

R&S® RTE OSZILLOSKOP

Scope of the art



HD
16 bit

Multi
Domain



Produktbroschüre
Version 17.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



AUF EINEN BLICK

Kompromisslose Leistung und bestechend einfache Bedienung – dafür stehen die R&S® RTE Oszilloskope

Mit Bandbreiten von 200 MHz bis 2 GHz und besten Leistungsparametern setzen die R&S® RTE Oszilloskope den Maßstab in ihrer Klasse:

- ▶ Mit 5 Gsample/s die höchste Abtastrate bei gleichzeitig tiefstem Speicher bis 200 Msample, um auch lange Signalsequenzen detailgetreu aufzuzeichnen
- ▶ Eine Erfassungsrate von mehr als 1 Million Messkurven/s, um Signalfehler schnell zu finden
- ▶ Extrem rauscharme Eingangsstufen gepaart mit einer vertikalen Auflösung von 16 bit im High-Definition-Modus für präzise Messergebnisse
- ▶ Ein punktgenaues digitales Triggersystem ohne nennenswerten Jitter, mit dem auf kleinste Signaldetails in Echtzeit getriggert werden kann

Werkzeuge wie QuickMeas, schnelle Maskentests, eine leistungsfähige Spektrumanalyse, die History-Funktion und 77 automatische Messfunktionen gehören zur Grundausstattung. Ergebnisse stehen aufgrund der hardwareunterstützten Implementierung der Messwerkzeuge im ASIC von Rohde&Schwarz schnell zur Verfügung und basieren auf einer großen, statistisch aussagekräftigen Anzahl an Kurven.

Für komplexe Analysen stehen maßgeschneiderte Anwendungslösungen zur Verfügung: Dazu gehören Trigger- und Decodieroptionen für serielle Protokolle und eine Option zur Leistungsanalyse. Für die Untersuchung logischer Komponenten von Embedded Designs bietet die Mixed-Signal-Option 16 digitale Kanäle.

Trotz der Leistungsstärke der R&S® RTE Oszilloskope ist die Bedienung über den hochauflösenden 10,4"-XGA-Touch-Bildschirm bestechend einfach.

Mit Funktionen für Zeit-, Frequenz-, Protokoll- und Logikanalyse bieten die R&S® RTE Oszilloskope eine vollständige Multi-Domain-Testlösung. Diese One-Box-Lösung findet schnell Fehler in komplexen Designs.

Ob bei der Entwicklung von Embedded Designs, der Analyse von Leistungselektronik oder der allgemeinen Fehlersuche, die R&S® RTE Oszilloskope lösen Herausforderungen im Messalltag schnell, präzise und einfach.



VORTEILE

Mehr Vertrauen in die Messergebnisse

► Seite 4

Mehr Freude am Messen

► Seite 6

Mehr Funktionen und schnellere Ergebnisse

► Seite 10

Überzeugend in Multi-Domain-Anwendungen

► Seite 13

Leistungsstarke Tastköpfe

► Seite 29

Umfangreiches Zubehör

► Seite 32

Modellübersicht

Grundgerät	Bandbreite	Kanäle	Abtastrate	Erfassungsspeicher	Vertikale Auflösung	Erfassungsrate	Mixed-Signal-Analyse (MSO)	
		analog						
		digital						
R&S®RTE1022	200 MHz	2	16	5 Gsample/s	50 Msample pro Kanal, max. 200 Msample	bis zu 16 bit	1 Million Messkurven/s	400 MHz, 5 Gsample/s, 100 Msample, > 200 000 Messkurven/s
R&S®RTE1024	200 MHz	4						
R&S®RTE1032	350 MHz	2						
R&S®RTE1034	350 MHz	4						
R&S®RTE1052	500 MHz	2						
R&S®RTE1054	500 MHz	4						
R&S®RTE1102	1 GHz	2						
R&S®RTE1104	1 GHz	4						
R&S®RTE1152	1,5 GHz	2						
R&S®RTE1154	1,5 GHz	4						
R&S®RTE1202	2 GHz	2						
R&S®RTE1204	2 GHz	4						

MEHR VERTRAUEN IN DIE MESSERGEBNISSE

- ▶ 1 Million Messkurven/s
- ▶ Sehr geringes Eigenrauschen von 100 μV bei 1 mV/Div und 1 GHz
- ▶ Volle Messbandbreite bis zu 2 GHz, selbst bei 500 $\mu\text{V}/\text{Div}$
- ▶ Bis zu 16 bit vertikale Auflösung
- ▶ Bis zu 200 Msample Speicher
- ▶ Minimaler Trigger-Jitter < 1 ps
- ▶ An die Signalqualität anpassbare Triggerhysterese

Präzise Messen durch sehr geringes Eigenrauschen

Bei der Entwicklung der R&S® RTE Oszilloskope wurden hohe Ziele zur Minimierung des Rauschens gesteckt. Dies reicht von abgestimmten BNC-kompatiblen Eingängen mit 18 GHz Bandbreite über sehr genaue A/D-Umsetzer bis hin zu extrem rauscharmen Eingangsstufen. Bei 1 GHz Bandbreite und einer Eingangsempfindlichkeit von 1 mV/Div beträgt das RMS-Rauschen des R&S® RTE beispielsweise 100 μV . Das ermöglicht präzise Messungen selbst bei kleinsten vertikalen Auflösungen.

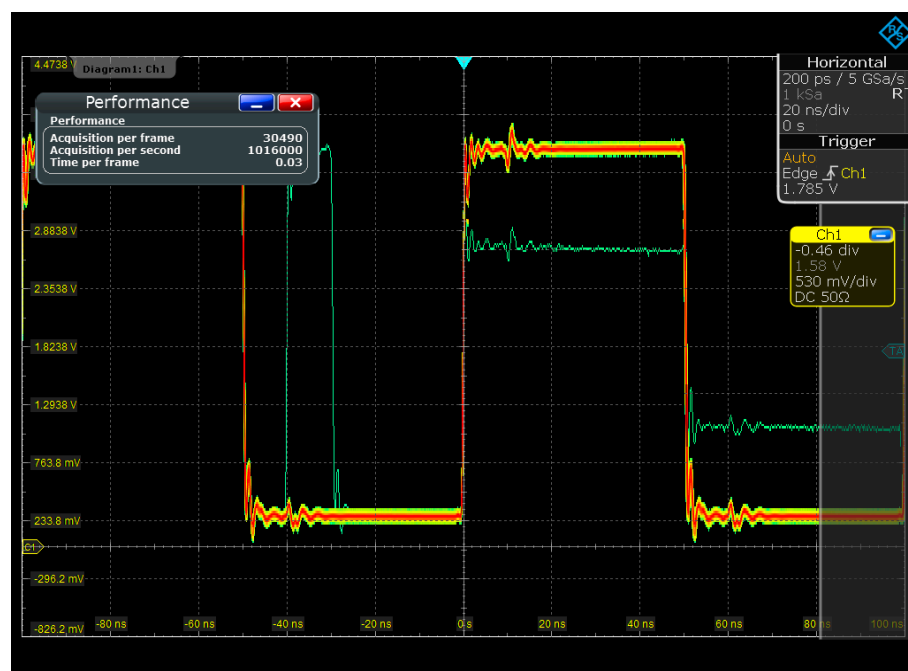
Single-Core-A/D-Umsetzer und bis zu 16 bit vertikale Auflösung

Rohde&Schwarz entwickelte für die R&S® RTE Oszilloskope einen monolithischen A/D-Umsetzer. Die Single-Core-Architektur dieses Bausteins minimiert Signalverzerrungen und erreicht eine effektive Anzahl von mehr als 7 bit (ENOB) über den gesamten Frequenzbereich. Mit den rauscharmen Eingangsstufen der Oszilloskope führt das

zu hervorragender Messgenauigkeit und Messdynamik. Bei einer vertikalen Auflösung von bis zu 16 bit im High-Definition-Modus werden so kleinste Signaldetails sichtbar.

Volle Messbandbreite, selbst bei 500 $\mu\text{V}/\text{Div}$

Die Qualität der sehr rauscharmen Eingangsstufen ermöglicht es, in den R&S® RTE Oszilloskopen eine Eingangsempfindlichkeit von bis zu 500 $\mu\text{V}/\text{Div}$ anzubieten. Das ist einzigartig im Markt. Üblich sind 1 mV/Div, wobei auch das meist nur durch software-basiertes Zoomen oder Bandbreiteneinschränkung erreicht wird. Die R&S® RTE Oszilloskope hingegen zeigen auch bei 500 $\mu\text{V}/\text{Div}$ echte Messpunkte eines Signals an, und die gesamte Messbandbreite der Geräte ist voll nutzbar. Von dieser hohen Messgenauigkeit bei kleinen Signalamplituden profitieren die Anwender.



Dank der hohen Erfassungsrate von 1 Million Messkurven/s finden die R&S® RTE Oszilloskope seltene Signalfehler sehr schnell.

Hohe Zeitauflösung kombiniert mit tiefem Speicher

Die R&S®RTE Oszilloskope bieten eine für diese Geräteklasse im Markt einzigartige Kombination aus Abtastrate und Speichertiefe. Pro Kanal steht eine Abtastrate von 5 Gsample/s bei einer Speichertiefe von 50 Msample zur Verfügung. Eine hohe zeitliche Auflösung und detailgetreue Signaldarstellung sind selbst bei einer langen Aufzeichnungsdauer sichergestellt, wie bei der Analyse von Einschwingvorgängen getakteter Schaltnetzteile.

Seltene Signalfehler schnell finden dank 1 Million Messkurven/s

Der Erfassungszyklus eines Oszilloskops besteht aus zwei Schritten: Im ersten Schritt tastet das Oszilloskop das Signal ab und speichert die Abtastwerte; im zweiten verarbeitet das Oszilloskop diese Werte und stellt die Messkurve auf dem Bildschirm dar. Während dieser Zeit ist das Gerät gegenüber dem Signal „blind“. Treten Signalfehler während dieser Blindzeit auf, bleiben sie dem Anwender verborgen. Um seltene Signalfehler schnell zu finden, ist es wichtig, dass das Oszilloskop eine möglichst kurze Blindzeit und damit eine hohe Erfassungsrate hat. Das Kernstück der R&S®RTE Oszilloskope ist ein speziell für Parallelverarbeitung konzipierter ASIC. So können die R&S®RTE Oszilloskope ohne speziellen Aufzeichnungsmodus mehr als 1 Million Messkurven/s erfassen, analysieren und anzeigen. Dank dieser hohen Erfassungsrate finden die Geräte Fehler deutlich schneller und zuverlässiger und verkürzen den Debugging-Prozess.

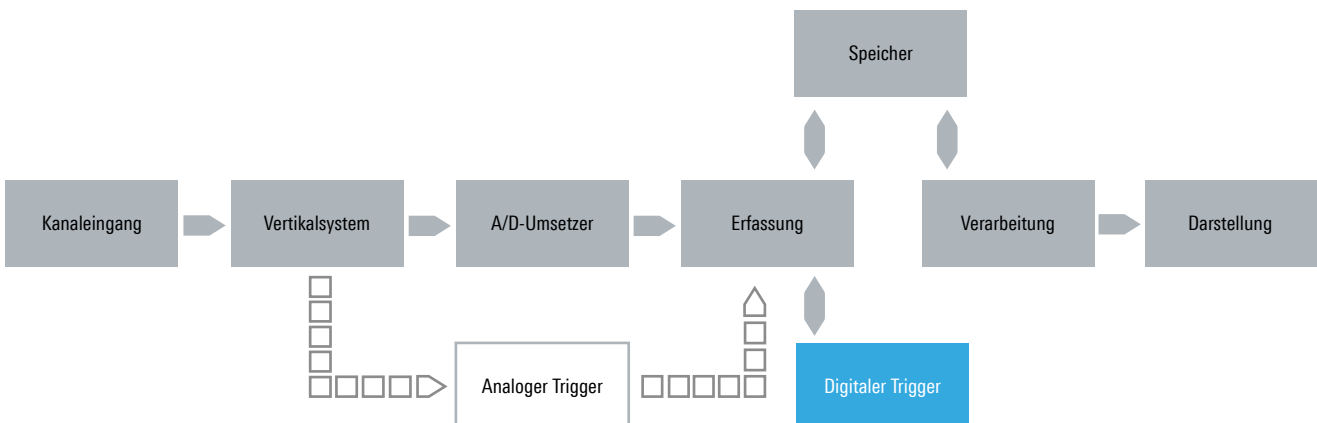
Punktgenau triggern mit digitalem Triggersystem

Das im Markt einzigartige digitale Triggersystem von Rohde&Schwarz wird auch in den R&S®RTE Oszilloskopen eingesetzt. Es besteht aus einem gemeinsamen Pfad für Messsignal und Trigger. Die Triggerentscheidung erfolgt unabhängig von der eingestellten Abtastrate auf Grundlage des digitalisierten Messsignals. Damit erreichen die Oszilloskope von Rohde&Schwarz einen äußerst geringen Trigger-Jitter, eine sehr hohe Triggerempfindlichkeit und hohe Messgenauigkeit.

Zielgerichtet Fehler finden dank umfangreicher Trigger-Modi

Zum gezielten Isolieren relevanter Signalereignisse bieten die R&S®RTE Oszilloskope 14 verschiedene Trigger-Modi. Neben einfachen Bedingungen wie Flanke, Pulsbreite und Runt gehören dazu komplexe Bedingungen wie die logische Verknüpfung von Kanälen, ein Bitpattern-Trigger und ein Video-Trigger (NTSC, PAL, PAL-M, SECAM, EDTV, HDTV). Optional ergänzt eine Vielzahl serieller Protokolltrigger die Reihe der Möglichkeiten.

Vergleich der digitalen und analogen Triggerarchitektur



MEHR FREUDE AM MESSEN

- ▶ **10,4" hochauflösender XGA-Bildschirm**
- ▶ **Optimiert für Touch-Bedienung**
- ▶ **Für flexible Bildschirmaufteilung Drag&Drop von Messkurven und Ergebnisfenstern**
- ▶ **Dank leistungsfähiger Werkzeuggeste mit zwei Klicks zum Messergebnis**
- ▶ **Komfortable Werkzeuge wie QuickMeas, Fingertip-Zoom und Undo/Redo**

Hochauflösender Touch-Bildschirm

Der hochauflösende 10,4"-XGA-Touch-Bildschirm ist ein Highlight des R&S®RTE. Die gesamte Bedienung ist darauf optimiert:

- ▶ Signale und Messergebnisse mit Drag&Drop flexibel auf dem Bildschirm anordnen
- ▶ Zoom- und Messbereiche mit dem Finger definieren
- ▶ Dialoge skalieren und beliebig auf dem Bildschirm positionieren
- ▶ Messungen, Histogramme und FFT-Analysen per Touch aktivieren und konfigurieren
- ▶ Cursor, Offsets und Trigger-Level durch Berühren der Linie verschieben
- ▶ Masken innerhalb von Sekunden erstellen

Flexible Anordnung der Messkurven

Die Darstellung am Bildschirm kann beim Arbeiten mit mehreren Signalen schnell unübersichtlich werden. Nicht so bei den R&S®RTE Oszilloskopen: Sie zeigen die Messkurven, Busse und Messergebnisse in Echtzeit in Form von Signal-Icons am Bildschirmrand. Diese Miniaturansichten lassen sich mit Drag&Drop auf den Hauptbildschirm ziehen. Sollen mehrere Messkurven gleichzeitig dargestellt werden, unterstützt die SmartGrid-Funktion von Rohde&Schwarz beim flexiblen Aufteilen des Bildschirms in verschiedene Diagramme oder Tabs. Einzelne Messkurven werden so übersichtlich dargestellt, und der A/D-Wandlerbereich wird für höchste Genauigkeit pro Messkurve optimal genutzt.

Direkter Zugriff auf wichtige Werkzeuge

Die Werkzeuggeste am oberen Bildschirmrand bietet schnellen Zugriff auf häufig genutzte Funktionen wie Messungen, Zoom, FFT oder Papierkorb. Sie ist individuell konfigurierbar, so dass sich jeder Benutzer die Werkzeuge bereitlegen kann, die er am häufigsten benötigt. Thematisch zusammengehörige Werkzeuge sind übersichtlich in Gruppen zusammengefasst. Zur Anwendung einer Funktion reichen zwei Schritte: Auswahl des Werkzeugs und Anwenden auf die gewünschte Messkurve.

Halbtransparente Dialoge mit Signalfussdiagrammen

In den Dialogboxen stellen Signalfussdiagramme den Ablauf der Signalverarbeitung dar und erleichtern so die Messkonfiguration. Querverweise führen direkt zu logisch zugehörigen Einstellungen. Vor-/Zurück-Tasten helfen dabei, schnell zwischen verschiedenen Dialogen hin und her zu navigieren. Geöffnete Dialoge legen sich halbtransparent über die Messdiagramme, die dabei ihre Originalgröße behalten. Die Transparenz ist über den Intensity-Knopf einstellbar. Der Anwender kann die Dialoge zusätzlich skalieren und beliebig auf dem Bildschirm anordnen.

R&S®RTE Toolbar			
	Undo		Update des Referenzsignals
	Redo		Label
	Hilfe		Voreinstellung
	Geräte-Setups		Autoset
	Signalleiste aktivieren/deaktivieren		Triggerpegel suchen
	Auswahlwerkzeug		Einzelmessung
	Zoom		Run/Stop
	Ccursor		Signal speichern
	Maskentest		Clear Screen
	Histogram		Screenshot sichern
	Automatische Messungen		Einstellungen speichern
	QuickMeas		Papierkorb
	FFT		Suche

Signaldetails per Fingertip

Der Zoom ist ein Standardwerkzeug von Oszilloskopen, um Details des aufgenommenen Signals zu untersuchen. Neben der üblichen Zoomfunktionalität bieten die R&S®RTE Oszilloskope weitere Highlights:

- ▶ Einfache Definition der Zoombereiche durch Aufziehen mit dem Finger
- ▶ Hardware-Zoom: Automatische Anpassung der Einstellungen zur vertikalen und horizontalen Skalierung für eine Darstellung des gewählten Bereiches
- ▶ Fingertip-Zoom: Öffnen eines horizontalen Zoombereichs im Signal (Überblick über die Signalcharakteristik durch Führen des Zoomfensters mit Finger oder Maus am Signal entlang; bei Auffälligkeiten: Öffnen des normalen Zooms zur Detailanalyse durch Klick auf die Keep-Funktion)

Schneller Zugriff auf Geräte-Setups

Oszilloskope erlauben es, Gerätekonfigurationen abzuspeichern, die sich dann zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufrufen lassen. Einzigartig schnell und komfortabel ist bei den R&S®RTE Oszilloskopen die Auswahl des richtigen Setups: Ein Klick auf das Geräte-Setup-Icon in der Werkzeugleiste genügt, und ein Dialog mit allen gespeicherten Konfigurationen erscheint. Dabei ist jede Konfiguration mit einem Screenshot versehen, der den Gerätebildschirm zum Zeitpunkt des Abspeicherns wiedergibt. So blättert der Anwender die Auswahl anhand des Bildes einfach durch.

Zugriff per Remote Control

Die R&S®RTE Oszilloskope können auch Remote von einem PC oder einem anderen Endgerät via Remote Desktop oder VNC bedient werden. Der Anwender verwendet dabei die gleiche Bedienoberfläche und alle Funktionen so, als säße er direkt vor dem Oszilloskop.

Erstellen der Dokumentation auf Knopfdruck

Die R&S®RTE Oszilloskope unterstützen den Anwender bei der Dokumentation seiner Messungen:

- ▶ Drucken oder Speichern des Bildschirms mit Messkurven und Ergebnissen als Bild
- ▶ Direktes Ablesen von Signaleigenschaften dank Achsenbeschriftung in den Messdiagrammen
- ▶ Markieren und Beschriften von Besonderheiten (mit Labels) direkt im Diagramm
- ▶ Speichern von Messkurven, Histogrammen und Messergebnissen in verschiedenen Formaten (z.B. binär oder als csv-Datei) für eine weiterführende Datenanalyse mittels PC-Software

Sprachauswahl

Die Bedienoberfläche des R&S®RTE Oszilloskops unterstützt verschiedene Sprachen. Das Umschalten am laufenden Gerät erfolgt dabei in Sekundenschnelle. Damit sind die R&S®RTE Oszilloskope bestens für den internationalen Einsatz gerüstet.



Messkurven und Ergebnisfenster positioniert der Anwender mit Drag & Drop auf dem Bildschirm.

Die SmartGrid-Funktion von Rohde & Schwarz unterstützt beim flexiblen Aufteilen des Bildschirms in verschiedene Diagramme oder Tabs. Die Größe der einzelnen Diagramme kann durch Verschieben der Fenstergrenzen weiter optimiert werden.

DAS R&S® RTE OSZILLOSKOP IM ÜBERBLICK

Bedienelemente

Werkzeugleiste für schnellen Zugriff auf häufig genutzte Funktionen

Preset auf Geräte-Default oder benutzerdefinierte Einstellungen

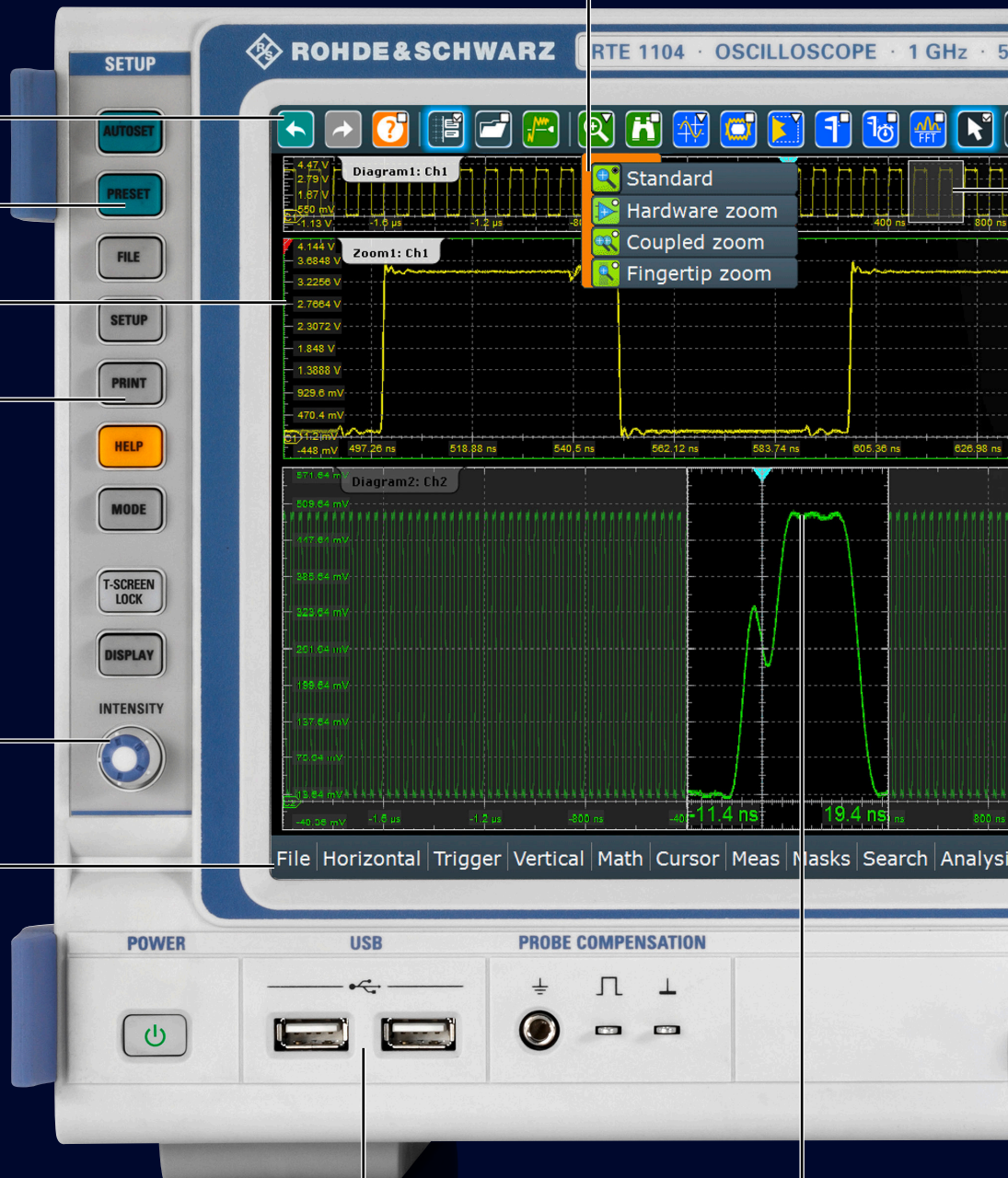
Deutliche Achsenbeschriftungen zum leichteren Ablesen der Messwerte

Ausdruck oder Speichern der Ergebnisse auf Knopfdruck

Einstellknopf für die Transparenz der Dialogboxen bzw. für die Intensität der Messkurven

Menüleiste am unteren Bildschirmrand – auch bei Touch-Bedienung immer sichtbar

Gruppenweise Zusammenfassung thematisch zusammengehöriger Werkzeuge in der Toolbar



USB-Anschlüsse für Maus, Tastatur, Datenaustausch, Dokumentation oder Firmware-Updates

Fingertip-Zoom: Für einen schnellen Überblick über Signaldetails mit dem Finger am Signal entlang fahren

Horizontales und vertikales
Zoomen dank Standard-Zoom



Direkter Zugriff auf
häufig benötigte
Analysefunktionen

Signal-Icons
zeigen wichtige
Einstellungen oder eine
Miniaturansicht des
echten Signals

Tiefe Undo/Redo-
Funktion zum leichten
Wiederherstellen vor-
heriger Einstellungen

Farbcodierte
Bedienelemente zur
Anzeige des gerade
gewählten Kanals

Tutorials zum Einstieg in die
Bedienung des Oszilloskops

Tastkopfschnittstelle
ermöglicht automatische
Tastkopferrkennung

MEHR FUNKTIONEN UND SCHNELLERE ERGEBNISSE

- ▶ Eine beeindruckende Grundausstattung sichert den Vorsprung im Messalltag:
- ▶ 77 automatische Messfunktionen inklusive statistischer Auswertung
- ▶ QuickMeas für acht Messergebnisse auf einen Knopfdruck
- ▶ History-Funktion für den ständigen Blick in die Signalvergangenheit
- ▶ Leistungsstarke FFT-basierte Spektrumanalyse
- ▶ Maskentest zum Aufspüren von Signalanomalien

Hohe Messgeschwindigkeit: Auch bei komplexen Analysefunktionen

In den R&S®RTE Oszilloskopen sind viele Messfunktionen in Hardware realisiert:

- ▶ Histogramm
- ▶ Spektrumdarstellung
- ▶ Maskentest
- ▶ Cursor-Messungen
- ▶ Ausgewählte automatische Messfunktionen
- ▶ Ausgewählte Mathematikoperationen

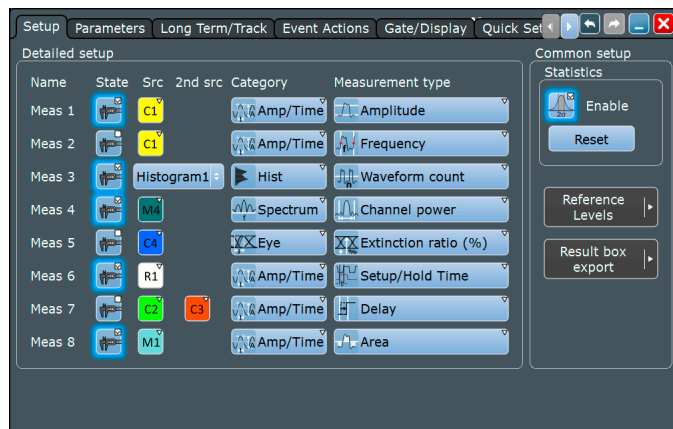
Dadurch bleibt die Erfassungs- und Verarbeitungsrates auch bei aktivierten Analysewerkzeugen hoch. Das Oszilloskop bleibt flüssig bedienbar und auch aufwändige Messreihen stehen schnell zur Verfügung, so dass eine aussagekräftige statistische Auswertung möglich ist.

Automatische Messungen: 77 Funktionen wählbar

Ein wichtiges Werkzeug für Oszilloskope sind automatische Messungen. Mit ihnen sind die Eigenschaften eines Signals schnell zu ermitteln. Dabei kann es um einfaches Nachmessen von beispielsweise Frequenz, Anstiegs- oder Abfallzeiten gehen oder um komplexere Analysen wie das Bestimmen des Schaltverlustes eines getakteten Schaltnetzteils. Die R&S®RTE Oszilloskope zeigen die Ergebnisse von bis zu acht Messungen gleichzeitig an. Die automatischen Messungen sind thematisch in vier verschiedene Kategorien gruppiert: Amplituden- und Zeitmessungen, Histogrammmessungen, Messungen an Augendiagrammen und spektrale Messungen. Insgesamt stehen 77 Messfunktionen zur Verfügung. Die Ergebnisse werden in tabellarischer Form, wahlweise mit statistischer Auswertung, dargestellt. Über die Gating-Funktion lassen sich die Messungen bei Bedarf auf einen bestimmten Signalbereich einschränken. Der Anwender kann diesen Bereich einfach mit dem Finger oder der Maus am Bildschirm definieren oder an vorhandene Cursor- oder Zoombereiche koppeln.

QuickMeas: Wichtige Messergebnisse auf Knopfdruck

Einzigartig für diese Geräteklasse ist die Funktion QuickMeas. Dem Benutzer werden dabei für das aktuelle Signal die Ergebnisse mehrerer Messfunktionen gleichzeitig angezeigt. Das Set der Funktionen lässt sich – je nach Bedarf – mit bis zu acht Messungen individuell definieren und für die spätere Analyse speichern. Der Zugriff auf die QuickMeas-Funktion erfolgt einfach und schnell über die Werkzeugleiste.



In den R&S®RTE Oszilloskopen lassen sich bis zu acht automatische Messungen gleichzeitig konfigurieren und aktivieren.

History-Funktion: Blick in die Signalvergangenheit

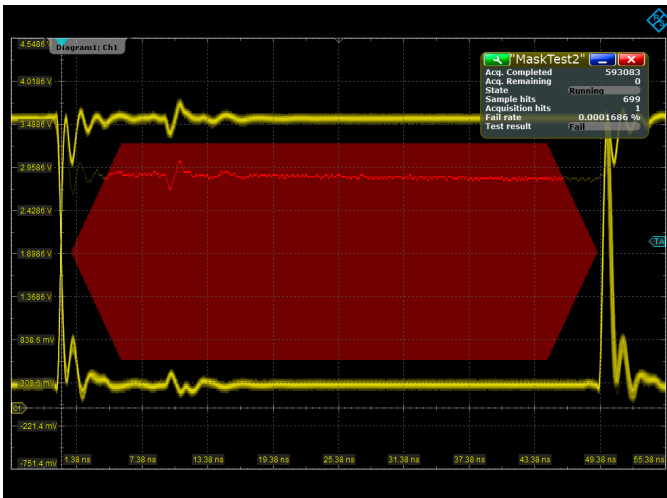
Die History-Funktion der R&S®RTE Oszilloskope bietet immer Zugriff auf zurückliegende Messkurven, seien es analoge oder digitale Kanäle, Referenz- oder Mathematikfunktionen oder serielle Busse. Der Anwender kann so die im Speicher abgelegten Messdaten umgehend analysieren. Dazu lassen sich die Erfassungen mit dem History-Spieler einzeln durchscrollen oder mit Hilfe des Nachleuchtmodus (Persistence Mode) überlagert darstellen. Ein Zeitstempel pro Messkurve stellt die zeitliche Zuordnung der Ereignisse sicher. Für die Untersuchung der vergangenen Daten stehen Analysewerkzeuge wie automatische Messungen, FFT, Maskentest oder Suche zur Verfügung.

Die History-Funktion lässt sich auch in Verbindung mit der Betriebsart Ultra-Segmentation nutzen. Dabei zeichnet das Oszilloskop eine vorher definierte Anzahl an Erfassungen

ohne Unterbrechung auf. Die Anzeige der Kurven auf dem Bildschirm erfolgt erst nach der Aufnahme der letzten Erfassung. Mit Hilfe des History-Spielers lassen sich dann die einzelnen Erfassungen analysieren. Vorteil dieser Betriebsart ist eine noch kürzere Blindzeit (< 300 ns) zwischen den einzelnen Erfassungen.

Maskentest: In Sekundenschnelle erstellt

Maskentests zeigen schnell, ob ein Signal innerhalb definierter Toleranzgrenzen liegt. Dadurch sind Signalanomalien und unerwartete Ereignisse leicht isolierbar. Die Definition von Masken ist trotz hoher Flexibilität einfach zu handhaben: Der Benutzer kann mit wenigen Tastendrücken eine Maske aus einem Referenzsignal erstellen oder definiert Masken, die aus bis zu acht Segmenten bestehen. Zum schnellen Einstieg lassen sich die Maskensegmente mit dem Finger oder der Maus am Bildschirm erstellen. In der Maskentest-Dialogbox können die Maskenpunkte nachträglich optimiert werden.



Masken in den R&S®RTE Oszilloskopen können aus bis zu acht Segmenten bestehen. Dank Hardware-Implementierung bleibt die Erfassungsrate hoch; Maskenverletzungen werden schnell gefunden.

FFT-Funktion: Der einfache Weg zur spektralen Analyse

Die FFT der R&S®RTE Oszilloskope ist äußerst schnell. Sie vermittelt am Bildschirm den Eindruck eines Live-Spektrums. In Verbindung mit dem Nachleuchtmodus werden schnelle Signalveränderungen oder sporadische Störsignale bei Signalüberlagerung sichtbar. Die rausch- armen Eingangsstufen und die effektive Anzahl von über 7 bit des A/D-Wandlers bieten eine ausgezeichnete Messdynamik, mit der auch schwache Signalstörungen problemlos zu identifizieren sind. Durch Überlappung von FFT-Frames detektieren die R&S®RTE Oszilloskope auch intermittierende Signale wie pulsartige Störer.

Verwenden Sie die Frequenzanalyse des R&S®RTE genau wie einen Spektrumanalysator. Geben Sie einfach die typischen Parameter ein: Mittenfrequenz, Span und Auflösungsbandbreite. Fenstertyp, FFT-Überlappung, Gating und Y-Achsen-Skalierung (logarithmisch oder linear) können Sie gemäß den Anforderungen Ihrer Applikation einstellen.



Die FFT-Funktion der R&S®RTE Oszilloskope überzeugt durch Genauigkeit, Geschwindigkeit, Funktionalität und Bedienfreundlichkeit.

Suchen und Navigieren: Details im Fokus

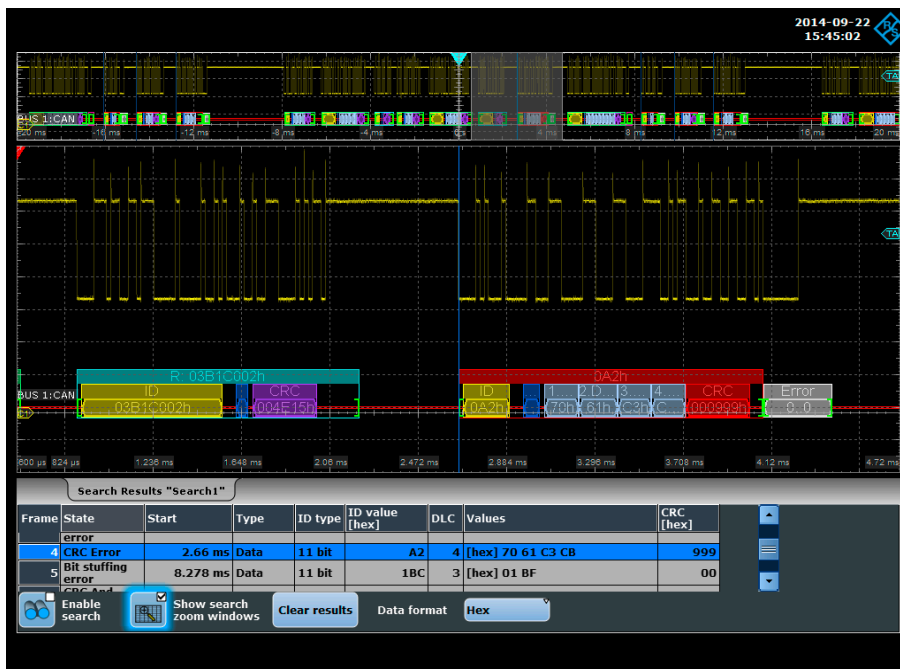
Bei langen Aufzeichnungen behält der Anwender dank Such- und Navigationsfunktionen den Überblick. Suchkriterien können einfache Signalcharakteristiken (wie Flanke oder Pulsbreite), komplexe Bitfolgen oder Protokollinhalte sein. Nach Bedarf wird auf analogen oder digitalen Kanälen, auf Referenz- oder Mathematikfunktionen oder auf seriellen Bussen gesucht. Eine Tabelle mit Zeitstempeln fasst alle gefundenen Ereignisse zusammen und erlaubt es, einfach von einem Ereignis zum anderen zu navigieren. Zur detaillierten Analyse von Ereignissen kann die Zoomfunktion eingesetzt werden.

Mathematikfunktionen: Anspruchsvoll rechnen

Die R&S®RTE Oszilloskope stellen vier Mathematikkurven zur Verfügung, mit denen sich spezielle Messprobleme einfach lösen lassen. So ist beispielsweise die Anzeige der Leistung über die Zeit mit dem Drücken weniger Tasten erreicht: Spannungsmesskurve quadrieren und durch den Widerstand teilen. Neben den Grundrechenarten stehen anspruchsvolle Funktionen wie Ableitungen, logische Operationen und Filter zur Verfügung. Die Resultate der Mathematikfunktionen und die Messergebnisse lassen sich als Argumente für andere Mathematikfunktionen benutzen.

Referenzkurven: Vergleiche leicht gemacht

Bei der Fehleranalyse hilft es, Messkurven direkt mit einer Referenz zu vergleichen. Dafür stehen in den R&S®RTE Oszilloskopen vier Referenzmesskurven zur Verfügung. Diese werden einfach über eine eigene Taste erzeugt, können nachträglich skaliert und selbstverständlich intern und extern gespeichert und erneut geladen werden.



Die Suchfunktion der R&S®RTE Oszilloskope isoliert Fehlerzustände innerhalb eines seriellen Protokolls. Eine Tabelle fasst alle Ereignisse zusammen und ermöglicht einfaches Navigieren zwischen den Ereignissen. Zur Detailanalyse werden ausgewählte Ereignisse im Zoomfenster angezeigt.

ÜBERZEUGEND IN MULTI-DOMAIN-ANWENDUNGEN

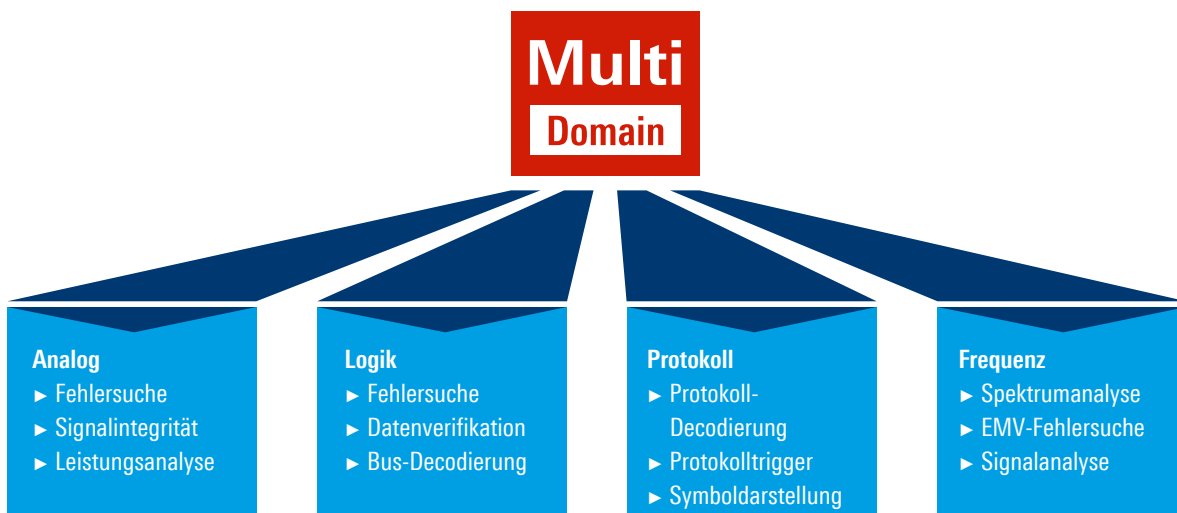
Kundenanforderung

Beim Testen moderner Embedded Designs ergeben sich neue Herausforderungen. Unterschiedliche Funktionseinheiten wie Spannungsversorgung, Prozessor, Sensorik, digitale I/Os oder Funkschnittstellen sind auf IC- oder Board Level miteinander verbunden und dadurch anfällig für gegenseitige Funktionsstörungen. Die Fehlersuche erfordert eine zeitliche Korrelation der verschiedenen Signale wie Strom, Spannung, Datentelegramme, Referenzclock, Sensor- oder Funkdaten. Bisher wurden dafür dedizierte Messgeräte für Messungen im Zeitbereich sowie für die Spektrum-, Logik- und Protokollanalyse verwendet.

Lösung von Rohde & Schwarz

Mit den Funktionen für Zeit-, Frequenz-, Protokoll- und Logikanalyse bieten die R&S®RTE Oszilloskope eine vollständige Multi-Domain-Testlösung. Der Anwender profitiert von einer einheitlichen Bedienoberfläche für die durchgängige und einfache Handhabung aller Funktionen und von der zeitlichen Korrelation aller Analysefunktionen. Ein Beispiel verdeutlicht dies: sporadische Ausfälle von Funktionen eines Embedded Designs werden häufig durch Störungen der internen Spannungsversorgung verursacht. Die R&S®RTE Oszilloskope analysieren in einem Gerät die Qualität der Spannungsversorgung im Zeitbereich und im Spektrum abhängig von Prozessor- und Schnittstellenaktivität. So ist ein Fehler auch in komplexen Designs schnell gefunden.

R&S®RTE Oszilloskope bieten eine vollständige Multi-Domain-Testlösung



LOGIKANALYSE: EMBEDDED DESIGNS SCHNELL UND PRÄZISE TESTEN

- ▶ Jedes R&S®RTE zu einem Mixed-Signal-Oszilloskop erweiterbar
- ▶ 16 digitale Kanäle
- ▶ 400 MHz, 5 Gsample/s Abtastrate und 100 Msample Speicher
- ▶ Mehr als 200 000 Messkurven/s
- ▶ Zahlreiche Triggermöglichkeiten mit 200 ps Auflösung
- ▶ Viele Analysewerkzeuge wie History-Funktion und Busdarstellung als analoge Messkurve

Mehr Signaldetails dank hoher Zeitauflösung über die gesamte Speicherlänge

Mit einer Abtastrate von 5 Gsample/s stellt die Option R&S®RTE-B1 für alle digitalen Kanäle eine maximale Zeitauflösung von 200 ps bereit. Diese Abtastrate steht über die gesamte Speicherlänge von 100 Msample pro Kanal zur Verfügung. Daher detektiert die MSO-Option auch kritische Ereignisse wie schmale oder weit voneinander entfernt auftretende Glitches.

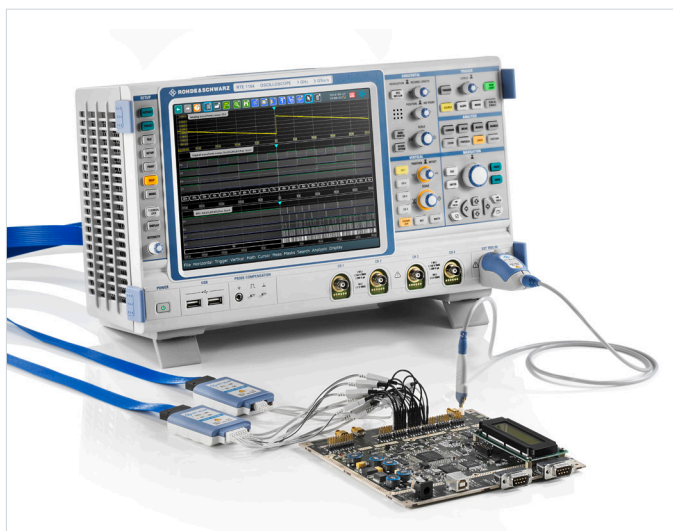
Fehler schnell finden durch hohe Erfassungs- und Analyserate

Die Signalverarbeitung der digitalen Messkurven erfolgt von der Aufzeichnung und Triggerung über Analysefunktionen, wie Cursor-Funktionen und Messungen, bis hin zur Visualisierung in Hardware. Das ermöglicht eine Erfassungs- und Analyserate > 200 000 Messkurven/s. Seltene Ereignisse werden damit schnell und sicher gefunden.

Übersichtliche Darstellung der digitalen Signale

Die Option R&S®RTE-B1 unterstützt 16 digitale Kanäle und das Decodieren von bis zu 4 parallelen Bussen gleichzeitig. Jeder Bus wird durch ein Icon am Bildschirmrand repräsentiert. Die Icons lassen sich durch Drag&Drop auf den Bildschirm ziehen. Die zugehörigen Signale werden dann mit der SmartGrid-Funktion in einem geeigneten Diagramm platziert. Für einen schnellen Überblick über die Busaktivität zeigt das Icon unabhängig von den übrigen Einstellungen des Oszilloskops den aktuellen Status aller aktivierten Logikkanäle (High, Low, Toggle) an.

Der Anwender konfiguriert die parallelen Busse entsprechend der realen Bustopologie. Er definiert, welche digitalen Kanäle Bestandteil des Busses sind, wo der Pegel der Entscheidungsschwelle zur Binarisierung liegt und ob es sich um einen getakteten oder ungetakteten Bus handelt. Die Darstellung der decodierten Busse erfolgt im Wabenformat oder als analoge Messkurve. Bei getakteten Bussen sind die decodierten Inhalte auch tabellarisch darstellbar.



Erweiterung der R&S®RTE Oszilloskope zu Mixed-Signal-Oszilloskopen mittels R&S®RTE-B1. Der Logic-Knopf bietet direkten Zugriff auf die digitalen Kanäle.

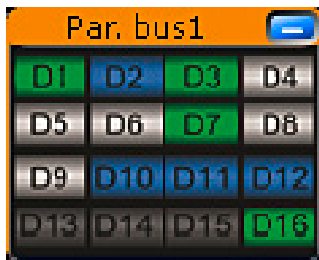
Verarbeitungs- und Analysefunktionen

Die MSO-Option bietet zur Untersuchung der Messkurven eine große Auswahl automatischer Zeitmessungen, inklusive statistischer Auswertung. Die automatischen Messungen sind auf alle digitalen Kanäle und deren logische Kombinationen anwendbar.

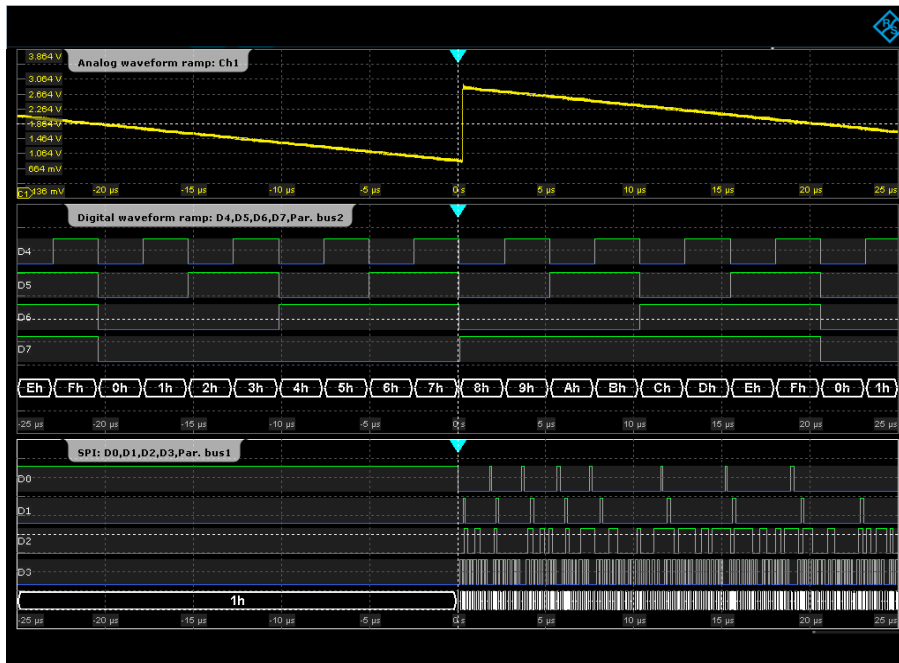
Die Cursor-Funktion zeigt neben der Zeitmessung den decodierten Buswert an der Cursor-Position an. Mit der History-Funktion kann der Anwender gezielt auf einzelne Messkurven aus dem Akquisitionsspeicher zugreifen und nachträglich Analysefunktionen nutzen.

Analyse serieller Protokolle mit digitalen Kanälen

Die Triggerung und Decodierung der Protokolle serieller Schnittstellen wie I²C, SPI oder CAN ist auch mit den digitalen Kanälen der Option R&S®RTE-B1 möglich und wird durch die entsprechenden seriellen Protokolloptionen aktiviert.



Die Signalaktivität der digitalen Kanäle wird im Signal-Icon unabhängig von den Einstellungen des Oszilloskops dargestellt.



Darstellung des Rampensignals eines 4-bit-ADC mit analogen und digitalen Kanälen sowie eines SPI-Bussignals mit digitalen Kanälen.

MSO-Option	Digitale Kanäle	Eingangsimpedanz	Maximale Signalfrequenz	Maximale Abtastrate	Maximaler Erfassungsspeicher
R&S®RTE-B1	16 Kanäle (2 logische Probes)	100 kΩ 4 pF	400 MHz	5 Gsample/s pro Kanal	100 Msample pro Kanal

SERIELLE PROTOKOLLE: EINFACH TRIGGERN UND DECODIEREN

- ▶ Einfache Konfiguration mit dem App-Cockpit
- ▶ Hardware-unterstützte Triggerung and Decodierung
- ▶ Anzeige der Telegrammdaten als farbcodiertes Wabendiagramm oder Tabelle
- ▶ Unterstützung von CAN-dbc- und FIBEX-Standardformaten
- ▶ Triggern und decodieren serieller Protokolle mit Manchester- und NRZ-Codierung
- ▶ Gleichzeitige Decodierung von bis zu vier seriellen Bussen
- ▶ Umfangreiche Suchfunktionen für einfache Analyse langer Signalsequenzen

Einfache Konfiguration mit dem App-Cockpit

Die R&S®RTE Oszilloskope bieten vielseitige Werkzeuge zur Analyse serieller Schnittstellen. Die Konfiguration für das entsprechende Protokoll ist mit dem App-Cockpit in wenigen Schritten durchgeführt. Komfortabel navigiert der Anwender zwischen den einzelnen Dialogen, weil sie über Querverweise miteinander verknüpft sind. Auch die Definition des Entscheidungspegels für die logischen Signale ist dank der Funktion „Find Reference Levels“ besonders einfach.

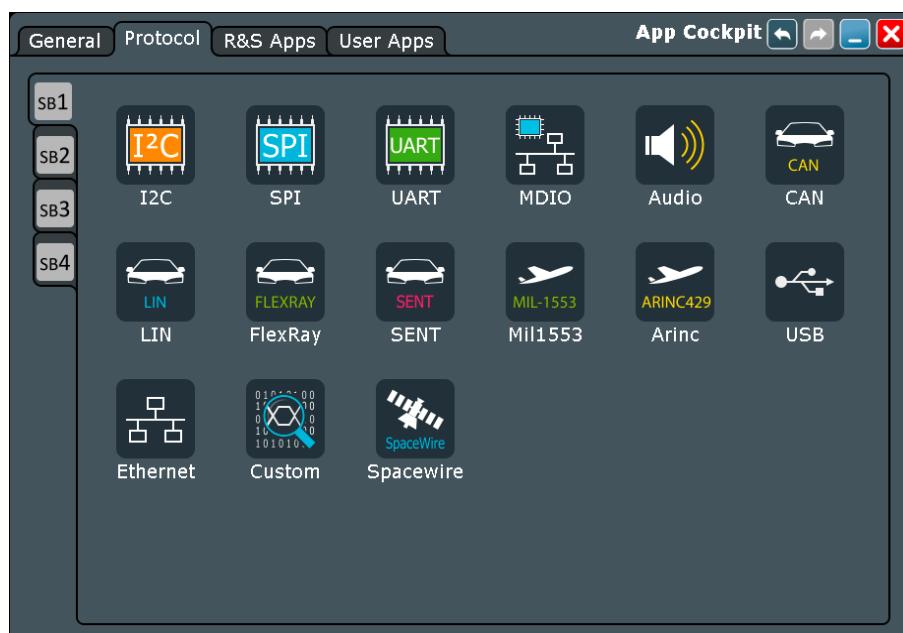
Werkzeuge zur Analyse serieller Busse

Die Softwareoptionen zur Analyse serieller Schnittstellen in den R&S®RTE Oszilloskopen erlauben dem Anwender, die Busse entsprechend der realen Protokolltopologie zu konfigurieren. Um Fehlern auf die Spur zu kommen, lassen sich protokollspezifische Triggerbedingungen definieren.

Die R&S®RTE Oszilloskope ermöglichen das Triggern auf Protokollinhalte, zum Beispiel auf Adressen oder Daten, und Protokollfehler.

Übersichtliche Darstellung der Protokolldaten

Bei der Darstellung der decodierten Daten sind die einzelnen Protokollbereiche innerhalb der logischen Signale farbig gekennzeichnet. Adress- und Dateninhalte sind im Hex-, Bin- oder ASCII-Format darstellbar. Zur Vereinfachung der Interpretation können Label-Listen geladen werden. IDs und Adressen erscheinen dann im Datenstrom nicht mehr im Zahlenformat, sondern mit symbolischen Alias-Namen wie „Engine Speed“. Parallel zur Darstellung der decodierten Daten im typischen Wabendiagramm wird eine tabellarische Auflistung angeboten.



Einfache Konfiguration mit dem App-Cockpit.

Die R&S®RTE Oszilloskope unterstützen das Decodieren von bis zu vier seriellen Bussen gleichzeitig. Jeder Bus wird durch ein Icon am Bildschirmrand repräsentiert. Die Icons lassen sich mit Drag&Drop auf den Bildschirm ziehen. Die zugehörigen Signale werden dann mit der SmartGrid-Funktion in einem geeigneten Diagramm platziert.

Busanalyse

Für die tiefere Analyse decodierter Daten sind spezifische Busmessungen verfügbar. Bestimmen Sie schnell die Stabilität Ihrer Busse, indem Sie die Frame-Ausfallrate inklusive aufeinanderfolgender Frame-Fehler messen. Für die Analyse der Buszeit messen Sie die Verzögerung zwischen den Frames oder zwischen einem beliebigen Triggerereignis und dem Bus-Frame. Bei Verwendung von Automotive Ethernet, wie in diesem Beispiel, messen Sie die Fehlerraten und die Frame-Zeit gleichzeitig. Beides ist äußerst wichtig in der Entwicklung von Steueranwendungen, z.B. für autonomes Fahren.

Optionen für Triggerung und Decodierung

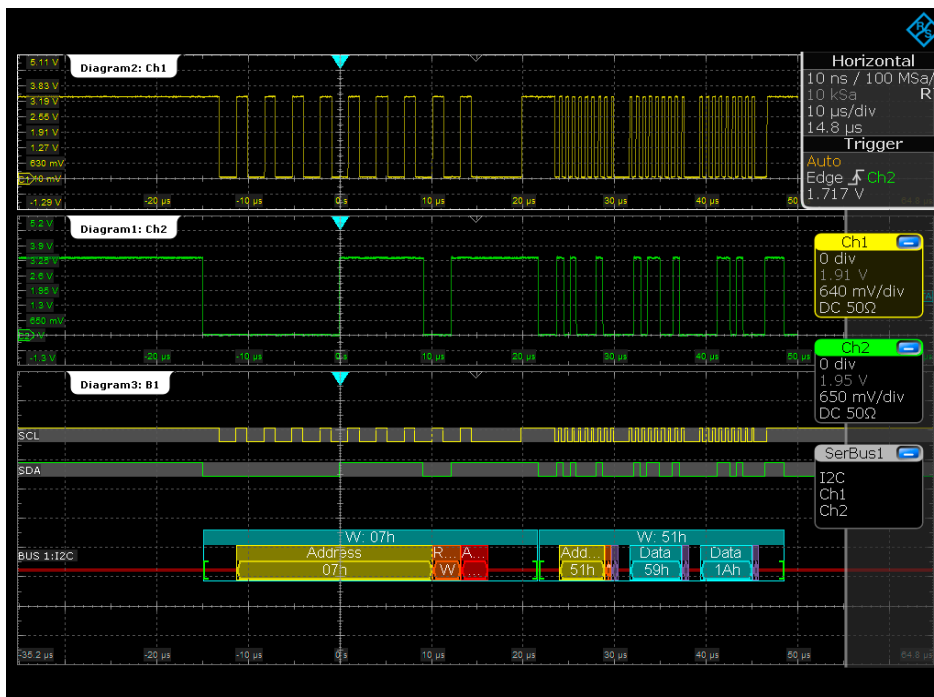
Anwendungsbereich	Serieller Standard	Option
Embedded	I ² C/SPI	R&S®RTE-K1
	UART/RS-232/422/485	R&S®RTE-K2
	Ethernet	R&S®RTE-K8
	MDIO	R&S®RTE-K55
	USB 2.0/HSIC	R&S®RTE-K60
	USB-PD	R&S®RTE-K63
Automotive, Industrial	CAN/LIN	R&S®RTE-K3
	CAN-FD	R&S®RTE-K9
	CXPI	R&S®RTE-K76
	SENT	R&S®RTE-K10
	FlexRay™	R&S®RTE-K4
Audio	100BASE-T1/BroadR-Reach®	R&S®RTE-K57
	I ² S/LJ/RJ/TDM	R&S®RTE-K5
Luft- und Raumfahrt	MIL-STD-1553	R&S®RTE-K6
	ARINC429	R&S®RTE-K7
	SpaceWire	R&S®RTE-K65
Konfigurierbar	Manchester, NRZ	R&S®RTE-K50

Fehler schnell finden dank hoher Erfassungsrates

Häufige Ursache für Datenfehler an seriellen Schnittstellen sind sporadische Signalfehler, die durch grenzwertiges Timing von Logikbausteinen hervorgerufen werden. Zum schnellen Detektieren dieser Fehler sind hohe Erfassungsraten eine wesentliche Voraussetzung. Oszilloskope von Rohde&Schwarz sind für diese Aufgaben prädestiniert, denn sie decodieren protokollspezifische Triggerereignisse. Fehler werden so zuverlässig und schnell gefunden.

Intuitive Suche und Navigation

Umfangreiche Suchfunktionen erleichtern die Analyse speziell langer Signalsequenzen. Bestimmte Telegrammtypen, Telegramminhalte oder Telegrammfehler lassen sich damit schnell isolieren. Alle gefundenen Ereignisse werden in einer Übersichtstabelle mit Zeitstempel angezeigt. Der Anwender kann sich die einzelnen Ereignisse zeitkorreliert in einem Zoomfenster anzeigen lassen und zwischen den Ereignissen navigieren.



Zur besseren Übersicht sind die einzelnen Bereiche des decodierten Protokoll-Frames farblich gekennzeichnet.

LEISTUNGSANALYSE

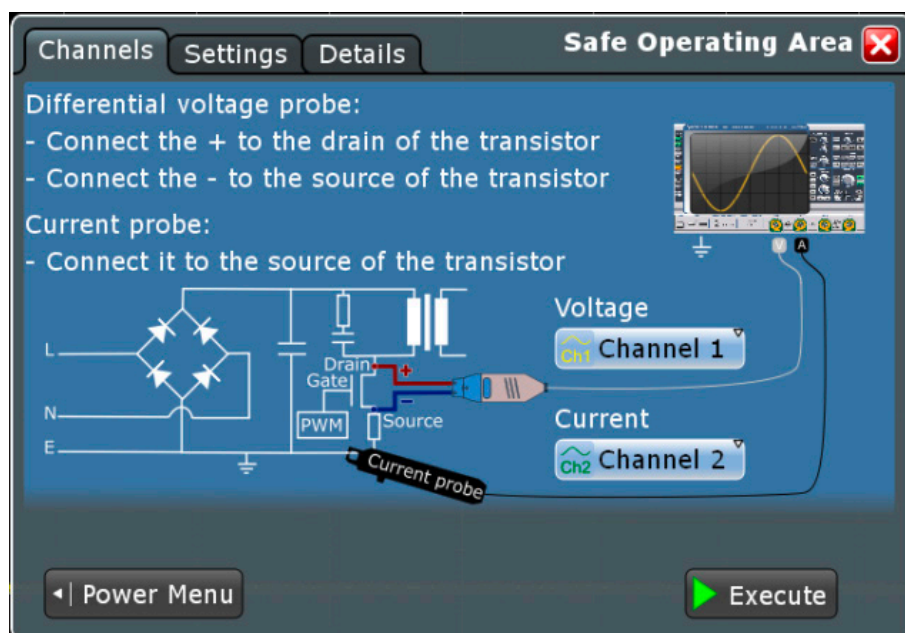
- ▶ Analyse der Eingangs- und Ausgangsseite und der Übertragungsfunktion von Schaltnetzteilen
- ▶ Messassistent für schnelle Ergebnisse
- ▶ Dokumentation der Ergebnisse auf Knopfdruck
- ▶ Analyse des Oberschwingungsstroms gemäß gängiger EN-, MIL- und RTCA-Standards

Spezielle Messfunktionen und ein Messassistent für schnelle Ergebnisse

Bei der Entwicklung von Schaltungen zur Strom- und Spannungsversorgung unterstützen Analysewerkzeuge die Verifikation und Fehlersuche. Die Option R&S®RTE-K31 Leistungsanalyse hilft, das Ein- und Ausschaltverhalten, die interne Übertragungsfunktion der Gesamtschaltung, den sicheren Betriebsbereich, die Qualität der Ausgangssignale und anfallende Verluste zu bewerten.

Ein Messassistent führt den Anwender nach Wahl einer Messfunktion durch den Messaufbau. Detaillierte Zeichnungen erleichtern die korrekte Kontaktierung von Tastköpfen und Stromzangen. Das Oszilloskop konfiguriert sich dann automatisch gemäß gewählter Messfunktion und führt so schnell zum Ergebnis. Die Konfiguration kann wahlweise modifiziert oder vollständig manuell durchgeführt werden, um spezielle Signaldetails zu dokumentieren.

Messfunktionen		
Messung an	Messfunktionen	
Eingang	Harmonische (Current harmonics)	EN61000-3-2 Klasse A, B, C, D
		MIL-STD-1399
		RTCA DO-160
Leistungswandlersteuerung		Einschaltstrom (Inrush current)
		Leistungsbetrachtung (Power quality)
		Leistungsaufnahme (Power consumption)
		Modulationsanalyse (Modulation analysis)
		Anstiegsrate (Slew rate)
Leistungspfad		Dynamischer Widerstand (Dynamic on-resistance)
		Sicherer Betriebsbereich (Safe operating area (SOA)/SOA mask editor)
		Ein-/Ausschaltverhalten (Turn on/turn off)
		Schaltverluste (Switching loss)
		Wirkungsgrad (Power efficiency)
Ausgang		Welligkeit (Output ripple)
		Impulsverhalten (Transient response)
		Ausgangsspektrum (Output spectrum)



Messassistent für einfache und schnelle Testdurchführung.

Standards zur Begrenzung des Oberwellenstroms

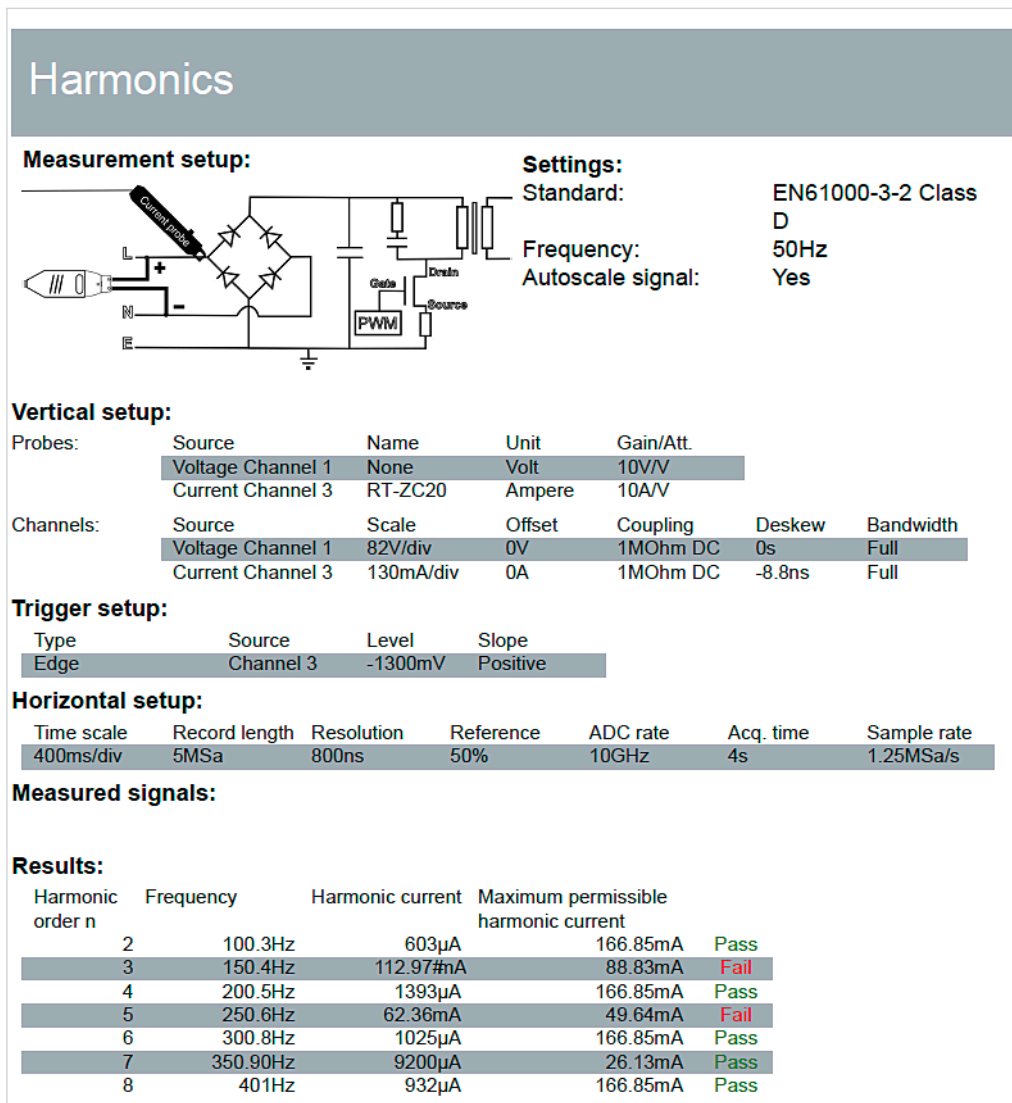
Bei der Entwicklung von Schaltnetzteilen müssen je nach Einsatzgebiet unterschiedliche Standards bei der Begrenzung des Oberwellenstroms eingehalten werden. Die Option R&S®RTE-K31 unterstützt den Anwender beim Test aller gängigen Standards: EN 61000-3-2 Klasse A, B, C, D, MIL-STD-1399 und RTCA DO-160.

Einfache und übersichtliche Dokumentation der Messergebnisse

Jedes Messergebnis kann auf Knopfdruck zum Testbericht hinzugefügt werden. Dieser dokumentiert den jeweiligen Messaufbau und die Messkonfiguration. Der Anwender kann den Detailgrad des Berichtes flexibel definieren und das Layout beispielsweise durch die Wahl des Firmenlogos individuell anpassen. Als Ausgabeformat stehen PDF und RTF zur Verfügung.

Umfangreiches Zubehör für Kontaktierung und Laufzeitausgleich

Ein großes Angebot an passiven und aktiven Tastköpfen dient zur Messung in gängigen Spannungs- und Strommessbereichen. Mit Hilfe der R&S®RT-ZF20 Laufzeitkalibriereinheit für Leistungsmessungen können die Messsignale der Strom- und Spannungstastköpfe zeitlich synchronisiert werden. Die R&S®RTE-K31 führt diese Laufzeitkorrektur zwischen den Signalen der Stromzange und des Spannungstastkopfs auf Knopfdruck automatisch durch.



Umfangreiche Dokumentation der Ergebnisse.

SPEKTRUMANALYSE

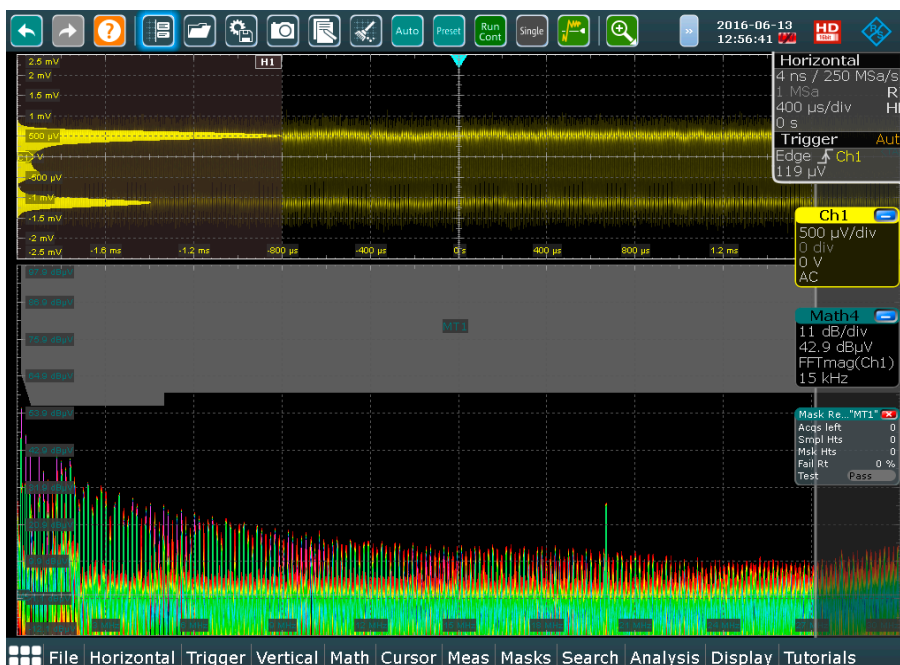
- ▶ Mehrkanal-Spektrumanalyse
- ▶ Darstellung von Leistungs- und Frequenzänderung über der Zeit
- ▶ Frequenzanalyse mit logarithmischer Darstellung
- ▶ Schnelle Ergebnisse mit der Peak-Liste
- ▶ Herausragende HF-Performance durch hohen Dynamikbereich und geringes Eigenrauschen der analogen Eingangsstufe
- ▶ Korrelation der Zeit- und Frequenzanalyse mit umfangreichen Analysefunktionen

Mehrkanal-Spektrumanalyse

Die Frequenzanalyse mit den R&S® RTE Oszilloskopen ist einfach. Stellen Sie am R&S® RTE einfach Mittenfrequenz, Span und Auflösebandbreite für bis zu vier analoge Signale ein – genau wie an einem Spektrumanalysator. Aufgrund der langjährigen Erfahrung in der Entwicklung von HF-Technik erzielt der R&S® RTE eine hervorragende Messdynamik. Die FFT-basierte Spektrumanalyse ist äußerst schnell und damit für die Erfassung sporadischer Störsignale geeignet. Zur Fehlersuche zeigen die R&S® RTE Oszilloskope gleichzeitig das Spektrum sowie den zeitlich zugehörigen Signalverlauf an und korrelieren so Ereignisse. Das Spektrogramm, verschiedene Detektoren (wie Max. Hold) und Maskentests bieten weitere Analysemöglichkeiten.

Darstellung von Leistungs- und Frequenzänderung über der Zeit

Mit der Option R&S® RTE-K18 Spektrumanalyse wird die Analyse zeitvarianter Signale möglich. Ein Spektrogramm ist ein farbcodiertes Frequenz/Zeitdiagramm, bei dem der Frequenzbereich über die Zeit aufgetragen ist. Die Varianz des Messsignals über der Zeit wird dabei durch die Intensität und die Farbe jedes Punktes in dem zwei-dimensionalen Diagramm beschrieben. Die R&S® RTE Oszilloskope ermöglichen die schnelle Analyse beispielsweise von Sprach- und AM/FM-modulierten Signalen.



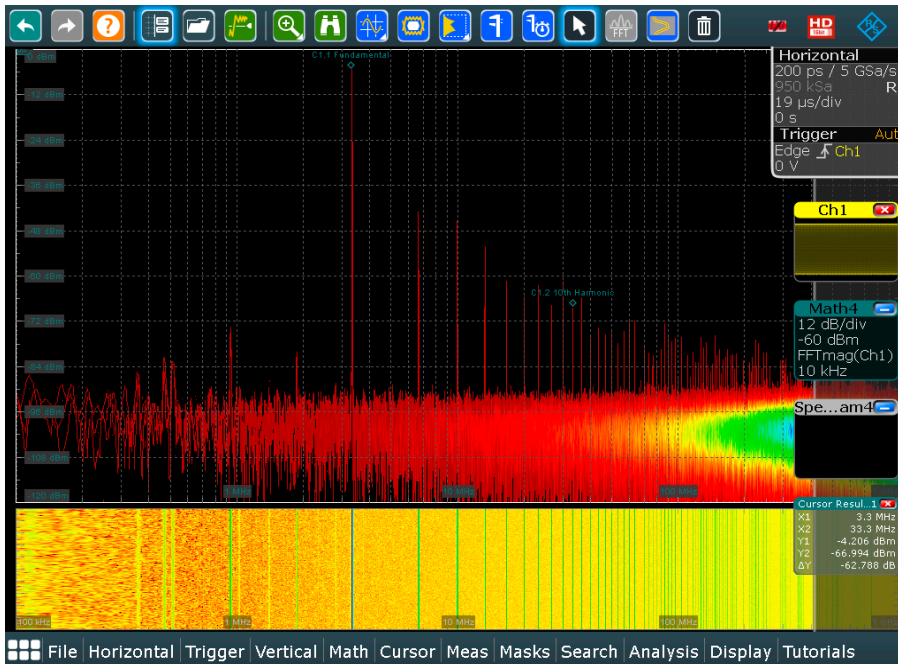
Anwendung der Maskentests im Frequenzbereich.

Frequenzanalyse mit logarithmischer Darstellung

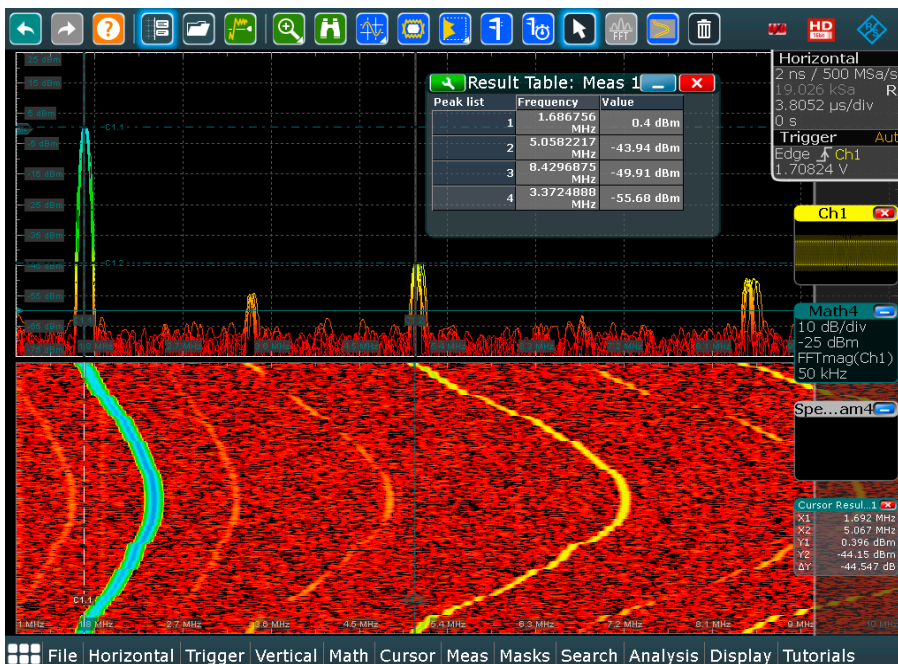
Bei vielen Messungen ist eine logarithmische Skalierung der Frequenzachse hilfreich. So können Messwerte mit mehreren Größenordnungen besser dargestellt werden. Die Option R&S®RTE-K18 Spektrumanalyse unterstützt diese Funktionalität für das Spektrum und das Spektrogramm.

Schnelle Ergebnisse mit der Peak-Liste

Die Messfunktion „Peak-List“ ermöglicht die automatische Messung der Frequenzspitzen. Die Liste der Frequenzspitzen wird dabei als Tabelle ausgegeben; höchste Spitzen sind wahlweise zusätzlich im Spektrum markierbar.



Logarithmische Darstellung der Frequenzachse mit der Spektrumanalyse-Option zur breitbandigen Analyse (bis 2 GHz) eines 3,33-MHz-Störsignals.



Spektrumsdarstellung eines zeitvarianten Signals im Frequenzbereich. Die Frequenzspitzen werden automatisch detektiert und deren Varianz über der Zeit in einem farblich codierten Spektrogramm dargestellt.

EMV-FEHLERSUCHE: ENTWICKLUNGS- BEGLEITEND TESTEN

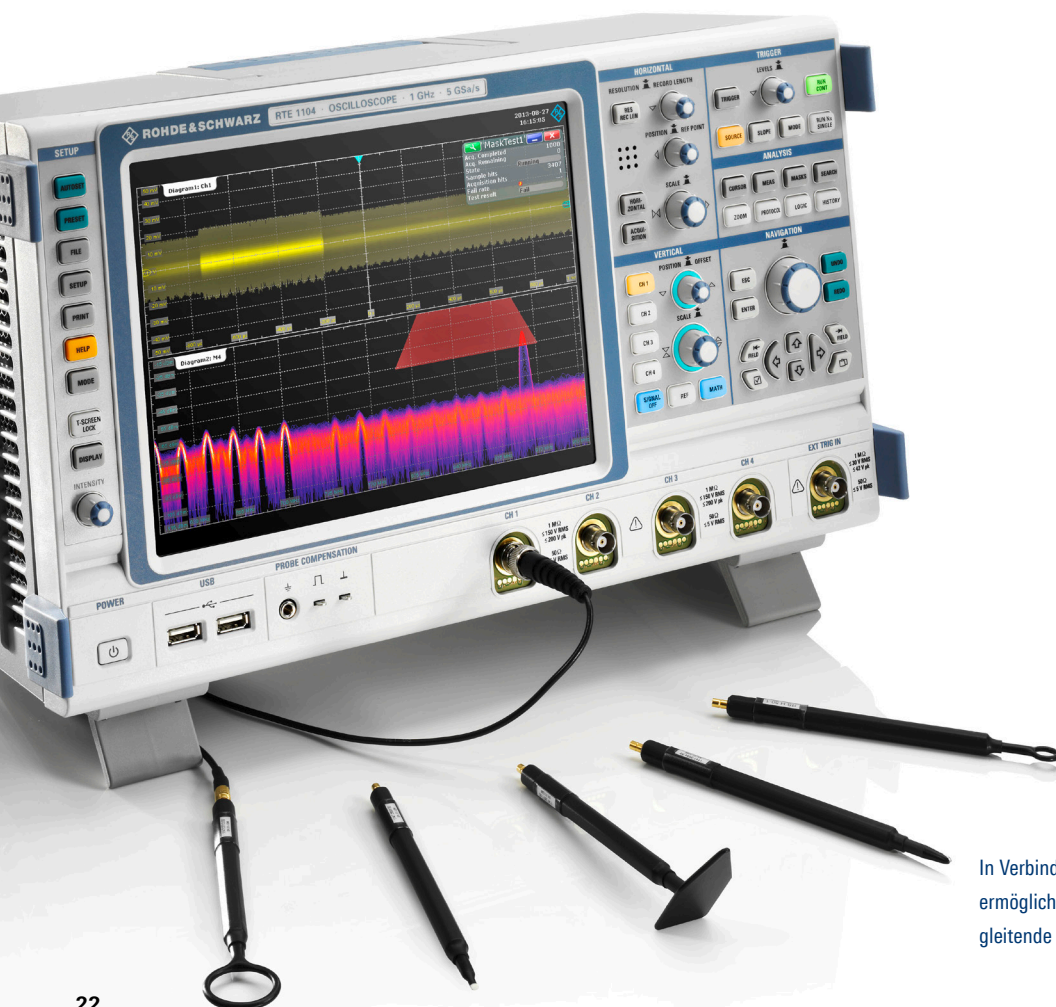
- ▶ Hohe Empfindlichkeit und Messdynamik zum sicheren Detektieren von Störern
- ▶ Leistungsstarke FFT-Funktion mit Häufigkeitsinformation der spektralen Anteile
- ▶ Gated-FFT für einfache Korrelation zwischen Zeit und Frequenz
- ▶ Maskentest im Frequenzbereich für gezielte Analyse sporadischer Emissionen

Entwicklungsbegleitende EMV-Tests

Bei der EMV-Fehlersuche an elektronischen Schaltungen stehen Entwicklungsingenieure vor der Herausforderung, den Ursprung unerwünschter Emissionen schnell und zielsicher zu ermitteln und diese zu beseitigen. Eines der wichtigsten Messgeräte bei der Schaltungsentwicklung ist das Oszilloskop. Wenn der Anwender das Oszilloskop ebenfalls für die EMV-Fehlersuche benutzen kann, lassen sich viele Probleme bereits entwicklungsbegleitend lösen.

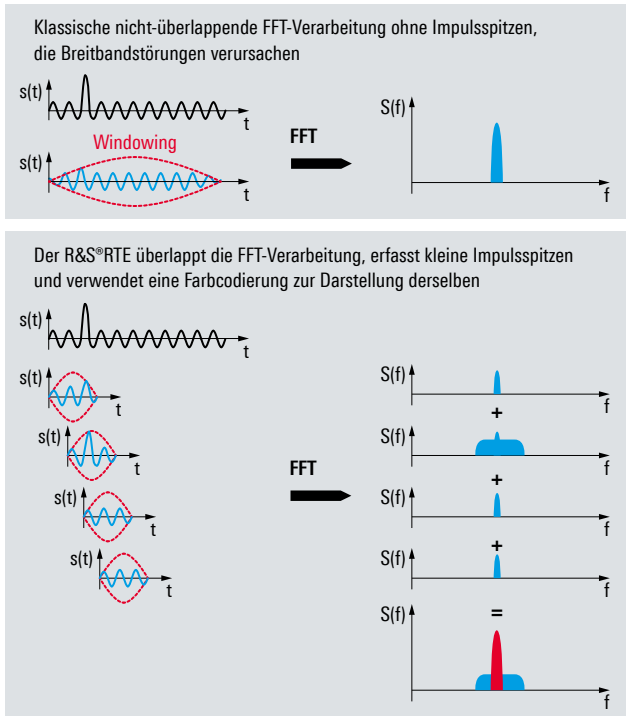
Hohe Messdynamik und Empfindlichkeit

Die R&S® RTE Oszilloskope sind ein leistungsfähiges Werkzeug für die EMV-Fehlersuche. Hohe Messdynamik und eine Eingangsempfindlichkeit von 500 $\mu\text{V}/\text{Div}$ bei voller Messbandbreite ermöglichen es, selbst schwache Störaussendungen zu erfassen. Für die notwendige Analyse im Frequenzbereich ist die leistungsfähige FFT-Implementierung aufgrund einfacher Bedienung, hoher Erfassungsrate und Funktionen, wie der häufigkeitsgesteuerten Farbcodierung bei der Spektralanzeige, sehr gut geeignet. In Verbindung mit einer Nahfeldsonde lassen sich EMV-Probleme schnell lokalisieren und anschließend untersuchen.



In Verbindung mit dem R&S® HZ-15 Nahfeldsondensatz ermöglichen die R&S® RTE Oszilloskope entwicklungsbegleitende EMV-Tests.

Überlappende FFT-Verarbeitung



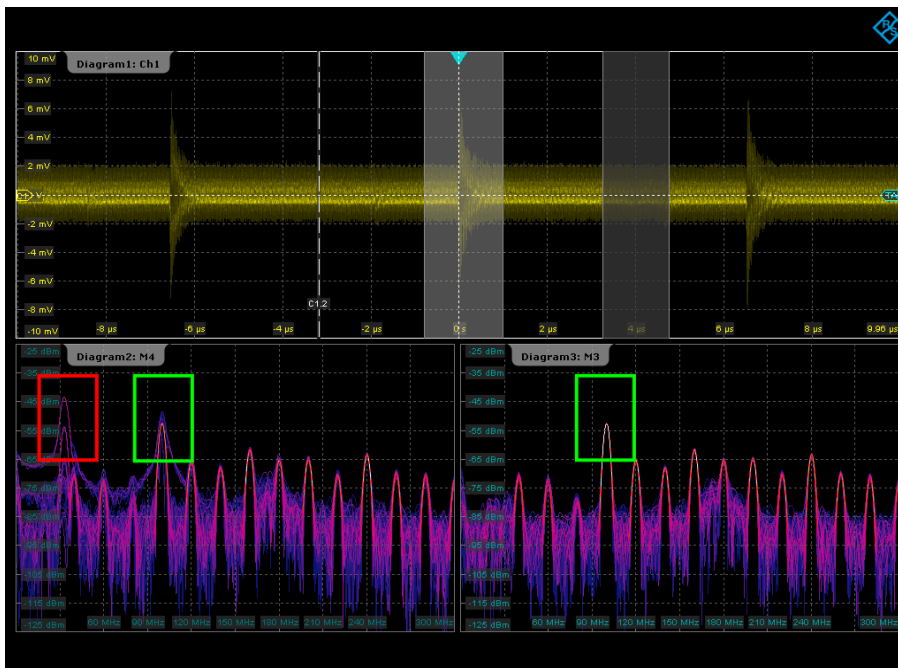
Sporadische Emissionen sichtbar machen

Eine Besonderheit der FFT-Implementierung ist die überlappende FFT. Das Oszilloskop teilt das erfasste Zeitsignal in sich überlappende Segmente und berechnet für jedes Segment ein eigenes Spektrum. Danach werden die einzelnen Spektren in Abhängigkeit von deren Häufigkeit farbcodiert in ein Gesamtspektrum zusammengefasst. Damit entsteht ein guter Überblick über die Art und Häufigkeit der vorhandenen Störemissionen. Selbst sporadisch auftretende Signale werden damit gut sichtbar.

Ein weiteres Highlight ist die flexible Definition von Masken im Frequenzbereich mit der Maskenfunktion. Die Stop-On-Violation-Bedingung stoppt die Erfassung genau bei dem Signal, das die Frequenzmasken verletzt hat. Damit wird das herausforderndste EMV-Problem gelöst: die Erfassung und Analyse sporadisch auftretender Emissionen.

Korrelation zwischen Frequenz und Zeit

Die FFT-Funktion der R&S®RTE Oszilloskope lässt sich auf einen benutzerdefinierten Bereich des aufgenommenen Zeitsignals einschränken. Dieses Zeitfenster kann beliebig über das gesamte Signal verschoben werden. Dadurch ist feststellbar, welche Abschnitte des Zeitsignals zu welchen Ergebnissen im Spektrum führen. So sind beispielsweise unerwünschte Emissionen von Schaltnetzteilen dem Überspringen beim Schalten des Schalttransistors zuordenbar.



Die zeitbeschränkte FFT-Funktion stellt das Spektrum für definierte Zeitabschnitte des aufgezeichneten Signals dar. Grau markiert sind die beiden Zeitabschnitte, für die eine FFT-Funktion durchgeführt wurde (links und rechts unten jeweils das Ergebnisspektrum). Mit dieser FFT-Funktion sind unregelmäßig auftretende Störemissionen dem Zeitsignal zuordenbar. Der durch den Störimpuls erzeugte Spektralanteil wurde rot markiert, grün ist ein Spektralanteil, der konstant und somit in beiden Spektren vorhanden ist.

INTEGRIERTER ARBITRÄRFUNKTIONSGENERATOR

- ▶ Jedes R&S® RTE mit einem 100-MHz-Arbiträr Funktionsgenerator erweiterbar
- ▶ Massebezogene und differenzielle Stimulation serieller Schnittstellen
- ▶ Testen Sie Ihr Gerät mit realen Signalen

Jedes R&S® RTE mit einem 100-MHz-Arbiträr Funktionsgenerator erweiterbar

Die R&S® RTE Oszilloskope sind die ersten dieser Klasse, die einen vollintegrierten Zweikanal-Funktionsgenerator mit 100 MHz, einen Arbiträr generator und einen Achtkanal-Pattern generator bieten. Mit 500 Msample/s und 14-bit-Auflösung ist der Generator für Lehre und Design, Forschung und Entwicklung geeignet. Der integrierte Generator spart Platz auf dem Prüftisch und liefert Standard- und arbiträre Stimulussignale an das Messobjekt. Der Generator kann als Pattern-, Funktions- oder Modulationsgenerator eingesetzt werden. Er unterstützt darüber hinaus den Sweep-Modus und die Wiedergabe beliebiger Messkurven-Dateien.

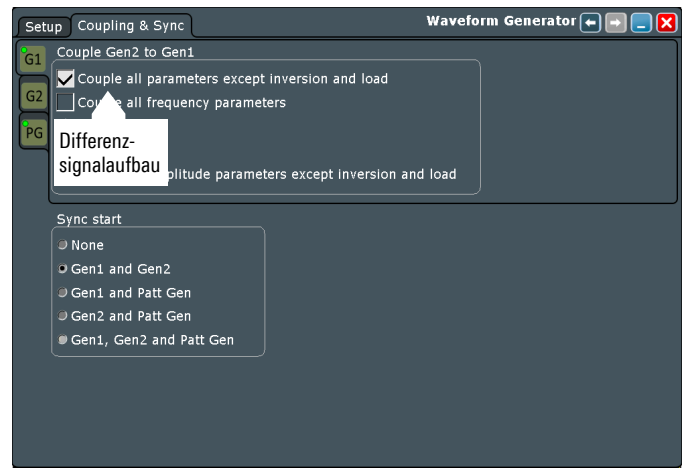


R&S® RTE-B6 Technische Kurzdaten

Analoger Ausgang	2 Kanäle
Bandbreite	100 MHz
Abtastrate	500 Msample/s
Betriebsarten	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Funktionsgenerator (Sinus, Rechteck, Rampe, DC, Puls, Kardinalsinus, Herzpuls, Gauss, Lorentz, exponentieller Anstieg/ Abfall) ▶ Modulationsgenerator (AM, FM, FSK) ▶ Sweep-Generator ▶ Arbiträr generator
Pattern generator	8 Kanäle
Speicher	40 Msample pro Kanal
Auflösung	14 bit

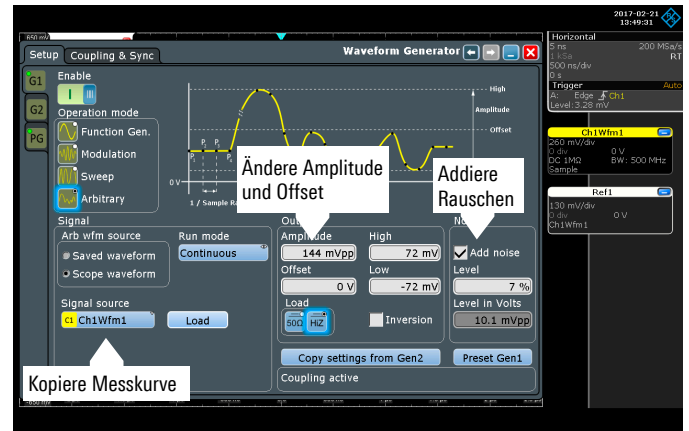
Massebezogene und differenzielle Stimulation serieller Schnittstellen

Zum Testen differenzieller Geräte können die Generatoren gekoppelt und korreliert werden. Durch diese Offset-Funktion von Amplitude und Phase lassen sich im gekoppelten Modus sowohl ideale als auch nicht ideale Bedingungen simulieren. Differenzielle Geräte wie Differenzverstärker oder I/Q-Mischer können auf ihr Verhalten bei Amplitudenstörungen und Phasenasymmetrien getestet werden.



Testen Sie Ihr Gerät mit realen Signalen

Die Prüfung Ihres Geräts anhand realer Signale eröffnet neue Möglichkeiten, die Grenzen Ihres Designs auszuweiten. Mit dem R&S®RTE-B6 Arbiträrgenerator lassen sich Signalformen wiedergeben, die mit dem Oszilloskop erfasst wurden. Diese Signalformen können durch Änderung der Amplitude und des Offset-Pegels manipuliert oder mit Rauschen überlagert werden, um ein Gerät auf die Erfüllung der Designkriterien zu prüfen.



HIGH DEFINITION: MEHR SEHEN MIT BIS ZU 16 BIT VERTIKALER AUFLÖSUNG

- ▶ 16 bit vertikale Auflösung verfügbar
- ▶ Schärfere Messkurven für mehr Signaldetails und noch genauere Analyseergebnisse
- ▶ Auf kleinste Signaldetails in Echtzeit triggern
- ▶ Kein Aliasing

Dank erhöhter Auflösung kleine Signalamplituden präzise messen

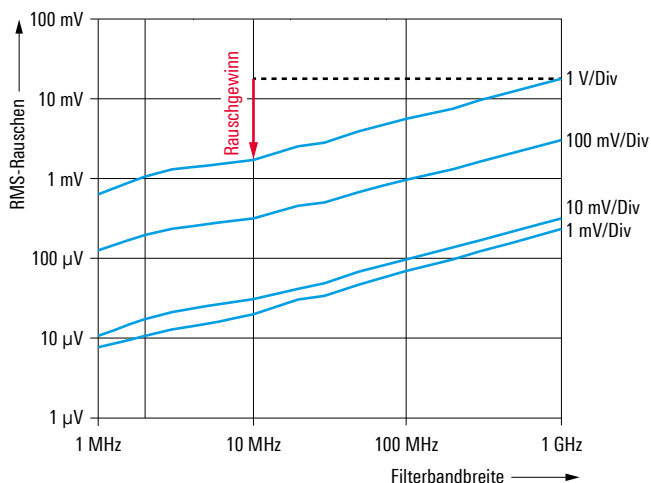
Der High-Definition-Modus erhöht die vertikale Auflösung auf bis zu 16 bit. Dies ist notwendig, um die Details eines Signals mit starken Amplitudenschwankungen zu analysieren. Ein Beispiel ist die Charakterisierung von Schaltnetzteilen. Hierbei müssen selbst kleinste Signalbestandteile eines Signals mit mehreren hundert Volt gemessen werden. In solchen Situationen ist eine Auflösung von mehr als 8 bit für genaue Messergebnisse unerlässlich.

Auflösung in Abhängigkeit der Filterbandbreite

Filter	Auflösung
Inaktiv	8 bit
500 MHz	10 bit
300 MHz	11 bit
200 MHz	12 bit
100 MHz	13 bit
50 MHz	14 bit
30 MHz bis 10 kHz	16 bit

Reduktion der Rauschleistung

Rauschleistung des R&S®RTE 110x Oszilloskops (1-GHz-Modell) in Abhängigkeit von der eingestellten Filterbandbreite des High-Definition-Modus; durch die Reduktion der Rauschleistung steigt das Signal/Rauschverhältnis, was zu einem Auflösungsgewinn führt.



16 bit vertikale Auflösung verfügbar

Der High-Definition-Modus erhöht die vertikale Auflösung der R&S®RTE Oszilloskope auf bis zu 16 bit. Gegenüber einer Auflösung von 8 bit entspricht das einem 256fachen Gewinn. Erreicht wird dies durch eine digitale Tiefpassfilterung des Signals nach dem A/D-Umsetzer. Die Filterung reduziert die Rauschleistung, das Signal/Rauschverhältnis steigt. Der Anwender kann die Bandbreite des Tiefpassfilters flexibel von 10 kHz bis 500 MHz an die Charakteristik des angelegten Signals anpassen. Je niedriger die Filterbandbreite, desto höher ist der Gewinn.

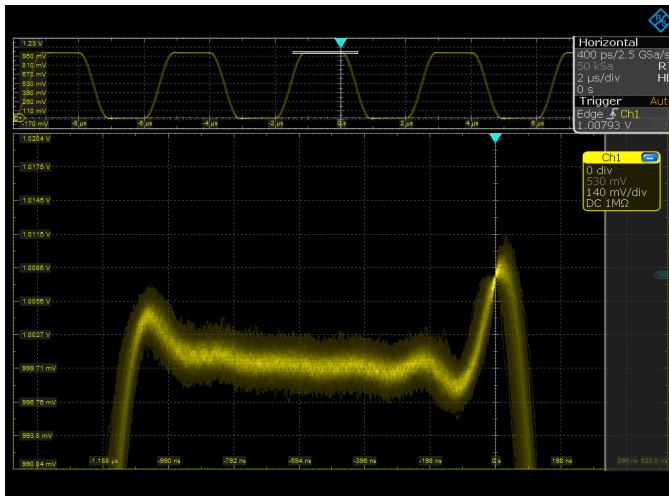
Die erhöhte Auflösung führt dazu, dass Messkurven schärfer dargestellt werden und Signaldetails hervortreten, die sonst vom Rauschen verdeckt wären.

Kein Aliasing

Der High-Definition-Modus bietet gegenüber der Dezimationsart High Resolution (auch von R&S®RTE Oszilloskopen unterstützt) entscheidende Vorteile: Erstens weiß der Anwender aufgrund der expliziten Tiefpassfilterung immer genau, welche Signalbandbreite verfügbar ist, zweitens entstehen keine unerwarteten Aliasing-Effekte. Da der High-Definition-Modus nicht auf Dezimation beruht, geht der Auflösungsgewinn nicht mit einer Reduktion der Abtastrate einher. Bei eingeschaltetem High-Definition-Modus bleibt die volle Abtastrate stets nutzbar. Das gewährleistet eine bestmögliche zeitliche Auflösung und Detailtreue. Außerdem kann im High-Definition-Modus auf die Signale mit der erhöhten Auflösung getriggert werden, während die Dezimation bei High Resolution erst nach dem Triggern erfolgt.

Auf kleinste Signaldetails in Echtzeit triggern

Die erhöhte Auflösung im High-Definition-Modus macht kleinste Details im Signal sichtbar. Der nächste Schritt im Debug-Prozess ist, auf diese Details zu triggern, um sie genauer zu untersuchen. Ob das gelingt, hängt stark von den Fähigkeiten des Triggersystems ab. Ist es empfindlich genug, um von dem hochaufgelösten Signal zu profitieren? Das einzigartige digitale Triggersystem von Rohde&Schwarz hat die notwendige Empfindlichkeit. Jeder einzelne der mit bis zu 16 bit aufgelösten Abtastwerte wird hinsichtlich der Triggerbedingung überprüft und kann einen Trigger auslösen. Damit sind die R&S®RTE Oszilloskope in der Lage, selbst auf kleinste Amplituden zu triggern und die relevanten Signalereignisse zu isolieren.

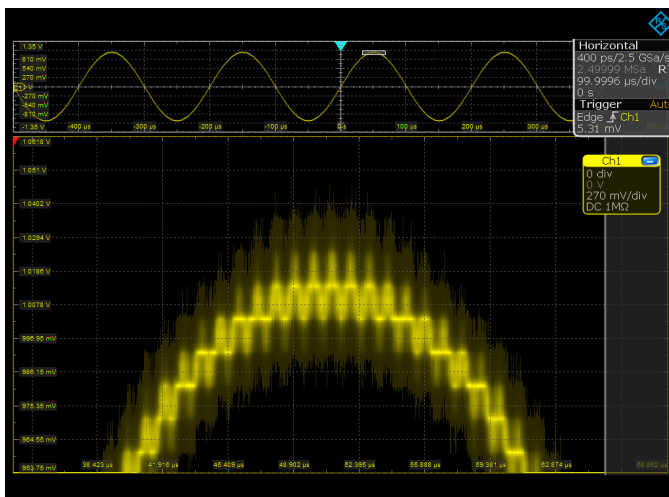


Die hohe Empfindlichkeit des digitalen Triggers von Rohde & Schwarz ermöglicht es, in diesem Beispiel auf einen Überschwinger im Signal mit einer Höhe von weniger als 9 mV zu triggern. Bei einer vertikalen Skalierung von 140 mV/Div entspricht dies lediglich einem Bruchteil einer Bildschirmrasterung.

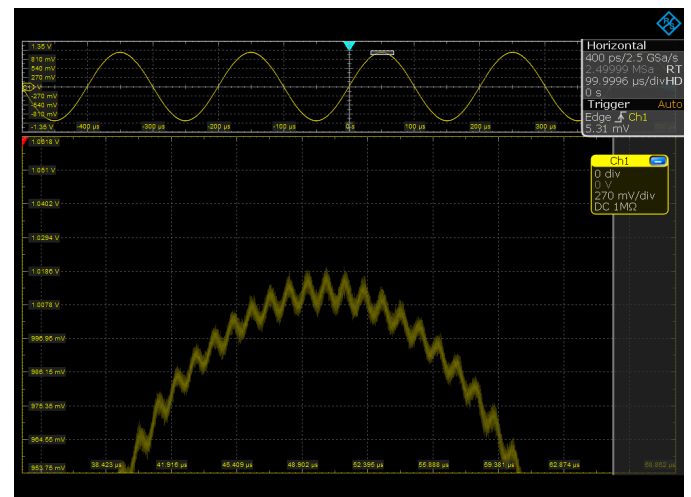
Hohe Erfassungsrate und voller Funktionsumfang für schnelle Messergebnisse

Durch Einschalten des High-Definition-Modus sind Kompromisse hinsichtlich Messgeschwindigkeit und Messmöglichkeiten unnötig: Die Tiefpassfilterung, aus der sich der Auflösungsgewinn und die Rauschunterdrückung ergeben, erfolgt in Echtzeit im ASIC der Oszilloskope. Dadurch bleibt die Erfassungs- und Verarbeitungsrate hoch, das Oszilloskop ist weiterhin flüssig bedienbar und Messergebnisse liegen schnell vor.

Dem Anwender steht dabei die komplette Auswahl an Analysewerkzeugen zur Verfügung, wie automatische Messungen, FFT-Analyse und History-Modus.



Zoom in die Spitze einer Sinuswelle: Der High-Definition-Modus ist nicht aktiviert. Im Zoomfenster sind lediglich Quantisierungsstufen zu erkennen.



Durch Aktivierung des High-Definition-Modus wird im Zoom sichtbar, dass auf der Sinuswelle ein weiterer Sinus mit sehr kleiner Amplitude überlagert ist.

ERWEITERBAR FÜR KÜNFTIGE ANWENDUNGEN

- ▶ **Vor-Ort-Konfiguration von Hardwareoptionen**
- ▶ **Softwareapplikationen nach Bedarf**
- ▶ **Immer auf dem neuesten Stand dank Firmware Updates**

Vor-Ort-Konfiguration von Hardwareoptionen

Die R&S®RTE Oszilloskope sind schnell an neue Anforderungen anpassbar. Das einzigartige Plug & Play-Konzept erleichtert die Nachrüstung von Optionen. Alle Hardwareoptionen, wie die digitalen Kanäle oder die GPIB-Schnittstelle, können in den Optionseinschub auf der Rückseite des Oszilloskops eingebaut werden, ohne das Gerät zu öffnen. Dies bietet Vorteile:

- ▶ Einfacher und schneller Einbau
- ▶ Gerät sofort wieder einsetzbar
- ▶ Weiterer Abgleich oder Neukalibrierung nach dem Einbau entfallen

Softwareapplikationen nach Bedarf

Das Grundgerät enthält bereits alle Funktionen moderner Oszilloskope für allgemeine Anwendungen. Für spezielle Aufgaben lässt es sich jederzeit mit Softwareoptionen erweitern:

- ▶ Triggerung und Decodierung serieller Protokolle
- ▶ Leistungsanalyse von Schaltnetzteilen
- ▶ Mehrkanal-Spektrumanalyse mit Spektrogramm und Peak List

Immer auf dem neuesten Stand

Rohde&Schwarz bietet durch regelmäßige Updates kontinuierlich neue Funktionalität für die R&S®RTE Oszilloskope. Die Aktualisierung der Gerätefirmware erfolgt mittels USB-Speichermedium oder über den LAN-Anschluss. Updates sind einfach und kostenlos im Internet unter www.rohde-schwarz.com abrufbar.

Austauschbare Solid State Disk

Die Festplatte des R&S®RTE kann ohne Werkzeuge getauscht werden. Vertrauliche Daten bleiben geschützt.

Höhere Bandbreite: Upgrade inklusive Kalibrierung

Alle R&S®RTE Oszilloskope sind bei Bedarf in der Bandbreite erweiterbar. So kann zum Beispiel ein R&S®RTE1024 Oszilloskop mit 200 MHz Bandbreite auf bis zu 2 GHz erweitert werden. In der Upgrade-Option enthalten sind die vollständige Überprüfung des Gerätes und eine Kalibrierung in einem Servicestützpunkt von Rohde&Schwarz.



Werkzeugloser Ausbau der Festplatte im R&S®RTE Oszilloskop.

LEISTUNGSSTARKE TASTKÖPFE

- ▶ **Umfangreiches Portfolio an Tastköpfen für jede Messaufgabe**
- ▶ **Hohe Signaltreue durch Top-Spezifikationen**
- ▶ **R&S®ProbeMeter mit 0,01 % Messgenauigkeit**
- ▶ **Mikrotaster zur Gerätesteuerung für die aktiven Tastköpfe**

Die Tastkopffamilie von Rohde & Schwarz

Passive Tastköpfe eignen sich für allgemeine Messungen an niederfrequenten Signalen mit geringeren Genauigkeitsanforderungen. Für jeden Oszilloskopkanal ist ein passiver Tastkopf im Lieferumfang enthalten. Die passiven Hochspannungstastköpfe R&S®RT-ZH10/-ZH11 werden bei Spannungen über 400 V verwendet.

Aktive Tastköpfe sind dann notwendig, wenn die Belastung des Messobjekts nur gering sein darf oder das Messsignal hochfrequente Anteile enthält, die nicht verfälscht werden sollen. Selbst Signale im Kilohertz-Bereich können in den Flanken hochfrequente Anteile bis weit über 100 MHz enthalten. Rohde & Schwarz bietet eine ganze Familie hochwertiger massebezogener und differenzieller aktiver Tastköpfe an. Die Tabelle auf Seite 31 zeigt, welche davon für den R&S®RTE besonders geeignet sind.

Hohe Signaltreue durch Top-Spezifikationen

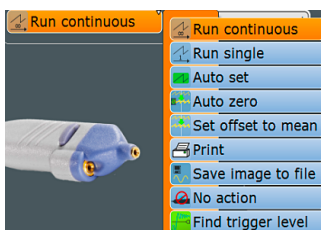
Entscheidende Parameter von Tastköpfen sind die Bandbreite, die Eingangsimpedanz und der Dynamikbereich. Mit ihrem hohen Eingangswiderstand belasten die aktiven Tastköpfe die Signalquelle nur sehr gering. Der sehr große vertikale Aussteuerbereich vermeidet Signalverzerrungen gerade bei hohen Frequenzen. Lästiges Unterbrechen der Messungen für Kompensationsvorgänge entfällt, weil Offset- und Verstärkungsfehler der Tastköpfe nahezu temperaturunabhängig sind (z.B. Drift des Nullpunktfehlers < 90 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ für die massebezogenen Tastköpfe).

Mikrotaster zur komfortablen Gerätesteuerung

Jeder kennt die Situation: Die Tastköpfe am Messobjekt sind sorgfältig platziert und die Messung soll starten – nur ist keine Hand mehr frei. Mit den aktiven Tastköpfen von Rohde & Schwarz passiert das nicht. Sie haben einen Mikrotaster an der Tastkopfspitze, der mit verschiedenen Funktionen wie Run/Stop, Autoset oder Adjust Offset belegbar ist.



Praxisgerecht ausgelegt: Mikrotaster zum komfortablen Steuern des Geräts. Vielfältige Messspitzen und Massekabel sind bereits im Lieferumfang enthalten.

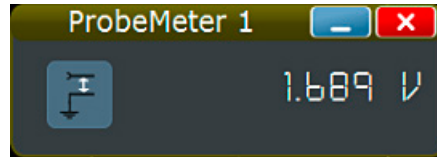


Menü für die Konfiguration des Mikrotasters.

R&S®ProbeMeter: Integriertes Voltmeter für Genaue Gleichspannungsmessungen

Stimmt die Versorgungsspannung? Ist Gleichspannung überlagert? Diese Fragen aus der täglichen Praxis beantwortet das in den aktiven Tastköpfen integrierte Voltmeter (R&S®ProbeMeter). Es zeigt den DC-Wert eines Messsignals stets mit vollem Aussteuerbereich – unabhängig von den sonstigen Geräteeinstellungen. Im Vergleich zu einem marktüblichen Oszilloskop-Kanal bietet es eine vielfach höhere DC-Messgenauigkeit. Dies sind Vorteile, die den Messalltag erleichtern:

- ▶ Schnelle Kontrolle von Versorgungsspannungen und Signalpegeln mit unveränderten Einstellungen am Oszilloskop
- ▶ Automatische Kompensation des ermittelten Gleichspannungsanteils für optimal ausgesteuerte AC-Messungen
- ▶ DC-Wert eines Messsignals als gute Orientierung für die Triggerpegel-Einstellung



R&S®ProbeMeter: Hohe DC-Messgenauigkeit, unabhängig von der Geräteeinstellung und parallel zum Messkanal.

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

Ausgewählte Tastköpfe



R&S®RT-ZC20B Stromzange (100 MHz, 30 A (eff.)).



R&S®RT-ZD01 differenzieller Hochspannungstastkopf (100 MHz, 1 kV (eff.)).



Aktive Tastköpfe von Rohde & Schwarz (1,0 GHz bis 6,0 GHz).



R&S®RT-ZS10/20/30



R&S®RT-ZD10/20/30

Tastkopf	Bandbreite	Teilverhältnis	Eingangswiderstand	Eingangskapazität	Dynamikbereich	Extras
Passive Tastköpfe						
R&S®RT-ZP10	500 MHz	10:1	10 MΩ	≈ 10 pF	400 V (eff.)	
Aktive Breitbandtastköpfe						
Massebezogen						
R&S®RT-ZS10E	1,0 GHz	10:1	1 MΩ	0,8 pF	±8 V	
R&S®RT-ZS10	1,0 GHz	10:1	1 MΩ	0,8 pF	±8 V	¹⁾
R&S®RT-ZS20	1,5 GHz	10:1	1 MΩ	0,8 pF	±8 V	¹⁾
R&S®RT-ZS30	3,0 GHz	10:1	1 MΩ	0,8 pF	±8 V	¹⁾
Differenziell						
R&S®RT-ZD10	1,0 GHz	10:1/100:1	1 MΩ	0,6 pF/1,3 pF	±5 V/70 V DC, 46 V AC (Spitze)	¹⁾
R&S®RT-ZD20	1,5 GHz	10:1	1 MΩ	0,6 pF	±5 V	¹⁾
R&S®RT-ZD30	3,0 GHz	10:1	1 MΩ	0,6 pF	±5 V	¹⁾
Power-Rail-Tastköpfe						
R&S®RT-ZPR20	2 GHz	1:1	50 kΩ	2 nF	±0,85 V (±60 V Offsetkompensation), optionale AC-Kopplung	¹⁾
Hochspannungstastköpfe						
Massebezogen						
R&S®RT-ZH10	400 MHz	100:1	50 MΩ	7,5 pF	1 kV (eff.)	
R&S®RT-ZH11	400 MHz	1000:1	50 MΩ	7,5 pF	1 kV (eff.)	
Differenziell						
R&S®RT-ZD01	100 MHz	100:1/1000:1	8 MΩ	3,5 pF	±140 V/±1400 V	

¹⁾ R&S®ProbeMeter und Mikrotaster zur Gerätesteuerung.

Tastkopf	Bandbreite	Max. Strom (eff./Spitze)	Anstiegszeit	Empfindlichkeitsfehler	Max. Eingangsspannung	Extras
Stromzangen						
R&S®RT-ZC05B	2 MHz	500 A/±700 A	175 ns	±1 % bis zu 500 A (eff.)	600 V (CAT II), 300 V (CAT III)	²⁾
R&S®RT-ZC10	10 MHz	150 A/±300 A	35 ns	±1 % bis zu 150 A (eff.)	600 V (CAT II), 300 V (CAT III)	³⁾
R&S®RT-ZC10B	10 MHz	150 A/±300 A	35 ns	±1 % bis zu 150 A (eff.)	600 V (CAT II), 300 V (CAT III)	²⁾
R&S®RT-ZC20	100 MHz	30 A/±50 A	3,5 ns	±1 % bis zu 30 A (eff.)	300 V (CAT 0)	³⁾
R&S®RT-ZC20B	100 MHz	30 A/±50 A	3,5 ns	±1 % bis zu 30 A (eff.)	300 V (CAT 0)	²⁾
EMV-Nahfeldsonde						
R&S®HZ-15	30 MHz bis 3 GHz	–	–	–	–	⁵⁾

²⁾ Tastkopfschnittstelle von Rohde&Schwarz für Tastkopferkennung und Stromversorgung.

³⁾ Externe Spannungsversorgung erforderlich, z.B. R&S®RT-ZA13.

⁴⁾ Passive und aktive E- und H-Feld-Nahfeldsonde für EMV-Fehlersuche.

⁵⁾ E- und H-Feld-Nahfeldsonde für EMV-Fehlersuche, 20-dB-Verstärkung mit R&S®HZ-16.

UMFANGSREICHES ZUBEHÖR

Sicher verstaut und verbaut

Mit dem umfangreichen Lagerungs- und Transportzubehör sind die R&S®RTE Oszilloskope immer optimal geschützt und komfortabel zu transportieren. Die Installation in integrierten Umgebungen ist dank Rackmount-Kit einfach zu realisieren. Aktive, passive und Logik-Tastköpfe können in einer speziellen Tasche auf der Rückseite des R&S®RTE Oszilloskops verstaut werden. So ist das notwendige Messzubehör immer verfügbar.

Zubehör

Transportschutzhaube, für R&S®RTO/RTE Oszilloskope	R&S®RTO-Z1
Tragetasche, für R&S®RTO/RTE Oszilloskope und Zubehör	R&S®RTO-Z3
Transportkoffer, mit Trolleyfunktion, für R&S®RTO/RTE Oszilloskope und Zubehör	R&S®RTO-Z4
Tastkopftasche, für R&S®RTO/RTE Oszilloskope	R&S®RTO-Z5
19"-Gestelladapter, für R&S®RTO/RTE Oszilloskope mit 6 HE	R&S®ZZA-RTO



TECHNISCHE KURZDATEN

Technische Kurzdaten

Vertikalsystem

Anzahl Kanäle	R&S®RTE1022/1032/1052/1102/1152/1202	2
	R&S®RTE1024/1034/1054/1104/1154/1204	4
Analoge Bandbreite (-3 dB) bei 50 Ω	R&S®RTE1022/1024; R&S®RTE1032/1034; R&S®RTE1052/1054; R&S®RTE1102/1104; R&S®RTE1152/1154; R&S®RTE1202/1204	≥ 200 MHz; ≥ 350 MHz; ≥ 500 MHz; ≥ 1 GHz; ≥ 1,5 GHz; ≥ 2 GHz
Anstiegszeit	R&S®RTE1022/1024; R&S®RTE1032/1034; R&S®RTE1052/1054; R&S®RTE1102/1104; R&S®RTE1152/1154; R&S®RTE1202/1204	< 1,75 ns; < 1 ns; < 700 ps; < 350 ps; < 233 ps; < 175 ps
Impedanz		50 Ω ± 1,5%, 1 MΩ ± 1% 16 pF ± 1 pF (meas.)
Eingangsempfindlichkeit	max. Bandbreite in allen Bereichen gültig	50 Ω: 500 µV/Div bis 1 V/Div; 1 MΩ: 500 µV/Div bis 10 V/Div
Auflösung		8 bit (7 bit ENOB)
	mit High-Definition-Modus	16 bit

Erfassungssystem

Echtzeit-Abtastrate		max. 5 Gsample/s auf jedem Kanal
Erfassungsspeicher	pro Kanal/1 Kanal aktiv	R&S®RTE 2-Kanal-Modell: 50/100 Msample; R&S®RTE 4-Kanal-Modell: 50/200 Msample
Erfassungsrate		> 1 000 000 Messkurven/s
Dezimationsmodus	beliebige Kombination von Dezimationsmodus und Messkurven-Arithmetik	Sample, Peak detect, High resolution, Root mean square
Messkurven-Arithmetik		Off, Envelope, Average

Horizontalsystem

Zeitbereich		50 ps/Div bis 5000 s/Div
Ungenauigkeit der Zeitbasis	nach Lieferung/Kalibrierung	±2 ppm
Kanal-Deskew		±100 ns

Triggersystem

Trigger-Modi		Edge, Glitch, Width, Runt, Window, Timeout, Interval, Slew rate, Data2Clock, Pattern, State, Serial pattern, TV/video, Serial bus trigger (optional)
Empfindlichkeit	Definition der Triggerhysterese	automatisch oder manuell einstellbar von 0 Div bis 5 Div

Analyse- und Messfunktionen

Automatische Messungen		77 Messfunktionen
Cursormessungen		2 Cursorsets bestehend aus jeweils zwei horizontalen und zwei vertikalen Cursors
Messkurven-Mathematik		4 Mathekurven; Mathematik, logische Operationen, Vergleich, FIR-Filter, FFT

MSO-Option

Digitale Kanäle		16 (2 logische Probes)
Eingangsimpedanz		100 k 4 pF
Abtastrate		5 Gsample/s pro Kanal
Erfassungsspeicher		100 Msample pro Kanal
Parallelbusse		bis zu 4

Allgemeine Daten

Abmessungen	B × H × T	427 mm × 249 mm × 204 mm
Gewicht	ohne Optionen, nominal	8,6 kg
Bildschirm		10,4"-LC-TFT-Farbbildschirm mit Touchfunktion, 1024 × 728 Pixel (XGA)
Schnittstellen		1 Gbps LAN, 4 × USB 2.0, GPIB (optional), DVI für externen Monitor, externer Trigger, Trigger-Ausgang

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)
Maximaler Speicher (pro Kanal/1 Kanal aktiv)	125 ksample (4-Kanal-Modell); 250 ksample (2-Kanal-Modell); 500 ksample (50 Msample im Modus segmentierter Speicher)	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)	50 000	10 000	50 000 (300 000 im Modus segmentierter Speicher ²⁾)	64 000 (2 000 000 im Modus segmentierter Speicher ²⁾)
Trigger				
Optionen	erweitert, digitaler Trigger (14 Triggerarten) ²⁾	elementar (5 Triggerarten)	Basis (7 Triggerarten)	Basis (10 Triggerarten)
Mixed-Signal-Option				
Anzahl digitaler Kanäle ¹⁾	8	8	16	16
Abtastrate digitaler Kanäle (in Gsample/s)	1,25	1	1,25	zwei Logiktastköpfe: 2,5 pro Kanal; ein Logiktastkopf: 5 pro Kanal
Speicher digitaler Kanäle	125 ksample	1 Msample	10 Msample	zwei Logiktastköpfe: 40 Msample pro Kanal; ein Logiktastkopf: 80 Msample pro Kanal
Analyse				
Cursormessarten	4	13	4	4
Standard-Messfunktionen	37	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	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, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429
Darstellungsfunktionen	Datenlogger	–	–	–
Applikationen ^{1), 2)}	hochauflösender Frequenzzähler, erweiterte Spektrumanalyse, Oberschwingungsanalyse, User Scripting	Digitalvoltmeter (DVM), Komponententester, schnelle Fourier-Transformation (FFT)	Digitalvoltmeter (DVM), schnelle Fourier-Transformation (FFT), Frequenzantwort-Analyse	Leistung, digitales Voltmeter (DVM), Spektrumanalyse und Spektrogramm, Frequenzantwort-Analyse
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-Bedienung, 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.

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⁾	4/6/8/13/16 GHz ¹⁾
4	2/4	2/4 (nur 4 Kanäle bei 4-GHz- und 6-GHz-Version)	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) ²⁾
500 µV bis 10 V	500 µV bis 10 V	1 mV bis 10 V (500 µV bis 10 V) ²⁾	1 mV bis 1 V
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; 40 (2 Kanäle interleaved)
100 Msample; 200 Msample (1 Gsample 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 segmentierter Speicher)	1 000 000 (1 600 000 im Modus ultra-segmentierter Speicher)	1 000 000 (2 500 000 im Modus ultra-segmentierter Speicher)	750 000 (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⁾ , High-speed Serial Pattern Trigger inkl. 8/16 Gbps CDR 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	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/HSC, Ethernet, Manchester, NRZ, SENT, SpaceWire, CXPI, USB Power Delivery, Automotive Ethernet 100BASE-T1	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/HSC, 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	I ² C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN, LIN, MIL-STD-1553, ARINC 429, CAN-FD, MIPI RFFE, USB 2.0/HSC, MDIO, 8b10b, Ethernet, Manchester, NRZ, MIPI D-PHY, SpaceWire, MIPI M-PHY/UniPro, USB 3.1 Gen1/Gen2, USB-SSIC, PCIe 1.1/2.0, USB Power Delivery, Automotive Ethernet 100BASE-T1
–	Histogramm, Trend, Track ²⁾	Histogramm, Trend, Track ²⁾	Histogramm, Trend, Track
Leistung, digitales Voltmeter (DVM), Spektrumanalyse und Spektrogramm, Frequenzantwort-Analyse	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, Deembedding	16-bit-High-Definition-Modus, erweiterte Spektrumanalyse und Spektrogramm, Jitter/ Jitter Decomposition, I/Q-Daten, HF-Analyse, Echtzeit-Deembedding, TDR/TDT-Analyse
–	–	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
–	–	–	–

BESTELLANGABEN

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Grundgerät (einschließlich mitgeliefertem Zubehör: pro Kanal: R&S®RT-ZP10, Zubehörtasche, Quick-Start-Beschreibung, CD mit Handbuch, Netzkabel)		
Oszilloskop		
200 MHz, 5 Gsample/s, 50/100 Msample, 2 Kanäle	R&S®RTE1022	1326.2000.22
200 MHz, 5 Gsample/s, 50/200 Msample, 4 Kanäle	R&S®RTE1024	1326.2000.24
350 MHz, 5 Gsample/s, 50/100 Msample, 2 Kanäle	R&S®RTE1032	1326.2000.32
350 MHz, 5 Gsample/s, 50/200 Msample, 4 Kanäle	R&S®RTE1034	1326.2000.34
500 MHz, 5 Gsample/s, 50/100 Msample, 2 Kanäle	R&S®RTE1052	1326.2000.52
500 MHz, 5 Gsample/s, 50/200 Msample, 4 Kanäle	R&S®RTE1054	1326.2000.54
1 GHz, 5 Gsample/s, 50/100 Msample, 2 Kanäle	R&S®RTE1102	1326.2000.62
1 GHz, 5 Gsample/s, 50/200 Msample, 4 Kanäle	R&S®RTE1104	1326.2000.64
1,5 GHz, 5 Gsample/s, 50/100 Msample, 2 Kanäle	R&S®RTE1152	1326.2000.72
1,5 GHz, 5 Gsample/s, 50/200 Msample, 4 Kanäle	R&S®RTE1154	1326.2000.74
2 GHz, 5 Gsample/s, 50/100 Msample, 2 Kanäle	R&S®RTE1202	1326.2000.82
2 GHz, 5 Gsample/s, 50/200 Msample, 4 Kanäle	R&S®RTE1204	1326.2000.84
Hardwareoptionen (Plug-in)		
Mixed Signal, 400 MHz, 5 Gsample/s, 16 Kanäle, 100 Msample/Kanal	R&S®RTE-B1	1326.3570.02
Digital Extension Port für den R&S®RT-ZVCxx Gebrauch mit R&S®RTE Oszilloskopen, enthalten in R&S®RTE-B1	R&S®RTE-B1E	1333.0750.02
Arbiträrunktionsgenerator	R&S®RTE-B6	1326.3012.02
GPIB-Schnittstelle	R&S®RTE-B10	1317.4978.02
SSD-Wechselfestplatte inkl. Firmware und Betriebssystem (Windows 7)	R&S®RTE-B18	1317.7002.02
SSD-Wechselfestplatte inkl. Firmware und Betriebssystem (Windows 10)	R&S®RTE-B18	1317.7002.03
Speichererweiterung 20 Msample/Kanal (Standardfunktionalität für R&S RTE mit Seriennummer \geq 300000)	R&S®RTE-B101	1326.1155.02
Speichererweiterung 50 Msample/Kanal (Standardfunktionalität für R&S RTE mit Seriennummer \geq 300000)	R&S®RTE-B102	1326.1161.02
Bandbreitenerweiterung¹⁾		
Upgrade des R&S®RTE1022/4 Oszilloskops auf 350 MHz Bandbreite	R&S®RTE-B200	1326.1384.02
Upgrade des R&S®RTE1022/4 Oszilloskops auf 500 MHz Bandbreite	R&S®RTE-B201	1326.1390.02
Upgrade des R&S®RTE1022/4 Oszilloskops auf 1 GHz Bandbreite	R&S®RTE-B202	1326.1403.02
Upgrade des R&S®RTE1022/4 Oszilloskops auf 1,5 GHz Bandbreite	R&S®RTE-B203	1326.1410.02
Upgrade des R&S®RTE1022/4 Oszilloskops auf 2 GHz Bandbreite	R&S®RTE-B204	1326.1426.02
Upgrade des R&S®RTE1032/4 Oszilloskops auf 500 MHz Bandbreite	R&S®RTE-B205	1326.1432.02
Upgrade des R&S®RTE1032/4 Oszilloskops auf 1 GHz Bandbreite	R&S®RTE-B206	1326.1449.02
Upgrade des R&S®RTE1032/4 Oszilloskops auf 1,5 GHz Bandbreite	R&S®RTE-B207	1326.1455.02
Upgrade des R&S®RTE1032/4 Oszilloskops auf 2 GHz Bandbreite	R&S®RTE-B208	1326.1461.02
Upgrade des R&S®RTE1052/4 Oszilloskops auf 1 GHz Bandbreite	R&S®RTE-B209	1326.1478.02
Upgrade des R&S®RTE1052/4 Oszilloskops auf 1,5 GHz Bandbreite	R&S®RTE-B210	1326.1484.02
Upgrade des R&S®RTE1052/4 Oszilloskops auf 2 GHz Bandbreite	R&S®RTE-B211	1326.1490.02
Upgrade des R&S®RTE1102/4 Oszilloskops auf 1,5 GHz Bandbreite	R&S®RTE-B212	1326.1503.02
Upgrade des R&S®RTE1102/4 Oszilloskops auf 2 GHz Bandbreite	R&S®RTE-B213	1326.1510.02
Upgrade des R&S®RTE1152/4 Oszilloskops auf 2 GHz Bandbreite	R&S®RTE-B214	1326.1526.02
Softwareoptionen		
I ² C/SPI serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K1	1326.1178.02
UART/RS-232/RS-422/RS-485 serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K2	1326.1184.02
CAN/LIN serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K3	1326.1190.02
FlexRay™ serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K4	1326.1203.02
I ² S/LJ/RJ/TDM serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K5	1326.1210.02
MIL-STD-1553 serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K6	1326.1226.02
ARINC429 serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K7	1326.1232.02
10/100BASE-T Ethernet serielle Decodierung	R&S®RTE-K8	1326.1332.02
CAN-FD serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K9	1326.1249.02
SENT serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K10	1326.1603.02
Busanalyse	R&S®RTE-K35	1801.2852.02
Manchester und NRZ serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K50	1326.1326.02
MDIO serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K55	1326.1255.02
IEEE 100BASE-T1 serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K57	1333.0609.02
USB 1.0/1.1/2.0/HSIC serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K60	1326.1626.02
USB-PD serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K63	1326.3158.02

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
SpaceWire serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K65	1326.2845.02
CXPI serielle Triggerung und Decodierung	R&S®RTE-K76	1326.3193.02
Spektrumanalyse	R&S®RTE-K18	1329.3006.02
Leistungsanalyse	R&S®RTE-K31	1326.1278.02
Tastköpfe		
500 MHz, passiv, 10:1, 10 M Ω 9,5 pF, max. 400 V	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
400 MHz, passiv, Hochspannung, 100:1, 50 M Ω 7,5 pF, 1 kV (eff.)	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 MHz, passiv, Hochspannung, 1000:1, 50 M Ω 7,5 pF, 1 kV (eff.)	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
1,0 GHz, aktiv, 1 M Ω 0,8 pF	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1,0 GHz, aktiv, 1 M Ω 0,8 pF, R&S®ProbeMeter, Mikrotaster	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1,5 GHz, aktiv, 1 M Ω 0,8 pF, R&S®ProbeMeter, Mikrotaster	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
3,0 GHz, aktiv, 1 M Ω 0,8 pF, R&S®Probemeter, Mikrotaster	R&S®RT-ZS30	1410.4309.02
2,0 GHz, Power-Rail-Tastkopf, 1:1, 50 k Ω , \pm 0,85 V, \pm 60 V Offset, R&S®ProbeMeter	R&S®RT-ZPR20	1800.5006.02
100 MHz, Hochspannung, aktiv, differenziell, 8 M Ω 3,5 pF, 1 kV (eff.) (CAT III)	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
1,0 GHz, aktiv, differenziell, 1 M Ω 0,6 pF, R&S®ProbeMeter, Mikrotaster, inkl. 10:1 externem Dämpfungsglied, 1,3 pF, 70 V DC, 46 V AC (Spitze)	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1,5 GHz, aktiv, differenziell, 1 M Ω 0,6 pF, R&S®ProbeMeter, Mikrotaster	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
3,0 GHz, aktiv, differenziell, 1 M Ω 0,6 pF, R&S®Probemeter, Mikrotaster	R&S®RT-ZD30	1410.4609.02
10 MHz, Stromzange, AC/DC, 0,01 V/A, 150 A (eff.), BNC	R&S®RT-ZC10	1409.7750K02
100 MHz, Stromzange, AC/DC, 0,1 V/A, 30 A (eff.), BNC	R&S®RT-ZC20	1409.7766K02
120 MHz, AC/DC, 1 V/A, 5 A (eff.)	R&S®RT-ZC30	1409.7772K02
2 MHz, Stromzange, AC/DC, 0,01 V/A, 500 A (eff.), Tastkopfschnittstelle von Rohde&Schwarz	R&S®RT-ZC05B	1409.8204.02
10 MHz, Stromzange, AC/DC, 0,01 V/A, 150 A (eff.), Tastkopfschnittstelle von Rohde&Schwarz	R&S®RT-ZC10B	1409.8210.02
50 MHz, AC/DC, 0,1 V/A, 30 A (eff.), Tastkopfschnittstelle von Rohde&Schwarz	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
100 MHz, Stromzange, AC/DC, 0,1 V/A, 30 A (eff.), Tastkopfschnittstelle von Rohde&Schwarz	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
Mehrkanal-Leistungstastköpfe, 2 x 2 Spannung/Strom-Kanäle, für R&S®RTO2000/R&S®RTE	R&S®RT-ZVC02	1326.0259.02
Mehrkanal-Leistungstastköpfe, 2 x 4 Spannung/Strom-Kanäle, für R&S®RTO2000/R&S®RTE	R&S®RT-ZVC04	1326.0259.04
Tastkopfzubehör		
Zubehörset für passiven Tastkopf R&S®RT-ZP10 (2,5-mm-Tastspitzen)	R&S®RT-ZA1	1409.7566.02
Ersatz-Zubehörset für R&S®RT-ZS10/10E/20	R&S®RT-ZA2	1416.0405.02
Pin-Set für R&S®RT-ZS10/10E/20	R&S®RT-ZA3	1416.0411.02
Mini-Klemmhaken	R&S®RT-ZA4	1416.0428.02
Mikro-Klemmhaken	R&S®RT-ZA5	1416.0434.02
Kabel-Set	R&S®RT-ZA6	1416.0440.02
Pin-Set für R&S®RT-ZD10/20/30	R&S®RT-ZA7	1417.0609.02
N(m)-Adapter für R&S®RT-Zxx Oszilloskop-Tastköpfe	R&S®RT-ZA9	1417.0909.02
SMA-Adapter	R&S®RT-ZA10	1416.0457.02
Netzgerät für Tastköpfe R&S®RT-ZC10/20	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Externes Dämpfungsglied, 10:1, 2,0 GHz, 70 V DC, 46 V AC (Spitze)	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
Erweiterter Kabelsatz für R&S®RT-ZVC, Leiterplattenmessungen, 1 Strom- und 1 Spannungskabel, Länge: 32 cm	R&S®RT-ZA25	1800.5329.00
Erweiterter Kabelsatz für R&S®RT-ZVC, 4-mm-Messungen, 1 Strom- und 1 Spannungskabel, Länge: 32 cm	R&S®RT-ZA26	1800.5258.00
Oszilloskop-Schnittstellenkabel für R&S®RT-ZVC (im Lieferumfang der R&S®RT-ZVC02/-ZVC04, 1326.0259.02/.04)	R&S®RT-ZA30	1333.1686.02
Erweiterter Kabelsatz für R&S®RT-ZVC, 4-mm-Messungen, 1 Strom- und 1 Spannungskabel, Länge: 1 m	R&S®RT-ZA31	1333.1692.02
Erweiterter Kabelsatz für R&S®RT-ZVC, Leiterplattenmessungen, 1 Strom- und 1 Spannungskabel, Länge: 1 m	R&S®RT-ZA33	1333.1770.02
Einlötkabelsatz für R&S®RT-ZVC, 4 Strom- und Spannungseinlötkabel, Lötpins	R&S®RT-ZA34	1333.1892.02
Erweiterter Kabelsatz für R&S®RT-ZVC, BNC-Stecker, 1 Strom- und 1 Spannungskabel, Länge: 16 cm	R&S®RT-ZA35	1333.1905.02
Einlötkabelsatz für R&S®RT-ZVC, 4 Strom- und Spannungseinlötkabel, Lötpins	R&S®RT-ZA36	1333.1911.02
Erweiterter Kabelsatz für R&S®RT-ZVC, BNC-Stecker, 1 Strom- und 1 Spannungskabel, Länge: 16 cm	R&S®RT-ZA37	1337.9130.02

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Zubehör		
Transportschutzhaube, für R&S®RTO/RTE Oszilloskope	R&S®RTO-Z1	1317.6970.02
Tragetasche, für R&S®RTO/RTE Oszilloskope und Zubehör	R&S®RTO-Z3	1304.9118.02
Transportkoffer, mit Trolleyfunktion, für R&S®RTO/RTE Oszilloskope und Zubehör	R&S®RTO-Z4	1317.7025.02
Tastkopftasche, für R&S®RTO/RTE Oszilloskope	R&S®RTO-Z5	1317.7031.02
Deskew Fixture für Leistungsmessungen	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
Kompakter SONDENSATZ für E- und H-Nahfeldmessungen, 30 MHz bis 3 GHz	R&S®HZ-15	1147.2736.02
3 GHz, 20 dB Vorverstärker, 100 V bis 230 V Netzadapter, für R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
19"-Gestelladapter, für R&S®RTO/RTE Oszilloskope mit 6 HE	R&S®ZZA-RTO	1304.8286.00

¹⁾ Die Erhöhung der Bandbreite erfolgt durch den Service von Rohde&Schwarz. Zusätzlich erfolgt eine Kalibrierung des Oszilloskops.

Gewährleistung		
Grundgerät		3 Jahre
Alle anderen Produkte ¹⁾		1 Jahr
Serviceoptionen		
Gewährleistungsverlängerung, ein Jahr	R&S®WE1	
Gewährleistungsverlängerung, zwei Jahre	R&S®WE2	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, ein Jahr	R&S®CW1	Bitte wenden Sie sich an Ihren Rohde&Schwarz-Vertriebspartner vor Ort.
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, zwei Jahre	R&S®CW2	
Gewährleistungsverlängerung mit akkreditierter Kalibrierabdeckung, ein Jahr	R&S®AW1	
Gewährleistungsverlängerung mit akkreditierter Kalibrierabdeckung, zwei Jahre	R&S®AW2	

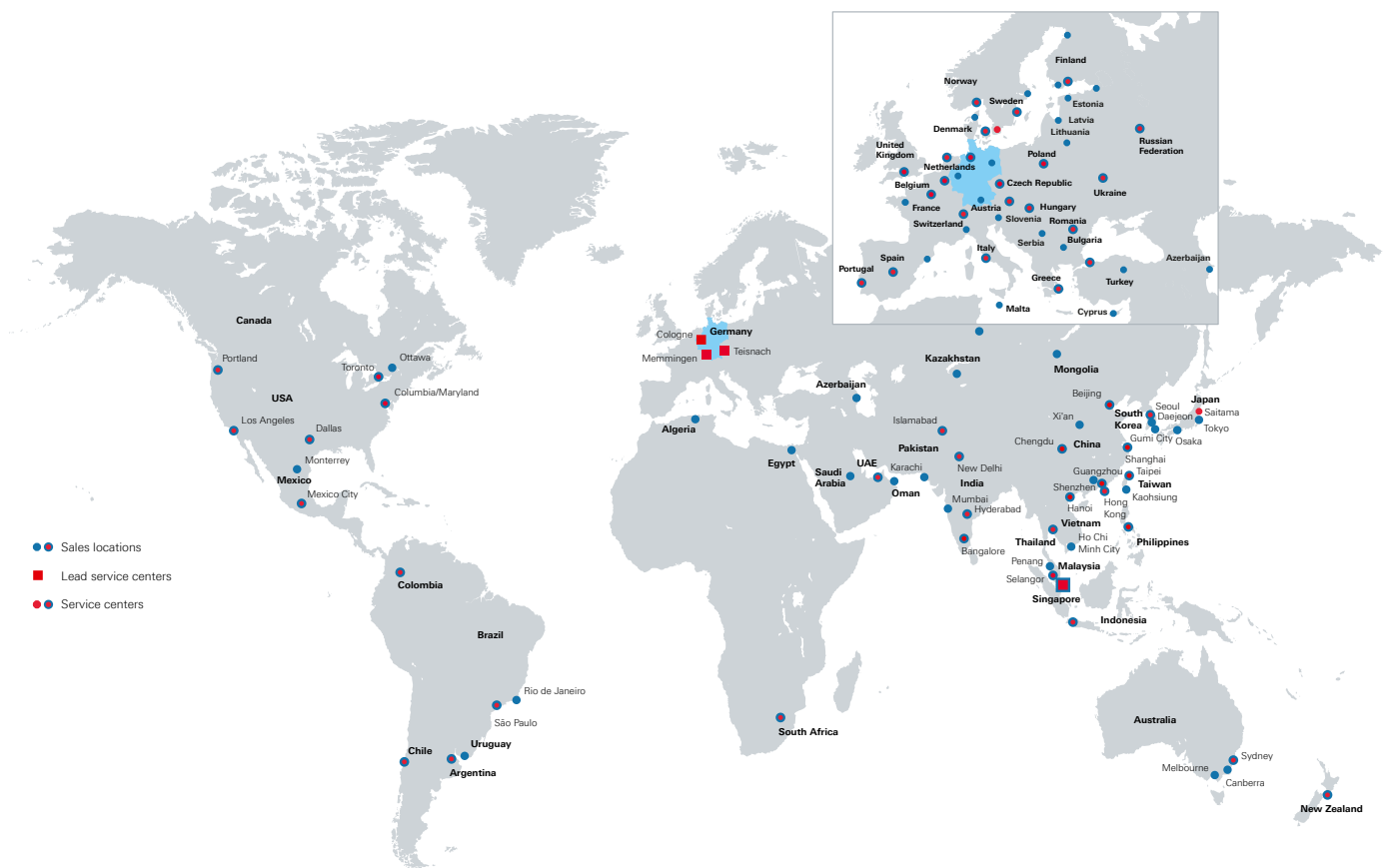
¹⁾ Für installierte Optionen gilt die verbleibende Grundgeräte-Gewährleistung, wenn diese über ein Jahr hinausreicht.
Für Batterien gilt generell eine Gewährleistung von 1 Jahr.

VON PRESALES BIS SERVICE WELTWEIT GANZ NAH

Das Service-Netz von Rohde & Schwarz bietet in über 70 Ländern optimalen Support vor Ort durch hochqualifizierte Experten.

Die Kundenrisiken werden dadurch in allen Phasen eines Projektes auf ein Minimum reduziert:

- ▶ Konzeptionierung/Kauf
- ▶ Technische Inbetriebnahme/Applikationsentwicklung/Integration
- ▶ Schulung
- ▶ Betrieb/Kalibrierung/Reparatur



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

Rohde & Schwarz Customer Support

www.rohde-schwarz.com/support

