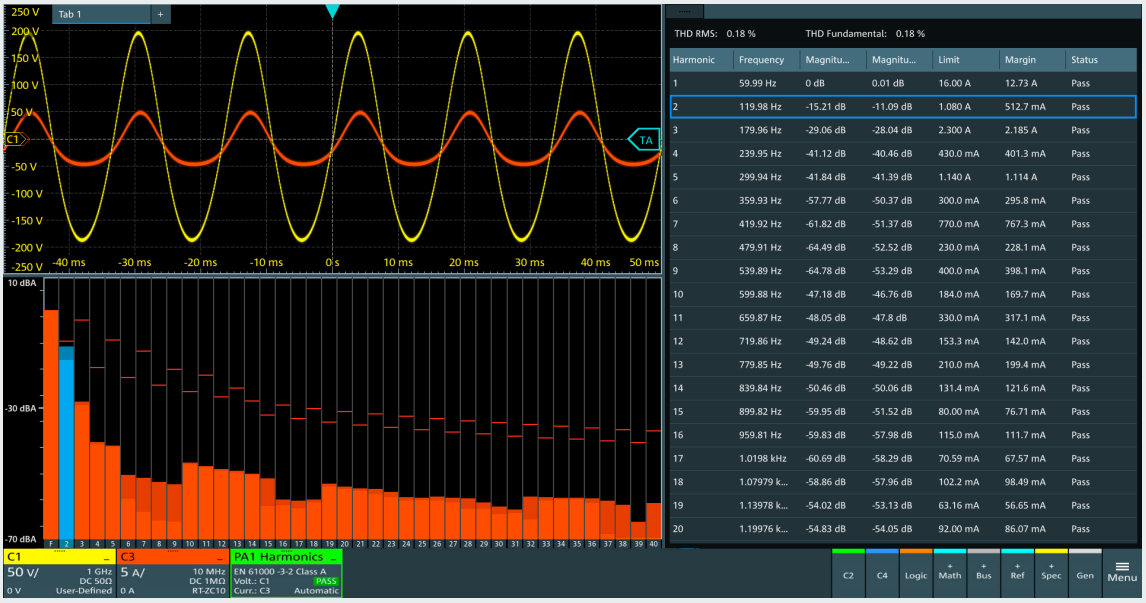


入力電力品質の評価

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®MXO4-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®MXO4-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®MXO4-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、EN 6100-3-2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	

周波数応答解析

MXO 4シリーズによるボード線図の作成

低周波応答解析の実行

R&S®MXO4-K36周波数応答解析（FRA）オプションを使用すれば、低周波応答解析をオシロスコープで簡単に実行できます。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測定できます。スイッチング電源に対しては、制御ループ応答（CLR）と電源電圧変動除去比（PSRR）を測定できます。

FRAオプションは、オシロスコープの内蔵任意波形発生器を使用して、10 mHz～100 MHzの入力信号を作成します。オシロスコープは、入力信号とDUTの出力信号の電圧比を各テスト周波数で測定し、利得と位相を対数プロットに表示します。

特長と機能

振幅プロファイル

R&S®MXO4-K36を使用すれば、発生器の出力レベルに対して振幅プロファイルを設定することができます。これは、CLRおよびPSRRを測定する際に、各周波数でのS/N比を最適化するために役立ちます。ユーザーは、発生器を設定するためのルックアップテーブルを読み込むこともできます。

分解能の向上とマーカーのサポート

ユーザーは、1ディケード当たりのポイント数を定義して、必要な分解能と掃引時間を設定することができます。マーカーをトレース上に配置して、対応するパラメータ値をテーブルに表示することもできます。ユーザーは、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。

タイムドメインのパラレル表示

ユーザーは、タイムドメインと周波数ドメインをパラレル表示して、注入信号によって測定にエラーを引き起こすような歪みが発生しているかどうかを監視することができます。このような効果は、ボード線図のみでは特定するのが困難です。タイムドメイン・ウィンドウとボード線図を一緒に使用することで、振幅プロファイルを最適なレベルに調整することがかなり簡単になります。

結果テーブル

測定結果テーブルには、各測定ポイントの周波数、ゲイン、位相シフトが表示されます。マーカーとテーブルを用いて、選択した情報をインタラクティブに表示することができます。レポート作成用に、スクリーンショット、結果テーブル、またはその両方をUSBドライブに簡単に保存できます。

広範囲のプローブポートフォリオ

CLRやPSRRの正確な特性評価は、適切なプローブ次第です。入力電圧と出力電圧のピークツーピーク振幅は、テスト周波数によってはきわめて小さくなることがあるからです。このような小さな振幅は、オシロスコープのノイズフロアやDUTのスイッチングノイズに埋もれてしまう可能性があります。減衰誤差を低減して最高のS/N比を実現するために推奨されるプローブは、低ノイズのR&S®RT-ZP1X 38 MHz帯域幅1:1パッシブプローブです。

R&S®MXO4-K36 周波数応答解析オプション	
注記：R&S®MXO4-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（high Z）、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

パワーレール／スイッチング特性のデバッグ

パワーレールのデバッグと特性評価

リップルとPARDの正確な測定

MXO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ー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。MXO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±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ー測定に十分に使用できます。

高忠実度のプローブによるパワーレールの特性評価

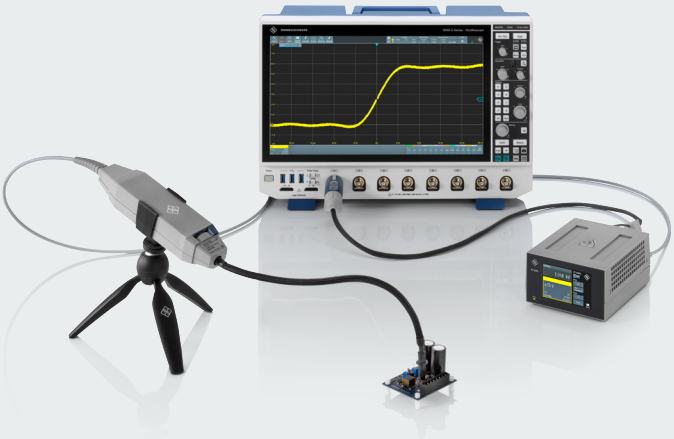
広帯域幅、高感度、低ノイズ、大きなオフセット補正などの特長を備えたR&S®RT-ZPRプローブは、正確なパワーレール特性評価に特化しています。最大2 GHzの帯域幅、最小1:1の減衰比という高い感度、低ノイズ性能を備えたR&S®RT-ZPRは、精密なリップル測定を行うのに最適です。プローブの高度な周波数解析機能と組み合わせれば、周期／ランダム擾乱（PARD）を効果的に分離することができます。さらに、プローブは高精度の18ビットDC電圧計（R&S®ProbeMeter）を内蔵していてDC電圧を瞬時に測定できるので、測定確度が向上します。

パワートランジスタのスイッチング動作の特性評価

高速パワーMOSFET、IGBT、およびワイドバンドギャップ（WBG）デバイスの最新テクノロジーでは、タイミング制御を改善してシステム全体の効率を高めるために、トランジスタのスイッチング動作を詳細に調査することが求められます。MXOシリーズのデジタルトリガを使用すれば、ヒステリシス制御による正確なトリガが可能になり、誤ったイベント検出を防止することができます。イベント間の遅延タイミングがゼロであるABRシーケンシャルトリガを使用すれば、デジタルトリガアーキテクチャーなしでは実現できない複雑なトリガセットアップも可能になります。18ビットのHDモードとゾーントリガにより、MXOはノイズの多い環境でも優れたイベント検出を実行可能です。

安全を確保する絶縁と高CMRR測定

R&S®RT-ZISO 絶縁プロービングシステムは、電圧が高くスイッチングが高速な環境における測定の課題に対応するように設計されています。PoF（Power-over-Fiber）アーキテクチャーにより、DUTと測定セットアップ間をガルバニック絶縁し、1 GHzまで最高のコモンモード除去比（CMRR）を実現しています。このプローブは、MXOシリーズでシームレスに動作します。これは、ソースノードの高速な高電圧遷移により高速なコモン信号が発生する場合に、ハイ側のゲートスイッチングを特性評価するのに役立ちます。プローブは、直列シャント抵抗を介した広帯域幅電流センシングにも適用可能です。



内蔵任意波形発生器

コンパクトで柔軟な設定が可能

任意波形発生器、2チャネル、100 MHz

MXO 4オシロスコープにR&S®MXO4-B6オプションを搭載すると、完全内蔵型の2チャネル、100 MHzの任意波形発生器を使用することができます。最大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、プロトタイプハードウェアの実装や教育用にも最適です。内蔵発生器は、DUTへの入力信号として規格に準拠した波形や任意の波形を出力することができます。ファンクションジェネレーターや変調発生器としても動作可能で、掃引モードもサポートしています。

幅広い波形と変調方式

内蔵任意波形発生器は、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、およびノイズ波形を、スティミュラス信号としてDUTに供給することができます。すべての波形に対して、周波数、振幅、オフセット、およびノイズを設定でき、バーストを追加することもできます。

変調機能は、正弦波、矩形波、三角波、ランプ波などの波形向けのAM、FM、FSK、およびPWM変調をサポートしています。

R&S®MXO4-B6 任意波形発生器オプション	
アナログ出力	2チャネル
帯域幅	100 MHz
振幅	高インピーダンス：10 mV～10 V（ピークツーピーク）、 50 Ω5 mV～5 V（ピークツーピーク）
任意波形長	1チャネル当たり1サンプル～40 Mサンプル
サンプリングレート	1 サンプル／秒～312.5 Mサンプル／秒
垂直軸分解能	16ビット
動作モード	▶ 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） ▶ 変調（AM、FM、FSK、PWM） ▶ 周波数掃引 ▶ ノイズ

R&S®ScopeStudioソフトウェア

PC用のオシロスコープアプリケーションソフトウェア：オシロスコープ体験をさらに強化

MXOシリーズ オシロスコープをPC上に

R&S®ScopeStudioソフトウェアは、オシロスコープ解析の新しい世界を開きます。この強力なツールを使えば、オシロスコープが近くになくても、測定結果の表示、解析、ドキュメント化、共有をPC上で実行できます。MXOシリーズの直感的なグラフィカルユーザーインタフェースは、柔軟なR&S®SmartGridレイアウト、多種類の組み込み注釈機能、カスタマイズ可能なツールバーにより、プロフェッショナルなドキュメントを効率的に作成するために役立ちます。

1回の収集で無限に再生

機器が近くにないときに、捕捉したオシロスコープ波形や測定データに簡単にアクセスできたらと思ったことはありませんか？その望みがかないます。騒々しいラボを離れて落ち着いて解析を行いながら、オシロスコープを他のユーザーのために開放できます。MXOシリーズ オシロスコープの多彩な測定／解析機能のセットを利用したり、ドキュメントに注記を追加したり、ローカルPCやネットワークドライブに情報を保存したりできます。それらすべての作業を行いながら、MXOのウェブインタフェースを利用することで、新しい測定値の収集をリモートで実行できます。

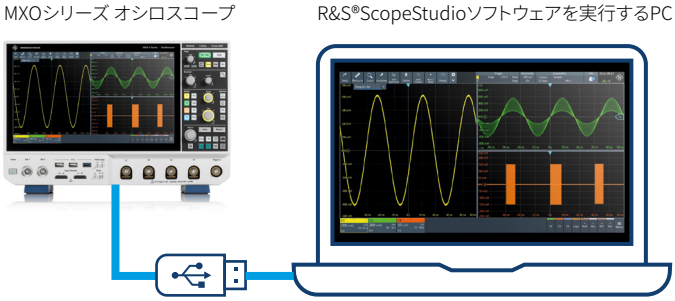
容易な表示、解析、測定

R&S®ScopeStudioは、MXOシリーズオシロスコープと同じ包括的な測定／解析機能を備えています。捕捉した波形に対して、同一の測定／解析を実行できます。また、保存したセッション、機器設定、波形をロードすることで、PC上でシームレスに作業を継続できます。

簡単な共有とドキュメント作成

社内や外部のパートナー、サプライヤー、顧客とのリモートコラボレーションへの対応も万全です。R&S®ScopeStudioはPC上で動作するので、ファイル共通やPCのツールを使用して簡単にコラボレーションを行えます。

PC用オシロスコープアプリケーションソフトウェア



主な特長

- ▶ オシロスコープ波形のPCベースの解析
- ▶ 高度な信号処理およびビジュアリゼーション機能
- ▶ カスタマイズ可能なR&S®SmartGridレイアウトによる効率的な解析
- ▶ MXOシリーズ オシロスコープとのシームレスな統合と互換性

幅広いプローブポートフォリオ

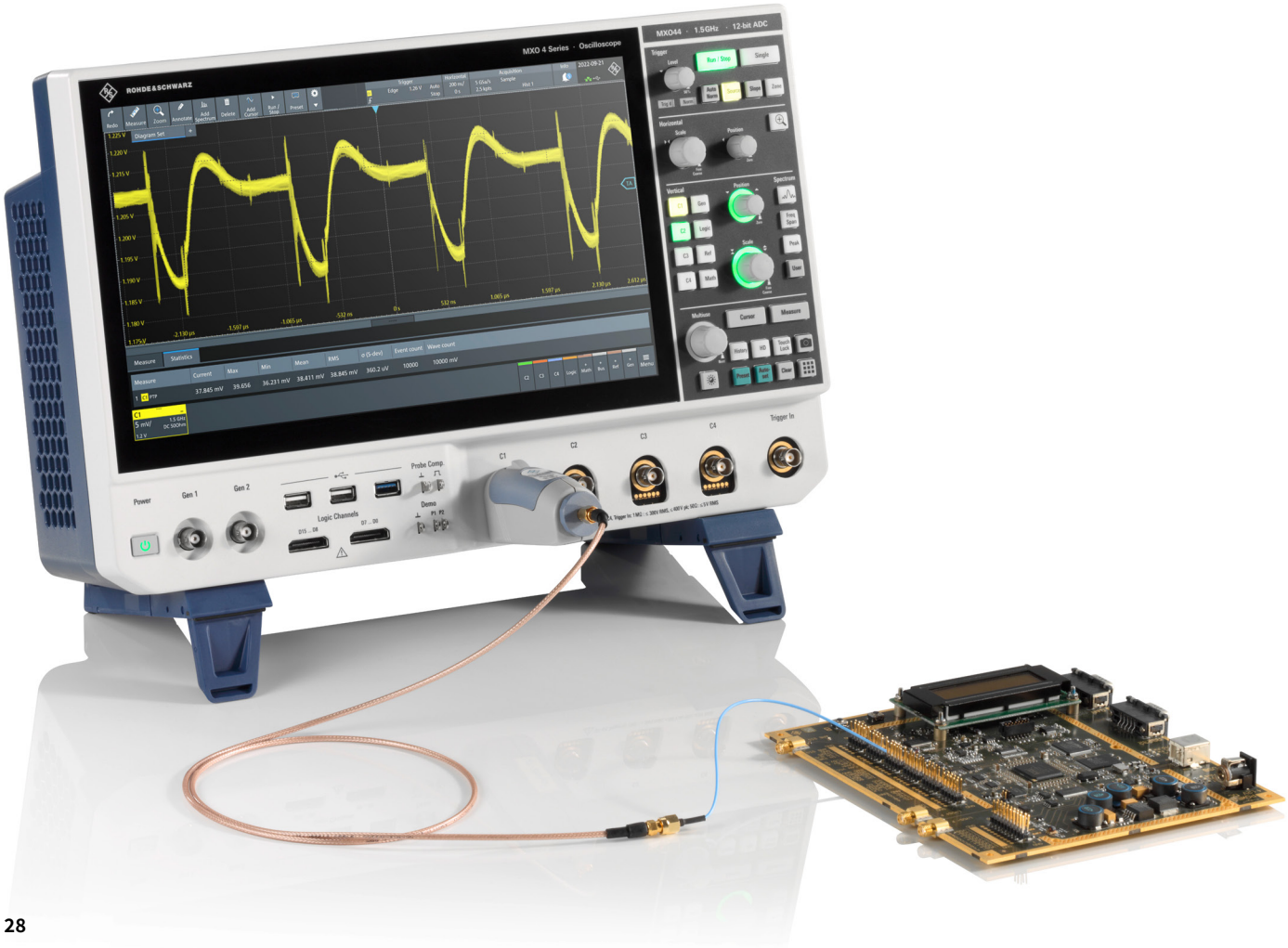
最適なプローブによる最高の測定

あらゆる測定作業に対応した多彩なプローブ

ローデ・シュワルツでは、あらゆる測定作業に使用できる高品質のパッシブ／アクティブプローブのポートフォリオをご用意しています。アクティブプローブは、入力インピーダンスが1 MΩなので、信号源の動作点での負荷をきわめて小さくできます。アクティブシングルエンドプローブは、高周波でも、1 GHzにて60 V(V_{pp})というような非常に広いダイナミックレンジを実現して、信号歪みを防止します。

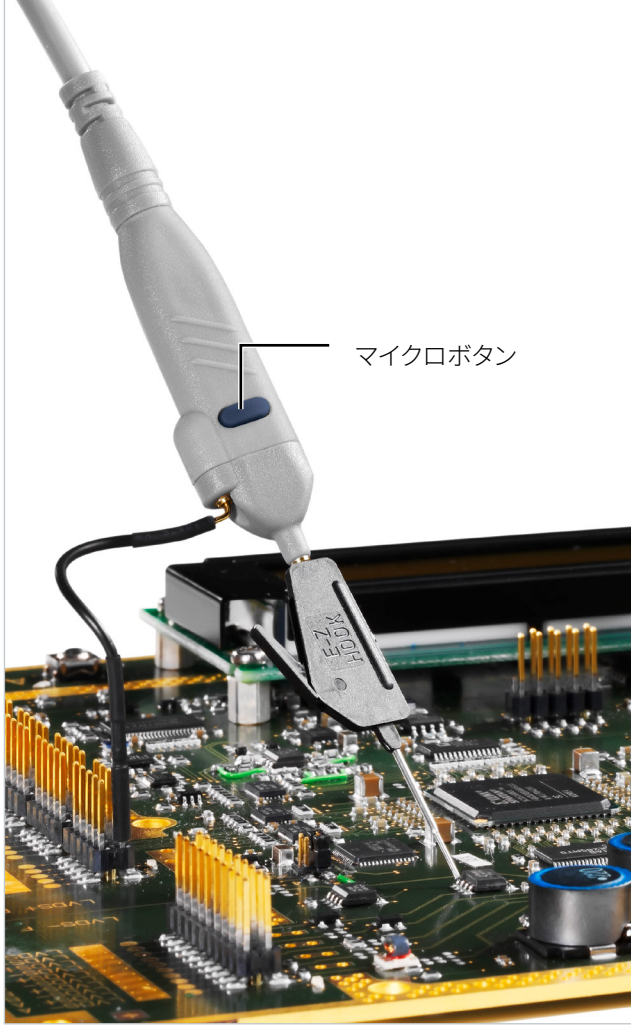
パワー測定のための広範囲のポートフォリオ

パワー測定専用プローブのポートフォリオとして、µAからkAまで、µVから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でも検出できるパワーレール専用プローブも提供されています。



オシロの制御に便利なマイクロボタン

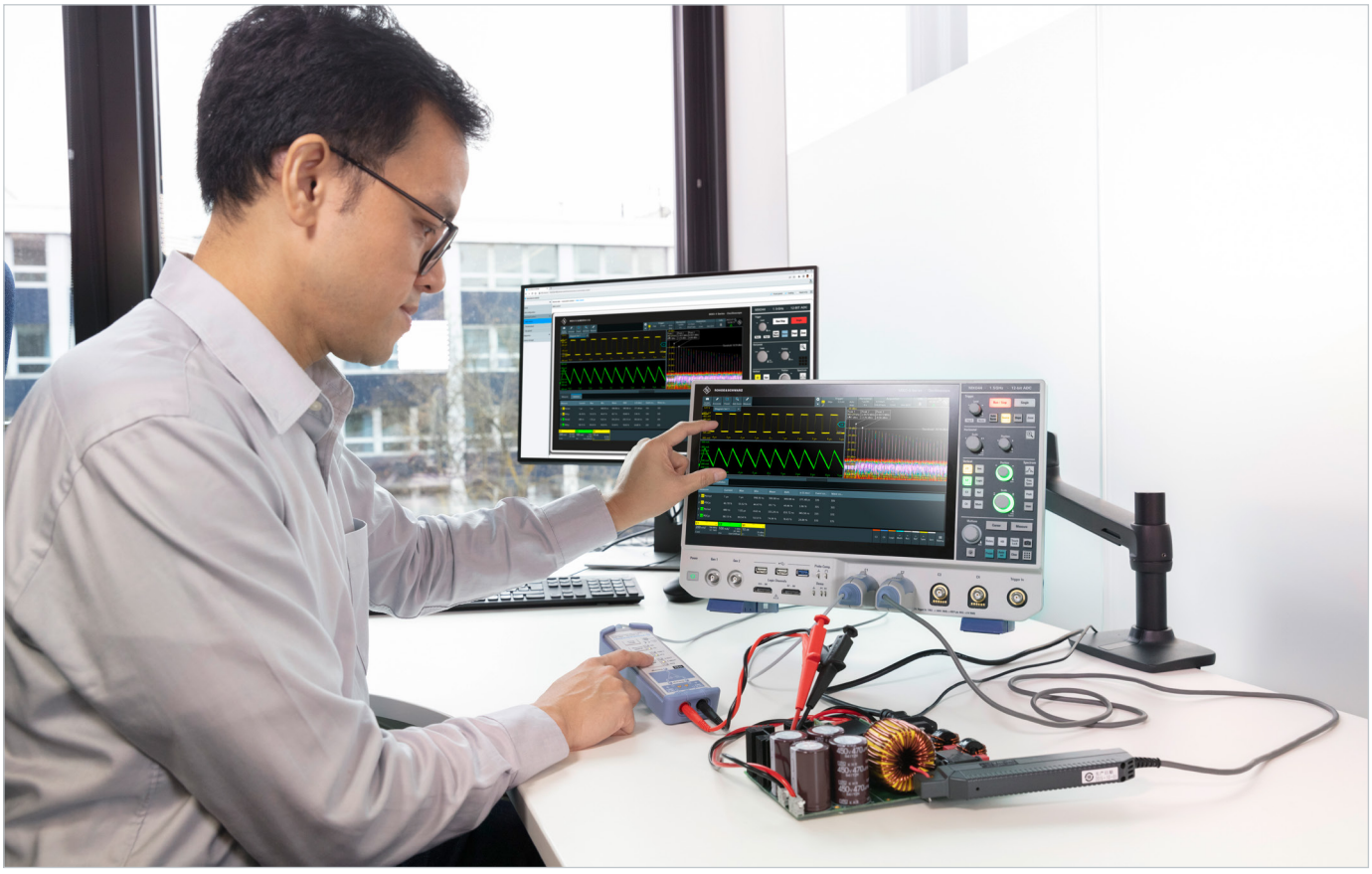
エンジニアがDUTにプローブを注意深く当てて、測定を開始しようとした時に、両手がふさがっているという状況は起こり得ることです。このような問題は、ローデ・シュワルツのアクティブプローブ上にあるマイクロボタンで解決できます。ボタンはプローブチップに近い位置にあるので操作しやすく、実行／停止、自動設定、オフセット調整などのさまざまな機能を割り当てることができます。



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、最大200 MHzの帯域幅にわたって優れたコモンモード除去比（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。これらのプローブは極めてノイズが低いので、スイッチング電源の解析に最適です。

ローデ・シュワルツのあらゆるアクティブプローブと同様に、R&S®RT-ZHDプローブにはR&S®ProbeMeterが組み込まれています。これは高精度DC電圧計で、0.1 %の確度を実現すると同時に、0.5 %の利得確度と非常に低い測定ドリフトを確保しています。さらに、5 MHzのアナログフィルター、音声によるコモンモード電圧のオーバーレンジインジケーター、マイクロボタンも搭載しており、ユーザーはプローブ測定値を十分に認識して測定を制御することができます。



高電圧差動プローブによるスイッチング電源の解析。

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 3606.8866.16) 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。入力インピーダンスは低く、帯域幅全体でほぼ一定です。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-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、高い干渉イミュニティーを備えています。特殊なブラウザーアダプターにより、優れた信号忠実度 (高い再現性) を維持しながらも、柔軟なコンタクトを実現できます。

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)

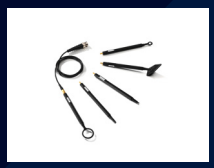
R&S®RT-ZH03、R&S®RT-ZH10、R&S®RT-ZH11、R&S®RT-ZD01、R&S®RT-ZHD07、R&S®RT-ZHD15、R&S®RT-ZHD16、R&S®RT-ZHD60

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コモン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、MXO 4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。

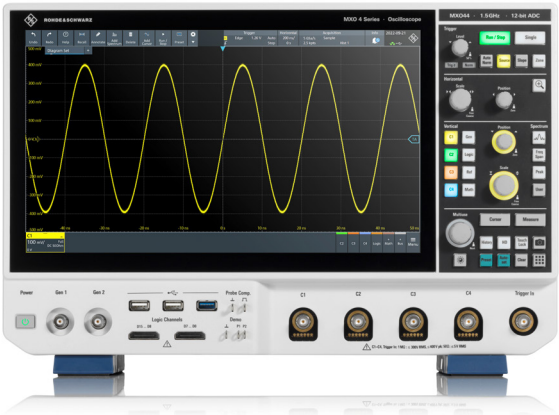
その他の特長…
ニーズに合わせて進化するオシロスコープ

ニーズに合せた拡張 – 完全ソフトウェアベースのアップグレード
MXO 4シリーズは柔軟性が高いため、進化するプロジェクト要件に適応できます。MXO 4オシロスコープには、すべてのハードウェアオプションとソフトウェアオプションが組み込まれています。ソフトウェアライセンスを購入して、キーコードにより機能またはアップグレードをアクティベートするだけで必要なオプションを有効にすることができます。これには、最大1.5 GHzまでの帯域幅アップグレード、ミックスドシグナル・オプション、メモリアップグレード、任意波形発生器、シリアルバストリガ／デコード、周波数応答解析などが含まれます。これらは、簡単に後付けすることができます。

ファームウェアの定期的な改良
定期的なファームウェアアップデートにより、MXO 4シリーズオシロスコープに新しい機能が追加されます。
www.rohde-schwarz.comから最新のファームウェアバージョンをダウンロードし、USBストレージデバイスやLAN接続を使用してインストールすることができます。これにより、MXO 4シリーズ オシロスコープを最新の状態に維持できます。

多言語サポート：13言語から選択
MXO 4シリーズオシロスコープのユーザーインタフェースおよびオンラインヘルプでは、13言語（英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、イタリア語、ポルトガル語、チェコ語、ポーランド語、ロシア語、中国語簡体字、中国語繁体字、韓国語、日本語）がサポートされています。言語は、測定器の動作中に数秒で変更できます。

安全な持ち運びと容易なラックへの取り付け
MXO 4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®MXO4-Z1
ソフトケース	R&S®MXO4-Z3
運搬用ケース、トロリー機能付き	R&S®MXO4-Z4
19インチラックマウントキット	R&S®ZZA-MXO4
VESAマウントインタフェース	すべての測定器背面に100 mm × 100 mm VESA標準パターンが付属

MXOシリーズ

全体像と
あらゆる詳細情報を表示

ベースユニットの仕様

垂直軸システム：アナログチャネル		
入力チャネル		4チャネル
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）	入力インピーダンス50 Ω	
	MXO 4	≧200 MHz
	MXO 4（B243オプション搭載）	≧350 MHz
	MXO 4（B245オプション搭載）	≧500 MHz
	MXO 4（B2410オプション搭載）	≧1 GHz
	MXO 4（B2415オプション搭載）	≧1.5 GHz [1]
	入力インピーダンス1 MΩ	
	MXO 4	≧200 MHz（実測）
	MXO 4（B243オプション搭載）	≧350 MHz（実測）
	MXO 4（B245オプション搭載）	≧500 MHz（実測）
	MXO 4（B2410オプション搭載）	≧700 MHz（実測）[2]
	MXO 4（B2415オプション搭載）	≧700 MHz（実測）[2]
測定器帯域幅まで使用可能な追加帯域幅フィルター		1 GHz、500/350/200/100/50/20 MHz（実測値）
立ち上がり／立ち下がり時間（理論値）	10 %〜90 %（50 Ω）	
	MXO 4	＜1.75 ns
	MXO 4（B243オプション搭載）	＜1 ns
	MXO 4（B245オプション搭載）	＜700 ps
	MXO 4（B2410オプション搭載）	＜350 ps
	MXO 4（B2415オプション搭載）	＜234 ps
垂直軸分解能		12ビット、 最大18ビット（高分解能（HD）モード）
有効ビット数（実測）	50 Ω、50 mV/div、HDモード、デジタルフィルター使用、10 MHzの正弦波信号、フルスケールの80 %	
	10 MHz	10.1
	20 MHz	9.6
	100 MHz	8.7
	200 MHz	8.4
	300 MHz	8.2
	500 MHz	7.9
	1 GHz	7.3
入力感度	50 Ω	0.5 mV/div〜1 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
DCゲイン確度	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	フルスケールの±1 %
	入力感度≦5 mV/div〜≧1 mV/div	フルスケールの±1.5 %
	入力感度＜1 mV/div	フルスケールの±2.5 %
入力カップリング	50 Ω	DC
	1 MΩ	DC、AC（＞7 Hz）
最大入力電圧	50 Ω	5 V（RMS）、30 V（V_p）
	1 MΩ	300 V（RMS）、400 V（V_p）、20 dB/decadeで5 V（RMS） までディレーティング（250 kHz超）
	1 MΩ（R&S®RT-ZP11 パッシブプローブ）	400 V（RMS）、1650 V（V_p）、 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 標準プローブの仕様（PD 3607.3851.22）を参照
位置範囲		±5 div

[1] 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1.5 GHzのアナログ帯域幅。
[2] R&S®RT-ZP11 パッシブプローブ使用時。

垂直軸システム：アナログチャネル

オフセット範囲（50 Ω）	入力感度	
	100 mV/div～1 V/div	±20 V
	0.5 mV/div～＜100 mV/div	±5 V
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
	0.5 mV/div～＜80 mV/div	±(5 V − 入力感度 × 位置)
オフセット確度		±(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測定確度	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	±(DCゲイン確度× |測定値－正味オフセット| + オフセット確度)
チャネル間アイソレーション （各チャネル（同じ入力感度））	測定器帯域幅内の入力周波数	＞60 dB（1:1000）

垂直軸システム：アナログチャネル

RMSノイズフロア[3)]

50 Ω（実測）	入力感度	アナログ帯域幅（−3 dB）				
		20 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz
	0.5 mV/div	20 µV	43 µV	47 µV	50 µV	98 µV
	1 mV/div	22 µV	45 µV	50 µV	54 µV	104 µV
	2 mV/div	25 µV	52 µV	56 µV	61 µV	116 µV
	5 mV/div	43 µV	72 µV	77 µV	84 µV	152 µV
	10 mV/div	76 µV	118 µV	120 µV	131 µV	238 µV
	20 mV/div	148 µV	219 µV	219 µV	241 µV	436 µV
	50 mV/div	360 µV	508 µV	492 µV	543 µV	1.01 mV
	100 mV/div	747 µV	1.17 mV	1.19 mV	1.30 mV	2.47 mV
	200 mV/div	1.40 mV	2.13 mV	2.14 mV	2.34 mV	4.43 mV
	500 mV/div	3.47 mV	4.91 mV	4.80 mV	5.27 mV	10.13 mV
	1 V/div	6.88 mV	9.71 mV	9.47 mV	10.41 mV	19.96 mV
1 MΩ（実測）	入力感度	アナログ帯域幅（−3 dB）				
		20 MHz	100 MHz	200 MHz	350 MHz	500 MHz
	0.5 mV/div	28 µV	40 µV	42 µV	47 µV	51 µV
	1 mV/div	28 µV	40 µV	46 µV	50 µV	53 µV
	2 mV/div	30 µV	43 µV	49 µV	54 µV	58 µV
	5 mV/div	44 µV	58 µV	67 µV	71 µV	78 µV
	10 mV/div	73 µV	92 µV	109 µV	109 µV	120 µV
	20 mV/div	138 µV	169 µV	199 µV	198 µV	218 µV
	50 mV/div	344 µV	442 µV	525 µV	529 µV	586 µV
	100 mV/div	739 µV	959 µV	1.13 mV	1.14 mV	1.24 mV
	200 mV/div	1.40 mV	1.74 mV	2.06 mV	2.07 mV	2.27 mV
	500 mV/div	3.47 mV	4.43 mV	5.22 mV	5.28 mV	5.75 mV
	1 V/div	7.11 mV	8.92 mV	10.44 mV	10.53 mV	11.49 mV
	2 V/div	13.83 mV	16.9 mV	19.87 mV	19.56 mV	21.38 mV
	5 V/div	34.84 mV	44.32 mV	52.43 mV	53.39 mV	57.97 mV
	10 V/div	57.16 mV	68.58 mV	80.66 mV	78.53 mV	85.46 mV

垂直軸システム：デジタルチャネル

入力チャネル		16個のロジックチャネル（D0～D15）
入力チャネルの配置		8チャネルずつ備えた2本のロジックプローブを配置すると、チャネル（D0～D7およびD8～D15）に対するロジックプローブの割り当てがプローブ上に表示されます。
入力インピーダンス		100 kΩ ± 2 % || 4 pF（実測）（プローブチップで）

[3)] 500 MHz以下の帯域幅に対してHDモードオン時。

垂直軸システム：デジタルチャネル

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		±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±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	±4 Vの間のしきい値レベル	±（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
チャネル間デスキュー範囲	アナログチャネル間	±20 ms
	デジタルチャネル間	±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	+(メモリ長/現在のサンプリングレート)
	最小	−5000 s
モード		ノーマル
チャネル間スキュー	アナログチャネル間	＜100 ps（実測）
	デジタルチャネル間	＜500 ps（実測）
タイムベース確度	納入／校正後（+23 °C）	±0.2 ppm
	校正間隔中	±1 ppm
デルタ時間精度	同じ収集およびチャネルでの極性が同じ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	±(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×|測定値|)（ピーク）（実測）

データ捕捉システム

サンプリングレート	アナログチャネル（リアルタイム）	2チャネルで最大5 Gサンプル／秒、 4チャネルで最大2.5 Gサンプル／秒
	アナログチャネル（補間）	最大5 Tサンプル／秒、
	デジタルチャネル	各チャネル最大5 Gサンプル／秒
波形収集レート	最大	＞4 500 000波形／秒
トリガ再アーミング時間	最小	＜21 ns
メモリ長[4]	標準	▶ 400 Mポイント(4チャネル動作時)（シングルショット） ▶ 400 Mポイント(2チャネル動作時)（連続動作）
	R&S®MXO4-B108オプション使用時。	▶ 800 Mポイント(2チャネル動作時)（シングルショット） ▶ 800 Mポイント(1チャネル動作時)（連続動作）
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	ADCに応じて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。最大等価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

[4] 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。

データ捕捉システム

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	＞4 600 000波形／秒
	連続する捕捉の間の最小ブラインドタイム	＜21 ns

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の使用により波形信号のビット分解能を向上させて、ノイズを低減させることができます。MXO 4シリーズのデジタルトリガコンセプトにより、ビット分解能のより高い信号がトリガに対する入力として使用されます。	
ビット分解能	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	2チャネルで最大5 Gサンプル／秒、 4チャネルで最大2.5 Gサンプル／秒

トリガシステム

トリガソース		アナログチャネル（C1～C4）、 デジタルチャネル（D0～D15）、 トリガ入力、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
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	選択されたチャネルと同じ
	HF除去	1 kHz～500 MHzで選択可能なカットオフ周波数
	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
	感度	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
主要トリガモード		
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）でトリガします。	
	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	同じ極性（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します。	
	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
セットアップ／ホールド	2つの入力チャネルのクロックとデータの間のセットアップ時間とホールド時間の違反でトリガします。ユーザーはモニターするタイムインターバルをクロックエッジの前後の－100秒～+100秒の範囲で指定できる。幅は200 ps以上にする必要があります。	
パターン	入力チャネルの論理的組み合わせ（AND、NAND、OR、NOR）が真の状態に維持されている時間が、短い、長い、指定範囲内、指定範囲外の場合にトリガします。	

トリガシステム		
ステート	選択された1つのチャネルで、エッジ（正、負、またはそのいずれか一方の）での入力チャネルの論理的組み合わせ（AND、NAND、OR、NOR）が真の状態に維持されている場合にトリガします。	
アドバンスドトリガモード		
ゾーントリガ	ディスプレイ上に描画されたユーザー定義のゾーンでトリガする	
	ソース	収集波形（入力チャネル）、演算波形（パワー解析波形を含む）、スペクトラム波形、XYプロット
	ゾーン／領域の数	最大4個のゾーンごとに最大8個の領域
	領域の形状	最大16ポイントの多角形
	領域タイプ	交差する、交差しない
	ゾーンの組み合わせ	論理式を使用した複数のソースのゾーンの論理的組み合わせ
	トリガ適合性	シーケンストリガAが必要 ▷ ゾーントリガ（プライマリーA条件は次のいずれか：エッジ、グリッチ、幅、ラント、ウィンドウ、タイムアウト、インターバル、スルーレート、セットアップ／ホールド、ステート、パターン）
シーケンストリガ（A/B/Rトリガ）	Aイベントの発生後のBイベントでトリガします。Aイベント後の遅延条件はタイムインターバルとして指定。オプションのRイベントでトリガシーケンスをAにリセットします。	
	Aイベント	エッジ、グリッチ、幅、ラント、ウィンドウ、タイムアウト、インターバル、スルーレート
	Bイベント	エッジ、グリッチ、幅、ラント、ウィンドウ、タイムアウト、インターバル、スルーレート
	Rイベント	エッジ、グリッチ、幅、ラント、ウィンドウ、タイムアウト、インターバル、スルーレート
シリアルバストリガ	オプション	この製品カタログのオーダー情報の専用トリガ／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_p）
	最大入力電圧（1 MΩ）	300 V（RMS）、400 V（V_p）、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
	感度	
	入力周波数≦500 MHz	300 mV（ピークツーピーク）（実測）
	入力カップリング	AC、DC（50 Ωおよび1 MΩ）
	トリガフィルター	HF除去（>50 kHzの周波数を減衰）、LF除去（<50 kHzの周波数を減衰）、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～5 V（公称値）（高インピーダンス）、0 V～2.5 V（公称値）（50 Ω）
	パルス幅	16 ns～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、周波数ドメインでの信号解析が可能です。	
スペクトラム	ソース	チャネル1、チャネル2、チャネル3、チャネル4
	設定パラメータ	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、dBμV、V（RMS）
	スパン	1 Hz～1.8 GHz[5]
	分解能帯域幅（RBW）	スパン/4≧RBW≧スパン/6000
	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、レクタンギュラ、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

[5] 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。

スペクトラム解析

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 （入力感度2 mV/divで1 GHzにおけるパワースペクトラム密度を測定。オシロスコープの－30 dBm入力レンジに対応。中心周波数 1 GHz、スパン500 kHz、RBW 3 kHzでスペクトラム解析を使用）	－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）
絶対振幅確度	0 Hz～1.2 GHz	±1 dB（実測）
スプリアスフリーダイナミックレンジ （高調波を除外）	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でスペクトラム解析を使用	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でスペクトラム解析を使用	－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でスペクトラム解析を使用	－59 dBc（実測）

波形測定

自動測定	収集した波形（入力チャネル）、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、σ、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、正デューティーサイクル、負デューティーサイクル、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σ、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、立ち下がりスルーレート、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る
	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する
	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	16
カーソル測定	使用可能なカーソル	画面上で最大2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配置、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5
	基準波形数	最大4
	ソース	チャネル1、チャネル2、チャネル3、チャネル4、 演算波形1～4、 基準波形1～4
機能	演算	加算、減算、乗算、除算、絶対値、2乗、平方根、積分、微分、指数、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、レクタンギュラ
	ゲート	波形演算に使用される表示領域を限定します。

表示属性

表示タイプ	Yt、XY、ズーム、スペクトラム
表示構成（波形レイアウト）	必要な波形の信号アイコンをR&S®SmartGridにドラッグ・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	使用頻度の高い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最も使用する一般的な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。 ツールバーを個別に設定して、お気に入りのツールを含めることができます。
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。
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	ダイアグラムにはわかりやすいユーザー定義の名前が個別にラベル表示されます。
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

ヒストリー機能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	メモリをセグメントに分割して信号収集を行います。	
	セグメント数	レコード長	セグメント数[6]（最大）
		1 kポイント	1 048 575
		2 kポイント	524 287
		5 kポイント	262 143
		10 kポイント	131 071
		20 kポイント	65 535
		50 kポイント	32 767
		100 kポイント	16 383
		200 kポイント	9361
		500 kポイント	4095
		1 Mポイント	2113
		2 Mポイント	1056
		5 Mポイント	427
		10 Mポイント	213
		20 Mポイント	106
		50 Mポイント	41
		100 Mポイント	20
		200 Mポイント	9
		400 Mポイント	4
		800 Mポイント[7]	2
	セグメンテーションは、すべてのアナログチャネル、デジタルチャネル、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	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ドタイムについては、「データ捕捉システム」を参照		
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	

[6] R&S®MXO4-B108　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®MXO4-B108 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。

[7] R&S®MXO4-B108 メモリオプション使用時。

マスクテスト

テスト定義	マスクの数	同時に最大8つ
	ソース	捕捉した波形（入力チャネル）、演算波形、基準波形、スペクトラム波形、XYプロット
	不合格の条件	波形ヒット
	テストレート	最大400万波形／秒
	エラー時のアクション	収集の停止、ビープ音、波形の保存、トリガ出力へのパルス、スクリーンショット
セグメントによるマスク定義	マスクテストあたりのセグメント数	最大8
	セグメント定義	3ポイント以上の配列で内部領域を定義
結果統計	カテゴリ	合計完了収集数、不合格の収集数、合格した収集数、不合格率、全テスト結果（合否）
可視化オプション	波形スタイル	ベクトル、ドット
	マスクカラー	違反のないマスク（半透明のグレー）、違反のあるマスク（半透明の赤）の定義済みカラー

その他

リモート制御	Webインタフェース	ウェブブラウザー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
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	English

入力／出力

フロント

チャネル入力		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、アクティブプローブ用のローデ・シュワルツの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
任意波形発生器出力 （R&S®MXO4-B6オプションが必要）		BNC。詳細については、R&S®MXO4-B6オプションを参照。任意波形発生器、デモラグ、GNDラグ
デジタルチャネル入力	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 V、V_{high} = 3.3 V、 振幅3.3 V（V_{pp}）±5 %（実測）
	周波数	1 kHz±1 %（実測）
グランドソケット		グランド接続
USBインタフェース		USB 3.1 Gen1ポート×1、タイプA、 USB 2.0ハイスピードポート×2、タイプA

入力／出力

リア		
トリガ出力		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×2、タイプA、 USB 3.1 Gen1ポート×1、タイプB
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、1920×1080ピクセル（60 Hz）、 オシロスコープディスプレイの出力
リファレンス入力	コネクタ	BNC
	インピーダンス	50 Ω（公称値）
	入力周波数	10 MHz（±20 ppm）
	感度	≧－10 dBm（50 Ω）、 ≦10 dBm（10 MHz）
リファレンス出力	コネクタ	BNC
	インピーダンス	50 Ω（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）
セキュリティースロット		標準的なケンジントンロックに対応
VESAマウントインタフェース		100 mm × 100 mm VESA標準パターン
右側		
グランドソケット		グランド接続

一般仕様

ディスプレイ	タイプ	13.3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		最大海抜3000 m
非動作時		最大海抜4600 m
機械式抵抗		
振動	正弦波	5 Hz～150 Hz、最大1.8 g（55 Hz）、 0.5g（55 Hz～150 Hz）、 EN 60068-2-6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衝撃スペクトラム、MIL-STD-810G準拠、メソッド番号 516.6、手順I
		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

一般仕様		
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最適
イミュニティー		IEC/EN 61326-1 table 2に準拠、産業環境で使用される機器のイミュニティテスト要件[8]
認定		VDE、$_{c}$CSA$_{US}$、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2.3 A～1.3 A、MIL-PRF-28800F, section 3.5に準拠
消費電力		最大210 W
安全性		IEC 61010-1、EN 61010-1に準拠 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1、UL 61010-1
メカニカル仕様データ		
寸法	W×H×D	414 mm×279 mm×162 mm
質量	オプションなし、公称	6.0 kg
ラックマウントの高さ	R&S®ZZA-MXO4 ラックマウントキット使用時	6 HU

[8] 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
MXO 4シリーズ、ベースユニット		
オシロスコープ、200 MHz、4チャネル	MXO 4	1335.5050.04
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）×チャネル数、アクセサリバッグ、クイック・スタート・ガイド、電源コード）		
必要な帯域幅アップグレードの選択		
MXO 4の350 MHz帯域幅へのアップグレード	R&S®MXO4-B243	1335.4276.02
MXO 4の500 MHz帯域幅へのアップグレード	R&S®MXO4-B245	1335.4299.02
MXO 4の1 GHz帯域幅へのアップグレード	R&S®MXO4-B2410	1335.4318.02
MXO 4の1.5 GHz帯域幅へのアップグレード	R&S®MXO4-B2415	1335.4330.02
必要なオプションの選択		
MXO 4シリーズ（16個のデジタルチャネル）用のミックスドシグナル・オプション	R&S®MXO4-B1	1335.4130.02
任意波形発生器、100 MHz、2個のアナログチャネル	R&S®MXO4-B6	1335.4147.02
2チャネルで800 Mポイントへのメモリアップグレード	R&S®MXO4-B108	1335.5772.02
パワー解析	R&S®MXO4-K31	1335.5566.02
周波数応答解析	R&S®MXO4-K36	1335.5572.02
バス解析	R&S®MXO4-K500	1335.5243.02
低速シリアルバス（I²C/SPI/QuadSPI/UART/RS-232/RS-422/RS-485）	R&S®MXO4-K510	1335.5195.02
車載プロトコル（CAN/CAN FD/CAN XL/LIN/SENT）	R&S®MXO4-K520	1335.5550.02
航空宇宙プロトコル（ARINC 429、MIL-STD-1553）	R&S®MXO4-K530	1335.5208.02
MIPI低速プロトコル（SPMI/REFE/I³C）	R&S®MXO4-K550	1335.5214.02
車載イーサネットプロトコル（10BASE-T1S）	R&S®MXO4-K560	1335.5943.02
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®MXO4-B6、R&S®MXO4-K31、R&S®MXO4-K36、R&S®MXO4-K510、R&S®MXO4-K520	R&S®MXO4-PK1	1335.5237.02
R&S®ScopeStudioソフトウェア	R&S®MXO-PC	1801.9005.02
R&S®ScopeStudio プロトコルデコードオプション	R&S®MXO-PC-K1	1804.8874.02
追加するプローブの選択		
パッシブプローブ：シングルエンド		
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
広帯域アクティブプローブ：シングルエンド		
1.0 GHz、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、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、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
アクティブ広帯域プローブ：差動		
1.0 GHz、1 MΩ、R&S®ProbeMeter、マイクロボタン、10:1外部アッテネータ付属、 1 MΩ、60 Vdc、42.4 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、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
パワーレールプローブ		
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
高電圧プローブ：パッシブ		
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
高電圧プローブ：差動		
200 MHz、250:1/25:1、5 MΩ、750 V（ピーク）、300 V（RMS）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（RMS）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（RMS）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（RMS）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

名称	タイプ	オーダー番号
電流プローブ		
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
EMC近磁界プローブセット		
E/H近磁界測定用コンパクト・プローブ・セット、30 MHz～3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
ロジックプローブ [1]		
400 MHzロジックプローブ、8チャネル	R&S®RT-ZL04	1333.0721.02
プローブアクセサリ		
アクセサリキット、R&S®RT-ZP11 パッシブプローブ用（2.5 mmプローブチップ）	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
電源、R&S®RT-ZC10/-ZC20/-ZC30 電流プローブ用	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
プローブパウチ、ロジックプローブ用	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-ZAP	1326.3641.02
必要なアクセサリの選択		
フロントカバー	R&S®MXO4-Z1	1335.4360.02
ソフトケース	R&S®MXO4-Z3	1335.5589.02
輸送用ケース	R&S®MXO4-Z4	1335.5595.02
19インチラックマウントキット、6 HU	R&S®ZZA-MXO4	1335.5108.02
VESAマウントインタフェース	100 mm × 100 mm VESA標準パターン	

保証		
ベースユニット		3年
その他の品目 [2]		1年
サービスオプション		
延長保証、1年	R&S®WE1	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。
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	
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	

[1] R&S®MXO4-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。
[2] 搭載オプションには、本体保証の残りの期間が適用されます（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。

HDMIおよびHDMI High-Definition Multimedia Interfaceという用語、ならびにHDMIロゴは、HDMI Licensing LLCの米国またはその他の国々における商標または登録商標です。

販売から サービス対応まで - 国内で対応。

70か国以上に広がるローデ・シュワルツのネットワークが、高度な知識と能力を備えたエキスパートによる最適な現地サポートを保証します。

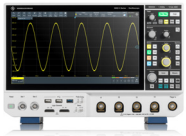
プロジェクトの全段階で、ユーザーのリスクを最小限に抑えます。

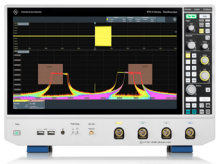
- ソリューションの発見／購入
- 技術的な立ち上げ、アプリケーション開発、統合
- トレーニング
- 操作／校正／修理

オシロスコープポートフォリオ

	R&S®RTH1000	R&S®RTC1000	R&S®RTB 2	R&S®RTM3000
垂直軸システム				
帯域幅[1]	60/100/200/350/500 MHz	50/70/100/200/300 MHz	70/100/200/300 MHz	100/200/350/500 MHz/1 GHz
チャネル数	2＋DMM/4	2	2/4	2/4
垂直軸分解能、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
デジタルチャネル	8	8	16	16
水平軸システム				
1チャネルあたりのサンプリングレート（Gサンプル／秒）	1.25（4チャネルモデル）、2.5（2チャネルモデル）、5（全チャネルインターリーブ）	1、2（2チャネルインターリーブ）	1.25、2.5（2チャネルインターリーブ）	2.5、5（2チャネルインターリーブ）
最大メモリ（各チャネル、1つのチャネルがアクティブ）	125,000ポイント（4チャネルモデル）、250,000ポイント（2チャネルモデル）、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	–	標準、160 Mポイント	オプション、400 Mポイント
波形更新レート（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）	64,000（高速セグメントメモリモードでは2,000,000[2]）
トリガ				
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）
解析				
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[1]	I²C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN、LIN、CAN FD、SENT	I²C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN/LIN	I²C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN/LIN	I²C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN、LIN、I²S、MIL-STD-1553、ARINC 429
アプリケーション[1]、[2]	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）、コンポーネントテスタ、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[1]、[2]	–	–	–	–
ディスプレイおよび操作				
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
一般仕様				
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	–	–	–

[1] アップグレード可能です。　[2] オプションが必要です。





MXO 4	MXO 5/MXO 5C	R&S®RTO6	R&S®RTP
200/350/500 MHz/1/1.5 GHz	100/200/350/500 MHz/1/2 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）	R&S®RT-Z1M搭載時： 2 mV～10 V（HDモード：1 mV～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）
16	16	16	16
2.5、5（2チャネルインターリーブ）	4チャネルで5、8チャネルで2.5（2チャネルインターリーブ）	10、20（4 GHzおよび6 GHzモデルでは2チャネルインターリーブ）	20、40（2チャ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[2)]	標準：500 Mポイント 最大アップグレード：1 Gポイント[2)]	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
＞4 500 000	＞4 500,000（4チャネル）	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＞3,000,000）
高度なトリガ（ゾーントリガを含む）、デジタルトリガ（15種のトリガタイプ）	高度なトリガ（ゾーントリガを含む）、デジタルトリガ（15種のトリガタイプ）	高度なトリガ（ゾーントリガを含む）、デジタルトリガ（15種のトリガタイプ）、5 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[2)]	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）[2)]、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[2)]
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
ユーザーが設定可能、 ハードウェアベース	ユーザーが設定可能、 ハードウェアベース	ユーザーが設定可能、ハードウェアベース	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）	高度（数式エディター）	高度（数式エディター、Pythonインタフェース）	高度（数式エディター、Pythonインタフェース）
I²C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN、CAN FD、CAN XL、LIN、ARINC 429、MIL-STD-1553、SPMI、10BASE-T1S、QUAD-SPI、SENT、RFFE、I³C	I²C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN、CAN FD、CAN XL、LIN、ARINC 429、MIL-STD-1553、SPMI、10BASE-T1S、100BASE-T1、QUAD-SPI、SENT、RFFE、I³C	I²C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN、LIN、I²S、MIL-STD-1553、ARINC 429、FlexRay、CAN-FD、MIPI RFFE、USB 2.0/HSIC、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	I²C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、SENT、CAN、LIN、CAN FD、MIL-STD-1553、ARINC 429、SpaceWire、USB 2.0/HSIC/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、デジタル電圧計（DVM）、 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、エンベディング、イコライゼーション、PAM-N、TDR/TDT解析、高度なアイダイアグラム	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、エンベディング、イコライゼーション、PAM-N、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
–		仕様（PD 5216.1640.22）を参照	仕様（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）	MXO 5のみ：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	MXO 5：445×314×154 MXO 5C：445×105×405	450×315×204	441×285×316
6	MXO 5：9 MXO 5C：8.7	10.7	18
–	–	–	–

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90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 3609.8473.16 | Version 13.00 | 2025年05月 (sk)
MXO 4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。
© 2022 - 2025 Rohde＆Schwarz | 81671 Munich, Germany