

R&S® Scope Rider RTH Handheld-Oszilloskop Erste Schritte



1326156103
Version 09

ROHDE & SCHWARZ
Make ideas real



Distributed by:

Sie haben Fragen oder wünschen eine Beratung? Angebotsanfrage unter **07121 / 51 50 50** oder über info@datatec.de

dataTec

In diesem Handbuch werden die folgenden Modelle des R&S®RTH mit Firmware-Version 1.80 und höher beschrieben:

- R&S®RTH1002 (1317.5000.K02)
- R&S®RTH1004 (1317.5000.K04)

Dieses Handbuch steht in verschiedenen Sprachen auf der R&S RTH Produktseite unter www.rohde-schwarz.com/manual/rth zum Download bereit.

© 2021 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühlhofstr. 15, 81671 München, Germany

Phone: +49 89 41 29 - 0

E-mail: info@rohde-schwarz.com

Internet: www.rohde-schwarz.com

Änderungen vorbehalten – Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich.

R&S® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

1326.1561.03 | Version 09 | R&S®Scope Rider RTH

In diesem Handbuch werden Produkte von Rohde & Schwarz ohne das Symbol ® gekennzeichnet. Das R&S®RTH wird beispielsweise als R&S RTH.

Inhalt

1 Sicherheitsinformationen und Regularien.....	5
1.1 Für Ihre Sicherheit.....	5
1.2 Regularien.....	8
2 Einleitung.....	11
2.1 Hauptmerkmale.....	11
2.2 Wichtige technische Daten.....	11
2.3 Eingangsisolierung.....	15
2.4 Überblick über die Dokumentation.....	16
3 Inbetriebnahme.....	18
3.1 Gerät auspacken.....	19
3.2 Batterie einsetzen und laden.....	20
3.3 Ein-/Ausschalten.....	22
3.4 Kippständer verwenden.....	23
3.5 EMV-Schutzmaßnahmen.....	23
4 Geräteübersicht.....	24
4.1 Frontansicht.....	24
4.2 Oberseite.....	26
4.3 Rechte Seite.....	28
4.4 Linke Seite.....	29
4.5 Rückseite.....	30
4.6 Display im Überblick.....	30
5 Bedienung des Geräts.....	32
5.1 Tastköpfe anschließen.....	32
5.2 Testkabel anschließen (R&S RTH1002).....	33

5.3 Funktionen aufrufen.....	34
5.3.1 Touchscreen verwenden.....	34
5.3.2 Navigationsrad verwenden.....	36
5.3.3 Tasten an der Frontplatte verwenden.....	41
5.4 Unbekanntes Signal anzeigen.....	43
5.5 Modus auswählen.....	44
5.6 Datum, Uhrzeit und Sprache einstellen.....	45
5.7 Informationen und Hilfe aufrufen.....	46
5.7.1 Hilfe anzeigen.....	47
5.7.2 Hilfefenster verwenden.....	49
6 Wartung.....	51
6.1 Reinigung.....	51
6.2 Informationen für Support sammeln.....	51
6.3 Datenspeicherung und -sicherheit.....	52
6.4 Lagerung und Verpackung.....	53
7 Kontakt Customer Support.....	54

1 Sicherheitsinformationen und Regularien

Die Produktdokumentation hilft Ihnen, das R&S RTH sicher und effizient einzusetzen. Folgen Sie den Anweisungen in diesem Handbuch und in den Sicherheitshinweisen. Halten Sie die Produktdokumentation griffbereit und geben Sie sie an andere Benutzer weiter.

Wo finde ich Sicherheitsinformationen?

Die Sicherheitshinweise sind Bestandteil der Produktdokumentation. Sie warnen vor potenziellen Gefahren und geben Hinweise, wie durch gefährliche Situationen verursachte Personen- oder Sachschäden vermieden werden können. Die Sicherheitshinweise werden wie folgt bereitgestellt:

- Das gedruckte Dokument "Sicherheitshinweise" enthält Sicherheitsinformationen in mehreren Sprachen und wird mit dem R&S RTH geliefert.
- In der gesamten Produktdokumentation sind Sicherheitshinweise enthalten, sofern sie für die Inbetriebnahme oder den Betrieb erforderlich sind.

1.1 Für Ihre Sicherheit

Lesen und beachten Sie die folgenden Sicherheitsinformationen, um Stromschläge, Personenschäden oder Brände zu vermeiden:

- Dieses Kapitel, der erste Teil der Sicherheitsbroschüre, enthält Warnungen und Sicherheitsinformationen für die Verwendung von Oszilloskopen, Tastköpfen und anderem Messzubehör.
- Der zweite Teil der Sicherheitsbroschüre enthält grundlegende Sicherheitshinweise.
- In den Produkthandbüchern finden Sie spezifische Sicherheitshinweise für Verfahrensweisen und Messzubehör.

Elektrische Sicherheit

- Höhere Spannungen als 30 V (eff), 42 V (Spitze) oder 60 V DC werden als gefährliche Berührungsspannungen betrachtet. Ergreifen Sie beim Umgang

mit gefährlichen Berührungsspannungen Schutzmaßnahmen, um einen direkten Kontakt mit dem Messaufbau auszuschließen:

- Berühren Sie nicht die freiliegenden Anschlüsse und Komponenten, wenn Strom anliegt.
- Verwenden Sie nur isolierte Spannungstastköpfe, Testkabel und Adapter.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät nur von Personal bedient wird, das mit den potenziellen Risiken bei der Messung von elektrischen Größen vertraut ist. Halten Sie die geltenden örtlichen oder nationalen Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften ein.
- Verwenden Sie nur vorgegebene Tastköpfe und Zubehörteile, die der Messkategorie (CAT) Ihrer Messaufgabe entsprechen. Wenn Sie anderes Zubehör verwenden, das nicht von Rohde & Schwarz vorgegeben ist, stellen Sie sicher, dass es für das Gerät und die Messaufgabe geeignet ist.
- Beachten Sie alle Spannungs- und Stromangaben am Gerät, an den Tastköpfen und am Zubehör. Der Wert der Komponente mit den niedrigsten Angaben bestimmt den Wert des gesamten Messaufbaus. Grenzwerte und Einstufungen sind am Produkt angegeben und in den Datenblättern aufgeführt.
Beachten Sie bei Tastköpfen, dass die Nennspannung von der Frequenz abhängig ist. Die Spannungsbegrenzungskennlinien finden Sie im Datenblatt. Überschreiten Sie nicht diese beiden Werte:
 - Maximale Messspannung von der Tastkopfspitze bis zur Referenzleitung des Tastkopfs.
 - Maximale potenzialfreie Spannung von der Referenzleitung des Tastkopfs bis zum Erdungsanschluss.
- Stellen Sie am Gerät das korrekte Teilverhältnis entsprechend des verwendeten Tastkopfs ein. Andernfalls spiegeln die Messergebnisse nicht die tatsächliche Höhe der Spannung wider, wodurch Sie die bestehenden Risiken falsch einschätzen könnten.
- Stellen Sie alle Verbindungen zum Gerät her, bevor Sie den Strom einschalten.
- Öffnen Sie nicht das Gerätegehäuse.
- Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn das Gerätegehäuse, das Display oder ein Tastkopf oder Zubehörteil beschädigt ist. Wenn Sie eine Beschädigung erkennen oder vermuten, lassen Sie das Gerät oder Zubehör von qualifiziertem Servicepersonal überprüfen.

- Betreiben Sie das Gerät nicht in nassen, feuchten oder explosiven Umgebungen. Stellen Sie sicher, dass alle Anschlüsse vollkommen trocken sind, bevor Sie sie mit den Eingängen verbinden.
- Beachten Sie die Betriebsbedingungen, die im Datenblatt und in den grundlegenden Sicherheitshinweisen beschrieben werden.

Batteriewechsel

- Trennen Sie Netzteil, Tastköpfe, Testkabel und alle anderen Kabel vom Gerät, bevor Sie den Batteriedeckel öffnen.
- Verwenden Sie nur den Lithium-Ionen-Batteriesatz, der mit dem Gerät mitgeliefert wurde. Sie können zusätzliche Batteriesätze bei Rohde & Schwarz bestellen. Die Bestellnummer finden Sie im Datenblatt.
- Betreiben Sie das Gerät nicht mit geöffnetem Batteriedeckel.
- Verwenden Sie nur das Netzteil, das mit dem Gerät geliefert wird.

Reinigung

Trennen Sie vor der Reinigung des Geräts alle Tastköpfe, Testkabel, USB- und LAN-Kabel und die Stromversorgung vom Gerät. Verwenden Sie nur die im Handbuch angegebenen Reinigungsmittel.

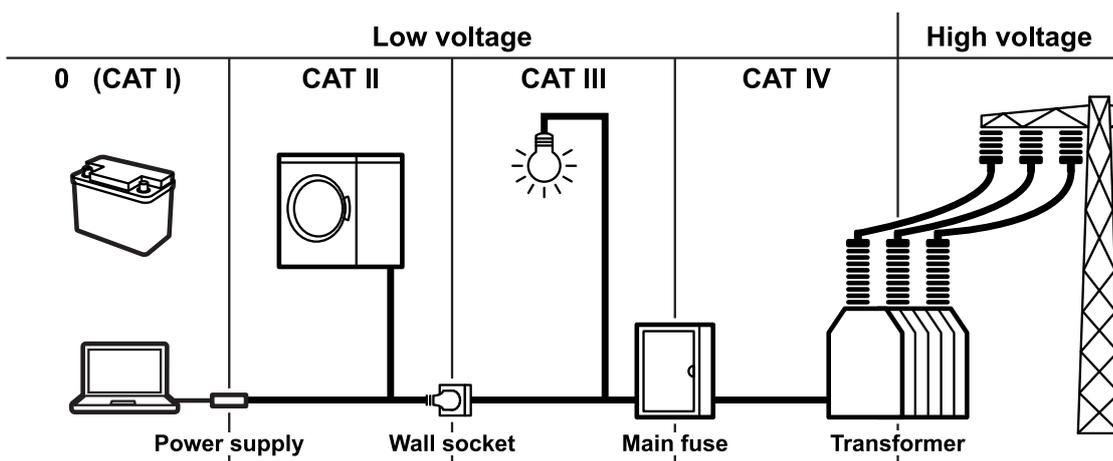
Messkategorien

IEC 61010-2-030 definiert die Messkategorien für die Einstufung von Geräten im Hinblick auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen kurze transiente Überspannungen, die zusätzlich zur Arbeitsspannung auftreten. Verwenden Sie das Messgerät und das Zubehör nur in elektrischen Umgebungen, die der Einstufung des Geräts/ Zubehörs entsprechen.

- O - Geräte ohne Messkategorieeinstufung
Für Messungen von Stromkreisen, die nicht direkt an das Netz angeschlossen sind, z. B. elektronische Geräte, batteriegespeiste Stromkreise und besonders geschützte Sekundärkreise. Diese Messkategorie ist auch als CAT I bekannt.
- CAT II:
Für Messungen von Stromkreisen, die über eine Standardsteckdose direkt an die Niederspannungsanlage angeschlossen sind, z. B. Haushaltsgeräte und tragbare Elektrowerkzeuge.
- CAT III:

Für Messungen in der Elektroinstallation eines Gebäudes, z. B. Verteilerschränke, Schutzschalter, Verteilertafeln und stationäre Geräte mit Festanschluss an der Installation.

- CAT IV:
Für Messungen an der Quelle der Niederspannungsanlage, z. B. Elektrizitätszähler und primäre Überstromschutzeinrichtungen.



1.2 Regularien

Teil 15 der FCC- und RSS-210 der IC-Bestimmungen

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Bestimmungen und dem RSS-Standard der Industry Canada-(IC-)Bestimmungen. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen:

- Das Gerät darf keine schädlichen Interferenzen verursachen und
- das Gerät muss empfangene Interferenzen akzeptieren, einschließlich Interferenzen, die einen unerwünschten Betrieb verursachen.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes:

- l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et
- l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Änderungen oder Modifikationen dieses Geräts, die nicht ausdrücklich von Rohde & Schwarz genehmigt wurden, können zur Erlöschung der FCC-Betriebs-erlaubnis des Geräts führen.

Dieses Gerät wurde getestet und entspricht den Beschränkungen für digitale Geräte der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Diese Beschränkungen sollen für einen angemessenen Schutz vor schädlichen Interferenzen sorgen, wenn das Gerät in Geschäftsumgebungen betrieben wird. Dieses Gerät erzeugt und nutzt Funkenergie und kann diese abstrahlen und es kann bei nicht vorschriftsgemäßer Installation und Nutzung schädliche Interferenzen im Funkverkehr verursachen. Der Betrieb dieses Geräts in Wohngebieten kann schädliche Interferenzen verursachen, die in diesem Fall vom Nutzer auf eigene Kosten beseitigt werden müssen.

Warnung in Verwaltungsvorschriften für Niedrigleistungsfunkwellengeräte (Republik China/Taiwan)

Artikel 12

- Ohne Genehmigung durch die NCC dürfen Firmen, Unternehmen oder Nutzer bei zugelassenen Niedrigleistungsfunkgeräten nicht die Frequenz ändern, die Sendeleistung erhöhen oder die ursprünglichen Eigenschaften und Leistungsmerkmale verändern.

Artikel 14

- Die Niedrigleistungsfunkgeräten dürfen weder die Flugzeugsicherheit beeinflussen noch die legale Kommunikation stören. Gegebenenfalls hat der Nutzer den Betrieb unverzüglich zu beenden, sodass keine Störungen mehr auftreten.
- Legale Kommunikation bedeutet hier, dass der Funkverkehr in Übereinstimmung mit dem Telekommunikationsgesetz stattfindet.
- Die Niedrigleistungsfunkgeräten müssen empfänglich für den Störeinfluss von legaler Kommunikation oder ISM-Funkwellengeräten sein.

LP0002 Warnhinweis

- 經審驗合格之射頻電信終端設備，非經許可，公司、商號使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。
- 射頻電信終端設備之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。所謂合法通信係指依電信法規定作業之無線電信。

- 輸入、製造射頻電信終端設備之公司、商號或其使用者違反本辦法規定，擅自使用或變更無線電頻率、電功率者，除依電信法規定處罰外，電信總局並得撤銷其審驗合格證明。

2 Einleitung

2.1 Hauptmerkmale

Das R&S RTH ist das perfekte Mehrzweckwerkzeug für das Labor und im Feld. Es zeichnet sich durch folgende Hauptmerkmale aus:

- Vollständige Isolierung aller Kanäle und Schnittstellen
- Sicherheitseinstufung CAT IV 600 V / CAT III 1000 V
- Bandbreite von 60 MHz bis 500 MHz mit Abtastrate von 5 GS/s
- Erfassungsgeschwindigkeit von bis zu 50.000 Messkurven pro Sekunde
- Empfindlichkeit von 2 mV/div
- Offsetbereich von bis zu 200 V
- 33 automatische Messfunktionen
- Vollständige Bedienung über Touchscreen oder Tastenfeld
- WLAN und Ethernet für webbasierte Fernbedienung und schnellen Datenzugriff (optional)

Das R&S RTH vereint folgende Funktionalitäten in einem Gerät:

- Oszilloskop der Laborleistungsklasse
- Logikanalysator mit 8 digitalen Eingängen (optional)
- Protokollanalysator mit Trigger und Decodierung (optional)
- Daten-Logger
- Digitales Multimeter (R&S RTH1002)

2.2 Wichtige technische Daten

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Eigenschaften des R&S RTH aufgeführt. Alle technischen Daten finden Sie im Datenblatt (siehe [Kapitel 2.4, "Überblick über die Dokumentation"](#), auf Seite 16).

Eingangskanäle

- R&S RTH1002: 2 Oszilloskopkanäle, 1 Multimeter
- R&S RTH1004: 4 Oszilloskopkanäle

Maximale Eingangsspannung

- An BNC-Eingängen: CAT IV 300 V
- Mit Tastkopf R&S RT-ZI10 oder R&S RT-ZI11: CAT IV 600 V, CAT III 1000 V
- Multimeter-Eingang: CAT IV 600 V; CAT III 1000 V

Nennspannungen: V RMS (50 bis 60 Hz) für AC-Sinus und V DC für DC-Anwendungen

Vertikalsystem

- Analoge Bandbreite (–3 dB) von Oszilloskopkanälen:
 - R&S RTH1002 und R&S RTH1004: ≥ 60 MHz
 - R&S RTH1002 mit Option -B221 und R&S RTH1004 mit Option -B241: ≥ 100 MHz
 - R&S RTH1002 mit Option -B222 und R&S RTH1004 mit Option -B242: ≥ 200 MHz
 - R&S RTH1002 mit Option -B223 und R&S RTH1004 mit Option -B243: ≥ 350 MHz
 - R&S RTH1002 mit Option -B224 und R&S RTH1004 mit Option -B244: ≥ 500 MHz
- Anstiegszeit (berechnet):
R&S RTH1002 und R&S RTH1004 mit Bandbreite von 60 MHz, 100 MHz, 200 MHz, 350 MHz, 500 MHz: $< 5,8$ ns, $< 3,5$ ns, $< 1,75$ ns, < 1 ns bzw. < 700 ps
- DC-Verstärkungsgenauigkeit:
Offset und Position nach Selbstabgleich auf null gesetzt
 - Eingangsempfindlichkeit > 5 mV/div: $\pm 1,5$ %
 - Eingangsempfindlichkeit > 2 mV/div bis 5 mV/div: ± 2 %
 - Eingangsempfindlichkeit 2 mV/div: $\pm 2,5$ %
- Eingangsimpedanz: $1 \text{ M}\Omega \pm 1$ % || $12 \text{ pF} \pm 2$ pF (gemessen)
- Eingangskopplung: DC, AC
- Eingangsempfindlichkeit: 2 mV/div bis 100 V/div

- Offset
Offsetbereich hängt von Eingangsempfindlichkeit ab:
 - Eingangsempfindlichkeit ≥ 40 V/div: 0
 - Eingangsempfindlichkeit ≥ 1 V/div bis ≤ 20 V/div: ± 200 V
 - Eingangsempfindlichkeit ≤ 500 mV/div: ± 4 V

Horizontalsystem

- Zeitbasisbereich: auswählbar zwischen 1 ns/div und 500 s/div
- Zeitbasisgenauigkeit: ± 10 ppm

Erfassungssystem

- Maximale Echtzeit-Abtastrate
1 / 2 / 4 Kanäle aktiv: 5 / 2,5 / 1,25 Gsample/s
- Erfassungsmodi: Sample, High Resolution, Peak Detect, Mittelwert, Hüllkurve
- Maximale Erfassungslänge
1 / 2 / 4 Kanäle aktiv: 500 / 250 / 125 ksample/Kanal

Triggersystem

- Triggermodi: Auto, Normal, Single
- Triggertypen:
 - Standard: Flanke, Glitch, Breite, TV/Video (PAL, NTSC, SECAM, PAL-M)
 - Optional: TV/Video (DTV und HDTV), Logik, Zustand, Anstiegsrate, Fenster, Runt, Data2Clk, Serielles Muster, Timeout, Intervall, Protokoll
- Triggerpegel: ± 4 div von Anzeigemitte

Analysefunktionen

- 4 aktive automatische Messkurven-Messungen
- Cursor-Messungen
- Maskentests mit bis zu 5 simultanen Masken
- Messkurven-Mathematik
- Daten-Logger
- Echter digitaler RMS-Multimeter (nur R&S RTH1002)
 - Auflösung: 4 Stellen, 10.000 Messwerte

Wichtige technische Daten

- Messungen: Spannung: DC, AC, AC+DC, Widerstand, Durchgangsprüfung, Diodenprüfung, Kapazität, Temperatur (mit Temperaturtastkopf PT 100), Frequenz, Strom (mit Stromzange oder Nebenschluss)
- Protokolltrigger und Decodierung (optional)
- Logikanalyse mit 8 zusätzlichen digitalen Eingängen (optional)

Allgemeine Daten

- Display: 7,0" LC-TFT-Farbdisplay mit einer Auflösung von 800 × 480 Pixel (WVGA)
- Gewicht mit Batterie: 2,4 kg (nom.)
- Abmessungen B x H x T:
201 mm x 293 mm x 74 mm
- Schnittstellen: USB-Host, USB-Gerät, LAN
- Internes Speichermedium: wechselbare 4 Gbyte microSD-Karte

Stromversorgung

- Netzteil
 - Eingang: 100 V bis 240 V AC, 50 Hz bis 60 Hz, 1,5 A
 - Ausgang: +15 V DC, 4,0 A
- Lithium-Ionen-Akku (Smart Battery)
Spannung 11,25 V; Kapazität 72,0 Wh

Umgebungsbedingungen

- Betriebstemperatur
 - nur Batterie: 0 °C bis +50 °C
 - Netzteil: 0 °C bis +40 °C
- Lagertemperatur: -20 °C bis +50 °C
- Klimatische Belastung: +25 °C/+55 °C bei 95 % rel. Feuchte zyklisch, gemäß IEC 60068-2-30
- Höhe
 - Betrieb:
CAT IV 600 V, CAT III 1000 V: bis zu 2000 m über Normalnull
CAT III 600 V, CAT II 1000 V: bis zu 3000 m über Normalnull
 - Nicht in Betrieb: bis zu 4600 m über Normalnull
- Verschmutzungsgrad 2

IP-Einstufung

- IP51 gemäß IEC 60529

Einhaltung von Sicherheitsstandards

- IEC / EN / DIN EN 61010-1
- IEC / EN / DIN EN 61010-2-030
- IEC / EN / DIN EN 61010-2-033 (R&S RTH1002)
- UL / CSA 61010-1
- UL / CSA 61010-2-030
- UL / CSA 61010-2-033 (R&S RTH1002)

EMV-Konformität

- HF-Abstrahlung
 - Gemäß CISPR 11 / EN 55011 Gruppe 1 Klasse A (für einen geschirmten Messaufbau)
 - Entspricht den in EN 55011, EN 61326-1 und EN 61326-2-1 Klasse A festgelegten Abstrahlungsanforderungen, womit das Gerät in Industrieumgebungen einsetzbar ist
- Störfestigkeit: gemäß IEC / EN 61326-1 Tabelle 2, Prüfanforderungen für Störfestigkeit für Industrieumgebungen

2.3 Eingangsisolierung

Das Gerät besitzt galvanisch getrennte, potenzialfreie Eingänge. Jeder Eingangskanal hat einen eigenen Signaleingang und einen eigenen Referenzeingang. Jeder Eingangskanal ist von den anderen Eingangskanälen galvanisch getrennt. Deshalb muss jeder Referenzeingang an eigene Referenzspannung angeschlossen werden. Darüber hinaus sind die Eingangskanäle von den Steueranschlüssen und vom Netzteileingang galvanisch getrennt.

Überblick über die Dokumentation

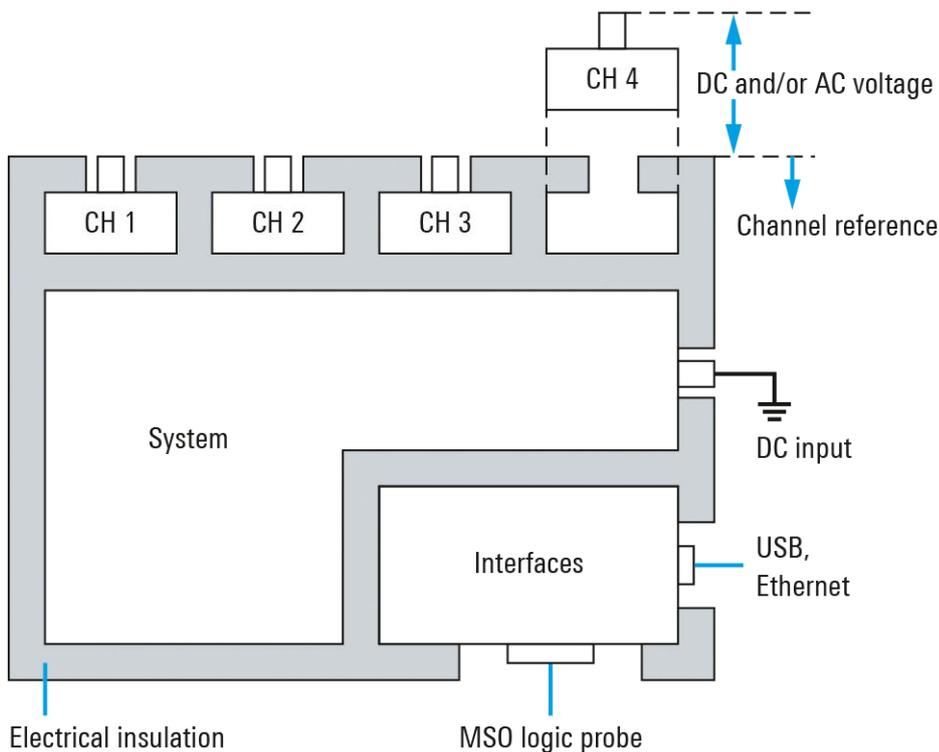


Bild 2-1: Isolierungsschema des R&S RTH

Die Eingangsisolierung hat mehrere Vorteile:

- Unabhängig potenzialfreie Signale können simultan gemessen werden.
- Das Risiko, bei der Messung mehrerer Signale einen Kurzschluss zu verursachen, ist deutlich reduziert.
- Bei der Messung von Signalen mit unterschiedlichen Massen werden die induzierten Erdströme auf einem Minimum gehalten.

2.4 Überblick über die Dokumentation

Die Benutzerdokumentation für das R&S RTH besteht aus folgenden Teilen:

- Gerätehilfe (Instrument Help)
Die Gerätehilfe ist Teil der Firmware des Geräts. Sie ermöglicht einen schnellen, kontextbezogenen Zugriff auf alle Informationen direkt auf dem Gerät.
- Grundlegende Sicherheitshinweise (Basic Safety Instructions)
Diese Broschüre enthält Sicherheitshinweise und eine Beschreibung der Betriebsbedingungen sowie weitere wichtige Informationen. Die Broschüre wird in gedruckter Form mit dem Gerät geliefert.

Überblick über die Dokumentation

- **Erste Schritte (Getting Started)**
Das Handbuch Erste Schritte enthält die Informationen, die für die Inbetriebnahme und die ersten Arbeitsschritte mit dem Gerät benötigt werden, sowie eine Beschreibung grundlegender Abläufe. Die englische Ausgabe dieses Handbuchs wird in gedruckter Form mit dem Gerät geliefert. Ausgaben in anderen Sprachen und die neueste Version des englischen Handbuchs stehen auf der Produkt-Website zur Verfügung.
- **Bedienhandbuch (User Manual)**
Im Bedienhandbuch werden alle Betriebsarten und Funktionen des Geräts ausführlich beschrieben. Es enthält außerdem eine Einführung in die Fernsteuerung sowie eine vollständige Beschreibung der Fernsteuerbefehle mit Programmierbeispielen. Die neueste Version des Handbuchs ist in Englisch auf der Produkt-Website des R&S RTH unter www.rohde-schwarz.com/manual/rth verfügbar.
- **Datenblatt (Data Sheet)**
Das Datenblatt enthält alle technischen Daten des Geräts. Außerdem werden die Optionen und ihre Bestellnummern sowie das optionale Zubehör aufgeführt. Das Datenblatt ist auf der Produkt-Website des R&S RTH unter www.rohde-schwarz.com/brochure-datasheet/rth verfügbar.
- **Kalibrierschein (Calibration Certificate)**
Das Dokument ist unter <https://gloris.rohde-schwarz.com/calcert> verfügbar.
- **Open-Source-Lizenztext (Open Source Acknowledgment)**
Das Dokument Open Source Acknowledgment enthält den wortgetreuen Lizenztext von Open-Source-Software, die in der Firmware des Geräts verwendet wird. Es ist auf der R&S RTH-Website unter www.rohde-schwarz.com/firmware/rth verfügbar und kann direkt auf dem Gerät gelesen werden.
- **Instrument Security Procedures (Handbuch)**
Das Handbuch enthält Informationen zu Sicherheitsfragen beim Einsatz des R&S RTH in gesicherten Bereichen.
- **Application Cards und Application Notes**
In diesen Dokumenten geht es um spezielle Anwendungen oder Hintergrundinformationen zu bestimmten Themen. Siehe www.rohde-schwarz.com/application/rth.

3 Inbetriebnahme

In diesem Abschnitt werden die grundlegenden Schritte zur Inbetriebnahme des R&S RTH beschrieben.

WARNUNG

Stromschlaggefahr durch Hochspannungen

Betreiben Sie das Gerät immer ordnungsgemäß, um elektrischen Schlag, Brand, Verletzungen von Personen oder sonstige Schäden zu verhindern.

- Öffnen Sie nicht das Gerätegehäuse.
- Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn das Gerätegehäuse, das Display oder ein Tastkopf oder Zubehörteil beschädigt ist. Wenn Sie eine Beschädigung erkennen oder vermuten, lassen Sie das Gerät oder Zubehör von qualifiziertem Servicepersonal überprüfen.
- Verwenden Sie nur vorgegebene Tastköpfe und Zubehörteile, die der Messkategorie Ihrer Messaufgabe entsprechen.
Wenn Sie anderes Zubehör verwenden, das nicht von Rohde & Schwarz vorgegeben ist, müssen Sie sicherstellen, dass es für das Gerät und die Messaufgabe geeignet ist.
- Betreiben Sie das Gerät nicht in nassen, feuchten oder explosiven Umgebungen.
Stellen Sie sicher, dass alle Anschlüsse vollkommen trocken sind, bevor Sie sie mit den Eingängen verbinden.
- Höhere Spannungen als 30 V (eff), 42 V (Spitze) oder 60 V DC werden als gefährliche Berührungsspannungen betrachtet. Stellen Sie sicher, dass das R&S RTH nur von im Umgang mit Elektrizität erfahrenen Personen für Messungen gefährlicher Berührungsspannungen verwendet wird. Um unter diesen Arbeitsbedingungen Risiken zu erkennen und Gefahren zu vermeiden, die durch Elektrizität entstehen können, ist eine spezielle Ausbildung und Erfahrung erforderlich.
- Halten Sie die im Datenblatt angegebenen Betriebsbedingungen ein.
- Lesen und beachten Sie die Broschüre „Grundlegende Sicherheitshinweise“, die in gedruckter Form mit dem Gerät geliefert wird. Lesen und beachten Sie darüber hinaus die Sicherheitshinweise in den folgenden Abschnitten.

3.1 Gerät auspacken

Wenn das Paket bei Ihnen eintrifft, packen Sie es aus und überprüfen Sie das Paket und dessen Inhalt auf Beschädigungen.

1. Überprüfen Sie das Paket auf Beschädigungen.
Falls das Verpackungsmaterial Beschädigungen aufweist, informieren Sie den Spediteur und das für Sie zuständige Rohde & Schwarz Service-Center.
Bewahren Sie das Paket und das Polstermaterial zur Prüfung auf. Bewahren Sie ein beschädigtes Paket und das Polstermaterial auf, bis der Inhalt auf Vollständigkeit überprüft und das Gerät getestet wurden.
2. Packen Sie das Handheld-Oszilloskop und das Zubehör aus und überprüfen Sie den Inhalt auf Vollständigkeit (siehe "[Paketinhalt](#)" auf Seite 19).
Falls etwas fehlt, wenden Sie sich an Ihr Rohde & Schwarz Service-Center.
3. Überprüfen Sie das Handheld-Oszilloskop und das Zubehör.
Wenn eine Beschädigung oder ein Defekt vorliegt oder das R&S RTH nicht ordnungsgemäß funktioniert, informieren Sie Ihr Rohde & Schwarz Service-Center.



Verpackungsmaterial

Bewahren Sie die Originalverpackung auf. Sollte irgendwann ein Transport oder Versand des Geräts erforderlich werden, können Sie das Material verwenden, um die Bedienelemente und Anschlüsse zu schützen.

Paketinhalt

Das Lieferpaket enthält folgende Teile:

- R&S RTH Handheld-Oszilloskop gekennzeichnet.
- 4 GByte microSD-Karte, eingesetzt in das Batteriefach
- Netzteil mit Kabel und Adapterset für verschiedene Steckdosentypen
- Batterie-Pack
- Tastkopf R&S RT-ZI10 (2x für R&S RTH1002; 4x für R&S RTH1004)
- DMM-Testkabel (nur für R&S RTH1002)
- Handschlaufe, befestigt am Handheld-Oszilloskop
- Handbuch "Erste Schritte" und Broschüre "Grundlegende Sicherheitshinweise" (Basic Safety Instructions)

Optionales Zubehör und die zugehörigen Bestellnummern sind im Datenblatt aufgeführt.

3.2 Batterie einsetzen und laden

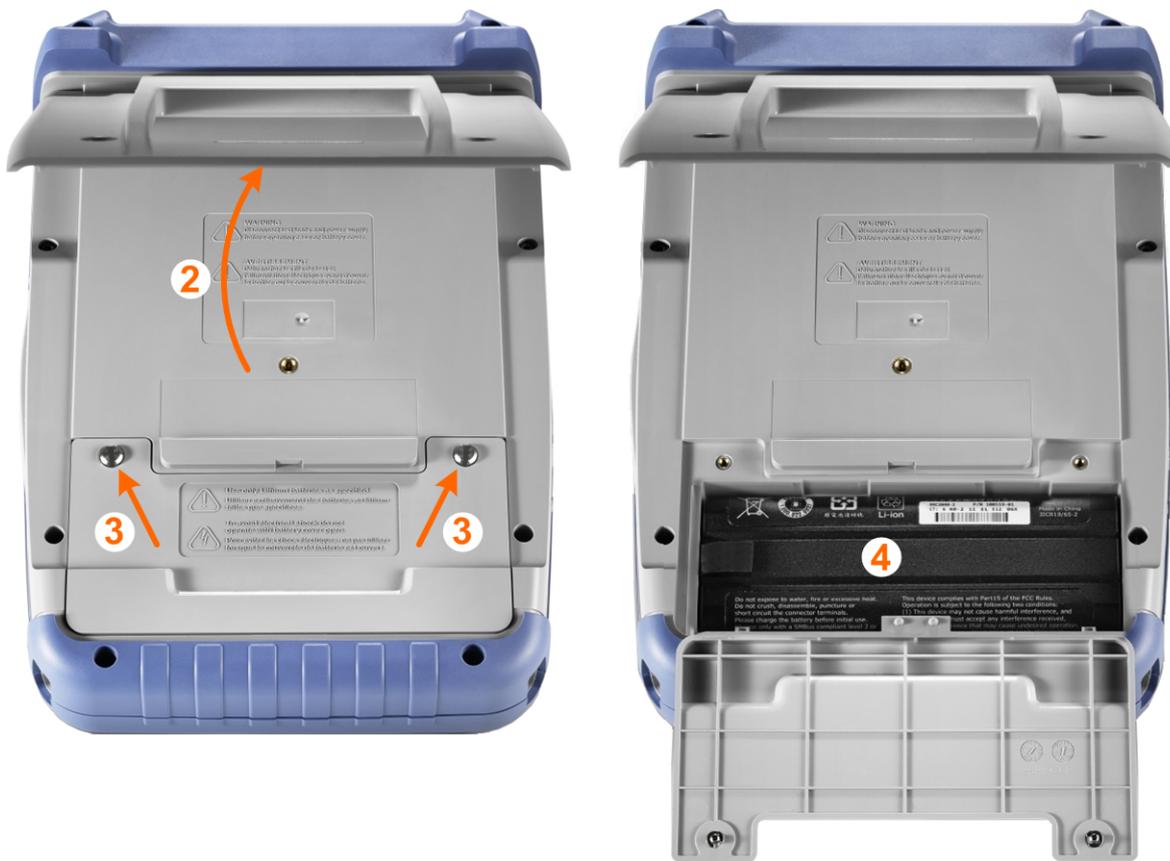
Vor der ersten Nutzung des Handheld-Oszilloskop gekennzeichnet. müssen Sie das Batterie-Pack einsetzen und laden.

⚠️ WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags beim Austauschen der Batterie

- Trennen Sie Netzteil, Tastköpfe, Testkabel und alle anderen Kabel vom Gerät, bevor Sie den Batteriedeckel öffnen.
 - Verwenden Sie nur das Lithium-Ionen-Batterie-Pack, das mit dem Gerät geliefert wird. Sie können weitere Batterie-Packs bei Rohde & Schwarz bestellen (Bestellnummer siehe Datenblatt).
 - Betreiben Sie das Gerät nicht mit geöffnetem Batteriedeckel.
 - Verwenden Sie nur das Netzteil, das mit dem Gerät geliefert wird.
-

Batterie einsetzen und laden



1. Schalten Sie das Gerät aus. Trennen Sie Netzteil, Tastköpfe, Testkabel und alle anderen Kabel vom Gerät.
2. Klappen Sie den Kippständer an der Rückseite des Geräts aus.
3. Schrauben Sie den Batteriedeckel ab.
4. Setzen Sie das Batterie-Pack ein.
5. Schrauben Sie den Batteriedeckel wieder auf.
6. Verbinden Sie das Netzteil mit dem Anschluss an der linken Seite des Oszilloskops und laden Sie die Batterie vollständig auf. Der Ladevorgang kann mehrere Stunden dauern.



Ist das Gerät eingeschaltet, wird der Zustand der Batterie auf dem Display angezeigt.

i Ersetzen Sie gebrauchte Batterien in regelmäßigen Abständen durch neue Batterien (nach 24 Monaten).

Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften im Abschnitt "Batterien und Akkumulatoren/Zellen" in der Broschüre "Grundlegende Sicherheitshinweise", die mit dem Gerät geliefert wird.

3.3 Ein-/Ausschalten

- ▶ Drücken Sie die Taste  [Power], um das Gerät ein- oder auszuschalten. Die Taste blinkt und schaltet nach einigen Sekunden auf grün.

Tabelle 3-1: Farben der Power-Taste

Grün	Gerät ist eingeschaltet
Blau	Batterie wird geladen, Gerät ist ausgeschaltet
Orange (Gelb)	Batterie ist voll, Netzteil ist angeschlossen, Gerät ist ausgeschaltet

Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, entlädt sich die Batterie. Wenn Sie das Netzteil anschließen und das Gerät bei entladender Batterie einschalten, dauert es einige Minuten, bis das Gerät starten kann.

3.4 Kippständer verwenden

Das R&S RTH besitzt einen Kippständer, damit es als Standgerät auf einem Tisch gut bedient werden kann.

- ▶ Klappen Sie den Kippständer wie unten gezeigt aus.



3.5 EMV-Schutzmaßnahmen

Elektromagnetische Störung kann zur Verfälschung von Messergebnissen führen.

Um die elektromagnetische Störstrahlung während des Betriebs gering zu halten, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Verwenden Sie nur geeignete, geschirmte Kabel hoher Qualität, zum Beispiel doppelgeschirmte HF- und LAN-Kabel.
- Schließen Sie alle offenen Kabelenden ab.

Die EMV-Klasse ist im Datenblatt aufgeführt.

4 Geräteübersicht

4.1 Frontansicht



Bild 4-1: Frontplatte des R&S RTH 1002

- 1 = Touch-Display
- 2 = Messkurven-Einrichtung mit [AUTOSET], auf Standardwert zurücksetzen mit [PRESET]
- 3 = Analysefunktionen
- 4 = Modus-Auswahl
- 5 = Speichern/Abrufen
- 6 = Geräteeinstellungen
- 7 = Ein-/Ausschalten
- 8 = Navigationselemente
- 9 = Horizontale Einstellungen

- 10 = Erfassung starten/stoppen und Triggereinstellungen
- 11 = Erfassungseinstellungen
- 12 = Screenshot und Dokumentationsausgabe
- 13 = Kanäle und vertikale Einstellungen
- 14 = Multimeter-Messungen

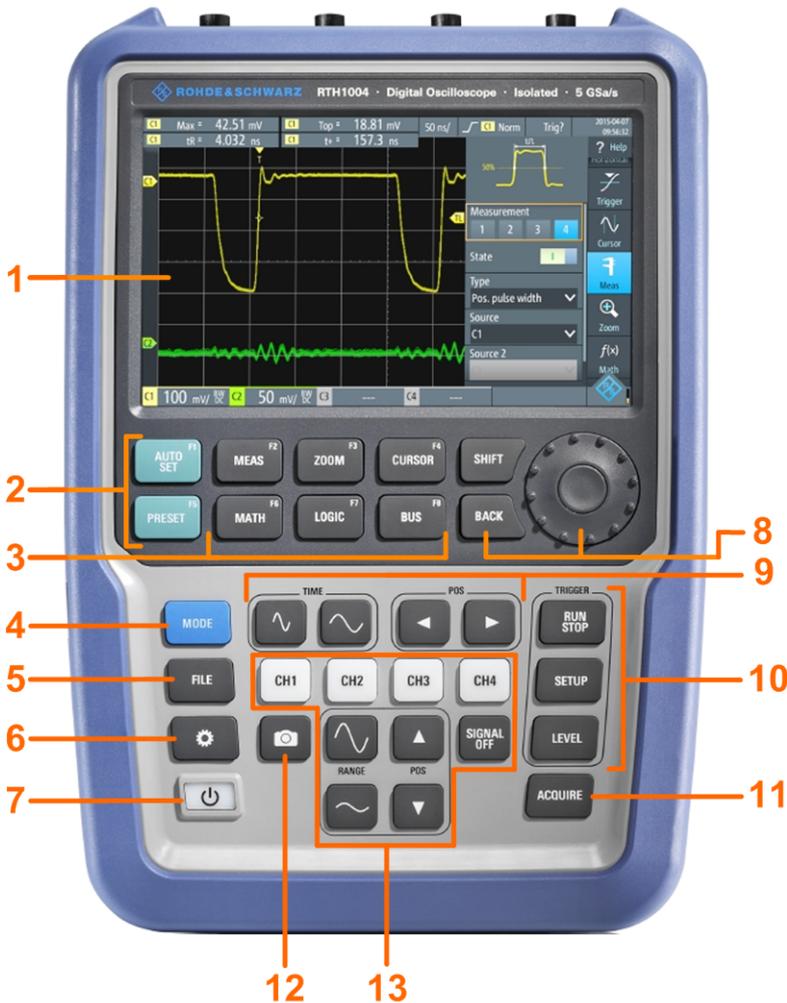


Bild 4-2: Frontplatte des R&S RTH 1004

- 1 = Touch-Display
- 2 = Messkurven-Einrichtung mit [AUTOSSET], auf Standardwert zurücksetzen mit [PRESET]
- 3 = Analysefunktionen
- 4 = Modus-Auswahl
- 5 = Speichern/Abrufen
- 6 = Geräteeinstellungen
- 7 = Ein-/Ausschalten
- 8 = Navigationselemente
- 9 = Horizontale Einstellungen
- 10 = Erfassung starten/stoppen und Triggereinstellungen

- 11 = Erfassungseinstellungen
- 12 = Screenshot und Dokumentationsausgabe
- 13 = Kanäle und vertikale Einstellungen

Eine Beschreibung der Tasten finden Sie in [Kapitel 5.3.3, "Tasten an der Frontplatte verwenden"](#), auf Seite 41.

4.2 Oberseite

Das R&S RTH 1002 besitzt zwei BNC-Eingänge (CH1 und CH2) und zwei 4 mm-Bananensteckbuchsen für Multimeter-Messungen. Die Kanäleingänge verfügen über eine doppelte Kanal-zu-Kanal-Isolierung, die unabhängige potenzialfreie Messungen an jedem Eingang ermöglicht. Der DMM-Eingang ist vollständig isoliert von Eingängen, Schnittstellen und der Erdung des Oszilloskops.



Bild 4-3: Oberseite des R&S RTH1002

Der R&S RTH1004 hat vier BNC-Eingangsanschlüsse CH1, CH2, CH3, CH4. Die Kanäleingänge verfügen über eine doppelte Kanal-zu-Kanal-Isolierung, die unabhängige erdfreie Messungen an jedem Eingang ermöglicht.



Bild 4-4: Oberseite des R&S RTH1004

⚠️ WARNUNG**Stromschlaggefahr durch Hochspannungen**

Beachten Sie Folgendes, um Stromschläge und Personenschäden zu vermeiden und eine Beschädigung des Geräts oder anderer Produkte, die daran angeschlossen sind, zu verhindern:

- Legen Sie keine Eingangsspannungen an, die den Nennwert des Geräts und des Zubehörs überschreiten.
- Verwenden Sie nur Tastköpfe, Testkabel und Adapter, die der Messkategorie (CAT) Ihrer Messaufgabe entsprechen.
- Testkabel und Messzubehör für Multimeter-Messungen an einem aktiven Hauptstromkreis müssen in Kategorie CAT III oder CAT IV gemäß IEC 61010-031 eingestuft sein. Die Spannung des gemessenen Stromkreises darf den Nennspannungswert nicht überschreiten.

Maximale Eingangsspannung:

- An BNC-Eingängen: CAT IV 300 V
- Mit Tastkopf R&S RT-ZI10 oder R&S RT-ZI11: CAT IV 600 V, CAT III 1000 V
- Multimeter-Eingang: CAT IV 600 V; CAT III 1000 V

Nennspannungen: V RMS (50 bis 60 Hz) für AC-Sinus und V DC für DC-Anwendungen

⚠️ WARNUNG**Gefahr eines Stromschlags oder Brandgefahr**

Höhere Spannungen als 30 V (eff), 42 V (Spitze) oder 60 V DC werden als gefährliche Berührungsspannungen betrachtet. Verwenden Sie bei Arbeiten mit gefährlichen Berührungsspannungen geeignete Schutzvorrichtungen, um Stromschläge und Verletzungen zu vermeiden:

- Verwenden Sie nur isolierte Spannungstastköpfe, Testkabel und Adapter.
- Vermeiden Sie Berührungen mit höheren Spannungen als 30 V (eff), 42 V (Spitze) oder 60 V DC.

4.3 Rechte Seite



- 1 = LAN
- 2 = USB Typ B für Fernsteuerung
- 3 = Tastkopfkompensation
- 4 = USB Typ A für Flash-Laufwerk
- 5 = Anschluss für logischen Tastkopf

⚠ VORSICHT

Gefahr von Verletzungen oder Schäden am Gerät

Schließen Sie immer die Abdeckungen der Kommunikationsanschlüsse und des DC-Eingangs, wenn sie nicht belegt sind.

LAN-Anschluss

RJ-45-Anschluss für die Anbindung des Geräts an ein LAN (Local Area Network). Unterstützt bis zu 100 Mbit/s.

Anschluss USB Typ A

Anschluss USB Typ A für einen USB-Stick zum Speichern und Abrufen von Geräteeinstellungen und Messdaten. Diese USB-Schnittstelle ist isoliert und hat nur eine begrenzte Funktionalität. Sie kann nur für die Übertragung von Oszilloskop-Dateien und Firmware-Updates verwendet werden. Die Installation einer anderen Software ist nicht möglich.

Anschluss USB Typ B (Mini-USB)

Mini-USB-Anschluss für einen Computer zur Fernsteuerung des Geräts. Der Anschluss ist nur aktiv, wenn in den Schnittstelleneinstellungen USB ausgewählt ist.

Tastkopfkompensation

Tastkopfkompensations-Klemme für das Abstimmen von passiven Tastköpfen auf den Oszilloskopkanal.

Anschluss für logischen Tastkopf

Eingang für den logischen Tastkopf R&S RT-ZL04. Für Logikanalysen ist die Mixed-Signal-Option R&S RTH-B1 erforderlich, die den logischen Tastkopf R&S RT-ZL04 einschließt.

⚠️ WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags – keine CAT-Einstufung für MSO-Messungen

Der logische Tastkopf R&S RT-ZL04 ist in keine Messkategorie eingestuft. Stellen Sie sicher, dass die Erdungsklemmen des R&S RT-ZL04 mit der Schutz Erde am Messobjekt verbunden sind, um Stromschläge und Personenschäden zu vermeiden und Materialschäden zu verhindern.

4.4 Linke Seite



1 = DC-Eingang

2 = Steckplatz für Kensington-Schloss

DC-Eingang

Anschluss für das Netzteil zum Laden der Batterie.

Steckplatz für Kensington-Schloss

Das Kensington-Schloss dient zum Sichern des Geräts gegen Diebstahl.

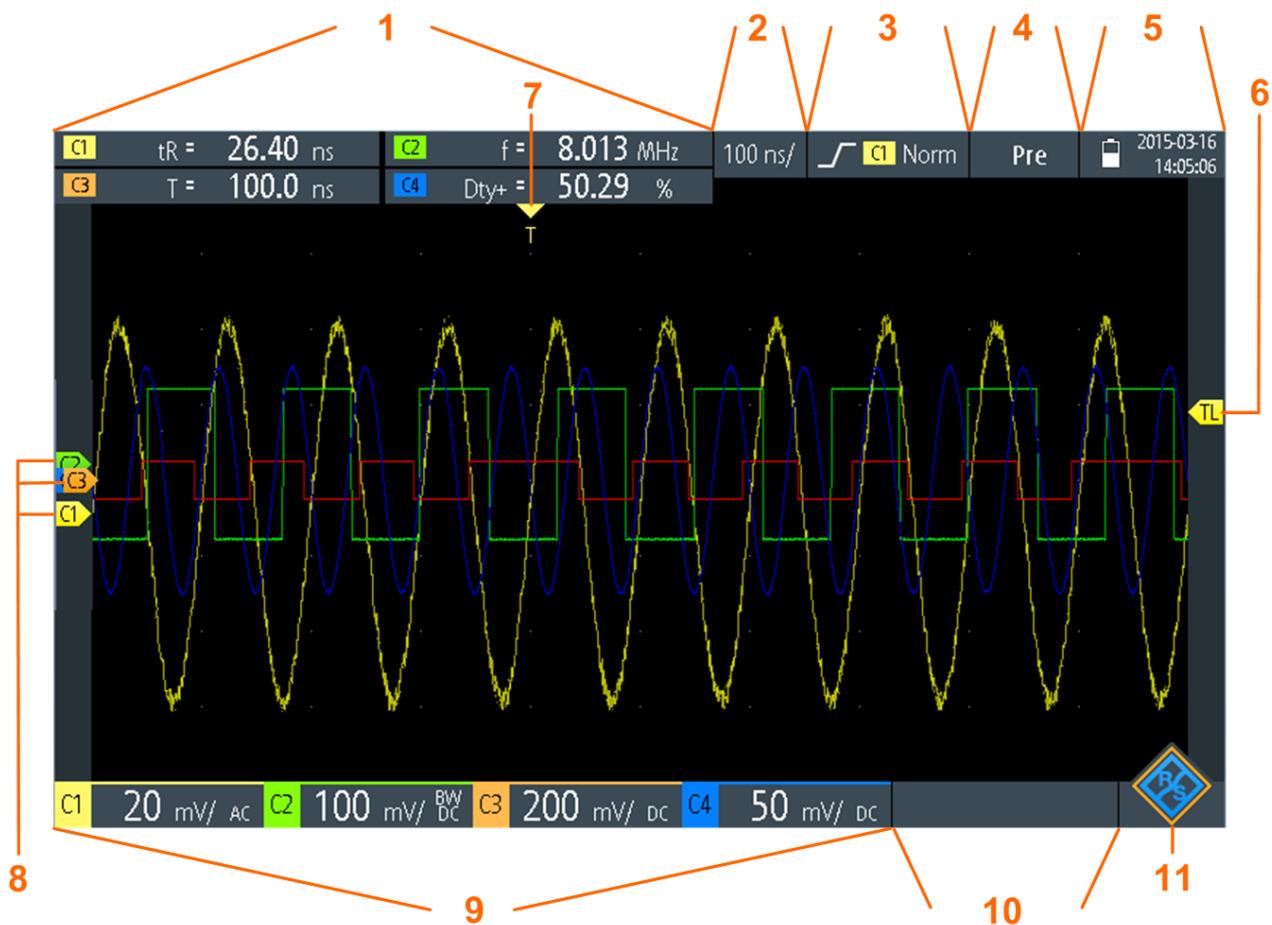
4.5 Rückseite



- 1 = Kippständer zum Ausklappen
- 2 = Gewindeloch M5
- 3 = Batteriefach

4.6 Display im Überblick

In den wichtigsten Betriebsarten (Oszilloskop, Maske und XY) zeigt das Display die folgenden Informationen an.



- 1 = Messergebnisse abhängig von der Betriebsart und der ausgewählten Messung
- 2 = Zeitskala (horizontale Skalierung in s/div)
- 3 = Triggertyp, Triggerquelle und Triggermodus
- 4 = Erfassungsstatus
- 5 = Batteriestatus und AC-Verbindung zum Aufladen der Batterie, Datum und Uhrzeit
- 6 = Triggerpegelmarker, hat die Farbe der Triggerquelle
- 7 = Triggerpositionsmarker, hat die Farbe der Triggerquelle
- 8 = Kanalmarker zeigen die Erdpotenziale an. Der Fokus liegt auf C3.
- 9 = Vertikale Einstellungen für jeden aktiven Kanal: vertikale Skalierung (vertikale Empfindlichkeit in V/div), Bandbreitengrenze (kein Indikator = volle Bandbreite, BB = begrenzte Frequenz), Kopplung (AC oder DC)
- 10 = Logikkanäle (MSO)R&S RTH-B1
- 11 = Menütaste

Sie können die vertikale Position jeder Messkurve, den Triggerpegel und die Triggerposition anpassen, indem Sie den entsprechenden Marker auf dem Display verschieben. Alternativ können Sie auf den Marker tippen, um den Fokus darauf zu setzen, und mit dem Drehrad die Position anpassen.

5 Bedienung des Geräts

5.1 Tastköpfe anschließen

WARNUNG

Stromschlaggefahr durch Hochspannungen

Stellen Sie sicher, dass das Teilverhältnis auf dem Gerät auf den verwendeten Tastkopf eingestellt wird. Andernfalls geben die Messergebnisse nicht den tatsächlichen Spannungspegel wieder und Sie schätzen das tatsächliche Risiko möglicherweise falsch ein.

1. Schließen Sie den Tastkopf / die Tastköpfe zuerst an einen Kanaleingang / die Kanäleingänge an der Oberseite des Geräts an.
2. Um die genaueste Messkurvenanzeige und beste Messergebnisse zu erhalten, entfernen Sie alle überflüssigen Anschlüsse: Netzteil, USB-Laufwerke, DMM-Messleitungen und nicht verwendete Kanäle.
3. Drücken Sie die Taste [CH] des verwendeten Eingangs und halten Sie sie gedrückt.
4. Wählen Sie „Tastkopfeinstellung“ (Probe Setting).
5. Wählen Sie den Teilerfaktor des Tastkopfs aus:
 - Um einen gemeinsamen Teilerfaktor einzustellen, wählen Sie ihn in der Liste aus.
 - Zum Einstellen eines benutzerdefinierten Teilerfaktors:
 - Wählen Sie „Benutzer“ (User).
 - Stellen Sie den „Teilerfaktor“ (Probe Factor) ein.

Der Teilerfaktor des Tastkopfs wird am Tastkopf angezeigt.

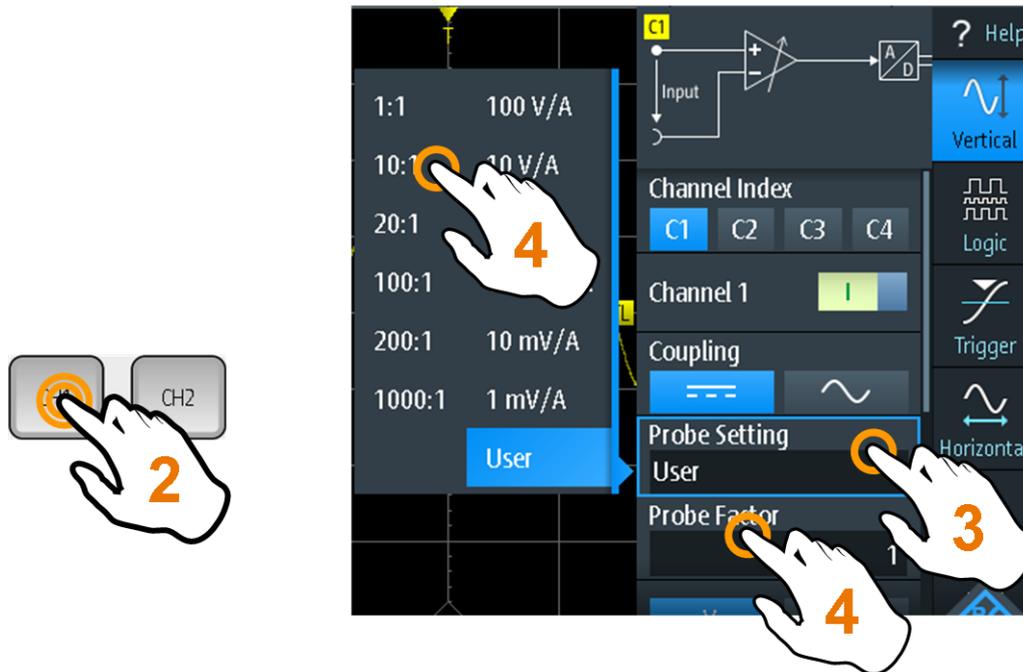
Keine Dämpfung bei AC-Kopplung:

Wenn die AC-Kopplung eingestellt ist, hat die Dämpfung passiver Sonden keine Auswirkung, und die Spannung wird mit dem Faktor 1:1 an das Gerät angelegt. Beachten Sie die Spannungsgrenzen, sonst können Sie das Gerät beschädigen.

Testkabel anschließen (R&S RTH1002)

Strommessungen:

Bei Strommessungen mit einem Nebenschlusswiderstand als Strommesskopf müssen Sie den V/A-Wert des Widerstands mit der Dämpfung des Tastkopfs multiplizieren. Werden beispielsweise ein 1 Ω -Widerstand und ein 10:1-Tastkopf verwendet, ist der V/A-Wert des Widerstands 1 V/A, der Teilerfaktor des Tastkopfs ist 0,1 und es ergibt sich eine Stromtastkopfdämpfung von 100 mV/A.



6. Schalten Sie den Messkreis aus.
7. Verbinden Sie den Tastkopf mit dem Messobjekt.
8. Schalten Sie den Messkreis ein.

5.2 Testkabel anschließen (R&S RTH1002)

Das R&S RTH1002 verfügt über ein integriertes digitales Multimeter (DMM) und Testkabel für Multimeter-Messungen.



Bild 5-1: Multimeter-Eingänge für den Anschluss von Testkabeln

1. Schließen Sie die Kabel zuerst an die DMM-Eingänge an der Oberseite des Geräts und dann an das Messobjekt an.
2. Drücken Sie zum Starten von Multimeter-Messungen die Taste [DMM].

5.3 Funktionen aufrufen

Alle Funktionen sind über die Menüs und Dialoge auf dem Touchscreen verfügbar. Sie können direkt auf dem Display auf die Funktionen tippen oder mit dem Drehrad zu einer Funktion navigieren und sie auswählen. Die wichtigsten Funktionen sind zudem den Tasten an der Frontplatte zugeordnet, damit Messaufgaben schnell eingerichtet und ausgeführt werden können.

5.3.1 Touchscreen verwenden

Die Verwendung des Touchscreens des R&S RTH ist so einfach wie bei einem Handy. Tippen Sie zum Öffnen des Menüs auf die „Menütaste“ - das ist das R&S-Logo in der rechten unteren Ecke des Displays.

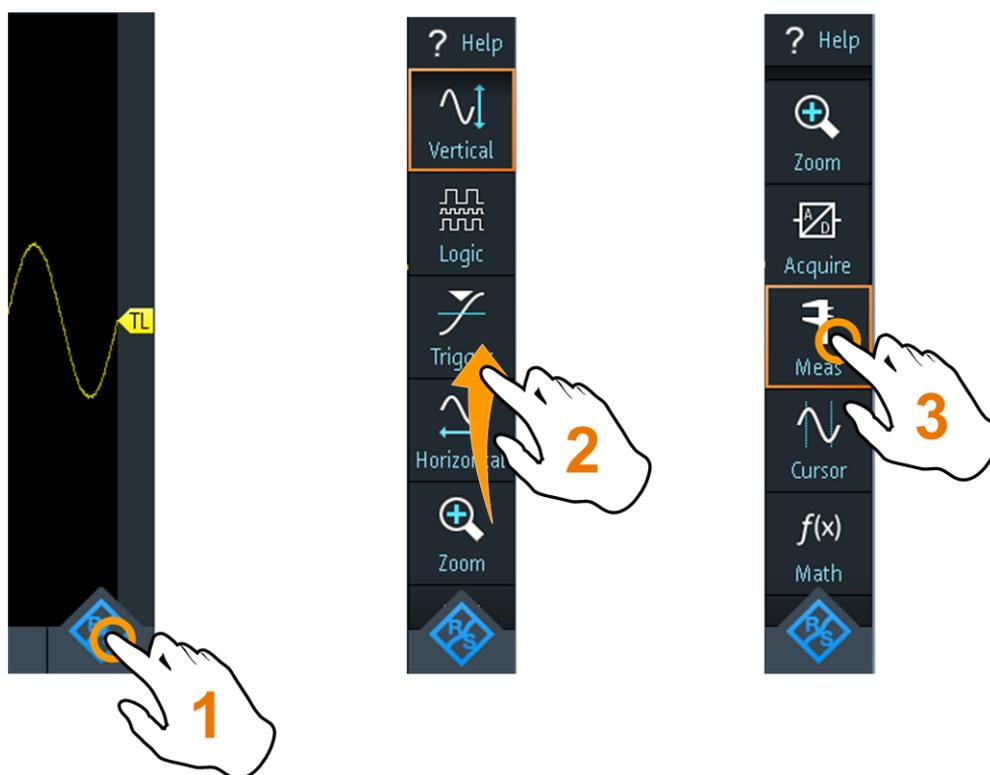


Bild 5-2: Menü öffnen und einen Menüpunkt auswählen

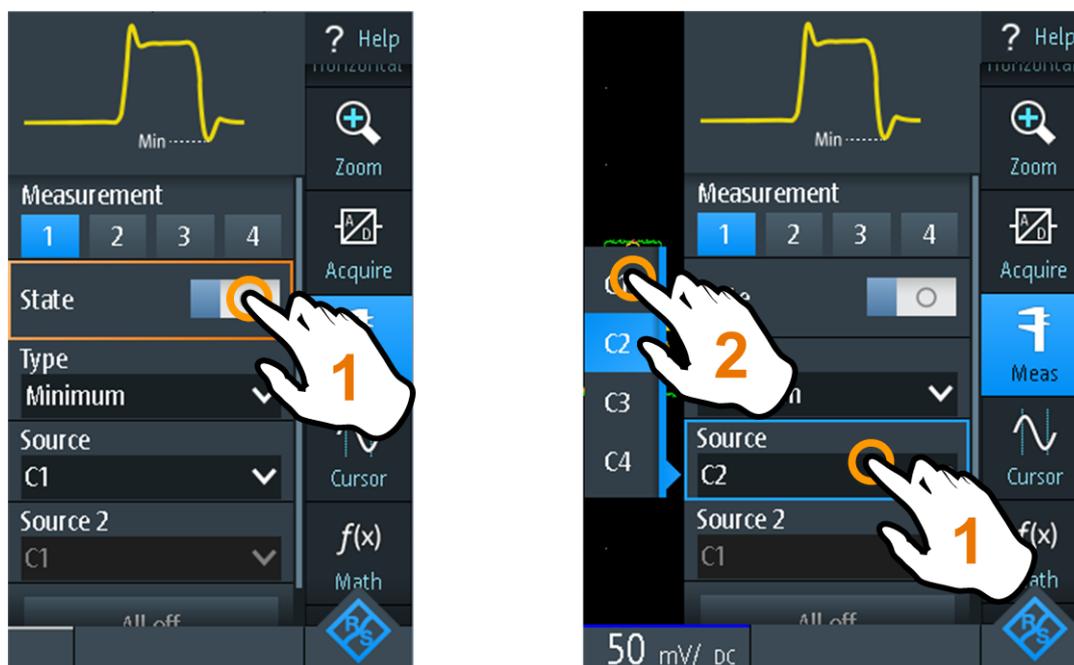


Bild 5-3: Ein- oder ausschalten (links) und einen Parameterwert auswählen (rechts)

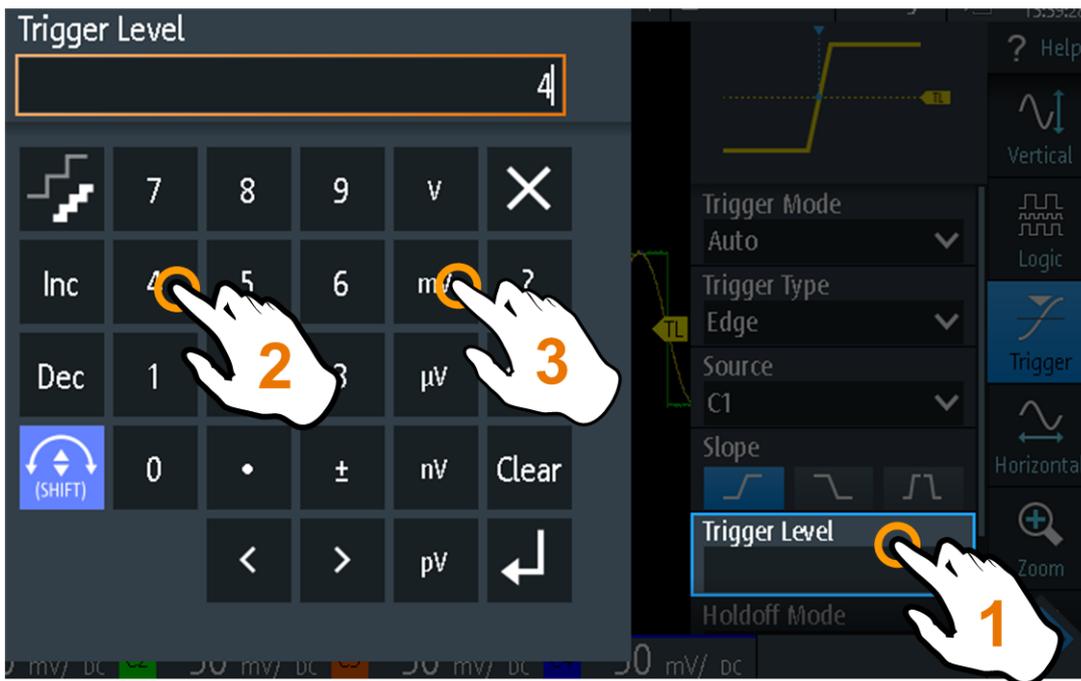


Bild 5-4: Numerischen Wert und die Einheit eingeben

5.3.2 Navigationsrad verwenden

Zusätzlich oder alternativ zum Touchscreen können Sie das R&S RTH mit dem Drehrad bedienen.

Achten Sie bei Verwendung des Drehrads immer darauf, auf welcher Position der Fokus liegt - das ist der orange Rahmen oder eine andere Hervorhebung, die das aktive Objekt in der Anzeige markiert.

- Fokus liegt auf der Menütaste oder irgendwo im Menü oder in den Dialogen:
 - Drehen Sie das Rad, um den Fokus zu verschieben.
 - Drücken Sie die Drehradtaste, um die Auswahl zu bestätigen.
- Fokus liegt auf einem Element im Diagramm, z. B. einer Messkurve, Cursor-Linie oder einem Triggerpegel:
 - Drehen Sie das Rad, um die Position des aktiven Elements zu ändern.
 - Drücken Sie die Drehradtaste, um das aktive Element zu wechseln, z. B. um zu den Cursor-Linien oder zur Zoomgröße und Zoomposition zu wechseln.

Durch Drücken der Taste [BACK] werden geöffnete Dialoge und Menüs geschlossen und der Fokus wieder auf die „Menütaste“ gesetzt.

Menünavigation

Im Folgenden wird beschrieben, wie auf das Menü zugegriffen und darin navigiert wird. Die Navigation in Dialogen und die Auswahl von Parameterwerten funktioniert auf dieselbe Weise. Siehe auch [Bild 5-5](#).

1. Drücken Sie [BACK], bis der Fokus auf der „Menütaste“ liegt.
2. Drücken Sie die Drehradtaste, um das Menü zu öffnen.
3. Drehen Sie das Rad, um den Fokus auf den gewünschten Menüpunkt zu verschieben.
4. Drücken Sie die Drehradtaste, um den Dialog, das Untermenü oder die Tastatur für den ausgewählten Menüpunkt zu öffnen.

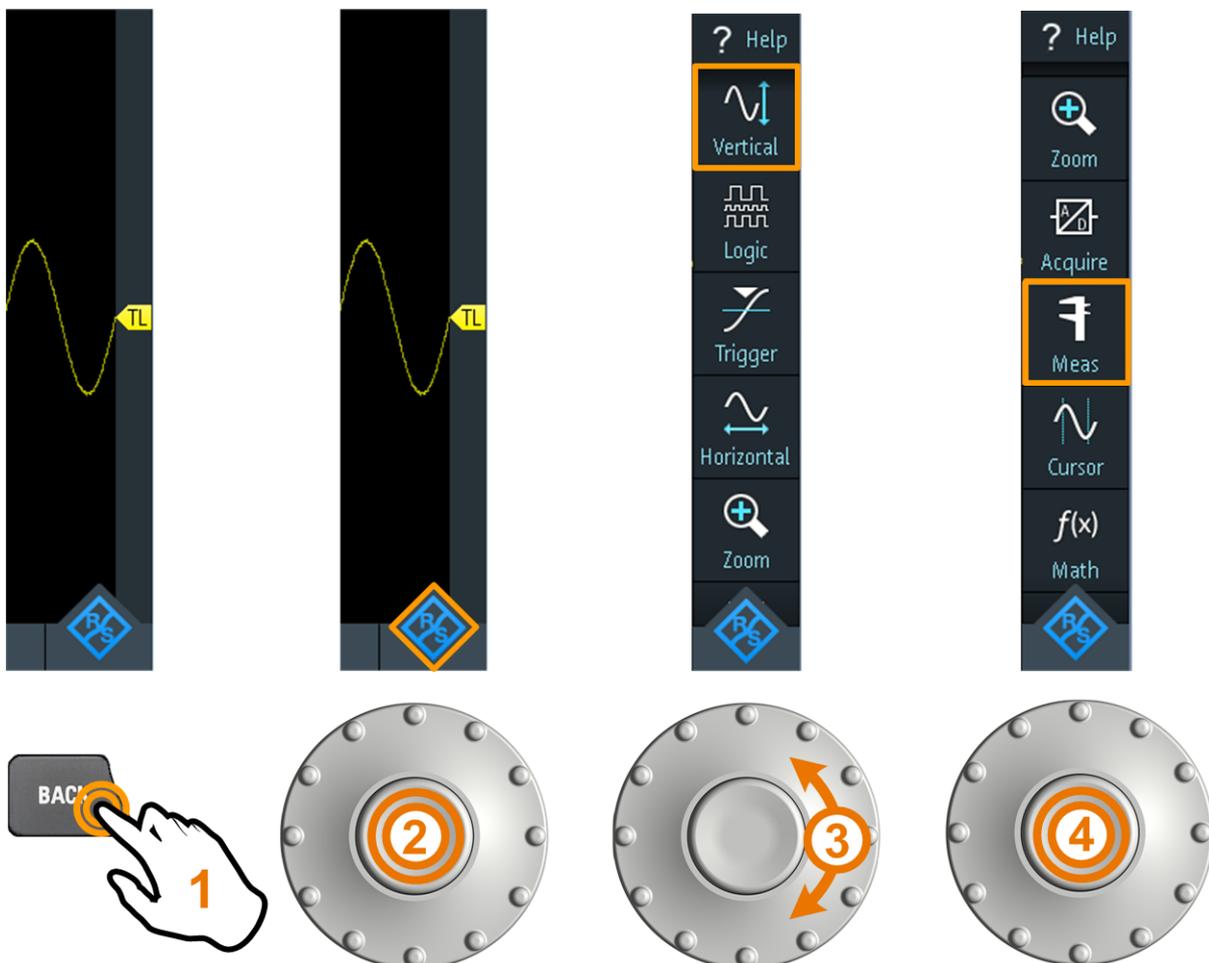


Bild 5-5: Menü öffnen und einen Menüpunkt auswählen

Numerischen Wert über das Drehrad einstellen

1. Setzen Sie den Fokus auf die gewünschte Einstellung und drücken Sie *einmal* die Drehradtaste.
2. Drehen Sie das Rad, bis der gewünschte Wert angezeigt wird.
3. Drücken Sie [BACK].

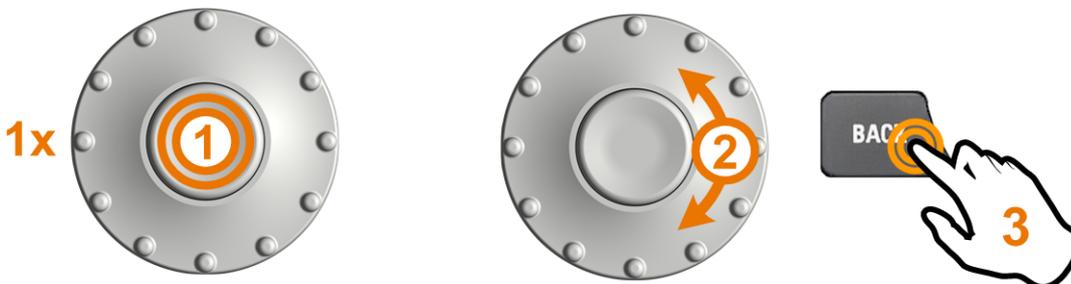
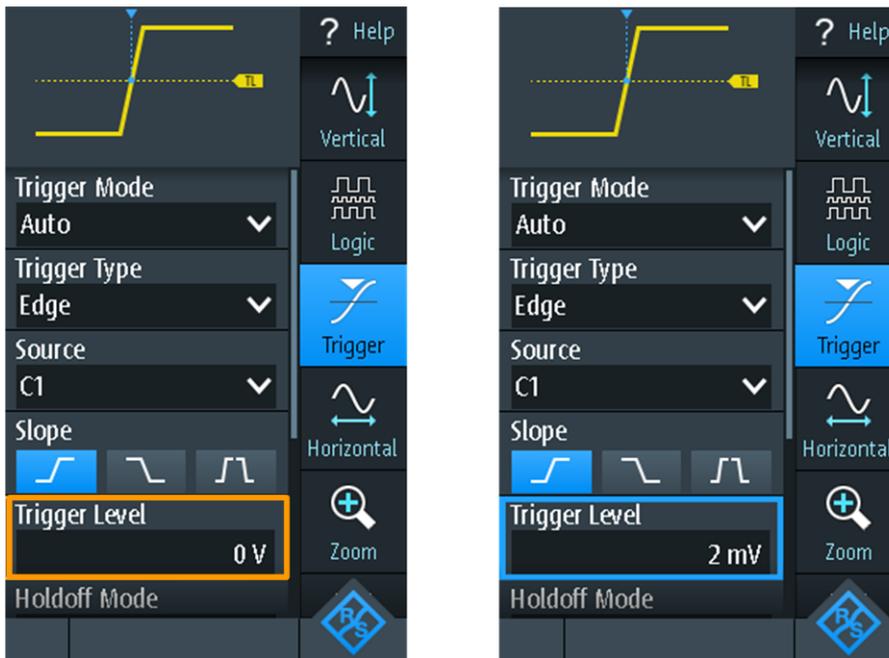


Bild 5-6: Numerischen Wert über das Drehrad einstellen

Dateneingabe über Drehrad und Tastenfeld

Sie können genaue numerische Werte über das Tastenfeld eingeben. Siehe auch [Bild 5-7](#).

1. Setzen Sie den Fokus auf die gewünschte Einstellung und drücken Sie *zwei-mal* die Drehradtaste.
2. Drehen Sie das Rad, bis der Fokus auf der gewünschten Ziffer liegt.

3. Drücken Sie die Drehradtaste.
4. Drehen Sie das Rad, bis der Fokus auf der gewünschten Einheit liegt.
5. Drücken Sie die Drehradtaste.

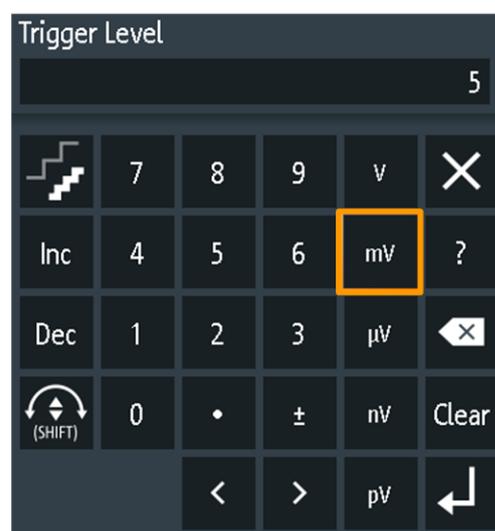
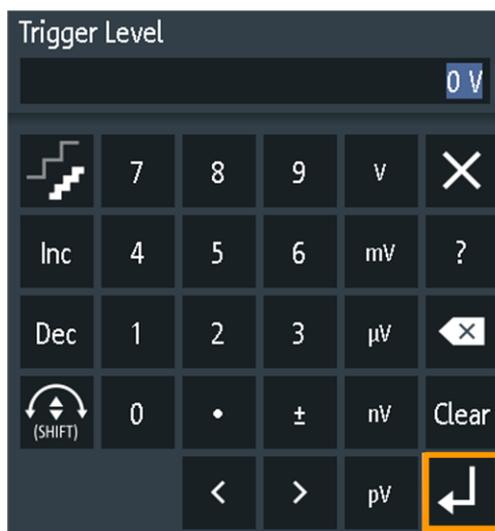


Bild 5-7: Numerischen Wert und die Einheit über das Tastenfeld eingeben



Mit dem Button [SHIFT] wird der Drehradfokus im Tastenfeld umgeschaltet. Liegt der Fokus auf dem Eingabefeld, ändert sich beim Drehen des Rads der Wert. Liegt der Fokus im unteren Teil, werden mit dem Drehrad Zahlen und Einheit ausgewählt.

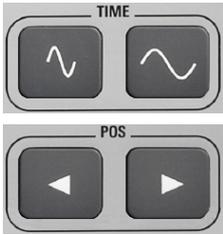
5.3.3 Tasten an der Frontplatte verwenden

Einen Überblick über die Tasten an der Frontplatte gibt [Bild 4-2](#).

Taste	Kurz drücken	Lange drücken
	[AUTOSET] analysiert die aktiven Kanäle, passt die Geräteeinstellungen an und zeigt stabile Messkurven an.	
	[PRESET] setzt das Gerät auf die werksseitigen Grundeinstellungen zurück.	
	[MEAS] startet oder stoppt die zuletzt konfigurierten automatischen Messungen.	Öffnet oder schließt den Dialog „Meas“ zur Konfiguration der Messungen.
	[ZOOM] aktiviert oder deaktiviert den Zoom mit der letzten Konfiguration. Ist der Zoom aktiv, aber nicht im Fokus, wird er durch Drücken der Taste in den Fokus geholt.	Öffnet oder schließt den Dialog „Zoom“ zur Konfiguration der Zoomskalierung und -position.
	[CURSOR] startet oder stoppt die zuletzt konfigurierte Cursor-Messung. Ist der Cursor aktiv, aber nicht im Fokus, setzt das Drücken der Taste den Fokus auf die erste Cursor-Linie.	Öffnet oder schließt den Dialog „Cursor“ zur Konfiguration der Messung.
	[MATH] schaltet die mathematische Messkurve ein oder aus.	Öffnet oder schließt den Dialog „Math“ zur Konfiguration der mathematischen Messkurve.

Taste	Kurz drücken	Lange drücken
	<p>Erfordert die Logikanalyseoption R&S RTH-B1 (MSO).</p> <p>Die Wirkung hängt vom Zustand der digitalen Kanäle ab:</p> <p>Sind alle digitalen Kanäle inaktiv, werden sie mit der Taste eingeschaltet und der Fokus darauf gesetzt.</p> <p>Sind die digitalen Kanäle aktiv, aber nicht im Fokus, wird mit der Taste der Fokus darauf gesetzt.</p> <p>Ist der Fokus auf digitale Kanäle gesetzt, werden sie mit der Taste ausgeschaltet.</p>	Öffnet oder schließt den Dialog „Logic“ zur Konfiguration digitaler Kanäle.
	Aktiviert oder deaktiviert den seriellen Bus. Erfordert mindestens eine Option für serielle Triggerung und Decodierung. Verfügbare Optionen sind im Datenblatt aufgelistet.	Öffnet oder schließt den Dialog „Bus“ zur Konfiguration serieller Protokolle.
	[SHIFT] öffnet einen Dialog zum Speichern und Laden von Geräteeinstellungen.	Zwei Sekunden lang drücken, um den Touchscreen zu deaktivieren oder zu aktivieren.
	Ist ein Dialog oder Menü geöffnet, wird er bzw. es mit [BACK] geschlossen. Ist das Menü geschlossen, wird mit der Taste der Fokus zwischen fokussiertem Element im Diagramm und Menütaste umgeschaltet.	
  	Öffnet oder schließt den Dialog „Mode“, „File“ bzw. „Setup“.	
	Speichert die Messdokumentation: Nur Screenshot, wenn „One-Touch“ (one touch) aktiv ist. ZIP-Datei mit ausgewählten Daten, wenn „One-Touch“ (one touch) inaktiv ist.	Öffnet oder schließt den Dialog „Screenshot“ zur Konfiguration des Screenshots und der „One-Touch“ (one touch)-Ausgabe.
<p>Alle R&S RTH:</p>  <p>Nur R&S RTH1004:</p> 	<p>Die Wirkung hängt vom Kanalzustand ab:</p> <p>Ist der Kanal inaktiv, wird er mit der Taste eingeschaltet und der Fokus darauf gesetzt. Die Taste leuchtet auf.</p> <p>Ist der Kanal aktiv, aber nicht im Fokus, wird mit der Taste der Fokus darauf gesetzt. Die Taste leuchtet auf.</p>	Öffnet oder schließt den Dialog „Vertical“ für den entsprechenden Kanal zur Konfiguration der Kanaleinstellungen.

Unbekanntes Signal anzeigen

Taste	Kurz drücken	Lange drücken
Nur R&S RTH1002: 	[DMM] startet oder stoppt die Multimeter-Messungen (entspricht [MODE] = „Meter“). [DMM REL] aktiviert oder deaktiviert relative Multimeter-Messungen.	Öffnet oder schließt den Dialog „Meter“ zur Konfiguration der Messungen.
	[TIME] und [POS] stellen die horizontale Zeitskala und Position des Triggerzeitpunkts ein.	
	[RANGE] und [POS] legen die vertikale Skalierung (vertikale Empfindlichkeit) und die vertikale Position der fokussierten Messkurve fest (analog oder Kanal, mathematische oder Referenzmesskurve).	
	[SIGNAL OFF] schaltet die fokussierte Messkurve aus.	
	[RUN STOP] startet und stoppt die Erfassung.	
	[SETUP] öffnet oder schließt den Dialog „Trigger“ zur Auswahl des Triggertyps und zur Anpassung der Triggereinstellungen.	
	[LEVEL] aktiviert den Triggerpegel, der mit dem Drehrad eingestellt werden soll. Hat der Triggertyp zwei Triggerpegel, wird durch Drücken der Taste zwischen dem oberen und unteren Pegel umgeschaltet.	
	[ACQUIRE] öffnet oder schließt den Dialog „Acquire“ zum Einstellen des Erfassungsmodus.	
	[Power] -Taste: Schaltet das Gerät ein oder aus.	

5.4 Unbekanntes Signal anzeigen

Das R&S RTH kann unbekannte, komplexe Signale automatisch anzeigen. Die Funktion [AUTOSSET] analysiert die aktivierten Kanalsignale und passt die hori-

zontalen, vertikalen und Triggereinstellungen für das Anzeigen stabiler Messkurven an.

1. Drücken Sie die Taste [PRESET].



[PRESET] setzt das Gerät auf die werksseitigen Grundeinstellungen zurück. Die vorherige benutzerdefinierte Konfiguration wird entfernt und alle Kanäle außer Kanal 1 werden deaktiviert.

2. Drücken Sie die Taste [AUTOSET].



Die Messkurve wird angezeigt.

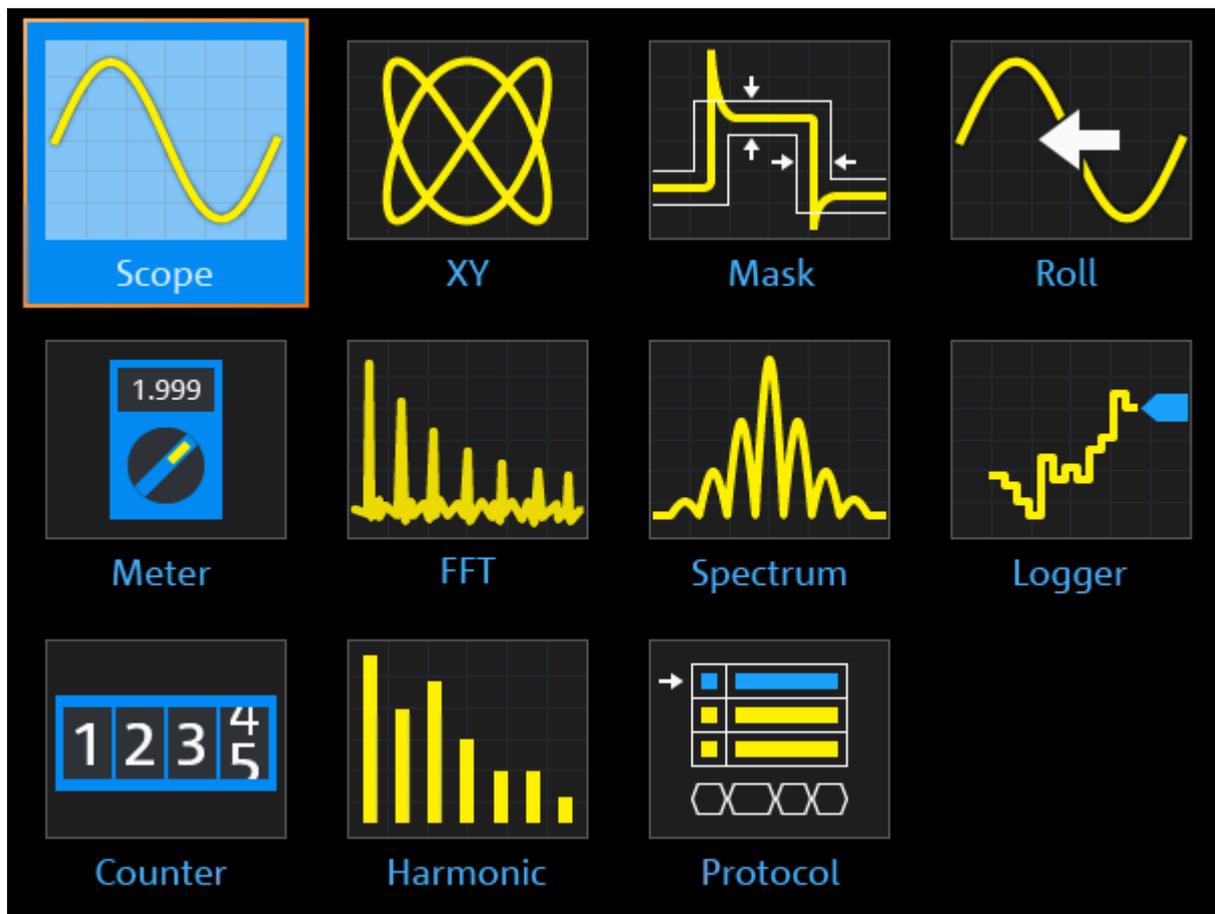
5.5 Modus auswählen

Ein Modus umfasst alle Einstellungen und Funktionen, die zur Ausführung einer Messaufgabe benötigt werden. Die Auswahl des Modus ist der erste Schritt beim Messaufbau.

1. Drücken Sie die Taste [MODE].



2. Wählen Sie den Modus aus:
 - Auf dem Touchscreen: Tippen Sie auf das Symbol für den gewünschten Modus.
 - Über Bedienelemente: Drehen Sie das Rad, bis der gewünschte Modus markiert ist, und drücken Sie die Drehradtaste, um den Modus auszuwählen.



5.6 Datum, Uhrzeit und Sprache einstellen

Das Gerät besitzt eine Uhr für Datum und Uhrzeit. Sie können die Uhr auf die Lokalzeit einstellen und die Anzeigesprache auswählen. Unterstützte Sprachen sind im Datenblatt aufgelistet. Die Hilfe steht in Englisch zur Verfügung.

Ein Neustart des Geräts ist nicht erforderlich.

Datum und Uhrzeit einstellen



Anzeigesprache einstellen



5.7 Informationen und Hilfe aufrufen

In den meisten Dialogen erklären Grafiken die Bedeutung der ausgewählten Einstellung. Wenn Sie weitere Informationen benötigen, können Sie die Hilfe öffnen, die Funktionsbeschreibungen der Einstellungen mit Links zu den entsprechenden Fernsteuerbefehlen sowie Hintergrundinformationen enthält.

Hinweis: Wenn das Hilfefenster geöffnet ist, können sie nur die [SHIFT]-Taste und [BACK]-Taste benutzen. Es kann vorkommen, dass andere Tasten nicht

erwartungsgemäß funktionieren. Schließen Sie das Hilfefenster, bevor Sie mit den Tasten arbeiten.

5.7.1 Hilfe anzeigen

- "Hilfefenster öffnen" auf Seite 47
- "Informationen zu einer Einstellung anzeigen" auf Seite 47
- "Hilfefenster schließen" auf Seite 48

Hilfefenster öffnen

- ▶ Tippen Sie auf das Symbol „Hilfe“ (Help) ganz oben im Menü.



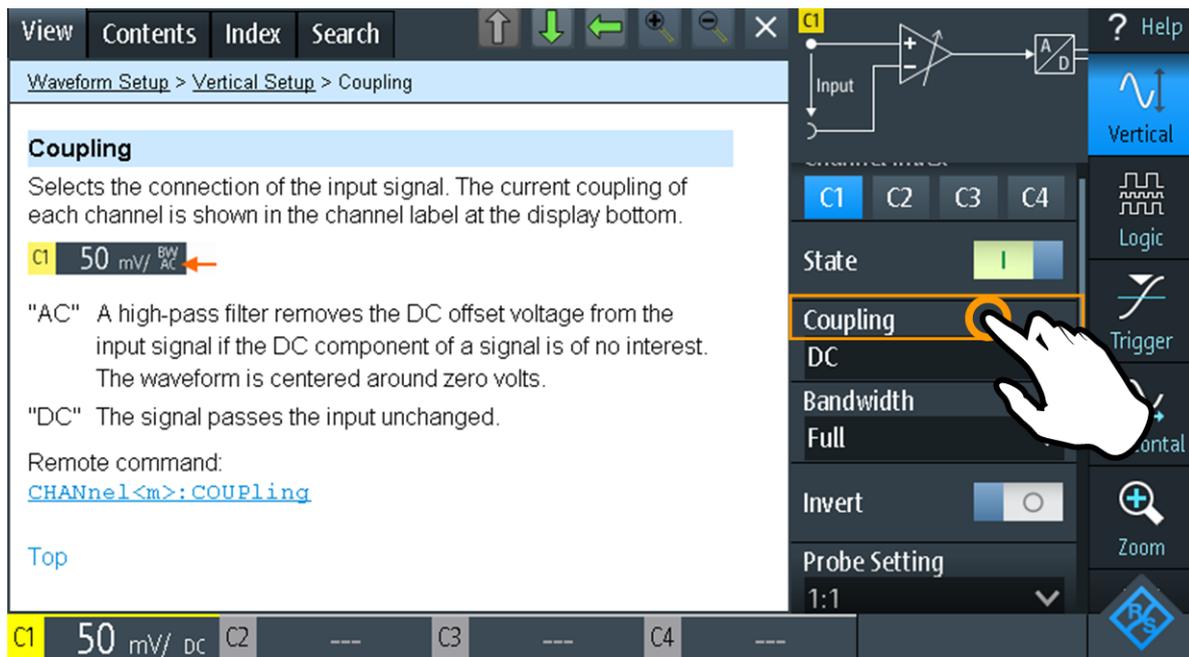
Wenn ein Dialog geöffnet ist, wird das Hilfethema des Dialogs neben dem Dialog angezeigt.

Wenn ein Menü geöffnet ist, wird das Inhaltsverzeichnis angezeigt.

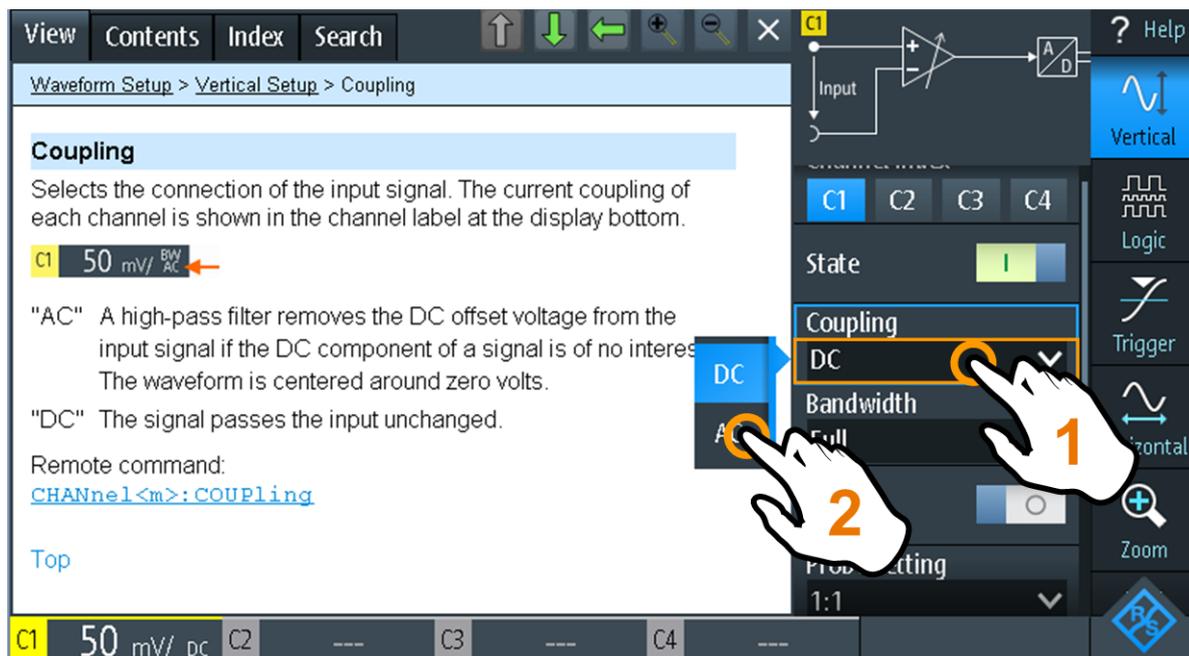
Informationen zu einer Einstellung anzeigen

Wenn ein Dialog und das Hilfefenster geöffnet sind, lassen sich die Informationen zu jeder Einstellung des Dialogs leicht aufrufen.

- ▶ Tippen Sie auf den *Namen* der Einstellung.
Das entsprechende Hilfethema wird geöffnet.



Wenn Sie auf den *Schalter* oder das *Eingabefeld* tippen, können Sie die Einstellung anpassen, ohne das Hilfenfenster zu schließen.



Hilfenfenster schließen

- ▶ Tippen Sie auf das Symbol „Schließen“ in der rechten oberen Ecke des Hilfenfensters oder drücken Sie [BACK].

5.7.2 Hilfefenster verwenden

Das Hilfefenster enthält mehrere Registerkarten:



- „Ansicht“ (View): zeigt das ausgewählte Hilfethema an.
- „Inhalt“ (Contents): enthält ein Inhaltsverzeichnis der Hilfethemen.
- „Index“: enthält Indexeinträge für die Suche nach Hilfethemen.
- „Suche“ (Search): ermöglicht eine Textsuche.

Die Symbolleiste des Hilfefensters enthält folgende Buttons:



- Auf- und Abwärtspfeile: zum Navigieren in den Themen in der Reihenfolge des Inhaltsverzeichnisses: Aufwärts = vorheriges Thema, Abwärts = nächstes Thema.
- Links- und Rechtspfeile: zum Navigieren zu vorher angezeigten Themen: Links = zurück, Rechts = vorwärts.
- Lupen: zum Vergrößern oder Verkleinern der Schrift.
- x: schließt das Hilfefenster.

Im Index nach einem Hilfethema suchen

Der Index ist alphabetisch sortiert. Sie können in der Liste blättern oder nach Einträgen suchen.

1. Tippen Sie auf die Registerkarte „Index“.
2. Tippen Sie auf das Eingabefeld am Anfang der Liste.
3. Geben Sie einige Zeichen des Suchbegriffs ein.
Sie können mit der Backspace-Taste einzelne Zeichen und mit „Löschen“ (Clear) alle Zeichen im Feld „Suchbegriff“ (Keyword) löschen.
4. Tippen Sie auf die Eingabetaste.
Daraufhin werden nur Indexeinträge angezeigt, die den Suchbegriff enthalten.
5. So löschen Sie den Suchbegriff:
 - a) Tippen Sie erneut auf das Eingabefeld.
 - b) Tippen Sie auf „Löschen“ (Clear).
 - c) Tippen Sie auf die Eingabetaste.

In der Hilfe nach einer Textzeichenfolge suchen

1. Tippen Sie auf die Registerkarte „Suche“ (Search).
2. Tippen Sie oben auf das Eingabefeld.
3. Geben Sie die gesuchten Wörter ein.
Wenn Sie mehrere durch Leerzeichen getrennte Wörter eingeben, werden Themen gefunden, die alle Wörter enthalten.
Damit eine Zeichenfolge aus mehreren Wörtern gefunden wird, muss sie in Anführungszeichen gesetzt werden. Zum Beispiel werden bei einer Suche nach *"trigger mode"* alle Themen gefunden, die genau die Zeichenfolge *"trigger mode"* enthalten. Bei einer Suche nach *trigger mode* werden alle Themen gefunden, die die Wörter *trigger* und *mode* enthalten.
4. Tippen Sie auf die Eingabetaste.
Es wird eine Liste mit Suchergebnissen angezeigt.
5. Sie können die Suche eingrenzen, indem Sie „Nur ganzes Wort“ (Match Whole Word) und „Groß-/Kleinschreibung“ (Match Case) verwenden und auf „Suche starten“ (Start Search) tippen.

6 Wartung

Das Gerät bedarf keiner regelmäßigen Wartung. Es muss lediglich gereinigt werden.

Die Anschriften der Rohde & Schwarz Support Center sind auf www.customersupport.rohde-schwarz.com zu finden.

Eine Liste der Servicestellen ist auf www.services.rohde-schwarz.com verfügbar.

6.1 Reinigung

1. Trennen Sie Tastköpfe, Testkabel, USB- und LAN-Kabel vom Gerät.
2. Reinigen Sie die Außenseite des Geräts mit einem weichen, trockenen, flusenfreien Tuch.
Hinweis: Verwenden Sie zum Reinigen keine Flüssigkeiten. Reinigungsmittel, Lösungsmittel (Verdünner, Aceton), Säuren und Basen können die Frontplattenbeschriftung, Kunststoffteile und das Display beschädigen.
3. Reinigen Sie den Touchscreen wie folgt:
 - a) Geben Sie eine kleine Menge eines normalen Bildschirmreinigers auf ein weiches Tuch.
 - b) Wischen Sie den Bildschirm mit dem feuchten, aber nicht nassen Tuch sanft ab.
 - c) Entfernen Sie, falls nötig, Restfeuchtigkeit mit einem trockenen, weichen Tuch.

6.2 Informationen für Support sammeln

Wenn Sie auf Probleme stoßen, die Sie nicht selbst lösen können, wenden Sie sich an Ihr Rohde & Schwarz Support-Center, siehe [Kapitel 7, "Kontakt Customer Support"](#), auf Seite 54. Unsere Support-Mitarbeiter sind für die effiziente Lösung Ihrer Probleme bestens ausgebildet.

Das Support Center findet schneller und effizienter Lösungen, wenn Sie ihm Informationen über das Gerät und eine Fehlerbeschreibung zur Verfügung stel-

len. Um die erforderlichen Informationen zu erstellen, zu sammeln und zu speichern, können Sie einen Servicebericht erstellen. Er enthält den Bug-Bericht, alle relevanten Setup-Informationen, Berichts- und Protokolldateien sowie die Gerätekonfiguration (Geräte-Footprint).

1. Drücken Sie  oder öffnen Sie das „Setup“-Menü.
2. Blättern Sie abwärts.
3. Tippen Sie auf „Wartung“ (Maintenance).
4. Wählen Sie „Service“ aus.
5. Tippen Sie auf „Service-Bericht“.

Das Gerät erstellt die `.report`-Datei und speichert sie auf dem USB-Stick (falls angeschlossen) oder auf der MicroSD-Karte.

6. Hängen Sie diese Report-Datei an eine E-Mail mit der Beschreibung des Problems an. Senden Sie die E-Mail an die Customer-Support-Adresse für Ihre Region (siehe Internet-Liste).

6.3 Datenspeicherung und -sicherheit

Das Gerät wird mit eingesetzter 4-GByte-MicroSD-Karte geliefert und ist betriebsbereit. Es wird empfohlen, die MicroSD-Karte nicht zu entfernen.

Alle Gerätekonfigurationsdaten und Benutzerdaten werden auf der MicroSD-Karte gespeichert. Außerdem ist eine Fallback-Firmware auf der MicroSD-Karte gespeichert, um das Gerät booten zu können, falls ein Update fehlschlägt.

Wenn Sie das Gerät in einer sicheren Umgebung verwenden, können Sie die MicroSD-Karte entfernen, bevor das Gerät diesen Bereich verlässt. Der Steckplatz für die MicroSD-Karte befindet sich unter der rechten Abdeckung unter dem Batterie-Pack.

Wenn Sie mehr Speicher benötigen, können Sie die MicroSD-Karte auch auswechseln. Das Gerät unterstützt MicroSD-Karten mit bis zu 32 GByte.

6.4 Lagerung und Verpackung

Der Lagertemperaturbereich für das Gerät ist im Datenblatt angegeben. Soll das Gerät längere Zeit gelagert werden, ist es gegen Staub zu schützen.

Verpacken Sie das Gerät so, wie es für den Transport oder Versand verpackt war. Die beiden Schaumkunststoffteile schützen die Bedienelemente und Anschlüsse vor Beschädigungen. Die antistatische Verpackungsfolie verhindert eine unerwünschte elektrostatische Aufladung.

Wenn Sie nicht die Originalverpackung nutzen, verwenden Sie einen stabilen Karton in passender Größe und achten Sie auf eine ausreichende Polsterung, um ein Verrutschen des Geräts im Karton zu verhindern. Wickeln Sie das Gerät in Antistatikfolie ein, um es gegen elektrostatische Aufladung zu schützen.

7 Kontakt Customer Support

Technischer Support – wo und wann immer Sie ihn benötigen

Kontaktieren Sie unser Customer Support Center, wenn Sie eine schnelle, fachkundige Hilfe zu einem Rohde & Schwarz Produkt benötigen. Ein Team aus hochqualifizierten Ingenieuren bietet Unterstützung und erarbeitet mit Ihnen Lösungen für all Ihre Fragen rund um Bedienung, Programmierung oder Anwendung von Rohde & Schwarz Produkten.

Kontaktdaten

Kontaktieren Sie unser Customer Support Center unter www.rohde-schwarz.com/support oder folgen Sie diesem QR-Code:



Bild 7-1: QR-Code zur Support-Seite von Rohde & Schwarz