R&S®RTP
ハイパフォーマンス・オシロスコープ

リアルタイムのシグナルインテグリティー、性能の向上。

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

HD
16 bit

3 year warranty

Product Brochure
Version 03.00

ROHDE&SCHWARZ
Make ideas real

概要

R&S®RTP オシロスコープは、使いやすいユーザーインタフェースと大画面を備え、優れた性能と柔軟性を、省スペース設計で実現しています。このため、シグナルインテグリティーのリアルタイム解析に最適です。

R&S®RTP ハイパフォーマンス・オシロスコープは、ハイクラスのシグナルインテグリティーと高速な捕捉／解析機能を兼ね備えています。ローデ・シュワルツのフロントエンドコンポーネントにより、4 GHz～16 GHzに拡張可能なオシロスコーププラットフォームを実現しています。データ収集／処理専用のASICにより、750,000波形／秒という業界最高の捕捉／処理レートを実現しています。1チャネルあたり3 Gptsのメモリ長を備え、長期にわたる捕捉が可能です。また、高精度のデジタルトリガにより、非常に小さな信号異常を捕捉でき、エンベディッドクロック信号に対するハードウェアベースのクロック・データ・リカバリー（CDR）は16 Gbpsの業界最高のデータレートをサポートしています。

R&S®RTPは、高い捕捉レートを維持しながら測定信号の劣化をリアルタイムで補正できる初のオシロスコープです。ハードウェアベースの補正フィルターは、ユーザー指定のSパラメータによって構成されます。補正フィルターの直後にあるリアルタイム演算モジュールにより、ディエンベディッド差動信号やコモンモード信号もトリガできます。

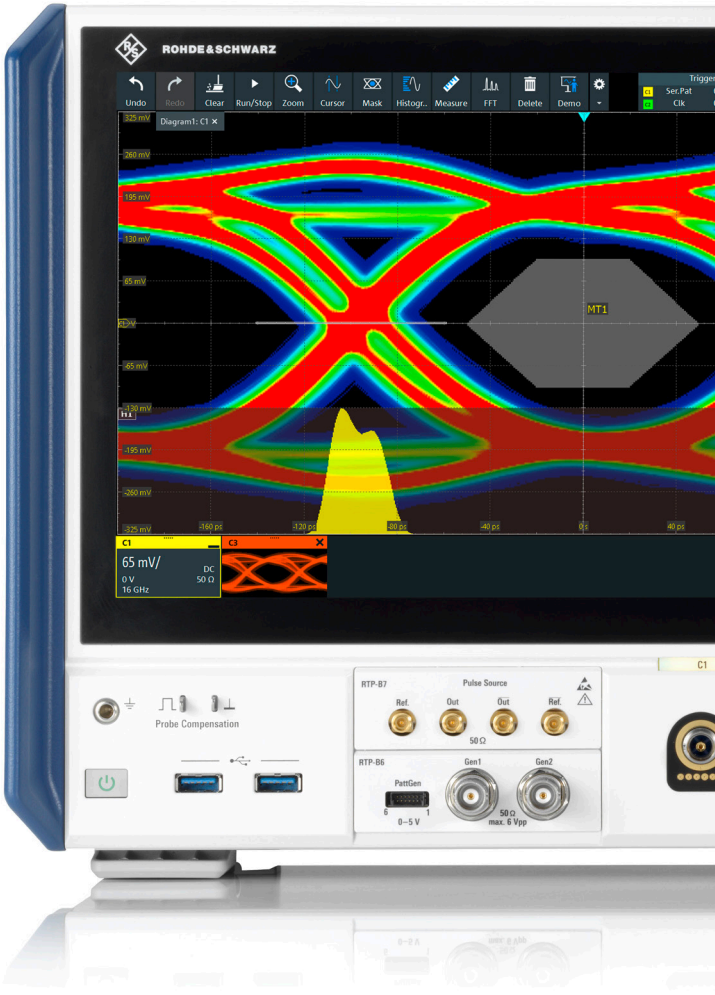
R&S®RTP オシロスコープでは、複数の測定器機能を組み合わせることで、時間相関が取れるデバッグを1台で実行できます。R&S®RTPには、MSO、任意波形発生器、16 GHz差動TDR/TDT信号源、最大16の18ビット高精度電圧／電流チャネルといった計測機能を追加で内蔵できるため、市場で最も高性能で柔軟性の高いデバッグツールとして利用できます。コンパクトな形状、大画面、静音動作を実現したR&S®RTP オシロスコープは、ラボに最適です。

性能の向上
13.3インチのフルHDディスプレイ

性能の向上
高度なユーザーインタフェース

性能の向上
各チャネル 3 GPTS

性能の向上
HDMI™出力



利点

オシロスコープの革新、測定の核心に迫る。
▶ 4ページ

リアルタイム・シグナルインテグリティー
▶ 6ページ

コンパクトで柔軟な設定が可能
▶ 10ページ

優れたユーザー体感
▶ 12ページ

包括的な解析ツール
▶ 14ページ

複数の測定器の機能
▶ 24ページ

包括的なプローブポートフォリオ
▶ 30ページ

オシロスコープのモデル

帯域幅
- ▶ R&S®RTP164B：16 GHz（2チャンネル）/8 GHz（4チャンネル）
- ▶ R&S®RTP134B：13 GHz（2チャンネル）/8 GHz（4チャンネル）
- ▶ R&S®RTP084B：8 GHz（4チャンネル）
- ▶ R&S®RTP064B：6 GHz（4チャンネル）
- ▶ R&S®RTP044B：4 GHz（4チャンネル）

サンプリングレート
- ▶ 40 Gサンプル／秒（2チャネル）、1チャネル当たり20 Gサンプル／秒

データ捕捉メモリ
- ▶ 各チャネル100 Mpts
- ▶ 最大3 Gpts

波形更新レート
- ▶ 750,000波形／秒

性能の向上
最適化された測定器デザイン

性能の向上
優れた制御

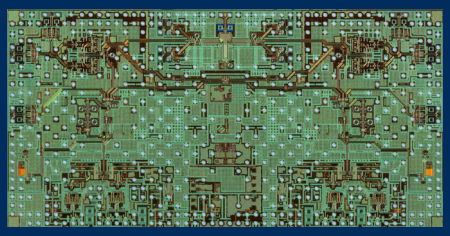
性能の向上
アプリケーションの拡充

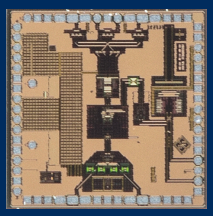
性能の向上
トリガ／デコードテクノロジー・パッケージ

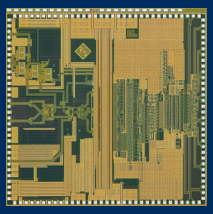
オシロスコープの革新、測定の核心に迫る。

高度なテクノロジー

ローデ・シュワルツのエンジニアは、オシロスコープの革新に情熱を注いでいます。最先端のテクノロジーを採用したハードウェア／ソフトウェアデザインと、最高速の信号収集、まったく新しいトリガアーキテクチャー、タッチスクリーンに最適化されたユーザーインタフェースといった革新的機能が採用されています。新しいR&S®RTP ハイパフォーマンス・オシロスコープファミリーは、この革新の伝統を受け継いで、リアルタイムの高性能シグナルインテグリティーをコンパクトな筐体で実現するという世界初の課題をクリアしています。



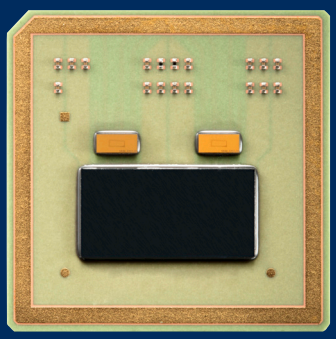




ローデ・シュワルツの社内で設計された集積回路

高性能アナログASIC

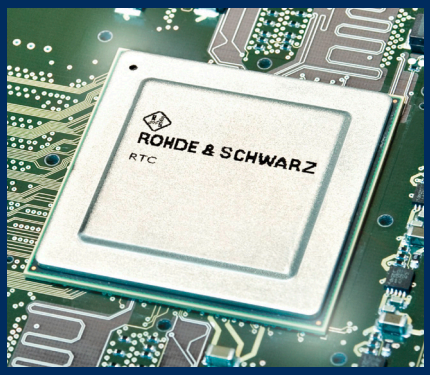
測定確度は、増幅器、サンプラー、A/Dコンバーターといった信号経路内のコンポーネントに大きく依存します。ローデ・シュワルツは、社内の専門知識を利用して、最高のアナログICを設計しています。これにより、低雑音、広い測定ダイナミックレンジ、そして高い温度安定度を実現しています。



R&S®RTPのマルチチップ・フロントエンド・モジュール

最先端のマルチチップモジュール

ローデ・シュワルツはマルチチップモジュールを採用することで、さまざまなテクノロジーの組み合わせが可能となり、優れたフロントエンド性能を実現しました。シグナルインテグリティーと堅牢性の両面で重要なコンポーネントである終端抵抗は、社内のテクノロジーによって製造され、レーザートリミングによって精密な入力整合を達成しています。



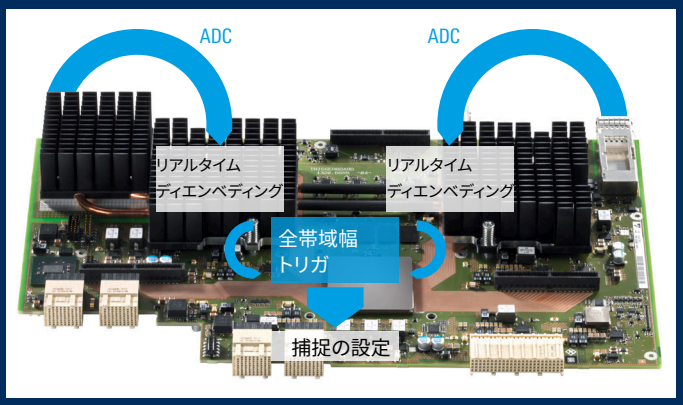
R&S®RTPの処理ASIC

ASICによる高速スループット処理

高い捕捉／処理レートにより、発生頻度の低い信号異常を高速に検出し、操作中の高速応答を実現しています。高い集積度を持つローデ・シュワルツのASICは、複数のプロセスを並列実行することで、ブラインドタイムを大幅に削減します。

リアルタイムのディエンベディングとアドバンスドトリガ

R&S®RTPは、A/Dコンバーターの直後に強力な処理コンポーネントを配置することで、DUTからの伝送経路をリアルタイムで補正します。その後の処理に用いられるローデ・シュワルツ独自のデジタルトリガ・システムは、同じ補正済みのA/Dコンバーターサンプルに基づいて動作します。リアルタイムのディエンベディングをオンにしても最高の捕捉速度を利用でき、全帯域幅で補正済み信号イベントに対する精密なトリガが可能です。



R&S®RTPのリアルタイムディエンベディングおよびトリガボード

静音でコンパクト

R&S®RTP 測定器プラットフォームは、占有面積と動作音を最小にするように設計されています。このような高度に統合された測定器では、消費電力の管理が重要な意味を持ちます。高度な温度管理のためのハードウェアデザインには、先進的な熱分配方式と、最適化されたエアーフロー設計が採用されています。コンパクトな筐体ときわめて静かな動作音は、ラボでの使用に最適です。

R&S®RTPのきわめてコンパクトなレイアウト

高級感あるフロントパネル・デザイン

高精度の削り出しアルミニウム製フロントパネルには、13.3インチの高解像度静電式タッチパネルが装備されています。高品質で長寿命のデザインにより、タッチスクリーンの隅部分でも精密な操作が可能です。チャネル入力とフロントパネルの各所に使用されているマルチカラーLEDにより、情報をわかりやすく表示します。ローデ・シュワルツのグラフィカル・ユーザーインタフェースの主要な要素である複数のダイアグラムや単位注釈表示は、業界標準として確立されています。

R&S®RTPの高級感あるフロントパネル

リアルタイム・シグナルインテグリティー

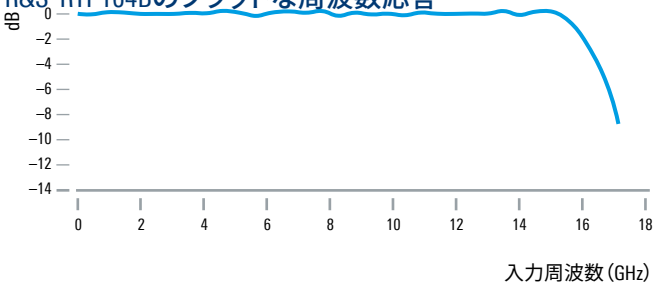
高性能フロントエンドによる正確な測定結果

フラットな周波数応答と高いSFDRによる精密で高速な測定

R&S®RTPの入力コンポーネントは、時間のかかるポストプロセッシング補正を行わなくても、高い測定再現性を実現します。750,000波形／秒を超える業界最高の捕捉レートにより、信頼できる結果が得られます。

R&S®RTPは、フラットな周波数応答、高い有効ビット数、および広いスプリアスフリー・ダイナミックレンジ（高調波を含まないSFDR：＞60 dBc）により、高速信号や広帯域RFアプリケーションの精密測定に最適です。

R&S®RTP164Bのフラットな周波数応答



小信号に対応する2 mV/divの高い入力感度

2 mV/divという高い垂直軸入力感度により、最大測定帯域幅でソフトウェアズームや制限のない状態で、小信号の測定をサポートします。

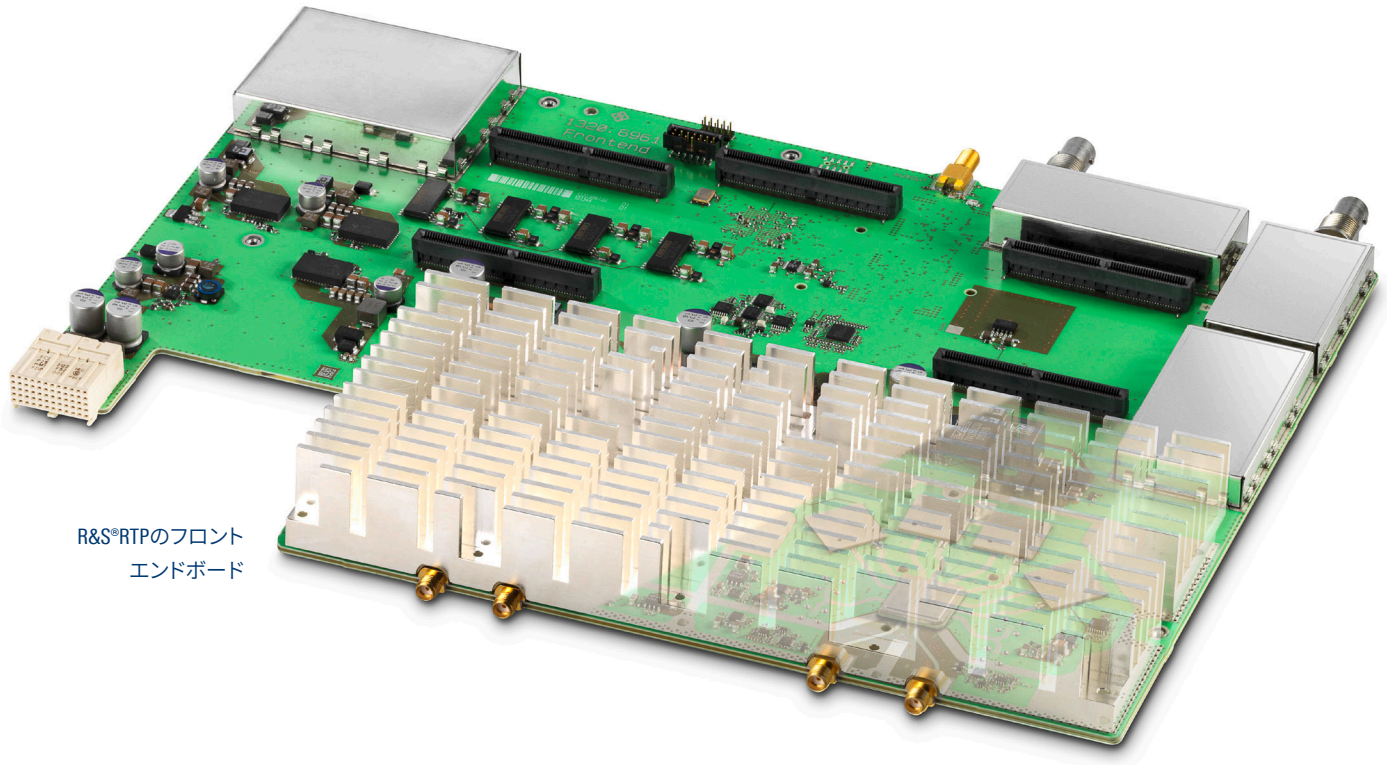
高度なシールドデザインと、60 dBを超えるチャネル間アイソレーションの組み合わせにより、マルチチャネル測定でも高い測定確度を維持できます。

高い温度安定度による一貫した結果

R&S®RTPフロントエンドは、DCドリフトをほぼ0に抑え、高い温度安定度を実現するように最適化されています。校正手順の更新による中断なしに、終日測定が行えます。R&S®RTPの高度な温度制御により、安定した結果が得られます。また、ファンの速度制御により、動作音はささやき声程度に抑えられています。

最小限の固有ジッタ

A/Dコンバーターのサンプリングクロックは、固有ジッタを小さくするように最適化されています。オーブン制御水晶発振器（OCXO）は、最大3 Gptsの大容量メモリによる捕捉において、長期ジッタ安定度の基準となります。



R&S®RTPのフロントエンドボード

リアルタイム処理による信号の詳細の捕捉

ディエンベディングによるリアルタイム波形補正

R&S®RTPは、A/Dコンバーターの直後に柔軟なフィルター構成を配置することにより、従来のディエンベディング機能を拡張しています。これにより、リアルタイムの波形補正が可能です。収集した波形をポストプロセッシング中にディエンベディングする方式と比べて、測定速度と測定器の応答性が高まるという利点があります。

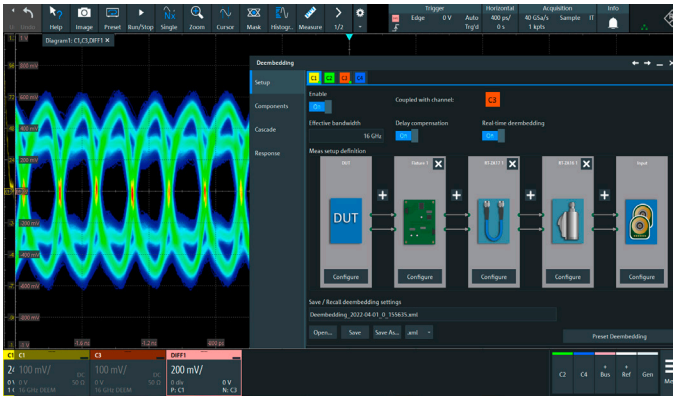
R&S®RTPは、リアルタイムディエンベディングをオンにしても、750,000波形／秒を超える最高捕捉レートを維持できます。このため、散発的な信号異常の探索やアイダイアグラム解析といったデバッグ作業を、きわめて短い時間で実行できます。

信号経路ブロックのカスケード接続をディエンベディング対象として定義できます。個々のブロックは、シミュレーションまたはベクトル・ネットワーク・アナライザによる測定から得られるSパラメータで記述されます。別の方法として、R&S®RTP-B7 パルス・ソース・オプションを使用して、信号経路全体の伝搬損失を測定することもできます。どちらの手法でも、ディエンベディングソフトウェアが、システム応答全体の補正フィルターを自動的に計算します。

R&S®RTPでは、補正済みの波形に対してトリガをかけることができるので、真のデバイス特性をデバッグできます。これは業界初の機能です。独自のデジタルトリガ・システムは、A/Dコンバーターとリアルタイムディエンベディング・フィルターのサンプリングポイントに対して動作します。トリガで測定経路の歪みの影響を除去することにより、真のデバイス信号を評価できます。

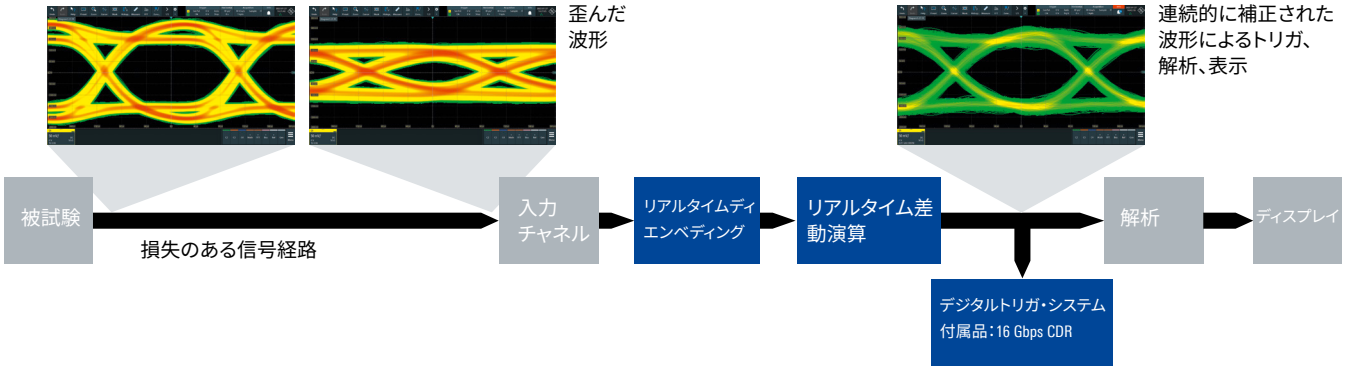
差動信号のリアルタイム演算

R&S®RTPは差動信号演算モジュールを備え、リアルタイムディエンベディングの直後、トリガシステムの前に機能します。このモジュールは、任意の2つの入力チャネルの差動信号とコモンモード信号の計算をサポートしているため、差動信号を短時間で解析することができ、差動電圧やコモンモード電圧に対するトリガも可能になります。



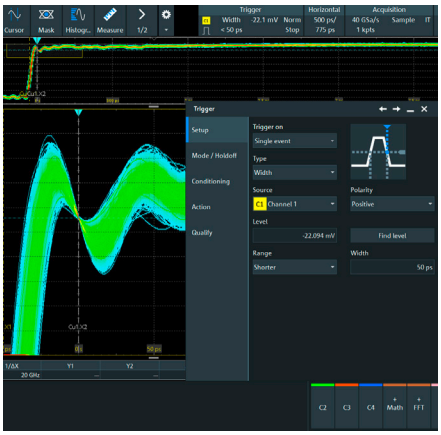
2つの入力チャネルを使用して捕捉した差動信号のディエンベディングセットアップおよび差動信号のリアルタイム演算

リアルタイム処理アーキテクチャー



高度なトリガ機能による、きわめて小さい信号や複雑な信号の細部の分離

強力なR&S®RTP トリガシステムは、従来のハイパフォーマンス・オシロスコープの限界を超えることができます。エッジトリガだけでなく、パルス幅、ラント、セットアップ／ホールドといった高度なトリガが、全帯域幅にわたって利用できるので、高周波信号成分を素早く分離できます。トリガ感度は0 div～5 divの範囲で調整可能で、高分解能モードによりトリガ分解能を16ビットまで拡張できます。これにより、微小な信号の細部からも信頼できるトリガが得られます。



50 ps未満のパルス幅トリガによる信頼性の高いトリガ

シリアル・パターン・トリガと16 Gbpsのクロック・データ・リカバリーによる高速シリアル信号の解析

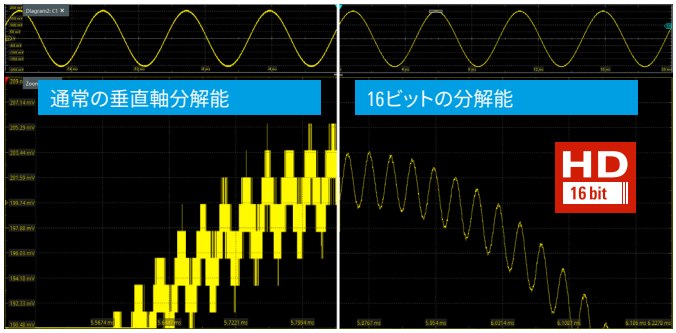
R&S®RTPは、シリアル信号の抽出されたエンベディッドクロックに基づいた動作が可能な高速シリアル・パターン・トリガ機能を備えています。R&S®RTPは、ソフトウェアオプションに応じて、8 Gbpsまたは16 Gbpsの最大公称データレートをサポートするハードウェアベースのクロック・データ・リカバリー（CDR）を採用しています。CDRでは、4つのアナログ入力チャネルのうちの任意のチャネルを使用できます。この機能は、オプションがライセンスキーによって有効化されたらいつでもアップグレードとして使用できます。高速シリアル・パターン・トリガは、最大160ビットまでのユーザー定義ビットストリームや、8b10bまたは128b132bのようなデコード手法を含む、さまざまなトリガイベントをサポートしています。"1"または"0"でトリガして、NRZのアイダイアグラムを容易に作成できます。アイマスクテスト機能やヒストグラム機能を使用して、シグナルインテグリティーをさらに詳細に解析できます。

高速シリアル・パターン・トリガの主要なパラメータ

パラメータ	値の範囲
CDRビットレート	
R&S®RTP-K140/-K141オプション	21 kbps～8 Gbps/16 Gbps
トリガタイプ	
シングルビットパターン	最大160ビット
デュアルビットパターン	最大160ビットの2ビットパターン
複素数ワード	フレームアライメント、最大4ビットパターン、論理条件
PRBS エラー	7、9、11、15、16、17、20、23、29、31
復号方式	8b10b、128b130b、128b132b

16ビットHDモードによるリアルタイム分解能の向上により、詳細を表示可能

R&S®RTP オシロスコープは、低雑音フロントエンドとシングルコアA/Dコンバーターを搭載することにより、高い測定確度と広いダイナミックレンジを実現しています。高分解能（HD）モードでは、A/Dコンバーターの後に信号に対する設定可能なローパスフィルターが挿入されます。ハードウェアで実装されたフィルターはリアルタイムでノイズを削減するので、S/N比を効果的に向上できます。さらに、フィルター帯域幅を調整することで、垂直軸分解能を段階的に向上することもできます。最大16ビットの分解能は、200 MHzの帯域幅で実現できます。デジタルトリガ・システムは、ローデ・シュワルツの16ビットHDモードでの分解能の向上により、微小な信号の細部でもトリガをかけることができます。



16ビットHDモードを使用すれば、ノイズに埋もれていた信号の細部を観察できます。

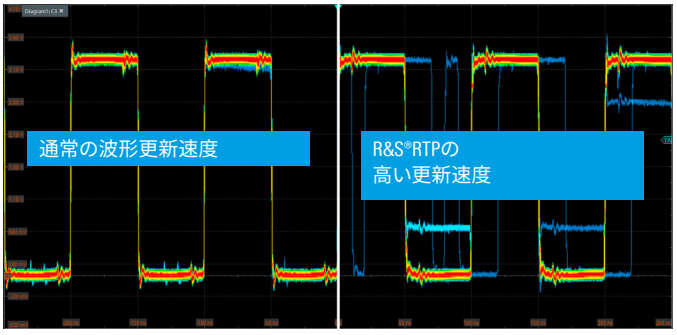
フィルター帯域幅の関数としての分解能

フィルター	分解能
非アクティブ	8ビット
2 GHz	10 ビット
1 GHz	11ビット
500 MHz	12ビット
200 MHz～10 kHz	16ビット

ハードウェアアクセラレーテッド処理による高速な結果

750,000波形／秒を超える速度で素早く信号異常を検出

R&S®RTP オシロスコープは、標準の動作モードで750,000波形／秒以上を処理して表示できます。散発的な信号を短時間に高い信頼性で検出できます。この更新レートは、ハイパフォーマンス・オシロスコープとしては唯一のものです。ズームやカーソル測定が有効になっている場合でも、高い波形捕捉レートを実現しています。

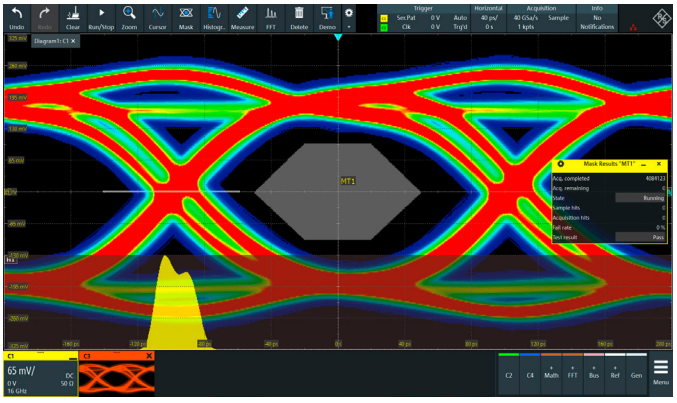


高い更新速度により、散発的な信号異常を高速に検出

高速アイマスクテストおよびヒストグラム

R&S®RTP オシロスコープでは、マスクテストとヒストグラム表示がハードウェアによって高速化されているので、統計的信頼度の高い結果を短時間で得ることができます。異常信号と想定外の結果を短時間で識別できます。新しいマスクの定義は、画面上で直接、わずか数ステップで行うことができます。マスクは、最大8個のセグメントから構成されます。

R&S®RTP オシロスコープのヒストグラムは、入力信号レベル（垂直軸）またはタイムベースの遷移（水平軸）に適用でき、ノイズやジッタの解析に利用できます。各ヒストグラムには、統計データとその他の測定機能を組み合わせて表示できます。



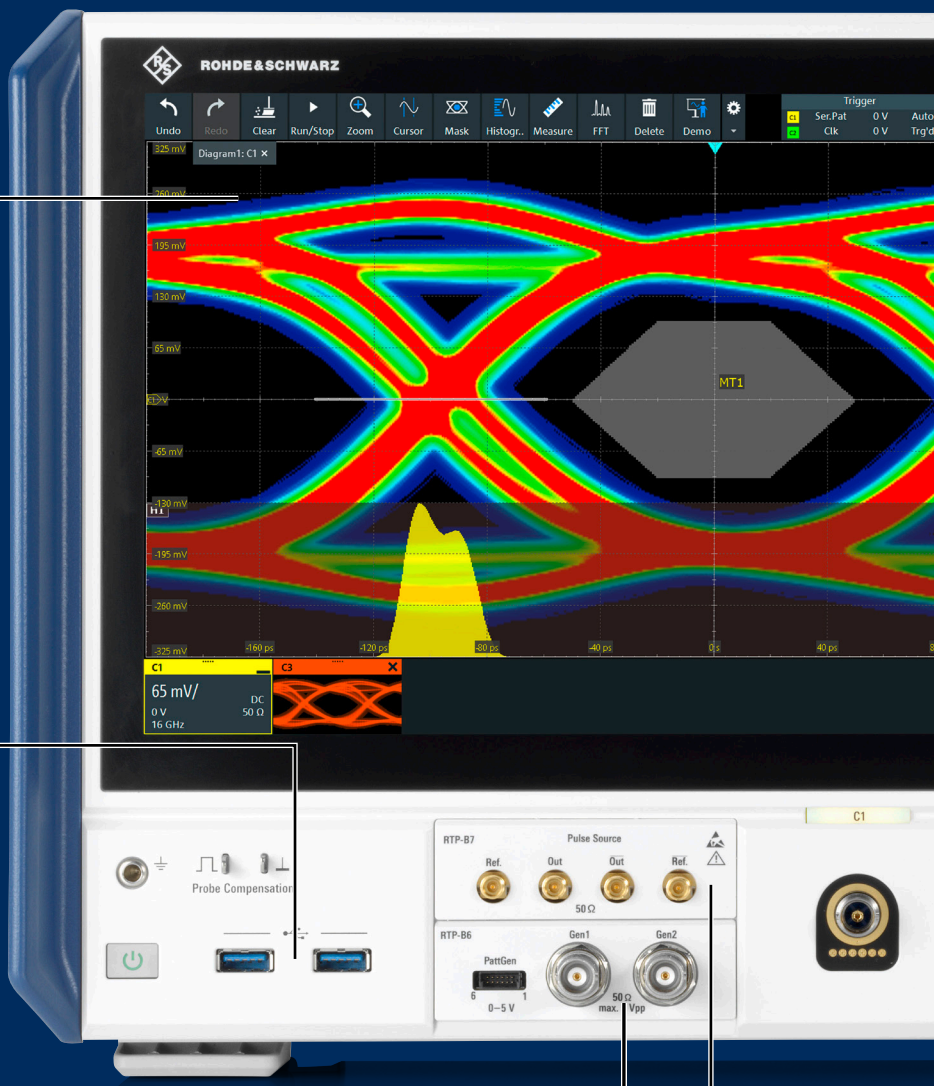
16 Gbps HW-CDRトリガによる最高速のアイダイアグラム測定およびヒストグラム測定

コンパクトで柔軟な設定が可能

日常のラボでの使用向け

13.3インチ高解像度、マルチタッチディスプレイ

- 1920×1080ピクセルの解像度（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
- 信号の細部を表示可能



インタフェース

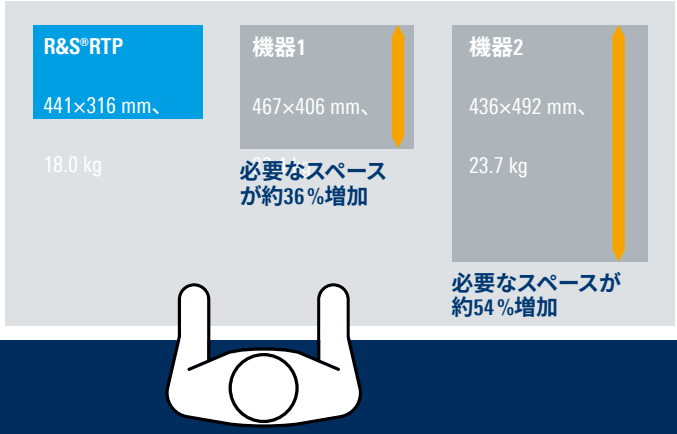
- 4×USB 3.0、2×USB 2.0
- USBデバイスポート
- HDMI™とDisplayPort
- リムーバブルSSD（Windows 10）
- ギガビットLAN
- GPIB IEEE-488インタフェース

要件の変化に応じて拡張可能

- ハードウェア追加用の4つのオプションスロット
- 16チャネル、汎用MSO
- デュアルチャネル、100 MHz任意波形発生器
- 16 GHz差動パルスソース
- 16の高精度（電流／電圧）チャネル
- アップグレード可能な帯域幅とメモリ

コンパクトかつ軽量な測定器

R&S®RTPは最大54％のデスクスペースを節約するので、測定セットアップに十分な空きスペースが残ります。



カスタマイズ可能な波形表示

- R&S®SmartGridによる表示の素早い調整
- GUIの簡素化によるワークフローの強化
- 波形表示領域の最大化
- ツールバーから重要なツールにすばやくアクセス
- 最適化されたアイコン配置
- タブを使って複数のダイアグラムを同時に管理

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
- ノブとボタンによる設定の素早い調整
- 選択レイアウトにより、必要なボタンがすぐに見つかる

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ボタンとダイアルにより、信号源との関連付けを素早く行える
- 現在選択されているチャネルの表示
- 粗／微調整の選択が簡単

信号の検出

- 測定チャネルおよび外部トリガ用の18 GHz BNC互換ローデ・シュワルツ・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
- 真の50 Ω経路で正確な信号捕捉が可能
- 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をサポートする1 MΩアダプター

優れたユーザー体感

先進的なユーザビリティー、豊富なツールセット、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。よく使用するパラメータは、測定タイプ、ソース、カテゴリ 2 を選択するなど、シンプルなオーバーレイメニューで直接設定できます。29種類のツールを柔軟に利用することができます。上部のメニューには、トリガ、水平軸、収集の設定も表示されます 3 。

コンパクトなメニュー構成による高度なセットアップ

測定値のプロットや信号の特定部分のゲーティングなど、詳細なパラメータを定義できる高度なセットアップ 4 が利用できます。コンパクトなメニュー構成を利用して、測定の変更の影響を直接確認することができます。

シグナルバーとプレビューのアイコン

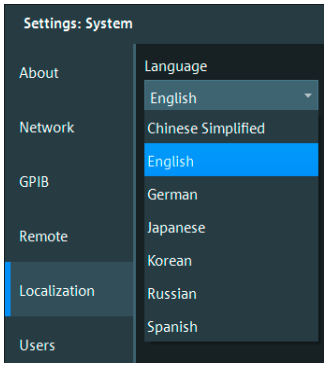
アクティブにした信号は柔軟なR&S®SmartGrid 5 に表示され、
基本的な信号パラメータがシグナルバーに表示されます 6 。ここから、個別の波形レイアウトをR&S®SmartGridにドラッグ・アンド・ドロップします。シグナルバーの不要信号を最小化します。シグナルバーでは引き続きプレビューが利用可能です。

信号アクティベータとメインメニュー

信号アクティベータでは 7 、ワンタッチ／ワンクリックで各種信号をオンにし（アナログチャネル、演算、FFT、シリアルプロトコル、信号発生器）、測定セットアップを短時間で容易に構成できます。メインメニューでは、測定のすべての設定にアクセスできます。

言語の選択

R&S®RTP オシロスコープは、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。



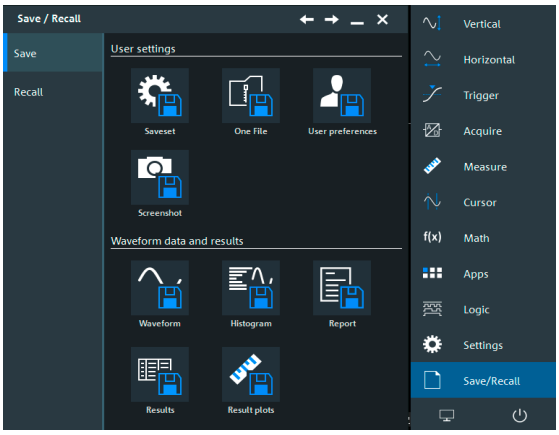
ストレージオプション		
1ファイル	全体	波形、セットアップ、チャネル演算、基準波形を1つのzipファイルにストア
目次	波形	全体
		選択部分（ズーム、カーソル、ゲート、手動）
		捕捉回数
		ヒストリーメモリ
評価		ヒストグラム
		測定結果
		長期的トレンド
フォーマット	測定データ	バイナリ、XML、CSV、1～4チャネル
	グラフィックス	PNG、JPG、BMP、TIF、PDF
	レポート	PDF、HTML、DOC
ドライバー		VXi、LabView、LabWindows、.NET

リモート制御アクセス：いつどこからでもアクセス可能

PCまたはモバイルデバイス上で、オシロスコープと同じユーザーインタフェースを使用して、リモート接続／表示／制御できます。それを可能にするのが、ギガビットLANインタフェースです。オシロスコープのすべての機能に、USB、イーサネット、GPIBインタフェース経由でアクセスできます。

測定器のセットアップが容易

各保存セットは、最も新しいオシロスコープ画面のスクリーンショットを含む測定器のセットアップとともに保存されます。後で特定の測定器セットアップを開く際には、スクリーンショットをスクロールして、適切な設定を簡単に見つけることができます。



豊富なデバッグツールセット

すべてのR&S®RTPに、振幅、時間、ジッタ、アイ、ヒストグラム、スペクトラム、プロトコルの各測定別に分類された、90種類を超える測定機能が搭載されています。

使用可能な信号解析オプション	
統計量	平均値、最小値／最大値、標準偏差の表示
ヒストグラム	イベントをヒストグラムにグラフ表示。ヒストグラムの測定レンジと分解能の定義（手動または自動）
トレンド	測定結果のゆっくりした変動を解析するための長時間トレンド機能（測定結果の温度依存性を容易に検出可能）
トラッキング	時間周期で高速に変化する測定結果の解析。収集期間全体にわたる結果の表示
ゲート処理	測定レンジを特定の信号範囲に制限（手動定義または既存のカーソルまたはズーム範囲に連動）
基準ライン	基準ラインの定義（手動、自動、平均）。オプションで波形内に表示
結果行	波形上に結果のグラフィック表示ドキュメント作成用など）
複数測定	波形あたりの測定の最大数の定義

包括的な解析ツール
ジッタおよびノイズ解析

強力かつ基本的なジッタ解析機能

R&S®RTP-K12オプションは、R&S®RTP オシロスコープに搭載された幅広い基本的なジッタ解析機能を有効化します。サイクル間ジッタやタイムインターバルエラー（TIE）の自動ジッタ測定は、クロック信号やデータ信号のジッタ解析に不可欠です。信号の詳細調査では、トラッキング、長期的トレンド、トラッキングのFFTといった追加ツールを使用することができます。サイクル間のジッタ測定トラッキングにFFT解析を適用することで、周波数干渉を確認できます。

ジッタおよびノイズ測定機能

R&S®RTP-K134 **オプション**

R&S®RTP-K133 **オプション**

R&S®RTP-K12 **オプション**

標準機能
周期
周波数
設定
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

サイクル間ジッタ
Nサイクルジッタ
サイクル間幅
サイクル間デューティーサイクル
タイムインターバルエラー
データレート
ユニットインターバル
スキュー遅延
スキュー位相

TJ（測定）
TJ（BER）
RJ
RJ＋OBUJ
DJ
DJ（δδ）
DDJ
ISI
DCD
PJ
DDJ + PJ
OBUJ
OBUJ（δδ）

TN（測定）
EH（BER）
RN RN＋OBUN
DN
DDN
ISIN
LD
PN
DDN + PN
OBUN
OBUN（δδ）

ジッタ分離とノイズ分離による詳細なシステム解析

ジッタおよびノイズバジェットを評価し、不具合の原因を突き止めるために、トランスミッターインタフェースの個別のジッタおよびノイズ成分について詳しく説明します。R&S®RTP-K133およびR&S®RTP-K134オプションでは、ジッタとノイズを、ランダム（RJ/RN）成分と、データ依存（DDJ/DDN）、周期（PJ/PN）、その他の有界非相関（OBUJ/OBUN）などに分離できます。ローデ・シュワルツの分離アルゴリズムは、伝送システムのデターミニスティック動作を完全に評価するステップ応答を計算します。ユーザーは比較的短い信号シーケンスでも、正確な測定結果を得ることができます。R&S®RTP-K133/R&S®RTP-K134オプションを搭載すれば、合成アイダイアグラムを再構築したり、システム全体の動作との関連性を把握する上で役立つ選択したジッタ成分のBERバスタブ曲線を計算して表示することができます。個別のジッタおよびノイズ成分をヒストグラム表示、トラック表示、スペクトラム表示して、個別に詳細に解析することができます。

わかりやすい設定ダイアログの表示に従って、測定を容易に実行でき、有益なバックグランド情報を得ることができます。

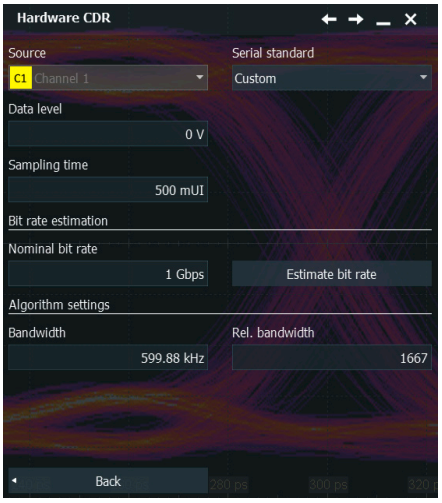
8 GbpsのPCIe第3世代の信号のステップ応答、個別のジッタおよびノイズ成分のヒストグラム、スペクトラム、合成アイダイアグラム、BERバスタブ曲線が表示されています。

高度なアイ解析

設定可能な16 Gbpsのハードウェア実装CDRによる連続的解析

R&S®RTPは、独自のハードウェア実装クロック・データ・リカバリー（HW-CDR）により、エンベディッドクロックのシリアルデータ列をビットスライスします。公称ビットレート（21 kbps～16 Gbps）、トラッキング帯域幅、および相対帯域幅の設定が可能です。R&S®RTPのハードウェアCDRは、入力信号のドリフトに連続的に追随します。ハードウェアCDRのタイムスタンプに基づいて、最大4つのアイダイアグラムを計算できます。従来のアイダイアグラムは、後処理中にソフトウェアCDR機能を使用しますが、これには時間がかかる上に、波形収集のたびにPLLのセトリング時間が必要です。

ハードウェアCDRのタイミング情報も、オフライン解析用に入力波形と一緒に保存できます。高度なアイ解析用に、2つのオプション（最大HW-DRデータレートが8 Gbpsの R&S®RTP-K136と、16 Gbpsをサポートする R&S®RTP-K137）が用意されています。



R&S®RTPのHW-CDRは設定可能で、最大16 Gbpsのデータアイ解析が可能です。

自動アイ測定の高度なセット

使いやすい自動測定により、高度なアイ解析が可能です。アイカテゴリの15種類の測定から選択して、統計表示、トラッキング表示、ヒストグラム表示、トレンド表示などすべての標準解析機能を使用できます。

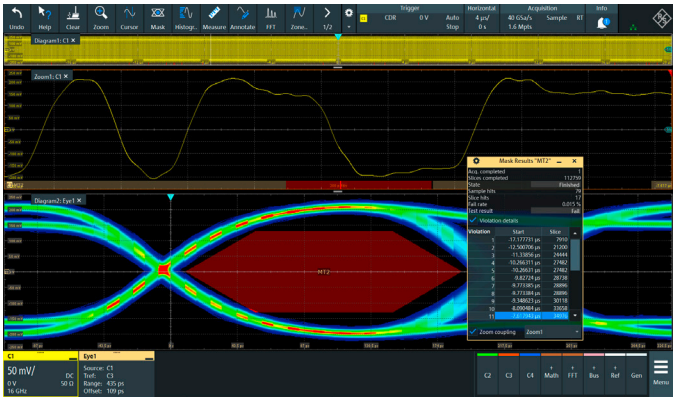
自動アイ測定の高度なセットから選択可能

包括的なマスクライブラリ

標準的なヒストグラムと標準的なマスクテスト機能を使用して、さらに詳細な解析を実行できます。包括的マスクテストライブラリから、USB、PCI Express、SATAなどの専用規格向けの適切な定義済みマスクを選択できます。

マスクテストのフェールを短時間で調査可能

高度なアイオプションのアイストライプ機能を使用して、波形内のマスクテストのフェールの詳細を調べることができます。アイストライプ機能は、波形上の各マスクテスト違反をマークします。ズーム結合がオンの場合は、違反が直接フォーカスされるため、マスク違反間を簡単に移動することができます。

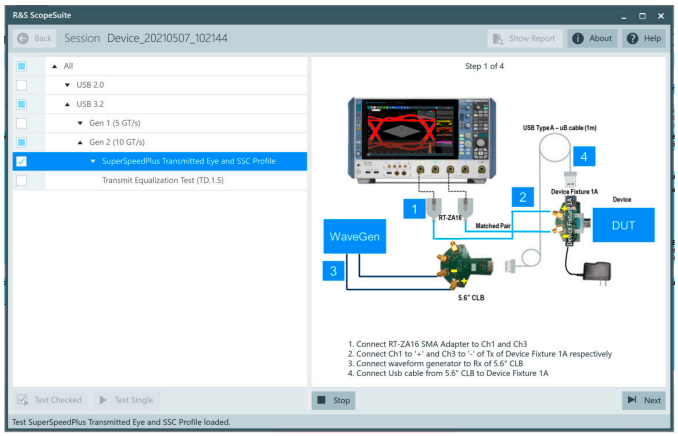


アイストライプ機能を使用すれば、マスクテストのフェールと元の波形内での位置の間を簡単に移動することができます

自動コンプライアンステスト

R&S®ScopeSuiteによる容易な設定と自動制御

R&S®ScopeSuiteは汎用のコンプライアンステスト・ソフトウェアであり、R&S®RTP オシロスコープまたは別のWindows PC上で動作します。R&S®RTPの測定設定とテストシーケンスを制御します。ユーザーは、選択したすべてのテストをガイドに従って実行できます。画像を使用した詳細な指示により、オシロスコープ、プローブ、テストフィクスチャ、被試験デバイスを容易に正しく接続できます。ユーザーデータ、テストセットアップ設定、測定レポート定義を簡単に設定できます。リミットエディターを使用して、テストリミットを個別に調整できます。

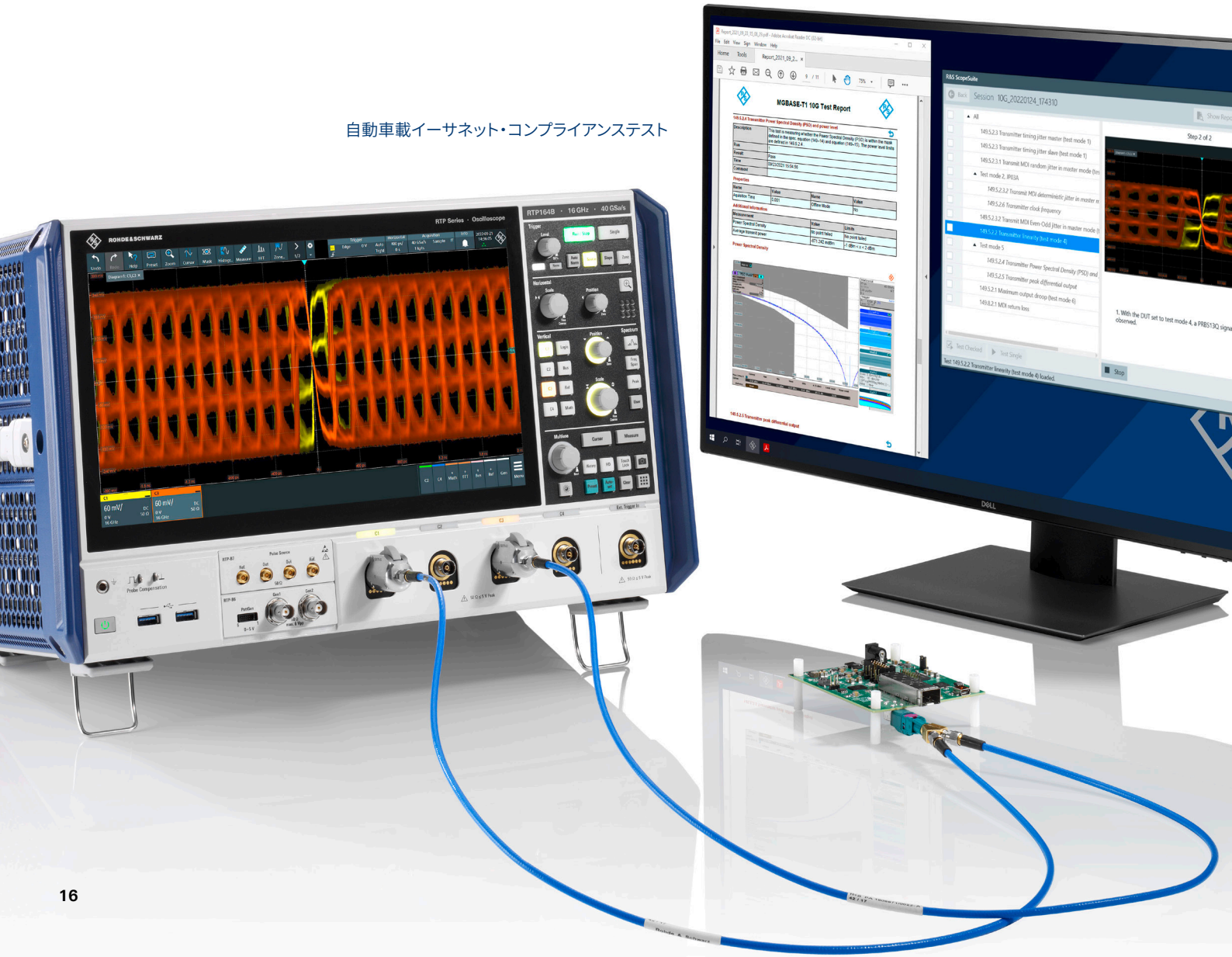


R&S®ScopeSuiteによる測定のガイド

柔軟なテスト実行

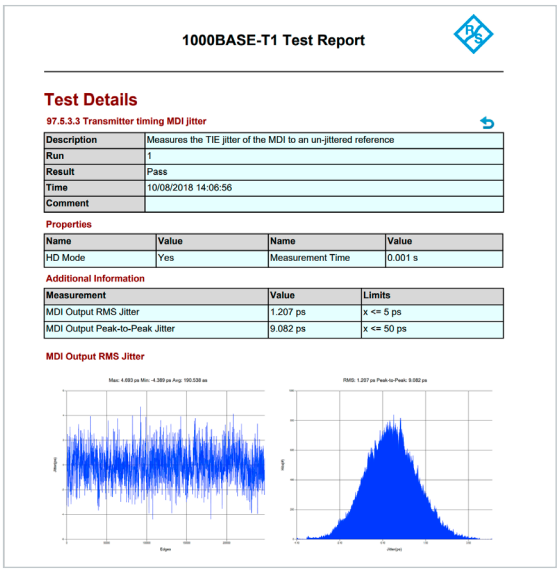
単一のテスト／テストシーケンスを繰り返すことにより、開発中にデバッグしたり、安定度を検証することができます。テストの繰り返しのそれぞれに対して、リミットラインやその他のパラメータを調整できます。

自動車載イーサネット・コンプライアンステスト



設定可能なレポートによる結果のドキュメント作成

測定結果のドキュメント作成は、コンプライアンステストに不可欠な作業です。R&S®ScopeSuiteには、さまざまなドキュメント作成機能が用意されています。測定の詳細とスクリーンショットを合否結果に追加できます。レポートは、PDF、DOC、HTML形式で入手できます。



1000BASE-T1 Test Report

Test Details

97.5.3.3 Transmitter timing MDI jitter

Description	Measures the TIE jitter of the MDI to an un-jittered reference
Run	1
Result	Pass
Time	10/08/2018 14:06:56
Comment	

Properties

Name	Value	Name	Value
HD Mode	Yes	Measurement Time	0.001 s

Additional Information

Measurement	Value	Limits
MDI Output RMS Jitter	1.207 ps	x <= 5 ps
MDI Output Peak-to-Peak Jitter	9.082 ps	x <= 50 ps

MDI Output RMS Jitter

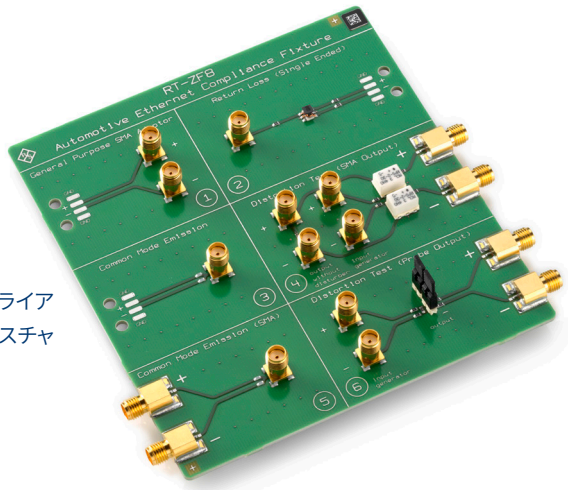
コンプライアンステストレポート1000BASE-T1

コンプライアンステスト・オプション

インタフェース規格	コンプライアンステスト・オプション
USB	
USB 1.0/1.1/2.0/HSIC	R&S®RTP-K21
USB 3.2 Gen1/Gen2	R&S®RTP-K101
USB 3.2 Gen1/Gen2 Rx	R&S®RTP-K102
Ethernet	
10BASE-T1L/Sイーサネット	R&S®RTP-K89
10/100 Mビットイーサネット	R&S®RTP-K22
1 Gビットイーサネット	R&S®RTP-K22
2.5G/5GBASE-Tイーサネット	R&S®RTP-K23
10 Gビットイーサネット	R&S®RTP-K23
10M/100M/1GBASE-T Energy Efficient Ethernet	R&S®RTP-K822
車載イーサネット	
10BASE-T1S/Lイーサネット	R&S®RTP-K89
100BASE-T1 BroadR-Reach®イーサネット	R&S®RTP-K24
1000BASE-T1イーサネット	R&S®RTP-K87
MultiGBASE-T1イーサネット（2.5G/5G/10G）	R&S®RTP-K88
PCI Express	
PCIe Express 1.1/2.0	R&S®RTP-K81
PCIe Express 1.1/2.0/3.0	R&S®RTP-K83
MIPI	
MIPI D-PHY 1.1	R&S®RTP-K26
MIPI D-PHY 2.5	R&S®RTP-K27
MIPI C-PHY 2.1	R&S®RTP-K28
HDMI™	
HDMI 1.4/2.0/2.1	R&S®RTP-K110
メモリ	
DDR3/DDR3L/LPDDR3	R&S®RTP-K91
DDR4/LPDDR4	R&S®RTP-K93
eMMC（HS200/HS400）	R&S®RTP-K92

ローデ・シュワルツのテストフィクスチャ・セット

測定機器と被試験デバイスの間の接続は、さまざまなインタフェース規格によって定義されています。ローデ・シュワルツでは、必要なテストフィクスチャ・セットを提供しています。



R&S®RT-ZF8 車載イーサネット・コンプライアンステスト用テストフィクスチャ

シリアルプロトコル解析

プロトコル固有のイベントの分離

R&S®RTPはプロトコルトリガをサポートし、プロトコルエラーやフレーム内の特定のコンテンツ（アドレスフィールドやデータフィールドなど）を高速かつ容易に特定できます。

セグメントメモリによる長時間捕捉

R&S®RTPの標準機能は、シリアルプロトコルに最適です。関連するパケットだけが捕捉され、伝送間の長い間アイドル状態だったパケットは無視されます。ユーザーは、100,000を超えるタイムスタンプ付きのパケットを捕捉できます。

高速かつ効率的なデータサーチ

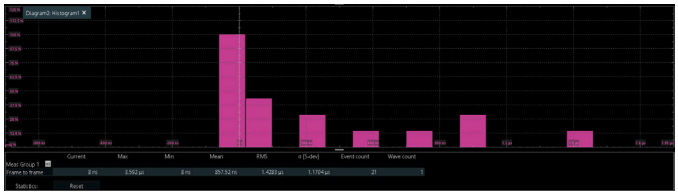
包括的なサーチ機能とフィルター機能により、長い信号シーケンスの解析を容易に行うことができます。ユーザーは、特定のデータ形式、コンテンツ、エラーを素早く検出できます。検出されたすべてのイベントがタイムスタンプ付きで表形式で表示されるため、個々のイベントを調べたり、イベント間を移動することができます。ズームウィンドウを適用して、アナログキャプチャーを個々のイベントと相関させ、すべて時間相関させることができます。

デコードされたデータのクリアな表示

論理信号の個々のプロトコルフィールドは、見やすく表示するためにすべてカラーコード化されます。フォーマットを16進、2進、ASCIIから選択できます。R&S®SmartGrid機能により、関連する信号を適切なダイアグラムに柔軟に配置できます。プロトコルデータも、簡潔な表で表示できます。

高度なバス測定

R&S®RTP-K500 バス測定オプションでは、デコードされたデータの詳細な解析を行うことができます。連続フレームエラーなどのフレームエラーレートを検出することにより、バスの安定度をすばやく判定したり、フレーム間や、トリガイベントとバスフレーム間の遅延を正確に測定することができます。



高度なバス測定

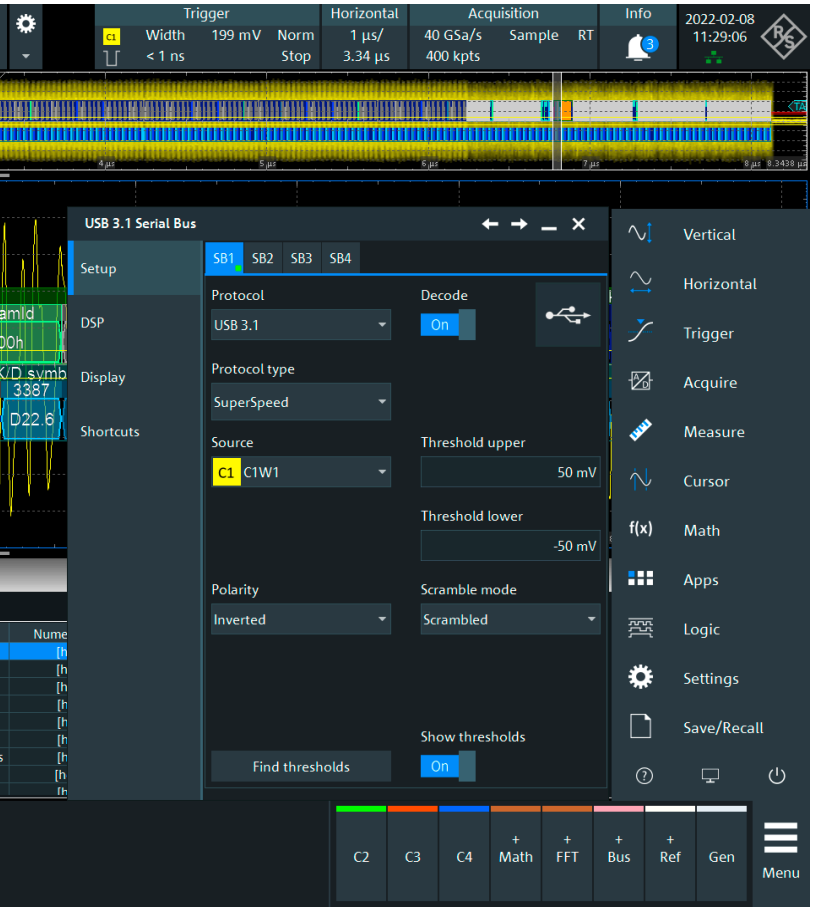
デコードされたデータの波形とデコードテーブルへのクリアな表示

トリガ／デコード・テクノロジー・パッケージ

タイプ	品名	対応プロトコル
R&S®RTP-K500	バス解析	
R&S®RTP-K510	低速シリアルバス	I²C/SPI/RS-232/UART
R&S®RTP-K520	車載プロトコル	CAN/LIN（CAN-dbcファイルのインポート/CAN-FDを含む）
R&S®RTP-K530	航空宇宙プロトコル	MIL-STD-1553/ARINC 429/SpaceWire
R&S®RTP-K540	イーサネットプロトコル	10BASE-T/100BASE-T/MDIO
R&S®RTP-K550	MIPI低速	MIPI RFFE
R&S®RTP-K560	車載イーサネット	IEEE 100BASE-T1/IEEE 1000BASE-T1
R&S®RTP-K570	USBプロトコル	USB 1.0/1.1/USB 2.0/HSIC/USB 3.2 Gen 1/Gen 2/USB電源供給（USB-PD）/USB SSIC
R&S®RTP-K580	MIPI高速	MIPI D-PHY v.1.2、DSI v.1.3、CSI-2 v.1.2/MIPI M-PHY 4.0、UniPro 1.6
R&S®RTP-K590	PCI Express	8b10b/PCI Express 1.1/2.0/3.0
R&S®RTP-K600	一般的なデコード	8b10b/マンチェスター／マンチェスターII/NRZ非クロック同期／クロック同期
R&S®RTP-TDBDL1	低速T&Dバンドル	R&S®RTP-K500/-K510/-K520/-K530/-K540/-K550/-K600
R&S®RTP-TDBDL2	高速T&Dバンドル	R&S®RTP-K560/-K570/-K580/-K590/-K600

容易な設定

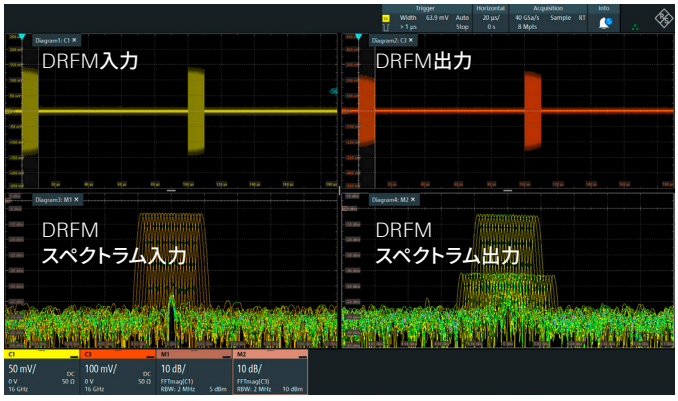
R&S®RTP オシロスコープでは、シリアルプロトコル解析用のさまざまなトリガ／デコードオプションを選択できます。わかりやすいダイアログにより、わずか数ステップでプロトコルを設定できます。関連する設定だけが表示されます。多くのプロトコルが自動設定機能をサポートしているため、デバッグ時間を短縮できます。



スペクトラム解析

マルチチャネル周波数解析

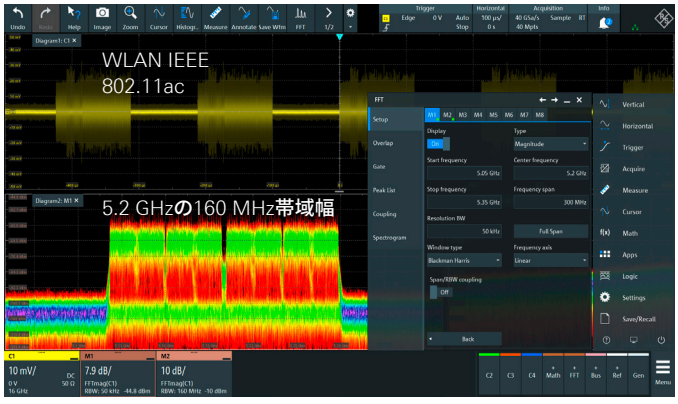
R&S®RTP オシロスコープでは、最大4チャネルに対する高速で応答性の高いFFTを並列に実行できます。低雑音フロントエンドと、A/Dコンバーターの高い有効ビット数により、優れたスプリアスフリー・ダイナミックレンジが得られ、弱い信号も識別できます。



R&S®RTPのDRFM入力／出力のマルチチャネル周波数解析

周波数解析の容易なセットアップ

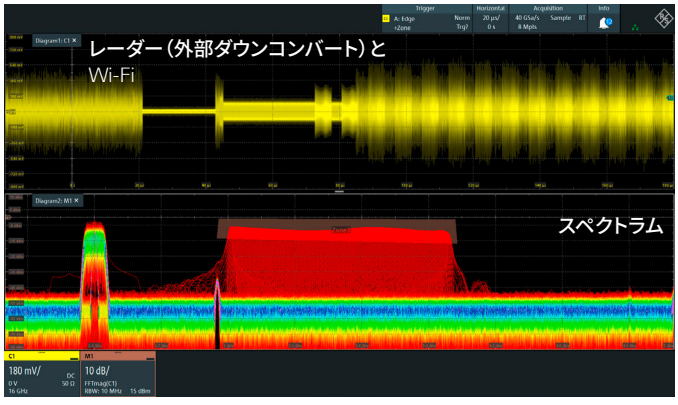
R&S®RTPの周波数解析機能は、中心周波数、スパン、分解能帯域幅（RBW）といった代表的なパラメータを入力するだけで簡単に設定できます。RBWは時間/div設定とは無関係です。ウィンドウタイプ、FFTオーバーラップ、ゲーティング、スケーリングといったパラメータもオプションで設定できます。



代表的パラメータによる周波数解析の容易なセットアップ

周波数表示でのゾーントリガ

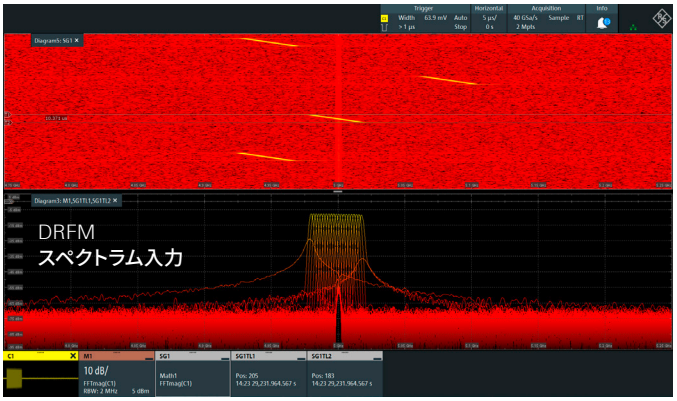
R&S®RTP オシロスコープは、周波数ドメインでのゾーントリガ機能を備えています。スペクトラム表示で最大8個のゾーンをグラフィカルに定義して、オシロスコープのトリガに使用できます。代表的なアプリケーションとして、不要なエミッション、周波数ホッピングパターン、レーダーバーストの高速な検出と解析があります。



スペクトラムでのゾーントリガによるイベントの分離

スペクトログラム：パワーと周波数の時間変化の表示

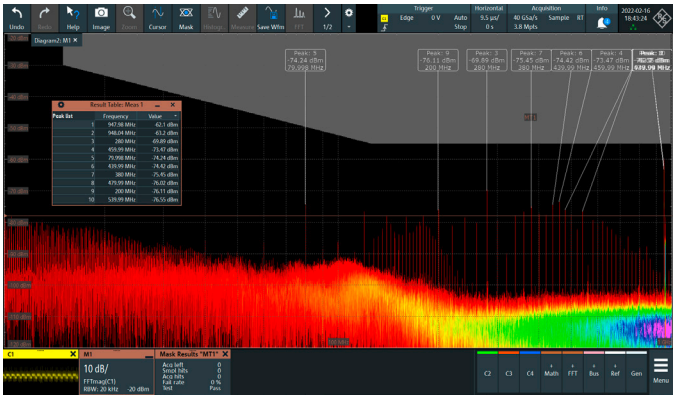
R&S®RTP-K37 スペクトログラムオプションを使用すると、時間変動する信号を周波数ドメインで解析することができます。スペクトログラムは、パワーと周波数の時間変動を可視化します。この機能を使用すると、AM/FM変調信号や、レーダーおよび周波数ホッピングシステムからの信号を簡単に解析できます。



時間軸上にプロットされたDRFMチャープ信号のパワーおよび周波数の変動の解析と表示

対数表示

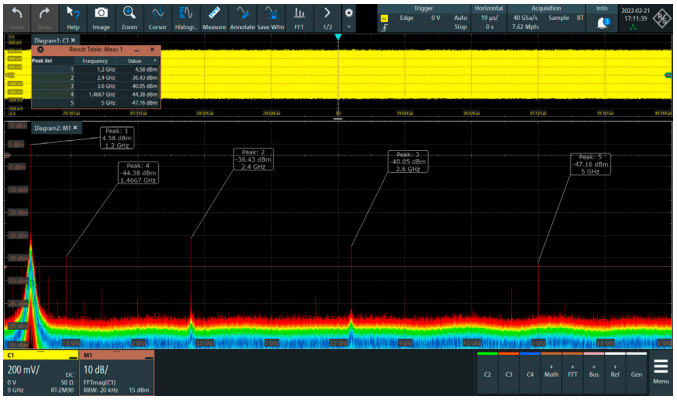
周波数軸を対数スケーリングにすることで、EMIデバッグなどの測定では、複数の高調波成分を見やすく表示できます。R&S®RTP-K37 スペクトログラムオプションは、周波数およびスペクトログラム表示でこの機能をサポートします。



対数Y軸へのEMI測定結果の表示

自動ピークリスト測定

デバイスの高調波成分や相互変調成分を解析する場合は、各ピークのパワーと周波数を測定する必要があります。R&S®RTP-K37 オプションは、ピークリスト測定を自動的に実行します。各ピークは個別に測定され、測定グラフに（オプションで表形式で）直接表示されます。周波数表示ではピークがマークされます。周波数とパワーも表示されます。



自動ピークリスト測定による高調波成分と相互変調成分の解析

広帯域RF信号解析

最高170 GHzの精密な広帯域RF信号解析

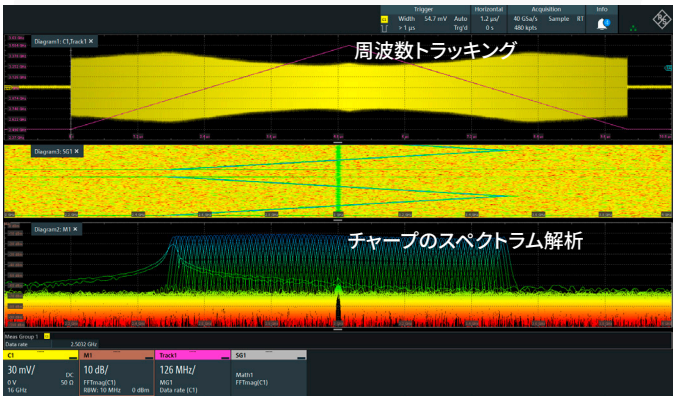
R&S®RTPは、最高16 GHzの精密なマルチチャネル広帯域RF測定を実行でき、−157 dBm（1 Hz）の感度と107 dBのダイナミックレンジにより、RF信号を正確に解析できます。

R&S®RTPとR&S®FExx 外部フロントエンドモジュールを結合すれば、解析周波数をサブTHzの範囲まで拡張することができます。R&S®FE170SRはDバンド（110 GHz〜170 GHz）をカバーして、初期のサブTHzおよび6Gの研究活動に対応しています。R&S®FE44SとR&S®FE50DTRモジュールは、それぞれが最大44 GHzまでと最大50 GHzまでの5G FR2周波数をカバーしています。

マルチチャネルのテストセットアップでは、最大4つのR&S®FExxモジュールをR&S®RTPに接続することができます。R&S®RTPファームウェア（R&S®RTP-K553 外部フロントエンド制御オプション搭載）を介した完全に統合された制御、内蔵局部発振器（LO）、自動補正を利用可能です。

スペクトラム表示、スペクトログラム、タイミング測定のトラッキング表示など、R&S®RTPの一般的なオシロスコープ機能に高度なトリガシステムを組み合わせることで、RF信号を高速かつ直観的に解析できます。R&S®RTP、R&S®RTP-K11 I/Qインタフェースオプション、R&S®VSE ベクトル信号解析ソフトウェアを組み合わせて使用することで、パルスドRF信号や変調RF信号を詳細に解析することができます。

R&S®FE170SR 外部フロントエンドを搭載したR&S®RTP（110 GHz〜170 GHzの周波数範囲）

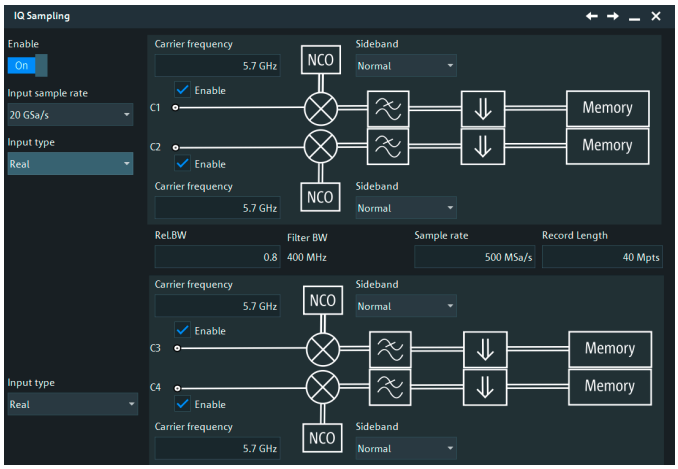


R&S®RTPオシロスコープの機能による、タイムドメインと周波数ドメインでのアップ/ダウンチャープのパルス解析

変調信号のI/Qデータへの変換

R&S®RTP-K11 I/Qインタフェースを使用すれば、変調信号の解析がきわめて容易になります。このオプションは、変調信号をI/Qデータに変換します。このため、捕捉メモリを節約して、最大捕捉時間を延長することができます。

I/Qデータは、専用のR&S®VSE ベクトル信号解析ソフトウェアや、MATLAB®のようなカスタマイズされた実装で処理できます。



R&S®RTP-K11 I/Qインタフェースのセットアップダイアログ

高度なRF信号解析

R&S®VSE ベクトル信号解析アプリケーションソフトウェアは、パルスドレーダーやデジタル変調信号などの複雑な信号を解析します。このソフトウェアには、回路デザインのデバッグと最適化のためのさまざまな解析ツールが備わっています。R&S®VSEには、一般的なI/Q解析およびアナログ復調機能が備わっています。パルス／トランジェント解析や、強力なベクトル信号解析といったその他のオプションも利用できます。R&S®VSE ソフトウェアは、R&S®RTP上で直接、または外部PC上で実行されます。R&S®RTPにR&S®VSEをインストールして実行するだけでよい場合は、オシロスコープのみのR&S®VSE-KTxxxオプションがコストパフォーマンスの高いソリューションです。これらのオプションは、購入したデバイスでのみ動作し、R&S®VSEのコア機能がすでにインストールされています。

R&S®VSE ベクトル信号解析ソフトウェア

解析オプション R&S®VSE（柔軟にインストール可能）	解析オプションR&S®VSE（オシロスコープのみ）	代表的測定	波形モード	I/Qモード [1]
汎用測定器				
R&S®VSE ベースソフトウェア I/Qアナライザ	特定のオプションにすでに装備されているコア機能	ベースバンドI/Q解析	●	●
R&S®VSE-K7	R&S®VSE-KT7	AM/FM/PM変調解析	●	●
R&S®VSE-K18	R&S®VSE-KT18	アンプ測定	●	●
R&S®VSE-K70	R&S®VSE-KT70	ベクトル信号解析	●	●
R&S®VSE-K96	R&S®VSE-KT96	ユーザー定義OFDMおよびOFDMA信号の解析	●	●
R&S®VSE-K544	R&S®VSE-KT544	SnPファイルによるユーザー定義周波数補正	●	●
レーダー				
R&S®VSE-K6	R&S®VSE-KT6	パルス測定	●	●
R&S®VSE-K6A	R&S®VSE-KT6A	マルチチャネルパルス解析	●	●
R&S®VSE-K60	R&S®VSE-KT60	トランジェント測定	●	●
セルラーシステム				
R&S®VSE-K10	R&S®VSE-KT10	GSM測定		●
R&S®VSE-K72	R&S®VSE-KT72	3GPP WCDMAアップリンク／ダウンリンク信号の解析		●
R&S®VSE-K100/-K102/-K104	R&S®VSE-KT100/-KT102/-KT104	LTEおよびLTE-Advanced信号解析		●
R&S®VSE-K106	R&S®VSE-KT106	LTEナローバンドIoT解析		●
R&S®VSE-K144	R&S®VSE-KT144	3GPP 5G NRダウンリンク／アップリンク測定アプリケーション		●
R&S®VSE-K146	R&S®VSE-KT146	3GPP 5G NRダウンリンクMIMO測定		●
R&S®VSE-K148	R&S®VSE-KT148	アップリンク／ダウンリンク用3GPP 5G NR Release 16拡張		●
R&S®VSE-K171	R&S®VSE-KT171	アップリンク／ダウンリンク用3GPP 5G NR Release 17拡張		●
R&S®VSE-K175	R&S®VSE-KT175	O-RAN測定		●
無線				
R&S®VSE-K91	R&S®VSE-KT91	無線LAN信号解析（IEEE 802.11a/b/g/n/p/ac/ax）		●
R&S®VSE-K149	R&S®VSE-KT149	HRP UWB測定	●	●

[1] R&S®RTP-K11 I/Qソフトウェアインタフェースが必要。

R&S®RTP オシロスコープによる高度なRF解析機能

複数の測定器の機能

複数の信号タイプの時間相関解析

R&S®RTP オシロスコープは、複数のテスト機器機能を1台に統合することにより、現在と将来の高度に集積されたデバイスのテスト要件に対応します。

- 広帯域幅**アナログチャネル**は、優れた信号再現性により、高速バスや広帯域RFトランスミッターなどの高速信号の測定に使用できます。
- **400 MHzデジタルチャネル**（MSO）は、汎用リソースとして、**低速シリアルバスの**ロジック解析やプロトコルベースのテストを実行できます。
- R&S®RTPには、**周波数ドメイン**の詳細な信号解析を最大4チャネルで並列に実行するための包括的なツールが備わっています。
- 独自の**18ビット高精度電圧／電流チャネル**を使用すれば、複数のパワーレールの時間相関解析を行って、消費電力やパワーインテグリティーの問題をデバッグできます。
- **2チャネルの100 MHz任意波形発生器**は、有用な汎用信号源で、プラグインオプションとして、DUT制御用の低速バス信号シーケンスをドライブできる8チャネルの追加パターンジェネレーターが用意されています。
- 独自のツールとして、R&S®RTPには**16 GHz**が備わっており、デバイスへの信号印加や信号経路の特性評価に使用できます。

すべてのツールが1台の測定器に統合され、一貫したインタフェースから利用できるR&S®RTPは、市場で最も幅広い用途に対応した高速なデバッグ用測定器です。

R&S®RTP オシロスコープ：複数のテスト機器を1台に統合

アナログ
- 電圧／時間測定

ロジック
- データ検証
- タイミング検証
- バスデコード

プロトコル
- プロトコルデコード
- プロトコルトリガ
- シンボルマッピング

周波数
- スペクトラム解析
- 信号解析
- EMIデバッグ

パワー
- 消費電力
- パワーシーケンス
- パワーインテグリティー

発生器
- リファレンス・クロック
- 任意波形
- 変調信号
- プロトコルパターン

パルスソース
- 入力特性評価
- デスキュー
- TDR/TDT

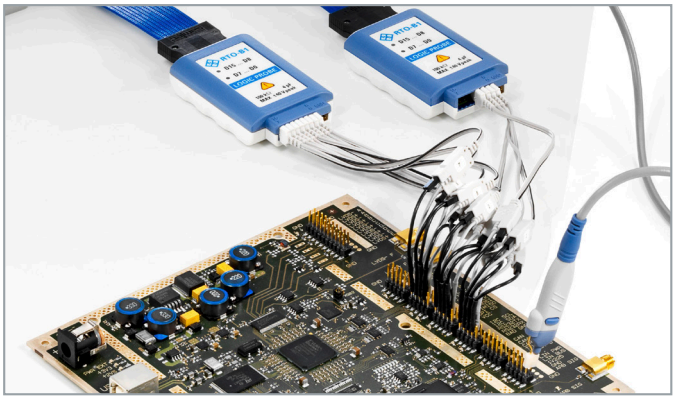
汎用MSO

すべてのR&S®RTPはミックスド・シグナル・オプションによるアップグレードが可能です。

R&S®RTP-B1 ミックスド・シグナル・オプション（MSO）は、他のテストリソースに影響を与えずに、16のデジタルチャネルを追加します。このオプションは、R&S®RTP オシロスコープの前面または背面にあるオプションスロットに搭載できます。
R&S®RTP-B1は、5G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、各チャネル200 Mサンプルのメモリ長全体にわたって有効です。MSO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パターンの組み合わせといった重要なイベントを検出できます。

R&S®RTP-B1 MSOオプション

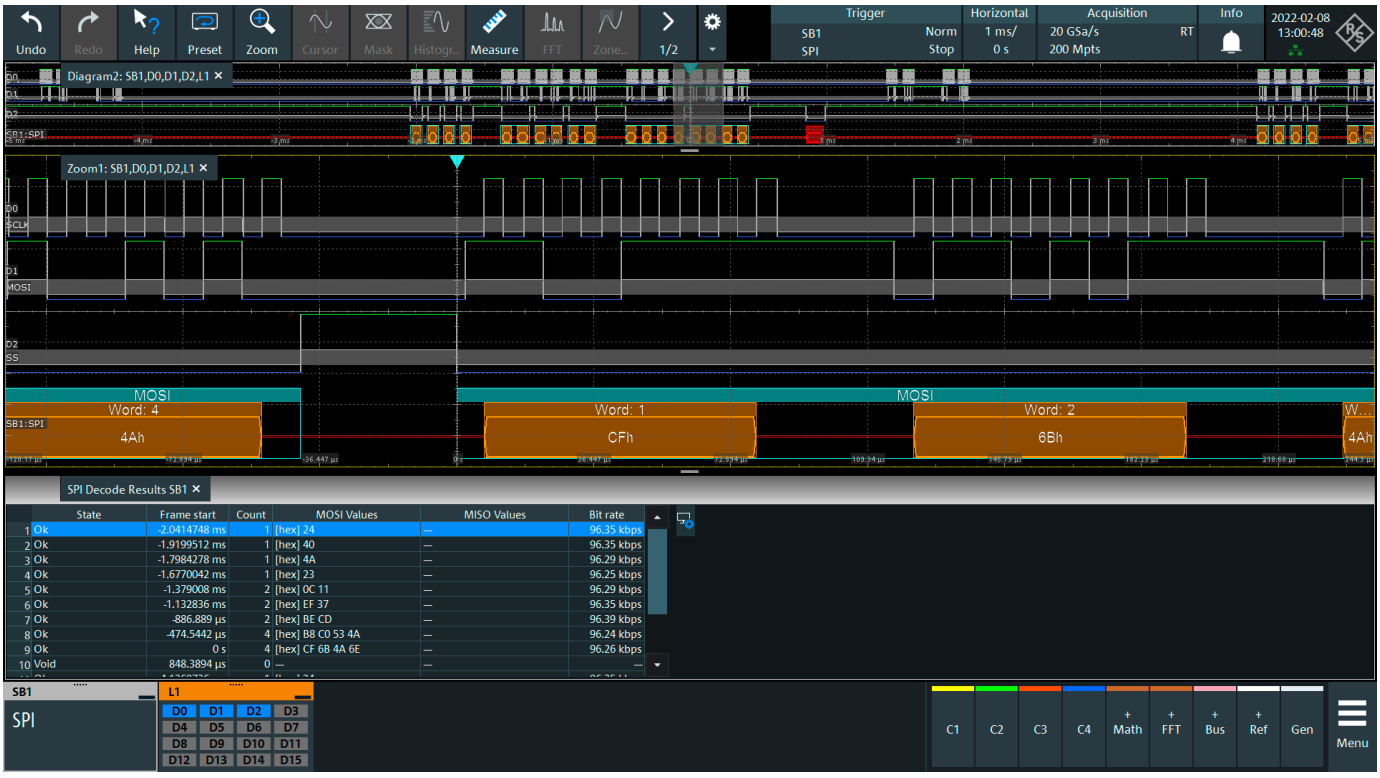
- 16のデジタルチャネル（2ロジックプローブ）
- 100 kΩ || 4 pFの入力インピーダンス
- 400 MHzの信号周波数
- 1チャネルあたり5 Gサンプル／秒のサンプリングレート
- 1チャネルあたり200 Mサンプルの捕捉レート



すべてのR&S®RTPには、オンサイトでのアップグレードにより16のデジタルチャネルを追加できます。

デジタルチャネルによる低速シリアルプロトコルの解析

今日では、高速インタフェースと、低速の制御またはプログラミングバスが、1台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®RTP-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。



デジタルチャネルは、SPIなどの低速シリアルインタフェースのトリガとデコードに最適です。

高精度電圧／電流チャネル

追加の8電圧／8電流チャネル

R&S®RTP オシロスコープは、最大2つのR&S®RT-ZVC マルチチャネル・パワープローブ・モジュールをサポートします。このモジュールは、1つにつき4つの電流チャネルと4つの電圧チャネルを備えています。これらの16の高精度測定チャネルは、R&S®RTPの高速アナログチャネルと並列に使用できます。

代表的なアプリケーションとしては、DUTのランプアップ、標準動作、スリープモード時の消費電力の時間相関測定が挙げられます。

R&S®RT-ZVC マルチチャネル・パワープローブ・モジュール

- ► 電圧範囲：±1.88 V、±3.75 V、±7.5 V、±15 V
- ► 電流範囲：低利得モード、シャント使用
  ±4.5 μA；±45 μA、10 kΩシャント使用
  ±4.5 mA；±45 mA、10 Ωシャント使用
  ±4.5 A；±10 A、10 mΩシャント使用
  ±45 mV[1]；±450 mV[1]、外部シャント使用

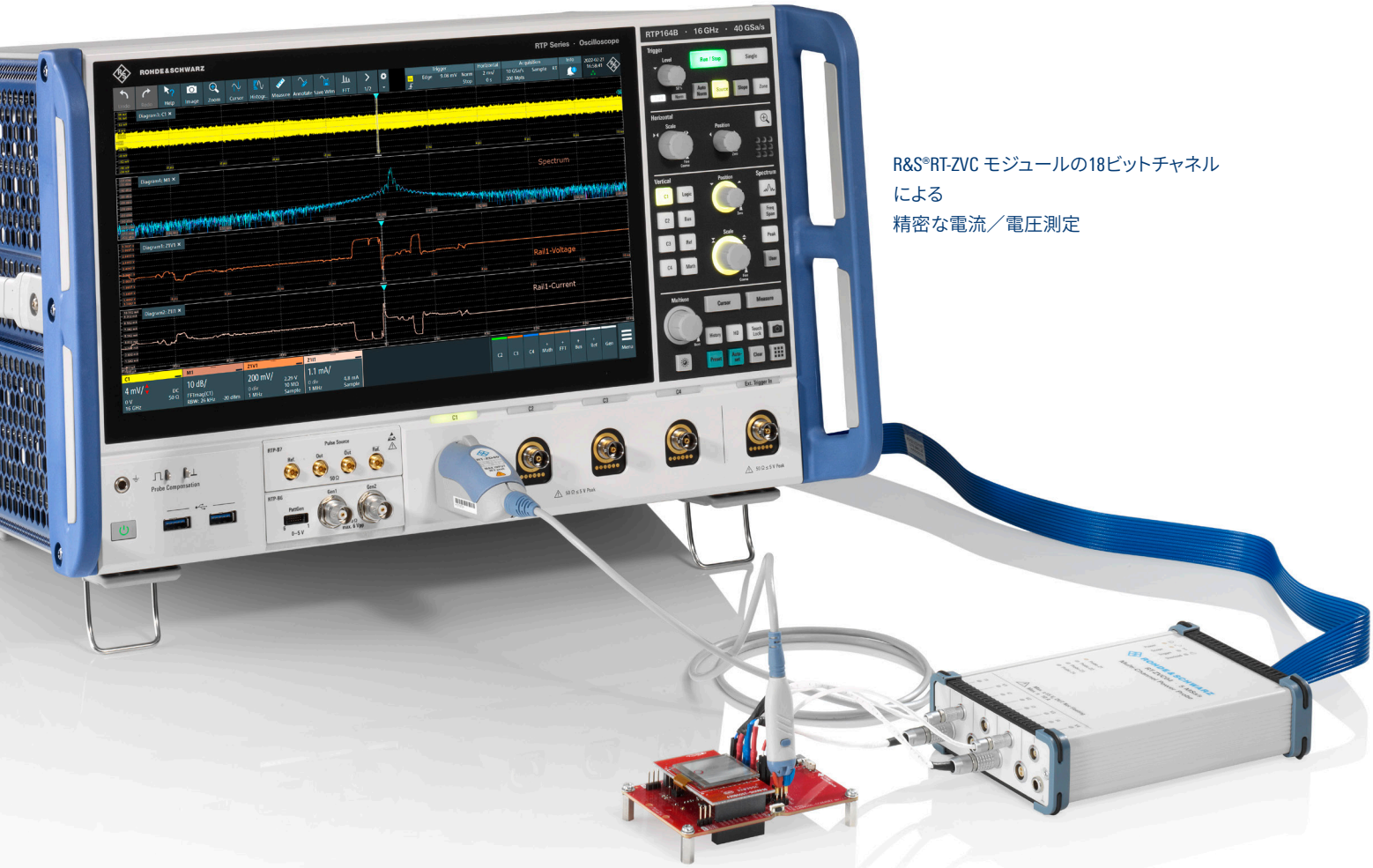
[1] 電流範囲はシャント値によって異なります。x

18ビットの分解能によるきわめて広いダイナミックレンジ

R&S®RT-ZVCの各チャネルは、18ビット5 Mサンプル／秒のA/Dコンバーター（ADC）で動作し、電圧測定で0.1％、電流測定で0.2％という高いDC確度を備えています。ADCの高い分解能により、バッテリー駆動デバイスのスリープモードの終了時や開始時に発生するμAからAまでの消費電流の変化を検証するのに十分な測定ダイナミックレンジが得られます。高いDC確度は、高度なエンベディッドデバイスのパワーレール電圧のタイミングや許容値を精密にモニターするために最適です。

完全なGUI統合

R&S®RT-ZVC モジュールの動作は、R&S®RTP オシロスコープのグラフィカル・ユーザーインタフェース（GUI）に完全に統合されています。R&S®RT-ZVCのチャネルは標準のオシロスコープチャネルと同様に扱うことができ、ディスプレイ上の位置、垂直軸スケール、カーソルや自動測定などの解析ツールの設定が可能です。



R&S®RT-ZVC モジュールの18ビットチャネルによる
精密な電流／電圧測定

内蔵任意波形発生器

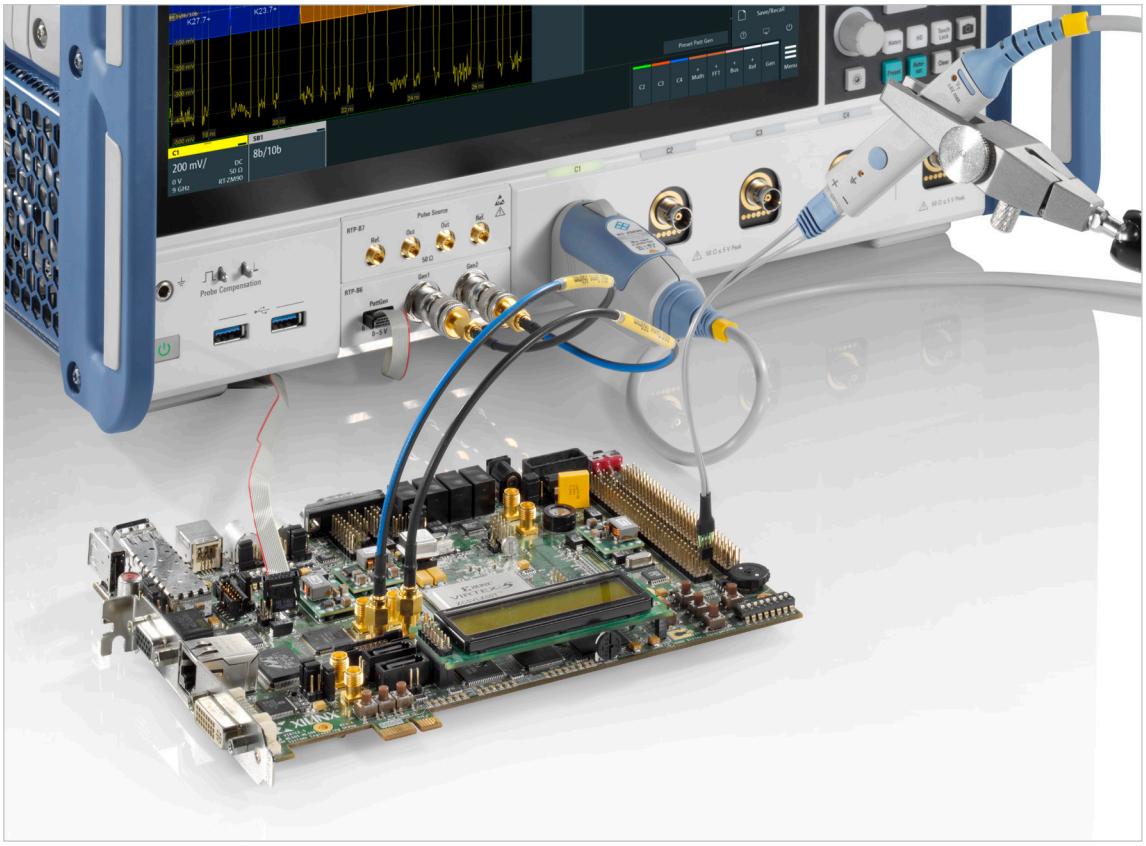
2チャネルの100 MHz任意波形発生器によるデバイス入力信号

R&S®RTP オシロスコープにR&S®RTP-B6 ハードウェアオプションを搭載することにより、完全統合型の2チャネルの100 MHzファンクション／任意波形発生器（8チャネルのパターンジェネレーターを含む）が実現します。この500 Mサンプル／秒および14ビット分解能の内蔵ジェネレーターにより、テストベンチのスペースを節約して、規格に準拠した信号や任意の信号をDUTに供給できます。2つのジェネレーターチャネルを組み合わせることで、差動デバイス入力に信号を供給することもできます。これはまた、R&S®ScopeSuite 自動コンプライアンステスト・ソフトウェアを組み合わせて使用することにより、PCIeまたはUSBデバイスのテストモードを切り替えることができます。ジェネレーターのもう1つの強力な機能として、捕捉した波形の再生機能があります。波形の振幅やオフセットレベルを変えたり、ノイズを重ね合わせることにより、デザイン基準に基づいてデバイスを評価できます。

主な仕様	
アナログ出力	2チャネル
帯域幅	100 MHz
サンプリングレート	500 Mサンプル／秒
分解能	14ビット
動作モード	▶ ファンクションジェネレーター（正弦波、方形波、ランプ波、DC、パルス、カーディナルサイン、心拍波形、ガウス、ローレンツ、指数関数的増加／減少） ▶ 変調発生器（AM、FM、FSK） ▶ 掃引発生器 ▶ 任意波形発生器
パターンジェネレーター	8チャネル
メモリ	各チャネル40 Mサンプル

8チャネルのパターンジェネレーターによるプロトコルベースのプログラミング

R&S®RTP-B6は、被試験デバイスのプロトコルベースのプログラミングに使用できます。例えば、SPIベースのプログラミングシーケンスを使用して、デバッグおよび検証プロセス中にデバイスを制御できます。オシロスコープによってDUTを測定しながら、ジェネレーターからデバイスを制御し、設定を変更することができるので、スイッチング効果やタイミング関連のパラメータを容易に解析できます。



内蔵任意波形発生器からのクロックと8ビットのパターンジェネレーターを使用したLVDS信号の測定によるデバイスのプログラムと制御

TDR/TDT解析

設定可能なパラメータによる16 GHz差動パルス信号

R&S®RTP-B7 パルスソースは、対称性の高い差動パルス信号を、22 psという高速な立ち上がり時間で発生できます。

パルスソースの主要なパラメータは、ユーザーが調整可能です。出力レベルは、−50 mV〜−200 mVの範囲で10 mV刻みで設定可能です。パルス繰り返し周波数は5 Hz〜250 MHz、デューティーサイクルは10%〜90%の範囲でプログラム可能です。

R&S®RTP-B7は出力スキューが0.5 ps未満と小さいので、複数のチャネルからなる測定セットアップのスキュー補正のための正確な信号源としても使用できます。R&S®RTP-B7は差動信号源なので、差動測定または位相コヒーレント測定用のケーブルやプローブのスキュー補正に最適です。

パラメータ	値の範囲
アナログ帯域幅、立ち上がり時間	＞16.5 GHz、22 ps
スキュー	＜0.5 ps
出力ローレベル	−200 mV〜−50 mV、10 mVステップ
繰り返しレート	
ロック	5/10/20/50/100/200/500 Hz、1/5/10/25/50/100/250 MHz
フリーラン	5/10/20/50/100/200/500 Hz、1/5/10/25/50 MHz
デューティーサイクル	
繰り返し周波数＜5 MHz	10%〜90%、10%ステップ
繰り返し周波数＞5 MHz	50%（一定）
クロック・モード	ロック、非ロック/フリーラン

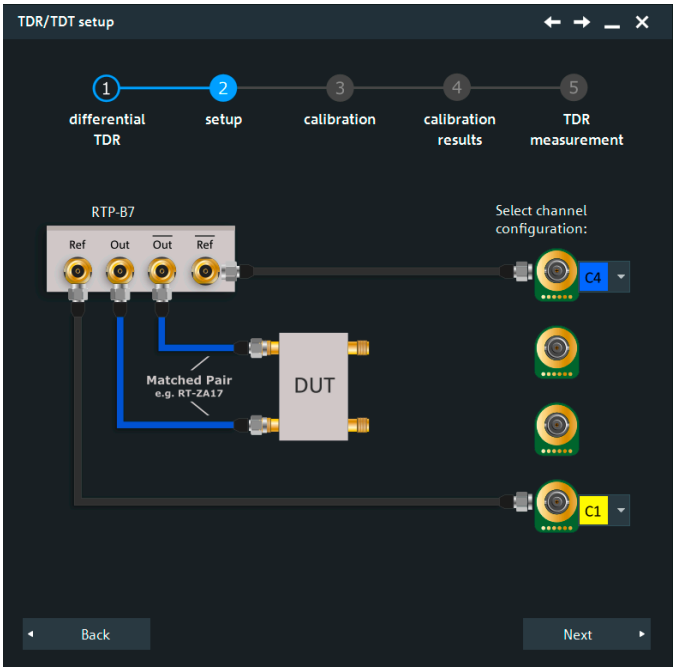
ウィザードのガイドによる内蔵の差動TDR/TDT解析

完全統合型のTDR/TDT解析ソリューション

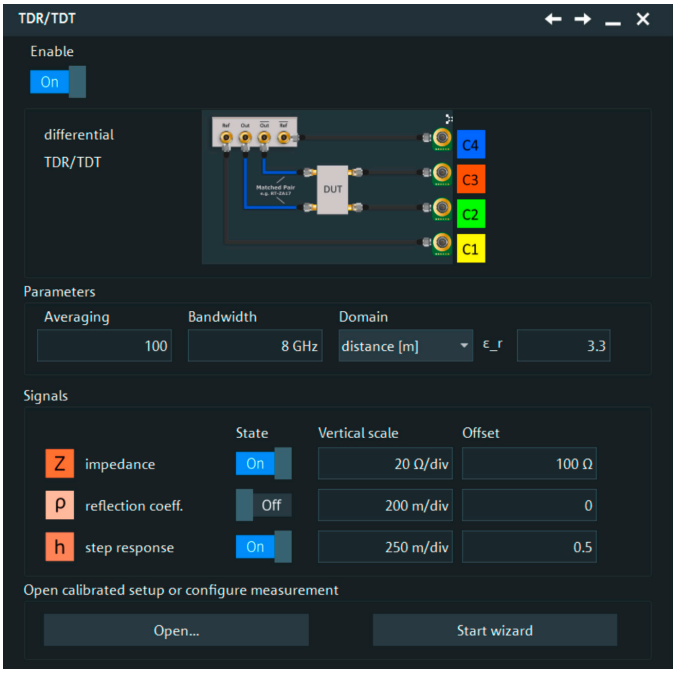
R&S®RTP-K130オプションは、R&S®RTP-B7 パルスソースと、R&S®RTP オシロスコープのアナログ入力チャネルの組み合わせにより、PCBトレース、ケーブル、コネクタを含む、信号経路の特性評価およびデバッグをサポートする、タイムドメイン反射（TDR）およびタイムドメイン伝送（TDT）解析システムを構成します。

このオプションにより、シングルエンド測定と差動測定の両方の測定が可能です。TDR/TDTソフトウェアには、セットアップ、校正、解析の手順をガイドするウィザードが含まれています。取得されたTDR波形は、時間または距離に伴うインピーダンスまたは反射係数の変化として表示されます。ステップ応答信号は、伝送損失（TDT）を示します。カーソルや自動測定などすべてのオシロスコープ解析ツールを使用して、インピーダンス、反射係数、ステップ応答信号の細部を解析できます。

R&S®RTP-B7 パルスソース・オプションには、シングルエンド測定に必要な負荷／ショート終端ケーブルやSMAケーブルなどのアクセサリがすべて付属しています。差動測定には、整合性が取れたSMAペアケーブルR&S®RT-ZA17を使用します。



TDR/TDTウィザードは、セットアップ、校正、解析をサポートします



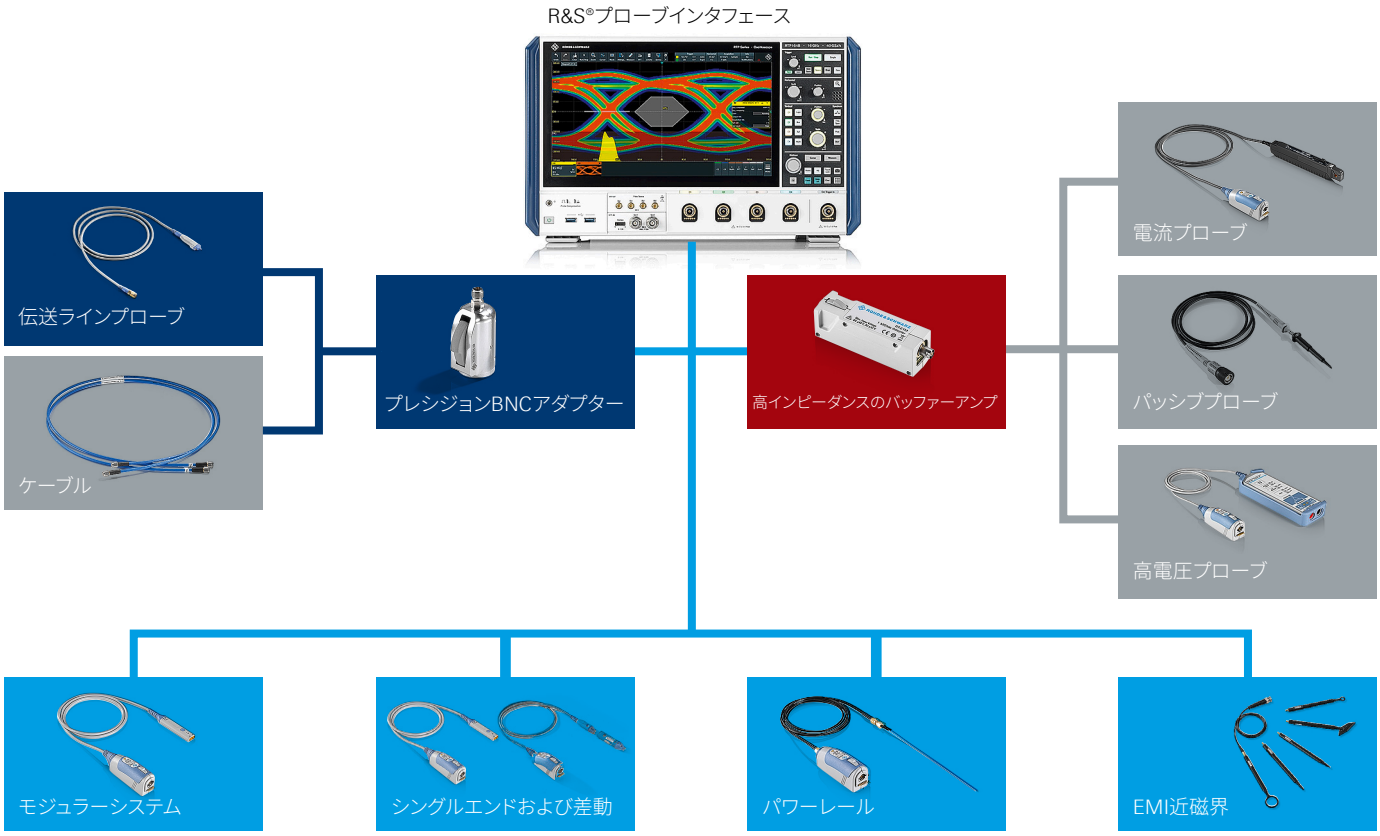
差動TDR/TDT測定：表示／解析するインピーダンス、反射係数、ステップ応答信号を選択します。

包括的なプローブポートフォリオ

さまざまなプロービングオプション

R&S®RTP オシロスコープは、さまざまな測定要件に対応した幅広いプロービングソリューションをサポートします。このオシロスコープは、ローデ・シュワルツのアクティブプローブを自動的に検出し、周波数応答を補正することでフラットな特性を実現します。R&S®RTP オシロスコープには、50 Ω SMAコネクタを使用するアプリケーション用に、高精度のBNC-SMAアダプターが付属しています。

さまざまなプロービングオプション



推奨広帯域プローブ

オシロスコープモデル	R&S®RTP044B	R&S®RTP064B	R&S®RTP084B	R&S®RTP134B	R&S®RTP164B
R&S®RT-ZM モジュラープローブ					
R&S®RT-ZM160					
R&S®RT-ZM130					
R&S®RT-ZM90					
R&S®RT-ZM60					
R&S®RT-ZZ 伝送ラインプローブ					
R&S®RT-ZZ80					
R&S®RT-ZS/R&S®RT-ZD シングルエンド／差動アクティブプローブ					
R&S®RT-ZS60					
R&S®RT-ZD40					

さまざまな汎用プローブ

アクティブ広帯域プローブ

ローデ・シュワルツの広帯域アクティブプローブの代表的特性としては、1 MΩの高い入力インピーダンス、1 pF未満の小さい入力キャパシタンス、広いダイナミックレンジなどが挙げられます。プローブ内でのオフセット補正、内蔵の高精度電圧計、オシロスコープの簡単な制御が可能なマイクロボタンなどの便利な補助機能により、日常の作業が容易になります。

ローデ・シュワルツのプローブインタフェースにより、オシロスコープは接続されたプローブを自動的に検出して、プローブタイプに固有の補正係数をロードすることで、フラットな周波数応答を実現します。

シングルエンドモデル（R&S®RT-ZSxx）と差動モデル（R&S®RT-ZDxx）のプローブが用意されています。プローブ帯域幅は、R&S®RT-ZSxxプローブで1 GHz～6 GHz、R&S®RT-ZDxxプローブで1 GHz～4.5 GHzです。

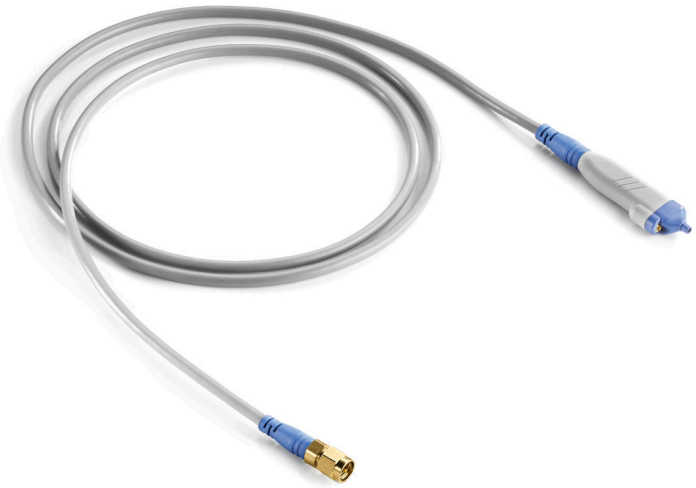
R&S®RT-ZS60

R&S®RT-ZD40

モデル	帯域幅	減衰比	入力インピーダンス	ダイナミックレンジ	オフセット補正
R&S®RT-ZS60 シングルエンド	6 GHz	10:1	1 MΩ ‖ 0.3 pF	±8 V	±10 V
R&S®RT-ZD40 差動	4.5 GHz、5.5 GHz（代表値）	10:1	1 MΩ ‖ 0.4 pF	±5 V	±5 V

R&S®RT-ZZ80 広帯域パッシブプローブ

低雑音で、高いリニアリティーを実現した広帯域パッシブプローブは、制御インピーダンスライン測定のための低コストなソリューションです。



モデル	帯域幅	減衰比	入力インピーダンス	ダイナミックレンジ	コメント
R&S®RT-ZZ80	8 GHz	10:1	500 Ω ‖ 0.3 pF	20 V（RMS）の最大入力電圧	R&S®RT-ZA16 高精度SMA アダプターと接続

モジュラープローブ・システム

汎用的で柔軟なモジュラープローブ・システム

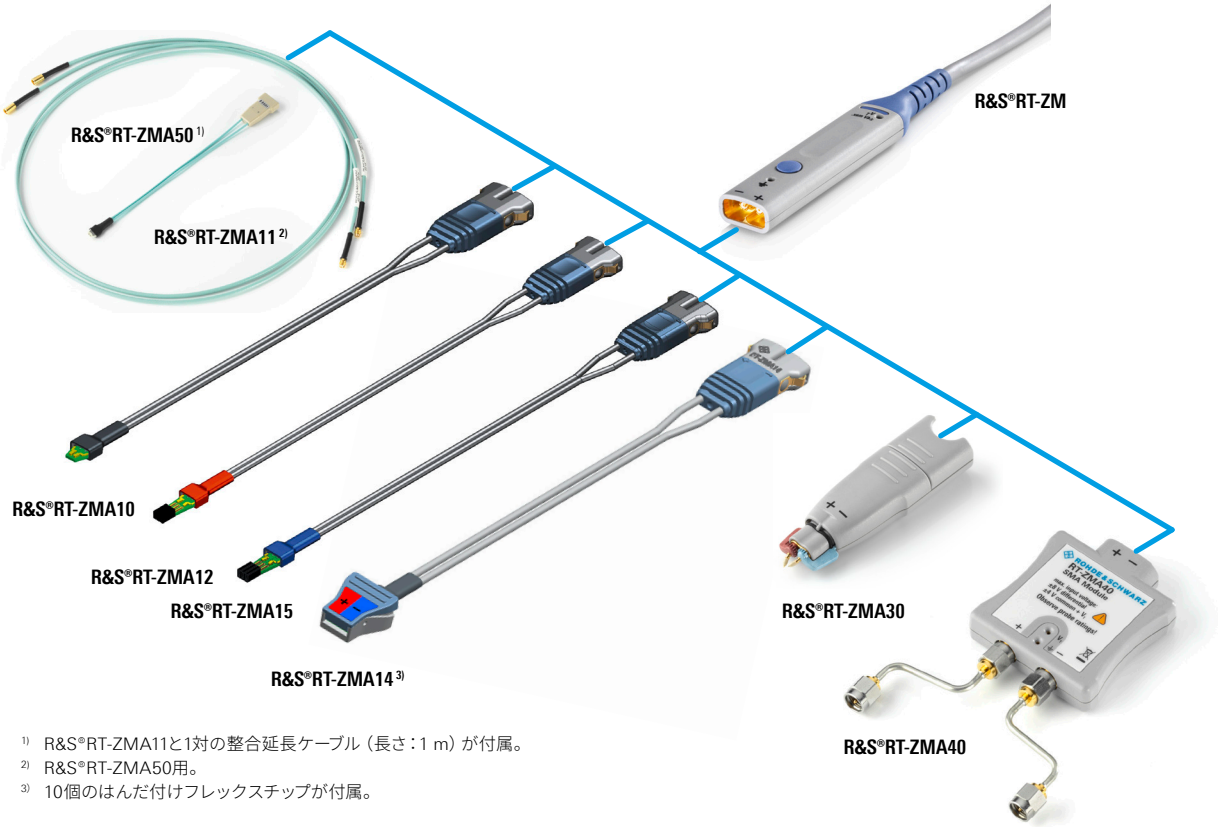
R&S®RT-ZM モジュラープローブ・システムは、最新の要件に応えるため、高度な技術を備えながら、使いやすいデザインになっています。ソリューションにはさまざまな種類があり、広いプロービング帯域幅、ダイナミックレンジ、あるいは容量性負荷を極力抑えたい用途に適しています。R&S®RT-ZM プローブシステムには、さまざまな測定作業や条件に対応するプローブチップ・モジュールが付属しています。プローブチップ・モジュールは、帯域幅1.5 GHz～16 GHzのアンプモジュールに接続できます。

モジュラープローブ・システムは、マルチモード機能と、プローブチップで±16 Vの独自のオフセット補正範囲を備えています。R&S®ProbeMeterの内蔵により、高精度の18ビットベースのDC電圧測定を、オシロスコープ設定とは関係なく、並行して実行できます。

R&S®RT-ZM アンプモジュール（ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース装備）

R&S®RT-ZM用プローブチップ・モジュール

▶ 詳細については、R&S®RT-ZM カタログ（PD 3607.5690.36）を参照してください。



1) R&S®RT-ZMA11と1対の整合延長ケーブル（長さ：1 m）が付属。
2) R&S®RT-ZMA50用。
3) 10個のはんだ付けフレックスチップが付属。

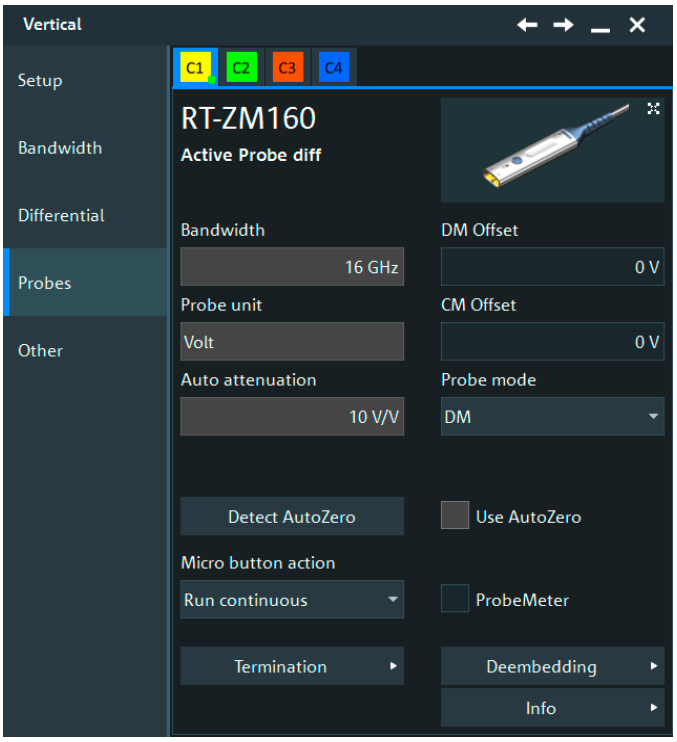
マルチモード:1つの接続で複数の測定を実行

マルチモード機能を使用すると、シングルエンド、差動、コモンモードの測定の切り替えを、プローブチップの再接続やはんだ付けを再度行わずに実行することができます。

マルチモード機能は、自社設計の高速R&S®RT-ZM アンプASICで利用可能で、オシロスコープのGUIから容易に制御できます。

オフセット補正による最高分解能の実現

R&S®RT-ZM モジュラープローブ・システムは、±16 Vのオフセット補正範囲を備えています。測定信号のDC成分をプローブチップで補正することで、プローブアンプ・モジュールのダイナミックレンジを超えて測定電圧範囲を拡大できます。これにより、必要な信号成分を最大の分解能でオシロスコープに表示できます。



モジュラープローブのユーザー設定可能なパラメータを示すセットアップダイアログ

モデル	システム帯域幅	立ち上がり時間(10%〜90%)	マルチモード[1]	コメント	オーダー番号
プローブアンプ・モジュール					
R&S®RT-ZM15	>1.5 GHz	<230 ps			1800.4700.02
R&S®RT-ZM30	>3 GHz	<100 ps			1419.3005.02
R&S®RT-ZM60	>6 GHz	<75 ps			1419.3105.02
R&S®RT-ZM90	>9 GHz	<50 ps			1419.3205.02
R&S®RT-ZM130	>13 GHz	<35 ps			1800.4500.02
R&S®RT-ZM160	16 GHz	<28 ps			1800.4600.02
プローブチップ・モジュール					
R&S®RT-ZMA10	16 GHz(実測値)	28 ps	P/N/DM/CM	長さ:15 cm(5.9インチ)	1419.4301.02
R&S®RT-ZMA10-6				6個のR&S®RT-ZMA10 はんだ付けプローブ・チップモジュールのセット	1801.4349.02
R&S®RT-ZMA11	16 GHz(実測値)	28 ps	P/N/DM/CM	長さ:15 cm(5.9インチ)、R&S®RT-ZMA50に適合	1419.4318.02
R&S®RT-ZMA12	6 GHz(実測値)	75 ps	P/N/DM/CM	長さ:15 cm(5.9インチ)	1419.4324.02
R&S®RT-ZMA14	16 GHz(実測値)	28 ps	P/N/DM/CM	長さ:15 cm(5.9インチ)、付属品:10個のはんだ付けフレックスチップ	1338.1010.02
R&S®RT-ZMA15	12 GHz(実測値)	37 ps	P/N/DM/CM	長さ:15 cm(5.9インチ)	1419.4224.02
R&S®RT-ZMA30	16 GHz(実測値)	28 ps	DM		1419.4353.02
R&S®RT-ZMA40	16 GHz(実測値)	28 ps	P/N/DM/CM	50 Ω/100 Ω、SMA、3.5 mmおよび2.92 mmシステムに適合、終端電圧±4 V、R&S®RT-ZM プローブアンプ・モジュールより供給	1419.4201.02
R&S®RT-ZMA50	12 GHz(実測値)	37 ps	P/N/DM/CM	ケーブル長:1 m(39.37インチ)、R&S®RT-ZMA11と1対の整合延長ケーブルから構成、温度範囲:−55 °C〜+125 °C	1419.4218.02
アクセサリ					
R&S®RT-ZM FLEXPCB				R&S®RT-ZMA14 プローブチップ・モジュール用の10個のはんだ付けフレックスチップ	1337.9781.02
R&S®RT-ZMA1				最大6個のR&S®RT-ZMAxx プローブチップ・モジュールに対応	1419.3928.02
R&S®RT-ZAP				3Dプローブポジショナー	1326.3641.02
R&S®RT-ZF30				R&S®RTP-B7によるプローブ特性評価用テストフィクスチャ	1333.2099.02

[1] マルチモード:
DM:差動測定、CM:コモンモード測定、P:正ピンでのシングルエンド測定、N:負ピンでのシングルエンド測定。

パワーインテグリティー・プローブ

パワーレールの特性評価

広い帯域幅、高い感度、きわめて小さいノイズ、非常に大きいオフセット補正により、R&S®RT-ZPRは、パワーレールの特性評価に最適です。最大4 GHzの帯域幅、1:1の減衰比による優れた感度、小さいノイズにより、R&S®RT-ZPR40は精密なリップル測定に適しています。オシロスコープの強力な周波数解析機能と組み合わせることで、R&S®RT-ZPR プローブは、周期／ランダム擾乱（PARD）を分離できます。内蔵の高精度18ビットDC電圧計により、瞬時DC電圧を並列に測定できます。

大きいDCオフセットに重畳している低電圧の測定

R&S®RT-ZPR パワーレール・プローブでは、±60 Vのオフセット補正範囲により、パワーレールのDC電圧の小さいリップルを観察できます。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、最小の垂直軸分解能を維持しながら必要なオフセットを実現できます。

R&S®RT-ZPR パワーレール・プローブは広い帯域幅を備えているため、高周波ノイズ成分の捕捉が可能

R&S®ProbeMeter：内蔵の高精度DC電圧計

R&S®RT-ZPR パワーレール・プローブには高精度のDC電圧計が組み込まれており、パワーレールのDCレベルを正確に測定できます。内蔵の18ビットDC電圧計は、入力電圧レンジが±60 Vで、DCレベルの長期ドリフトを容易に正確にモニターできます。

電源リップルをジッタ成分（高速信号の周期ジッタなど）と相関させることができます

モデル	帯域幅	減衰比	入力インピーダンス	ダイナミックレンジ	コメント	オーダー番号
R&S®RT-ZPR40	4.0 GHz	1:1	50 kΩ	±0.85 V（±60 Vのオフセット補正）、オプションのAC結合	R&S®ProbeMeter	1800.5406.02

コネクティビティ

高インピーダンス要件

R&S®RT-Z1M 高インピーダンスのバッファーアンプによって、R&S®RTP オシロスコープの機能が拡張され、高入力インピーダンスが必要なプローブを使用することができます。標準パッシブプローブ、高電圧プローブ、電流プローブをオシロスコープに接続できます。

内蔵R&S®ProbeMeterはまた、高精度DC電圧測定を測定確度0.01％でサポートします。

モデル	帯域幅	入力インピーダンス	オフセット範囲	入力カップリング	コメント	オーダー番号
R&S®RT-Z1M	500 MHz	1 MΩ ± 1％ ‖ 12 pF	±60 V（最大値）	DC、AC、GND	R&S®ProbeMeter	1337.9200.02

コネクティビティ

R&S®RTP オシロスコープには、R&S®RT-ZA16 プレシジョンBNC-SMAアダプターが2個付属しています。これらのアダプターにより、R&S®RTP オシロスコープの18 GHz BNC互換プローブインタフェースへの同軸SMA接続が可能です。

R&S®RT-ZA16 プレシジョンBNC-SMAアダプター

高精度測定用に、長さ1 mの整合性が取れた低損失SMAペアケーブル（R&S®RT-ZA17）が用意されています。このケーブルは、両端に3.5 mmオス型コネクタを備えています。マッチドケーブルの間のスキュー誤差仕様は5 ps未満です。

R&S®RT-ZA17 ケーブル

R&S®RT-ZA17仕様概要	
ケーブル長	1 m
コネクタ	3.5 mm（オス）- 3.5 mm（オス）
周波数	26.5 GHz
スキュー誤差	＜5 ps
正の極性	＞15 dB

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	R&S®MXO 4
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	200/350/500 MHz/1/1.5 GHz
チャネル数	2＋DMM/4	2	2/4	2/4	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	12ビット、18ビット
V/div、1 MΩ	2 mV～100 V	1 mV～10 V	1 mV～5 V	500 µV～10 V	500 µV～10 V
V/div、50 Ω	–			500 µV～1 V	500 µV～1 V
水平軸システム					
1チャネル当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）	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 k 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	標準：400 Mポイント 最大アップグレード：800 Mポイント[2]
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	標準：10,000セグメント；オプション：1,000,000セグメント
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[2]）	64,000（高速セグメント・メモリ・モードでは2,000,000[2]）	＞4 500 000
トリガ					
タイプ	デジタル	アナログ	アナログ	アナログ	デジタル
感度	–	–	＞2 div（1 mV/div）	＞2 div（1 mV/div）	0.0001 div、全帯域幅、ユーザー制御可能
ミックスド・シグナル・オプション（MSO）					
デジタルチャネルの数[1]	8	8	16	16	16
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	[3]
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）	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	I²C、SPI、UART/RS-232/RS-422/RS-485、CAN、CAN FD、CAN XL[3]、LIN[3]
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	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	13.3インチタッチスクリーン、1920×1080ピクセル（フルHD）
一般仕様					
寸法（W×H×D、mm）	201×293×74	285×175×140	390×220×152	390×220×152	414×279×162
重さ（kg）	2.4	1.7	2.5	3.3	6
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。　[3] 将来のファームウェアリリースで使用可能

R&S®RTE1000	R&S®RTO6	R&S®RTP
200/350/500 MHz/1/1.5/2 GHz	600 MHz/1/2/3/4/6 GHz	4/6/8/13/16 GHz
2/4	4	4
8ビット、16ビット	8ビット、16ビット	8ビット、16ビット
500 µV～10 V	1 mV～10 V（HDモード：500 µV～10 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）
5	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）
50 Mポイント、200 Mポイント	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	標準	標準
1,000,000 （ウルトラセグメント・メモリ・モードでは1,600,000）	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（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）[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
16	16	16
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、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、LIN、I²S、MIL-STD-1553、ARINC 429、FlexRay™、CAN FD、USB 2.0/HSIC、イーサネット、マンチェスター、NRZ、SENT、SpaceWire、CXPI、USB電源供給、車載イーサネット100BASE-T1	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、高度なスペクトラム解析およびスペクトログラム	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
10.4インチタッチスクリーン、 1024×768ピクセル	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）
427×249×204	450×315×204	441×285×316
8.6	10.7	18
–	–	–

主な仕様

主な仕様		
垂直軸システム		
チャネル数		4
アナログ帯域幅（−3 dB）	R&S®RTP044B	4 GHz
	R&S®RTP064B	6 GHz
	R&S®RTP084B	8 GHz
	R&S®RTP134B	13 GHz（2チャネルインターリーブ）
	R&S®RTP164B	16 GHz（2チャネルインターリーブ）
インピーダンス		50 Ω
入力感度	すべてのレンジでの最大帯域幅	50 Ω：2 mV/div～1 V/div
オフセット範囲	＞100 mV/div	±5 V
	≦100 mV/div	±（1.5 V−入力感度×5 div）
分解能		8ビット、HDモードで最大16ビット
データ捕捉システム		
リアルタイムサンプリングレート	R&S®RTP044B/064B/084B/134B/164B	40 Gサンプル／秒（2チャネルインターリーブ）、各チャネルで最大20 Gサンプル／秒
データ捕捉メモリ	標準構成	100 Mpts（4チャネル）、400 Mpts（1チャネル）
	最大アップグレード（R&S®RTP-B130 オプション）	3 Gpts（4チャネル）、
最大収集レート	継続的な捕捉と表示、40 Gサンプル／秒、1 kサンプル	＞750,000波形／秒
リアルタイム処理	差動信号演算	2つの入力チャネルの差動信号とコモンモード信号のリアルタイム計算。トリガソースとして使用可能
	ディエンベディング（オプション）	Sパラメータに基づく信号経路特性のリアルタイムディエンベディング
水平軸システム		
タイムベース範囲		20 ps/div～10,000 s/div
確度	OCXO標準、納品／校正後	±0.01 ppm
	校正間隔中	±0.1 ppm
トリガシステム		
トリガタイプ	すべてのトリガタイプが全帯域幅まで使用可能。リアルタイムディエンベディングに基づく（オプション）	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、data2clock、パターン、ステート、TV/ビデオ、シリアル・プロトコルトリガ（オプション）、ゾーントリガ（オプション）、高速シリアルパターン（オプション）、16 Gbps CDR（オプション）
ゾーントリガ（オプション）		最大8ポリゴンの論理的組み合わせ、ソースと交差するまたは
	ソース	測定チャネル、スペクトラム、演算機能
感度	トリガのヒステリシスで決定	自動または0 div～5 divの範囲で手動調整可能
一般仕様		
寸法	W×H×D	441 mm×285 mm×316 mm（17.36 in × 11.22 in × 12.44 in）
質量		18 kg（39.68 lb）
画面		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）、1920×1080ピクセル（フルHD）
オプションスロット	フロント側2スロット、リア側2スロット。さまざまなハードウェアオプションによるアップグレードに使用可能	MSO（16チャネル、400 MHz）、R&S®RT-ZVC（複数の高精度電圧／電流チャネル）、任意波形発生器、16 GHz差動パルスソース
インタフェース		1 Gbps LAN、タイプA：4×USB 3.1、タイプB：1×USB 3.1、GPIB（標準）、退部モニター用HDMI™ 2.0およびDP++ 1.3、アクティブ・プローブ・インタフェースによる外部トリガ、トリガ出力、基準入力：1 MHz～20 MHz、基準出力：10 MHz

オーダー情報

ステップ1：必要な帯域幅とチャネルの選択	
	4チャネル
4 GHz	R&S®RTP044B
6 GHz	R&S®RTP064B
8 GHz	R&S®RTP084B
13 GHz	R&S®RTP134B
16 GHz	R&S®RTP164B

ステップ2：追加テストリソースの選択	
16個の400 MHzデジタルチャネル（MSO）	R&S®RTP-B1
2チャネルの100 MHz任意波形発生器	R&S®RTP-B6
16 GHz差動パルスソース	R&S®RTP-B7
マルチチャネル・パワープローブ（4＋4チャネルV/I）	R&S®RTP-ZVC04

ステップ3：ソフトウェアオプションの選択

トリガ／デコード・テクノロジー・パッケージまたはバンドル

バス解析	R&S®RTP-K500	
低速シリアルバス	R&S®RTP-K510	I²C/SPI/RS-232/UART
車載プロトコル	R&S®RTP-K520	CAN/LIN（CAN-dbcファイルのインポート/CAN-FDを含む）
航空宇宙プロトコル	R&S®RTP-K530	MIL-STD-1553/ARINC 429/SpaceWire
イーサネットプロトコル	R&S®RTP-K540	10BASE-T/100BASE-T/MDIO
MIPI低速	R&S®RTP-K550	MIPI RFFE
車載イーサネット	R&S®RTP-K560	IEEE 100BASE-T1/IEEE 1000BASE-T1
USBプロトコル	R&S®RTP-K570	USB 1.0/1.1/USB 2.0/HSIC/USB 3.2 Gen 1/Gen 2/USB電源供給（USB-PD）/USB SSIC
MIPI高速	R&S®RTP-K580	MIPI D-PHY v.1.2、DSI v.1.3、CSI-2 v.1.2/MIPI M-PHY 4.0、UniPro 1.6
PCI Express	R&S®RTP-K590	8b10b/PCI Express 1.1/2.0/3.0
一般的なデコード	R&S®RTP-K600	8b10b/マンチェスター／マンチェスターII/NRZ非クロック同期／クロック同期
低速T&Dバンドル	R&S®RTP-TDBDL1	R&S®RTP-K500/-K510/-K520/-K530/-K540/-K550/-K600
高速T&Dバンドル	R&S®RTP-TDBDL2	R&S®RTP-K560/-K570/-K580/-K590/-K600

テクノロジー	トリガ機能／デコード機能	コンプライアンス	テストフィクスチャ・セット
組み込み			
I²C/SPI	R&S®RTP-K1		
UART/RS-232/422/485	R&S®RTP-K2		
10/100 Mビットイーサネット	R&S®RTP-K8	R&S®RTP-K22	R&S®RT-ZF2
1 Gビットイーサネット		R&S®RTP-K22	R&S®RT-ZF2、R&S®RT-ZF2C
2.5G/5GBASE-Tイーサネット		R&S®RTP-K25	R&S®RT-ZF2
10 Gビットイーサネット		R&S®RTP-K23	R&S®RT-ZF2
10M/100M/1GBASE-T Energy Efficient Ethernet		R&S®RTP-K86	R&S®RT-ZF4、R&S®RT-ZF5
8b10b	R&S®RTP-K52		
MDIO	R&S®RTP-K55		
USB 1.0/1.1/2.0/HSIC	R&S®RTP-K60	R&S®RTP-K21	R&S®RT-ZF1
USB-PD	R&S®RTP-K63		
USB-SSIC	R&S®RTP-K64		
USB 3.1 Gen 1 TX	R&S®RTP-K61	R&S®RTP-K101	1)
USB 3.1 Gen 2 TX	R&S®RTP-K62	R&S®RTP-K101 2)	1)
USB 3.1 Gen 1/Gen 2 RX		R&S®RTP-K102	3)
PCI Express Gen 1/2	R&S®RTP-K72	R&S®RTP-K81	4)
PCI Express Gen 3	R&S®RTP-K73	R&S®RTP-K83 2)	4)
DDR3		R&S®RTP-K91	5)
DDR4		R&S®RTP-K93	5)
eMMC（HS200/HS400）		R&S®RTP-K92	
HDMI 1.4/2.0/2.1		R&S®RTP-K110	6)

1) USB.orgのテストフィクスチャ：www.usb.org/estoreより入手可能
2) 低い規格がサポートされています。
3) USB-IF認証済みテストフィクスチャ：www.wilder-tech.com/en/products/usb31より入手可能
4) PCI-SIG CCB/CLB：www.pcisig.comより入手可能
5) DDR3/DDR4インターポーザー：http://www.nexustechnology.comより入手可能
6) HDMIテストフィクスチャ：www.wilder-tech.com/en/products/hdmiより入手可能

ステップ3:ソフトウェアオプションの選択

テクノロジー	トリガ機能／デコード機能	コンプライアンス	テストフィクスチャ・セット
自動車			
CAN/LIN	R&S®RTP-K3		
CAN-FD	R&S®RTP-K9		
10BASE-T1Sイーサネット		R&S®RTP-K89	R&S®RT-ZF7A、R&S®RT-ZF8
10BASE-T1Lイーサネット		R&S®RTP-K89	R&S®RT-ZF7P、R&S®RT-ZF7A、R&S®RT-ZF8
100BASE-T1/BroadR-Reach®イーサネット	R&S®RTP-K57	R&S®RTP-K24	R&S®RT-ZF3、R&S®RT-ZF7、R&S®RT-ZF7A、R&S®RT-ZF8
1000BASE-T1イーサネット	R&S®RTP-K58	R&S®RTP-K87	R&S®RT-ZF6、R&S®RT-ZF7A、R&S®RT-ZF8
MultiGBASE-T1イーサネット(2.5G/5G/10G)		R&S®RTP-K88	R&S®RT-ZF7A、R&S®RT-ZF8
航空宇宙			
MIL-STD-1553	R&S®RTP-K6		
ARINC 429	R&S®RTP-K7		
スペース・ワイヤー	R&S®RTP-K65		
移動体通信			
MIPI RFFE	R&S®RTP-K40		
MIPI D-PHY v.1.2	R&S®RTP-K42	R&S®RTP-K26	
MIPI D-PHY v.2.5		R&S®RTP-K27	
MIPI C-PHY v.2.1		R&S®RTP-K28	
MIPI M-PHY	R&S®RTP-K44		
設定可能			
マンチェスター、NRZ	R&S®RTP-K50		
解析			
シグナル・インテグリティー・バンドル	R&S®RTP-SIBDL1(R&S®RTP-K12/-K19/-K121/-K122/-K141を含む)		
高度なアイ解析(8 Gbps CDR)	R&S®RTP-K136		
高度なアイ解析(16 Gbps CDR)	R&S®RTP-K137		
ディエンベディング	R&S®RTP-K121		
ディエンベディング、リアルタイム拡張	R&S®RTP-K122		
高速シリアル・パターン・トリガ(8 Gbps CDR)	R&S®RTP-K140		
高速シリアル・パターン・トリガ(16 Gbps CDR)	R&S®RTP-K141		
ジッタ解析	R&S®RTP-K12		
ジッタ分離	R&S®RTP-K133		
ジッタおよびノイズ分離	R&S®RTP-K134		
スペクトログラム	R&S®RTP-K37		
TDR/TDT解析	R&S®RTP-K130		
Pythonを使用したユーザー定義の演算	R&S®RTP-K39		
ゾーントリガ	R&S®RTP-K19		

ステップ3:ソフトウェアオプションの選択

RF信号解析		
I/Qソフトウェアインタフェース	R&S®RTP-K11	
外部フロントエンドコントロール	R&S®RTP-K553	
ベクトル信号解析ソフトウェア	**柔軟にインストール可能[7]**	**オシロスコープのみ[8]**
ライセンスドングル	R&S®FSPC	–
パルス測定	R&S®VSE-K6	R&S®VSE-KT6
マルチチャネルパルス解析	R&S®VSE-K6A	R&S®VSE-KT6A
トランジェント測定	R&S®VSE-K60	R&S®VSE-KT60
ベクトル信号解析	R&S®VSE-K70	R&S®VSE-KT70
3GPP WCDMAアップリンク/ダウンリンク信号の解析(HSDPA、HSUPA、HSPA+を含む)	R&S®VSE-K72	R&S®VSE-KT72
無線LAN信号解析、無線LAN IEEE 802.11a/b/g/n/p/ac/ax規格に準拠	R&S®VSE-K91	R&S®VSE-KT91
ユーザー定義OFDMおよびOFDMA信号の解析	R&S®VSE-K96	R&S®VSE-KT96
LTEおよびLTE-Advanced信号解析	R&S®VSE-K100/-K102/-K104	R&S®VSE-KT100/-K102/-K104
LTEナローバンドIoT解析	R&S®VSE-K106	R&S®VSE-KT106
3GPP 5G NRダウンリンク/アップリンク測定アプリケーション	R&S®VSE-K144	R&S®VSE-KT144
3GPP 5G NRダウンリンクMIMO測定	R&S®VSE-K146	R&S®VSE-KT146
アップリンク/ダウンリンク用3GPP 5G NR Release 16拡張	R&S®VSE-K148	R&S®VSE-KT148
HRP UWB測定	R&S®VSE-K149	R&S®VSE-KT149
アップリンク/ダウンリンク用3GPP 5G NR Release 17拡張	R&S®VSE-K171	R&S®VSE-KT171
O-RAN測定	R&S®VSE-K175	R&S®VSE-KT175
SnPファイルによるユーザー定義周波数補正	R&S®VSE-K544	R&S®VSE-KT544
ソフトウェアメンテナンス	R&S®VSE-SWM	

ステップ4:ハードウェアオプションの選択

交換用SSD(Windows 10)	R&S®RTP-B19B
フロントハンドル	R&S®RTP-B20B
アダプター、裏面オプションスロット	R&S®RTP-B21B
メモリアップグレード	
各チャネル200 Mpts	R&S®RTP-B102
各チャネル500 Mpts	R&S®RTP-B105
各チャネル1 Gpts	R&S®RTP-B110
各チャネル2 Gpts	R&S®RTP-B120
各チャネル3 Gpts	R&S®RTP-B130

ステップ5:アクセサリの選択

高インピーダンスのバッファーアンプを含む。500 MHzパッシブプローブ	R&S®RT-Z1M
フロントカバー	R&S®RTP-Z1
ハードケース	R&S®RTP-Z4
プレシジョンBNC-SMAアダプター	R&S®RT-ZA16
整合性が取れた低損失SMAペアケーブル、長さ:1 m	R&S®RT-ZA17
ラックマウントキット	R&S®ZZA-KN6

[7] オシロスコープまたは外部PCにインストールして実行することが可能。
[8] 購入したオシロスコープにのみインストールして実行することが可能。

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。

ステップ6：保証とサービスの選択

保証		
ベースユニット		3年
その他の品目[9]		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	

[9] 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。

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

高付加価値のサービス

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

ローデ・シュワルツ

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

www.rohde-schwarz.com/jp

永続性のある製品設計

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

Certified Quality Management
ISO 9001

Certified Environmental Management
ISO 14001

ローデ・シュワルツ トレーニング

www.training.rohde-schwarz.com

ローデ・シュワルツ カスタマーサポート

www.rohde-schwarz.com/support

R&S® は、ドイツRohde & Schwarz の商標または登録商標です。
掲載されている記事・図表などの無断転載を禁止します。
PD 3683.5616.16 | Version 03.00 | 2月 2023 (sk)
R&S®RTPハイパフォーマンス・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 - 2023 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Germany

3683561616
3683.5616.16 03.00 PDP/PDW 1 ja