

R&S® HM01002, R&S® HM01202

2-Kanal Digital Oszilloskope

50 MHz bis 300 MHz Bandbreite



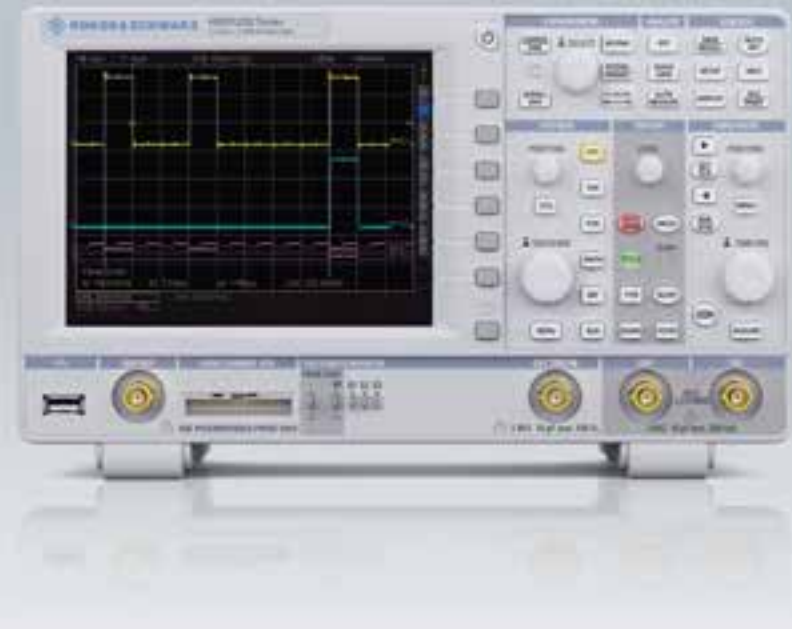
PEWA
GROUP



PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage: www.pewa.de



Bandbreiten

50 MHz, 70 MHz, 100 MHz,
200 MHz oder 300 MHz

Sampling-Raten

1 GSa gesamt, 500 MSa pro Kanal
bzw. 2 GSa gesamt, 1 GSa pro Kanal

Speichertiefen

1 MSa gesamt, 500 KSa pro Kanal
bzw. 2 MSa gesamt, 1 MSa pro Kanal

FFT

Der einfache Weg zur spektralen Analyse
mit einer Auflösung bis zu 128 kSa

QuickView

Alle wichtigen
Signalparameter
auf Knopfdruck

Auto Measurement

Große Auswahl
an Messfunktionen

Digitales Voltmeter

Voltmeter-Messungen
mit dem Oszilloskop

Acquire

Schnelle Erfassungsraten
bei der Signalfehlersuche

Kanäle

Hohe vertikale
Empfindlichkeit
bis zu 1 mV/Div

Serielle Busanalyse

Hardwarebasiert triggern und
dekodieren: I²C, SPI, CAN oder
LIN optional erhältlich

Funktionsgenerator

Gängige Signalformen (Sinus,
Rechteck, Puls, Dreieck, Rampe)
bis 50 kHz

MSO

Mixed-Signal-Funktionalität über
8 digitale Eingänge standardmäßig
vorhanden

Mustergenerator

Eigene 4-bit-Muster mit
2 KSa Länge und 50 Mbit/s



Auf einen Blick

Hohe Empfindlichkeit, Multifunktionalität und ein günstiger Preis – das zeichnet die digitalen Oszilloskope der R&S®HMO1002 und R&S®HMO1202 Serie aus. Mit ihren vielfältigen Möglichkeiten werden unterschiedlichste Anwendergruppen adressiert – vom Embedded-Entwickler über den Servicetechniker bis zum Bildungsbereich. Äußerst moderne und leistungsfähige Technik in lüfterlosem Design bedienen die hohen Kundenansprüche von heute. Mit ihren vielfältigen Erweiterungsmöglichkeiten stehen die digitalen Oszilloskope der R&S®HMO-Serie für eine hohe Zukunftssicherheit.

Die R&S®HMO1002 bzw. R&S®HMO1202 digitalen Oszilloskope aus dem Test- und Measurement Portfolio von Rohde & Schwarz verfügen über Bandbreiten von 50 MHz bis 300 MHz und zeichnen sich durch eine hohe Waveform-Update-Rate und vertikale Empfindlichkeit aus. Abhängig von der Serie bietet das Messinstrument eine maximale Speichertiefe von 2 Msamples bei einer Sampling-Rate von 2 Gsamples/s.

Wie alle Oszilloskope der R&S®HMO-Familie verfügen die R&S®HMO1002 und R&S®HMO1202 Serien immer über eine Mixed-Signal-Funktionalität. Der separat erhältliche R&S®HO3508 Logikastkopf ist nicht an ein Gerät gekoppelt und kann mit allen Oszilloskopen der R&S®HMO-Familie verwendet werden.

Zur Analyse der Kommunikation zwischen Embedded-Systemen ist eine hardware-unterstützte Signaltriggerung und -dekodierung mit den gängigsten Protokollen (I²C, SPI, UART, CAN oder LIN) integriert. Diese Option ist durch den Erwerb von Vouchern jederzeit auch nachträglich freischaltbar.

Für Embedded-Anwender ist der integrierte Pattern-Generator von Interesse, der Protokolltelegramme mit Geschwindigkeiten von bis zu 50 Mbit/s erzeugt. So haben Entwickler die Möglichkeit, neben fest vorgefertigten Nachrichten für die unterstützten seriellen Protokolle, individuelle Signalmuster frei zu programmieren. Ein eingebautes, dreistelliges Digitalvoltmeter erleichtert vor allem Service-



technikern die Arbeit. So lassen sich mit der R&S®HMO1002 oder R&S®HMO1202 Serie Spannungsmessungen auf beiden Analogkanälen mit jeweils zwei Messwerten gleichzeitig durchführen.

Für den Bildungsbereich ist ein Funktionsgenerator interessant, der verschiedene Signalarten mit Frequenzen bis 50 kHz erzeugt. Schüler, Auszubildende oder Studenten erlernen an diesen Grundtypen alle Messaufgaben. Im „Education Mode“ lassen sich die Komfortfunktionen abschalten.

Dank der leistungsstarken FFT über 128.000 Messpunkte sind die R&S®HMO1002 und R&S®HMO1202 Serien mit ihren Analysefunktionen in der Frequenzdomäne mit deutlich größeren Oszilloskopen vergleichbar. Die Darstellung von Zeitsignal, Messfenster und Analysebereich der FFT sowie dem Ergebnis auf einem Bildschirm erleichtert das Ausmessen der Spektren.

Sowohl die R&S®HMO1002 Serie als auch die R&S®HMO1202 Serie bieten Zeitbereichs-, Logik-, Protokoll- und Frequenzanalyse in einer Geräteserie und sind weitere Mitglieder der Rohde & Schwarz Familie „Scope of the Art“.

Wesentliche Merkmale

Erstklassige Erfassungshardware für präzise Messergebnisse

- bis zu 2 Gsample Sampling-Rate, 2 Msample Speichertiefe
- Hohe vertikale Empfindlichkeit bis zu 1 mV/Div
- Rauscharmes Messen dank modernster A/D-Wandler
- Schnelle Erfassungsraten bei der Signalfehlersuche

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 decodieren

- Vielseitige Triggeroptionen zur Isolierung spezifischer Datenpakete
- Farbcodierte Darstellung decodierter Bussignale
- Direktes Speichern analysierter Daten auf USB-Stick
- Gleichzeitiges Dekodieren zweier Busse in Echtzeit

Die richtige Waveform für jeden Anwendungsfall

- Das richtige Signal zur Hand: Mustergenerator bis 50 Mbit/s oder Funktionsgenerator bis 50 kHz
- Mustergenerator mit Standard-Bussignalen, Arb-Editor und Zähler
- Funktionsgenerator mit allen gängigen Signalformen

Voltmeter-Messungen mit dem Oszilloskop

- Dreistellige Anzeige für genaue Spannungsmessungen
- Gleichzeitiges Messen eines primären und sekundären Spannungswertes pro Kanal

Zukunftssichere Investition und Skalierbarkeit

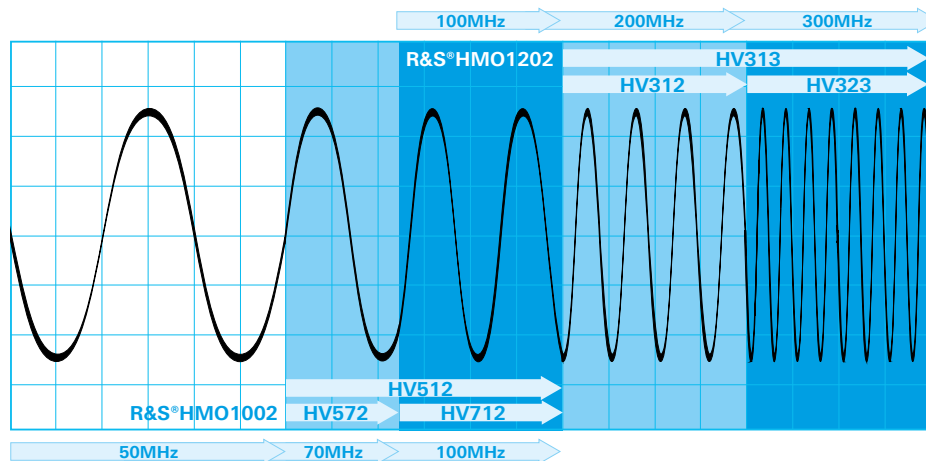
- Kostenlose Firmware-Updates
- Bandbreiten-Upgrades nach Bedarf
- Serielle Busanalyse-Optionen über Softwarelizenzen

Die R&S®HMO1002 und R&S®HMO1202 Serien für Ihre Applikationen

Entwicklungslabor	■ Digitaler Mustergenerator mit Standard-Bus-Signalen und Arb-Editor ■ Automessfunktion mit 28 verschiedenen Parametern ■ Umfangreiche Mathematikfunktionen (R&S®HMO1202 Serie) ■ Leistungsfähige Zoom-Funktion ■ Lüfterloses Gerät (R&S®HMO1002 Serie)
Analoges Schaltungsdesign	■ Empfindlichkeit bis 1 mV/Div ■ 50 Ω oder 1 MΩ Eingangsimpedanz (R&S®HMO1202 Serie) ■ Voltmeter-Messungen auf beiden analogen Kanälen gleichzeitig ■ Komponententester zur Prüfung von Bauelementen ■ FFT-Funktionalität mit 128 kSamples
Embedded Debugging	■ Mixed-Signal-Funktion mit acht Logik-Kanälen ■ Hardwarebeschleunigtes Triggern und Dekodieren serieller Busse ■ Pass/Fail-Test basierend auf benutzerdefinierten Masken mit Fehler-Signal-Ausgabe ■ 5-stelliger hardwarebasierter Zähler
Bildungsbereich	■ Funktionsgenerator mit allen gängigen Signalformen ■ Education Mode

Bandbreiten von 50 MHz bis 300 MHz

Je nach Bedarf lässt sich die serienmäßige Bandbreite beim R&S®HMO1002 von 50 MHz auf 70 MHz oder 100 MHz und beim R&S®HMO1202 von 100 MHz auf 200 MHz oder 300 MHz erweitern.



Bandbreiten-Upgrades R&S®HMO1002 Serie		
Beschreibung	Option	Voucher
Bandbreiten-Upgrade 50 MHz auf 70 MHz	R&S®HOO572	R&S®HV572
Bandbreiten-Upgrade 50 MHz auf 100 MHz	R&S®HOO512	R&S®HV512
Bandbreiten-Upgrade 70 MHz auf 100 MHz	R&S®HOO712	R&S®HV712

Bandbreiten-Upgrades R&S®HMO1202 Serie		
Beschreibung	Option	Voucher
Bandbreiten-Upgrade 100 MHz auf 200 MHz	R&S®HOO312	R&S®HV312
Bandbreiten-Upgrade 100 MHz auf 300 MHz	R&S®HOO313	R&S®HV313
Bandbreiten-Upgrade 200 MHz auf 300 MHz	R&S®HOO323	R&S®HV323

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://vouchers.hameg.com> eingegeben. Der Kunde erhält daraufhin sofort den entsprechenden Lizenzschlüssel.



Immer ein MSO

Für diese Geräteklasse ungewöhnlich verfügen die R&S®HMO1002 bzw. die R&S®HMO1202 Serien standardmäßig über eine Mixed-Signal-Funktionalität, die nicht optional freigeschaltet werden muss. Analoge und digitale Signale lassen sich gleichzeitig messen und auswerten.

Neu bei der R&S®HMO1202 Serie: kein Verlust des zweiten Analogkanals mehr bei Messungen im MSO-Modus. Es stehen jederzeit 2 Analog- und 8 Digitalkanäle zur Verfügung.

Ein typisches Beispiel aus der Praxis ist die Integration von ADCs (Analog-Digital-Converter) oder DACs (Digital-Analog-Converter). Hier erlaubt die Mixed-Signal-Technologie eine Bestimmung der Latenzzeiten mittels einfacher Cursor-Messung. Mit einem MSO kann der Entwickler daher seine ganze Aufmerksamkeit auf die Schaltung richten und muss nicht unnötige Energie in den Messaufbau investieren.

Der aktive Logikastkopf R&S®HO3508 ist separat erhältlich und nicht an eine bestimmte Geräte-ID gekoppelt. Er kann frei mit allen Oszilloskopen der R&S®HMO-Serie verwendet werden.



8-Bit DAC Signalwechsel

Optional: Logikastkopf R&S®HO3508



- Der Logikastkopf R&S®HO3508 passt universell zu allen R&S®HMO Oszilloskopen
- Keine Hardwarebindung an ein bestimmtes Oszilloskop
- Pro Tastkopf stehen 8 Logikkanäle zur Verfügung
- Individuell einstellbare Schwellen pro Logikastkopf

Technische Daten

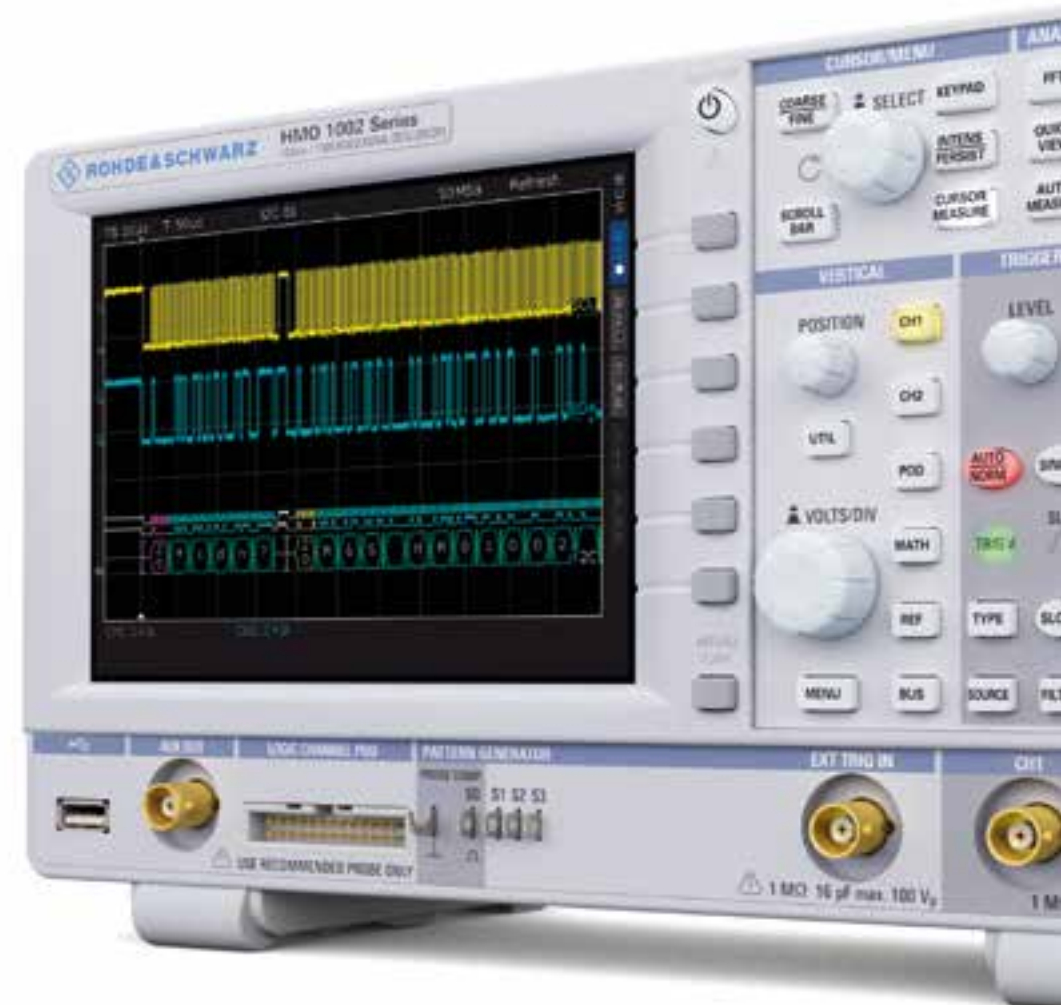
Kanäle	8
Eingangsimpedanz	100 kΩ <4 pF
Max. Eingangsfrequenz	350 MHz
Max. Eingangsspannung	40 V (DC + AC)
Schwellen	TTL, CMOS, ECL, benutzerdef. (-2V bis +8V)
Messkategorie	CAT I
Kabellänge	ca. 1m

Serielle Busanalyse

I²C, 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 R&S®HMO1002 und R&S®HMO1202 Oszilloskope ermöglichen 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:

Busanalyse Optionen

Beschreibung	Option	Voucher
I ² C, SPI, UART/RS-232 auf Analog- und Logikkanälen	R&S®HOO10	R&S®HV110
I ² 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



I²C Bussignal in Zoomansicht



HEX dekodiertes CAN Bussignal



SPI Bussignal, MISO / MOSI dekodiert

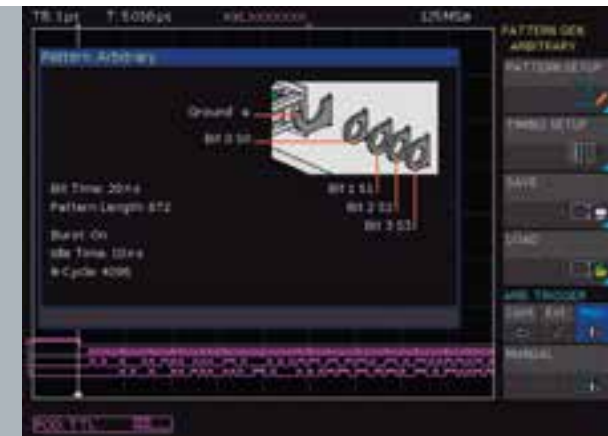
Triggerarten serieller Busse:

- **I²C**: 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, Data, Identifier, Error

Funktionen für die Praxis

Mustergenerator

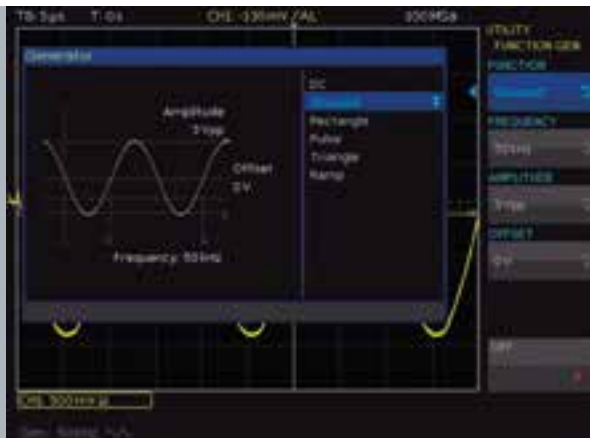
Sie arbeiten in einem verteilten Projekt, die Interface Definition ist abgeschlossen, aber die Prototypen Hardware lässt auf sich warten? Der Mustergenerator stellt Ihnen ein Werkzeug für frei programmierbare, 4-Bit breite Bussignale zur Verfügung, mit dem Sie beispielsweise ein Sensor-Signal emulieren und damit Ihre Arbeit fortsetzen können.



- Erzeugen Sie Protokolltelegramme mit Geschwindigkeiten von bis zu 50 Mbit/s
- Nutzen Sie vorgefertigte Signalmuster: I²C, SPI, UART, CAN, LIN
- Erstellen Sie eigene Muster nach Ihren Bedürfnissen oder modifizieren Sie die vorgefertigten Signalmuster

Funktionsgenerator

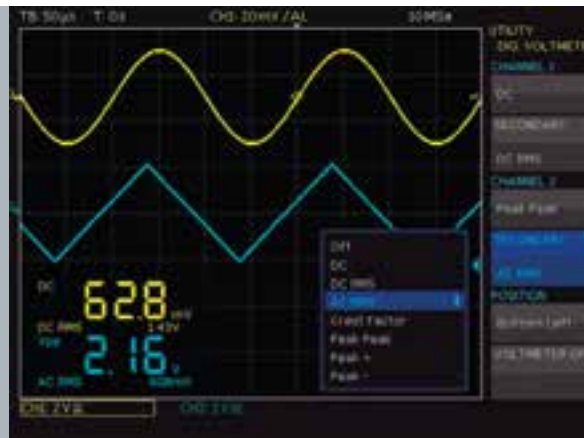
Wählen Sie die für Ihren Anwendungsbereich passende Signalart. Die verschiedenen Grundtypen mit Frequenzen bis zu 50 kHz helfen nicht nur Auszubildenden und Studenten bei Messaufgaben, sondern auch Technikern im Audioumfeld bei der Bewertung von Filtern und Pässen.



- Der Funktionsgenerator bietet alle gängigen Grundsignale bis zu 50 kHz
- Mögliche Signale: Sinus, Rechteck, Puls, Dreieck und Rampe
- Zusammen mit dem „Education-Mode“, bei dem automatische Messfunktionen zu Unterrichts- oder Demonstrationszwecken ausgeschaltet werden können, erhalten Sie ein leistungsstarkes All-In-One Gerät

Digitales Voltmeter (DVM)

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



- Messen Sie zeitgleich auf beiden Analogkanälen, mit jeweils zwei frei-wählbaren Parametern
- Diese stehen zur Auswahl: DC, AC + DC_{rms}, Crest Faktor, V_{pp} , V_{p+} , V_{p-}
- Über die Position der Anzeige im Display entscheiden Sie

Komponententester

Auch auf den bewährten Komponententester müssen Sie nicht verzichten. So stehen für die manchmal aufwendige Suche nach fehlerhaften Bauteilen zwei Messfrequenzen mit 50 Hz oder 200 Hz zur Verfügung. Und da Bilder mehr als tausend Worte sagen, erkennen Sie schnell, ob Sie bei der Fehleranalyse der richtigen Spur folgen.



Video



R&S®HMO1002 Produktvideo

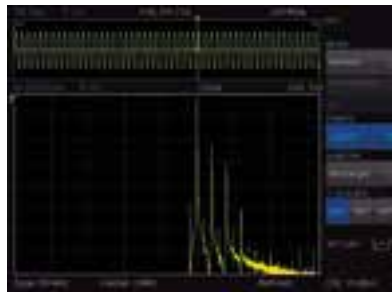
Scannen, klicken oder direkt zu
<http://youtube.com/HAMEGcom>

Frequenzanalyse

Dank der leistungsstarken FFT-Funktion der R&S®HMO-Oszilloskopserien kann eine Signalanalyse in der Frequenz-Domäne mit bis zu 128.000 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

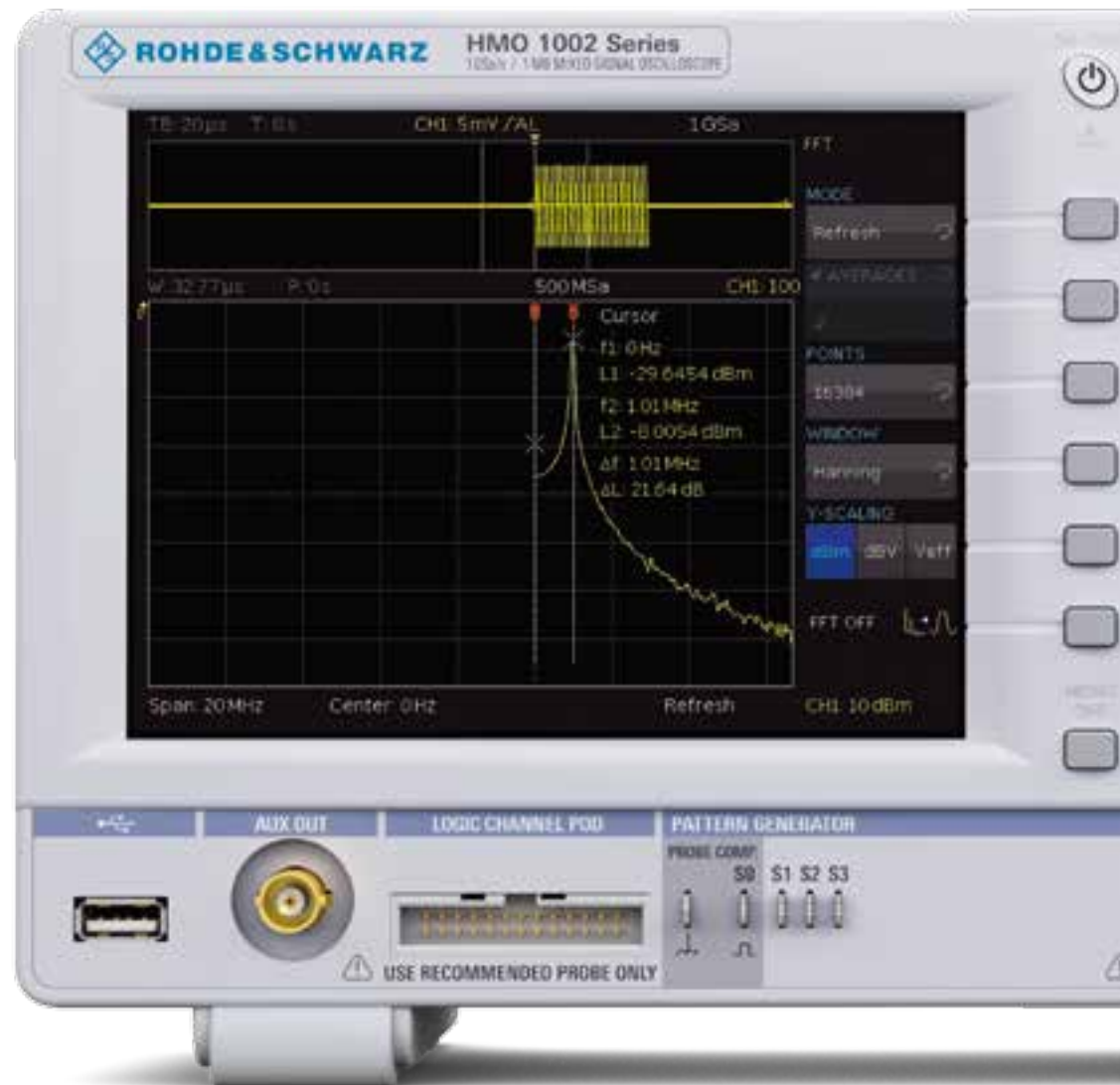


Frequenzspektrum entlarvt die Verzerrung

Einfache Analyse in der Frequenzdomäne

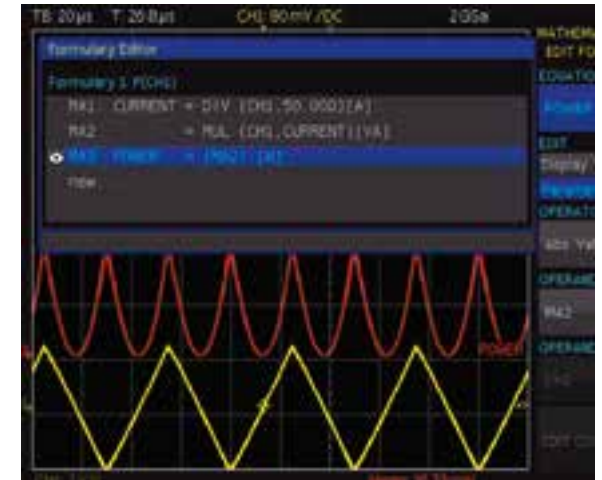
Die Verzerrung von Eingangssignalen ist in der Zeitdomäne mit bloßem Auge oft nicht zu erkennen. So sieht ein aufgezeichnetes Sinussignal auf den ersten Blick verzerrungsfrei aus. Erst in der Frequenzdomäne zeigt das dargestellte Frequenzspektrum gut sichtbar weitere Harmonische, die als Oberschwingungen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



Die R&S®HMO1002/1202-Serie im Vergleich

	R&S®HMO1002	R&S®HMO1202
Bandbreite	50 MHz, 70 MHz, 100 MHz (aufrüstbar via Softwarelizenz)	100 MHz, 200 MHz, 300 MHz (aufrüstbar via Softwarelizenz)
Analogkanäle	2x 1 M Ω	2x 1 M Ω oder 2x 50 Ω
Abtastraten	2x 500 MSample/s oder 1x 1 GSAMPLE/s	2x 1 GSAMPLE/s oder 1x 2 GSAMPLE/s
Speichertiefe	2x 500 kSample oder 1x 1 MSample	2x 1 MSample oder 1x 2 MSample
MSO Modi mit R&S®HO3508 Tastkopf	CH1 + POD oder CH1 + CH2	CH1 + CH2 + POD
Digitalkanäle (Abtastrate / Speichertiefe)	8x 500 MSample/s bei 8x 500 kSample	8x 1 GSAMPLE/s bei 8x 1 MSample
Externer Triggereingang	nur externer Trigger	externer Trigger, Hilfs-Logikkanal
Mathematik	QuickMath	Komplexe Mathematikfunktionen mit Formeleditor
Kühlung	lüfterlos	geräuscharme, temperaturgeregelte Lüftersteuerung



Formeleditor-Ansicht der komplexen Mathematikfunktion (R&S®HMO1202 Serie)

Optionen und Upgrades

Busanalyse Optionen der R&S®HMO Serien		
Beschreibung	Option	Voucher
I ² C, SPI, UART/RS-232 auf Analog- und Logikkanälen	R&S®H0010	R&S®HV110
I ² C, SPI, UART/RS-232 auf allen Analogkanälen	R&S®H0011	R&S®HV111
CAN und LIN auf Analog und Logikkanälen	R&S®H0012	R&S®HV112

Serviceoptionen		
Gewährleistungsverlängerung, ein Jahr	R&S®WE1	Bitte wenden Sie sich an Ihren Rohde & Schwarz-Vertriebspartner vor Ort
Gewährleistungsverlängerung, zwei Jahre	R&S®WE2	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, ein Jahr	R&S®CW1	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, zwei Jahre	R&S®CW2	

Bandbreiten-Upgrades R&S®HMO1002 Serie		
Beschreibung	Option	Voucher
Bandbreiten-Upgrade 50 MHz auf 70 MHz	R&S®H00572	R&S®HV572
Bandbreiten-Upgrade 50 MHz auf 100 MHz	R&S®H00512	R&S®HV512
Bandbreiten-Upgrade 70 MHz auf 100 MHz	R&S®H00712	R&S®HV712

Bandbreiten-Upgrades R&S®HMO1202 Serie		
Beschreibung	Option	Voucher
Bandbreiten-Upgrade 100 MHz auf 200 MHz	R&S®H00312	R&S®HV312
Bandbreiten-Upgrade 100 MHz auf 300 MHz	R&S®H00313	R&S®HV313
Bandbreiten-Upgrade 200 MHz auf 300 MHz	R&S®H00323	R&S®HV323

R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	
2-Kanal Digital Oszilloskope mit 50/70/100/200/300 MHz Bandbreite	
ab Firmware Version 5.457	
Anzeige	
Display Größe / Typ	16,5 cm (6,5“) VGA Farbdisplay
Display Auflösung	640 (H) x 480 (V) Pixel
Hintergrundbeleuchtung	400 cd/m² (LED)
Anzeigenbereich 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 Kurvenanzeige	32
Vertikalsystem	
DSO Mode	CH1, CH2
MSO Mode (POD mit Logikastkopf R&S®HO3508)	
R&S®HMO1002 Seire R&S®HMO1202 Serie	CH1, POD, Ext.In oder CH1, CH2, Ext.In CH1, CH2, POD, Ext.In
Analogkanäle	
Y-Bandbreite (-3 dB)	
(1 mV, 2 mV)/Div	
R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	50 MHz 100 MHz
(5 mV bis 10 V)/Div	
R&S®HMO1002 R&S®HMO1072 R&S®HMO1102 R&S®HMO1212 R&S®HMO1222 R&S®HMO1232	50 MHz 70 MHz 100 MHz 100 MHz 200 MHz 300 MHz
Untere AC Bandbreite	2 Hz
Bandbreitenbegrenzung	ca. 20 MHz (zuschaltbar)
Anstiegszeit (berechnet, 10% bis 90%)	
R&S®HMO1002 (50 MHz) R&S®HMO1072 (70 MHz) R&S®HMO1102 (100 MHz) R&S®HMO1212 (100 MHz) R&S®HMO1222 (200 MHz) R&S®HMO1232 (300 MHz)	<7 ns <5 ns <3,5 ns <3,5 ns <1,75 ns <1,15 ns

DC-Verstärkungsgenauigkeit	3% vom Bereichsendwert
Eingangsempfindlichkeit	
alle Analogkanäle	1 mV/Div bis 10 V/Div
Grobskalierung	13 kalibrierte Stellungen, 1-2-5 Folge
Feinskalierung	zwischen den kalibrierten Stellungen
Impedanz	
R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	1 MΩ 16 pF ±2 pF 1 MΩ 16 pF ±2 pF, 50 Ω (umschaltbar)
Kopplung	DC, AC, GND
Max. Eingangsspannung	
1 MΩ	200 V _s (abfallend mit 20 db/Dekade ab 100 kHz auf 5 V _{eff})
50 Ω (R&S®HMO1202 Serie)	5 V _{eff} , max. 30 V _s
Positionsbereich	
R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	±5 Div (von der Displaymitte) ±15 Div (von der Displaymitte)
Kanal Isolation	35 dB von DC bis zur spezifizierten Bandbreite (gleicher V/Div Bereich)
XY-Modus	CH1, CH2
Invertierung	wahlweise alle Analogkanäle
Logikkanäle mit Logikastkopf R&S®HO3508	
Schaltpegel	TTL, CMOS, ECL, benutzer-definiert (-2 V bis +8 V)
Impedanz	100 kΩ 4 pF
Kopplung	DC
Max. Eingangsspannung	40 V _s
Triggersystem	
Triggermodus	
Auto	Triggert automatisch auch dann, 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 5 mV/Div ab 5 mV/Div	1,5 Div 0,8 Div
Pegeleinstellbereich	
mit Autolevel	einstellbar zwischen den Scheitelwerten des Signals
ohne Autolevel	±5 Div (von der Displaymitte)
extern	-5 V bis +5 V
Triggerkopplung	
AC	

R&S®HMO1002 Serie	<5 mV/Div: 10 Hz bis 65 MHz >5 mV/Div: 10 Hz bis 65/90/130 MHz
R&S®HMO1202 Serie	<5 mV/Div: 10 Hz bis 130 MHz >5 mV/Div: 10 Hz bis 130/220/300 MHz
DC	
R&S®HMO1002 Serie	<5 mV/Div: DC bis 65 MHz >5 mV/Div: DC bis 65/90/130 MHz
R&S®HMO1202 Serie	<5 mV/Div: DC bis 130 MHz >5 mV/Div: DC bis 130/220/300 MHz
HF	
R&S®HMO1002 Serie	<5 mV/Div: 30 kHz bis 65 MHz >5 mV/Div: 30 kHz bis 65/90/130 MHz
R&S®HMO1202 Serie	<5 mV/Div: 30 kHz bis 130 MHz >5 mV/Div: 30 kHz bis 130/220/300 MHz
zuschaltbare Filter	
LF	DC bis 5 kHz (-3 db), zuschaltbar bei DC und Autolevel
Rauschunterdrückung	min. Signalthöhe: 1,5 Div (ab 5 mV/Div) zuschaltbar bei AC, DC und HF-Kopplung
Trigger Holdoff Bereich	Auto, 50 ns bis 10 s
Externer Eingang (BNC)	
Funktion	ext. Triggereingang, zusätzlicher Digitalkanal
Impedanz	1 MΩ 16 pF ±2 pF
Empfindlichkeit	300 mV _{ss}
Pegeleinstellbereich	-5 V bis +5 V
Max. Eingangsspannung	100 V _s (abfallend mit 20 db/Dekade ab 100 kHz auf 5 V _{eff})
Triggerkopplung	
AC	
R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	10 Hz bis 50/70/100 MHz 10 Hz bis 100/200/300 MHz
DC	
R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	DC bis 50/70/100 MHz DC bis 100/200/300 MHz
Triggerausgang über AUX OUT (BNC)	
Funktion	Ausgabe der Triggerfrequenz, Fehleranzeiger beim Maskentest
Ausgangsspannung	ca. 3 V
Polarität	positiv
Pulsbreite	> 150 ns (Triggerereignis), > 0,5 µs (Maskenverletzung)
Triggerarten	
Flanke	
Richtung	steigend, fallend, beide
Triggerkopplung	Autolevel, AC, DC, HF
zuschaltbare Filter	LF, Noise Rejection

Quellen	
R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	alle Analog- und Logikkanäle, Netz, extern (AC, DC)
Pulsbreite	
Polarität	positiv, negativ
Funktion	Gleich, ungleich, kleiner, größer, innerhalb/ außerhalb eines Bereiches
Pulsdauer	16 ns bis 10 s, Auflösung min. 2 ns
Quellen	alle Analogkanäle
Logik	
Funktionen	
logisch	UND, ODER, WAHR, UNWAHR
zeitlich	Gleich, ungleich, kleiner, größer, innerhalb/ außerhalb eines Zeitbereiches, Zeitüberschreitung
Zeitdauer	16 ns bis 10 s, Auflösung min. 2 ns
Zustände	H, L, X
Quellen	alle Logikkanäle
Video	
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)
Serielle Busse (optional)	
Busdarstellung	bis zu zwei Busse können gleichzeitig ana-lysiert werden. Darstellung der Daten im ASCII-, Binär-, Dezimal- oder Hexadezimal-Format
Optionsbezeichnung	
R&S®HOO10, R&S®HV110	I²C/SPI/UART/RS-232 Busanalyse auf Analog- und Logikkanälen
R&S®HOO11, R&S®HV111	I²C/SPI/UART/RS-232 Busanalyse auf Analogkanälen
R&S®HOO12, R&S®HV112	CAN/LIN Busanalyse auf Analog- und Logikkanälen
Triggerarten nach Protokolltyp	
I²C	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
Horizontalsystem	
Zeitbereich (Yt)	Hauptansicht, Zeitbereichs- und Zoom-Fenster
Frequenzbereich (FFT)	Zeitbereichsfenster und Frequenzansicht (FFT)

XY-Modus	Spannung (XY)
VirtualScreen	virtuelle Anzeige von ±10 Div für alle Mathe- matik-, Logik-, Bus- und Referenzsignale
Komponententester	Spannung (X), Strom (Y)
Referenzkurven	bis zu 4 Referenzkurven gleichzeitig darstellbar
Kanal Deskew	±32 ns, Schrittweite 2 ns
Memory Zoom	bis zu 50.000 : 1
Zeitbasis	
Genauigkeit	± 50,0 x 10 ⁻⁶
Alterung	± 10,0 x 10 ⁻⁶ pro Jahr
Betriebsart	
REFRESH	
R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	2 ns/Div bis 50 s/Div 1 ns/Div bis 50 s/Div
ROLL	50 ms/Div bis 50 s/Div
Digitale Erfassung	
Abtaste (Echtzeit)	
Analogkanäle	
R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	2x 500 MSa/s oder 1x 1 GSa/s 2x 1 GSa/s oder 1x 2 GSa/s
Logikkanäle	
R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	8x 500 MSa/s 8x 1 GSa/s
Speichertiefe	
Analogkanäle	
R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	2x 500 kSa oder 1x 1 MSa 2x 1 MSa oder 1x 2 MSa
Logikkanäle	
R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	500 kSa pro Kanal 1 MSa pro Kanal
Auflösung	8 Bit, (HiRes bis zu 16 Bit)
Kurvenform Arithmetik	Refresh, Roll (freilaufend/getriggert), Average (bis zu 1024), Envelope (Hüllkurve), Peak-Detect (2 ns), Filter (Tiefpass, einstell-bar), Hochauflösend (HiRes bis zu 16 Bit)
Aufnahmemodus	Automatik, max. Abtaste, max. Kurvenwiederholrate
Interpolation	
alle Analogkanäle	Sin(x)/x, Linear, Sample-hold
Logikkanäle	Puls
Verzögerung	
Pretrigger	
R&S®HMO1002 Serie R&S®HMO1202 Serie	0 bis 500.000 Sa x (1/Abtaste) 0 bis 1.000.000 Sa x (1/Abtaste) (2x im interlaced Betrieb)
Posttrigger	0 bis 8 x 10 ⁶ Sa x (1/Abtaste)

Signalwiederholrate	bis zu 10.000 Wfm/s
Darstellung	Punkte, Vektoren, Nachleuchten
Nachleuchten	min. 50 ms
Messfunktionen und Bedienung	
Bedienung	Menügeführt (mehrsprachig), Autoset, Hilfsfunktionen (mehrsprachig)
AUTO Messfunktionen	Spannung (U _{ss} , U _{s+} , U _{s-} , U _{eff} , U _{mittel} , U _{min} , U _{max}), Amplitude, Phase, Frequenz, Periode, Anstiegs-/ Abfallzeit (80%, 90%), Pulsebreite (pos/neg), Burstweite, Tastverhältnis (pos/neg), Standardabweichung, Verzögerung, Crest Faktor, Overshoot (pos/neg), Flanken-/ Impulszähler (pos/neg), Triggerperiode, Triggerfrequenz
CURSOR Messfunktionen	Spannung (U1, U2, ΔU), Zeit (t1, t2, Δt, 1/Δt), Verhältnis X, Verhältnis Y, Flanken-/Impulszähler (pos/neg), Spitzenwerte (U _{s+} , U _{s-} , U _{ss}), U _{mittel} , U _{eff} , Standardabweichung, Tastverhältnis (pos/neg), Anstieg-/Abfallzeit (80%, 90%), V-Marker, Crest Faktor
Schnellmessung (QUICKVIEW)	fest vorgegeben: Spannung (U _{ss} , U _{s+} , U _{s-} , U _{eff} , U _{mittel}), Anstiegs-/Abfallzeit, Frequenz, Periodendauer; 6 weitere Messfunktionen (siehe Automessfunktionen) frei wählbar
Marker	bis zu 8 frei positionierbare Marker zur einfachen Navigation
Frequenzzähler (hardware-basiert)	
Auflösung	5-stellig
Frequenzbereich	
R&S®HMO1002 R&S®HMO1202	0,5 Hz bis 50/70/100 MHz 0,5 Hz bis 100/200/300 MHz
Genauigkeit	± 50,0 x 10 ⁻⁶
Alterung	± 10,0 x 10 ⁻⁶ pro Jahr
Maskentest	
Funktion	Pass/Fail-Vergleich eines Signals mit einer vordefinierten Maske
Quellen	Analogkanäle
Testart	Maske (Schlauch) um Signal, mit einstellbarer Toleranz
Aktionen	
im Fehlerfall	Stop, Beep, Screenshot, Triggerimpuls, automatische Speicherung der Kurve
im Normalfall	Statistik der getesteten Kurven: Anzahl der Gesamtereignisse (max. 4x10 ⁹ Ereignisse), Anzahl der bestandenen / fehlerhaften Erfassungen (Absolutwert und in %), Dauer

Mathematische Funktionen	
Quickmath	
Funktionen	Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division
Quellen	CH1, CH2
Mathematik (R&S®HMO1202 Serie)	
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
Frequenzanalyse (FFT)	
Parameter	Frequenzspan, Mittenfrequenz, vertikale Skalierung, vertikale Position
FFT Auflösung	2 kSa, 4 kSa, 8 kSa, 16 kSa, 32 kSa, 64 kSa, 128 kSa
Fenster	Hanning, Hamming, Rectangular, Blackman
Skalierung	dBm, dBV, V _{eff}
Kurvenform Arithmetik	Refresh, Average (bis zu 512), Envelope (Hüllkurve)
Cursor Messung	2 horizontale Marker, Peak-Suche (vorhergehender/nächster)
Quellen	alle Analogkanäle
Probe Adjust Ausgang	
Bedienung	manuell, Adjust-Wizzard
Frequenz	1 kHz, 1 MHz
Pegel	
R&S®HMO1002 Serie	ca. 2,5 V _{ss} (t _a <4 ns)
R&S®HMO1202 Serie	ca. 2,5 V _{ss} (t _a <1 ns)
Mustergenerator	
Funktionen	Rechteck Generator / Tastkopfabgleich, Bus Signalquelle, Zähler, programmierbares Muster
Rechteck Generator	Frequenzbereich: 1 mHz bis 500 kHz Pegel: ca. 2,5 V _{ss} Polarität: normal, invers Tastverhältnis: 1% bis 99%
Bus Signal Source (4 Bit)	I ² C (100 kBit/s, 400 kBit/s, 1 MBit/s, 3,4 MBit/s), SPI (100 kBit/s, 250 kBit/s, 1 MBit/s), UART (9600 Bit/s, 115,2 kBit/s, 1 MBit/s), CAN (bis zu 50 MBit/s), LIN (bis zu 50 MBit/s)
Zähler (4Bit)	Frequenz: 1 mHz bis 25 MHz Richtung: vorwärts, rückwärts

Programmierbares Muster (4Bit)	Abtastzeit: 20 ns bis 42 s; Speichertiefe: 2048 Sa Pattern-Totzeit: 20 ns bis 42 s
Funktionsgenerator	
Signalformen	DC, Sinus, Rechteck, Puls, Dreieck/Rampe
Sinus	Frequenzbereich: 0,1 Hz bis 50 kHz Flatness: ±1 dB relativ zu 1 kHz DC Offset: max. ±3 V
Rechteck	Frequenzbereich: 0,1 Hz bis 25 kHz Anstiegszeit: <4 µs DC Offset: max. ±3 V
Puls	Frequenzbereich: 0,1 Hz bis 10 kHz Tastverhältnis: 10% bis 90% DC Offset: max. ±3 V
Dreieck / Rampe	Frequenzbereich: 0,1 Hz bis 10 kHz DC Offset: max. ±3 V
Abtastgeschwindigkeit	978 kSa/s
Frequenzgenauigkeit	± 50,0 x 10 ⁻⁶
Alterung	±10,0 x 10 ⁻⁶ pro Jahr
Amplitude	
DC	±3 V
DC Offsetfehler (meas.)	max. ±25 mV
hochohmige Last	60 mV _{ss} bis 6 V _{ss}
50 Ω Last	30 mV _{ss} bis 3 V _{ss}
Genauigkeit	3%
Digitalvoltmeter	
Anzeige	Ein Primär und Sekundär-Messwert pro Kanal, gleichzeitiges Messen auf allen Analogkanälen, 3-stellige Messwertanzeige
Messfunktionen	DC, AC _{rms} , AC+DC _{rms} , U _{pp} , U _{p+} , U _{p-} , Crest Faktor
Quellen	alle Analogkanäle
Komponententester	
Darstellung	Spannung (X), Strom (Y)
Testfrequenz	50 Hz, 200 Hz
Testspannung	10 V _s (Leerlauf)
Teststrom	10 mA (Kurzschluss)
Bezugspotential	Masse (Schutzleiter)
Schnittstellen	
für Massenspeicher (FAT16/32)	1 x USB-Host (Typ A), max. 500mA
für Fernsteuerung	Ethernet (RJ45), USB Device (Typ B) über VCP oder TMC
Allgemeine Gerätedaten	
Benutzerspeicher	3 MB für Referenzen und Geräteeinstellungen
Speichern / Laden	
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, verfügbare Dateiformate: BIN (MSB/LSB), FLT (MSB/LSB), CSV, TXT
Kurvenwerte	Anzeige- oder Erfassungsspeicher
Quellen	einzelne oder alle Analogkanäle
Screenshots	auf USB Speicher, verfügbare Dateiformate: BMP, GIF, PNG (farbig, invertiert, Graustufen)
Realtime Clock (RTC)	Datum und Uhrzeit
AC Versorgung	100 V bis 240 V, 50 Hz bis 60 Hz, CAT-II
Leistungsaufnahme	
R&S®HMO1002 Serie	max. 25 W
R&S®HMO1202 Serie	max. 30 W
Sicherheit	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
Temperatur	
Arbeitstemperatur	+5 °C bis +40 °C
Lagertemperatur	−20 °C bis +70 °C
Rel. Luftfeuchtigkeit	5% bis 80% (ohne Kondensation)
Mechanische Angaben	
Abmessungen (B x H x T)	285 x 175 x 140 mm
Nettogewicht	1,7 kg
EMC	
HF Abstrahlung	in Übereinstimmung mit CISPR 11/EN 55011 Klasse B
Störfestigkeit	in Übereinstimmung mit IEC/EN 61326-1 Tabelle 2, Störfestigkeit nach Anforderungen für industrielle Umgebungen. Testkriterium ist angezeigter Rauschpegel innerhalb ±1 DIV bei 5 mV/DIV Eingangsempfindlichkeit

Alle Angaben bei 23 °C nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten.

Measured Value (meas.): Beschreibt eine erwartete Produkteigenschaft, die anhand von Stichproben ermittelt wurde.

Im Lieferumfang enthalten: Netzkabel, gedruckte Bedienungsanleitung, 2x RT-ZP03 Tastköpfe, HZ20 Adapter: BNC auf 4 mm Buchsen, Software-CD

Empfohlenes Zubehör

HZO50

Gleich-Wechselstrom-Messzange
30 A, DC bis 100kHz



HZO51

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



HZO20

Hochspannungstastkopf
1000:1 (400 MHz, 1000 V_{eff})



HZO30

1 GHz Aktiv-Tastkopf
(0,9 pF, 1 MΩ)



HZ115

Differenz-Tastkopf
100:1/1000:1



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)



R&S®RT-ZP03

Passiver Tastkopf 1:1 (10MHz), 10:1 (300MHz)



R&S®RT-ZH10

Passiver Hochspannungstastkopf, 400MHz,
100:1, 50 MΩ, 7,5 pF, 1 kV (RMS)



HZO90

Tasche zum Schutz und für
den Transport



HZO91

19" Einbausatz 4 HE





3607015231

