

ROHDE & SCHWARZ

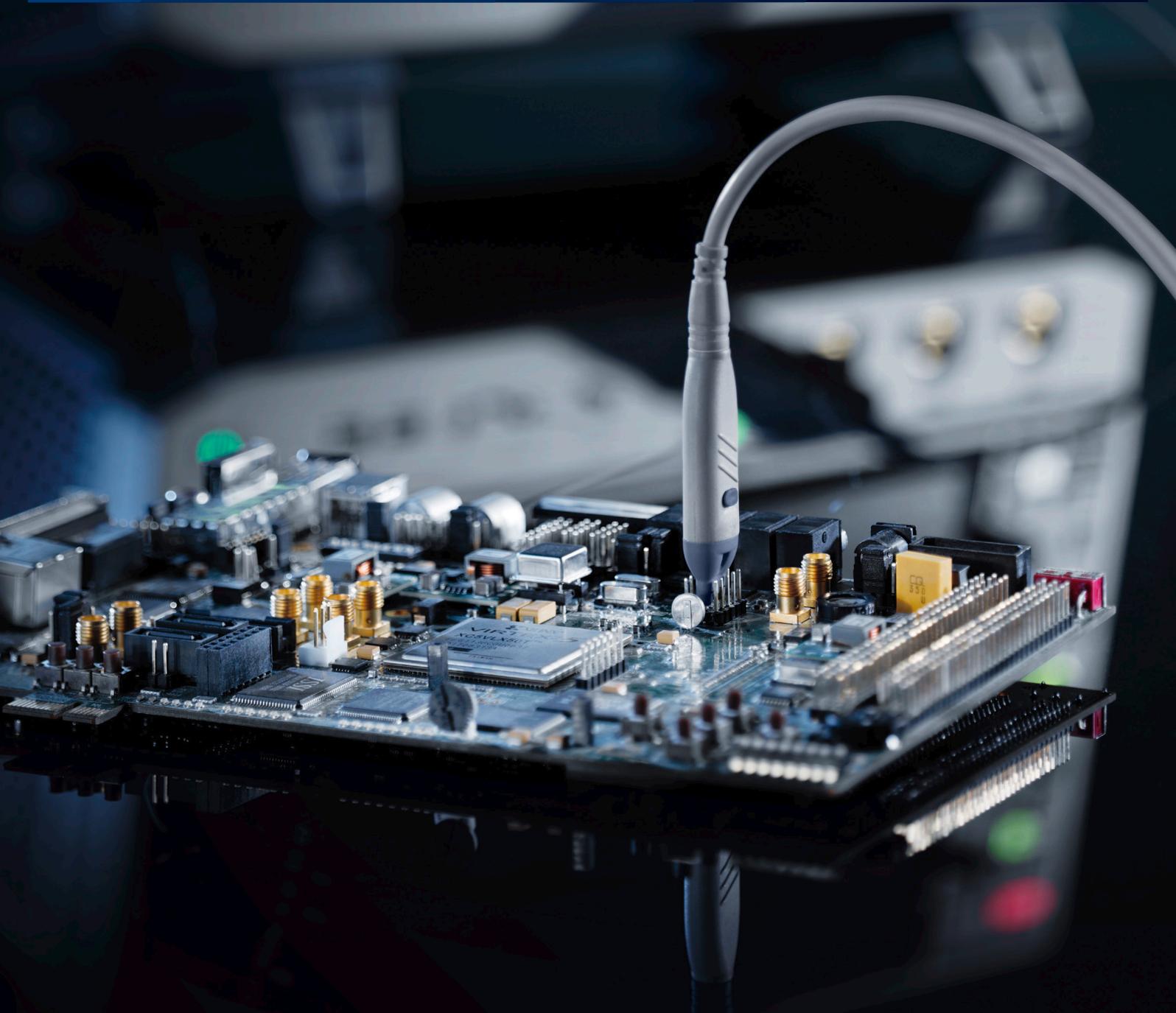
Make ideas real



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

Product Brochure | Version 19.00



概要

オシロスコープのテストアプリケーションには、複雑な電子回路のデバッグ、高速バスのシグナルインテグリティの測定、危険な電圧レベルを伴うパワーエレクトロニクスの特長評価などが含まれます。測定精度とオペレーターの安全性は、プローブとアクセサリに依存します。

ローデ・シュワルツのパッシブプローブは、低周波信号の汎用測定アプリケーションに最適です。精密に設計されたスプリング内蔵チップにより、信号線に対して信頼性の高い正確なコンタクトを確保しています。新しいMXOシリーズ オシロスコープには、標準で700 MHzパッシブプローブが付属します。

ローデ・シュワルツのアクティブ広帯域プローブは、被試験デバイス (DUT) への負荷を最小限に抑えることが重要な場合や、高周波の信号成分を測定する場合に、優れた性能を発揮します。プローブの負荷がきわめて低く、ダイナミックレンジが広いため、正確な測定が可能です。内蔵の高精度DC電圧計は、オシロスコープの設定に依存せずに、信号線のDCレベルを短時間で容易にテストします。プローブ上の独自のマイクロボタンは設定可能で、RUN/STOPの制御やスクリーンショットの保存を割り当てることで、柔軟性が高まり、測定のセットアップが容易になります。

パワーエレクトロニクスを測定する際には安全性がきわめて重要です。ローデ・シュワルツの高電圧および電流プローブは安全を保証し、信頼性の高いCAT IIIテストを実現します。R&S®RT-ZISO 絶縁プロービング・システムは、1 GHzの高い帯域幅でも60 kVという高いコモンモード除去比を維持するため、ワイドバンドギャップ (WBG) パワーテクノロジーのテストに最適です。

弊社のEMC近磁界プローブも、オシロスコープアプリケーションの新しい可能性を開きます。MXOシリーズとR&S®RTO6オシロスコープを組み合わせれば、優れたスペクトラム解析機能によりEMCのトラブルシューティングが可能です。

弊社は、最適な信号コンタクトと測定の柔軟性を実現するために、包括的なプローブアクセサリをご用意しています。アクセサリは、精密なスプリング内蔵チップ、高電圧プローブおよび電流プローブを含めて、お客様固有の測定アプリケーションニーズに対応するように設計されています。ローデ・シュワルツの製品では、作業に最適なツールをご利用いただけます。

主な特長

- ▶ あらゆるアプリケーションに対応するプローブ: 差動/シングルエンド電圧測定、電流測定、EMC近傍界測定
- ▶ 最大1 MΩ || 0.3 pFの高い入力インピーダンスによるきわめて小さい負荷と、±8 Vの広いダイナミックレンジを備えたアクティブプローブ
- ▶ 容量性負荷が小さく、柔軟で設定可能な接続に対応したモジュラー広帯域プローブ
- ▶ R&S®ProbeMeter: 精密DC測定用の内蔵電圧計 (測定の不確かさは0.1%)
- ▶ 設定可能なマイクロボタンによるシンプルな操作
- ▶ 柔軟なコンタクトを実現する、さまざまなアクセサリ
- ▶ 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付属
- ▶ **新製品:** 最大1 GHzの帯域幅、±60 kVのコモンモードレンジで90 dB以上のCMRRを実現する、高電圧および高速スイッチング環境向けの絶縁プロービングシステム

モデル



パッシブプローブ
▶ ページ8



パッシブ広帯域プローブ
▶ ページ10



アクティブ広帯域プローブ
▶ ページ12



モジュラー広帯域プローブ
▶ ページ18



パワーレールプローブ
▶ ページ20



マルチチャネル・パワープローブ
▶ ページ22



高電圧プローブ
▶ ページ26



光絶縁プローブ
▶ ページ30



電流プローブ
▶ ページ32



EMC近磁界プローブ
▶ ページ34

アクセサリ

- ▶ R&S®RT-Z2T プローブ・インタフェース・アダプター、R&S®RT-ZA29/ZAP プローブポジションナー、R&S®FExx 外部フロントエンド
- ▶ ページ35

適切なプローブの選択

適切なプローブの選択の最初のステップは、測定作業の分析です。必要なのはシングルエンド測定と差動測定のどちらですか？伝送する必要がある最大周波数成分は？最大入力電圧は？

差動測定とシングルエンド測定

差動プローブは、共通のグランド基準なしで2点間の電圧を読み取ることができます。これは、フローティング回路を解析したりスイッチング電源を評価したりする場合に、非常に有効です。このプローブは、主に差動信号向けに設計されていますが、シングルエンド測定も実行できます。ただし、多くの場合、従来のシングルエンドプローブの方が、入力インピーダンスが高く、入力容量が小さく、ダイナミックレンジが広いという利点があります。差動プローブの主な特徴はコモンモード信号を抑制できることで、これにより、ノイズの多い環境で威力を発揮します。

帯域幅と立ち上がり時間

帯域幅は、プローブを選択する際の最も重要なパラメータの1つです。これは、カットオフ周波数を定義します。これを超えると、信号が実際よりも3 dB (約30%) 小さく表示されます。信号を正確に表現するには、測定システム(オシロスコープとプローブ)のカットオフ周波数が、表示する最大周波数成分よりも高い必要があります。デジタル信号を測定する場合は、クロックレートの3~5倍以上の帯域幅が必要です。デジタル設計をデバッグする際には、3倍以上の帯域幅が必要です。デジタルインタフェースのコンフォーマンステストを行うには、クロックレートの5倍以上の帯域幅が必要です。

高速なスロープの測定(スイッチング電源の特性評価)を行う場合は、測定システム(オシロスコープとプローブ)の立ち上がり時間が重要です。

ダイナミックレンジ

プローブのダイナミックレンジは、測定可能な最大入力電圧を決定します。仕様はDC電圧に対するものであり、通常は周波数が上がると低下します。差動プローブは、コモンモードと差動モードでもダイナミックレンジが異なります。コモンモードのダイナミックレンジは、グランドを基準として測定された、1つの差動入力の有効入力電圧範囲を決定します。差動モードのダイナミックレンジは、測定可能な最大入力差動電圧を定義します。

大振幅の急峻なスロープを正確に測定するには、高周波で十分に広いダイナミックレンジが得られることが必要です。DCスイッチング電源の残留リップルを測定する場合は、大きいDC成分を持つきわめて小さい信号を測定する必要もあります。最新のプローブは、A/Dコンバーターの分解能をフル活用するためにDCオフセットを供給できます。

高電圧プローブでは、オペレーターの安全が最も重要です。高電圧プローブには、特殊な絶縁や、意図しないコンタクトに対する保護といった保護機構が組み込まれています。プローブの仕様には、グランドに対する最大電圧と、測定カテゴリが記載されています。測定カテゴリは、オペレーターが安全に保護される測定環境を定義します。プローブは、定義された測定カテゴリでのみ使用することができます。



被試験デバイス(DUT)への負荷

信号の劣化を防ぎ、DUTが適切に動作するようにするために、測定システムは被測定回路に過負荷をかけないことが必要です。そのためには、入力インピーダンスが高く、入力容量が小さいプローブが鍵となります。入力インピーダンスは主に周波数に依存し、通常はプローブのカットオフ周波数で500 Ω未満です。

パッシブプローブの入力インピーダンスは一般的に10 MΩで、入力容量は10 pFを超えます。一般的に、アクティブプローブの入力容量は1 pF未満(入力インピーダンスが1 MΩの場合)で、100 MHzを超える高速信号回路の測定に特に適しています。測定では、DUTのコンタクトに適切なプローブアクセサリが必要になります。ピンやリードが長いと、容量やインダクタンスが増加します。最大測定帯域幅が狭いと、パルスのスロープに過剰なオーバーシュートやリングングが発生する原因になります。

拡張機能とプローブアクセサリ

性能パラメータに加えて、補助機能によっても日常的な作業が簡素化されます。例としては、内蔵デジタル電圧計やマイクロボタンがあります。マイクロボタンを使えば、オシロスコープをプローブから直接制御できます。

さまざまなアクセサリを使用することにより、テストポイントへのコンタクトを柔軟に実現し、日々の作業を容易にし、測定誤差を防ぐことができます。使用可能なアクセサリには、リジッド/スプリング内蔵チップ、ブラウザ、アダプター、プローブポジショナー、延長リードなどがあります。ローデ・シュワルツでは、あらゆるプローブ向けに各種アクセサリを用意しています。



プローブ (R&S®)	プローブインタフェース	推奨オシロスコープファミリー	使用可能なオシロスコープファミリー ¹⁾
パッシブプローブ			
RT-ZP1X	BNC	R&S®RTC1000、R&S®RTB 2、R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6、R&S®RTP ²⁾	R&S®RTH1000 (R&S®ScopeRider RTH)
RT-ZI10/-ZI10C/-ZI11	BNC	R&S®RTH1000 (R&S®ScopeRider RTH)	
RT-ZP03S	BNC	R&S®RTC1000、R&S®RTB 2	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4
RT-ZP05S	BNC	R&S®RTM3000	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C
RTM-ZP10	BNC	販売完了したR&S®RTM2000専用	
RT-ZP10	BNC	R&S®RTA4000、R&S®RTO6	R&S®RTM3000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTP ²⁾
RT-ZP11	BNC	MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、R&S®RTP ²⁾
RT-ZPMMCX	BNC	MXO 4、MXO 5、MXO 5C	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、R&S®RTO6、R&S®RTP ²⁾
パッシブ広帯域プローブ			
RT-ZZ80	SMA/BNC	R&S®RTO6、R&S®RTP	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C
アクティブ広帯域プローブ			
RT-ZS10E/-ZS10/-ZS20/-ZS30/-ZS60	ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6、R&S®RTP	
RT-ZD10/-ZD20/-ZD30/-ZD40	ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6、R&S®RTP	
モジュラー広帯域プローブ			
RT-ZM15/-ZM30/-ZM60/-ZM90/-ZM130/-ZM160	ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6、R&S®RTP	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4
パワーレールプローブ			
RT-ZPR20/-ZPR40	ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6、R&S®RTP	
マルチチャネル・パワープローブ			
RT-ZVC02/-ZVC04	MSOインタフェース	R&S®RTO6、R&S®RTP	
高電圧プローブ			
RT-ZH03/-ZH10/-ZH11	BNC	R&S®RTC1000、R&S®RTB 2、R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6	R&S®RTP ²⁾
RT-ZHD07/-ZHD15/-ZHD16/-ZHD60	ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6、R&S®RTP ²⁾	
電流プローブ			
RT-ZC02/-ZC03	BNC	R&S®RTH1000 (R&S®ScopeRider RTH)、R&S®RTC1000、R&S®RTB 2	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6、R&S®RTP ²⁾
RT-ZC10/-ZC20/-ZC30/-ZC31	BNC	R&S®RTC1000、R&S®RTB 2、R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6、R&S®RTP ²⁾	R&S®RTH1000 (R&S®ScopeRider RTH)
RT-ZC05B/-ZC10B/-ZC15B/-ZC20B	ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6、R&S®RTP ²⁾	
EMC近磁界プローブ			
HZ-15/HZ-17	BNC	R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6、R&S®RTP	
絶縁プロービング・システム			
RT-ZISO	ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	MXO 4、MXO 5、MXO 5C、R&S®RTO6、R&S®RTP	

¹⁾ 制限された機能を使用可能。

²⁾ R&S®RT-Z1M 1 MΩアダプターが必要。



新製品:MXO 5、MXO 5C シリーズ オシロスコープおよび R&S®RT-ZISO 絶縁プロービング システム

パッシブプローブ

パッシブプローブは、ローデ・シュワルツの標準オシロスコープアクセサリです。さまざまなアプリケーションに対応する低コストの汎用プロービングソリューションです。

ユニバーサルアプリケーション

ローデ・シュワルツのパッシブプローブは万能で、幅広いアプリケーションに使用できる低コストの汎用ソリューションです。BNCコネクタを備えているので、ほぼすべてのオシロスコープで使用できます。リードアウトピンを備えたパッシブプローブをローデ・シュワルツのオシロスコープに接続すると、減衰比が自動的に検出されます。スプリング内蔵のチップにより、DUTとの信頼性の高いコンタクトが可能です。



パッシブプローブ:あらゆるオシロスコープに対応する汎用プローブ



複数のプローブを使用する際に信頼性の高いコンタクトを実現するR&S®RT-ZA4 ミニクリップとR&S®RT-ZA5 マイクロクリップ



最適なコンタクトのためのR&S®RT-ZA1 アクセサリセット

個別調整による精密測定

最適な測定確度を実現するには、帯域幅が350 MHz以上のパッシブプローブをオシロスコープの入力インピーダンスに合わせて調整する必要があります。R&S®RT-ZP10 500 MHzパッシブプローブは、R&S®RTA4000、R&S®RTP、およびR&S®RTO6 オシロスコープ向けに事前調整されています。R&S®RT-ZP11 700 MHzパッシブプローブは、最新のMXO 4およびMXO 5 オシロスコープ向けに事前調整されています。

また、R&S®RT-ZPMMCX プローブは、多くのテストアプリケーションに最適です。

豊富なアクセサリ

ローデ・シュワルツは、最適なコンタクトを実現できるR&S®RT-ZA1 パッシブプローブ・アクセサリを提供しています。セットの内容は、予備のスプリング内蔵チップ、リジッドチップ、グラウンド接点スプリング、グラウンドリード、カラーコードリングです。

詳細については、
当社ウェブサイトを参照してください。



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
プローブ						
R&S®RT-ZP1X	38 MHz	1:1	1 MΩ 39 pF	55 V (RMS) CAT II	2.5 mmプローブチップ、スプリング内蔵	1333.1370.02
R&S®RT-ZP03S	300 MHz	10:1	10 MΩ 12 pF	400 V (RMS) /55 V (RMS)	高信頼性5 mmプローブチップ、リードアウトなし	1803.1001.02
R&S®RT-ZP05S	500 MHz	10:1	10 MΩ 10 pF	300 V (RMS)	5 mmプローブチップ、スプリング内蔵	1333.2401.02
R&S®RTM-ZP10	500 MHz	10:1	10 MΩ 9.5 pF	400 V (RMS) 300 V (RMS) CAT II	2.5 mmプローブチップ、スプリング内蔵、R&S®RTM3000用に調整済み	1409.7708.02
R&S®RT-ZP10	500 MHz	10:1	10 MΩ 9.5 pF	400 V (RMS) 300 V (RMS) CAT II	2.5 mmプローブチップ、スプリング内蔵、R&S®RTO6/RTA4000用に調整済み	1409.7550.00
R&S®RT-ZP11	700 MHz	10:1	10 MΩ 9.5 pF	400 V (RMS) 300 V (RMS) CAT II	0.5 mmスプリングチップ金めっきMXO 4/MXO 5向けに事前調整済み	1803.0005.02
R&S®RT-ZPMMCX	700 MHz	25:1	14.9 MΩ <4 pF	±42 V (ピーク)、 30 V (RMS)、±60 V DC	プローブ入力: MMCX (メス)	1803.1599.02
R&S®RT-ZI10	500 MHz	10:1	10 MΩ 12 pF	600 V (RMS) CAT IV、 1000 V (RMS) CAT III	R&S®Scope Rider RTH用	1326.1761.02
R&S®RT-ZI10C	500 MHz	10:1	10 MΩ 11 pF	300 V (RMS) CAT III	コンパクトなラボ用プローブ、R&S®Scope Rider RTH用	1326.3106.02
R&S®RT-ZI10C-2	500 MHz	10:1	10 MΩ 11 pF	300 V (RMS) CAT III	R&S®RT-ZI10Cの2個パック	1333.1811.02
R&S®RT-ZI10C-4	500 MHz	10:1	10 MΩ 11 pF	300 V (RMS) CAT III	R&S®RT-ZI10Cの4個パック	1333.1328.02
アクセサリ						
R&S®RT-ZA1					R&S®RTM-ZP10/RT-ZP10/RT-ZP1X用アクセサリセット	1409.7566.02
R&S®RT-ZA4					ミニクリップ	1416.0428.02
R&S®RT-ZA5					マイクロクリップ	1416.0434.02
R&S®RT-ZA6					リードセット	1416.0440.02
R&S®RT-ZA21					R&S®RT-ZI10/RT-ZI11用拡張セット	1326.1984.02
R&S®RT-ZA40					R&S®RT-ZP03S/-ZP05S/-ZH03用プローブチップ・アクセサリセット、付属品: リジッドおよびフレキシブル・プローブ・チップ	1338.0742.02
R&S®RT-ZA41					R&S®RT(M)-ZP10、R&S®RT-ZP11、R&S®RT-ZP1X用アクセサリセット	1802.9867.02

パッシブ広帯域プローブ

低雑音で、高いリニアリティ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。コンパクトなデザインにより、実装密度の高いプリント回路基板上の測定も容易です。

制御インピーダンスライン測定のための低コストな代替手段

パッシブ広帯域プローブは、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アクティブプローブに比べて低くなりますが、周波数レンジ全体でほぼ一定です。入力容量はきわめて小さく低雑音です。さらにリニアリティが高く、スペクトラム解析アプリケーションに最適です。

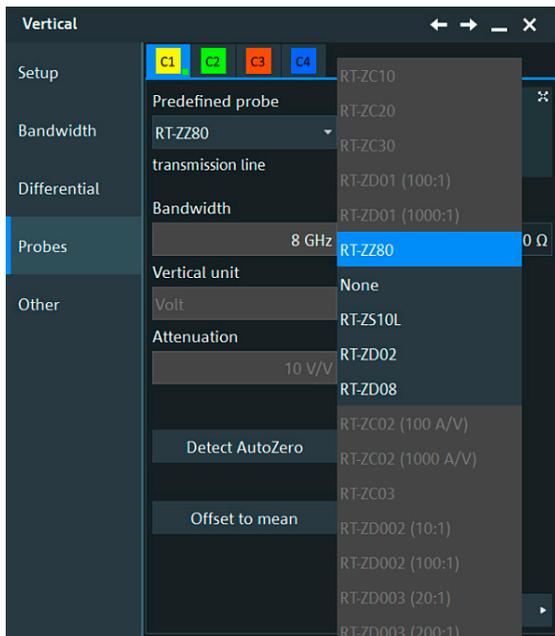
R&S®RT-ZZ80 8 GHzプローブは、減衰比が10:1で、入力インピーダンスは $500 \Omega \parallel 0.3 \text{ pF}$ です。SMA-BNCアダプター経由で、プローブのSMAプラグをオシロスコープに接続します。このプローブは、R&S®RTO6またはR&S®RTP オシロスコープのメニューから、定義済みのプローブとして容易に選択できます。数ステップの簡単な操作で測定器を正しく設定できます。



パッシブ広帯域プローブ: 制御インピーダンスライン測定のための強力な代替手段

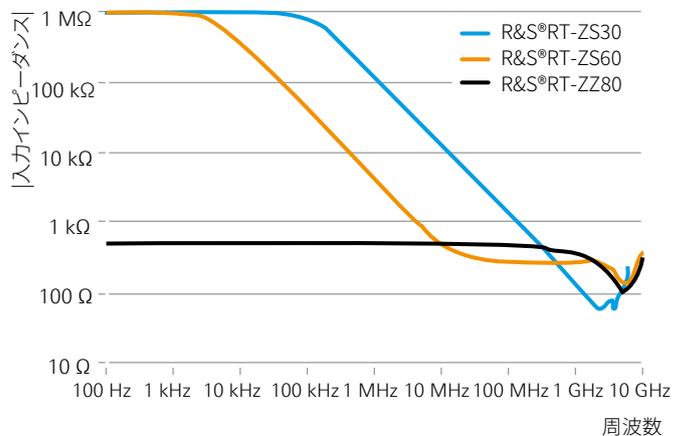
カスタマイズされたアクセサリによる最大帯域幅

プローブ最大帯域幅は、そのアクセサリによって決まります。ローデ・シュワルツは、プローブとアプリケーションに最適なアクセサリを提供して、さまざまなコンタクト手法で最大帯域幅を実現します。R&S®RT-ZZ80の標準アクセサリとしては、はんだ付けピン、リジッドチップ、はんだ付けグランドピン、スプリング内蔵グランドチップ、ピン・コネクタ・アダプターなどが用意されています。プローブチップはすべて同じデザインなので、R&S®RT-ZZ80のアクセサリは、シングルエンドと差動の両方のアクティブプローブ (R&S®RT-ZS60とR&S®RT-ZD40) で使用できます。



R&S®RTO6のSMAまたはBNCコネクタによる定義済みプローブの選択

入力インピーダンス対周波数



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
プローブ						
R&S®RT-ZZ80	8 GHz	10:1	500 Ω 0.3 pF	20 V (RMS) 最大入力電圧	SMA-BNCアダプター付属	1409.7608.02

アクティブ広帯域プローブ

ローデ・シュワルツでは、さまざまな種類のアクティブ広帯域プローブを提供しています。これらは、1 M Ω という高い入力インピーダンス、1 pF未満の小さい入力容量、広いダイナミックレンジを備えています。オフセット補正、高精度の内蔵電圧計、便利なオシロスコープ制御用のマイクロボタンなどの有益な機能も、これらのプローブの特長です。

広帯域デザイン

広帯域幅プローブを実現するには、ASICの使用が必須です。ローデ・シュワルツのASICは、性能に重点を置いているため、低雑音でDC精度が高く、温度と時間によるドリフトが最小限に抑えられています。製造過程で個々のプローブにレーザートリミングを施すことにより、高い精度と、きわめてフラットな周波数応答を実現しています。コンタクトアクセサリも、手動コンタクト、はんだ付け、プラグイン接続など、さまざまなコンタクト方法で広い測定帯域幅を実現するように設計されています。コンパクトなプローブヘッドにより、実装密度の高いプリント基板上の測定にも対応し、軽量なのでコンタクトポイントへの負荷を最小限に抑えることができます。

測定信号への影響の最小化

最近のエレクトロニクスデザインにおける高速信号を測定する場合は、プローブによる負荷を小さく抑えることが必要です。ローデ・シュワルツのアクティブプローブは、1 pF未満の入力容量で1 M Ω の入力インピーダンスを実現しているため、測定中の回路への影響を最小限に抑えることができます。最適化されたプローブチップのデザインとアクセサリにより、正確な立ち上がり時間が保証され、オーバーシュートとリングングが最小限に抑えられます。



ローデ・シュワルツのアクティブ広帯域プローブは、アプリケーションに応じてさまざまなヘッドが使用できます (例、R&S®RT-ZS60/-ZD40: 入力容量を特別に小さくした特殊なヘッドデザイン)

広いダイナミックレンジと高いリニアリティ:スペクトラム解析に最適

ローデ・シュワルツのすべてのアクティブ広帯域プローブは広いダイナミックレンジを備えています。これは高い周波数でも有効なので、非常に高速な信号や、急峻な大振幅パルスプローブでも測定できます。R&S®RT-ZS60 シングルエンドプローブはリニアリティに優れているため(1 GHz、16 Vppで-70 dBのTHD)、要件の厳しい測定(オシロスコープによるワイドスパンのFFT解析など)に最適です。オプションのR&S®RT-ZA9 N(オス)アダプターを使用すると、ローデ・シュワルツの広帯域プローブを、スペクトラム/シグナル・アナライザで使用できます。

内蔵されたマイクロボタンによる便利な測定器制御

複数のプローブを使用する測定では、オシロスコープを操作するのに手が3本必要になることがよくあります。プローブチップに内蔵されたマイクロボタンを使えば、この問題は解決します。このボタンは、ローデ・シュワルツのオシロスコープ上の設定により、実行/停止、自動設定、波形の保存など、さまざまな機能を実行できます。

R&S®ProbeMeter:内蔵の高精度電圧計

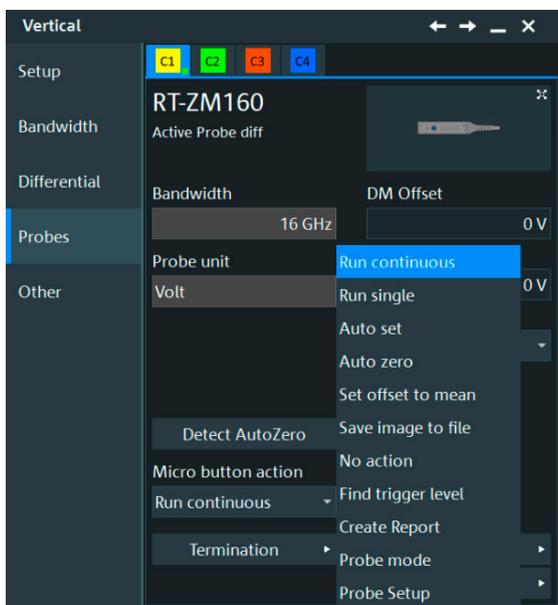
ローデ・シュワルツのアクティブプローブに内蔵されている電圧計はオシロスコープの影響を受けずに動作し、信号のDC成分を0.1%の確度で測定できます。R&S®ProbeMeterでは、オシロスコープの設定と無関係に、常にフル・ダイナミック・レンジが利用できます。供給電圧や動作点を短時間で正確に測定でき、最適なダイナミックレンジで、AC測定のDC成分を自動的に補正できます。差動プローブでは、入力信号の差動モードおよびコモンモードのDC成分を同時に測定できます。

内蔵メモリと将来に対応したプローブインタフェース

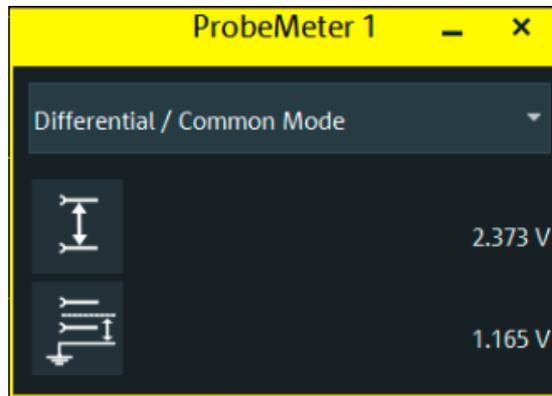
ローデ・シュワルツのアクティブ広帯域プローブは、プローブ固有の校正データを含むデータメモリを内蔵して最大限の確度を実現し、自動プローブ検出にも対応しています。アクティブプローブのプローブインタフェースは、最大18 GHzの信号を送送できる精密BNC互換コネクタを備えています。このプローブは、ローデ・シュワルツの将来の広帯域オシロスコープでも使用できます。



シグナル/スペクトラム・アナライザとの接続に使用するR&S®RT-ZA9 アクティブ広帯域プローブ用N(オス)アダプター



オシロスコープ上でのマイクロボタンの柔軟な設定



R&S®ProbeMeter:高いDC測定確度、測定器設定と独立に測定チャネルと並行して使用可能

シングルエンド広帯域プローブ

広いダイナミックレンジ、非常に小さいオフセット／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です。

アクティブプローブの高い信号再現性

シングルエンド・アクティブプローブは、グランド基準信号を正確に測定し、高速信号と低周波信号の両方を正確に測定します。プローブのインピーダンスは、テストポイントへの負荷を最小限に抑える必要があります。ローデ・シュワルツでは、最大帯域幅6 GHzのさまざまなモデルを提供しています。ローデ・シュワルツのシングルエンド・アクティブプローブは、1 M Ω という高い入力インピーダンス、0.3 pFという小さい入力容量、入力基準で2 mV (RMS) のノイズといった特長を備えています。

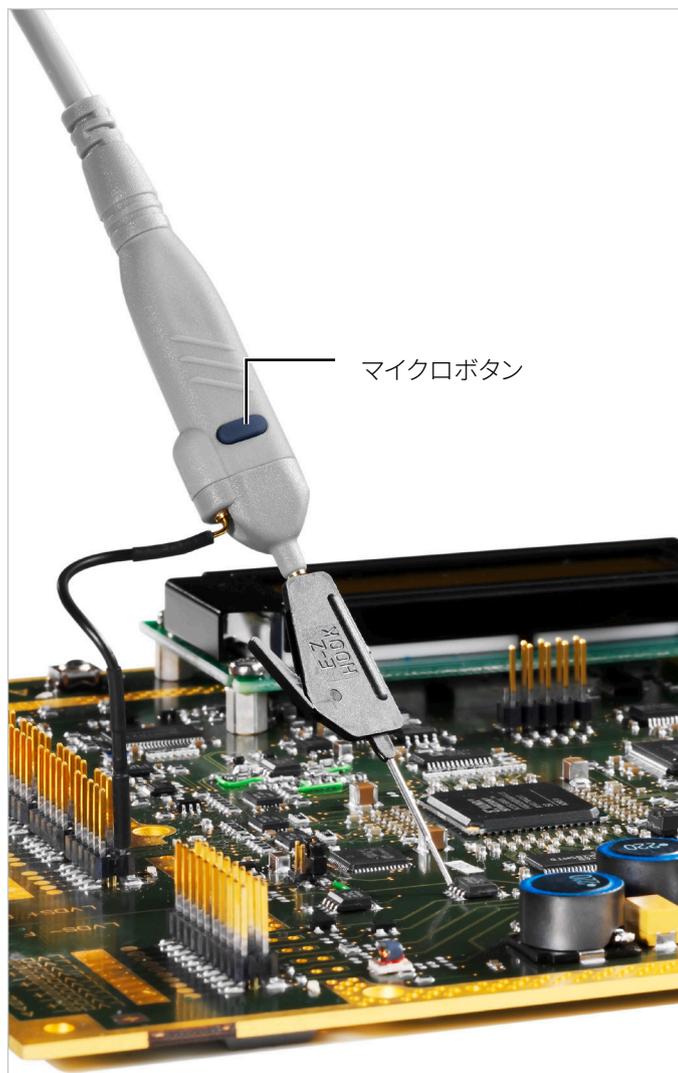
追加のオフセット補正による広いダイナミックレンジ

ローデ・シュワルツのシングルエンド・アクティブプローブは、広いダイナミックレンジに加えて、オフセット補正機能を備えています。測定信号のDC成分を補正して、必要な信号成分をオシロスコープ上に最大の分解能で表示できます。

低電圧シングルエンドプローブは、一般的に、グランドを基準とする12 Vまでの高速信号を測定します。プローブが過負荷にならないように、30 Vの最大入力電圧を備えています。

きわめて小さいオフセット／利得誤差、最小の温度ドリフト

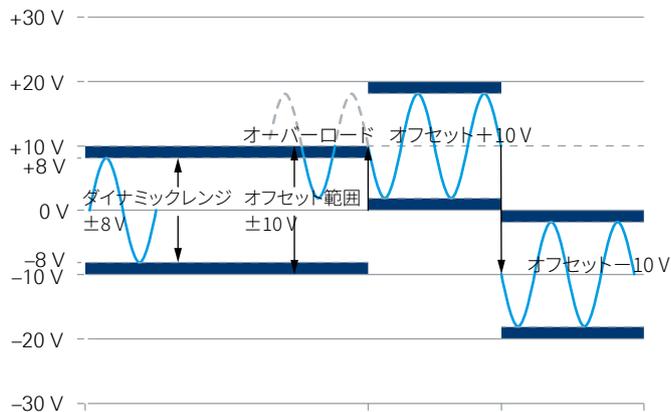
ローデ・シュワルツのシングルエンド・アクティブプローブは、きわめて小さいオフセット／利得誤差を実現しています。最小の利得ドリフトとオフセット補正の組み合わせにより、測定が長時間にわたる場合や、温度が変化する場合でも、精密な測定が可能です。測定中に頻繁に補正を実行する必要がなくなるので、日常の測定がシンプルになります。



マイクロボタン

実用的なデザイン: マイクロボタンによる便利な測定器制御
さまざまな種類のプローブチップとグランドケーブルが標準で付属。

広いダイナミックレンジ: ± 8 V、 ± 12 V (R&S® RT-ZS60では ± 10 V) の追加のオフセット補正により拡張可能



最大 ± 30 Vの非破壊入力電圧

ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース延長セット

R&S®RT-ZA50とR&S®RT-ZA51 アダプターを組み合わせると、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース延長セットとして使用できます。製造テストやATEシステムでは、ローデ・シュワルツのプローブをオシロスコープから最大3 m離れた場所で操作できます。



R&S®RT-ZS60 シングルエンドプローブ用の豊富な標準アクセサリ

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
プローブ						
R&S®RT-ZS10E	1.0 GHz	10:1	1 MΩ 0.8 pF	±8 V	ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース R&S®ProbeMeter、測定器制御用のマイクロボタン、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	1418.7007.02
R&S®RT-ZS10	1.0 GHz	10:1	1 MΩ 0.8 pF	±8 V		1410.4080.02
R&S®RT-ZS20	1.5 GHz	10:1	1 MΩ 0.8 pF	(±12 Vのオフセット補正)		1410.3502.02
R&S®RT-ZS30	3.0 GHz	10:1	1 MΩ 0.8 pF			1410.4309.02
R&S®RT-ZS60	6.0 GHz	10:1	1 MΩ 0.3 pF	±8 V (±10 Vのオフセット補正)		1418.7307.02
アクセサリ						
R&S®RT-ZA2					R&S®RT-ZS10/20E/20/30用アクセサリセット	1416.0405.02
R&S®RT-ZA3					R&S®RT-ZS10/10E/20/30用ピンセット	1416.0411.02
R&S®RT-ZA4					ミニクリップ	1416.0428.02
R&S®RT-ZA5					マイクロクリップ	1416.0434.02
R&S®RT-ZA6					リードセット	1416.0440.02
R&S®RT-ZA9					R&S®RT-Zxx オシロスコーププローブ用N (オス) アダプター	1417.0909.02
R&S®RT-ZA50					アダプター、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース - 2.92 mm/3.5 mm/SMA	1803.5265.02
R&S®RT-ZA51					アダプター、2.92 mm/3.5 mm/SMA - ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	1803.5365.02

差動広帯域プローブ

フラットな周波数応答、高い入力インピーダンス、小さい入力容量を兼ね備えているため、DUT負荷を最小限に抑えながら、差動信号の精密な測定を実行できます。プローブ帯域幅全体での高いコモンモード・ノイズ除去比により、干渉に対して高い耐性を示します。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。

高いコモンモード・ノイズ除去比

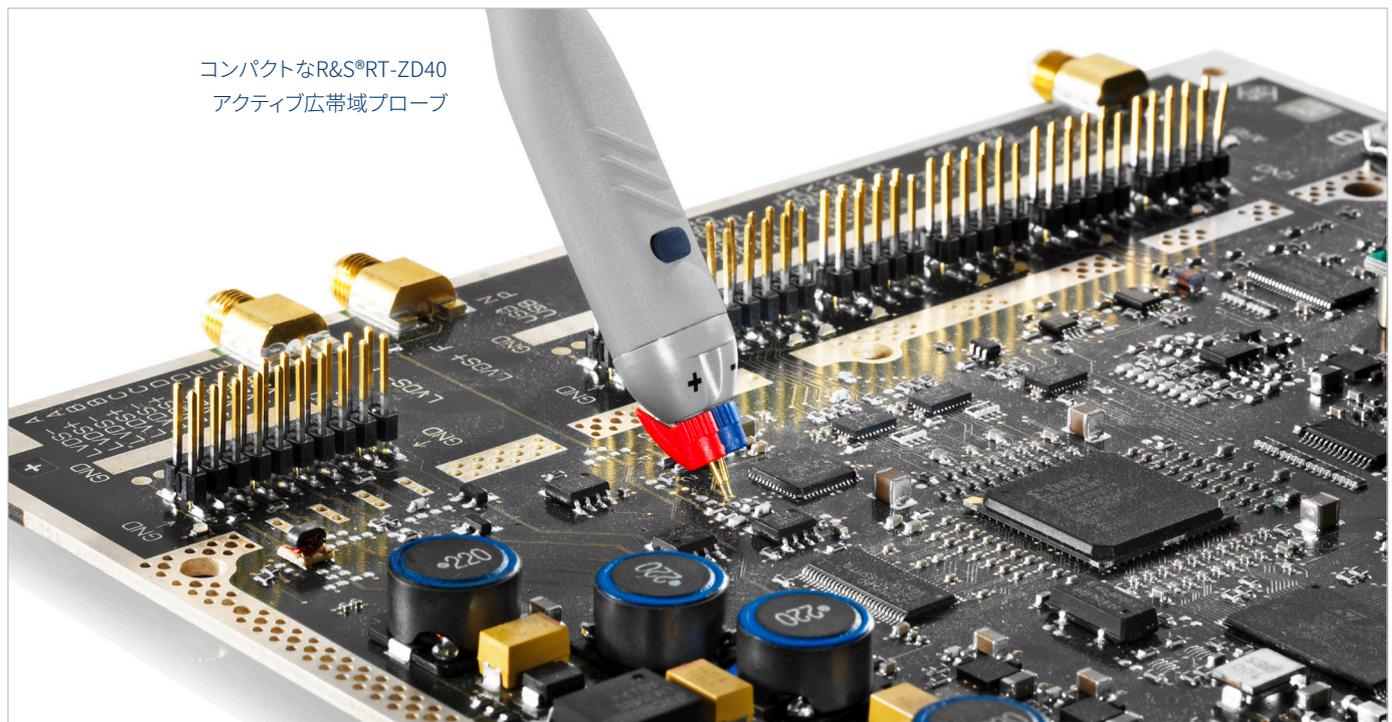
差動信号は、コモンモード干渉を除去して広帯域信号をエラーなしで効率的に伝送するために、高いクロックレートで用いられます。このような信号を正確に測定できるのは、差動プローブのみです。コモンモード・ノイズ除去比は、重要な性能パラメータです。ローデ・シュワルツの差動プローブは、プローブ帯域幅全体でコモンモード干渉を抑制します。

プローブ帯域幅全体にわたる高いコモンモードノイズ除去比 (例: R&S®RT-ZD40)



DCおよび高周波での低負荷

DC電圧では、差動モード信号とコモンモード信号の入力インピーダンスを区別する必要があります。これは、低電圧差動信号 (LVDS) ラインを測定する際に特に重要です。LVDSレシーバーの差動入力インピーダンスは一般的に100 Ωですが、動作点は通常もっと高いインピーダンスレベルに設定されます。信号線への負荷が過大だと、動作点がレシーバーの入力電圧範囲外に移動して、回路の機能が阻害されます。ローデ・シュワルツの差動プローブのほとんどは、差動入力インピーダンスが1 MΩと非常に高く、コモンモード・インピーダンスが250 kΩなので、負荷が小さくなります。



広いダイナミックレンジによるアプリケーション範囲の拡大

R&S®RT-ZD10/-ZD20/-ZD30/-ZD40 差動広帯域プローブは、±5 Vという広いダイナミックレンジと、±5 V(差動モード)および±22 V¹⁾(コモンモード)の追加オフセット補正を備えているため、汎用的な測定ツールとして使用できます。DDRストレージポートの高速シングルエンド信号も、対称フィードRF信号/電圧も、スイッチング電源のグラウンドを基準とせず容易に測定できます。

R&S®RT-ZD10 アクティブ差動プローブと、R&S®RT-ZA15 外部アッテネータ(出荷時に付属)を組み合わせることで、最大±60 V DC/±42.4 V AC(ピーク)の電圧を、1 GHzの帯域幅で測定できます。

¹⁾ このオプションは、R&S®RT-ZD20/-ZD30/-ZD40のシリアル番号200,000以上で使用できます。

使いやすさを重視

ローデ・シュワルツは、使いやすさを重視してプローブアクセサリをデザインしています。正負の入力は明確に識別可能です。豊富な種類のプローブチップ、簡単かつ精密に調整できるピンオフセット、ブラウザアダプター用のスプリング内蔵チップなど、多くの特長を備えています。



R&S®RT-ZD40:ピンオフセットを容易に変更できるブラウザアダプター



R&S®RT-ZA15 外部アッテネータ(R&S®RT-ZD20/-ZD30用)

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
プローブ						
R&S®RT-ZD10	1 GHz	10:1/ 100:1 ¹⁾	1 MΩ 0.6 pF/ 1 MΩ 1.3 pF ¹⁾	±5 V、 R&S®RT-ZA15の場合: ±60 V DC ±42.4 V AC(ピーク)	R&S®ProbeMeterと測定器制御用のマイクロボタン。 R&S®RT-ZD10にはR&S®RT-ZA15が付属。 ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース	1410.4715.02
R&S®RT-ZD20	1.5 GHz	10:1	1 MΩ 0.6 pF	オフセット補正: ±5 V(差動モード)、±22 V ¹⁾ (コモンモード)		1410.4409.02
R&S®RT-ZD30	3.0 GHz	10:1	1 MΩ 0.6 pF			1410.4609.02
R&S®RT-ZD40	4.5 GHz		1 MΩ 0.4 pF	±5 V		1410.5205.02
アクセサリ						
R&S®RT-ZA4					ミニクリップ	1416.0428.02
R&S®RT-ZA5					マイクロクリップ	1416.0434.02
R&S®RT-ZA6					リードセット	1416.0440.02
R&S®RT-ZA7					R&S®RT-ZD10/20/30用ピンセット	1417.0609.02
R&S®RT-ZA8					R&S®RT-ZD40用ピンセット	1417.0867.02
R&S®RT-ZA15	2 GHz	10:1	1 MΩ 1.3 pF	±60 V DC/ ±42.4 V AC(ピーク)	R&S®RT-ZD20/30用外部アッテネータ; R&S®RT-ZD10に付属	1410.4744.02

¹⁾ (R&S®RT-ZA15搭載時)

モジュラー広帯域プローブ

高速プロービングの課題

R&S®RT-ZM モジュラープローブ・システムは、高度な技術を採用した使いやすいソリューションで、電流プロービングの要件に対応しています。このシステムは、低い容量負荷で広いプロービング帯域幅とダイナミックレンジを兼ね備えています。プローブシステムでは、帯域幅1.5 GHz~16 GHzのアンプモジュールが使用できます。アンプモジュールはローデ・シュワルツ・プローブ・インタフェースを備えており、ローデ・シュワルツのオシロスコープでプローブの自動検出と設定が可能です。

システムには、さまざまな測定および条件に対応するためにプローブチップ・モジュールが含まれています。例えば、小さい領域用の半永久的はんだ付けプローブチップや、温度-55°C~+125°Cの気候室内での環境試験用ソリューションなどがあります。内蔵のR&S®ProbeMeter機能により、高精度のDC電圧測定を複数同時に実行できます。

マルチモード機能

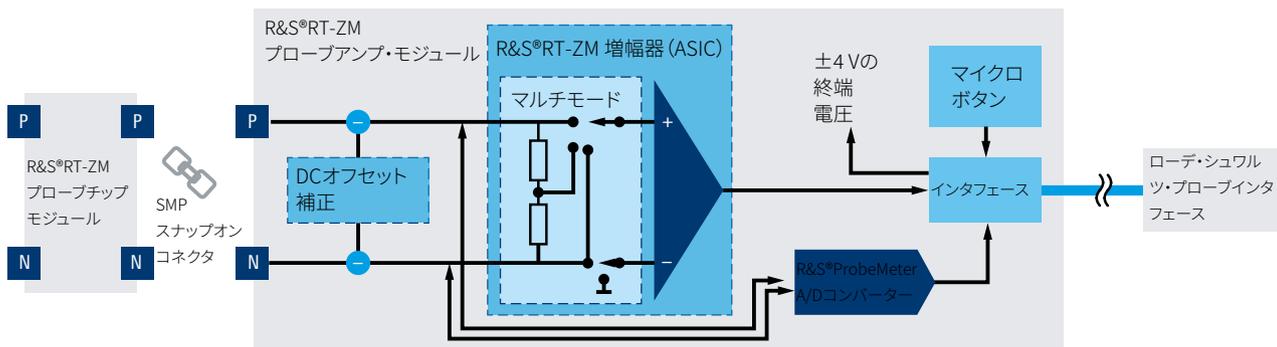
モジュラープローブ・システムには独自のマルチモード機能があり、ユーザーは、差動モード、コモンモード、シングルエンドモードを切り替えることができます。プローブは柔軟性に優れており、さまざまな測定に対応したセットアップが可能です。差動モードとコモンモードを切り替えることで、ノイズを比較したり、近接する発生源からのクロストークノイズの結合を特定したりできます。シングルエンドモードに切り替えられるため、1つのプローブチップで複数のプローブポイントにアクセス可能です。これは特にDDRのセットアップで有用です。



R&S®RT-ZM プローブアンプ・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)。このアンプは、ダブルソケットSMPコネクタを備えています。

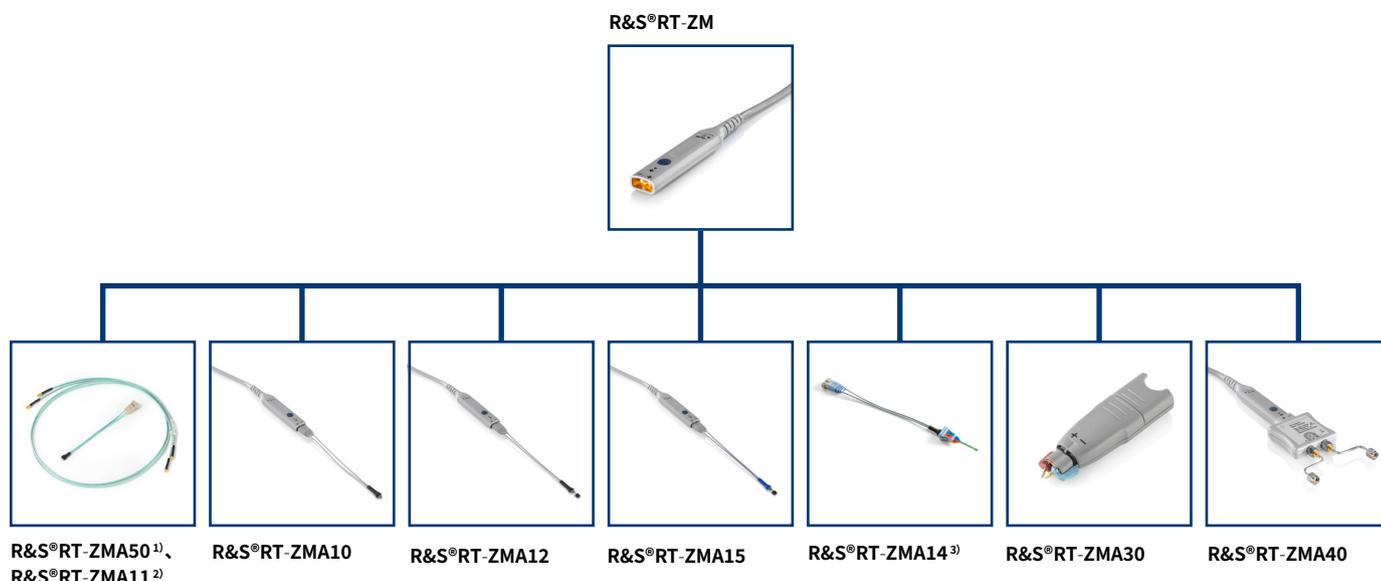
交換可能なR&S®RT-ZM プローブチップ・モジュールを使用するR&S®RT-ZM モジュラープローブ・システム

(高性能のダブルソケットSMPスナップオンインタフェースを通じて、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェースを備えたR&S®RT-ZM プローブアンプ・モジュールに接続)



R&S®RT-ZM モジュラープローブ・システム用プローブチップ・モジュール

▶ 詳細については、R&S®RT-ZM カタログ (PD 3607.5690.32) 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。

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)、R&S®RT-ZMA50に適合	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	1419.4318.02
R&S®RT-ZMA12	6 GHz (実測値)	75 ps	P/N/DM/CM	長さ: 15 cm	1419.4324.02
R&S®RT-ZMA14	16 GHz (実測値)	28 ps	P/N/DM/CM	長さ: 15 cm、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	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、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-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。

パワーレールプローブ

広い帯域幅、高い感度、超低雑音、非常に大きいオフセット補正により、R&S®RT-ZPR パワーレール・プローブは、パワーレールの特性評価に最適です。内蔵の高精度DC電圧計により、DC電圧を即座に測定できます。

最大4.0 GHzの帯域幅、きわめて小さい付加ノイズ

パワーレールのテストが難しい理由は、低い電圧と厳しい許容値にあります。最近のパワーレールでは、より精密な低電圧測定が必要なだけでなく、高速クロックやRF信号源からの結合がレールに生じる可能性があります。

R&S®RT-ZPR パワーレール・プローブは、最大4.0 GHzの帯域幅で正確なリップル測定が可能です。1:1の減衰比と低雑音により、優れた感度を実現しています。このソリューションを、MXO 4¹⁾、MXO 5¹⁾、R&S®RTO6、R&S®RTPと組み合わせることで、業界最高水準のスペクトラム解析が可能になり、周期／ランダム擾乱 (PARD) を分離することもできます。

¹⁾ R&S®RT-ZPR20搭載時のみ。

大きいDCオフセット上のわずかな電圧の測定

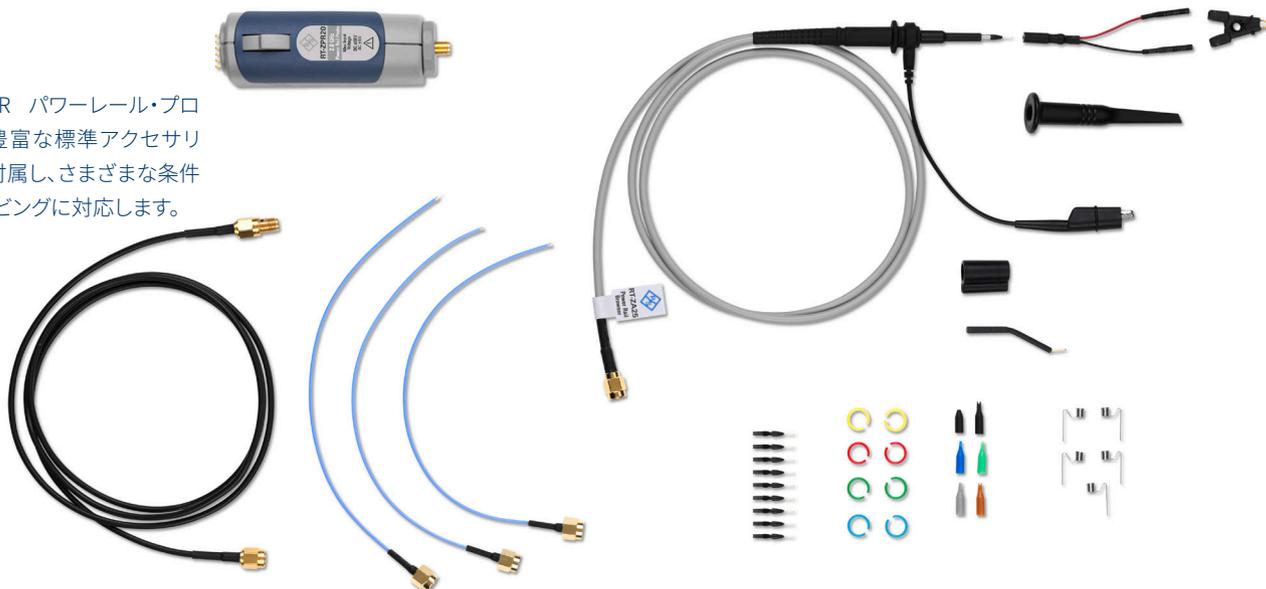
一般的に、オシロスコープの内蔵オフセットは、DCパワーレール上のピークツーピー電圧を細部まで正確に測定するには不十分であり、正確なリップル測定は困難です。R&S®RT-ZPRは±60 Vのオフセット範囲に対応しているため、オフセットレベルの高いDC電圧上のAC成分も細部まで測定できます。1 Vのパワーレールでも、もっと高い電圧の場合でも、このプローブなら必要なオフセット補正を実行して細部まで観測することができます。



R&S®ProbeMeter:内蔵の高精度DC電圧計

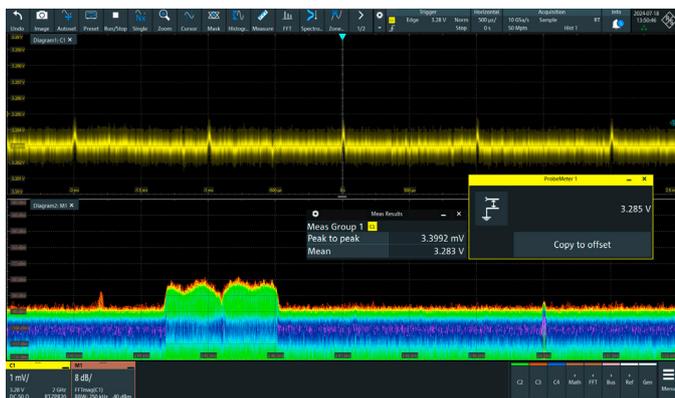
他のオシロスコープでは被試験パワーレールの波形しか表示できませんが、R&S®RT-ZPR パワーレール・プローブは高精度DC電圧計を内蔵しているため、レールの電圧をすぐに確認できます。内蔵DC電圧計は入力電圧レンジが±60 Vで、DCレベルの長時間ドリフトを正確に監視できます。さらに、オシロスコープのリプル電圧測定値と組み合わせることで、電源リップルがDUTの許容動作電圧範囲を超えているかどうかをいつでも判断できます。

R&S®RT-ZPR パワーレール・プローブには、豊富な標準アクセサリのセットが付属し、さまざまな条件でのプロービングに対応します。



包括的な付属アクセサリ

R&S®RT-ZPR パワーレール・プローブには、広帯域プロービング用のはんだ付けケーブルと、350 MHzのブラウザーキットが付属しているので、PCB上のさまざまな場所での測定や、R&S®ProbeMeterを使用したDC電源の検証を容易に行うことができます。



R&S®RT-ZPR パワーレール・プローブは帯域幅が広いいため、高周波のノイズ成分を捕捉して、R&S®RTO6のスペクトラム解析機能で容易に解析できます。



R&S®ProbeMeterとR&S®RTO6 オシロスコープの柔軟な演算機能を使用すれば、DDR3メモリの初期化中のDCレベルと電源負荷応答を正確に検証できます。

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
プローブ						
R&S®RT-ZPR20	2.0 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	1800.5006.02
R&S®RT-ZPR40	4.0 GHz	1:1	50 kΩ		R&S®ProbeMeter	1800.5406.02
アクセサリ						
R&S®RT-ZA25	-	-	-	-	パワーレールブラウザーキット、R&S®RT-ZPR20/40に付属	1800.5329.00
R&S®RT-ZA26	-	-	-	-	ピッグテールケーブル、15 cm、はんだ付け、SMA、R&S®RT-ZPR20/40 パワーレール・プローブ用、R&S®RT-ZPR20/40に付属	1800.5258.00

マルチチャンネル・パワープローブ

モノのインターネット (IoT) や民生用エレクトロニクス機器の世界では、消費電力が大きな関心事です。R&S®RT-ZVC マルチチャンネル・パワープローブは、18ビットの分解能を備えた最大4つの電圧チャンネルと4つの電流チャンネルにより、広いダイナミックレンジの電流／電圧測定に対応します。2つのR&S®RT-ZVC プローブをR&S®RTO6またはR&S®RTP オシロスコープに取り付けると、広いダイナミックレンジで8つの電圧信号と8つの電流信号を、オシロスコープにより捕捉された信号と並行して解析できます。

組み込みデバイスのバッテリー寿命を最適化するには、アクティブ状態、スリープ状態、休止状態での消費電流を調整してバランスを取る必要があります。アクティブ状態での消費電流は最大数10 mAあるいは数100 mAになる可能性がある一方で、スリープ電流は通常わずか数 μ A程度です。ただし、デバイスはほとんどの時間スリープモードで過ごすため、これがバッテリー寿命に大きな影響を与える可能性があります。

18ビットのADC分解能によるきわめて広いダイナミックレンジ

R&S®RT-ZVC02/-ZVC04 マルチチャンネル・パワープローブは、18ビットのADC分解能を備えた最大4つの電流入力チャンネルと4つの電圧入力チャンネルにより、モバイルデバイスのすべての動作フェーズの消費電流を解析するために必要なダイナミックレンジを提供します。

感度が切り替え可能な内部／外部シャント電流測定

3個の内部シャントと外部シャントモード、および切り替え可能な利得係数の組み合わせにより、入力電流範囲を最適化できます。差動入力を使用すると、 ± 15 Vの入力電圧範囲内のフローティング測定を実行できます。設定は、オシロスコープのユーザーインターフェースから完全に制御できます。



広い帯域幅と柔軟なフィルタリングによるノイズリダクション

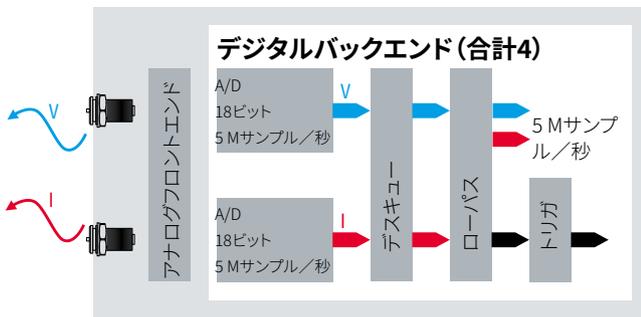
1 MHzの帯域幅と5 MSa/sのサンプリングレートにより、高速な電流パルスを捕捉できます。バッテリー動作デバイスの全消費電力を解析するには、きわめて小さいスリープモード電流を同時に捕捉する必要があります。内蔵ローパスフィルタで帯域幅を5 kHzに制限して、システム全体のノイズを最小限に抑えることで、広いダイナミックレンジ測定を可能にしています。

最大8個のパワーレールの正確な測定を同時に実行

1台のR&S®RTO6またはR&S®RTP オシロスコープでは最大2本のR&S®RT-ZVC プローブを使用できるため、8個のパワードメインを並列測定できます。電圧測定の場合は0.1%、電流測定の場合は0.2%のDC精度を実現しています。このプローブでは、ランプアッププロセスとパワーレールの許容値を容易にテストできます。オシロスコープのSCPIリモート制御を使用すれば、自動テストが可能です。

デジタル収集システム

R&S®RT-ZVC プローブのデジタルデータ捕捉システムは、18ビットの分解能、5 MSa/sのサンプリングレート、1 MHzの帯域幅を提供します。各電圧/電流入力ペアにより、広いダイナミックレンジのパワー測定システムが形成されます。



電流範囲

低利得モード、シャント

±4.5 μA、±45 μA、10 kΩ

±4.5 mA、±45 mA、10 Ω

±4.5 A、±10 A、10 mΩ

±45 mV¹⁾、±450 mV¹⁾・外部

電圧範囲

±1.88 V

±3.75 V

±7.5 V

±15 V

¹⁾ 電流範囲はシャント値によって異なります。



R&S®RT-ZVC プローブは、きわめて広いダイナミックレンジにより、アクティブ状態の電流とスリープ電流（この例では12 mAと30 μA）の両方を測定できます。自動測定により、全エネルギー消費を計算できます。

センサ信号測定用の超低雑音フロントエンド

R&S®RT-ZVC プローブは、ダイナミックレンジがきわめて広く低雑音なため、センサからの小さい信号を正確に測定できます。最大の感度を得るには、外部シャントモードで電流入力を使用します。これにより、45 mVのフルスケール差動入力電圧で、18ビットの分解能が得られます。信号レベルがわずかに200 μ V（ピークツーピーク）の心拍電圧パルスを容易に捕捉して解析できます。

さまざまなアプリケーションに対応する柔軟な接続オプション

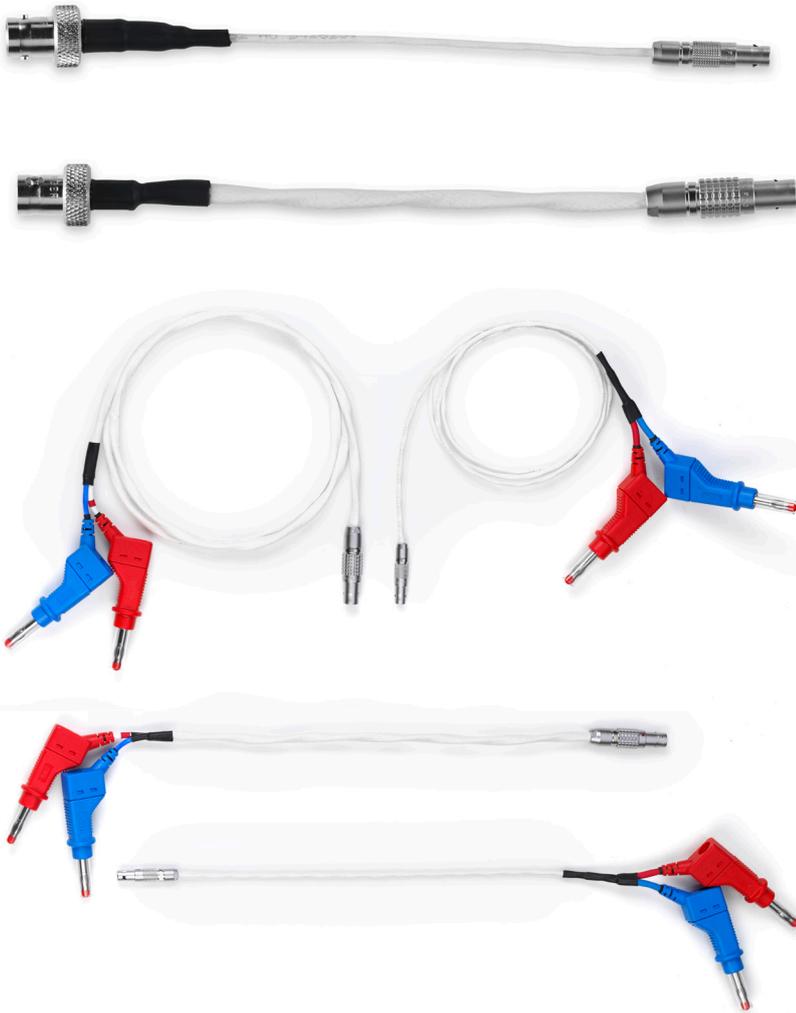
R&S®RT-ZVC マルチチャンネル・パワープローブには、組込みシステム測定の代表的なプローブ接続方法に対応した、高品質ピンコネクタ・ケーブルとはんだ付けリードのセットが付属しています。オプションで、さまざまな長さの4 mmコネクタケーブルが用意されています。また、BNC型コネクタケーブルも用意され、標準のオシロスコープ電圧／電流プローブを接続して、電圧／電流測定範囲を広げることができます。



200 μ V心拍パルスなどの小信号を容易に測定できます。



標準アクセサリには、各チャンネル用のPCBコネクタケーブルとはんだ付けリードが含まれています。



オプションで、さまざまな長さの4 mmケーブルとBNCコネクタケーブルが用意されています。

モデル	入力チャネル	帯域幅/サンプリングレート	解像度	入力インピーダンス	フルスケール入力レンジ	コモンモード入力電圧範囲	オーダー番号
R&S®RT-ZVC02	電流×2、 電圧×2	1 MHz/ 5 Mサンプル/秒	18ビット		▶ 電圧 ±1.88/±3.75/±7.5/±15 V	±15 V	1326.0259.02
R&S®RT-ZVC04	電流4、 電圧4	1 MHz/ 5 Mサンプル/秒	18ビット	▶ 電圧チャネル: 10 MΩ 48 pF ▶ 電流チャネル: 1 MΩ シャント抵抗	▶ 電流 - 内部シャント 10 kΩ: ±4.5 μA、±45 μA、 10 Ω: ±4.5 mA、±45 mA、 10 mΩ: ±4.5 A、±10 A - 外部シャント (電圧範囲) ±45 mV、±450 mV (全チャネル)	±15 V	1326.0259.04

アクセサリ	コメント	オーダー番号
R&S®RT-ZA30	R&S®RT-ZVC用延長ケーブルセット、PCBプロービング、電流リード×1/電圧リード×1、長さ: 32 cm	1333.1686.02
R&S®RT-ZA31	R&S®RT-ZVC用延長ケーブルセット、4 mmプロービング、電流リード×1/電圧リード×1、長さ: 32 cm	1333.1692.02
R&S®RT-ZA33	R&S®RT-ZVC用オシロスコープインタフェース用ケーブル (R&S®RT-ZVC02/-ZVC04、1326.0259.02/.04に付属)	1333.1770.02
R&S®RT-ZA34	R&S®RT-ZVC用延長ケーブルセット、4 mmプロービング、電流リード×1/電圧リード×1、長さ: 1 m	1333.1892.02
R&S®RT-ZA35	R&S®RT-ZVC用延長ケーブルセット、PCBプロービング、電流リード×1/電圧リード×1、長さ: 1 m	1333.1905.02
R&S®RT-ZA36	R&S®RT-ZVC用はんだ付けケーブルセット、電流/電圧はんだ付けケーブル×4、はんだ付けピン	1333.1911.02
R&S®RT-ZA37	R&S®RT-ZVC用延長ケーブルセット、BNCコネクタ、電流リード×1/電圧リード×1、長さ: 16 cm	1337.9130.02
R&S®RTP-B1E	R&S®RT-ZVC用デジタル延長ポート、R&S®RTP オシロスコープと組み合わせて使用 (R&S®RTP-B1に付属)	1337.9581.02
R&S®RTO6-B1E	R&S®RT-ZVC用デジタル延長ポート、R&S®RTO6 オシロスコープと組み合わせて使用 (R&S®RTO6-B1に付属)	1801.6735.02

高電圧プローブ

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。差動モデルは、CAT IV環境の測定に使用できます。差動プローブは、広い周波数レンジで優れたコモンモード除去比を提供します。

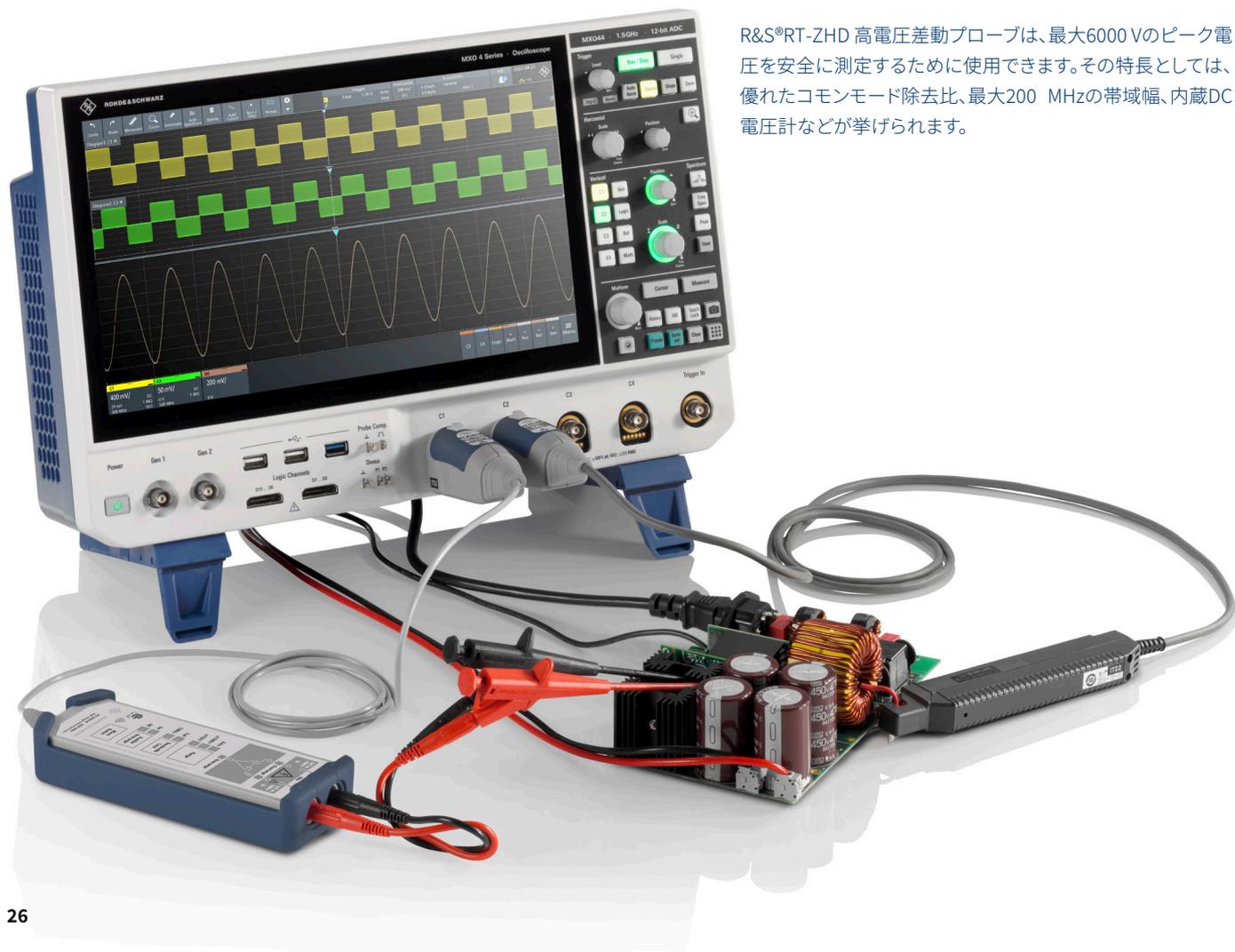
200 MHz帯域幅と優れたCMRR

スイッチング電源のパワー効率とパワー密度を最大にするには、スイッチング損失を最小限に抑える必要があります。そのためには、最新の高速スイッチング半導体が不可欠です。

最大200 MHzの帯域幅と、広い周波数レンジでの優れたコモンモード除去比(CMRR)を備えたR&S®RT-ZHD 高電圧差動プローブは、高速スイッチング半導体の測定に最適です。きわめて小さい付加ノイズにより、高品質の測定が可能です。

最高精度の測定

R&S®RT-ZHD プローブは、信号経路で0.5%の保証利得確度、プローブヘッドに内蔵されたDC電圧計(R&S®ProbeMeter)で0.1%の確度を実現しており、クラス最高の精度を誇ります。ドリフトがきわめて小さいため、測定中に定期的に校正を行う必要はありません。



R&S®RT-ZHD 高電圧差動プローブは、最大6000 Vのピーク電圧を安全に測定するために使用できます。その特長としては、優れたコモンモード除去比、最大200 MHzの帯域幅、内蔵DC電圧計などが挙げられます。

最高の垂直軸感度で最大2000 Vのオフセットを使用できます。

DCリンクのリップル電圧を測定するには、高い垂直感度で大きいオフセット電圧を補正して測定する必要があります。R&S®RT-ZHD プロープにはオフセット回路が組み込まれているため、オフセット電圧範囲がオシロスコープの垂直軸設定やプローブの減衰率に左右されません。そのため、DCリンクの高電圧レベルに存在する微小なリップル電圧を、感度を維持したまま測定できます。

使いやすさとローデ・シュワルツのオシロスコープへの完全な統合

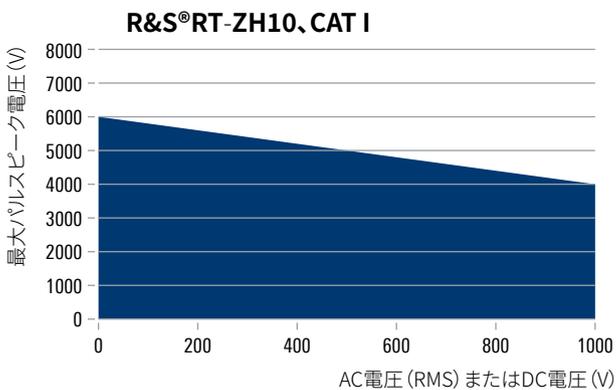
プローブの使いやすさを高める機能として、内蔵された切り替え可能な5 MHzアナログフィルター、コモンモード電圧のオーバレンジを知らせる警告音、自動レンジ切り替えなどが備わっています。内蔵のマイクロボタンを使えば、プローブからオシロスコープを制御できます。

プローブはオシロスコープに完全に統合されるので、リモート制御による自動テストが可能であり、外部電源を必要としません。



R&S®RT-ZHD 高電圧差動プローブ用の豊富なアクセサリセット

RMS電圧の関数としての最大パルスピーク電圧



最大1000 V (RMS) および6000 V (ピーク) 用のシングルエンド・パッシブプローブ

差動測定が不要な場合、シングルエンド・パッシブプローブが、強力でコストパフォーマンスの高いソリューションとなります。R&S®RT-ZH10およびR&S®RT-ZH11 パッシブ高電圧プローブは、帯域幅が最大400 MHzで、減衰比はそれぞれ100:1と1000:1です。

どちらのプローブも最大1000 V (CAT II) のRMS電圧レベルに対応しています。また、パルス測定に限り、最大6000 V (CAT I) のピーク電圧に対応しています。アクセサリとしては、安全用ワニ口クリップ、リジッド/スプリング内蔵チップ、保護キャップが用意されています。

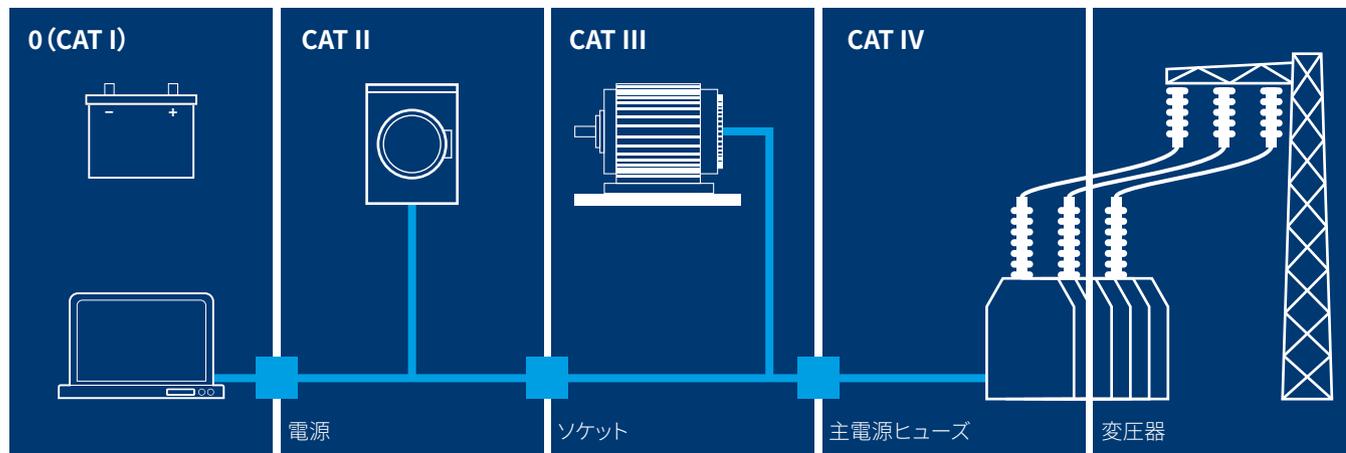


R&S®RT-ZH03 パッシブ高電圧プローブは、信頼性の高い5 mmのプローブチップを備え、帯域幅が250 MHzで十分な場合には最適な選択肢です。

R&S®RT-ZH10およびR&S®RT-ZH11 パッシブ高電圧プローブは、400 MHzの帯域幅と、スプリング内蔵の5 mmチップを備えています。

測定カテゴリCAT I～CAT IVの概要

プローブのデザインによって、そのアプリケーション分野と感電防止用アースに対する最大定格電圧が決まります。



最大1000 V (RMS) の電圧を500 MHzの帯域幅で測定

高電圧環境での測定には、実際の測定環境に応じた欧州低電圧指令に適合する特別な安全対策が必要です。

R&S®Scope Rider RTHでは、CAT III環境で最大1000 V、またはCAT IV環境で最大600 Vの安全な電圧測定が可能です。R&S®RT-ZI11 100:1パッシブ高電圧プローブと組み合わせることで、500 MHzの帯域幅を実現できます。このソリューションは、GaNベースのパワーエレクトロニクスコンポーネントの測定に使用できます。

R&S®RT-ZI11 パッシブプローブは500 MHzの帯域幅を備えているため、GaNパワーエレクトロニクスデザインの高速なスイッチングエッジの測定に使用できます。アイソレートされたチャネルを持つR&S®Scope Rider RTH オシロスコープ用に設計されており、最大1000 V (RMS) の共通モード電圧に対するフローティング電圧測定に最適です。



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	オーダー番号
パッシブプローブ						
R&S®RT-ZH03	250 MHz	100:1	100 MΩ 6.5 pF	850 V (RMS)	高信頼性5 mmプローブチップ	1333.0873.02
R&S®RT-ZH10	400 MHz	100:1	50 MΩ 7.5 pF	1000 V (RMS) 6000 V (ピーク)	1000 V (RMS) CAT II、5 mmプローブチップ、スプリング内蔵	1409.7720.02
R&S®RT-ZH11	400 MHz	1000:1	50 MΩ 7.5 pF	1000 V (RMS) 6000 V (ピーク)	1000 V (RMS) CAT II、5 mmプローブチップ、スプリング内蔵	1409.7737.02
R&S®RT-ZI11	500 MHz	100:1	100 MΩ 4.6 pF	1000 V (RMS)	600 V (RMS) CAT IV、 1000 V (RMS) CAT III、 3540 V (RMS) CAT 0、 R&S®Scope Rider RTH専用	1326.1810.02
アクティブ、差動プローブ						
R&S®RT-ZHD07	200 MHz	25:1/250:1	5 MΩ 2.5 pF	±750 V	300 V (RMS) CAT III	1800.2307.02
R&S®RT-ZHD15	100 MHz	50:1/500:1	10 MΩ 2 pF	±1500 V	1000 V (RMS) CAT III	1800.2107.02
R&S®RT-ZHD16	200 MHz	50:1/500:1	10 MΩ 2 pF	±1500 V	1000 V (RMS) CAT III	1800.2207.02
R&S®RT-ZHD60	100 MHz	100:1/1000:1	40 MΩ 2 pF	±6000 V	1000 V (RMS) CAT III	1800.2007.02
アクセサリ						
R&S®RT-ZA24					R&S®RT-ZHDプローブ用交換キット	1800.2707.00

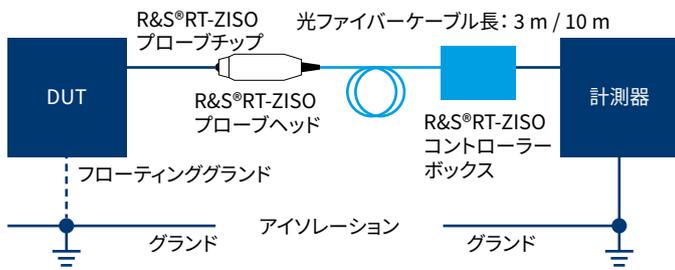
光絶縁プローブ

ローデ・シュワルツは、R&S®RT-ZISO 絶縁プロービング・システムを追加することで、高電圧かつ高速なCM信号向けのポートフォリオを拡充しました。これにより、WBGや高速IGBTスイッチノードのテストアプリケーションに対応できます。さまざまなモデルにより、CAT III環境で最大3000 Vまでの測定が可能です。R&S®RT-ZISO プローブは、広い周波数範囲にわたって高いコモンモード除去比を実現します。

R&S®RT-ZISO 絶縁プロービング・システムは、特にワイドバンドギャップ (WBG) テクノロジーを採用したハイパワーの高速スイッチングシステムに携わるエンジニアが直面するさまざまな測定の課題に対応します。窒化ガリウム (GaN) や炭化ケイ素 (SiC) などのパワーデバイスは、従来のシリコンMOSFETやIGBTデバイスに代わって市場シェアを拡大し、パワー効率と密度の向上に貢献しています。

コモンノイズループを減らすには、グランド接続の絶縁が必要です。R&S®RT-ZISOは、レーザーを使用してプローブヘッドとプローブシャーシ間の通信を行うことで、コモンモード信号の電氣的なリターンパスが生じる可能性を制限します。プローブチップとプローブヘッドは基本的にフローティングで、測定値は光でプローブシャーシに送信されます。測定器とDUTが同じグランドプレーンに接続されたとしても、電氣的なパスが存在しないため、コモンモードループは完全に絶縁されます。

光ファイバーによる絶縁

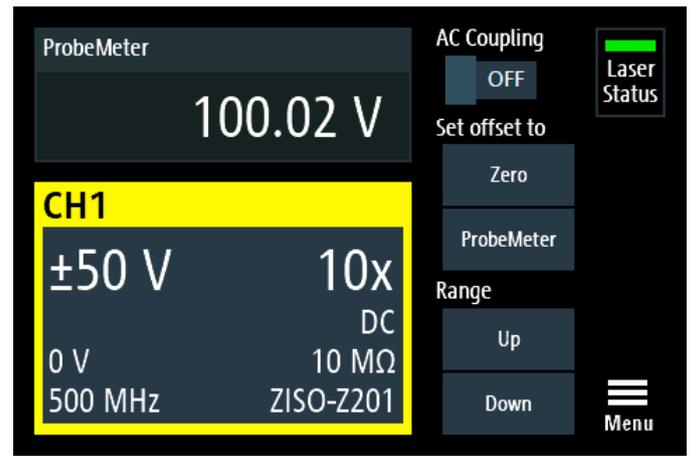


CMRR性能 (実測値)

DC	145 dB
1 MHz	145 dB
100 MHz	110 dB
200 MHz	100 dB
500 MHz	100 dB
1 GHz	90 dB



R&S®RT-ZISOを、オシロスコープのローデ・シュワルツ・プローブインタフェースで使用すると、シームレスなプローブシステムが構築されます。ローデ・シュワルツのオシロスコープに接続すると、測定器がプローブチップの情報を自動的に取得して設定をし、レシーバーの減衰とレンジに適合します。オフセットとレンジのコントロールは、測定器上で容易に行えます。ローデ・シュワルツ・プローブインタフェースは、プローブシステムに直接電力を供給することもできます。ローデ・シュワルツのオシロスコープでR&S®RT-ZISOを設定すれば、測定に適した設定を行うことができます。ローデ・シュワルツのオシロスコープでは、業界最速の波形収集機能と最高18ビットHD分解能を備えたプローブを使用でき、さらに、設計を迅速に解析するためのゾートリガや高速スペクトラム測定などの機能も提供されています。



R&S®RT-ZISO 絶縁プロービング・システムは、BNCまたはSMAインタフェース(コネクタ)を備えたあらゆるオシロスコープに接続できます。プローブレシーバーは、プローブシステムの設定を制御したり表示したりするためのタッチスクリーンディスプレイを搭載しているため、プローブレンジやオフセット設定を容易に制御でき、接続されているプローブチップの表示も可能です。



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	オーダー番号
プローブ構成、基本モデル						
R&S®RT-ZISO	最大1 GHz	プローブチップによって異なる		プローブチップによって異なる	差動プローブチップMMCX、スクエアピンチップ、幅広スクエアピンチップ、ハンドヘルドブラウザチップ	1804.5000.02
ケーブル長を選択						
R&S®ZISO-B403					3 mの光ファイバケーブル	1804.5017.02
R&S®ZISO-B410					10 mの光ファイバケーブル	1804.5023.02
システム帯域幅を選択						
R&S®ZISO-B901					100 MHzオプション	1804.5030.02
R&S®ZISO-B902					200 MHzオプション	1804.5046.02
R&S®ZISO-B903					350 MHzオプション	1804.5052.02
R&S®ZISO-B905					500 MHzオプション	1804.5069.02
R&S®ZISO-B910					1 GHzオプション	1804.5075.02
プローブチップを選択						
R&S®ZISO-Z101	1 GHz	1.5x	50 Ω	8 V (RMS)、 ±45 V (ピーク)	MMCXチップモジュール、1 kV (RMS) CAT III	1803.4100.02
R&S®ZISO-Z201	1 GHz	10x	10 MΩ 3.7 pF	±300 V (ピーク)	MMCXチップモジュール、1 kV (RMS) CAT III	1803.4200.02
R&S®ZISO-Z202	1 GHz	25x	10 MΩ 3.5 pF	±300 V (ピーク)	SQPINチップモジュール、1 kV (RMS) CAT III	1803.4300.02
R&S®ZISO-Z203	1 GHz	100x	40 MΩ 3.2 pF	±3 kV (ピーク)	WSQPINチップモジュール、1 kV (RMS) CAT III	1803.4400.02
R&S®ZISO-Z301	500 MHz	10x	10 MΩ 11 pF	±300 V (ピーク)	ブラウザ・チップ・モジュール、 300 V (RMS) CAT III	1803.4500.02
R&S®ZISO-Z302	500 MHz	100x	100 MΩ 4.6 pF	±3 kV (ピーク)	ブラウザ、1 kV (RMS) CAT III	1803.4600.02

電流プローブ

ローデ・シュワルツの電流プローブでは、DCおよびAC電流レベルの正確な測定を、回路に影響を与えずに実行できます。差動モデルでは、最大120 MHzの帯域幅で1 mA~2000 Aレンジの電流を測定可能です。

回路を中断しないDC/AC測定

R&S®RT-ZC 電流プローブを使用すれば、測定中にパワー回路を切断することなく、直流/交流電流を精密に測定できます。R&S®RT-ZC10は開口部が非常に大きいため、直径最大20 mmの導体に対応できます。R&S®RT-ZC10は、最大300 A (単一パルスでは500 A) のピーク電流を測定できます。よりコンパクトなR&S®RT-ZC20は、測定帯域幅が100 MHzで、低振幅かつ高周波の電流測定に最適です。

R&S®RT-ZC31は、3種類の感度レンジを切り替えることで、広帯域幅で非常に広いダイナミックレンジをカバーします。

信頼性の高い設計とわかりやすい操作

ローデ・シュワルツの電流プローブは、堅牢なデザインで操作が容易です。消磁とオフセット補正は、プローブコネクタで直接実行できます。コンパクトなR&S®RT-ZA13 プローブ電源は、最大4本の電流プローブに電源を供給できます。電流プローブは、R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5およびR&S®RTO6 オシロスコープ上で定義済みのプローブとして選択できます。



R&S®RT-ZC20B 電流プローブ、ローデ・シュワルツ・プローブインターフェース装備 (100 MHz、30 A (RMS))



最大4本の電流プローブをサポートする外部電源

電流／電圧同時測定のための容易なスキュー補正

パワーエレクトロニクス の正確な測定を行うには、電流測定と電圧測定の間 に時間遅延 (スキュー) が存在しないことが重要 です。R&S®RT-ZF20 パワースキュー補正／校正テストフィク スチャは、ローデ・シュワルツの電流プローブと電圧プローブの間のスキューを容易に補正するためのさまざまなテスト信号を供給する役割を果たします。オシロスコープのUSBポートが、パワースキュー補正／校正テストフィクスチャへの電源供給を行います。



R&S®RT-ZF20 パワースキュー補正／校正テストフィクスチャ：パワーエレクトロニクス測定のための容易なスキュー補正。

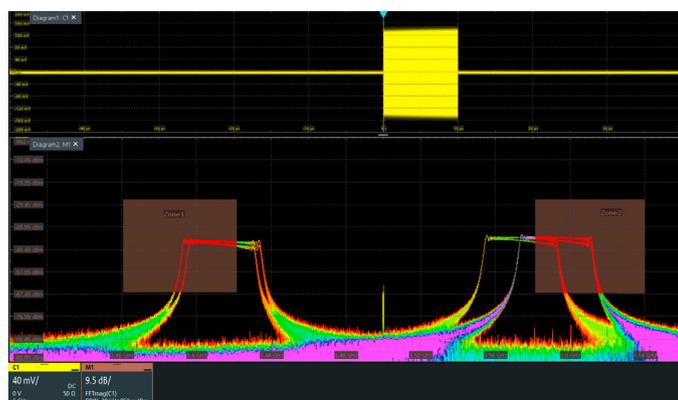
モデル	帯域幅	感度	ダイナミックレンジ	立ち上がり時間	コメント	オーダー番号
プローブ						
R&S®RT-ZC02	20 kHz	0.01 V/A、 0.001 V/A	±200 A、±2000 A	5 μs	バッテリー動作	1333.0850.02
R&S®RT-ZC03	100 kHz	0.1 V/A	20 A (RMS)、 ±30 A (ピーク)	1 μs	バッテリー動作	1333.0844.02
R&S®RT-ZC05B	2 MHz	0.01 V/A	500 A (RMS) 700 A (ピーク)	175 ns	ローデ・シュワルツ・プローブインタフェースから電源供給	1409.8204.02
R&S®RT-ZC10	10 MHz	0.01 V/A	150 A (RMS)	35 ns	R&S®RT-ZA13から電源供給	1409.7750K02
R&S®RT-ZC10B	10 MHz	0.01 V/A	±300 A (ピーク)、 ±500 A (ピーク) (単一パルス)	35 ns	ローデ・シュワルツ・プローブインタフェースから電源供給	1409.8210.02
R&S®RT-ZC15B	50 MHz	0.1 V/A		7 ns	ローデ・シュワルツ・プローブインタフェースから電源供給	1409.8227.02
R&S®RT-ZC20	100 MHz	0.1 V/A	30 A (RMS) ±50 A (ピーク)	3.5 ns	R&S®RT-ZA13から電源供給	1409.7766K02
R&S®RT-ZC20B	100 MHz	0.1 V/A		3.5 ns	ローデ・シュワルツ・プローブインタフェースから電源供給	1409.8233.02
R&S®RT-ZC30	120 MHz	1 V/A	5 A (RMS) 7.5 A (ピーク)	2.9 ns	R&S®RT-ZA13から電源供給	1409.7772K02
R&S®RT-ZC31	120 MHz	0.1 V/A、 1 V/A、 10 V/A	30 A (RMS) 5 A (RMS) 0.5 A (RMS)	2.9 ns	R&S®RT-ZA13から電源供給	1801.4932K02
アクセサリ						
R&S®RT-ZF20					パワースキュー補正／校正テストフィクスチャ	1800.0004.02
R&S®RT-ZA13					最大4本のローデ・シュワルツ電流プローブ用の外部電源	1409.7789.02

EMC近磁界プローブ

強力なE/H近磁界プローブ(周波数レンジ30 MHz~3 GHz、オプションでプリアンプが使用可能)を使用すれば、R&S®RTM3000、R&S®RTA4000、MXO 4、MXO 5、R&S®RTO6、R&S®RTP 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。

R&S®RTO6 オシロスコープの強力なFFT解析機能

R&S®RTO6 オシロスコープでは、強力なFFT解析機能により、EMIデバッグをオシロスコープで行うことが可能になりました。開発チームがラボベンチで直接EMIデバッグを行うためのコストパフォーマンスの高いソリューションです。不要なEMIをタイムドメインと周波数ドメインの両方で同時に表示できるので、デバッグの効率が上がります。



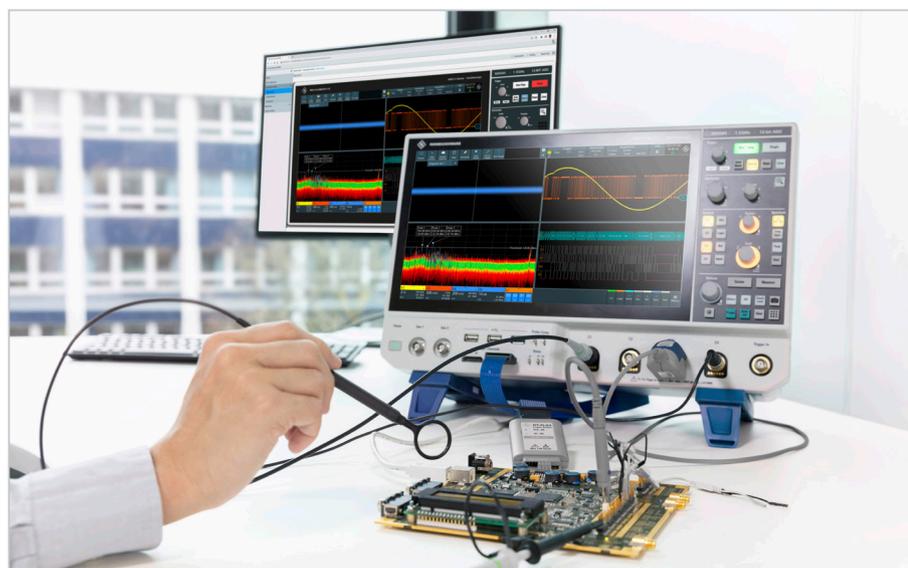
R&S®RTO6 オシロスコープの強力なスペクトラム解析機能により、散発的に発生するEMIを直接捕捉して解析できます。

汎用的な近磁界プローブセット

近磁界プローブは、電子回路のEMCの問題を解析し、その原因を特定できます。ローデ・シュワルツでは、何種類かの近磁界プローブセットを提供しています。これには、電界プローブと磁界プローブが含まれ、オシロスコープ、シグナル/スペクトラム・アナライザ、EMIテストレーバーで使用できます。

R&S®HZ-15 E/H近傍界プローブセットは、何種類かのパッシブ近傍界プローブから構成され、プリント回路基板上のEMCの問題を診断するために最適です。コンパクトなデザインなので、個別の導体でもEMIの原因を突き止めることができます。オプションのR&S®HZ-16 プリアンプを使用すれば、20 dBの利得により、100 kHz~3 GHz の周波数レンジで感度を向上させることができます。

R&S®HZ-17 磁界プローブセットは低価格の近磁界プローブセットで、電界測定が不要なEMIデバッグ作業に適しています。



MXO 4によるEMIデバッグとパワー測定

モデル	周波数レンジ	コメント	オーダー番号
近磁界プローブ			
R&S®HZ-15	30 MHz~3 GHz	コンパクトなE/H近磁界プローブセット	1147.2736.02
R&S®HZ-17	30 MHz~3 GHz	コンパクトなH近磁界プローブセット	1339.4141.02
アクセサリ			
R&S®HZ-16	100 kHz~3 GHz	3 GHz、20 dB、プリアンプ 100 V~230 V電源アダプター	1147.2720.02

アクセサリ

プローブ・インタフェース・アダプター

R&S®RT-Z2T プローブ・インタフェース・アダプターを使用すると、特定のTektronix TekProbeインタフェースレベルIIプローブをローデ・シュワルツのオシロスコープで使用できるようになります。TektronixのアクティブプローブをTekProbe-BNCインタフェースでローデ・シュワルツのオシロスコープに接続すれば、Tektronixの幅広いアクティブプローブ、電流プローブ、差動プローブ、高電圧プローブ、電気光学プローブを簡単に使用できます。

サポートされているTektronixプローブ

タイプ	モデル
シングルエンド・アクティブプローブ (オフセット制御なし)	▶ P6205: 750 MHz, 10:1
	▶ P6243: 1 GHz, 10:1
	▶ P6245: 1.5 GHz, 10:1
	▶ P6241: 4 GHz, 10:1
	▶ P6249: 4 GHz, 5:1
電流プローブ	TCP202: 50 MHz AC/DC電流プローブ
差動アクティブプローブ (オフセット制御なし)	▶ P6246: 400 MHz, 10:1/1:1
	▶ P6247: 1 GHz, 10:1/1:1
	▶ P6248: 1.5 GHz, 10:1/1:1
	▶ P6250: 500 MHz, 50:1/5:1
	▶ P6251: 1 GHz, 50:1/5:1
高電圧差動プローブ	▶ P5205: 100 MHz, 50:1/500:1 ▶ P5210: 50 MHz, 100:1/1000:1
電気光学プローブ	▶ P6701B: 1 GHz
	▶ P6703B: 1.2 GHz
	▶ P6711: 250 MHz
	▶ P6713: 300 MHz



R&S®RT-Z2T プローブ・インタフェース・アダプター

R&S®RT-Z2T プローブ・インタフェース・アダプターを使用すると、以下のローデ・シュワルツのオシロスコープでTekProbe-BNCレベルIIプローブを利用できます。

- ▶ R&S®RTM3000
- ▶ R&S®RTA4000
- ▶ R&S®RTE1000 (販売終了製品)
- ▶ R&S®RTO2000 (販売終了製品)
- ▶ R&S®RTO6
- ▶ MXO 5

プローブポジショナー

R&S®RT-ZA29 プローブポジショナー (2脚) では3種類のプローブ径を使用でき、必要に応じてプローブチップをコンタクトスポットに正確に配置することができます。R&S®RT-ZAP 3Dプローブポジショナーは、高度な電子計測のためにプローブの位置決めを正確かつ柔軟に行うことができます。エンジニアは、さまざまな角度と向きでプローブを正確かつ柔軟に配置でき、複雑な回路やコンポーネント上の目的のプローブポイントに簡単にアクセスできます。高精度な機構により、R&S®RT-ZAPは、測定ワークフローの効率化、セットアップ時間の短縮、測定の信頼性向上に貢献します。ポジショナーは、最新のエレクトロニクスラボに不可欠な装置です。

TEKTRONIX、TEK、およびTEKPROBEは、Tektronix, Inc.の登録商標です。



R&S®RT-ZA29 プローブポジショナー (2脚)

モデル	コメント	オーダー番号
R&S®RT-Z2T	プローブ・インタフェース・アダプター、TekProbe BNCレベルIIインタフェースを備えた一部のTektronixプローブ用	1338.0007.02
R&S®RT-ZA29	プローブポジショナー、2脚	1801.4803.02
R&S®RT-ZAP	3Dプローブポジショナー	1326.3641.02

外部フロントエンド

さまざまなR&S®FExx 外部フロントエンドモデルを使用して、R&S®RTP オシロスコープで使用可能な周波数を最大170 GHzまで容易に拡張できます。フロントエンドは、内蔵の高性能局部発振器により完全に校正された状態で出荷され、最高の信号品質を実現します。使いやすい、一体型のコンパクトなソリューションです。



R&S®RT-ZAP 3Dプローブポジショナー (R&S®RT-ZD30と組み合わせて使用)

R&S®RTP オシロスコープは、LANインタフェースを介して外部フロントエンドを制御します。R&S®RTP-K553 外部フロントエンドコントロールオプションを搭載すれば、セットアップと制御がオシロスコープのユーザーインタフェースに完全に統合されます。R&S®RTPは、EEPROM外部フロントエンドに保存された個々の特性に基づいて、外部フロントエンドの周波数応答および位相応答の補正も行います。

推奨製品

外部フロントエンド

- ▶ R&S®FE44S、24 GHz~44 GHz
- ▶ R&S®FE50DTR、36 GHz~50 GHz
- ▶ R&S®FE110SR、70 GHz~110 GHz
- ▶ R&S®FE170SR、110 GHz~170 GHz

オシロスコープおよびオプション

- ▶ R&S®RTP164B ハイパフォーマンス・オシロスコープ、16 GHz
- ▶ R&S®RTP-K11 I/Qソフトウェアインタフェース
- ▶ R&S®RTP-K121 ディエンベディングベース
- ▶ R&S®RTP-K553 外部フロントエンドコントロール

R&S®VSEオプション、例: R&S®VSE-KT144 3GPP 5G-NR DL/UL測定 (SL)



R&S®RTP オシロスコープと、複数チャンネルを解析するために接続された2つの外部フロントエンド

モデル	コメント	オーダー番号
R&S®FE44S	外部フロントエンド、24 GHz~44 GHz	1338.7001.02
R&S®FE50DTR	外部フロントエンド、36 GHz~50 GHz	1347.4099.02
R&S®FE110SR	外部フロントエンド、70 GHz~110 GHz	1348.4840.02
R&S®FE170SR	外部フロントエンド、110 GHz~170 GHz	1347.9090.02
R&S®RTP164B	ハイパフォーマンス・オシロスコープ、16 GHz	1803.7000.16
R&S®RTP-K11	I/Qソフトウェアインタフェースオプション	1800.6683.02
R&S®RTP-K121	ディエンベディングベースオプション	1326.3064.02
R&S®RTP-K553	外部フロントエンドコントロールオプション	1803.6890.02
R&S®VSE-KT144	3GPP 5G-NR DL/UL測定 (SL) オプション	1345.1740.02

オーダー情報

名称	タイプ	オーダー番号
プローブ		
パッシブプローブ		
38 MHz, 1:1, 1 M Ω , 39 pF, 55 V (RMS) CAT II	R&S [®] RT-ZP1X	1333.1370.02
300 MHz, 10:1, 10 M Ω , 5 mmチップ, プローブ検出なし	R&S [®] RT-ZP03S	1803.1001.02
500 MHz, 10:1, 10 M Ω , 5 mmチップ	R&S [®] RT-ZP05S	1333.2401.02
500 MHz, 10:1, 10 M Ω , 400 V (RMS)	R&S [®] RT-ZP10	1409.7550.00
700 MHz, 10:1, 10 M Ω , 400 V (RMS)	R&S [®] RT-ZP11	1803.0005.02
R&S [®] RT-ZP11 プローブ×4本のセット	R&S [®] RT-ZP11-4	1801.8167.02
500 MHz, 10:1, 10 M Ω , 400 V (RMS)	R&S [®] RTM-ZP10	1409.7708.02
700 MHz, 25:1, 1 M Ω , 30 V (RMS)	R&S [®] RT-ZPMMCX	1803.1599.02
500 MHz, 10:1, 10 M Ω , 12 pF	R&S [®] RT-ZI10	1326.1761.02
500 MHz, 10:1, 10 M Ω , 11 pF	R&S [®] RT-ZI10C	1326.3106.02
500 MHz, 10:1, 10 M Ω , 11 pF, R&S [®] RT-ZI10Cの2個パック	R&S [®] RT-ZI10C-2	1333.1811.02
500 MHz, 10:1, 10 M Ω , 11 pF, R&S [®] RT-ZI10Cの4個パック	R&S [®] RT-ZI10C-4	1333.1328.02
パッシブ広帯域プローブ		
8.0 GHz, 10:1, 500 Ω , 20 V (RMS)	R&S [®] RT-ZZ80	1409.7608.02
アクティブ広帯域プローブ: シングルエンド		
1.0 GHz, 1 M Ω , ロード・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 M Ω , R&S [®] ProbeMeter, マイクロボタン, ロード・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 M Ω , R&S [®] ProbeMeter, マイクロボタン, ロード・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S [®] RT-ZS20	1410.3502.02
3.0 GHz, 1 M Ω , R&S [®] ProbeMeter, マイクロボタン, ロード・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S [®] RT-ZS30	1410.4309.02
6.0 GHz, 1 M Ω , R&S [®] ProbeMeter, マイクロボタン, ロード・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S [®] RT-ZS60	1418.7307.02
アクティブ広帯域プローブ: 差動		
1.0 GHz, 1 M Ω , R&S [®] ProbeMeter, マイクロボタン, 10:1外部アッテネータ付属, 1 M Ω , 70 V DC, 46 V AC (ピーク), ロード・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 M Ω , R&S [®] ProbeMeter, マイクロボタン, ロード・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S [®] RT-ZD20	1410.4409.02
3.0 GHz, 1 M Ω , R&S [®] ProbeMeter, マイクロボタン, ロード・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S [®] RT-ZD30	1410.4609.02
4.5 GHz, 1 M Ω , R&S [®] ProbeMeter, マイクロボタン, ロード・シュワルツ・プローブインタフェース	R&S [®] RT-ZD40	1410.5205.02
モジュラー広帯域プローブ		
プローブアンプモジュール, 1.5 GHz, 10:1または2:1, 400 k Ω (差動モード), 200 k Ω (シングルエンドモード)	R&S [®] RT-ZM15	1800.4700.02
プローブアンプモジュール, 3 GHz, 10:1または2:1, 400 k Ω (差動モード), 200 k Ω (シングルエンドモード)	R&S [®] RT-ZM30	1419.3005.02
プローブアンプモジュール, 6 GHz, 10:1または2:1, 400 k Ω (差動モード), 200 k Ω (シングルエンドモード)	R&S [®] RT-ZM60	1419.3105.02
プローブアンプモジュール, 9 GHz, 10:1または2:1, 400 k Ω (差動モード), 200 k Ω (シングルエンドモード)	R&S [®] RT-ZM90	1419.3205.02
プローブアンプモジュール, 13 GHz, 10:1または2:1, 400 k Ω (差動モード), 200 k Ω (シングルエンドモード)	R&S [®] RT-ZM130	1800.4500.02
プローブアンプモジュール, 16 GHz, 10:1または2:1, 400 k Ω (差動モード), 200 k Ω (シングルエンドモード)	R&S [®] RT-ZM160	1800.4600.02
パワーレールプローブ		
2.0 GHz, 1:1, 50 k Ω , ± 0.85 V, ± 60 Vオフセット, R&S [®] ProbeMeter	R&S [®] RT-ZPR20	1800.5006.02
4.0 GHz, 1:1, 50 k Ω , ± 0.85 V, ± 60 Vオフセット, R&S [®] ProbeMeter	R&S [®] RT-ZPR40	1800.5406.02
マルチチャンネル・パワープローブ		
1 MHz, 5 Mサンプル/秒, 2 \times 電圧, 2 \times 電流	R&S [®] RT-ZVC02	1326.0259.02
1 MHz, 5 Mサンプル/秒, 4 \times 電圧, 4 \times 電流	R&S [®] RT-ZVC04	1326.0259.04
高電圧プローブ: パッシブ		
250 MHz, 100:1, 100 M Ω , 850 V (RMS)	R&S [®] RT-ZH03	1333.0873.02
400 MHz, 100:1, 50 M Ω , 1000 V (RMS) CAT II	R&S [®] RT-ZH10	1409.7720.02
400 MHz, 1000:1, 50 M Ω , 1000 V (RMS) CAT II	R&S [®] RT-ZH11	1409.7737.02
500 MHz, 11:1, 100 M Ω , 600 V (RMS) CAT IV, 1000 V (RMS) CAT III, 3540 V (RMS) CAT 0, R&S [®] ScopeRider RTH専用	R&S [®] RT-ZI11	1326.1810.02
高電圧プローブ: 差動		
200 MHz, 25:1/250:1, 5 M Ω , ± 750 V, 300 V (RMS) CAT III	R&S [®] RT-ZHD07	1800.2307.02
100 MHz, 50:1/500:1, 10 M Ω , ± 1500 V, 1000 V (RMS) CAT III	R&S [®] RT-ZHD15	1800.2107.02
200 MHz, 50:1/500:1, 10 M Ω , ± 1500 V, 1000 V (RMS) CAT III	R&S [®] RT-ZHD16	1800.2207.02
100 MHz, 100:1/1000:1, 40 M Ω , ± 6000 V, 1000 V (RMS) CAT III	R&S [®] RT-ZHD60	1800.2007.02

名称	タイプ	オーダー番号
絶縁プロービング・システム		
絶縁プロービング・システム、±30 V、1 kV (RMS) CAT III (チップモジュールにより異なる)、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェースおよびBNC キャリングケース、操作マニュアルが付属	R&S®RT-ZISO	1804.5000.02
100 MHz絶縁プローブパッケージ、長さ3 m、R&S®ZISO-Z301 プローブチップが付属	R&S®RT-ZISO01	1804.5000P11
100 MHz絶縁プローブパッケージ、長さ10 m、R&S®ZISO-Z301 プローブチップが付属	R&S®RT-ZISO01L	1804.5000P21
200 MHz絶縁プローブパッケージ、長さ3 m、R&S®ZISO-Z301 プローブチップが付属	R&S®RT-ZISO02	1804.5000P12
200 MHz絶縁プローブパッケージ、長さ10 m、R&S®ZISO-Z301 プローブチップが付属	R&S®RT-ZISO02L	1804.5000P22
350 MHz絶縁プローブパッケージ、長さ3 m、R&S®ZISO-Z301 プローブチップが付属	R&S®RT-ZISO03	1804.5000P13
350 MHz絶縁プローブパッケージ、長さ10 m、R&S®ZISO-Z301 プローブチップが付属	R&S®RT-ZISO03L	1804.5000P23
500 MHz絶縁プローブパッケージ、長さ3 m、R&S®ZISO-Z301 プローブチップが付属	R&S®RT-ZISO05	1804.5000P14
500 MHz絶縁プローブパッケージ、長さ10 m、R&S®ZISO-Z301 プローブチップが付属	R&S®RT-ZISO05L	1804.5000P24
1 GHz絶縁プローブパッケージ、長さ3 m、R&S®ZISO-Z201/R&S®ZISO-Z301 プローブチップが付属	R&S®RT-ZISO10	1804.5000P15
1 GHz絶縁プローブパッケージ、長さ10 m、R&S®ZISO-Z201/R&S®ZISO-Z301 プローブチップが付属	R&S®RT-ZISO10L	1804.5000P25
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	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
100 kHz、AC/DC、0.1 V/A、20 A (RMS)、±30 A (ピーク)	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)	R&S®RT-ZC10	1409.7750K02
100 MHz、AC/DC、0.1 V/A、30 A (RMS)	R&S®RT-ZC20	1409.7766K02
120 MHz、AC/DC、1 V/A、5 A (RMS)	R&S®RT-ZC30	1409.7772K02
120 MHz、AC/DC、0.1 V/A、1 V/A、10 V/A、30 A、5 A、0.5 A (RMS)	R&S®RT-ZC31	1801.4932K02
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)、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
EMC近磁界プローブ		
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
コンパクトH近傍界プローブセット、30 MHz~3 GHz	R&S®HZ-17	1339.4141.02
ロジックプローブ (R&S®RTx-B1 ミックスドシグナル・オシロスコープ・オプションに付属)		
300 MHzロジックプローブ、8チャンネル	R&S®RT-ZL03	1333.0715.02
400 MHzロジックプローブ、8チャンネル	R&S®RT-ZL04	1333.0721.02
プローブアクセサリ		
R&S®RT-ZP10およびR&S®RT-ZP1X パッシブプローブ用アクセサリセット (2.5 mmプローブチップ)	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
R&S®RT-ZS10/10E/20/30用予備アクセサリセット	R&S®RT-ZA2	1416.0405.02
R&S®RT-ZS10/10E/20/30用ピンセット	R&S®RT-ZA3	1416.0411.02
ミニクリップ	R&S®RT-ZA4	1416.0428.02
マイクロクリップ	R&S®RT-ZA5	1416.0434.02
リードセット	R&S®RT-ZA6	1416.0440.02
R&S®RT-ZD10/20/30用ピンセット	R&S®RT-ZA7	1417.0609.02
R&S®RT-ZD40用ピンセット	R&S®RT-ZA8	1417.0867.02
R&S®RT-Zxx オシロスコーププローブ用N (オス) アダプター	R&S®RT-ZA9	1417.0909.02
SMAアダプター	R&S®RT-ZA10	1416.0457.02
BNC/バナナアダプター	R&S®RT-ZA11	1333.0796.02
PT100 温度プローブ、-50 °C~+400 °C、2線式	R&S®RT-ZA12	1333.0809.02
プローブ用電源	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
R&S®Scope Rider RTH用予備電源 (EU、英国、米国の電源プラグを含む)	R&S®RT-ZA14	1326.2874.02
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-ZD20/30 プローブ用	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
PBNC-SMAアダプター、16 GHz	R&S®RT-ZA16	1320.7074.02
マッチドペアTDRケーブル	R&S®RT-ZA17	1337.8991.02
R&S®RTx オシロスコープ用のアクセサリケース	R&S®RT-ZA19	1335.7875.02
R&S®RT-ZI10/11用アクセサリセット	R&S®RT-ZA20	1326.1978.02
R&S®RT-ZI10/11用拡張セット	R&S®RT-ZA21	1326.1984.02
テストリード、600 V CAT IV	R&S®RT-ZA22	1326.0988.02

名称	タイプ	オーダー番号
R&S®RT-ZHDプローブ用交換キット	R&S®RT-ZA24	1800.2707.00
パワーレールブラウザーキット、R&S®RT-ZPR20/40に付属	R&S®RT-ZA25	1800.5329.00
ピッグテールケーブル、15 cm、はんだ付け、SMA、R&S®RT-ZPR20/40用	R&S®RT-ZA26	1800.5258.00
PCBアダプター、2.5 mm	R&S®RT-ZA27	1801.4784.02
PCBアダプター、2.5 mm、L字型	R&S®RT-ZA28	1801.4790.02
プローブポジショナー、2脚	R&S®RT-ZA29	1801.4803.02
R&S®RT-ZVC用延長ケーブルセット、PCBブローピング、電流リード×1/電圧リード×1、長さ:32 cm	R&S®RT-ZA30	1333.1686.02
R&S®RT-ZVC用延長ケーブルセット、4 mmブローピング、電流リード×1/電圧リード×1、長さ:32 cm	R&S®RT-ZA31	1333.1692.02
電源アダプター	R&S®RT-ZA32	1333.1705.02
R&S®RT-ZVC用オシロスコープインタフェース用ケーブル (R&S®RT-ZVC02/04に付属)	R&S®RT-ZA33	1333.1770.02
R&S®RT-ZVC用延長ケーブルセット、4 mmブローピング、電流リード×1/電圧リード×1、長さ:1 m	R&S®RT-ZA34	1333.1892.02
R&S®RT-ZVC用延長ケーブルセット、PCBブローピング、電流リード×1/電圧リード×1、長さ:1 m	R&S®RT-ZA35	1333.1905.02
R&S®RT-ZVC用はんだ付けケーブルセット、電流/電圧はんだ付けケーブル×4、はんだ付けピン	R&S®RT-ZA36	1333.1911.02
R&S®RT-ZVC用延長ケーブルセット、BNCコネクタ、電流リード×1/電圧リード×1、長さ:16 cm	R&S®RT-ZA37	1337.9130.02
R&S®RT-ZP03S、R&S®RT-ZP05S、R&S®HZO10、R&S®RT-ZH03用プローブチップ・アクセサリセット	R&S®RT-ZA40	1338.0742.02
R&S®RT(M)-ZP10、R&S®RT-ZP11、R&S®RT-ZP1X用アクセサリセット	R&S®RT-ZA41	1802.9867.02
アダプター、ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース - 2.92 mm/3.5 mm/SMA、USB-Cポート付き	R&S®RT-ZA50	1803.5265.02
アダプター、2.92 mm/3.5 mm/SMA - ローデ・シュワルツ・プローブインタフェース、USB-Cポート付き	R&S®RT-ZA51	1803.5365.02
MMCXはんだ付けケーブル (HT)	R&S®RT-ZAMXHTS	1803.1660.02
MMCX - はんだ付けフレックス (HT)	R&S®RT-ZAMXPAD	1803.1653.02
MMCX - デュアル・スクエア・ピン	R&S®RT-ZAMXSQ	1803.1647.02
MMCX - U.FLアダプター	R&S®RT-ZAMXUFL	1803.1676.02
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
3 GHz、20 dBリアンプ、100 V~230 V電源アダプター、R&S®HZ-15用	R&S®HZ-16	1147.2720.02
R&S®RT-ZM プローブアンプ・モジュール用		
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
プローブチップ・モジュールケース、最大6個のR&S®RT-ZMAxx プローブチップ・モジュールに対応	R&S®RT-ZMA1	1419.3928.02
はんだ付けプローブチップ・モジュール、最大16 GHz	R&S®RT-ZMA10	1419.4301.02
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	R&S®RT-ZMA10-6	1801.4349.02
-55°C~+125°Cの拡張温度範囲用はんだ付けプローブチップ・モジュール、最大16 GHz	R&S®RT-ZMA11	1419.4318.02
スクエアピン・プローブチップ・モジュール、最大6 GHz	R&S®RT-ZMA12	1419.4324.02
R&S®RT-ZM プローブアンプ・モジュール用フレックスコネクはんだ付けプローブチップ・モジュール、最大16 GHz、長さ:15 cm、マルチモードP/N/DM/CM	R&S®RT-ZMA14	1338.1010.02
クイックコネク・プローブチップ・モジュール、最大12 GHz	R&S®RT-ZMA15	1419.4224.02
ブラウザーモジュール、最大16 GHz	R&S®RT-ZMA30	1419.4353.02
SMAモジュール、最大16 GHz	R&S®RT-ZMA40	1419.4201.02
恒温槽用キット、最大12 GHz	R&S®RT-ZMA50	1419.4218.02
パワー測定用デスキューフィクスチャ	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
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	R&S®RT-ZF30	1333.2099.02
アクセサリ		
1 MΩアダプター、R&S®RTP オシロスコープ用	R&S®RT-Z1M	1337.9200.02
プローブパウチ、R&S®RTO6 オシロスコープ用	R&S®RTO-Z5	1317.7031.02
R&S®RT-ZVC用デジタル延長ポート、R&S®RTO6 オシロスコープと組み合わせて使用 (R&S®RTO6-B1に付属)	R&S®RTO6-B1E	1801.6735.02
R&S®RT-ZVC用デジタル延長ポート、R&S®RTP オシロスコープと組み合わせて使用 (R&S®RTP-B1に付属)	R&S®RTP-B1E	1337.9581.02
プローブ・インタフェース・アダプター、TekProbe-BNCLレベルIIインタフェースを備えた一部のTektronixプローブ用	R&S®RT-Z2T	1338.0007.02

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

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

持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 3606.8866.16 | Version 19.00 | 2025年03月 (sk)
プローブとアクセサリ | ローデ・シュワルツのオンロスコープ用
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。

© 2014 - 2025 Rohde & Schwarz | 81671 Munich, Germany