

R&S® RTB2000

Oszilloskop

Power of Ten

- ! 70 MHz bis 300 MHz
- ! 10-bit-A/D-Wandler
- ! 10 Msample Speicher Standard
- ! 10,1" kapazitiver Touchscreen

3
year
warranty



R&S® RTB2000

Oszilloskop

Auf einen Blick

Dank der „Power of Ten“ (10-bit-A/D-Wandler, 10 Msample Speicher und 10,1" Touchscreen) und intelligenten Bedienkonzepten wird das R&S® RTB2000 Oszilloskop zum perfekten Werkzeug für die Fehlersuche in Embedded Designs, für Universitätslabore und für Produktions- und Serviceabteilungen.

Rohde&Schwarz steht für Qualität, Präzision und Innovation auf allen Feldern der drahtlosen Kommunikationstechnologie. Als unabhängiges Familienunternehmen finanziert Rohde&Schwarz sein Wachstum aus eigener Kraft. Die Firma plant auf lange Sicht, wovon insbesondere auch die Kunden profitieren. Der Kauf von Produkten von Rohde&Schwarz ist deswegen eine Investition in die Zukunft.

Das größte Display (10,1") mit der höchsten Auflösung in dieser Klasse (1280 × 800 Pixel) funktioniert genau wie Ihr Smartphone. Es bietet einen kapazitiven Touchscreen zum schnellen Navigieren in Popup-Menüs und eine Touchfunktion zum einfachen Einstellen der Skalierung, zum Zoomen oder Verschieben einer Signalform.

Der 10-bit-A/D-Wandler bietet gegenüber herkömmlichen 8-bit-A/D-Wandlern eine bis zu vierfache Verbesserung. Sie erhalten schärfere Messkurven mit mehr Signaldetails.

Auf jedem Kanal sind 10 Msample Speichertiefe verfügbar, wenn alle Kanäle aktiv sind. Im Interleaved-Modus sind sogar 20 Msample verfügbar. Dies ist zehnmal mehr als bei vergleichbaren Konkurrenzgeräten. Es können daher längere Signalsequenzen erfasst und detailliertere Analyseergebnisse erzielt werden.

Mit dem R&S® RTB2000 erhalten Sie mehr als nur ein Oszilloskop. Das Gerät umfasst einen Logikanalysator, Protokollanalytiker, Signalformen- und Mustergenerator sowie ein Digitalvoltmeter. Spezielle Betriebsmodi für die Frequenzanalyse, Maskentests und Langzeiterfassung sind integriert. Die Fehlersuche in elektronischen Systemen aller Art ist einfach und effektiv – und schützt so Ihre Investitionen zu einem äußerst attraktiven Preis.



Wesentliche Merkmale

Kleine Signaldetails in Anwesenheit starker Signale erkennen

▷ Seite 4

Mehr Zeit bei voller Bandbreite erfassen

▷ Seite 5

Hochauflösender, kapazitiver 10,1"-Touchscreen mit Gestenunterstützung

▷ Seite 6

X-in-1-Oszilloskop

▷ Seite 8

Frequenzgang-Analyse (Bode-Plot)

▷ Seite 10

Die beste Wahl für Forschung und Lehre

▷ Seite 12

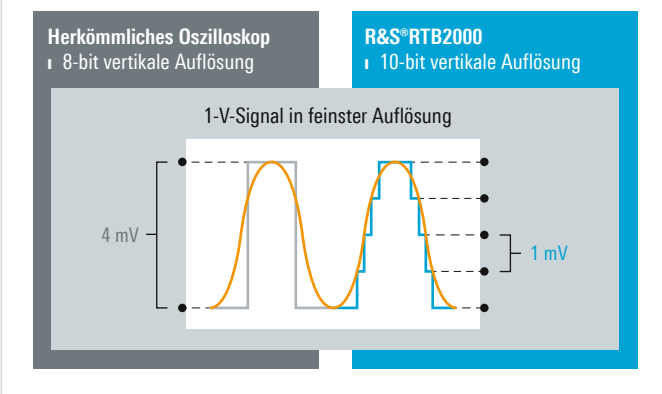
Wählen Sie Ihr Oszilloskop von Rohde & Schwarz				
	R&S®RTC1000	R&S®RTB2000	R&S®RTM3000	R&S®RTA4000
Anzahl der Oszilloskop-Kanäle	2	2/4	2/4	4
Bandbreite in MHz	50, 70, 100, 200, 300	70, 100, 200, 300	100, 200, 350, 500, 1000	200, 350, 500, 1000
Max. Abtastrate in Gsample/s	1/Kanal, 2 interleaved	1,25/Kanal, 2,5 interleaved	2,5/Kanal, 5 interleaved	2,5/Kanal, 5 interleaved
Max. Speichertiefe in Msample	1/Kanal, 2 interleaved	10/Kanal, 20 interleaved; 160 Msample (optional) segmentierter Speicher	40/Kanal, 80 interleaved; 400 Msample (optional) segmentierter Speicher	100/Kanal, 200 interleaved; 1 Gsample (Standard) segmentierter Speicher
Zeitbasisgenauigkeit in ppm	50	2,5	2,5	0,5
Vertikale Bit (A/D-Wandler)	8	10	10	10
Minimale Eingangsempfindlichkeit	1 mV/Div	1 mV/Div	500 µV/div	500 µV/div
Display	6,5", 640 × 480 Pixel	10" kapazitiver Touchscreen, 1280 × 800 Pixel	10" kapazitiver Touchscreen, 1280 × 800 Pixel	10" kapazitiver Touchscreen, 1280 × 800 Pixel
Aktualisierungsrate	10 000 Messkurven/s	300 000 Messkurven/s im Modus schneller segmentierter Speicher	2 000 000 Messkurven/s im Modus schneller segmentierter Speicher	2 000 000 Messkurven/s im Modus schneller segmentierter Speicher
MSO	8 Kanäle, 1 Gsample/s	16 Kanäle, 2,5 Gsample/s	16 Kanäle, 5 Gsample/s	16 Kanäle, 5 Gsample/s
Protokoll (optional)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, Audio (I ² S/LJ/RJ/TDM), ARINC, MIL	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, Audio (I ² S), ARINC, MIL
Generator(en)	1 Generator, 4-bit-Mustergenerator	1 ARB, 4-bit-Mustergenerator	1 ARB, 4-bit-Mustergenerator	1 ARB, 4-bit-Mustergenerator
Mathematik	+, -, *, /, FFT (128k Punkte)	+, -, *, /, FFT (128k Punkte)	+, -, *, /, FFT (128k Punkte), 21 erweiterte Funktionen	+, -, *, /, FFT (128k Punkte), 21 erweiterte Funktionen
Tastkopfschnittstelle von Rohde & Schwarz	–	–	Standard	Standard
HF-Kompatibilität	FFT	FFT	Spektrumanalyse ¹⁾	Spektrumanalyse ¹⁾

¹⁾ Die Optionen R&S®RTM-K18 und R&S®RTA-K18 werden nicht in Nordamerika vertrieben.

Kleine Signaldetails in Anwesenheit starker Signale erkennen

- 10-bit-A/D-Wandler-Auflösung
- 1 mV/Div echte vertikale Auflösung

10-bit-A/D-Wandler: enthüllt sogar kleine Signaldetails



10-bit vertikale Auflösung

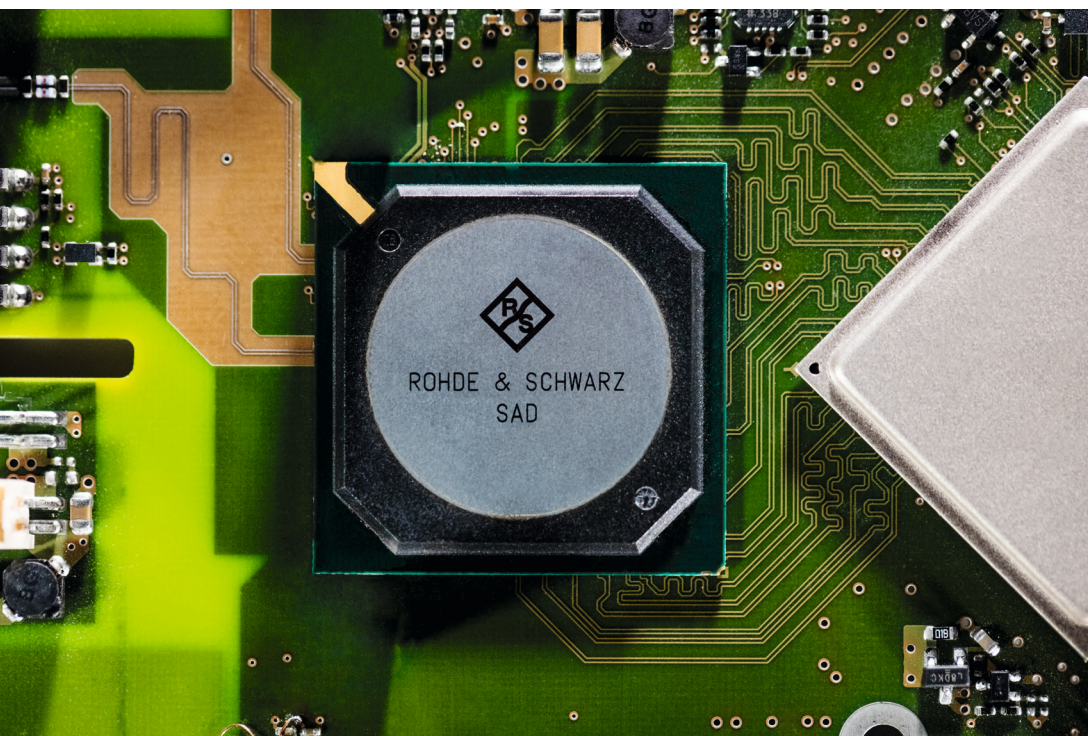
Das R&S®RTB2000 besitzt einen speziellen, von Rohde&Schwarz entwickelten 10-bit-A/D-Wandler, der gegenüber herkömmlichen 8-bit-A/D-Wandlern eine bis zu vierfache Verbesserung bietet.

Die höhere Auflösung resultiert in schärferen Messkurven mit mehr Signaldetails, die ansonsten nicht sichtbar wären. Ein Beispiel ist die Analyse von Schaltnetzteilen. Dabei müssen die Spannungen über dem Schalttransistor im ein- und ausgeschalteten Zustand innerhalb der gleichen Erfassung bestimmt werden. Für präzise Messungen kleiner Spannungskomponenten ist eine hohe Auflösung von mehr als 8 bit essenziell.

1 mV/Div: volle Messbandbreite und geringes Rauschen

Das R&S®RTB2000 Oszilloskop bietet eine ausgezeichnete Empfindlichkeit bis zu 1 mV/Div. Herkömmliche Oszilloskope erreichten derartige Eingangsempfindlichkeiten nur durch softwarebasiertes Zoomen oder Bandbreiteneinschränkung. Die R&S®RTB2000 Oszilloskope hingegen zeigen die echten Messpunkte des Signals über die gesamte Messbandbreite an – selbst bei 1 mV/Div. Dadurch wird eine hohe Messgenauigkeit gewährleistet.

Mit welcher Genauigkeit ein Signal auf dem Bildschirm dargestellt wird, hängt stark vom Eigenrauschen eines Oszilloskops ab. Das R&S®RTB2000 Oszilloskop misst durch die Verwendung rauscharmer Eingangsstufen und hochwertiger A/D-Wandler selbst bei der geringsten vertikalen Auflösung präzise.



Der von Rohde&Schwarz entwickelte 10-bit-A/D-Wandler gewährleistet höchste Signaltreue bei höchster Auflösung.

Mehr Zeit bei voller Bandbreite erfassen

- ▮ 10 Msample Standard, 20 Msample interleaved
- ▮ 160 Msample segmentierter Speicher mit mehr als 13 000 Aufzeichnungen
- ▮ History-Modus: Analyse früherer Aufzeichnungen
- ▮ 1,25 Gsample/s, 2,5 Gsample/s interleaved

10 Msample Standard und 20 Msample interleaved

Das R&S®RTB2000 bietet die beste Speichertiefe seiner Klasse: Es sind 10 Msample pro Kanal verfügbar, im Interleaved-Modus sogar 20 Msample. Dies ist zehnfach mehr als bei ähnlichen Oszilloskopen dieser Geräteklasse. Der Benutzer erfasst selbst bei hohen Abtastraten längere Aufzeichnungssequenzen für detailliertere Analyseergebnisse, z. B. bei der Analyse von Einschwingvorgängen getakteter Schaltnetzteile.

Segmentierter Speicher: 160 Msample mit History-Funktion

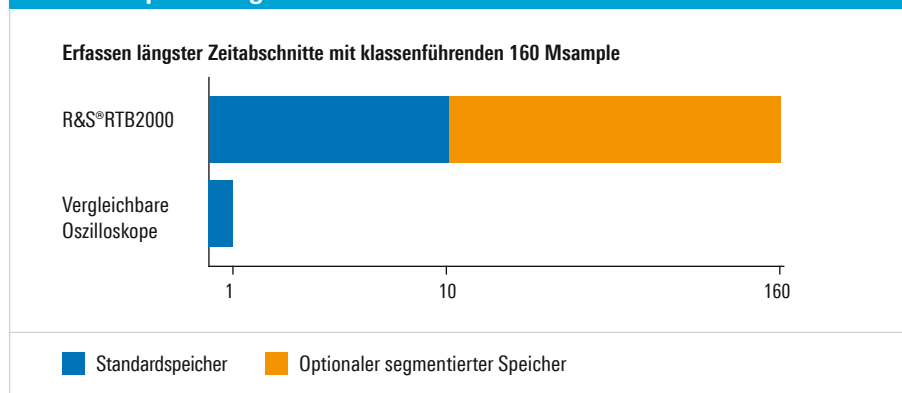
Der tiefe segmentierte Speicher der Option R&S®RTB-K15 dient zur Analyse von Signalsequenzen über einen langen Beobachtungszeitraum. So können zum Beispiel protokollbasierte Signale mit Kommunikationslücken wie I²C und SPI über mehrere Sekunden beziehungsweise Minuten aufgezeichnet werden. Dank der variablen Segmentgröße von 10 ksample bis zu 10 Msample wird der 160 Msample große Speicher optimal ausgenutzt; es sind mehr als 13 000 zusammenhängende Einzelaufzeichnungen möglich.

Im History-Modus stehen vorherige Aufzeichnungen bis zur maximalen Tiefe des segmentierten Speichers von 160 Msample zur weiteren Analyse zur Verfügung. Zur Auswertung können beispielsweise Maskentests, die QuickMeas-Funktion und FFT eingesetzt werden.

Durchgängig hohe Abtastraten

Signalfehler und wichtige Ereignisse lassen sich mit einem Oszilloskop mit hoher Abtastrate zuverlässiger erkennen. Viele Anwendungen erfordern eine lange Aufzeichnungsdauer, beispielsweise die Analyse serieller Protokolle. Mit einer Abtastrate von bis zu 2,5 Gsample/s und einer Speichertiefe von bis zu 20 Msample setzen die R&S®RTB2000 Oszilloskope hier Maßstäbe. Sie zeigen Signale genau an, einschließlich aller Details und auch über lange Sequenzen.

10 bis 160 mal größere Speichertiefe gegenüber herkömmlichen Oszilloskopen der gleichen Geräteklasse



Hochauflösender, kapazitiver 10,1"-Touchscreen

Schneller Zugriff auf wichtige Werkzeuge

- ▀ Drag & Drop-Funktionalität von Analysewerkzeugen
- ▀ Symbolleiste für Zugriff auf Funktionen
- ▀ Seitenleiste zur intuitiven Konfiguration von Funktionen

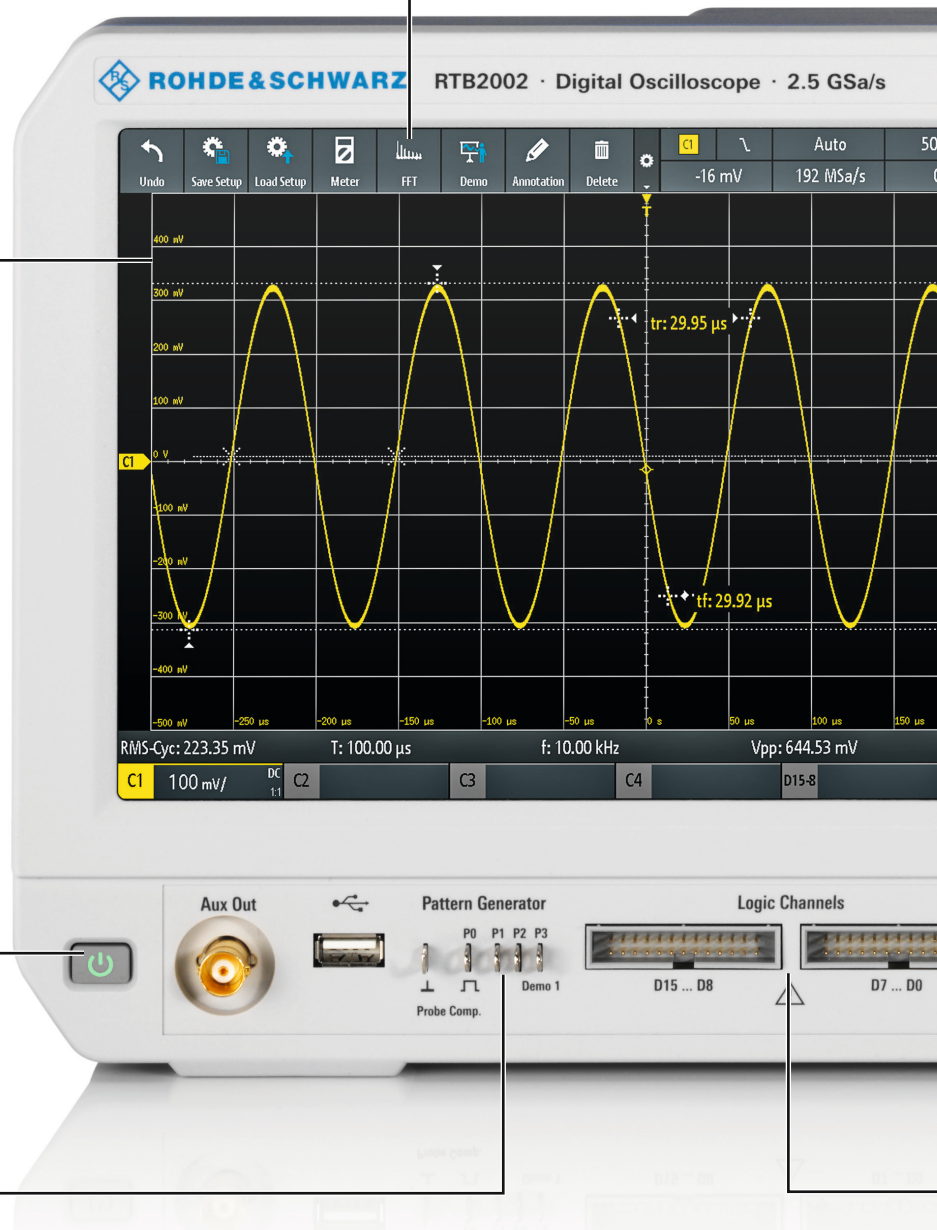
Übersichtliche Darstellung der Messkurven mit R&S® SmartGrid-Technologie

- ▀ Konfigurierbare Anzeige
- ▀ Größenverstellbare Messkurvenbereiche
- ▀ Skalenbeschriftung aller Achsen

10 Sekunden Bootzeit

Integrierter Signalformen- und Muster-generator bis zu 50 Mbit/s

- ▀ Ausgabe von Sinus-, Rechteck/Puls-, Rampen- und Rausch-Signalformen
- ▀ Ausgabe beliebiger Messkurven-Dateien und 4-bit-Signalmuster



en mit Gestenunterstützung

Hochauflösender, kapazitiver 10,1" Touchscreen mit Gestenunterstützung

- Gestenunterstützung für Skalierung und Zoom
- Mehr als der doppelte Anzeigebereich verglichen mit ähnlichen Oszilloskopen
- Neunfache Pixelzahl vergleichbarer Oszilloskope: Auflösung 1280 × 800 Pixel
- 12 horizontale Abschnitte für mehr Signaldetails

Dokumentation der Ergebnisse auf Knopfdruck

- Dokumentation als Bildschirminhalt oder von Geräteeinstellungen

Autoset-Funktion

- Automatische Auswahl der vertikalen, horizontalen und Trigger-Einstellungen zur optimalen Anzeige aktiver Signale
- Einstellung von FFT-Parametern

Farbcodierte Bedienelemente geben den ausgewählten Kanal an

QuickMeas: Ergebnisse auf Knopfdruck

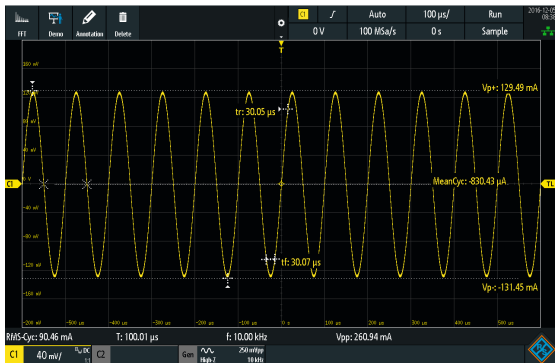
- Grafische Anzeige der wichtigsten Messergebnisse für das aktive Signal

Integrierter Logikanalysator (MSO)

- 16 zusätzliche digitale Kanäle
- Synchroner und zeitkorrelierter Analyse analoger und digitaler Komponenten von Embedded Designs
- Umfangreiche Nachrüstooptionen

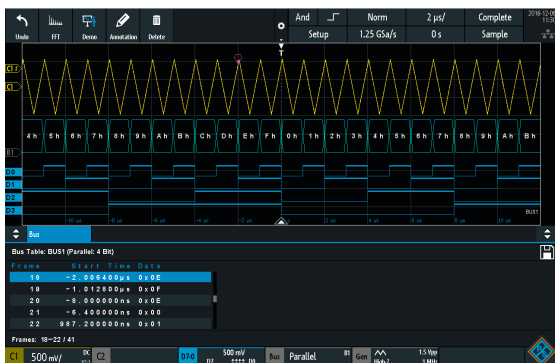


X-in-1-Oszilloskop



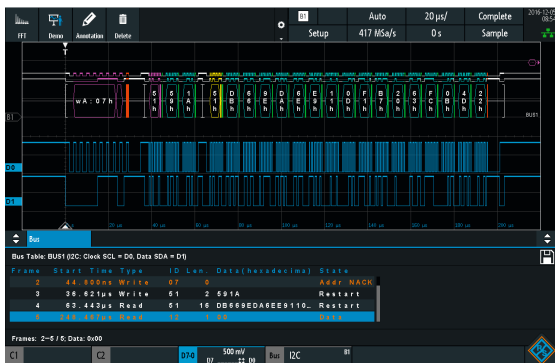
Oszilloskop

Mit einer Abtastrate von bis zu 2,5 Gsample/s und einer Speichertiefe von bis zu 20 Msample setzt das R&S®RTB2000 Oszilloskop Maßstäbe in seiner Klasse. Dank einer Aktualisierungsrate von mehr als 50 000 Messkurven pro Sekunde erhalten Sie ein reaktionsschnelles Gerät, das zuverlässig Signalfehler aufspürt. Die enthaltenen Standardwerkzeuge liefern schnelle Ergebnisse, z.B. QuickMeas, Maskentests, FFT, Mathematik, Cursor und automatische Messungen einschließlich Statistiken.



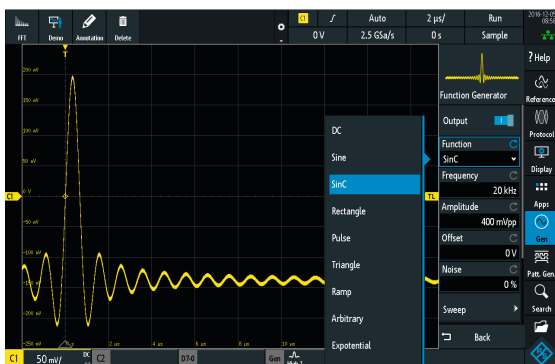
Logikanalysator

Die Option R&S®RTB-B1 verwandelt das R&S®RTB2000 in ein intuitiv bedienbares Mixed-Signal-Oszilloskop mit 16 zusätzlichen digitalen Kanälen. Das Oszilloskop erfasst und analysiert Signale analoger und digitaler Komponenten von Embedded Designs – und zwar synchron und zeitkorreliert. Beispielsweise kann die Verzögerung zwischen Eingang und Ausgang eines Analog-/Digitalwandlers einfach mit Cursor-Messungen ermittelt werden.



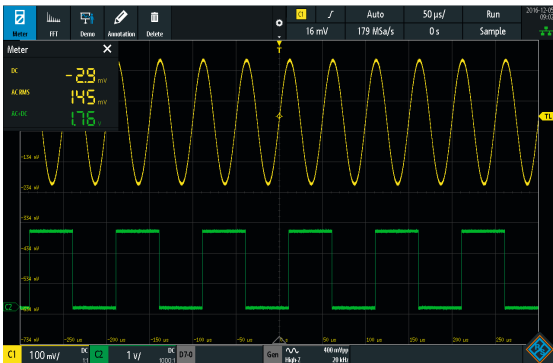
Protokollanalytiker

Mit Hilfe von Protokollen wie I²C, SPI und CAN/LIN werden häufig Steuertelegramme zwischen integrierten Schaltungen übertragen. Das R&S®RTB2000 bietet vielseitige Optionen zur protokollspezifischen Triggerung und Decodierung serieller Schnittstellen. Die selektive Aufzeichnung und Analyse relevanter Ereignisse und Daten ist möglich. Dank hardwarebasierter Implementierung sind ein flüssiger Betrieb und eine hohe Aktualisierungsrate selbst bei langen Aufzeichnungsvorgängen gewährleistet. Dies ist vorteilhaft, wenn mehrere pakettierte Signale serieller Busse erfasst werden sollen.



Signalformen- und Mustergenerator

Der integrierte R&S®RTB-B6 Signalformen- und Mustergenerator (bis zu 50 Mbit/s) ist hilfreich für Forschung und Lehre und zur Implementierung von Prototyp-Hardware. Neben gängigen Sinus-, Rechteck/Puls-, Rampen- und Rausch-Signalformen gibt er nutzerdefinierte Messkurven und 4-bit-Signalmuster aus. Signalformen und Muster können als CSV-Dateien importiert oder von Oszilloskop-Messkurven kopiert werden. Vor dem Abspielen kann der Anwender mittels Vorschau prüfen, ob ein Signal korrekt ist. Es können vordefinierte Pakete für z.B. I²C, SPI, UART und CAN/LIN verwendet werden.



Digitalvoltmeter

Das R&S®RTB2000 besitzt ein dreistelliges Digitalvoltmeter (DVM) und einen sechsstelligen Frequenzzähler auf jedem Kanal, die simultane Messungen ermöglichen. Zu den verfügbaren Messfunktionen gehören DC, AC + DC (eff.) und AC (eff.).¹⁾

¹⁾ Im Lieferumfang enthalten.



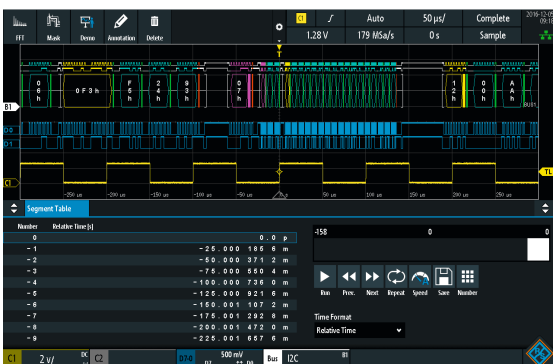
Frequenzanalysemodus

Im Wechselspiel von Zeit- und Frequenzsignalen treten oft schwer zu lokalisierende Fehler auf. Die FFT-Funktion des R&S®RTB2000 wird per Knopfdruck und Eingabe von Mittenfrequenz und Span aktiviert. Dank der ausgezeichneten FFT-Fähigkeiten der R&S®RTB2000 Oszilloskope können Signale mit bis zu 128k Punkten analysiert werden. Andere Werkzeuge sind beispielsweise Cursor-Messungen und die Autoset-Funktion im Frequenzbereich.



Maskentest-Modus

Maskentests geben schnell darüber Aufschluss, ob ein Signal innerhalb definierter Toleranzgrenzen liegt. Sie bewerten die Qualität und Stabilität eines Messobjekts mittels statistischer Pass/Fail-Auswertungen. Signalanomalien und unerwartete Ergebnisse werden schnell erkannt. Bei Verletzung der Maske wird die Messung gestoppt. Bei jeder Verletzung kann eine Pulsausgabe am AUX-OUT-Anschluss des R&S®RTB2000 erzeugt werden. Diese Ausgabe kann im Messaufbau zur Triggerung von Aktionen verwendet werden.



History und segmentierter Speicher

Die History-Funktion der Option R&S®RTB-K15 erhöht den Speicher von 10 Msample auf 160 Msample. Anwender haben die Möglichkeit, durch frühere Aufzeichnungen zu scrollen und die Daten mit den Werkzeugen des Oszilloskops wie Protokoll-Decodierung und Logikkanälen zu analysieren. Serielle Protokoll- oder Pulssequenzen werden nahezu lückenlos aufgezeichnet.

Frequenzgang-Analyse (Bode-Plot)

- ▮ Analyse des Frequenzgangs passiver Filter und Verstärkerschaltungen
- ▮ Messungen des Regelkreisverhaltens
- ▮ Messungen des Versorgungsspannungsdurchgriffs
- ▮ Schnelle und einfache Dokumentation

Durchführen von Niederfrequenzgang-Analysen mit einem Oszilloskop

Mit der Option R&S®RTB-K36 Frequenzgang-Analyse (Bode-Plot) können Sie mit Ihrem Oszilloskop einfach und schnell Niederfrequenzgang-Analysen durchführen. Das Gerät charakterisiert den Frequenzgang verschiedenster elektronischer Komponenten einschließlich passiver Filter und Verstärkerschaltungen. Bei Schaltnetzteilen werden das Regelkreisverhalten und der Versorgungsspannungsdurchgriff gemessen. Die Option Frequenzgang-Analyse verwendet den im Oszilloskop integrierten Waveform Generator, um Stimulussignale im Bereich von 10 Hz bis 25 MHz zu erzeugen. Das Oszilloskop misst das Verhältnis von Stimulussignal und Ausgangssignal des Prüflings bei jeder Testfrequenz und trägt Verstärkung und Phase logarithmisch auf.



Die Option R&S®RTB-K36 Frequenzgang-Analyse (Bode-Plot) charakterisiert den Frequenzgang verschiedenster elektronischer Geräte einschließlich passiver Filter und Verstärkerschaltungen



Der Amplitudenausgangspegel des Generatorsignals kann während der Messung variiert werden, um das Rauschen des Prüflings zu unterdrücken

Features und Funktionen

Amplitudenprofil

Mit der Option R&S®RTB-K36 Frequenzgang-Analyse (Bode-Plot) bestimmen Anwender das Profil des Amplitudenausgangspegels des Generators. Bei der Bestimmung des Regelkreisverhaltens oder des Versorgungsspannungsdurchgriffs wird so das Rauschen des Prüflings unterdrückt und das Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) verbessert. Es können bis zu 16 Schritte definiert werden.

Verbessern der Auflösung und Unterstützung von Markern

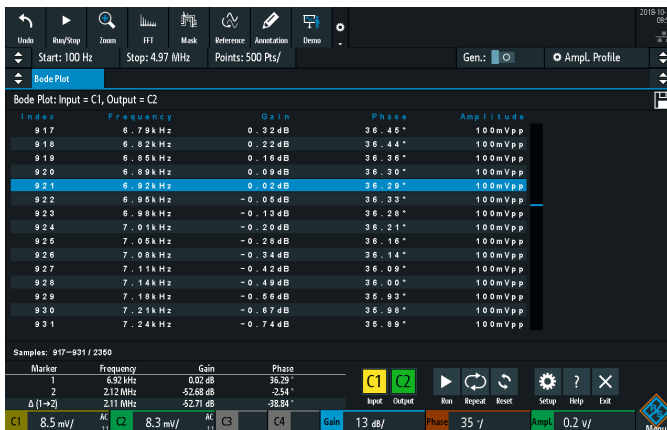
Sie können die Anzahl der Punkte pro Dekade festlegen, um die Auflösung Ihres Diagramms einzustellen und anzupassen. Das Oszilloskop unterstützt bis zu 500 Punkte pro Dekade. Marker können direkt auf die Messkurve an die gewünschte Position gezogen werden. Eine Legende zeigt die Koordinaten der Marker an. Zur Bestimmung der Übergangsfrequenz setzen Sie einen Marker auf 0 dB und den zweiten Marker auf -180° Phasenverschiebung. Jetzt können Sie ganz einfach die Phasen- und Amplitudenreserve bestimmen.

Messwerttabelle

Sie können die Ergebnisse in Tabellenform darstellen. Diese Tabelle enthält ausführliche Informationen zu jedem Messpunkt, bestehend aus Frequenz, Verstärkung und Phasenverschiebung. Falls Sie zur einfacheren Nutzung Cursor verwenden, wird die zugehörige Zeile der Ergebnistabelle hervorgehoben. Zur Dokumentation können Screenshots, Tabellenergebnisse oder beides schnell auf einem USB-Gerät gespeichert werden.



Die Messauflösung ist durch Änderung der Punkte pro Dekade anpassbar



Eine Messergebnistabelle liefert detaillierte Informationen zu jedem Messpunkt, bestehend aus Frequenz, Verstärkung und Phasenverschiebung



R&S®RT-ZP1X rauscharmer passiver 1:1-Tastkopf mit 38 MHz Bandbreite

Umfassendes Tastkopf-Portfolio

Die genaue Charakterisierung des Regelkreisverhaltens oder des Versorgungsspannungsdurchgriffs setzt die Auswahl passender Tastköpfe voraus, da die Spitze-Spitze-Amplituden von V_{in} und V_{out} bei einigen Testfrequenzen sehr niedrig sein können. Diese Werte gehen sonst im Grundrauschen des Oszilloskops und/oder Schaltgeräusches des Prüflings selbst unter. Wir empfehlen die R&S®RT-ZP1X rauscharmen passiven 1:1-Tastköpfe mit 38 MHz Bandbreite. Diese reduzieren das Messrauschen und bieten das beste Signal-Rausch-Verhältnis.

Die beste Wahl für Forschung und Lehre

- ▮ „Education Mode“ deaktiviert automatische Funktionen
- ▮ X-in-1-Integration

Einsatzbereit für das Praktikumslabor

In Praktikumslaboren ist das R&S®RTB2000 die perfekte Wahl, um Studenten in Oszilloskop-Messungen zu schulen. Dieses Oszilloskop von Rohde&Schwarz verbindet ein intuitives Bedienkonzept mit erstklassiger Technik – zu einem sehr attraktiven Preis. Studenten schätzen den intuitiven und schnellen Zugriff auf häufig verwendete Funktionen über eigene Tasten und den kapazitiven Touchscreen. Sie lösen ihre Übungen, ohne sich mit Beschränkungen des Oszilloskop auseinander setzen zu müssen.

Der große, hochauflösende 10,1"-Bildschirm zeigt jedes Signaldetail, und ein Gerät kann von mehreren Studenten

gemeinsam genutzt werden. Das praktische und flexible Beschriftungswerkzeug unterstützt die Erstellung von Berichten.

Dozenten mögen besonders den kennwortgeschützten „Education Mode“, in dem automatische Funktionen wie Autoset deaktiviert sind. Studenten können so die zugrunde liegenden Konzepte besser verstehen. Dank integrierter Web-Server-Funktionalität können Lehrkräfte ihren Oszilloskop-Bildschirm im Hörsaal und über ein Netzwerk anzeigen.

Aktualisieren und Überwachen Hunderter von Einheiten? Dank Remote-Schnittstellen sind diese Aufgaben so einfach wie das Einschalten einer Glühbirne.

X-in-1-Integration spart Platz und Kosten

Mit dem R&S®RTB2000 erhalten die Studenten und Dozenten in einem Universitätslabor ein Oszilloskop plus einen Logik- und Protokollanalysator, einen Signalformen- und Mustergenerator sowie ein Digitalvoltmeter. Spezielle Betriebsmodi zur Frequenzanalyse, Maskentests und Langzeiterfassung sind ebenfalls integriert. Die Fehlersuche in elektronischen Systemen aller Art ist einfach und effektiv – und schützt so Ihre Investitionen zu einem äußerst attraktiven Preis. Das kompakte Design und die kleine Stellfläche sparen kostbaren Platz im Labor.

Perfekte Geräte für den tagtäglichen Einsatz in Universitäten und Fachhochschulen dank vielseitiger Funktionen, robustem Design und platzsparender Bauform



Und Sie erhalten noch viel mehr...

- ▮ Effektive Reporting-Funktionen
- ▮ Lokalisierte GUI und Online-Hilfe
- ▮ Umfangreiche Aufrüstooptionen über Software-Lizenzen
- ▮ Web-Server-Funktion für den Remote-Zugriff
- ▮ Umfassendes Spektrum an Tastköpfen und Zubehör

Wächst mit Ihren Anforderungen

Die R&S®RTB2000 Oszilloskope lassen sich durch Installation von Software-Lizenzen flexibel an sich ändernde Projektanforderungen anpassen. Dies gilt beispielsweise für die Triggerung und Decodierung serieller Protokolle und den History-Modus und segmentierten Speicher. Der Signalformen- und Mustergenerator sowie die MSO-Funktionalität¹⁾ sind integriert und müssen lediglich aktiviert werden. Über einen Keycode kann die Bandbreite auf bis zu 300 MHz ausgebaut werden. Dies gestaltet eine Nachrüstung wirklich einfach.

Mehrsprachige Bedienoberfläche: Auswahl aus dreizehn Sprachen

Die Benutzeroberfläche der R&S®RTB2000 Oszilloskope und die Online-Hilfe unterstützen dreizehn Sprachen (Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Portugiesisch, Tschechisch, Polnisch, Russisch, vereinfachtes und traditionelles Chinesisch, Koreanisch und Japanisch).

¹⁾ Die R&S®RTB-B1 MSO-Option umfasst zusätzlich zwei Logiktastköpfe mit 16 Digitalkanälen.

Die Sprache kann innerhalb weniger Sekunden bei laufendem Gerät umgeschaltet werden.

Datenschutz

Die Funktion „Sicheres Löschen“ schützt sensible Daten. Diese Funktion entfernt alle Anwenderdaten und -einstellungen wie Gerätesetups und Referenzkurven.

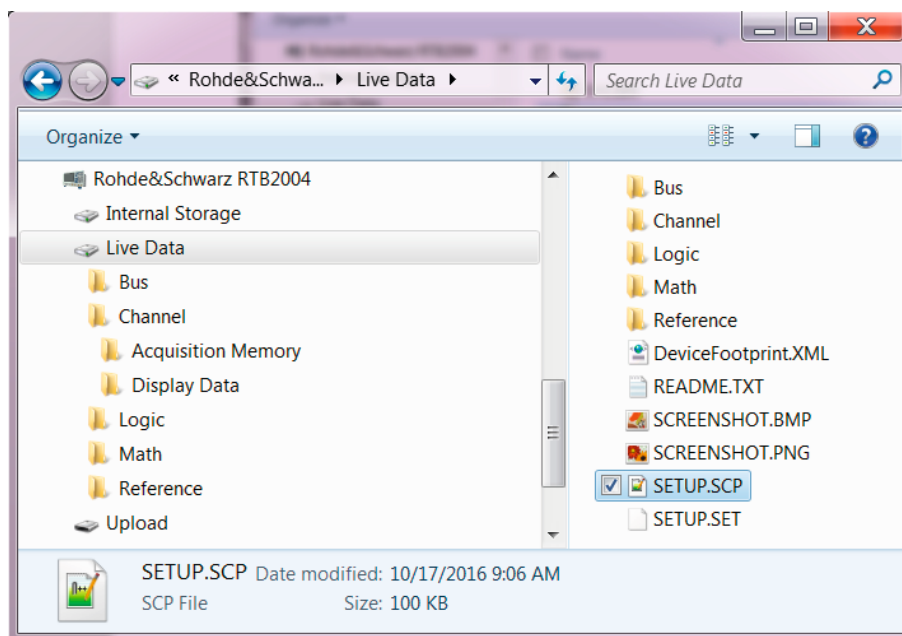
Konnektivität

Das R&S®RTB2000 kann über die integrierten USB-Host- und USB-Device-Ports direkt mit einem PC verbunden werden. Über den USB-Host-Anschluss können Screenshots oder Geräteeinstellungen auf einem USB-Stick gespeichert werden. Die Media Transfer Protocol (MTP)-Implementierung stellt die problemlose Integration sicher. Der USB-Device-Anschluss und die LAN-Schnittstelle ermöglichen auch die Remote-Steuerung. Die integrierte Web-Server-Funktion ermöglicht Ihnen die Steuerung des Oszilloskops und Wiedergabe des Bildschirminhalts vor einem Publikum. Es sind Daten- und Programmierschnittstellen vorhanden, z.B. für die direkte MATLAB®-Integration.

Tastköpfe für genaue Messungen

Ein umfassendes Sortiment an Tastköpfen für präzise Messungen rundet das Produktangebot der R&S®RTB2000 Oszilloskope ab. Jedes R&S®RTB2000 Oszilloskop wird mit passiven Spannungstastköpfen ausgeliefert. Massebezogene Hochspannungstastköpfe, differenzielle Tastköpfe und Stromzangen sind ebenfalls erhältlich und können zusätzlich bestellt werden.

► Weitere Informationen finden Sie in der Produktbroschüre: [Tastköpfe und Zubehör für Oszilloskope von Rohde & Schwarz \(PD 3606.8866.11\)](#).



Die MTP-Implementierung über USB ermöglicht einfachen Zugriff auf Live-Kanaldaten und Screenshots sowie die Integration in Ihr Computersystem

Oszilloskop-Portfolio



R&S®	RTH1000	RTC1000	RTB2000	RTM3000
Vertikal				
Bandbreite	60/100/200/350/500 MHz ¹⁾	50/70/100/200/300 MHz ¹⁾	70/100/200/300 MHz ¹⁾	100/200/350/500 MHz/1 GHz ¹⁾
Anzahl der Kanäle	2 plus DMM/4	2	2/4	2/4
Auflösung	10 bit	8 bit	10 bit	10 bit
V/Div 1 MΩ	2 mV bis 100 V	1 mV bis 10 V	1 mV bis 5 V	500 µV bis 10 V
V/Div 50 Ω	–	–	–	500 µV bis 1 V
Horizontal				
Abtastrate pro Kanal (in Gsample/s)	1,25 (4-Kanal-Modell); 2,5 (2-Kanal-Modell); 5 (alle Kanäle interleaved)	1; 2 (2 Kanäle interleaved)	1,25; 2,5 (2 Kanäle interleaved)	2,5; 5 (2 Kanäle interleaved)
Max. Speicher (pro Kanal/1 Kanal aktiv)	125 ksample (4-Kanal-Modell); 250 ksample (2-Kanal-Modell); 500 ksample (50 Msample im Modus segmentierter Speicher ²⁾)	1 Msample; 2 Msample	10 Msample; 20 Msample (160 Msample im Modus segmentierter Speicher ²⁾)	40 Msample; 80 Msample (400 Msample im Modus segmentierter Speicher ²⁾)
Segmentierter Speicher	Option	–	Option	Option
Erfassungsrate (in Messkurven/s)	50000	10000	50000 (300000 im Modus schneller segmentierter Speicher ²⁾)	64000 (2000000 im Modus schneller segmentierter Speicher ²⁾)
Trigger				
Optionen	erweitert, digitaler Trigger (14 Triggerarten) ²⁾	elementar (5 Triggerarten)	Basis (7 Triggerarten)	Basis (10 Triggerarten)
Mixed-Signal-Option				
Anzahl dig. Kanäle ¹⁾	8	8	16	16
Abtastrate digitaler Kanäle (in Gsample/s)	1,25	1	1,25	zwei Logikastköpfe: 2,5 pro Kanal; ein Logikastkopf: 5 pro Kanal
Speicher digitaler Kanäle	125 ksample	1 Msample	10 Msample	zwei Logikastköpfe: 40 Msample pro Kanal; ein Logikastkopf: 80 Msample pro Kanal
Analyse				
Cursormessarten	4	13	4	4
Standard-Messfunktionen	33	31	32	32
Maskentest	elementar (Toleranzmaske um das Signal)	elementar (Toleranzmaske um das Signal)	elementar (Toleranzmaske um das Signal)	elementar (Toleranzmaske um das Signal)
Mathematik	elementar	elementar	Basis (verknüpfte Funktionen)	Basis (verknüpfte Funktionen)
Serielle Protokolle Triggern und Decodieren ¹⁾	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, CAN-FD, SENT (7)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN (5)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN (5)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC429 (8)
Darstellungsfunktionen	Datenlogger	–	–	–
Applikationen ^{1), 2)}	hochauflösender Frequenzzähler, erweiterte Spektrumanalyse, Oberschwingungsanalyse	Digitalvoltmeter (DVM), Komponententester, schnelle Fourier-Transformation (FFT)	Digitalvoltmeter (DVM), schnelle Fourier-Transformation (FFT), Frequenzgang-Analyse ³⁾	Leistung, Digitalvoltmeter (DVM), Spektrumanalyse und Spektrogramm, Frequenzgang-Analyse ³⁾
Konformitätstest ^{1), 2)}	–	–	–	–
Anzeige und Bedienung				
Größe und Auflösung	7", Farbe, 800 × 480 Pixel	6,5", Farbe, 640 × 480 Pixel	10,1", Farbe, 1280 × 800 Pixel	10,1", Farbe, 1280 × 800 Pixel
Bedienung	optimiert für Touchscreen-Bedienung, parallele Knopfbedienung	optimiert für schnelle Knopfbedienung	optimiert für Touchscreen, parallele Knopfbedienung	–
Allgemeine Daten				
Abmessungen in mm (B × H × T)	201 × 293 × 74	285 × 175 × 140	390 × 220 × 152	390 × 220 × 152
Gewicht in kg	2,4	1,7	2,5	3,3
Akku	Lithium-Ionen, > 4 h	–	–	–

¹⁾ Erweiterbar.

²⁾ Option erforderlich.

³⁾ Verfügbar ab Q1 2019.

RTA4000	RTE1000	RTO2000	RTP
200/350/500 MHz/1 GHz ¹⁾	200/350/500 MHz/1/1,5/2 GHz ¹⁾	600 MHz/1/2/3/4/6 GHz ¹⁾	4/6/8 GHz ¹⁾
4	2/4	2/4 (nur 4 Kanäle bei 4-GHz- und 6-GHz-Versionen)	4
10 bit	8 bit (bis zu 16 bit mit HD-Modus)	8 bit (bis zu 16 bit mit HD-Modus) ²⁾	8 bit (bis zu 16 bit mit HD-Modus)
500 µV bis 10 V	500 µV bis 10 V	1 mV bis 10 V (500 µV bis 10 V) ²⁾	
500 µV bis 1 V	500 µV bis 1 V	1 mV bis 1 V (500 µV bis 1 V) ²⁾	1 mV bis 1 V
2,5; 5 (2 Kanäle interleaved)	5	10; 20 (2 Kanäle interleaved bei 4-GHz- und 6-GHz-Version)	20
100 Msample; 200 Msample (1 Gsample im Modus segmentierter Speicher)	50 Msample/200 Msample	Standard: 50 Msample/200 Msample; max. Upgrade: 1 Gsample/2 Gsample	Standard: 50 Msample/200 Msample; max. Upgrade: 1 Gsample/2 Gsample
Standard	Standard	Standard	Standard
64 000 (2 000 000 im Modus schneller segmentierter Speicher)	1 000 000 (1 600 000 im Modus ultra-segmentierter Speicher)	1 000 000 (2 500 000 im Modus ultra-segmentierter Speicher)	950 000 (3 200 000 im Modus ultra-segmentierter Speicher)
Basis (10 Triggerarten)	erweitert, digitaler Trigger (13 Triggerarten)	erweitert, einschließlich Zone Trigger, digitaler Trigger (14 Triggerarten) ²⁾	erweitert, digitaler Trigger (14 Triggerarten) mit Echtzeit-Deembedding ²⁾ , Zone Trigger ²⁾
16	16	16	16
zwei Logikastköpfe: 2,5 pro Kanal; ein Logikastkopf: 5 pro Kanal	5	5	5
zwei Logikastköpfe: 100 Msample pro Kanal; ein Logikastkopf: 200 Msample pro Kanal	100 Msample	200 Msample	200 Msample
4	3	3	3
32	47	47	47
elementar (Toleranzmaske um das Signal)	erweitert (frei konfigurierbar, hardwarebasiert)	erweitert (frei konfigurierbar, hardwarebasiert)	erweitert (frei konfigurierbar, hardwarebasiert)
Basis (verknüpfte Funktionen)	erweitert (Formeleditor)	erweitert (Formeleditor)	erweitert (Formeleditor)
I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429 (8)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429, FlexRay™, CAN-FD, USB 2.0/HSIC, Ethernet, Manchester, NRZ, SENT, SpaceWire, CXPI, USB Power Delivery, Automotive Ethernet 100BASE-T1 (19)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429, FlexRay™, CAN-FD, MIPI RFFE, USB 2.0/HSIC, MDIO, 8b10b, Ethernet, Manchester, NRZ, SENT, MIPI D-PHY, SpaceWire, MIPI M-PHY/UniPro, CXPI, USB 3.1 Gen1, USB-SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB Power Delivery, Automotive Ethernet 100BASE-T1 (27)	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, CAN-FD, MIPI RFFE, USB 2.0/HSIC, MDIO, 8b10b, Ethernet, Manchester, NRZ, MIPI D-PHY, MIPI M-PHY/UniPro, USB 2.0/HSIC, USB 3.1 Gen1, USB-SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB Power Delivery, Automotive Ethernet 100BASE-T1 (21)
–	Histogramm, Trend, Track ²⁾	Histogramm, Trend, Track ²⁾	Histogramm, Trend, Track
Leistung, digitales Voltmeter (DVM), Spektrumanalyse und Spektrogramm, Frequenzgang-Analyse ³⁾	Leistung, 16-bit-High-Definition-Modus (Standard), erweiterte Spektrumanalyse und Spektrogramm	Leistung, 16-bit-High-Definition-Modus, erweiterte Spektrumanalyse und Spektrogramm, Jitter, Taktdatenrückgewinnung, I/Q-Daten, HF-Analyse	erweiterte Spektrumanalyse und Spektrogramm, Jitter, HF-Analyse, Echtzeit-Deembedding
–	–	verschiedene Optionen verfügbar (siehe PD 3607.2684.22)	verschiedene Optionen verfügbar (siehe PD 5215.4152.22)
10,1", Farbe, 1280 × 800 Pixel	10,4", Farbe, 1024 × 768 Pixel	12,1", Farbe, 1280 × 800 Pixel	12,1", Farbe, 1280 × 800 Pixel
optimiert für Touchscreen, parallele Knopfbedienung			
390 × 220 × 152	427 × 249 × 204	427 × 249 × 204	441 × 285 × 316
3,3	8,6	9,6	18
–	–	–	–

Technische Kurzdaten

Technische Kurzdaten

Vertikalsystem		
Anzahl der Kanäle	R&S®RTB2002; R&S®RTB2004	2; 4
Bandbreite (-3 dB)	R&S®RTB2002/2004 (mit Optionen R&S®RTB-B2x1, R&S®RTB-B2x2 und R&S®RTB-B2x3)	70 MHz, 100 MHz, 200 MHz, 300 MHz
Anstiegszeit (berechnet)	R&S®RTB2002/2004 (mit Optionen R&S®RTB-B2x1, R&S®RTB-B2x2 und R&S®RTB-B2x3)	5 ns, 3,5 ns, 1,75 ns, 1,15 ns
Eingangsimpedanz		1 M Ω \pm 2% mit 9 pF \pm 2 pF (gemessen)
Eingangsempfindlichkeit	maximale Bandbreite in allen Bereichen	1 mV/Div bis 5 V/Div
Gleichspannungsverstärkungsge- nauigkeit	Offset und Position = 0, maximale Betriebstemperaturänderung \pm 5°C nach Selbstabgleich	
	Eingangsempfindlichkeit > 5 mV/Div	\pm 1,5% vom Bereichsendwert
	Eingangsempfindlichkeit \leq 5 mV/Div	\pm 2% vom Bereichsendwert
ADC-Auflösung		10 bit, bis 16 bit mit High-Resolution-Dezimation
Erfassungssystem		
Maximale Echtzeit-Abtastrate		1,25 Gsample/s 2,5 Gsample/s interleaved
Erfassungsspeicher	Standard; mit R&S®RTB-K15 Option	10 Msample; 20 Msample, interleaved; segmentierter Speicher 160 Msample
Horizontalsystem		
Zeitbereich		auswählbar zwischen 1 ns/Div und 500 s/Div
Triggersystem		
Triggerarten	Standard	Flanke, Breite, Video (PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p), Muster, Zeile, serieller Bus
	Option	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN/LIN
Analyse- und Messfunktionen		
QuickMeas	per Knopfdruck werden die Messwerte kontinuierlich auf die Messkurve geschrieben	Spitze-Spitze-Spannung, pos. Spitze, neg. Spitze, Anstiegszeit, Abfallzeit, Mittelwert, Effektiv-Wert, Zeit, Periode, Frequenz
Messkurven-Mathematik		Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, FFT
MSO-Option		
Digitale Kanäle		16 (2 Logikastköpfe)
Abtastrate		1,25 Gsample/s
Erfassungsspeicher		10 Msample
Signalformengenerator		
Auflösung, Abtastrate		14 bit, 250 Msample/s
Amplitude	high Z; 50 Ω	20 mV bis 5 V (U_{ss}); 10 mV bis 2,5 V (U_{ss})
DC-Offset	high Z; 50 Ω	\pm 2,5 V; \pm 1,25 V
Signalform-Frequenzbereiche	Sinus	0,1 Hz bis 25 MHz
	Puls/Rechteck	0,1 Hz bis 10 MHz
	Rampe/Dreieck	0,1 Hz bis 1 MHz
	Rauschen	max. 25 MHz
Arbiträr	Abtastrate; Speichertiefe	max. 10 Msample/s; 16k Punkte
Allgemeine Daten		
Bildschirm		10,1"-WXGA-TFT-Farbbildschirm (1280 x 800 Pixel)
Schnittstellen		USB-Host mit MTP, USB-Device, LAN, leistungsfähiger Webserver für Remote-Anzeige und -Bedienung
Hörbare Geräusche	maximaler Schalldruckpegel in einer Entfernung von 1,0 m	28,3 dB(A)
Abmessungen	B x H x T	390 mm x 220 mm x 152 mm
Gewicht		2,5 kg

Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Order No.
Wählen Sie Ihr R&S®RTB2000 Grundgerät		
Oszilloskop, 70 MHz, 2 Kanäle	R&S®RTB2002	1333.1005.02
Oszilloskop, 70 MHz, 4 Kanäle	R&S®RTB2004	1333.1005.04
Grundgerät (einschließlich Standardzubehör: R&S®RT-ZP03 passiver Tastkopf pro Kanal, Stromkabel)		
Wählen Sie Ihre Bandbreitenerweiterung		
Erweiterung des R&S®RTB2002 auf 100 MHz Bandbreite	R&S®RTB-B221	1333.1163.02
Erweiterung des R&S®RTB2002 auf 200 MHz Bandbreite	R&S®RTB-B222	1333.1170.02
Erweiterung des R&S®RTB2002 auf 300 MHz Bandbreite	R&S®RTB-B223	1333.1186.02
Erweiterung des R&S®RTB2004 auf 100 MHz Bandbreite	R&S®RTB-B241	1333.1257.02
Erweiterung des R&S®RTB2004 auf 200 MHz Bandbreite	R&S®RTB-B242	1333.1263.02
Erweiterung des R&S®RTB2004 auf 300 MHz Bandbreite	R&S®RTB-B243	1333.1270.02
Wählen Sie Ihre Optionen		
Mixed-Signal-Erweiterung für Modelle ohne MSO-Funktionalität, 300 MHz, inkl. 2 x R&S®RT-ZL03	R&S®RTB-B1	1333.1105.02
Arbitrary Waveform Generator	R&S®RTB-B6	1333.1111.02
I2C/SPI serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTB-K1	1333.1011.02
UART/RS-232/RS-422/RS-485 serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTB-K2	1333.1028.02
CAN/LIN serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTB-K3	1333.1034.02
History und segmentierbarer Speicher	R&S®RTB-K15	1333.1040.02
Frequenzgang-Analyse (Bode-Plot)	R&S®RTB-K36	1335.8007.02
Applikationspaket, besteht aus folgenden Optionen: R&S®RTB-K1, R&S®RTB-K2, R&S®RTB-K3, R&S®RTB-K15, R&S®RTB-K36, R&S®RTB-B6	R&S®RTB-PK1	1333.1092.02
Wählen Sie Ihre zusätzlichen Tastköpfe		
Passive, massebezogene Tastköpfe		
300 MHz, 10 MHz, 10:1/1:1, 10 M Ω /1 M Ω , 400 V, 12 pF/82 pF	R&S®RT-ZP03	3622.2817.02
500 MHz, 10 M Ω , 10:1, 300 V, 10 pF, 5 mm	R&S®RT-ZP05S	1333.2401.02
500 MHz, 10 M Ω , 10:1, 400 V, 9,5 pF	R&S®RTM-ZP10	1409.7708.02
38 MHz, 1 M Ω , 1:1, 55 V, 39 pF	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
Passive, massebezogene Hochspannungstastköpfe		
250 MHz, 100:1, 100 M Ω , 850 V, 6,5 pF	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
400 MHz, 100:1, 50 M Ω , 1000 V, 7,5 pF	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
Hochspannungstastköpfe: passiv		
25 MHz, 8 M Ω , 2,75 pF, 10:1/100:1, \pm 700 V, 1000 V (eff.) CAT III	R&S®RT-ZD002	1337.9700.02
25 MHz, 8 M Ω , 2,75 pF, 20:1/200:1, \pm 1400 V, 1000 V (eff.) CAT III	R&S®RT-ZD003	1337.9800.02
400 MHz, 1000:1, 50 M Ω , 1000 V, 7,5 pF	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
Stromzangen		
20 kHz, AC/DC, 10 A/1000 A	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
100 kHz, AC/DC, 30 A	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
10 MHz, AC/DC, 150 A	R&S®RT-ZC10	1409.7750.02
100 MHz, AC/DC, 30 A	R&S®RT-ZC20	1409.7766.02
120 MHz, AC/DC, 5 A	R&S®RT-ZC30	1409.7772.02
Netzgerät für Stromzangen	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Aktive differenzielle Tastköpfe		
100 MHz, 1000:1/100:1, 8 M Ω , 1000 V (eff.), 3,5 pF	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
200 MHz, 10:1, 1 M Ω , 20 V diff., 3,5 pF	R&S®RT-ZD02	1333.0821.02
Logiktastköpfe		
Aktiver 8-Kanal-Logiktastkopf	R&S®RT-ZL03	1333.0715.02
Tastkopfbzubehör		
Durchgangsabschluss 50 Ω	R&S®HZ22	3594.4015.02
Tastkopftasche	R&S®RT-ZA19	1335.7875.02
Wählen Sie Ihr Zubehör		
Transportschutzhaube	R&S®RTB-Z1	1333.1728.02
Weiche Tragetasche	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02
Transporttasche	R&S®RTB-Z4	1335.9290.02
Rackmount-Kit	R&S®ZZA-RTB2K	1333.1711.02

Service mit Mehrwert

- Weltweit
- Lokal und persönlich
- Flexibel und maßgeschneidert
- Kompromisslose Qualität
- Langfristige Sicherheit

Rohde & Schwarz

Der Elektronikkonzern Rohde & Schwarz bietet innovative Lösungen in folgenden Geschäftsfeldern: Messtechnik, Rundfunk- und Medientechnik, Sichere Kommunikation, Cyber-Sicherheit sowie Monitoring and Network Testing. Vor mehr als 80 Jahren gegründet, ist das selbstständige Unternehmen mit seinem Firmensitz in München in über 70 Ländern mit einem engmaschigen Vertriebs- und Servicenetz vertreten.

www.rohde-schwarz.com

Nachhaltige Produktgestaltung

- Umweltverträglichkeit und ökologischer Fußabdruck
- Energie-Effizienz und geringe Emissionen
- Langlebigkeit und optimierte Gesamtbetriebskosten

Certified Quality Management
ISO 9001

Certified Environmental Management
ISO 14001

Rohde & Schwarz Training

www.training.rohde-schwarz.com

Kontakt

- Europa, Afrika, Mittlerer Osten | +49 89 4129 12345
customersupport@rohde-schwarz.com
- Nordamerika | 1 888 TEST RSA (1 888 837 87 72)
customer.support@rsa.rohde-schwarz.com
- Lateinamerika | +1 410 910 79 88
customersupport.la@rohde-schwarz.com
- Asien-Pazifik | +65 65 13 04 88
customersupport.asia@rohde-schwarz.com
- China | +86 800 810 82 28 | +86 400 650 58 96
customersupport.china@rohde-schwarz.com

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

Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer

PD 3607.4270.11 | Version 06.00 | Mai 2019 (sk)

R&S®RTB2000 Oszilloskop

Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich | Änderungen vorbehalten

© 2017 - 2019 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 München



3607427011