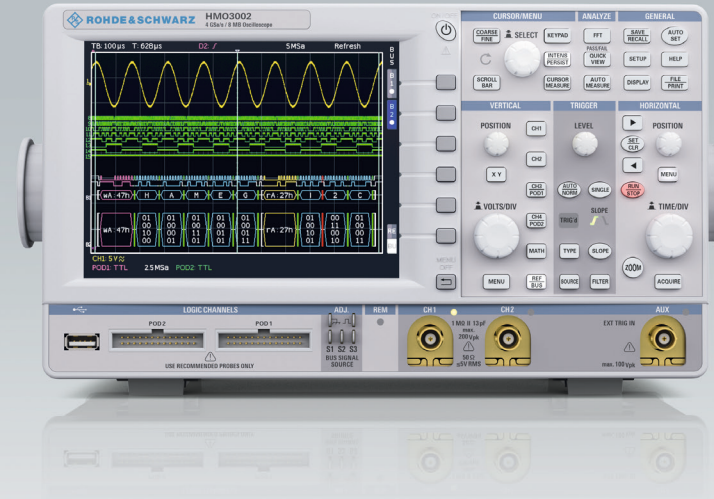
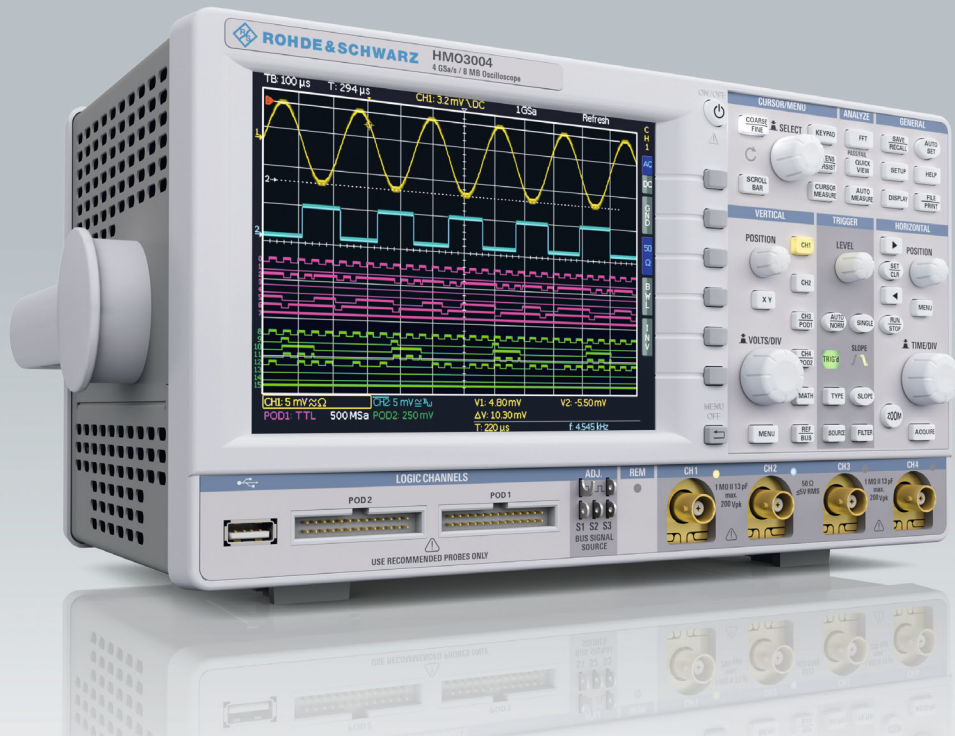


# R&S® HMO3000 Serie

## Mixed-Signal-Oszilloskope

### 300/400/500 MHz Bandbreite





### Präzise Signalanalyse

4 GSamples/s Abtastrate  
8 MSamples Speicher

### Intelligentes User Interface

Zur optimalen Nutzung des  
Bildschirms werden Menüs  
ein- und ausgeblendet

### FFT

Erstklassige  
FFT-Funktion

### Quick View

Auf Knopfdruck werden  
die 16 relevantesten Werte  
des anliegenden Signals  
permanent aktualisiert  
und ausgegeben

### Setup

Intuitive, mehrsprachige  
Benutzerführung

### Help

Kontextsensitive Hilfe

### Math

Umfangreich programmierbare  
Mathematikfunktionen

### Zoom

Zoomen bis zu einer Tiefe  
von 250.000:1

### Analoge Kanäle

Vertikale Empfindlichkeit  
bis zu 1 mV/Div

### Lüfter

Maximale Geräuschreduktion durch  
temperaturgeregelt Lüftersteuerung

### Serielle Busanalyse

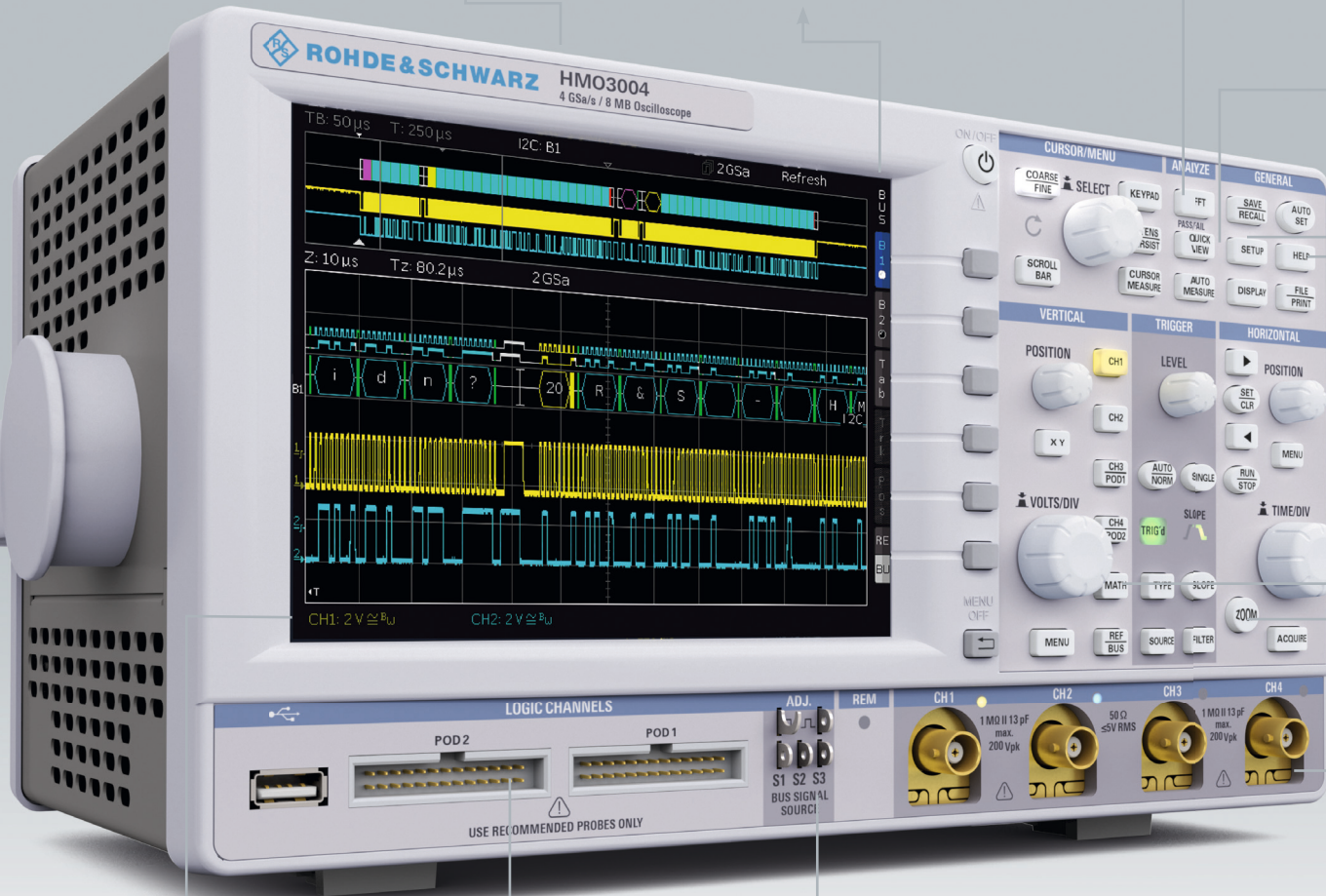
Hardwarebasiert triggern und  
dekodieren (optional)

### Immer mit MSO Funktionen

Analysieren Sie Analogkanäle und  
zusätzlich bis zu 16 Digitalkanäle

### Bus Signal Source

Zur Erzeugung von SPI-, I<sup>2</sup>C-,  
UART- und Zählersignalen



# Auf einen Blick

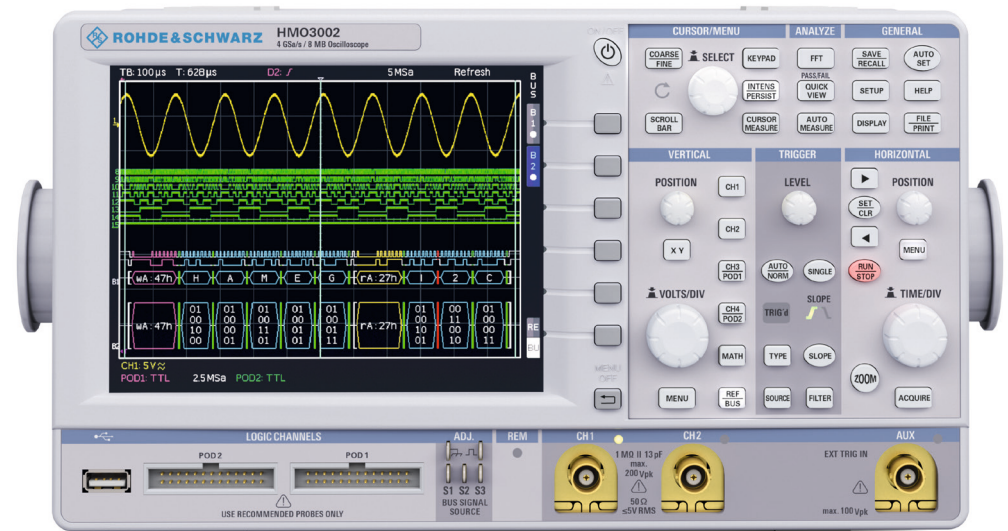
Mit immer schnelleren und komplexeren Systemen steigen auch die Anforderungen an die benötigte Messtechnik. Die Oszilloskopserie R&S®HMO3000 bietet die Lösung für die heutigen Ansprüche bezüglich Bandbreite, Abtastrate und Speichertiefe. Bis zu 500 MHz Bandbreite bedeutet einen neuen Meilenstein in der Entwicklung leistungsfähiger Mixed-Signal-Oszilloskope zu einem attraktiven Preis.

Die 2- bzw. 4-Kanal-Geräte verfügen über Bandbreiten von 300, 400 und 500 MHz, einer Abtastrate von 4 GSa/s und einer Speichertiefe von 8 MPts. Abgerundet, durch die standardmäßig vorhandene MSO-Funktionalität und durch verschiedene Möglichkeiten der seriellen Busanalyse, erfüllen die Geräte die Anforderungen moderner Entwicklungs-Designs.

Rohde & Schwarz bietet die R&S®HMO3000-Serie ausschließlich als Mixed-Signal-Oszilloskope an. Dabei müssen die Mixed-Signal-Funktionen zur Nutzung auch nicht wie bei anderen Anbietern zunächst über Software-Optionen freigeschaltet werden. Optional ist lediglich der kapazitätsarme Logikastkopf R&S®HO3508 (im Doppelpack als HO3516 erhältlich), mit dem bei einer Abtastrate von 1 GSa/s bis zu 16 Logikkanäle analysiert werden können. Die Messköpfe sind nicht an eine bestimmte Geräteseriennummer gekoppelt und können deshalb mit allen Oszilloskopen der R&S®HMO-Serie verwendet werden.

Zur Kommunikation zwischen Embedded-Systemen und der Umgebung ist im R&S®HMO3000 eine hardwareunterstützte Signaltriggerung und -dekodierung mit den gängigsten Protokollen (I<sup>2</sup>C, SPI, UART, CAN oder LIN) integriert. Diese Option ist durch Erwerb von Vouchern jederzeit freischaltbar.

Ein eingebautes, dreistelliges Digitalvoltmeter erleichtert vor allem Servicetechnikern die Arbeit. So lassen sich mit dem R&S®HMO3000 Spannungsmessungen auf allen Analogkanälen mit insgesamt vier Messwerten gleichzeitig durchführen.



Erstmals kann der verfügbare Speicher des R&S®HMO3000 mit der Option R&S®HOO14 in bis zu 1000 Segmente aufgeteilt werden. Dieses Verfahren ermöglicht Erfassungsraten von 200 000 Wfm/s, was das Einfangen von selten vorkommenden Anomalien bei vielen, in schneller Folge auftretenden, kurzen Ereignissen möglich macht. Für die Analyse der aufgezeichneten Signale stehen außerdem alle Messfunktionen des R&S®HMO zur Verfügung, einschließlich der Pass/Fail-Funktion.

Dank der FFT-Analysefunktion über 64k Messpunkte hält die R&S®HMO3000 Serie in der Frequenzdomäne mit deutlich größeren Oszilloskopen mit. Die Darstellung von Zeitsignal, Messfenster sowie dem Ergebnis der FFT zusammen auf einem Bildschirm erleichtert die Beurteilung der Eingangssignalform.

Die R&S®HMO3000 Serie bietet Zeitbereichs-, Logik-, Protokoll- und Frequenzanalyse in einem Gerät und ist ein weiteres Mitglied der Rohde & Schwarz Familie „Scope of the Art“.



# Wesentliche Merkmale

## Erstklassige Erfassungshardware für präzise Messergebnisse

- ▮ 4 GSa/s Abtastrate, 8 MSa Speichertiefe
- ▮ Hohe vertikale Empfindlichkeit bis zu 1 mV/Div
- ▮ Rauscharmes Messen dank modernster A/D-Wandler
- ▮ Schnelle Erfassungsraten bei der Signalfehlersuche
- ▮ Segmentierter Speicher und manuell einstellbare Speichertiefe

## Umfangreiche Messfunktionen, schnelle Ergebnisse

- ▮ Große Auswahl an Auto-Messfunktionen
- ▮ QuickView: alle wichtigen Signalparameter auf Knopfdruck
- ▮ Maskentest: einfach einzustellen, mit wenigen Handgriffen einsatzbereit
- ▮ FFT: der einfache Weg zur spektralen Analyse

## Logikanalyse mit der MSO-Option

- ▮ Mixed-Signal-Funktionalität standardmäßig vorhanden
- ▮ Zielgerichtet auf Signalereignisse triggern
- ▮ Übersichtliche Darstellung digitaler Signale
- ▮ Geringe Messpunktbelastung dank aktiver Tastkopflösung

## Serielle Busanalyse: hardwarebasiert triggern und dekodieren

- ▮ Vielseitige Triggeroptionen zur Isolierung spezifischer Datenpakete
- ▮ Farbkodierte Darstellung dekodierter Bussignale
- ▮ Direktes Speichern analysierter Daten auf USB-Speicherstick
- ▮ Gleichzeitiges Dekodieren zweier Busse in Echtzeit

Modellübersicht			
	500 MHz	400 MHz	300 MHz
4 Kanal	R&S®HMO3054	R&S®HMO3044	R&S®HMO3034
2 Kanal	R&S®HMO3052	R&S®HMO3042	R&S®HMO3032

## Voltmeter-Messungen mit dem Oszilloskop

- ▮ Dreistellige Anzeige für genaue Spannungsmessungen
- ▮ Gleichzeitiges Messen auf allen Analogkanälen von bis zu insgesamt vier Spannungswerten

## Zukunftssichere Investition und Skalierbarkeit

- ▮ Kostenlose Firmware-Updates
- ▮ Bandbreiten-Upgrades nach Bedarf
- ▮ Serielle Busanalyse sowie segmentierter Speicher über optionale Softwarelizenzen

Anwendungen	So erfüllt die R&S®HMO3000 Serie Ihre Anforderungen
Entwicklungslabor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▮ Einstellbare Speichertiefe</li> <li>▮ Standardmäßig umfangreiche Mathematikfunktionen verfügbar, verkettete mathematische Funktionen definierbar</li> <li>▮ Automessfunktion mit 28 verschiedenen Parametern</li> <li>▮ Segmentierter Speicher (R&amp;S®HMO14, R&amp;S®HV114)</li> </ul>
Analoges Schaltungsdesign	<ul style="list-style-type: none"> <li>▮ Geräuscharmer Verstärker und A/D-Konverter</li> <li>▮ 1 mV/Div Empfindlichkeit</li> <li>▮ 50Ω/1 MΩ Eingangsimpedanz, umschaltbar</li> <li>▮ Bandbreiten-Upgrade über Software-Option</li> <li>▮ Voltmeter-Messungen auf allen analogen Kanälen gleichzeitig</li> </ul>
Embedded Debugging	<ul style="list-style-type: none"> <li>▮ Mixed-Signal-Funktion (MSO) mit 16 Logik-Kanälen</li> <li>▮ Hardwarebeschleunigte Dekodierung serieller Busse (R&amp;S®HMO10/11/12, R&amp;S®HV110/111/112)</li> <li>▮ 7-stelliger hardwarebasierter Zähler</li> <li>▮ Hervorragende FFT-Funktionalität</li> </ul>
Produktionsumgebung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▮ Fernsteuerung zur automatisierten Datenerfassung</li> <li>▮ Pass/Fail-Test basierend auf benutzerdefinierten Masken mit Fehler-Signal-Ausgabe</li> <li>▮ Auf Knopfdruck automatische Signalerfassung</li> <li>▮ USB/RS-232, Ethernet/USB oder GPIB (IEEE 488) Schnittstelle</li> </ul>
Allgemein Informationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▮ Schnelle Bootzeit</li> <li>▮ Geräuscharm, intelligente Temperaturregelung</li> <li>▮ Erweiterte Displaygröße durch Virtual-Screen-Technologie</li> <li>▮ DVI-D-Ausgabe an externen Monitor</li> </ul>



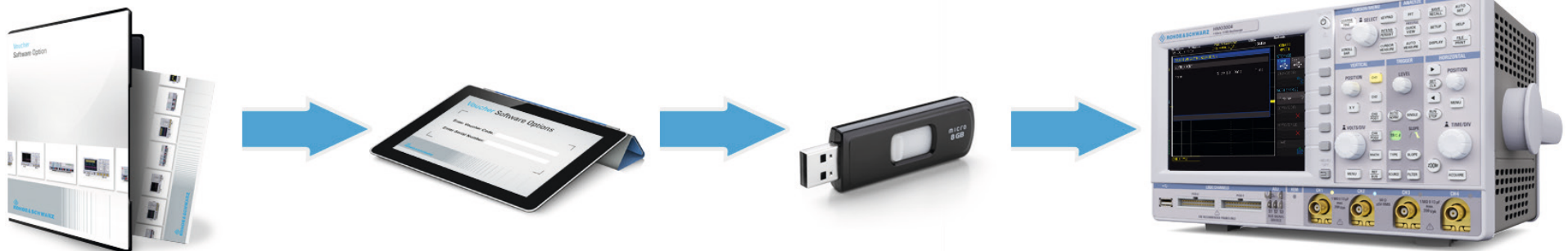
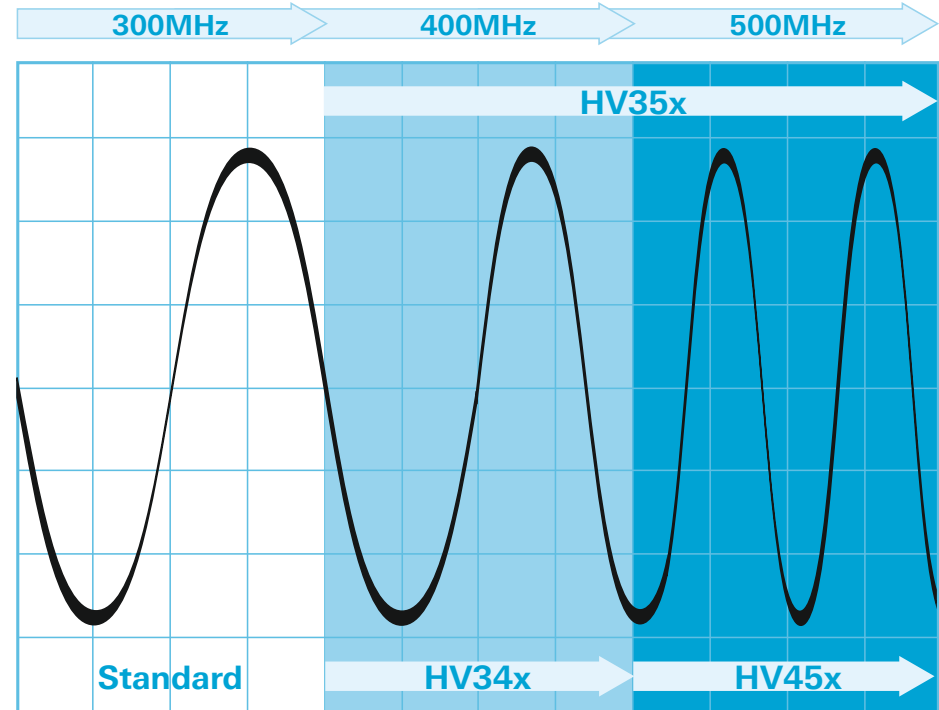
# 300 MHz, 400 MHz, 500 MHz

Ändern sich Ihre Anforderungen, dann geht die R&S®HMO3000 Serie mit, denn die 300 MHz-Modelle lassen sich jederzeit durch ein Software-Upgrade auf 400 MHz und 500 MHz Bandbreite erweitern. Dies geschieht über Voucher, die Sie über Ihren Händler erwerben können.

- Von 300 MHz auf 400 MHz: HV342 (2-Kanal) und HV344 (4-Kanal)
- Von 300 MHz auf 500 MHz: HV352 (2-Kanal) und HV354 (4-Kanal)
- Von 400 MHz auf 500 MHz: HV452 (2-Kanal) und HV454 (4-Kanal)

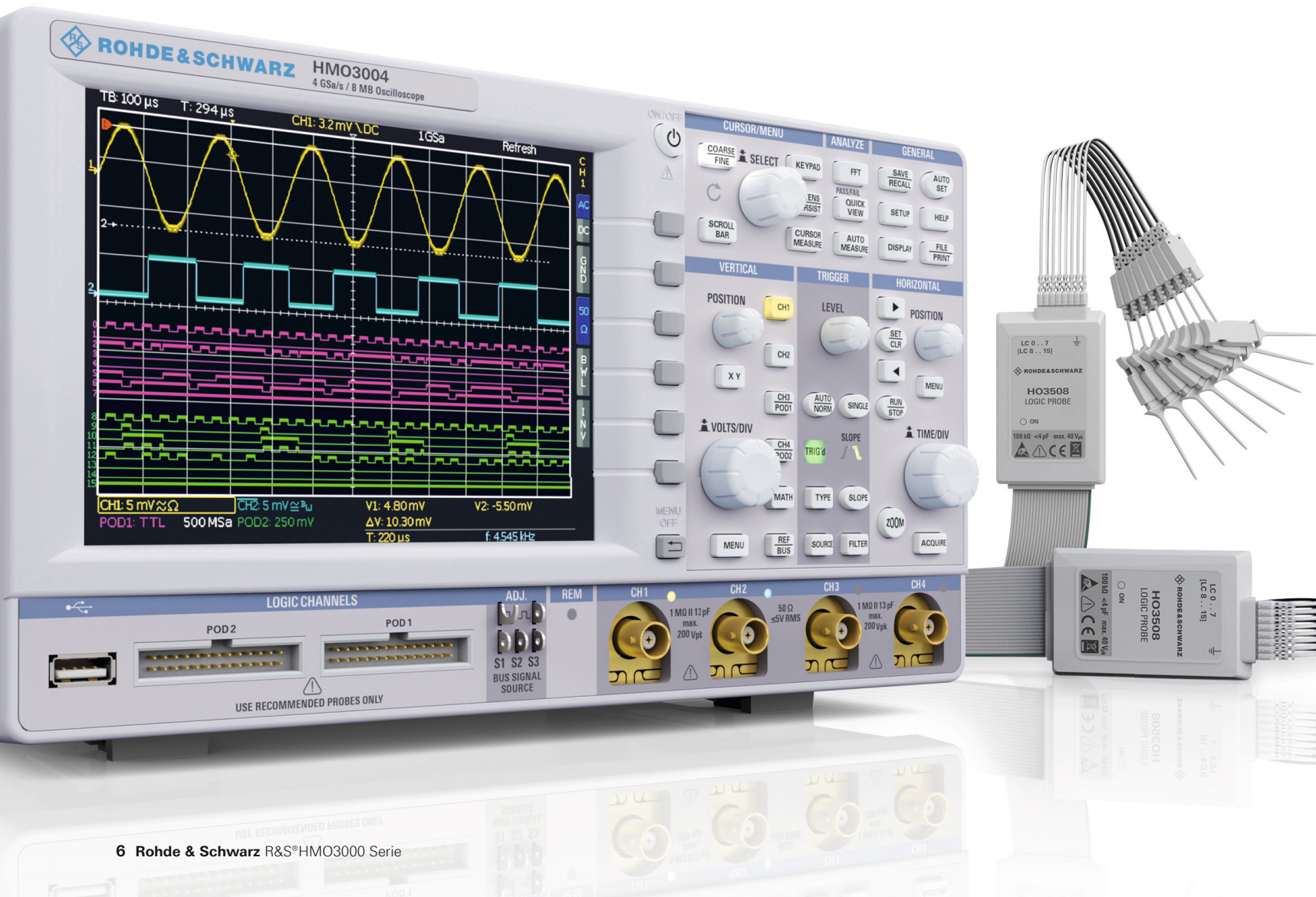
Voucher für Bandbreiten-Upgrades und Optionen für die Busanalyse sind beim Händler erhältlich.

Die individuelle Voucher-Nummer wird gemeinsam mit der Seriennummer des aufzurüstenden Geräts unter <http://voucher.rohde-schwarz.com> eingegeben. Der Kunde erhält daraufhin sofort den entsprechenden Lizenzschlüssel, den er über einen USB-Speicherstick direkt am Gerät einspielen kann.



# Immer ein MSO

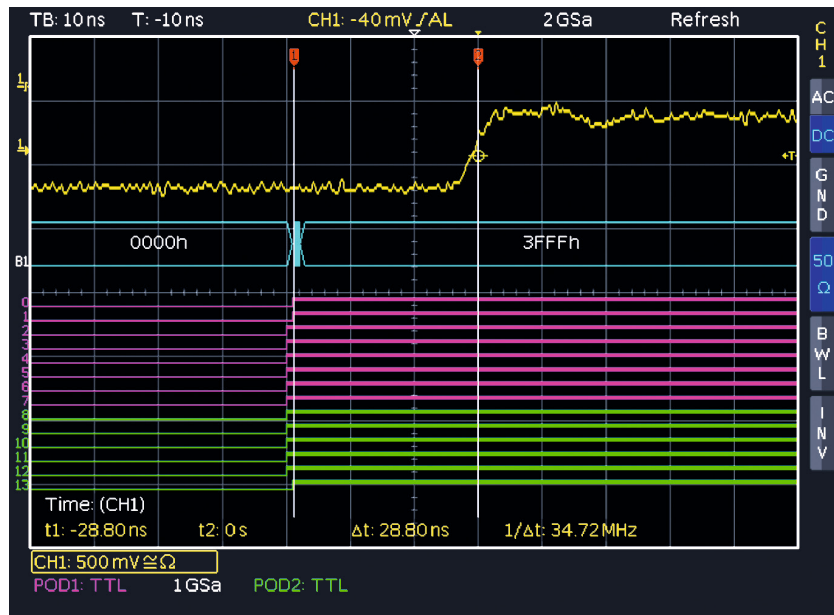
Die Mixed-Signal-Funktionalität ist bei der R&S®HMO3000-Serie immer vorhanden und muss nicht optional freigeschaltet werden.



Rohde & Schwarz bietet die R&S®HMO3000-Serie ausschließlich als Mixed-Signal-Oszilloskop an, so dass sich analoge und digitale Signale gleichzeitig messen und auswerten lassen.

Der Vorteil des Einsatzes dieser Geräte lässt sich am besten mit dem Beispiel der Integration von ADCs (Analog-Digital-Converter) oder DACs (Digital-Analog-Converter) veranschaulichen. Wie unten abgebildet, kann die Latenzzeit eines DAC mit einer einfachen Cursor-Messung bestimmt werden. Mit einem MSO kann der Entwickler daher seine ganze Aufmerksamkeit auf seine Schaltung richten und muss nicht unnötige Energie in den Messaufbau investieren.

Der aktive Logikastkopf R&S®HO3508 (im Doppelpack als HO3516 erhältlich) ist separat erhältlich und nicht an die einzelne Seriennummer eines Gerätes gekoppelt. Er kann daher beliebig mit allen R&S®HMO-Oszilloskopen verwendet werden.



14 Bit DAC Signalwechsel

### Optional: Logikastkopf R&S®HO3508



- Der Logikastkopf R&S®HO3508 passt universell zu allen R&S®HMO Oszilloskopen (auch als Doppelpack HO3516 erhältlich)
- Keine Hardwarebindung an ein bestimmtes Oszilloskop
- Pro Tastkopf stehen 8 Logikkanäle zur Verfügung
- Individuell einstellbare Schaltpegel pro Logikastkopf

#### Technische Daten R&S®HO3508

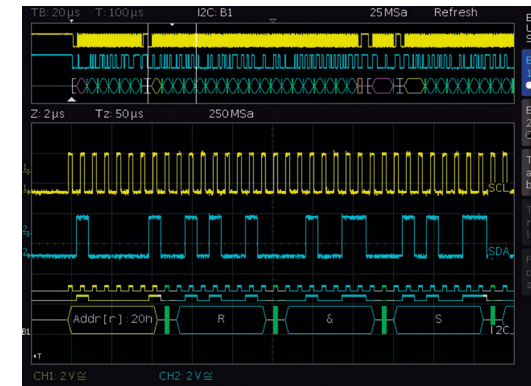
Kanäle	8
Speichertiefe je Kanal	4 MPts (R&S®HMO3000 Serie)
Eingangsimpedanz	100 kΩ    <4 pF
Max. Eingangsfrequenz	350 MHz
Max. Eingangsspannung	40 V (DC + AC)
Schaltpegel	TTL, CMOS, ECL, benutzerdef. (-2 V bis +8 V)
Mess-Kategorie	CAT I
Kabellänge	ca. 1 m



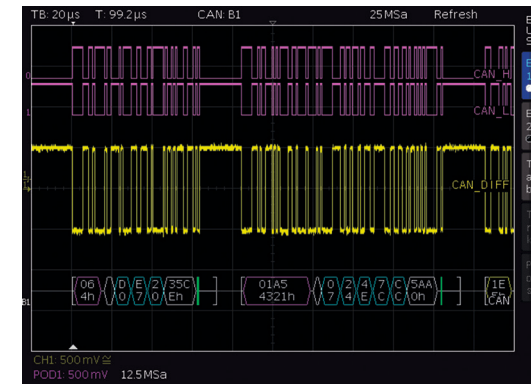
# Serielle Busanalyse

I<sup>2</sup>C, SPI, CAN oder LIN - geht es bei Embedded Systemen um die Interaktion mit der Außenwelt, so sind dies ohne Zweifel die meistgenutzten Kommunikations-Protokolle. Die Serie R&S®HMO3000 von Rohde&Schwarz ermöglicht Ihnen eine Hardware unterstützte Signaltriggerung und -dekodierung in all diesen Fällen. Sie können dafür jederzeit Ihr Gerät über Software Lizenzschlüssel um die Funktionen erweitern, die Sie für die Entwicklung Ihrer Applikation benötigen:

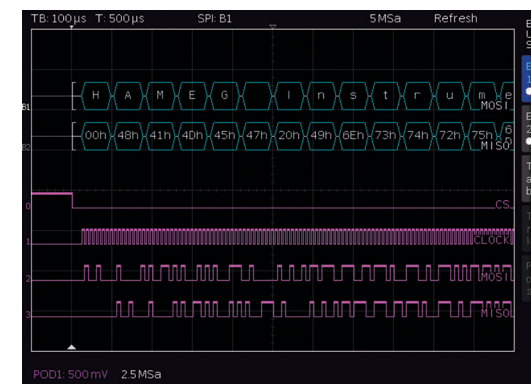
- ▮ R&S®H0010 / R&S®HV110: Analyse von I<sup>2</sup>C-, SPI- und UART/RS232-Signalen auf Analog- und Logikkanälen
- ▮ R&S®H0011 / R&S®HV111: Analyse von I<sup>2</sup>C-, SPI- und UART/RS232-Signalen auf allen Analogkanälen
- ▮ R&S®H0012 / R&S®HV112: Analyse von CAN- und LIN-Signalen auf Analog- und Logikkanälen



I<sup>2</sup>C Bussignal in Zoomansicht



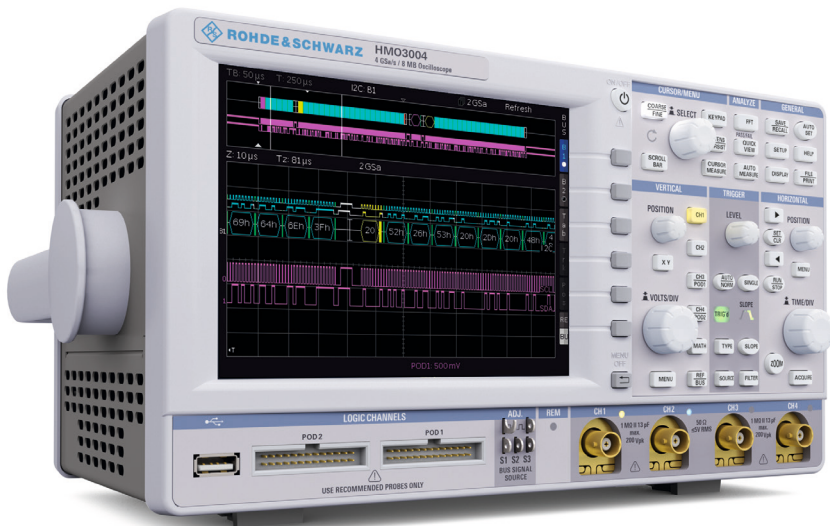
HEX dekodiertes CAN Bussignal



SPI Bussignal, MISO / MOSI dekodiert

## Triggerarten serieller Busse:

- ▮ I<sup>2</sup>C: Start, Stop, ACK, nACK, Address und Data
- ▮ SPI: Start, End, Serial Pattern (32Bit)
- ▮ UART/RS232: Startbit, Frame Start, Symbol, Pattern
- ▮ LIN: Frame Start, Wake Up, Identifier, Data, Error
- ▮ CAN: Frame Start, Frame End, Identifier, Data, Error



# Segmentierter Speicher

Mit der Option R&S®HOO14 kann der verfügbare Erfassungsspeicher des R&S®HMO3000 in bis zu 1000 Segmente aufgeteilt werden.

Dieses Verfahren ermöglicht Erfassungsraten von 200 000 Wfm/s, was das Einfangen von selten vorkommenden Anomalien bei vielen, in schneller Folge auftretenden, kurzen Ereignissen möglich macht.

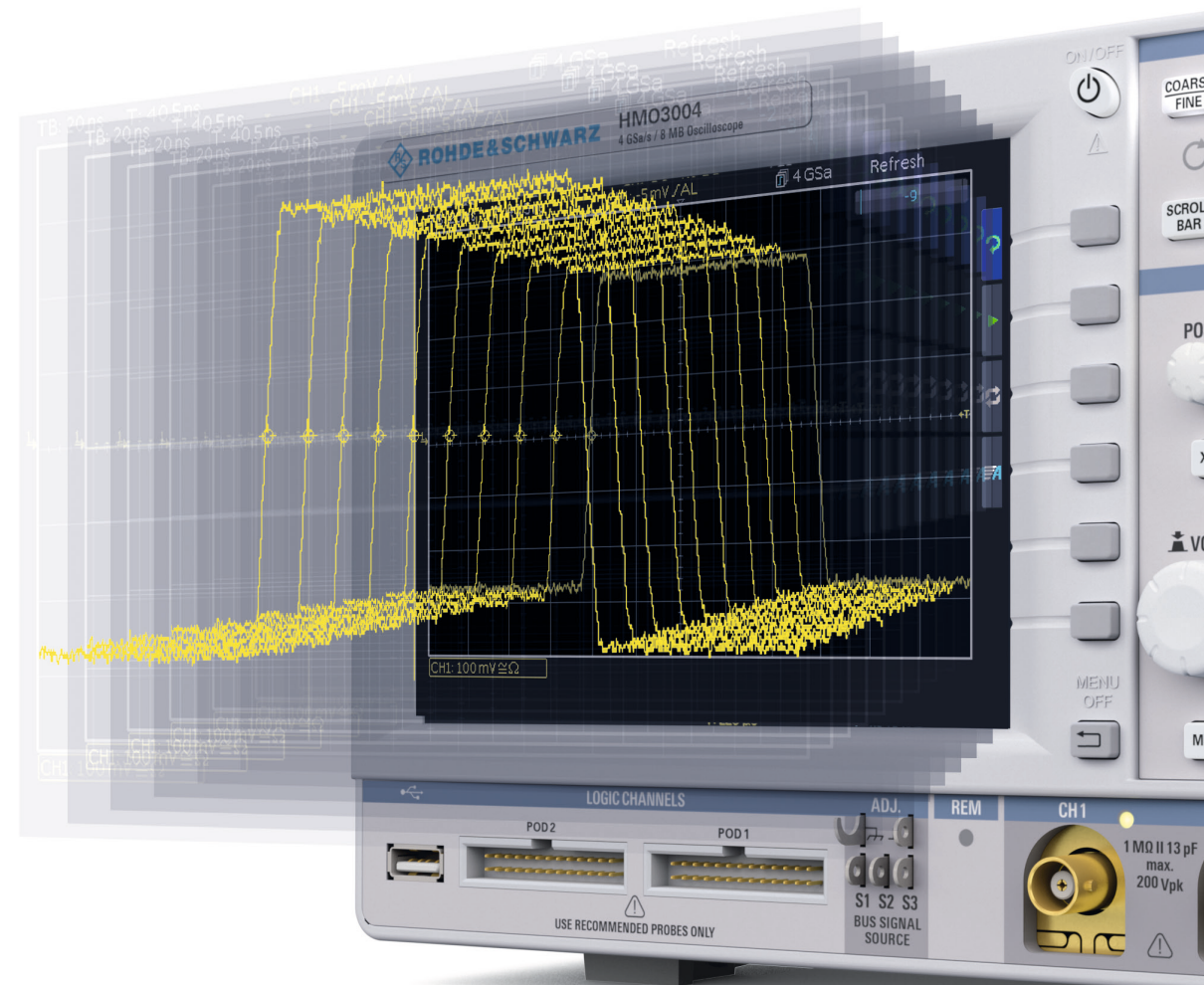
Die Segmentierung lässt sich sowohl auf die Erfassung von Analog- und Digitalkanälen, wie auch auf die serielle Busdekodierung anwenden. Zusätzlich stehen für Analysen der aufgezeichneten Signale alle Messfunktionen, einschließlich der Pass/Fail-Funktion, zur Verfügung.

Die Option R&S®HOO14 kann jederzeit über den Voucher R&S®HV114 nachgerüstet werden. Die individuelle Voucher-Nummer wird gemeinsam mit der Seriennummer des R&S®HMO3000 Gerätes unter <http://voucher.rohde-schwarz.com> eingegeben.

## Segmentierter Speicher (R&S®HOO14, R&S®HV114)

Aufteilung des verfügbaren Erfassungsspeicher in Segmente

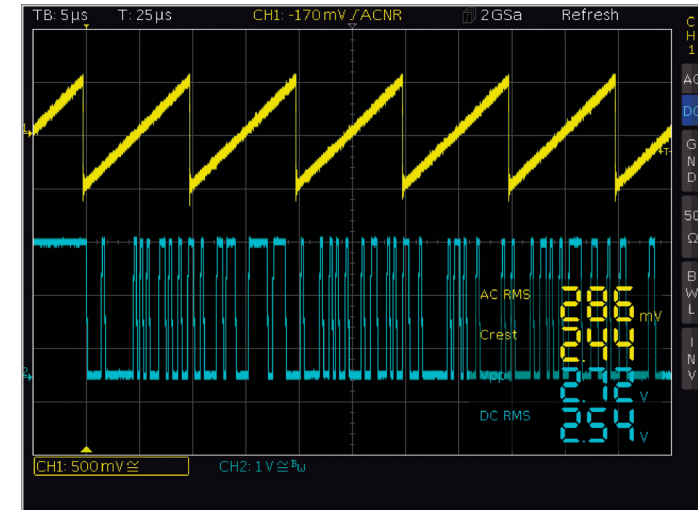
Maximale Anzahl Segmente	1000
Minimale Segmentgröße	5kPts
Maximale Segmentgröße	1 MPts
Rearmierungszeit	<3µs
Maximale Erfassungsrate	200 000Wfm/s
Segment Player	Spielt die erfassten Segmente manuell oder automatisch ab, alle Mess- und Pass/Fail-Funktionen können auf die abgespielten Segmente angewendet werden
Quellen	alle Analog- und Logikkanäle, Busse



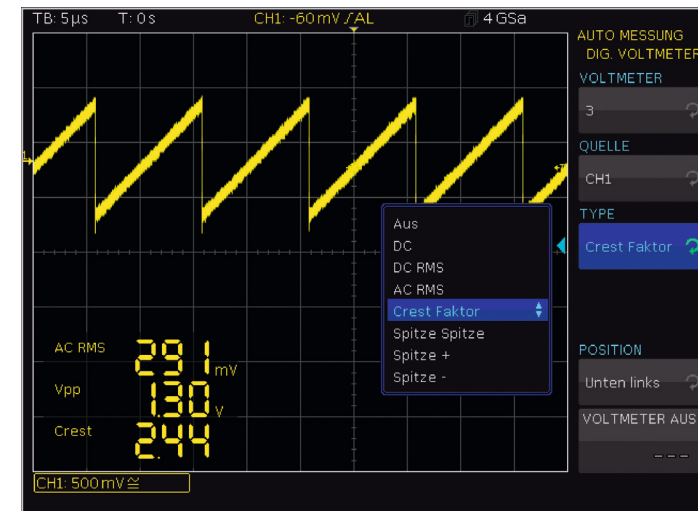
# Digitales Voltmeter (DVM)

Das ebenfalls standardmäßig vorhandene, dreistellige Digitalvoltmeter erleichtert vor allem Servicetechnikern die Arbeit. Spannungsmessungen können für alle Analogkanäle gleichzeitig durchgeführt werden. Und integriert in ein einziges kompaktes Gerät behalten Sie die Übersicht auf Ihrem Arbeitsplatz.

- Messen Sie zeitgleich auf allen Analogkanälen, mit insgesamt vier freiwählbaren Parametern
- Diese stehen zur Auswahl: DC, DC<sub>rms</sub>, AC<sub>rms</sub>, Crest Faktor, V<sub>pp</sub>, V<sub>p+</sub>, V<sub>p-</sub>
- Und über die Position der Anzeige im Display entscheiden Sie



DVM auf zwei Analogkanälen mit vier Messparametern

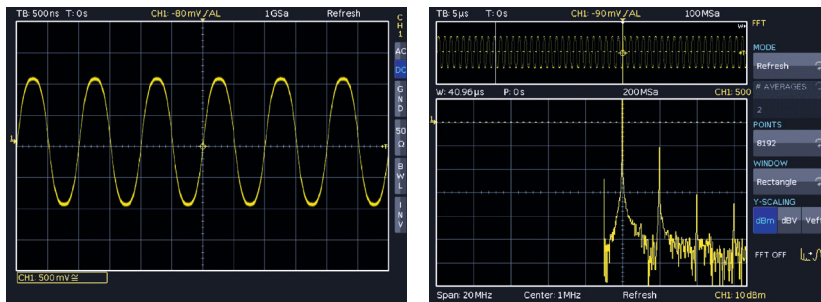


Sägezahnsignal mit DVM gemessen



# Frequenzanalyse

Dank der ausgezeichneten FFT-Funktion der R&S®HMO-Oszilloskopserie kann eine Signalanalyse in der Frequenz-Domäne mit bis zu 65 536 Punkten durchgeführt werden. Die Cursor-Messfunktionen und die Erkennung von Signalspitzen sind weitere praktische Hilfen. So kommen Entwicklungsingenieure auch in der Frequenz-Domäne spürbar schneller ans Ziel.



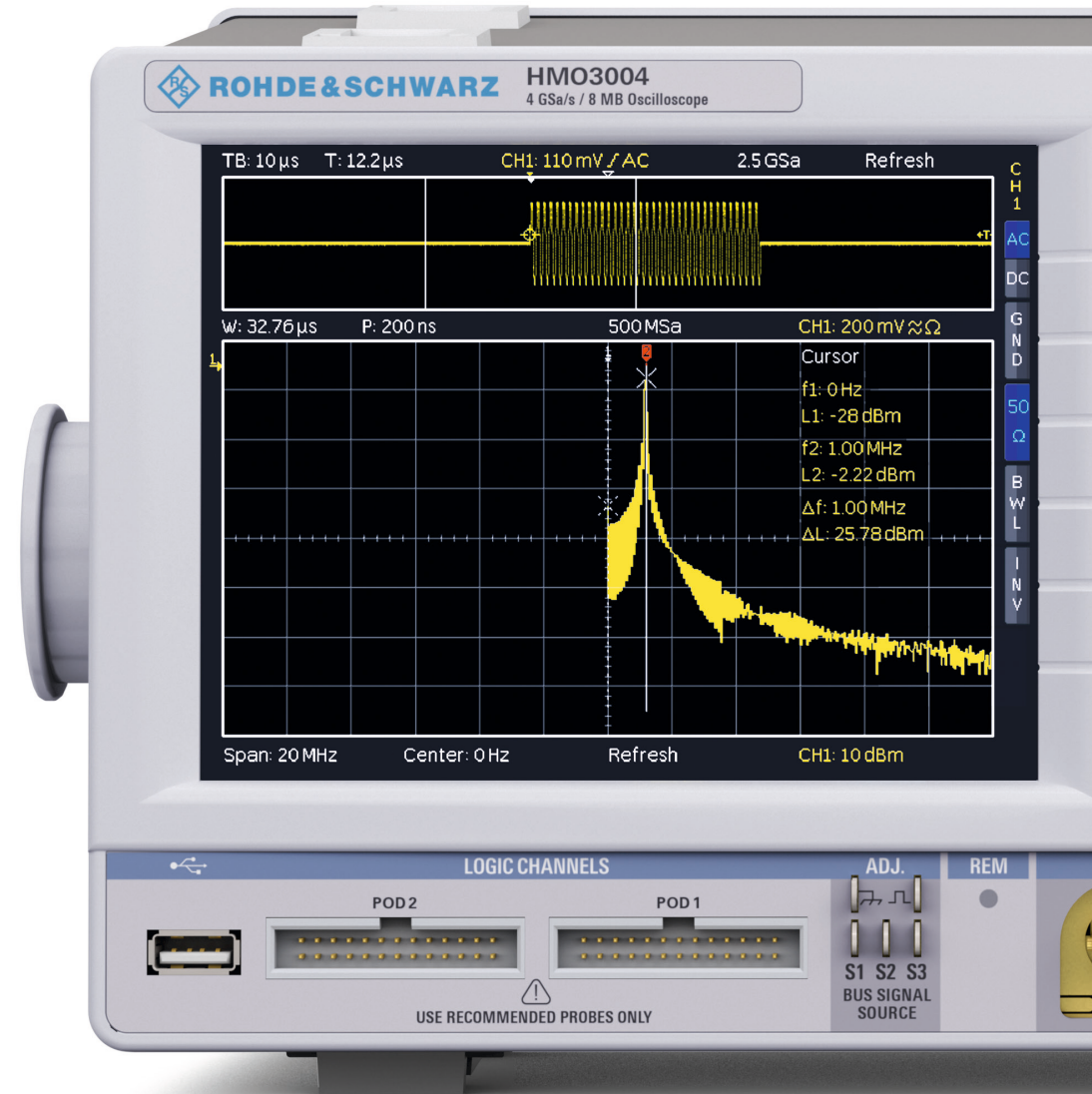
Sinussignal in der Zeitdomäne

Frequenzspektrum entlarvt die Verzerrung

## Einfache Analyse in der Frequenzdomäne

Die Verzerrung von Eingangssignalen ist in der Zeitdomäne mit bloßem Auge oft nicht zu erkennen. So sieht ein aufgezeichnetes Sinussignal auf den ersten Blick verzerrungsfrei aus. Erst in der Frequenzdomäne zeigt das dargestellte Frequenzspektrum gut sichtbar weitere Harmonische, die als Oberschwingungen bei einem Vielfachen der Grundfrequenz auftreten.

Es lassen sich aber auch beliebige Ausschnitte der im Single- oder Stoppmodus erfassten Signale nachträglich mit variabel wählbarer Fensterbreite untersuchen, da die FFT Funktion auch auf bereits gespeicherte Kurven angewendet werden kann.



**R&S®HMO3002 Serie 2-Kanal Mixed-Signal-Oszilloskope**  
**R&S®HMO3004 Serie 4-Kanal Mixed-Signal-Oszilloskope**

**R&S®HMO3032, R&S®HMO3034: 300 MHz**  
**R&S®HMO3042, R&S®HMO3044: 400 MHz**  
**R&S®HMO3052, R&S®HMO3054: 500 MHz**

**ab Firmware Version 5.520**

<b>Anzeige</b>	
Display Größe / Typ	16,5 cm (6,5") VGA Farbdisplay
Display Auflösung	640 (H) x 480 (V) Pixel
Hintergrundbeleuchtung	500 cd/m <sup>2</sup> (LED)
Anzeigebereich für Kurven in Horizontalrichtung	
ohne Menü	12 Div (600 Pixel)
mit Menü	10 Div (500 Pixel)
Anzeigebereich für Kurven in Vertikalrichtung	
mit VirtualScreen	20 Div
Farbtiefe	256 Farben
Kanalanzeige	Falschfarben, inverse Helligkeit
Helligkeitsstufen	32
Kurvenanzeige	hell, dunkel
Tastenhelligkeit	hell, dunkel
<b>Vertikalsystem</b>	
DSO Mode	
2-Kanal Geräte	CH1, CH2
4-Kanal Geräte	CH1, CH2, CH3, CH4
MSO Mode	
2-Kanal Geräte	CH1, CH2, POD1, POD2
4-Kanal Geräte	CH1, CH2, CH3 POD1, CH4 POD2
<b>Analogkanäle</b>	
Y-Bandbreite (-3dB)	
(1mV, 2mV)/Div	R&S®HMO303x: 180 MHz R&S®HMO304x, R&S®HMO305x: 200 MHz
(5mV bis 5V)/Div	R&S®HMO303x: 300 MHz R&S®HMO304x: 400 MHz R&S®HMO305x: 500 MHz
Untere AC Bandbreite	2 Hz
Bandbreitenbegrenzung (zuschaltbar)	ca. 20 MHz
Anstiegszeit (berechnet, 10% bis 90%)	
R&S®HMO303x	< 1,166 ns

R&S®HMO304x	< 0,875 ns
R&S®HMO305x	< 0,700 ns
DC-Verstärkungsgenauigkeit	2% vom Bereichsendwert
Eingangsempfindlichkeit	
alle Analogkanäle	1 mV/Div bis 5V/Div (1 MΩ und 50 Ω)
Grobskalierung	12 kalibrierte Stellungen, 1-2-5
Feinskalierung	zwischen den kalibrierten Stellungen
Impedanz	1 MΩ    13 pF ±2 pF (50 Ω zuschaltbar)
Kopplung	DC, AC, GND
Max. Eingangsspannung	(abfallend mit 20 db/Dekade ab 100 kHz auf 5V <sub>eff</sub> )
1 MΩ	200 V <sub>s</sub>
50 Ω	5 V <sub>eff</sub> , max. 30 V <sub>s</sub>
Positionsbereich	±8 Div (von der Displaymitte)
Offseteinstellungen	
1 mV/Div, 2 mV/Div	±0,2 V - 8 Div x Empfindlichkeit
5 mV/Div bis 20 mV/Div	±1,0 V - 8 Div x Empfindlichkeit
50 mV/Div	±2,5 V - 8 Div x Empfindlichkeit
100 mV/Div, 200 mV/Div	±20 V - 8 Div x Empfindlichkeit
500 mV/Div bis 5 V/Div	±50 V - 8 Div x Empfindlichkeit
XY/XYZ-Modus	wahlweise alle Analogkanäle
Invertierung	wahlweise alle Analogkanäle
<b>Logikkanäle (mit Logiktastkopf R&amp;S®HO3508/HO3516)</b>	
Schaltpegel	TTL, CMOS, ECL, benutzerdef. (-2V bis +8V)
Impedanz	100 kΩ    4 pF
Kopplung	DC
Max. Eingangsspannung	40 V <sub>s</sub>
<b>Triggersystem</b>	
<b>Triggermodus</b>	
Auto	Triggert automatisch, auch wenn kein Ereignis auftritt
Normal	Triggert nur auf ein definiertes Triggerereignis
Single	Triggert einmalig auf ein definiertes Triggerereignis
Triggeranzeige	Display und Bedienfeld (LED)
Triggerempfindlichkeit	
bis 2 mV/Div	1,5 Div
von 2 mV/Div bis 5 mV/Div	1,0 Div
ab 5 mV/Div	0,8 Div
extern	0,5 V <sub>ss</sub> bis 10 V <sub>ss</sub>

Pegeleinstellbereich	
mit Autolevel	Verknüpfung aus Spitzenwert und Triggerlevel, einstellbar zwischen den Scheitelwerten des Signals
ohne Autolevel	±8 Div (von der Displaymitte)
extern	±5,0 V
Triggerkopplung	
Auto Level	5 Hz bis 300/400/500 MHz
AC	5 Hz bis 300/400/500 MHz
DC	DC bis 300/400/500 MHz
HF	30 kHz bis 300/400/500 MHz
zuschaltbare Filter	
LF	DC bis 5 kHz, zuschaltbar bei DC und Autolevel
Tiefpass (Rauscherdrückung)	200 MHz, zuschaltbar bei AC, DC, HF-Kopplung und Autolevel
Trigger Holdoff Bereich	50 ns bis 17 s
<b>Externer Triggereingang (BNC)</b>	
Impedanz	1 MΩ    14 pF ±2 pF
Empfindlichkeit	0,5 V <sub>ss</sub> bis 10 V <sub>ss</sub>
Pegeleinstellbereich	±5,0 V
Max. Eingangsspannung	100 V <sub>s</sub>
Kopplung	DC, AC
<b>Trigger/Auxiliary Ausgang (BNC)</b>	
Funktion	Ausgabe der Triggerfrequenz, Fehleranzeiger beim Maskentest
Ausgangsspannung	3,8 V
Polarität	positiv
Pulsbreite	> 150 ns (Triggerereignis), > 0,5 μs (Maskenverletzung)
<b>Triggerarten</b>	
<b>Flanke</b>	
Richtung	steigend, fallend, beide
Triggerkopplung	Autolevel, AC, DC, HF
zuschaltbare Filter	LF, Noise Rejection
Quellen	alle Analog- und Logikkanäle, Netz, extern (AC, DC)
<b>Flanke A/B</b>	
Richtung	Steigend, fallend, beide
Quelle A, B	alle Analogkanäle, extern (AC, DC)
Frequenzbereich	DC bis 300/400/500 MHz
min. Signalthöhe	0,8 Div

Pegeleinstellbereich (für unterschiedliche Quellen getrennt einstellbar)	±8 Div (von der Displaymitte)
extern	±5,0V
<b>Triggerkopplung</b>	
Zustand A	Autolevel, AC, DC, HF, LF, Tiefpass
Zustand B	
bei gleichen Quellen	wie Zustand A
bei ungleichen Quellen	DC, HF, Tiefpass
<b>Triggerarten</b>	
nach Zeit	16 ns bis 8,589 s, Auflösung min. 4 ns
nach Ereignissen	1 bis 2 <sup>16</sup> Ereignisse
<b>Pulsbreite</b>	
Polarität	positiv, negativ
Funktion	Gleich, ungleich, kleiner, größer, innerhalb/ außerhalb eines Bereiches
Pulsdauer	4 ns bis 8,5 s, Auflösung min. 0,5 ns
Quellen	alle Analog- und Logikkanäle
<b>Logik</b>	
Funktionen	
logisch	UND, ODER, WAHR, UNWAHR
zeitlich	Gleich, ungleich, kleiner, größer, innerhalb/ außerhalb eines Zeitbereiches, Zeitüberschreitung
Zeitdauer	4 ns bis 8,5 s, Auflösung min. 0,5 ns
Zustände	H, L, X
Quellen	alle Logikkanäle
<b>Video</b>	
Sync. Polarpolarität	positiv, negativ
unterstützte Standards	PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p
Halbbild	Even/Odd, Beide
Zeile	wählbare Zeilennummer, alle
Quellen	alle Analogkanäle, extern (AC, DC)
<b>Anstiegszeit</b>	
Richtung	Anstiegszeit, Abfallzeit, beides
Zeitbereich	4 ns bis 8,5 s, Auflösung min. 0,5 ns
Funktionen	Gleich, ungleich, kleiner, größer
Varianz	±2 ns bis ±33,5 ms, Auflösung min. 2 ns
Quellen	alle Analogkanäle

<b>Runt</b>	
Polarität	positiv, negativ, beide
Quellen	alle Analogkanäle
<b>Serielle Busse (optional)</b>	
Busdarstellung	bis zu zwei Busse können gleichzeitig analysiert werden. Darstellung der Daten im ASCII-, Binär-, Dezimal- oder Hexadezimal-Format
Options- / Voucher-Bezeichnung	
R&S®H0010 / R&S®HV110	I <sup>2</sup> C/SPI/UART/RS-232 Busanalyse auf Analog- und Logikkanälen
R&S®H0011 / R&S®HV111	I <sup>2</sup> C/SPI/UART/RS-232 Busanalyse auf Analogkanälen
R&S®H0012 / R&S®HV112	CAN/LIN Busanalyse auf Analog- und Logikkanälen
<b>Triggerarten nach Protokolltyp</b>	
I <sup>2</sup> C	Start, Stop, ACK, NACK, Address/Data
SPI	Start, End, Serial Pattern (32Bit)
UART/RS-232	Startbit, Frame Start, Symbol, Pattern
LIN	Frame Start, Wake Up, Identifier, Data, Error
CAN	Frame Start, Frame End, Identifier, Data, Error
<b>Horizontalsystem</b>	
Zeitbereich (Yt)	Hauptansicht, Zeitbereichs- und Zoom-Fenster
Frequenzbereich (FFT)	Zeitbereichsfenster und Frequenzansicht (FFT)
XY/XYZ-Modus	Spannung (XY), Intensität (Z)
VirtualScreen	virtuelle Anzeige von 20 Div für alle Mathematik-, Logik-, Bus- und Referenzsignale
Referenzkurven	bis zu 4 Referenzkurven gleichzeitig darstellbar
Kanal Deskew	-62,5 ns bis 61,5 ns, Schrittweite 500 ps
Memory Zoom	bis zu 250.000:1
<b>Zeitbasis</b>	
Genauigkeit	±15,0 x 10 <sup>-6</sup>
Alterung	±5,0 x 10 <sup>-6</sup> pro Jahr
<b>Betriebsart</b>	
REFRESH	1 ns/Div bis 50 s/Div
ROLL	50 ms/Div bis 50 s/Div
<b>Digitale Erfassung</b>	
<b>Abtastrate (Echtzeit)</b>	
2-Kanal Geräte	2 x 2 GSa/s oder 1 x 4 GSa/s
4-Kanal Geräte	4 x 2 GSa/s oder 2 x 4 GSa/s
Logikkanäle	16 x 1 GSa/s

<b>Speichertiefe</b>	
2-Kanal Geräte	2 x 4 MPts oder 1 x 8 MPts
4-Kanal Geräte	4 x 4 MPts oder 2 x 8 MPts
Auflösung	8 Bit, (HiRes bis zu 16 Bit)
Kurvenform Arithmetik	Refresh, Roll (freilaufend/getriggert), Average (bis zu 1024), Envelope (Hüllkurve), Peak-Detect (500 ps), Filter (Tiefpass, einstellbar), Hochauflösend (HiRes bis zu 16 Bit)
Aufnahmemodus	Automatik, max. Abtastrate, max. Kurvenwiederholrate, manuelle Speichertiefe (10 kPts bis 2 MPts)
<b>Interpolation</b>	
alle Analogkanäle	Sin(x)/x, Linear, Sample-Hold
Logikkanäle	Puls
<b>Verzögerung</b>	
Pretrigger	0 bis 4x10 <sup>6</sup> Sa x (1/Abtastrate), x2 im interlaced Betrieb
Posttrigger	0 bis 8,59 x 10 <sup>9</sup> Sa x (1/Abtastrate)
Signalwiederholrate	bis zu 5000 Wfm/s
Darstellung	Punkte, Vektoren, Nachleuchten
Nachleuchten	min. 50 ms
<b>Segmentierter Speicher (optional, R&amp;S®H0014 / R&amp;S®HV114)</b>	
Segmentgröße	5 kPts bis 1 MPts
Anzahl Segmente	bis zu 1.000
Rearmierungszeit	kleiner als 3 µs
Erfassungsrate	200.000 Wfm/s
Segment Player	Spielt die erfassten Segmente manuell oder automatisch ab. Alle Mess- und Pass/Fail- Funktionen können auf die gespeicherten Kurven angewendet werden
Quellen	alle Analog- und Logikkanäle, Busse
<b>Messfunktionen und Bedienung</b>	
Bedienung	Menügeführt (mehrsprachig), Autoset, Hilfsfunktionen (mehrsprachig)
<b>Messfunktionen</b>	
AUTO Messfunktionen	Spannung (U <sub>ss</sub> , U <sub>s+</sub> , U <sub>s-</sub> , U <sub>eff</sub> , U <sub>mittel</sub> , U <sub>min</sub> , U <sub>max</sub> ), Amplitude, Phase, Frequenz, Periode, Anstiegs-/ Abfallzeit (80%, 90%), Überschwingen (pos/ neg), Pulsebreite (pos/neg), Burstweite, Tastverhältnis (pos/neg), Standardabweichung, Verzögerung, Crest Faktor, Flanken-/ Impulszähler (pos/neg), Triggerperiode, Triggerfrequenz
AUTO Suchfunktionen	Flanke, Pulsbreite, Peak, Anstiegs-/Abfallzeit, Runt



CURSORMessfunktionen	Spannung (U <sub>1</sub> , U <sub>2</sub> , ΔU), Zeit (t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> , Δt, 1/Δt), Verhältnis X, Verhältnis Y, Flanken-/Impulszähler (pos/neg), Spitzenwerte (U <sub>sr</sub> , U <sub>sr</sub> , U <sub>ss</sub> ), U <sub>mittel</sub> /U <sub>eff</sub> /Standardabweichung, Tastverhältnis (pos/neg), Burstweite, Anstieg-/Abfallzeit (80%, 90%), V-Marker, Crest Faktor
Schnellmessung (QUICKVIEW)	fest vorgegeben: Spannung (U <sub>sr</sub> , U <sub>sr</sub> , U <sub>sr</sub> , U <sub>eff</sub> ), Frequenz, Periodendauer; 6 weitere Messfunktionen (siehe Automessfunktionen) frei wählbar sowie Statistikfunktionen
Marker	bis zu 8 frei positionierbare Marker zur einfachen Navigation; automatische Marker gemäß Suchparametern
<b>Frequenzzähler (hardware-basiert)</b>	
Auflösung	7-stellig
Frequenzbereich	0,5 Hz bis 300/400/500 MHz
Genauigkeit	±15,0 x 10 <sup>-6</sup>
Alterung	±5,0 x 10 <sup>-6</sup> pro Jahr
<b>Maskentest</b>	
Funktion	Pass/Fail-Vergleich eines Signals mit einer vordefinierten Maske
Quellen	Analogkanäle
Testart	Maske (Schlauch) um Signal, mit einstellbarer Toleranz
<b>Aktionen</b>	
im Fehlerfall	Stop, Beep, Screenshot, Triggerimpuls, automatische Speicherung der Kurve
im Normalfall	Statistik der getesteten Kurven: Anzahl der Gesamt Ereignisse, Anzahl der bestandenen / fehlerhaften Erfassungen (Absolutwert und in Prozent), Testdauer
<b>Mathematische Funktionen</b>	
<b>Quickmath</b>	
Funktionen	Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division
Quellen	2 Analogkanäle
<b>Mathematik</b>	
Funktionen	Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, min/max Amplitude, Quadrat, Wurzel, Betrag, pos/neg Anteil, Reziprok, Invertiert, dek./nat. Logarithmus, Ableitung, Integral, IIR-Tiefpass/Hochpass
Bearbeitung	Formelsatz-Editor, menügeführt
Quellen	alle Analogkanäle, selbstdefinierte Konstanten
Speicherort	Mathematikspeicher
Anzahl Formelsätze	5 Formelsätze
Anzahl Gleichungen	5 Gleichungen pro Formelsatz
Gleichzeitige Anzeige mathematischer Funktionen	1 Formelsatz und max. 4 Gleichungen

<b>Frequenzanalyse (FFT)</b>	
Parameter	Frequenzspan, Mittenfrequenz, vertikale Skalierung, vertikale Position
FFT Auflösung	2 kpts, 4 kpts, 8 kpts, 16 kpts, 32 kpts, bis 64 kpts
Fenster	Hanning, Hamming, Rectangular, Blackman
Skalierung	dBm, dBV, V <sub>eff</sub>
Kurvenform Arithmetik	Refresh, Average (bis zu 512), Envelope (Hüllkurve)
Cursor Messung	2 horizontale Marker, Peak-Suche (vorhergehender/nächster)
Quellen	alle Analogkanäle
<b>Mustergenerator</b>	
Funktionen	Tastkopfabgleich, Bus Signalquelle, Zähler, Zufallsmuster
Probe ADJ Ausgang	1 kHz, 1 MHz Rechtecksignal: ca. 1,0V <sub>ss</sub> (ta <4 ns)
Bus Signal Source (4Bit)	I <sup>2</sup> C (100 kBit/s, 400 kBit/s, 1 MBit/s), SPI (100 kBit/s, 250 kBit/s, 1 MBit/s), UART (9600 Bit/s, 115,2 kBit/s, 1 MBit/s)
Zähler (4Bit)	Frequenz: 1 kHz, 1 MHz Richtung: vorwärts
Zufallsmuster (4Bit)	Frequenz: 1 kHz, 1 MHz
<b>Schnittstellen</b>	
für Massenspeicher	2 x USB-Host, Typ A (FAT16/32)
für Fernsteuerung	HO730 duale Schnittstellenkarte: Ethernet (RJ45) / USB-Device (Typ B)
Optionale Schnittstellen	HO720 duale Schnittstellenkarte: USB-Device (Typ B) / RS-232 HO740 Schnittstellenkarte: IEEE-488 (GPIB)
Videoausgang	DVI-D (480 p, 60 Hz), HDMI kompatibel
<b>Allgemeine Gerätedaten</b>	
Benutzerspeicher	8 MB für Referenzen, Formeln, Geräteeinstellungen, Sprachen und Hilfsfunktionen
<b>Speichern/Laden</b>	
Geräteeinstellungen	intern oder auf USB Speicher, verfügbare Dateiformate: SCP, HDS
Referenzkurven	intern oder auf USB Speicher, verfügbare Dateiformate: BIN (MSB/LSB), FLT (MSB/LSB), CSV, TXT, HRT
Erfasste Kurven	auf USB Speicher, Dateiformate: BIN (MSB/LSB), FLT (MSB/LSB), CSV, TXT, HRT
Kurvenwerte	Anzeige- oder Erfassungsspeicher
Quellen	einzelne oder alle Analogkanäle
Screenshots	auf USB Speicher: verfügbare Dateiformate: BMP, GIF, PNG (farbig, invertiert, Graustufen)
Formelsätze	intern oder auf USB Speicher

Realtime Clock (RTC)	Datum und Uhrzeit
<b>Netzanschluss</b>	
AC Versorgung	100V bis 240V, 50Hz bis 60Hz, CAT-II
<b>Leistungsaufnahme</b>	
2-Kanal Geräte	max. 70 W
4-Kanal Geräte	max. 90 W
Schutzart	in Übereinstimmung mit IEC 61010-1 (ed. 3), IEC 61010-2-30 (ed. 1), EN 61010-1, EN 61010-2-030, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030-12, UL Std. No. 61010-1 (3rd Edition), UL61010-2-030
<b>Temperatur</b>	
Arbeitstemperatur	+5°C bis +40°C
Lagertemperatur	-20°C bis +70°C
Rel. Luftfeuchtigkeit	5% bis 80% (ohne Kondensation)
<b>Mechanische Angaben</b>	
Abmessungen (B x H x T)	285 x 175 x 220 mm
Gewicht	3,6 kg
Alle Angaben bei 23°C und nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten	

#### Im Lieferumfang enthalten:

R&S®HO732 Ethernet/USB Dual-Schnittstelle, Netzkabel, gedruckte Bedienungsanleitung, Software-CD, 2/4 Tastköpfe: R&S®RT-ZP05 (bis 500 MHz, 10:1 mit Teilungsfaktorkennung)

#### Bandbreiten-Upgrade Voucher

Beschreibung	Voucher
Bandbreiten-Upgrade von 300 MHz auf 400 MHz	HV342 (2-Kanal Modelle) HV344 (4-Kanal Modelle)
Bandbreiten-Upgrade von 300 MHz auf 500 MHz	HV352 (2-Kanal Modelle) HV354 (4-Kanal Modelle)
Bandbreiten-Upgrade von 400 MHz auf 500 MHz	HV452 (2-Kanal Modelle) HV454 (4-Kanal Modelle)

#### Busanalyse und segmentierter Speicher

Beschreibung	Option	Voucher
I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232 auf Analog- und Logikkanälen	R&S®HOO10	R&S®HV110
I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232 auf allen Analogkanälen	R&S®HOO11	R&S®HV111
CAN und LIN auf Analog- und Logikkanälen	R&S®HOO12	R&S®HV112
Segmentierter Speicher	R&S®HOO14	R&S®HV114

# Empfohlenes Zubehör

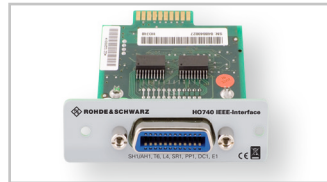
## R&S®HO720

USB/RS-232  
Dual-Schnittstelle



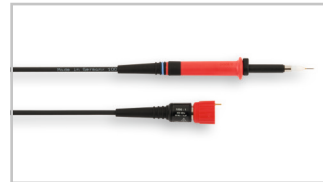
## R&S®HO740

IEEE-488 (GPIB) Schnittstelle,  
galvanisch getrennt



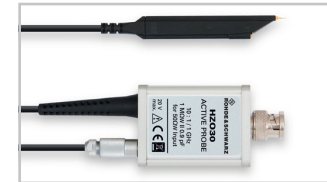
## HZO20

Hochspannungstastkopf  
1000:1 (400 MHz, 1000 V<sub>eff</sub>)



## HZO30

1 GHz Aktiv-Tastkopf  
(0,9 pF, 1 MΩ)



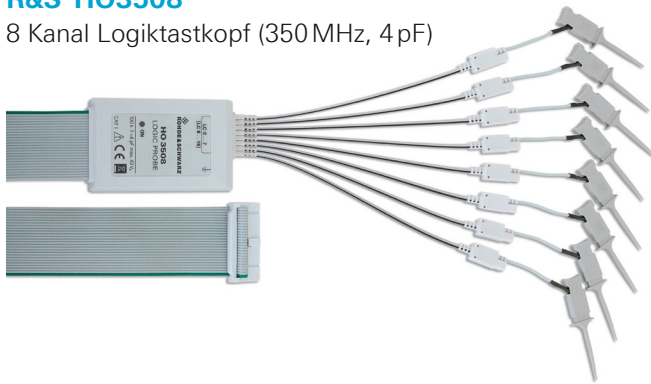
## HZ115

Differenz-Tastkopf  
100:1/1000:1



## R&S®HO3508

8 Kanal Logiktastkopf (350 MHz, 4 pF)



## HZO40

Aktiver Differenz-Tastkopf  
200 MHz (10:1, 3,5 pF, 1 MΩ)



## HZO41

Aktiver Differenz-Tastkopf  
800 MHz (10:1, 1 pF, 200 kΩ)



## HZO50

Gleich-Wechselstrom-Mess-  
zange 30 A, DC bis 100 kHz



## HZO51

Gleich-Wechselstrom-Mess-  
zange 100/1000 A, DC bis 20 kHz



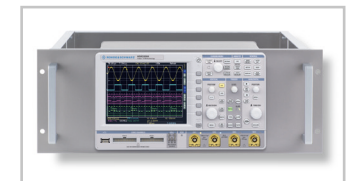
## HZ99

Transporttasche zum  
Schutz



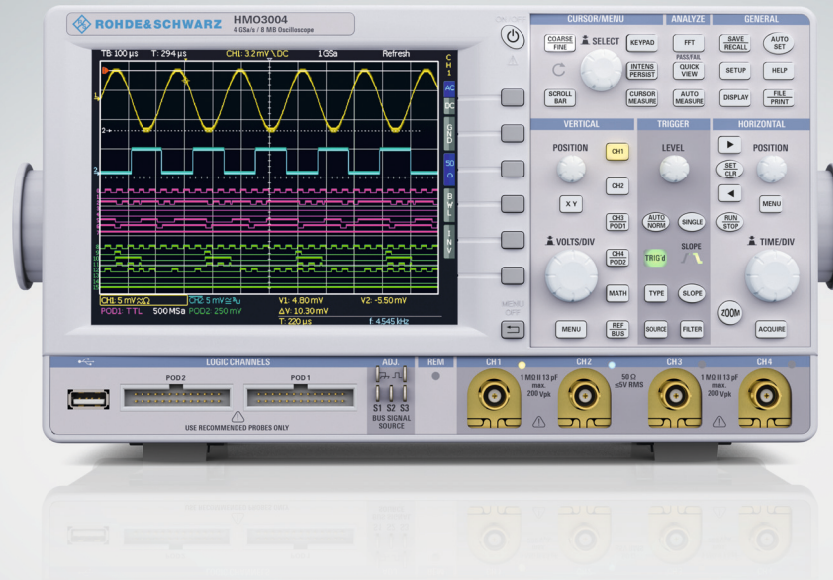
## HZ46

19" Einbausatz, 4 HE





367014631



© 2015 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
 Mühldorfstr. 15, 81671 München, Germany  
 Phone: +49 89 41 29 - 0  
 Fax: +49 89 41 29 12 164  
 E-mail: [info@rohde-schwarz.com](mailto:info@rohde-schwarz.com)  
 Internet: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)  
 Änderungen vorbehalten – Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich  
 R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
 Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer 01/16

PD.3607.01.46.31 V.02.00 PDP1.de