

R&S®MXO 4 シリーズ オシロスコープ クイック・ガイド



1335532018
バージョン 03

ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real



このマニュアルでは、ファームウェアバージョン 1.1 以降をインストールした次の R&S®MX0 4 シリーズモデルについて説明します。

- R&S®MX0 4 (1335.5050K04)

© 2022 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Muehlhofstr. 15, 81671 Muenchen, Germany
電話 : +49 89 41 29 - 0
電子メール : info@rohde-schwarz.com
インターネット : www.rohde-schwarz.com

お断りなしに記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。

R&S®は、Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG の登録商標です。

HDMI および HDMI High-Definition Multimedia Interface という用語、ならびに HDMI ロゴは、HDMI Licensing Administrator, Inc. 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。

他のすべての商標はそれらの個々の所有者の財産です。

1335.5320.18 | バージョン 03 | R&S®MX0 4 シリーズ

本マニュアル全体を通じて、ローデ・シュワルツ製品は、®シンボルを省いて、R&S®MX0 4 シリーズ オシロスコープを R&S MX0 4 のように記載します。

1 安全および法規制に関する情報

製品ドキュメントには、製品を安全かつ効率的に使用するための情報が記載されています。このページ、および 1.1, 「安全注意事項」 (3 ページ) に記載された指示に従ってください。

本来の使用目的

R&S MXO 4 オシロスコープは、主電源に間接的にのみ接続されているか、主電源に接続されていない回路の測定を目的として設計されています。本器は、どの測定カテゴリにも分類されません。

製品は、産業環境、管理環境、ラボ環境での電子部品および電子機器の開発、製造、検証に使用することを想定しています。製品は、指定された用途にのみ使用してください。データシートに記載されている動作条件と性能制限に従ってください。

安全情報はどこにありますか？

安全情報は、製品ドキュメントの一部です。安全情報には、潜在的な危険に対する注意と、危険な状況によって発生する怪我や損傷を防ぐ手順が示されています。安全情報は、以下のように提供されています。

- 1.1, 「安全注意事項」 (3 ページ)。同じ情報が、印刷版の「安全注意事項」として多言語で提供されています。印刷版の「安全注意事項」は、製品に付属しています。
- ドキュメント全体を通じて、セットアップや操作に注意が必要な個所には、安全注意事項が記載されています。

1.1 安全注意事項

Rohde & Schwarz の製品は、最高の技術基準に従って製造されています。製品を安全にご使用いただくために、本書および製品ドキュメントに記載された注意事項に従ってください。製品ドキュメントを近くに保管し、他のユーザーが閲覧できるようにしてください。

製品は意図される使用目的および性能制限内でのみ使用してください。使用目的や性能制限は、データシート、マニュアル、『安全注意事項』(印刷版)などの製品ドキュメントに記載されています。適切な使用目的がわからない場合は、Rohde & Schwarz のカスタマーサービスまでご連絡ください。

製品の使用には、専門の訓練を受けた担当者が必要です。この要員は、ユーザーインターフェースおよび製品ドキュメントで使用される少なくとも1つの言語に精通している必要もあります。

製品のドキュメントまたはデータシートに記載されている方法でのみ、製品を再設定または調整してください。その他の変更は安全性に影響を与える可能性があり、許可されていません。

製品の本体を開けないでください。Rohde & Schwarz の認可を受けたサービス担当者のみが、製品の修理を行うことができます。本製品に損傷または破損している箇所がある

場合は、使用を中止してください。Rohde & Schwarz のカスタマーサービス <http://www.customersupport.rohde-schwarz.com> までご連絡ください。

本安全注意事項では「製品」という用語は、装置（オシロスコープ）、プローブおよびそのアクセサリが取り扱われています。

装置の持ち上げと持ち運び

装置の最大重量についてはデータシートで確認してください。一人で安全に運べる最大重量は 18 kg です（年齢、性別、健康状態により異なります）。装置が 18 kg よりも重い場合には、一人で移動させたり持ち運んだりしないでください。

装置を移動するか持ち運ぶ際には、装置のハンドルを使用してください。ハンドルの代わりに、取り付けられているアクセサリを使用しないでください。アクセサリは装置の重量を持ち運ぶようには設計されていません。

装置を安全に動かすには、リフトトラックやフォークリフトのようなリフト用または輸送用の設備を使用できます。装置メーカー提供の取扱説明書に従ってください。

使用場所の選択

製品は屋内でのみ使用してください。製品は防水ではありません。浸水すると本体が帯電部と通電し、本体に触れると感電して深刻な人身傷害および死亡事故につながる可能性があります。Rohde & Schwarz が製品に指定されているアクセサリ、例えば、キャリアバッグを提供している場合には、製品を屋外でも使用できます。

データシートに特に指定されないかぎり、製品の最大動作高度は海拔 2,000 m です。

製品は、非導電汚染が発生する可能性のある汚染度 2 の環境に適しています。周辺温度および湿度などの使用環境の条件の詳細は、データシートを参照してください。

製品の設定

製品は必ず製品底部を下向きにして、安定した水平面に置いてください。製品が異なる配置向けに設計されている場合、製品が倒れないように固定してください。

製品に折り畳み式の脚が付いている場合、確実に安定するよう、常に脚を完全に広げるか、もしくは折り畳んでください。脚が完全に広げられていない、または製品を持ち上げずに動かした場合、脚が壊れることがあります。折り畳み式の脚は製品重量に耐えるよう設計されていますが、それ以上の重さに耐えるようには設計されていません。

積み重ねられる場合、積み重ねられた製品が倒れて怪我につながる可能性がありますのでご注意ください。

製品をラックに取り付ける場合、ラックが十分な耐荷重量と安定性を備えていることを確認してください。ラックメーカーの仕様を守ってください。ラックが安定して自立するように、製品は必ず下段から上段へと取り付けてください。ラックから落下しないように製品を固定してください。

電源とアースの接続

装置の主電源入力は、過電圧カテゴリ II を遵守しています。これは、家電製品や類似する負荷装置などのエネルギー消費機器に給電するのに使われる固定設備に接続しなくてはなりません。電動製品は、感電、火災、怪我、さらには死亡事故などのリスクがあることに注意してください。

安全のために、以下の対策を講じてください。

- 装置を主電源に接続するのに絶縁トランスを使用しないでください。
- 製品の電源を入れる前に、製品に表示されている電圧と周波数が使用可能な電源と一致していることを確認してください。電源アダプタが自動的に調節されない場合は、正しい値を設定してヒューズの定格をチェックしてください。
- 製品に同梱されている電源ケーブルのみを使用してください。このケーブルは、各国固有の安全要件に適合しています。プラグは感電防止用アース端子の付いたコンセントにのみ挿入してください。
- 製品のヒューズが交換可能な場合、そのタイプと特性がヒューズホルダーの隣に示されています。ヒューズを交換する前に、本器の電源を切り、電源から切断してください。ヒューズの交換方法は、製品ドキュメントに記載されています。
- 完全なケーブルのみを使用し、ケーブルが損傷しないよう注意して配線してください。電源ケーブルを定期的にチェックし、損傷していないことを確認してください。また、たるんだケーブルに人がつまづかないようにしてください。
- 製品に外部電源が必要な場合は、製品に同梱されている電源、製品ドキュメントで推奨されている電源、または国固有の規則に適合している電源を使用してください。
- 製品をいつでも電源から切断できるようにしてください。電源プラグを抜いて、本製品を電源から切断してください。電源プラグは、簡単に抜き差しできなければなりません。製品がこれらの要件を満たさないシステムに組み込まれている場合、システムレベルで簡単にアクセスできるサーキットブレーカーを提供してください。
- 電源ケーブルまたはヒューズなど、安全に関連する部品は、元の部品とのみ交換してください。

測定の実施

安全のために、以下の対策を講じてください。

- 電圧がかかっていないことを確認するのに適切な検電器を使用してください。オシロスコープを含む測定設定はこの目的には適していません。
- チャンネル入力と外部トリガ入力の最大入力電圧は、データシートに指定されている値を超えないようにしてください。
- 本器、プローブ、およびアクセサリのすべての電圧および電流定格を遵守してください。許容電圧を超えると、感電事故が発生する可能性があります。限界値と定格は、製品にマークされ、データシートにリストされています。定格電圧は周波数に応じて変化することを考慮に入れてください。電圧制限の曲線または値は、データシートに記載されています。
- 高い出力電流でソースを測定する際に、決してショートが起きないようにしてください。
- 測定作業の測定カテゴリ (CAT) に従ったプローブおよびアクセサリのみを使用してください。本製品の測定カテゴリはデータシートに定められています。Rohde & Schwarz アクセサリ以外を使用する場合は、それが本器および計測作業に適したものであることを確認してください。
- 使用しているプローブに従って、本器の正しい減衰係数を設定してください。これを行わない場合、測定結果に実際の電圧レベルが反映されず、実際の危険の判断を誤ることがあります。
- 高電圧と高電流のプローブで作業をする場合には、安全注意事項に定められている追加の運転条件を遵守してください。

- プローブピンは非常に先が尖っているために、容易に衣服や皮膚を刺し抜きます。プローブピンは極めて慎重に取り扱ってください。プローブピンを交換するには負傷を避けるためにピンセットかプライヤーを使用してください。アクセサリを運ぶ際には、プローブに同梱されている箱を使用してください。
- プローブは機械的な衝撃を受けないようにしてください。プローブケーブルに過大な歪みをかけたり、鋭い曲がりに当たることがないようにしてください。測定作業中に破損したケーブルに触れると負傷の原因となります。
- 電源供給を始める前に装置に対するプローブのすべての接続をつないでください。

危険電圧の作業

30 V RMS、42 V ピーク、または 60 V DC を超える電圧は、危険な接触電圧とみなされます。このような電圧に直接接触すると重傷の原因となります。

危険な接触電圧に対する測定に本製品を使用するのは電気の専門家に限られていることを確認してください。このような作業条件で作業を行なうには、リスクを認知して電気がもたらす危険を回避する特別な教育と経験が必要となります。

危険な接触電圧で作業する場合は、測定の設定で直接接触しないための保護手段を講じてください：

- 電力が加えられている時に、露出した接続部やコンポーネントに接触しないでください。
- プローブリードに接続したり接続を切り離している間は、テスト回路のスイッチをオフにしてください。
- 必ず絶縁された電圧プローブ、テストリード、アダプタを使用してください。
- 入力リードが測定のための安全性の要件を満たしていることを確認してください。同梱されている入力リードは、異なるジャケットカラーでジャケットの摩耗を知らせるジャケット摩耗インジケータが備え付けられている場合があります。このような場合には、入力リードは使用しないでください。新しいのに取り替えてください。
- 接触保護のない 4 mm のバナナプラグは使用しないでください。

電流プローブを使用する作業

電流プローブを使用して作業すると、高周波電流または高周波成分を含む電流を測定できません。

- プローブに接続する間は、テスト回路のスイッチをオフにしてください。
- クランプをむき出しの絶縁されていない導線に取り付けしないでください。ショートが原因の負傷を避けるために、絶縁が回路電圧に対して十分な絶縁された電線の箇所まで測定してください。
- ブレーカーの二次側に対してのみプローブを接続してください。このような測定方法を行なうことでショートが発生した場合に負傷を回避できます。
- 次に挙げる作用は、火傷、火災または測定サイトの損傷の原因となります：
 - － うず電流損はセンサーヘッドの加熱の原因となります。
 - － 誘電加熱は、コード絶縁やその他の材料の加熱の原因となります。

計測カテゴリ

IEC 61010-2-030 に、作動電圧に加えて発生する短時間過渡過電圧への機器の耐久性を格付けする計測カテゴリが定義されています。測定設定に対して定められている電気環境でのみ測定設定を利用してください。

- 0 - 格付けされた計測カテゴリなしの機器
主電源に直接接続されていない回路、例えば、エレクトロニクス、バッテリーで電源供給されている回路、特別に保護されている二次回路などで行われる計測の場合。この計測カテゴリは CAT I とも呼ばれています。
- CAT II:
標準のコンセントで低電圧装置に直接接続されている回路、例えば、家庭用電気器やポータブルツールなどで行われる計測の場合。
- CAT III:
ジャンクションボックス、サーキットブレーカ、分電盤、固定装置に恒久的に接続されている機器などの建造物内の装置で行われる計測の場合。
- CAT IV:
電気メーターおよび一次過電流保護装置などの低電圧装置の電源で行われる計測の場合。

製品の掃除

柔らかく糸くずの出ない布を使用して製品を掃除してください。掃除をする場合は、筐体が防水仕様でないことに留意してください。液体の洗浄剤を使用しないでください。

安全ラベルの意味

製品に貼られている安全ラベルは、潜在的な危険を警告するものです。

	潜在的な危険 怪我や製品の損傷を避けるために、製品ドキュメントをお読みください。
	重量のある製品 製品を持ち上げ、移動、運搬する場合は注意してください。製品の運搬には、少なくとも2人の人員または運搬機器が必要です。
	電気的な危険 帯電部を示しています。感電、火災、怪我、死亡事故の危険があります。
	PE 端子 この端子を接地外部コンダクタまたは保護接地に接続してください。この接続によって、電気的な問題が発生した場合に、感電から保護されます。

1.2 製品のラベル

外装に貼付されたラベルには、次の情報が示されています。

- 身体の安全について。詳細情報：「[安全ラベルの意味](#)」 (7 ページ)
- 製品および環境の安全について。詳細情報：表 1-1

- 製品の識別情報

表 1-1: 製品および環境の安全に関するラベル

	シャーシグラウンド端子
	静電気に弱い装置を扱う場合には注意が必要。
	EN 50419 に基づく、不要になった電気／電子機器の処分方法に関するラベル。 詳細については、製品ユーザ・マニュアルの“Disposal”の章を参照してください。

1.3 ドキュメントの警告メッセージ

警告メッセージは、注意が必要なリスクや危険を指摘します。シグナルワード（危険・警告・注意などの表記）は、安全上の危険の深刻度、および安全上の注意事項に従わなかった場合の発生の可能性を示します。

警告

潜在的危険がある状況。回避しない場合、死亡または重大な怪我の危険があります。

注意

潜在的危険がある状況。回避しない場合、軽度または中程度の怪我の危険があります。

注記

損傷の潜在的危険。サポートされる製品またはその他の資産の損傷につながる可能性があります。

1.4 CE 適合宣言

ROHDE & SCHWARZ



Declaration of Conformity

This is to certify that:

Equipment Type	Stock No.	Designation
MXO4 - MXO44	1335.5050.04	Oscilloscope 4 Channel

complies with the provisions of the Directive of the Council of the European Union on the approximation of the laws of the Member States.

Low Voltage Directive (2014/35/EU)

Harmonized standards applied:	EN 61010-1:2010+A1:2019+A1:2019/AC:2019
	EN 61010-2-030:2021

EMC Directive (2014/30/EU)

Harmonized standards applied:	EN 61326-1:2013
	EN 61326-2-1:2013
	EN 55011:2016 + A1:2017 + A11:2020

Restriction of Hazardous Substances Directive (2011/65/EU)

Harmonized standards applied:	EN IEC 63000:2018
-------------------------------	-------------------

The immunity test requirements for equipment intended to be used in industrial electromagnetic environment (acc. to EN 61326-1, Table 2) have been used as a basis.
The limits of radio interference for Group I, Class A equipment (acc. to EN 55011) have been used as a basis.

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühlhofstr. 15, D-81671 Munich

Munich, 2022-06-03
3705.3410.02

01.00

CE

Corporate Quality Management GF-QP / Robert Lambertus
EN HM Page 1 / 1

1.5 UKCA 適合宣言

ROHDE & SCHWARZ


**UK
CA**

Declaration of Conformity

This is to certify that:

Equipment Type	Stock No.	Designation
MXO44	1335.5050.04	Oscilloscope 4 Channel

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant UK Statutory Instruments (and their amendments):

Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016 (S.I. 2016/1101)

Harmonized standards applied: EN 61010-1:2010+A1:2019+A1:2019/AC:2019
EN 61010-2-030:2021

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (S.I. 2016/1091)

Harmonized standards applied: EN 61326-1:2013
EN 61326-2-1:2013
EN 55011:2016 + A1:2017 + A11:2020

Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (S.I. 2012/3032)

Harmonized standards applied: EN IEC 63000:2018

The immunity test requirements for equipment intended to be used in industrial electromagnetic environment (acc. to EN 61326-1, Table 2) have been used as a basis.
The limits of radio interference for Group I, Class A equipment (acc. to EN 55011) have been used as a basis.

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Mühldorfstr. 15, D-81671 Munich

Munich, 2022-06-03
3705.3410.04

01.00

UKCA

i.v. R&S 

Corporate Quality Management GF-QP / Robert Lambertus
EN HM Page 1 / 1

1.6 韓国検定 A 級



이 기기는 업무용(A급) 전자파 적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

1.7 Rohde & Schwarz の主な認定書の入手先

Rohde & Schwarz に発行され、御社に関連する認定書は、www.rohde-schwarz.com/key-documents で入手可能です。例えば、次の内容に関連する認定書があります。

- 品質管理
- 環境マネジメント
- 情報セキュリティー管理
- 認定

2 ドキュメントの概要

このセクションでは、R&S MX0 4 のユーザードキュメントの概要について説明します。

2.1 マニュアルおよび測定器ヘルプ

マニュアルは次の製品ページにあります。

www.rohde-schwarz.com/manual/mx04

クイック・ガイド・マニュアル

R&S MX0 4 の概要と、製品のセットアップ方法を説明します。印刷された英語バージョンの文書は、本器に同梱されています。

ユーザ・マニュアルおよびヘルプ

本器のすべてのモードと機能について説明しています。さらに、リモート制御の概要と、プログラミング例を含めたリモート制御コマンドの詳細、およびメンテナンスと本器のインターフェースに関する情報も記載されています。クイック・ガイドのコンテンツも記載されています。

ユーザ・マニュアルの内容は、R&S MX0 4 のヘルプでも確認できます。ヘルプを利用すれば、本器とそのファームウェアに関する完全な情報をコンテキストに応じて即座に表示することができます。

ユーザ・マニュアルは、ダウンロードでも、インターネット上の直接表示でも利用できます。

安全注意事項

安全情報を多言語で提供します。印刷されたドキュメントは、製品に同梱されています。

測定器セキュリティ手順マニュアル

セキュリティ保護されたエリアで R&S MX0 4 を用いて作業する場合のセキュリティ上の問題について解説しています。インターネット経由でダウンロードできます。

サービス・マニュアル

定格仕様に適合していることを確認するための性能テスト、ファームウェアのアップデート、調整、オプションのインストール、メンテナンスについて説明します。サービス・マニュアルは、グローバル Rohde & Schwarz 情報システム (GLORIS、<https://gloris.rohde-schwarz.com>) に登録済みのユーザーが利用できます。

2.2 仕様およびブローシャ

データシートでは、R&S MX0 4 の技術仕様について説明しています。また、ファームウェアアプリケーションとそれらの注文番号、オプションの付属品のリストも掲載されています。カタログでは、本器の概要や固有の特性について説明しています。

www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/mx04

2.3 校正証明書

校正証明書は、以下から入手できます。<https://gloris.rohde-schwarz.com/calcert> 本器のリアパネルのラベルに記載されているデバイス ID が必要です。

2.4 リリースノート、オープン・ソース・アクノリッジメント

リリースノートでは、新機能、現在のファームウェアバージョンの改善点および既知の問題、ファームウェアのインストールについて説明しています。オープン・ソース・アクノリッジメント文書には、使用されているオープン・ソース・ソフトウェアのライセンステキストがそのまま記載されています。オープン・ソース・アクノリッジメントは、本器で直接読むこともできます。

www.rohde-schwarz.com/firmware/mx04

3 使用準備

本章では、本器の初回セットアップと使用場所の変更に関する基本情報を提供します。

3.1 持ち上げと運搬

「装置の持ち上げと持ち運び」(4 ページ)を参照してください。

3.2 パッケージ内容の確認

1. 製品の梱包を注意深く開けます。
2. 元の梱包材料は保管してください。後に製品を運搬または発送する際には、下の包装材を使用してください。
3. 納品書に基づいて、本器の装備がすべて揃っていることを確認します。
4. 機器に損傷がないかどうか確認します。

不足品があるか、機器に損傷がある場合には、Rohde & Schwarz に連絡してください。

3.3 使用場所の選択

適切な動作を保証し、接続されているデバイスの損傷を防止するためには、指定された動作条件が必要です。周囲温度や湿度などの環境条件については、データシートを参照してください。

「使用場所の選択」(4 ページ)も参照してください。

電磁両立性クラス

電磁両立性 (EMC) クラスは、製品を使用できる場所を示します。製品の EMC クラスは、データシートに記載されています。

- クラス B 機器は、以下の環境での使用に適しています。
 - 居住環境
 - 住居用建物に供給される低電圧電力網に直接接続された環境
- クラス A 機器は、産業環境での使用を目的としています。居住環境内で使用した場合、伝導妨害や放射妨害により、無線障害を引き起こす可能性があります。このため、クラス B 環境には適しません。
クラス A 機器によって無線障害が発生する場合、除去するための適切な手段を取ってください。

3.4 製品の設定

本器をセットアップする際は、次の安全注意事項に従ってください。

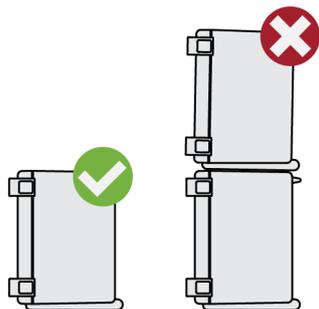
- 「製品の設定」 (4 ページ)
- 「本来の使用目的」 (3 ページ)

3.4.1 製品のベンチトップへの設置

本器をスタンドアロンで操作する場合には、平らで均一な水平の面上に設置してください。本器は、水平位置に設置し脚部を付けて使用することも、底部の支持脚を立てて使用することもできます。

製品をベンチトップに設置する方法

1. 製品は、安定した平らな水平面に置いてください。
2. **注意!** 本器の上面は狭いため、積み重ねには適しません。本器の上に別の製品を積み重ねると、倒れて人が怪我をするおそれがあります。
スペースの節約が必要な場合は、いくつかの製品をラックに収納してください。



3. **注意!** 脚部は折り畳むことができます。詳細については、「製品の設定」(4 ページ)を参照してください。
脚部は必ず完全に畳むか完全に引き出してください。脚部を引き出した状態では、または下に他のものを置かないでください。
4. **注記!** 製品は、過熱により損傷される可能性があります。
過熱を防ぐため、以下のことに注意してください。
 - 製品のファンの通気孔は、近くのものから 10 cm 以上離してください。
 - ラジエーターなどの熱を発生する機器の近くに製品を置かないでください。

3.4.2 製品のラックへの取り付け

本器は、ラック・アダプターキットを使用してラックに取り付けることができます。注文番号についてはデータ・シートを参照してください。取付説明書は、アダプターキットに添付されています。

ラックを準備する方法

1. 「**製品の設定**」 (4 ページ) の要件と指示を守ってください。
2. **注記!** 通気が不十分な場合、過熱により、製品が損傷を受けるおそれがあります。ラックに対して効率的な通気方式を設計して実装してください。

R&S MX0 4 をラックに取り付ける方法

1. R&S MX0 4 の寸法に合ったアダプターキットを使用して、本器をラックに取り付ける準備を使用します。寸法については、データシートを参照してください。
 - a) R&S MX0 4 用に設計されたラック・アダプターキットをオーダーします。オーダー番号は、データシートを参照してください。
 - b) アダプターキットを取り付けます。アダプターキットに付属の組立指示に従います。
2. 製品を棚の中へと押し込み、ラックブラケットがラックにぴったり合うようにします。
3. ラックブラケットのすべてのネジを 1.2 Nm のトルクで締め付けて、製品をラックに固定します。

製品をラックから取り外す方法

1. ラックブラケットのネジを緩めます。
2. 製品をラックから取り出します。
3. 製品を再びベンチトップに設置する場合には、アダプターキットを製品から取り外します。アダプターキットに付属の手順書に従います。

3.5 テストセットアップに関する注意事項

安全注意事項に従ってください。「**測定の実施**」 (5 ページ) を参照してください。

ケーブルの選択と電磁妨害 (EMI)

EMI (電磁妨害) が測定結果に影響を与える場合があります。

動作中の電磁放射を抑制する方法:

- 高品質のシールド付きケーブルを使用します。例えば、2重シールド型の RF/LAN ケーブルなどです。
- 未接続のケーブル端末は必ず終端します。
- 接続する外部アクセサリが EMC 規制に準拠していることを確認します。

測定アクセサリ

IEC 61010-031 に準拠したプローブと測定アクセサリのみを使用してください。

信号入力／出力レベル

信号レベルに関する情報は、データシートに記載されています。製品や接続された機器の損傷を防ぐため、信号レベルは仕様範囲内に抑えてください。

静電気放電（ESD）の防止

静電放電が最も発生しやすいのは、DUT を接続するとき、あるいはそれを取り外すときです。

- ▶ **注記！** 静電放電は、製品の電子部品および被試験デバイス（DUT）が損傷する原因となります。

静電放電による損傷を防止するため、自身を接地してください。

- a) 自身を接地するには、リストストラップとコードを使用してください。
- b) 導電性フロアマットとヒールストラップの組み合わせを使用してください。

動作時に予想外の重大な妨害（例：ESD による妨害）を検知したファームウェアは、一部のハードウェアコンポーネントをリセットし、本器が正しく機能するように新しいライメントを開始します。次に、ユーザー設定を妨害前の状態に復元します。

3.6 電源への接続

安全情報については、「[電源とアースの接続](#)」（4 ページ）を参照してください。

R&S MXO 4 は、各種の AC 電源電圧に自動的に対応して動作します。

公称範囲は、本器の電源コネクタ付近のラベルとデータシートに記載されています。

1. 製品のリアパネルの AC 電源コネクタに AC 電源ケーブルを接続します。製品に同梱されている AC 電源ケーブルのみを使用してください。
2. AC 電源ケーブルをグラウンド接点があるコンセントに接続します。
必須定格は、AC 電源コネクタの横に表示されているほか、データシートに記載されています。

3.7 電源のオン／オフ

本器の電源のオン／オフは、電源スイッチと [Power] キーを使用して行います。[Power] キーは、フロントパネルの左下にあります。電源スイッチは、本器のリアパネルにあります。

表 3-1: 電源ステートの概要

ステータス	LED	電源スイッチ
オフ	● (消灯)	[0] (オフ)
スタンバイ	● 黄色	[1] (オン)
動作モード	● 緑	[1] (オン)

製品の起動方法

製品は起動していませんが、電源に接続されています。

1. 電源のスイッチを [I] 位置に切り替えます。
フロントパネルの電源キーが点灯します。
2. フロントパネルにある [Power] キーを押します。
はじめにシステムチェックが実行され、オペレーティングシステムのブートの後、R&S MX0 4 のファームウェアが起動します。
[Power] キーが緑色に点灯し、フロントパネルの内照キーが点灯します。前回使用時に正常終了した場合は、本器は前回の設定状態を保持して起動します。

測定を開始する前に、データシートに記載のウォームアップフェーズに準拠していることを確認してください。

製品をシャットダウンする方法

製品は動作状態にあります。

- ▶ [Power] キーを押します。
現在の設定がすべて保存され、ソフトウェアはシャットダウンします。[Power] キーが黄色に変わります。スタンバイ電源は、電源スイッチ回路にのみ電力を供給します。

“メニュー” (Menu) の  “Power” アイコンは、ファームウェアアプリケーションのみをシャットダウンします。本器を完全にシャットダウンするには、[Power] キーを使用してください。

電源から切断する方法

製品はスタンバイ状態にあります。

1. **注記！** データ損失の危険。動作状態の製品を電源から切断すると、設定やデータが失われる可能性があります。先にシャットダウンしてください。
電源のスイッチを [0] 位置に切り替えます。
[Power] キーの LED はオフになっています。
2. 製品を電源から切断します。

3.8 外部機器の接続

外部デバイス用に以下のインターフェースが用意されています。

- USB コネクタ。本器のフロントパネルとリアパネルにあります。
- HDMI コネクタ。本器のリアパネルにあります。

3.8.1 USB デバイスの接続

USB フラッシュメモリを接続してスクリーンショットと測定結果を保存したり、キーボードやマウスを接続して操作やデータ入力を簡単に行うことができます。本器の動作中でも、すべての USB デバイスの接続／取り外しが可能です。

USB デバイスはプラグアンドプレイであり、適切なデバイスドライバーをオペレーティングシステムが自動的に使用します。

3.8.2 外部モニターの接続

リアパネルの HDMI コネクタを使用すると、外部モニターまたはプロジェクターを R&S MXO 4 に接続することができます。

外部モニターを接続する前に、確実にモニターと R&S MXO 4 をグランド接続してください。接続されていない場合、本器が損傷を受ける可能性があります。

R&S MXO 4 のタッチスクリーンの解像度は、1920×1080 ピクセルです。モニター画面の解像度が本機の解像度以上に設定されている場合、アプリケーションウィンドウは 1920×1080 ピクセルの表示エリアを使用します。全画面を使用する場合は、モニターの解像度を調整してください。

4 本器の詳細

本章では、すべてのファンクションキーとコネクタを含む、本器の正面図、背面図、側面図について説明します。

製品のラベルの意味は 4, 「本器の詳細」 (20 ページ) で説明されています。

4.1 装置前面

このセクションでは、R&S MXO 4 のフロントパネルの概要について説明します。

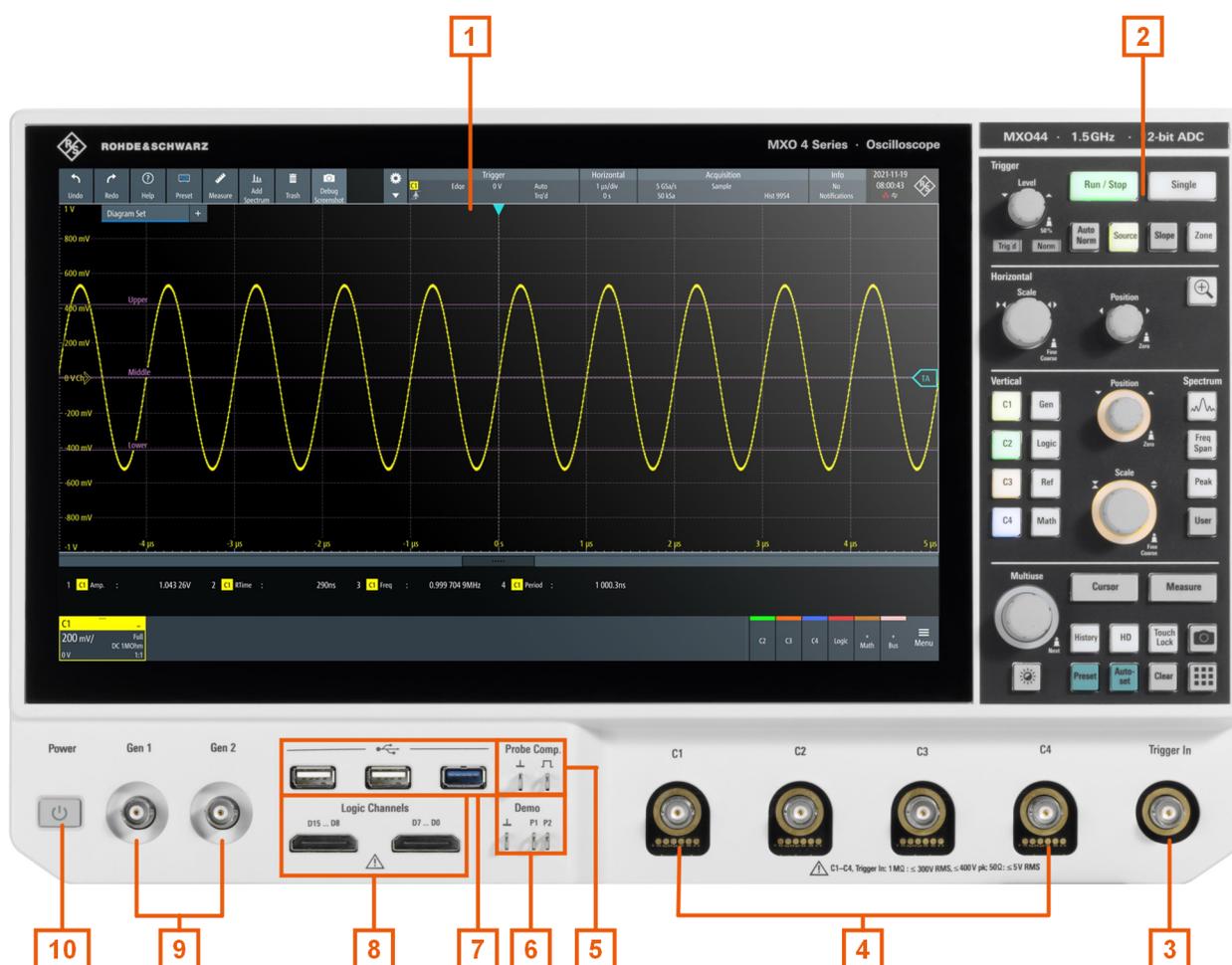


図 4-1: 4 つの入力チャンネルを搭載した R&S MXO 4 のフロントパネル

- 1 = ディスプレイ
- 2 = キーとコントロール
- 3 = 外部トリガ出力
- 4 = アナログ入力チャンネル
- 5 = プロブ補正用コネクタ
- 6 = デモ信号出力用コネクタ
- 7 = USB コネクタ

- 8 = ロジックプローブ用コネクタ (R&S MXO4-B1 ミックスド・シグナル・オプション)
 9 = オプションのファンクションジェネレーター出力用コネクタ (BNC、R&S MXO4-B6 任意波形発生器オプション)
 10 = [Power] キー

4.1.1 入力コネクタ

チャンネル入力

R&S MXO 4 は、入力信号を接続する 4 つのチャンネル入力 (4) を備えています。

チャンネルコネクタでは、入力インピーダンスを選択できます。選択可能なインピーダンスの値は、50 Ω と 1 MΩ です。

チャンネル入力の最大入力電圧は、次のとおりです。

- 400 V (V_p) および 300 V (RMS) (入力インピーダンス 1 MΩ)
- 30 V (V_p) および 5 V (RMS) (入力インピーダンス 50 Ω)

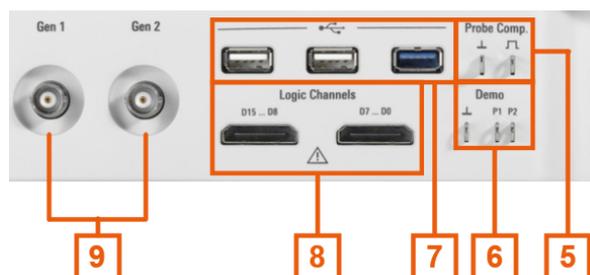
トリガ入力

外部トリガ入力 (3) は、測定を外部信号で制御する場合に使用します。トリガレベルは、-5 V から 5 V に設定可能です。

外部トリガ入力の最大入力電圧は、400 V (V_p) および 300 V (RMS) (入力インピーダンス 1 MΩ) です。

トランジェント過電圧は、400 V (V_p) を超えてはいけません。

4.1.2 フロントパネルのその他のコネクタ



Gen : ファンクションジェネレーター (9)

ファンクションジェネレーターの BNC 出力には、オプション R&S MXO4-B6 が必要です。

Logic Channels (8)

ロジックプローブ用の 2 つのコネクタ。各コネクタに 8 つのデジタルチャンネル (D0~D7 と D8~D15) を接続できます。論理チャンネルを使用するには、ミックスドシグナルのオプション R&S MXO4-B1 が必要です。

最大入力電圧は、入力インピーダンス 100 k Ω で 40 V (Vp) です。800 mV (Vpp) の最小入力電圧スイングおよび中程度のヒステリシスの信号の最大入力周波数は 400 MHz です。

USB (7)

2つの USB 2.0 タイプ A と 1つの USB 3.0 インタフェース。マウス、キーボード、USB フラッシュメモリなどを接続して、本器の設定や測定データのセーブ/リロードおよびファームウェアのアップデートを行うことができます。

Demo (6)

これらのピンは、デモンストレーション用です。

Probe Comp. (5)

オシロスコープのチャンネルに合わせて、パッシブプローブを調整するためのプローブ補正端子です。

-  プローブ補正用の方形波信号。
-  プローブ用グランドコネクタ。

4.2 側面図



図 4-2: R&S MXO 4 の側面図

1 = Grounding

測定器の側面に、プローブ用のグランドコネクタがあります。

4.3 背面図

R&S MXO 4 のリアパネルには、さらに多くのコネクタと電源スイッチがあります。

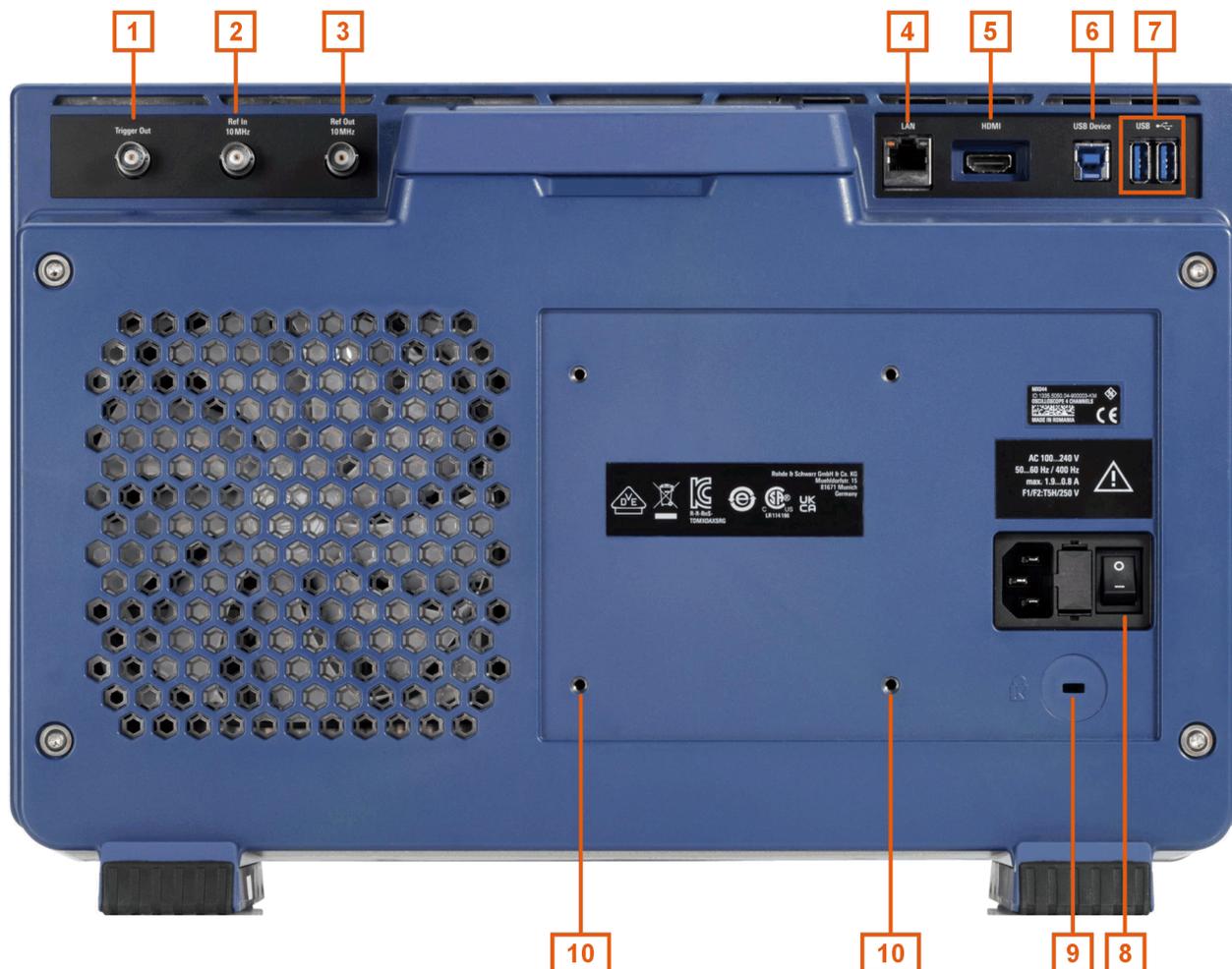


図 4-3: R&S MXO 4 のリアパネル図

- 1 = Aux Out コネクタ
- 2 = Ref. In 10MHz
- 3 = Ref. Out
- 4 = LAN コネクタ
- 5 = HDMI ディスプレイ出力
- 6 = USB B コネクタ、タイプ B
- 7 = USB コネクタ
- 8 = AC 電源コネクタと主電源スイッチ
- 9 = 盗難防止用ケンジントン・ロック・スロット
- 10 = モニターアームに測定器を取り付けるための VESA 取り付け穴

Aux Out

合否判定出力やトリガ出力として機能できる BNC 出力。

Ref. In 10MHz

10 MHz 基準周波数信号用の BNC 入力コネクタ。

Ref. Out

10 MHz 周波数基準用の BNC 出力。内部基準と外部基準の切り替えが可能です。

LAN

本器をローカル・エリア・ネットワーク (LAN) に接続する際に使用する 8 ピン RJ-45 コネクタ。最大 1 Gbit/s までサポートしています。

HDMI

外部モニターやプロジェクター用の HDMI バージョン 2.0 コネクタです。本機のスクリーンの内容がモニターに表示されます。

AC 電源コネクタと主電源スイッチ

本器は広範囲の電源をサポートしています。印加された電圧に応じて正しい範囲に自動的に調整されます。電源電圧セレクタはありません。

AC 主電源スイッチは、本器を AC 電源から完全に切り離すために使用します。

本機の電源を入れたときには、データシートに記載されている測定開始前のウォームアップ時間が必要です。

4.4 キーとコントロール

フロントパネル・キーの概要については、[図 4-1](#) を参照してください。

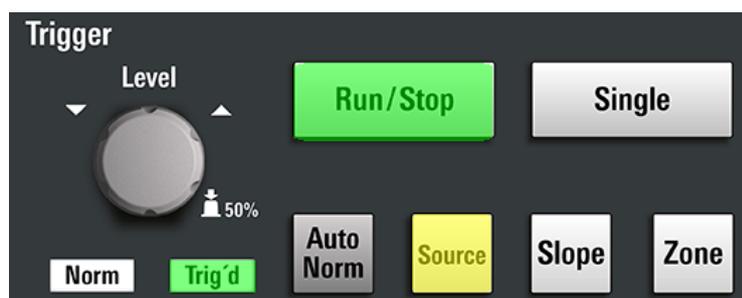
4.4.1 Power キー

[Power] キーは、フロントパネルの左下にあります。このキーで本機の起動および停止をします。

このキーのライトは機器ステータスを示します。 [3.7, 「電源のオン/オフ」](#) (17 ページ) を参照してください。

4.4.2 Trigger コントロール

Trigger 機能ブロックのキーとノブは、トリガを調整し、捕捉を開始/停止するために使用します。

**[Level]**

ロータリーノブを使用して、1つのレベルが必要なすべてのトリガタイプのトリガレベルを設定できます。2つのレベルが必要なトリガレベルの場合、ノブは低レベルを設定します。右に回すとトリガレベルが上昇します。ノブを押すと、トリガレベルは信号振幅の50%に設定されます。

[Run / Stop]

連続的な捕捉を開始/停止します。捕捉の実行中は、[Run / Stop] キーは緑色に点灯します。捕捉が停止すると、赤色に点灯します。

[Single]

指定された回数の波形捕捉を開始します。捕捉の実行中は、[Single] キーは緑色に点灯します。捕捉が停止すると、赤色に点灯します。

キーをもう一度押すと、収集の実行が停止します。捕捉回数を設定するには、“メニュー” (Menu) > “捕捉の設定” (Acquisition) を選択し、“N シングル/アベレーシング回数” (N-single/Avg count) を設定します。

[Auto Norm]

“自動”トリガモードと“ノーマル”・トリガ・モードを切り替えます。現在の設定はトリガ・ラベルに表示されます。

自動設定 トリガ条件が満たされていない場合は、一定の間隔でトリガを繰り返します。実際のトリガが発生した場合は、それを優先します。タイムインターバルはタイムベースに依存します。

Norm トリガが発生した場合にのみ波形を捕捉します。“Norm” の場合、LEDは緑色に点灯します。

[Source]

トリガソース : C1、C2、C3、C4 を切り替えます。キーは選択しているチャンネルと同じ色で点灯します。

[Slope]

トリガ・スロープ (エッジの方向) やトリガ極性をトリガ・タイプに応じて切り替えます。現在の設定はトリガ・ラベルに表示されます。

[Zone]

将来使用します。

4.4.3 Horizontal コントロール

Horizontal 機能ブロックのロータリーノブは、水平パラメータを調整するために使用します。これらの設定はすべてのチャンネル波形に対して有効です。さらに [Zoom] キーが使用できます。



[Position]

ロータリーノブにより、波形の水平軸位置を変更できます。右に回すと、波形が右に移動します。値をゼロに設定するときは、ノブを押します。現在の値は、ダイアグラムの上の“水平軸” (Horizontal) ラベルに表示されます。

水平軸位置により、ダイアグラムのゼロ点が決まります。これは基準点に対する時間距離で、タイムスケールの大きさを変更するときの中央をマークします。

[Scale]

ロータリーノブを使用して、すべての信号のタイムスケールを調整します。タイムスケールは、タイムベースとも呼ばれます。

右に回すと波形が拡大します。波形が拡大すると、スケール値 $time/div$ は減少します。ノブを押すと、スケール調整の粗調整と微調整が切り替わります。

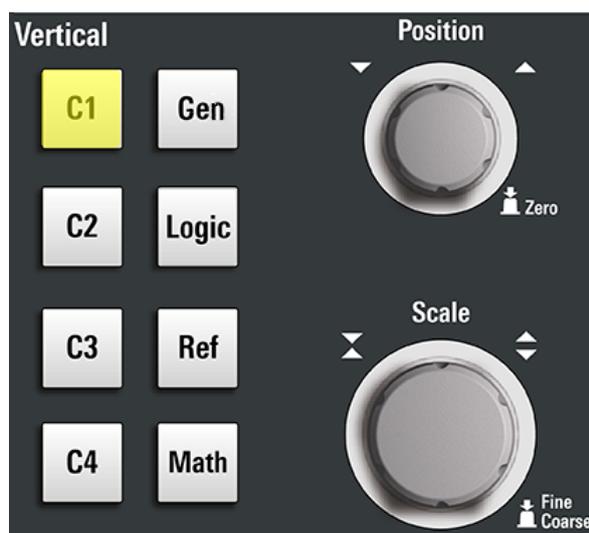
[Zoom]

ズームをオンにし、ズームセットアップをサポートします。

ズームが1つもオンになっていない場合には、最初にこれを押すと、アクティブなダイアグラムのズームダイアログが開きます。1つ以上のズームが表示されている場合、キーを押すと“ズーム” (Zoom) ダイアログが開きます。1つだけズームを定義している場合は、もう1度押すとダイアログが閉じてズームが解除されます。複数のズームを定義していてダイアログが開いている場合には、このキーによりズームを切り替えることができます。

4.4.4 Vertical コントロール

Vertical 機能ブロックのキーとノブは、信号を選択し、選択した信号の垂直軸と位置を調整するために使用します。

**[C <n>]**

チャンネルをオンにし、選択します。チャンネルがアクティブな場合、キーは該当するチャンネルの色で点灯します。

キーを押したときの動作は、チャンネルの状態により異なります。

- チャンネルがオフの場合：チャンネルをオンにし、選択します。
- チャンネルがオンで、操作対象（選択中）の場合：該当するチャンネルダイアログを開きます。
- チャンネルがオンだが、操作対象でない（選択されていない）場合：チャンネルの波形を選択します。
- チャンネルが選択され、ダイアログが開いている場合：チャンネルをオフにし、ダイアログを閉じます。

“Vertical” のロータリーノブは、選択された波形を操作対象とします。ノブの色は、選択された波形の色になります。

[Position]

“Vertical” の [Position]ノブでは、垂直オフセット、または選択した波形の位置を変更します。水平軸や選択した波形が上下に移動します。オフセットまたは位置のどちらかをノブで変更するかは、“メニュー” (Menu) > “設定” (Settings) > “Frontpanel” > “Knobs” ダイアログで選択できます。

- POSITION は、波形の垂直軸位置を示します。
- OFFSET では、選択したチャンネルの垂直軸の中央をオフセット値へ移動します。

選択されている波形が演算／リファレンス波形、シリアルバス、またはロジックチャンネルの場合、ノブは垂直軸位置を変更します。

ノブは選択している波形と同じ色で点灯します。右に回すと波形が上方向に移動します。値をゼロに設定するときは、ノブを押します。

現在のオフセット値がチャンネルアイコンに表示されます。

[Scale]

Volts/Div（ボルトパーディビジョン）の垂直軸を設定します。この垂直軸によって、選択された波形の表示振幅が定義されます。

[Scale]ノブは選択している波形と同じ色で点灯します。

ノブを右に回すと波形が拡大します。波形が拡大すると、スケール値 V/div が減少します。ノブを押すと、スケール調整の微調整と粗調整が切り替わります。アナログ波形の場合、スケール値は信号アイコンで表示されます。

波形振幅を最高分解能で表示するために、波形がダイアグラムの高さの大部分をカバーするようにしてください。

[Gen]

オプション R&S MX04-B6 が取り付けられている場合、“Waveform Generator” ダイアログを開きます。

この波形発生器は、さまざまなファンクションおよび任意波形、掃引、パラレルパターンを生成できます。詳しい仕様についてはデータ・シートを参照してください。

[Logic]

ロジックバス L1~L4 を設定し、オンにする “Logic” ダイアログを開きます。ロジックバス（またはパラレルバス）には、最大で 16 のロジック（デジタル）チャンネルがあります。ロジックバスがアクティブな場合、このキーを押すとバスが切り替わります。

1 つ以上のロジックバスがオンの場合、このキーは点灯します。

[Ref]

リファレンス波形の設定と表示をする “参照” (Reference) ダイアログボックスを開きます。キーを繰り返し押すと、リファレンス波形が切り替わります。

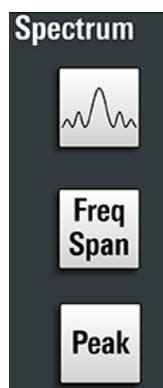
リファレンス波形が選択されている場合、“Vertical” のロータリーノブは、選択された波形に基づいて白または明るいグレー（デフォルトの色）で点灯します。

[Math]

“Math” ダイアログを開きます。このダイアログでは、他の波形に対する各種数学的演算を使用して、演算波形の計算を設定できます。キーを繰り返し押すと、選択した演算波形が切り替わります。演算波形がアクティブでない場合、このキーを押すとダイアログが閉じます。

演算波形が選択されている場合、“Vertical” のロータリーノブは、青色（デフォルトの色）になります。

4.4.5 スペクトラムキー



[Spectrum]

“スペクトラム” (Spectrum) ダイアログの表示／非表示を行います。FFT がアクティブの場合は、キーが点灯します。

[Freq Span]

スペクトラム設定を構成するためのオーバーレイメニューを開閉します。

[Peak]

オーバーレイメニューを開いてピークを特定し、スペクトラムのピークリストテーブルを作成します。“スペクトラム” (Spectrum) ダイアログが開いている場合には、キーを押すことでピークリストテーブルを開閉することができます。

4.4.6 Analysis キー

一番下の機能ブロックのコントロールには、さまざまな機能があります。

**[Multiuse]**

マルチユースノブでフォーカスする要素を変更できます。このノブは機能がアクティブなときに点灯します。

- ダイアログの数値入力フィールドにフォーカスがある場合は、ノブを回して値を増減することができます。
- カーソルセットにフォーカスがある場合は、ノブを押してカーソルラインを切り替えたり、ノブを回してその位置を調整したりできます。
- ズームにフォーカスがある場合は、ノブを押してズームの端を切り替えたり、ノブを回してその位置を調整したりできます。
- 輝度を変更するには、[Intensity]キーを押してノブを回します。

[Intensity]

画面上の波形の輝度を調整します。[Intensity]キーを押して[Multiuse]ノブを回して調整します。現在の値は、スクリーンの右上隅の入力ボックスに表示されます。

[Cursor]

カーソル測定の開始：アクティブなダイアグラムに垂直と水平のカーソルを設定すると、カーソル測定の結果が表示されます。カーソルがすでに設定されている場合は、このキーを押すと“カーソル” (Cursor) ダイアログが開き、そこで設定を調整することができます。もう1度キーを押すと、ダイアログは閉じます。

カーソルは、波形の注目するポイントに表示されるマーカーです。2つのカーソル間のデルタ値を測定することもできます。

[Measure]

“測定” (Measurement) ダイアログが開き、そこでさまざまな測定をセットアップすることができます。

[History]

ヒストリをオンにして、ヒストリプレイヤーを開きます。もう1度キーを押すと、プレイヤーは閉じます。ヒストリは過去に記録された捕捉データを示します。ヒストリがオンの間、このキーは点灯します。

[HD]

高分解能モードをアクティブにし、“HD Mode” ダイアログボックスを開きます。

[Touch Lock]

タッチスクリーンを誤って操作しないようにロックします。タッチスクリーンをロックしている場合、このキーが点灯します。キーをもう一度押すと、タッチスクリーンをアンロックします。

Camera

波形表示のスクリーンショットを保存します。

[Preset]

本器を定義済みの状態にリセットし、連続捕捉を開始します。すべての測定、マスク試験、ズームなどの固有の設定のほとんどが削除され、チャンネル1以外の全チャンネルが無効になります。プリセット設定を定義し、ファイルに保存することができます。

[Preset] キーは、出荷時設定値、またはユーザー定義のプリセット設定値のどちらかに設定できます。

[Autoset]

有効なチャンネル信号を解析し、適切な水平設定、垂直設定、およびトリガ設定を取得して、安定した波形を表示します。

[Clear]

長期の測定および統計データ、すべての波形、ヒストリを含む測定結果をすべて削除します。

Apps

“アプリ” (Apps) ダイアログを開きます。このダイアログでは、アプリケーション、シリアルプロトコル、その他の解析機能を開始できます。

[User]

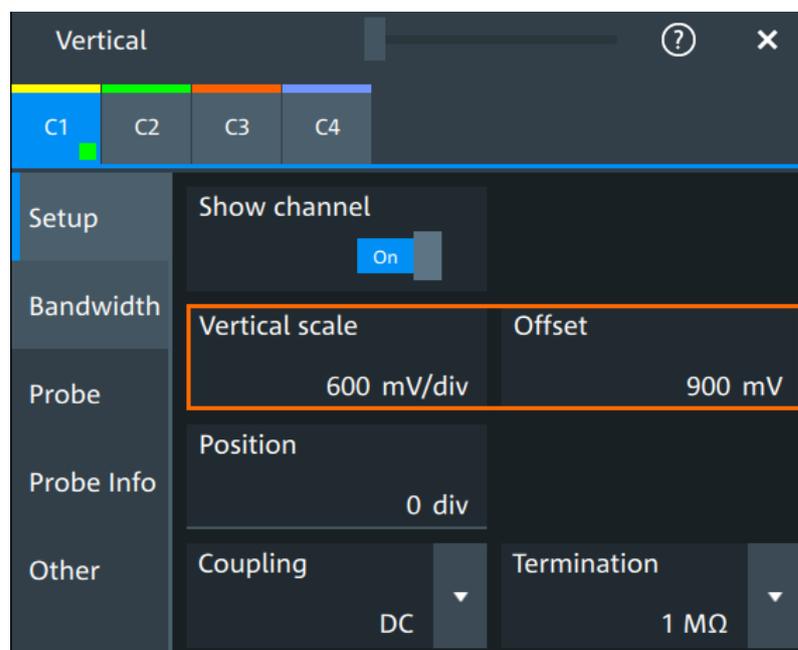


将来使用します。

4.5 機能性の確認

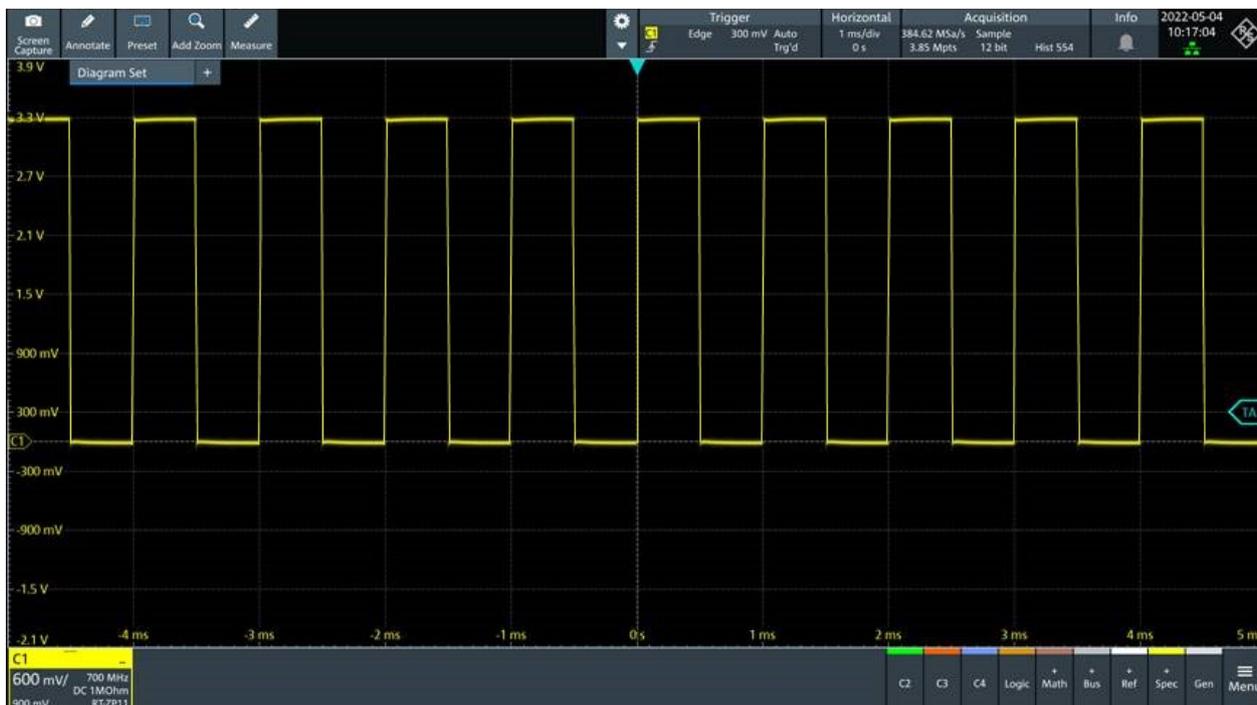
測定器が適正に動作しているかどうかを確認するために、プローブ補正信号を使用して、表示された信号を確認することができます。

1. 測定器のセルフアライメントの実行
 - a) 測定器をウォームアップします。最小ウォームアップ時間はデータシートに記載されています。
 - b) 入力コネクタからすべてのプローブを取り外します。
 - c) “メニュー” (Menu) を開いて、“設定” (Settings) > “メンテナンス” (Maintenance) > “アライメント” (Alignment) を選択します。
 - d) “アライメント開始” (Start Alignment) をタップします。アライメントが正常に終了するまで待ちます。
2. プローブのグランドコネクタをグランドピン  に接続して、チップを方形波ピン  に接続します。
3. [Preset] キーを押します。
4. プローブを入力コネクタ [C1] に接続します。
本機がプローブを認識し、信号がダイアグラムに表示されます。
5. C1 の信号アイコンをタップして、垂直軸設定を開きます。
6. “垂直軸” (Vertical) > “セットアップ” (Setup) ダイアログにて、以下を調整します。
 - “垂直軸スケール” (Vertical scale) = 600 mV/div
 - “オフセット” (Offset) = 900 mV



7. 水平軸 [Scale] ノブを回して、水平軸スケールを 1 ms/div に設定します。

8. [Source]キーを押して、トリガソースを C1 に設定します。キーの色は、選択したチャンネルを表しています。
9. [Level]ノブを回して、トリガレベルを 300 mV に設定します。
10. 画面上で矩形信号を確認します。表示されている信号の振幅は約 3.3 V、5.5 div を占めるはずです。



11. C2、C3、C4 について、ステップ 4 からステップ 10 を繰り返します。必ず、接続チャンネルの垂直軸設定を調整して、トリガソースを接続チャンネルに設定してください。

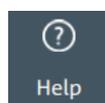
5 情報とヘルプの入手方法

本器の機能に関する情報が必要な場合は、機器のヘルプを使用できます。ヘルプは、設定やダイアログに関するコンテキスト情報を提供します。ヘルプウィンドウが開いている場合は、リンク、目次、検索を使用してさらに情報を参照したり検索したりできます。

5.1 ヘルプの表示

コンテキストヘルプの表示

1. ツールバーの “?” アイコンをオンにします。



2. 情報を表示したいパラメータをタッチします。
“ヘルプ” (Help) ウィンドウが開き、総合的な説明と対応するリモートコマンドが表示されます。ヘルプをブラウズしてさらに情報を入手することができます。

ダイアログヘルプを開く

1. ダイアログを開きます。
2. ダイアログヘッダーの右側にある “ヘルプ” (Help) アイコンをタップします。
3. サブタブまたはメニューアイテムをタップします。
ヘルプウィンドウとダイアログ・ヘルプ・ページが開き、トピックを選択できます。

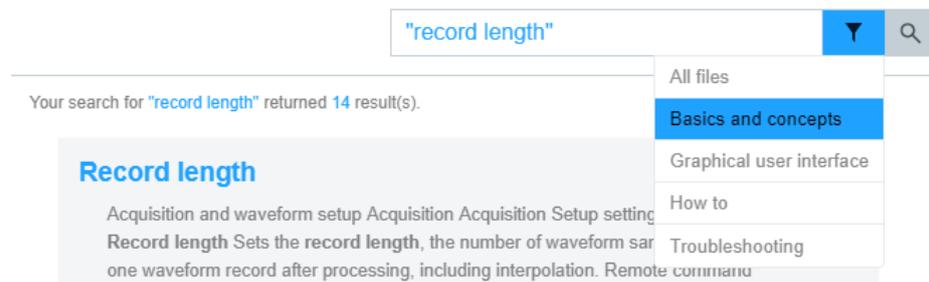
5.2 ヘルプを使用する

次の方法で、特定の情報を見つけたり内容を移動したりできます。

- 目次
- ヘルプウィンドウのタイトルのボタン：



- “ホーム” (Home)：開始ページに移動します。
 - “戻る” (Back)、 “進む” (Forward)：直前に表示したページを参照します。
- フィルターによる検索



- 検出したい単語を入力するか、フレーズを引用符で囲んで入力します。
- フィルターアイコンをタップして、情報タイプを選択します。

6 カスタマーサポートへの連絡

テクニカルサポート - 必要なときに必要な場所でサポートを提供

Rohde & Schwarz の製品に関して専門スタッフによる迅速なサポートが必要な場合は、弊社のいずれかのカスタマーサポートセンターまでお問い合わせください。優れたエンジニアのチームが電話でサポートを行い、Rohde & Schwarz の製品の操作、プログラミング、アプリケーションなどのさまざまな側面から解決策を見つけるお手伝いをします。

連絡先情報

www.rohde-schwarz.com/support のカスタマーセンターに連絡するか、次の QR コードに従ってください。



図 6-1: Rohde & Schwarz サポートページの QR コード