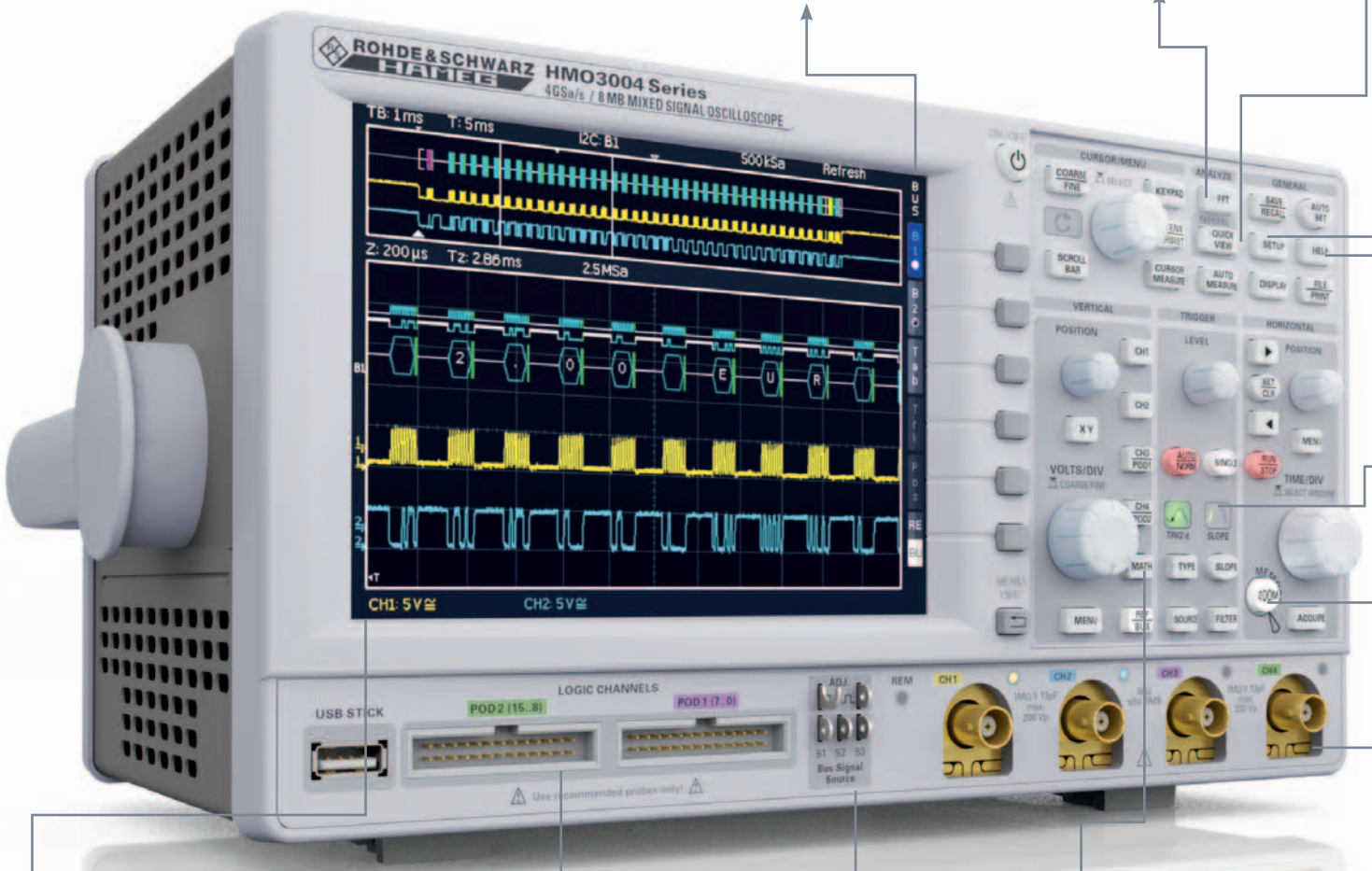
HAMEG®
Instruments
A Rohde & Schwarz Company

Oszilloskope

DIE NEUE SERIE HMO 3000

300 MHz | 400 MHz | 500 MHz

HMO3004 SERIES, 500 MHz mit 4 Kanälen



Intelligentes User Interface
Zur optimalen Nutzung des Bildschirms werden Menüs ein- und ausgeblendet

FFT
Erstklassige FFT-Funktion

Quick View
Automatische Signalvermessung mit einem Tastendruck

Setup
Intuitive, mehrsprachige Benutzerführung

Help
Kontextsensitive Hilfe

Slope
Direkte Auswahl der Trigger-Flanke mit einem Tastendruck

Zoom
Zoomen bis zu einer Tiefe von 200.000:1

Analoge Kanäle
Vertikale Empfindlichkeit von 1mV/Div

Display
Brillantes 16,5 cm (6,5") TFT-Display mit LED-Hintergrundbeleuchtung

Logic Channels
Anschlüsse für bis zu 16 Logikkanäle

Bus Signal Source
Zur Erzeugung von SPI-, I²C-, UART- und Zählersignalen

Math
Umfangreich programmierbare Mathematikfunktionen

Lüfter
Maximale Geräuschreduktion durch temperaturgeregelte Lüftersteuerung

DVI-D Ausgang | USB | USB Stick | optional TCP/IP | optional IEEE-488 | 6,5" VGA 16,5cm | Lab-VIEW | 50Ω 1MΩ | inklusive | Printed Manual

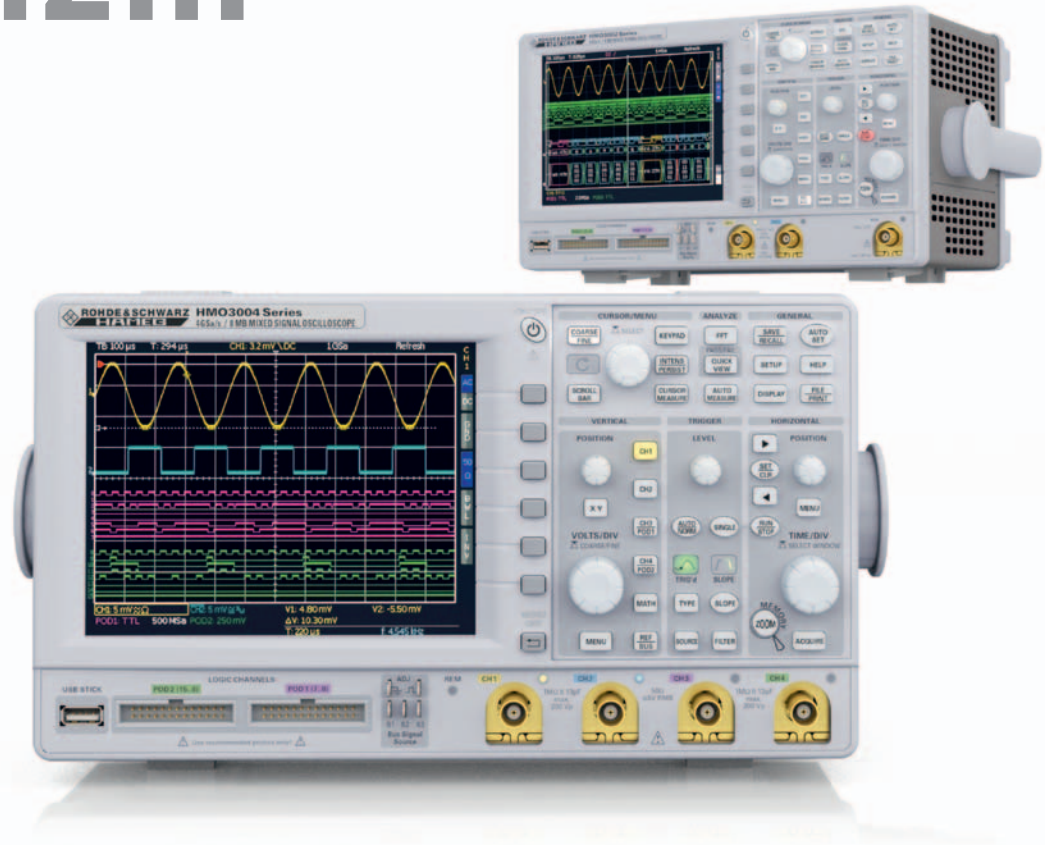
DIE NEUE SERIE HMO3000

bis zu 500 MHz...

Die neue Serie HMO3000 von HAMEG Instruments bietet die gewohnt exzellente Performance zu einem attraktiven Preis.

Durch die standardseitig vorhandene MSO-Funktionalität können Sie zusätzlich zu den Analogkanälen bis zu 16 Digitalkanäle analysieren.

Die 6 Modellvarianten gibt es in Bandbreiten von 300 MHz bis 500 MHz mit 2 oder 4 Kanälen.



- **4GSa/s Real Time, rauscharme Flash A/D Wandler**
- **8MPts Speicher, Memory Zoom bis 200.000:1**
- **MSO: Mixed Signal Option HO3508 [HO3516] mit 8 [16] Logikkanälen**
- **Serielle Busse triggern und hardwareunterstützt dekodieren, inkl. Tabellendarstellung. Optionen: I^2C + SPI + UART/RS-232 (HOO10/HOO11), CAN + LIN (HOO12)**
- **Vertikale Empfindlichkeit 1 mV/Div, Offsetbereich ±0,2...±20V**
- **6-Digit Hardware-Zähler**
- **Echtzeit FFT-Funktion (dBm, dBV, U_{eff}), bis 64 kPts**
- **Automatische Suche nach nutzerdefinierten Ereignissen**
- **Pass/Fail-Test basierend auf Masken**
- **Auto-Messfunktionen: max. 6 Parameter inkl. Statistik, Formeleditor, Verhältniscursor**
- **12 Div in X-Richtung, 20 Div in Y-Richtung (VirtualScreen)**
- **Triggerbetriebsarten: Flanke, Video, Pulsbreite, Logik, verzögert, Ereignis, Hold-Off**
- **Automatisch oder manuell einstellbare Speichertiefe**
- **3 x USB für Massenspeicher und Fernsteuerung**

JEDERZEIT ERWEITERBAR!

Bandbreiten-Upgrade

Alle Modelle der Serie HMO3000 mit 300 MHz, bzw. 400 MHz, können bei Bedarf jederzeit über Software-Upgrades auf die Bandbreite von 500 MHz erweitert werden:

- Für 300 MHz Modelle mit den Optionen HOO352 (2-Kanal) und HOO354 (4-Kanal)
- Für 400 MHz Modelle mit den Optionen HOO452 (2-Kanal) und HOO454 (4-Kanal)

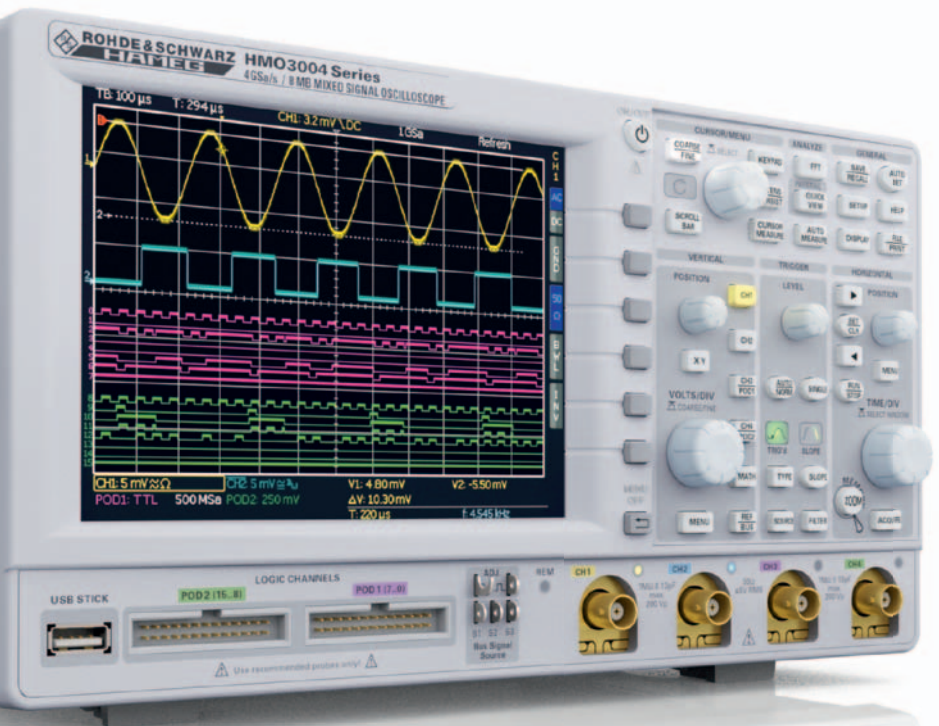
Optionen:

HOO352 / HOO354

300 MHz >>> 500 MHz

HOO452 / HOO454

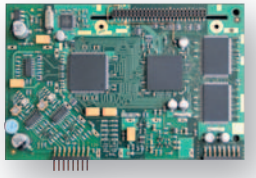
400 MHz >>> 500 MHz

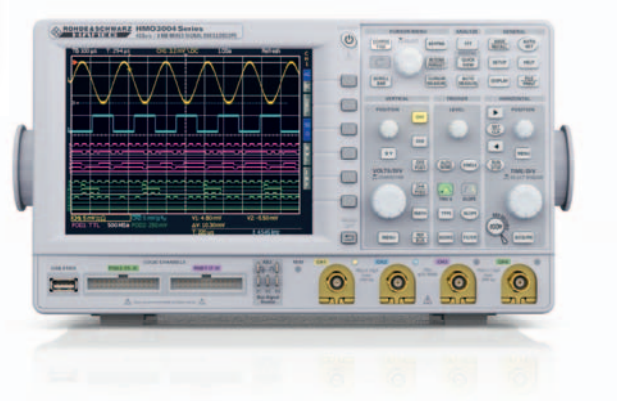


500 MHz

300 MHz | 400 MHz

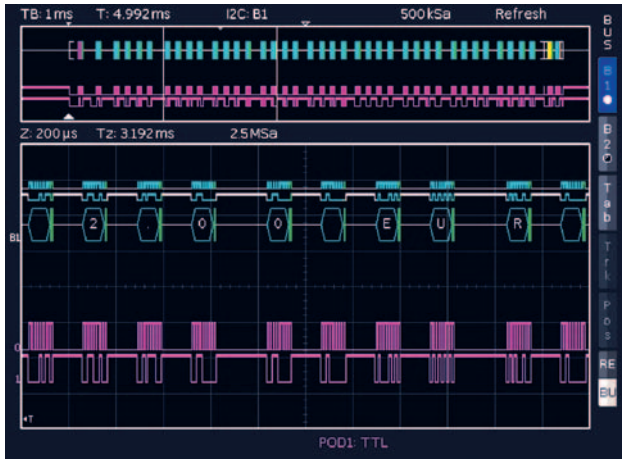
Serielle Busanalyse...





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 neue Serie HMO3000 von HAMEG Instruments ermöglicht Ihnen eine Hardware unterstützte Signaltriggerung und -dekodierung in all diesen Fällen. Sie können dafür jederzeit Ihr Gerät über Software-Lizenzkeys um die Funktionen erweitern, die Sie für die Entwicklung Ihrer Applikation benötigen:

- HO010: Analyse von I²C-, SPI- und UART/RS232-Signalen auf Analog- und Logikkanälen
- HO011: Analyse von I²C-, SPI- und UART/RS232-Signalen auf allen Analogkanälen
- HO012: Analyse von CAN- und LIN-Signalen auf Analog- und Logikkanälen



Der abgebildete Screenshot zeigt eine I²C-Kommunikation zwischen einer Automatensteuerung und einer Kassiereinheit, bei der auf den Start eines I²C-Datenpaketes getriggert wurde. Daneben haben Sie außerdem noch eine Vielzahl an weiteren Triggermöglichkeiten:

- I²C: Start, Stop, ACK, nACK, Address/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

HMO3004 Serie 4-Kanal Digital-Oszilloskope
HMO3002 Serie 2-Kanal Digital-Oszilloskope
HMO3032 [HMO3034] 300 MHz
HMO3042 [HMO3044] 400 MHz
HMO3052 [HMO3054] 500 MHz

Anzeige

Display:	16,5 cm (6,5") VGA Color TFT
Auflösung:	640 x 480 Pixel
Hintergrundbeleuchtung:	LED 500 cd/m²
Anzeigenbereich für Kurven:	50 Pkt / Div
ohne Menü	400 x 600 Pixel (8 x 12 Div)
mit Menü	400 x 500 Pixel (8 x 10 Div)
Farbtiefe:	256 Farben
Helligkeitsstufen pro Kanal:	0...31
Kanalanzeige:	Falschfarben, Inverse Helligkeit
Busdarstellung	bis zu zwei Busse, parallele Busse, serielle Busse (optional), dekodieren des Buswertes in ASCII, Binar, Dezimal oder Hexadezimal; Tabellendarstellung der dekodierten Nachrichten
Virtual Screen:	20 Div vertikal für alle Mathematik-, Logik-, Bus- und Referenzsignale
LED-Helligkeit:	2 Stufen

Vertikalsystem

Kanäle:	
DSO Mode	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
MSO Mode	CH 1, CH 2, LCH 0...15 (Logik-Eingänge) mit 2 x Option HO3508
Hilfseingang:	Frontseite [Geräterückseite]
Funktion	External Trigger
Impedanz	1 MΩ || 14 pF ±2 pF
Kopplung	DC, AC
Max. Eingangsspannung	100 V (DC + Spitze AC)
XYZ-Betrieb:	Wahlweise alle Analogkanäle
Invertierung:	CH 1, CH 2 [CH1...CH4]
Y-Bandbreite (-3 dB):	300 / 400 / 500 MHz (5 mV...5 V)/Div 200 MHz (1 mV, 2 mV)/Div
Untere AC Bandbreite:	2 Hz
Bandbreitenbegrenzung (zuschaltbar):	Ca. 20 MHz
Anstiegszeit (berechnet):	300 MHz: <1,166 ns 400 MHz: <0,875 ns 500 MHz: <0,7 ns
DC-Verstärkungs-genauigkeit:	2 % vom Bereichsendwert
Eingangsempfindlichkeit:	12 kalibrierte Stellungen
CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]	1 mV/Div...5 V/Div (1–2–5 Folge)
Feineinskalierung	Zwischen den kalibrierten Stellungen
Eingänge CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]:	
Impedanz	1 MΩ II 13 pF ±2 pF (50 Ω zuschaltbar)
Kopplung	DC, AC, GND
Max. Eingangsspannung	1 MΩ: 200 V_p, 50 Ω < 5 V_{rms}, max. 30 V_p
Messstromkreise:	Messkategorie 0
Positionsbereich:	±8 Divs
Offseteinstellung:	
1 mV, 2 mV	±0,2 V - 8 Div * Empfindlichkeit
5...20 mV	±1 V - 8 Div * Empfindlichkeit
50 mV	±2,5 V - 8 Div * Empfindlichkeit
100 mV, 200 mV	±20 V - 8 Div * Empfindlichkeit
500 mV...5 V	±50 V - 8 Div * Empfindlichkeit
Logikeingänge:	Mit Option HO3508/HO3516
Schaltpegel	TTL, CMOS, ECL, 2 x User -2V...+8 V
Impedanz	100 kΩ || <4 pF
Kopplung	DC
Max. Eingangsspannung:	40 V (DC + Spitze AC)

Triggerung

Triggerbetriebsarten:	
Auto	Triggert automatisch auch dann, wenn eine bestimmte Zeit kein Triggerereignis mehr auftritt
Norm	Triggert immer, wenn ein Triggerereignis auftritt
Single	Triggert einmalig auf ein Triggerereignis
Triggeranzeige:	LED
Triggerempfindlichkeit:	
Intern	0,8 Div (1 Div für Empfindlichkeit <5 mV/Div)
Ext. Trigger über	Auxiliary Input [Aux. Input an Rückseite]
Ext. Empfindlichkeit	0,5 V...10 V_{SS}
Triggerpegelbereich:	
Mit Autolevel	Einstellbarkeit des Levels zwischen den Scheitelwerten des Signales
Ohne Autolevel	–8 Div...+8 Div
Extern	-5 V...+5 V
Triggertypen:	
Flanke:	
Flankenrichtung	Fallend, steigend, beide
Quellen	CH 1, CH 2, Netz, Ext. [CH1...CH4, Netz, Ext.]
Kopplung:	
Auto Level	Einstellbarkeit des Levels zwischen den Scheitelwerten des Signales 5 Hz...300 / 400 / 500 MHz
AC	5 Hz...300 / 400 / 500 MHz
DC	0...300 / 400 / 500 MHz
HF	30 kHz...0...300 / 400 / 500 MHz
LF	0...5 kHz, zuschaltbar bei DC, Auto Level
Noise Rejection (Tiefpass)	100 MHz, zuschaltbar bei DC, AC, Auto Level
Pulsbreite:	
Polarität	Pos. / neg.
Funktionen	ti>t, ti<t, ti=t, ti/=t, t1<ti<t2, nicht (t1<ti<t2)
Pulsdauer	16 ns...8,589 s, Auflösung 4 ns / 1 µs
Video:	Pos. / neg. Sync. Impulse
Norm	PAL, SECAM, NTSC, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p
Halbbild	Erstes, zweites, beide
Zeile	Alle, wählbare Zeilennummer
Quelle	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Logik:	
Logik Funktionen	AND, OR, WAHR, UNWAHR mit oder ohne Auswertung der Dauer der Logikverknüpfung
Zeitdauer Funktionen	ti>t, ti<t, ti=t, ti/=t, t1<ti<t2, nicht (t1<ti<t2), Timeout
Zeitdauer	4 ns...1 s
Quelle	LC0...15
Zustände	LC0...15 X, H, L
Serielle Busse: (Optionen)	
I²C	Start, Stop, ACK, NACK, Address / Data
SPI	Start, End, Serial Pattern (32 Bit)
UART/RS232	Startbit, Frame Start, Symbol, Pattern
LIN	Frame Start, Wake Up, Identifier, Data, Error
CAN	Frame Start, Frame End, Identifier, Data, Error
Tigger Holdoff:	50 ns > 10 s
2. Trigger (B):	
Typ	Flankentrigger
Flankenrichtung	Steigend oder fallend
Min. Signalhöhe	0,8 Div
Quellen:	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Kopplung (Quelle B/=A):	DC, HF, NR
Kopplung (Quelle B=A):	wie Trigger A
Pegel (Quelle B/=A):	–8 Div...+8 Div (getrennt von A einstellbar)
Pegel (Quelle B=A):	wie Pegel A
Frequenzbereich	0...300 / 400 / 500 MHz
Betriebsarten:	
nach Zeit	16 ns...8,589 s, Auflösung 4 ns / 1 µs
nach Ereignissen	1...2^{16}

Horizontalsystem

Darstellung:	Zeitbereich, Frequenz (FFT), Spannung (XY)
Darstellung Zeitbasis:	Main-Fenster, Main- und Zoom-Fenster
Memory Zoom:	Bis zu 200.000:1
Zeitbasis:	
Genauigkeit	15 ppm
Alterung	± 5 ppm/Jahr
Refresh-Betriebsarten	1 ns/Div...20 ms/Div
Roll-Betriebsarten	50 ms/Div...50 s/Div
Kanal-Kanal Deskew:	-62,5 ns...61,5 ns
Schrittweite	500 ps
Suchfunktionen:	Slope, Pulse, Peak, Rise-/Falltime, Runt
Marker:	bis zu 8 vom Nutzer positionierbare Marker zur einfachen Navigation; automatische Marker gemäß Suchkriterien

Digitale Speicherung

Abtastrate:	2 x 2 GSa/s, 1 x 4 GSa/s [4 x 2 GSa/s, 2 x 4 GSa/s] Logik-Kanäle: 16 x 1 GSa/s
Auflösung (vertikal):	8 Bit, HiRes 10 Bit
Memory:	2 x 4 MPts [4 x 4 MPts], 1 x 8 MPts, [2 x 8 MPts]
Betriebsarten:	Refresh, Average (1024), Envelope, Peak-Detect (500ps), Filter, Roll (freilaufend/ getriggert ab Zeitbasis 50 ms / Div und langsamer), HiRes
Interpolation:	CH 1...CH 4: Sinx/x, Pulse, Linear; LC0...15: Pulse
Nachleuchten:	Off, 50 ms...∞
Verzögerung Pretrigger:	0...4 Millionen x (1/Abtastrate) Interlaced x2
Posttrigger	0...8,59 Milliarden x (1/Abtastrate)
Signalwiederholrate:	Bis zu 5.000 Kurven/s
Darstellung:	Dots, Vektoren (Interpolation), 'Nachleuchten'

Bedienung/Messung/Schnittstellen

Bedienung:	Menügeführt (mehrsprachig), Autoset, Hilfsfunktionen (mehrsprachig)
Frequenzzähler:	
0,5 Hz...300 / 400 / 500 MHz	6 Digit Auflösung
Genauigkeit	15 ppm

Alterung	±5 ppm/Jahr
Auto-Messfunktionen:	U_{SS}, U_{S+}, U_{S-}, U_{Eff}, U_{Mittel}, U_{Min}, U_{Max}, Amplitude, Phase, Frequenz, Periode, Anstiegszeit 80/90%, Abfallzeit 80/90%, Pulsebreite pos/neg, Tastverhältnis pos/neg, Standardabweichung, Verzögerung, Flankenzähler pos/neg, Impulszähler pos/neg, Triggerperiode, Triggerfrequenz
Statistik	Min, Max, Mean, Standardabweichung, Anzahl der Messungen für bis zu 6 Funktionen gleichzeitig
Cursor-Messfunktionen:	ΔU, Δt, 1/Δt (f), U gegen GND, U_t bezogen auf den Triggerpunkt, Verhältnis X und Y, Impuls- und Flankenzähler, Spitze-Spitze, Spitze+, Spitze-, Mittelwert, Effektivwert, Tastverhältnis, Anstiegszeit
Anwenderspeicher	8 MByte für Referenzen, Geräteeinstellungen und Formeln
Schnittstellen:	
Intern	2 x USB-Host (Typ A) (1x Vorderseite, 1x Rückseite), Massenspeicher (FAT16/32)
Wechselbar	HO730 Dual-Schnittstelle Ethernet/USB-Device (Typ B)
Video OUT:	DVI-D (480p, 60Hz) für externe Anzeige, HDMI-kompatibel
Trigger OUT:	BNC (Rückseite), Modes: Trigger, Mask
Optional:	Dual-Schnittstelle USB/RS-232 (HO720) Schnittstelle IEEE-488 (GPIB) (HO740)

Mathematische Funktionen	
Quickmath:	ADD, SUB, MUL, DIV
Editor für Formelsätze mit:	Max. 5 Formeln pro Formelsatz
Label für:	Mathematikspeicher und Formelsatz
Quellen:	Alle Kanäle und Mathematikspeicher, Konstanten
Ziele:	Mathematikspeicher
Funktionen:	ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, SQR, MIN, MAX, LOG_{10}, LN, Integral, Differential, IIR-Hochpass, IIR-Tiefpass
Anzeige:	Bis zu 4 Mathematikspeicher mit Label
Maskentest:	Vergleich (pass/fail) eines Signals mit einer definierten Maske
Quickview:	Grafische Anzeige von: U_{S+}, U_{S-}, Mittelwert, Anstiegszeit, Abfallzeit

Verschiedenes	
Probe ADJ Ausgang (für Tastkopfabgleich):	1 kHz/1 MHz Rechtecksignal ca. 0,2 V_{SS} (ta < 4 ns)
Bus Signal Source (4 Bit):	SPI, I²C, UART, Rechteck, 4 Bit Zähler, 4 Bit Zufallsmuster
Interne RTC (Realtime clock):	Datum und Uhrzeit für gespeicherte Daten
Netzanschluss:	100...240 V, AC 50...60 Hz, CAT II
Leistungsaufnahme:	Max. 70 [90] W
Sicherheit:	Schutzklasse 1 (EN61010-1), CSA (pending)
Arbeitstemperatur:	+5...+40 °C
Lagertemperatur:	-20...+70 °C
Rel. Luftfeuchtigkeit:	5...80 % (ohne Kondensation)
Diebstahlschutz:	Kensington Lock
Abmessungen (B x H x T):	285 x 175 x 220 mm
Gewicht:	3,6 kg

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

Im Lieferumfang enthalten: Netzkabel, gedruckte Bedienungsanleitung, 2 [4] Tastköpfe, 10:1 mit Teilungsfaktorkennung (HZ350 300/400MHz, HZ355 500MHz), Software-CD

Empfohlenes Zubehör:

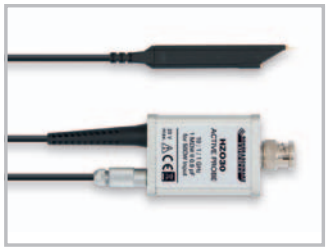
HO010	Serielle Busse triggern und hardwareunterstützt dekodieren, I²C, SPI, UART/RS-232 auf Analogkanälen und Logikkanälen
HO011	Serielle Busse triggern und hardwareunterstützt dekodieren, I²C, SPI, UART/RS-232 auf Analogkanälen
HO012	Serielle Busse triggern und hardwareunterstützt dekodieren, CAN, LIN auf Logikkanälen und Analogkanälen
HO3508	aktiver 8 Kanal Logiktastkopf
HO3516	2 x HO3508, aktive 8-Kanal Logik-Tastköpfe
HO720	Dual-Schnittstelle USB-Device/RS-232
HO740	Schnittstelle IEEE-488 (GPIB), galvanisch getrennt
HZ46	19" Einbausatz 4HE
HZ99	Tasche zum Schutz und für den Transport
HZ355	Slimline-Tastkopf mit automatischer Kennung 10:1
HZ355DU	Upgrade von 2 x HZ350 auf 2 x HZ355 (für 300/400MHz-Geräte)
HZO20	Hochspannungstastkopf 1.000:1 (400 MHz, 1.000 V_{Eff})
HZO30	Aktiver Tastkopf 1 GHz (0,9 pF, 1 MΩ, mit vielen Zubehörteilen)
HZO40	Aktiver differentieller Tastkopf 200 MHz (10:1, 3,5 pF, 1 MΩ)
HZO41	Aktiver differentieller Tastkopf 800 MHz (10:1, 1 pF, 200 kΩ)
HZO50	AC/DC Stromzange 30 A, DC...100 kHz
HZO51	AC/DC Stromzange 100/1.000 A, DC...20 kHz

Zubehör

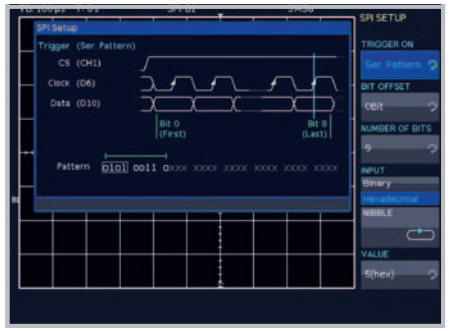
Transporttasche HZ99

8 Kanal Logiktastkopf HO3508

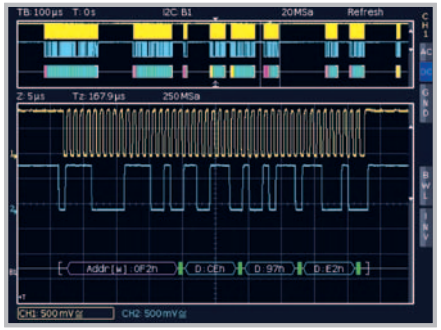
Aktiver Tastkopf HZO30



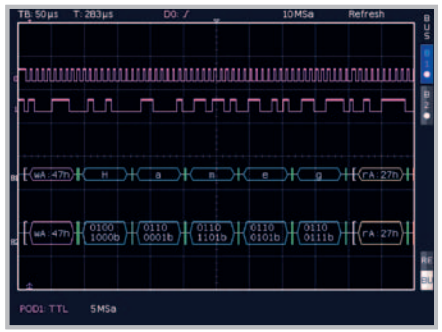
HO010/HO011 SPI/I²C/UART-Busanalyse für alle Oszilloskope der HMO Serie



SPI Bus Trigger Einstellung

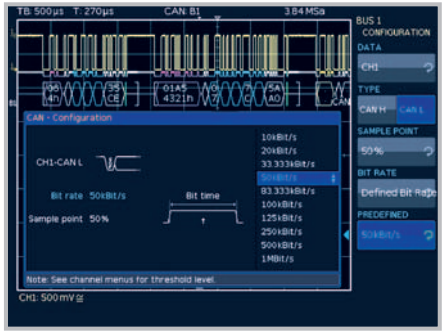


I²C Bus Hex Dekodierung auf dem Analogkanal



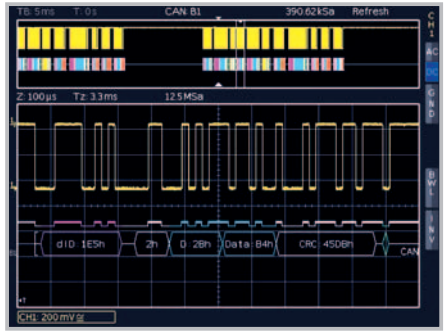
I²C Bus ASCII und binär

HO012 CAN/LIN-Busanalyse für alle Oszilloskope der HMO Serie



CAN Bus Konfiguration

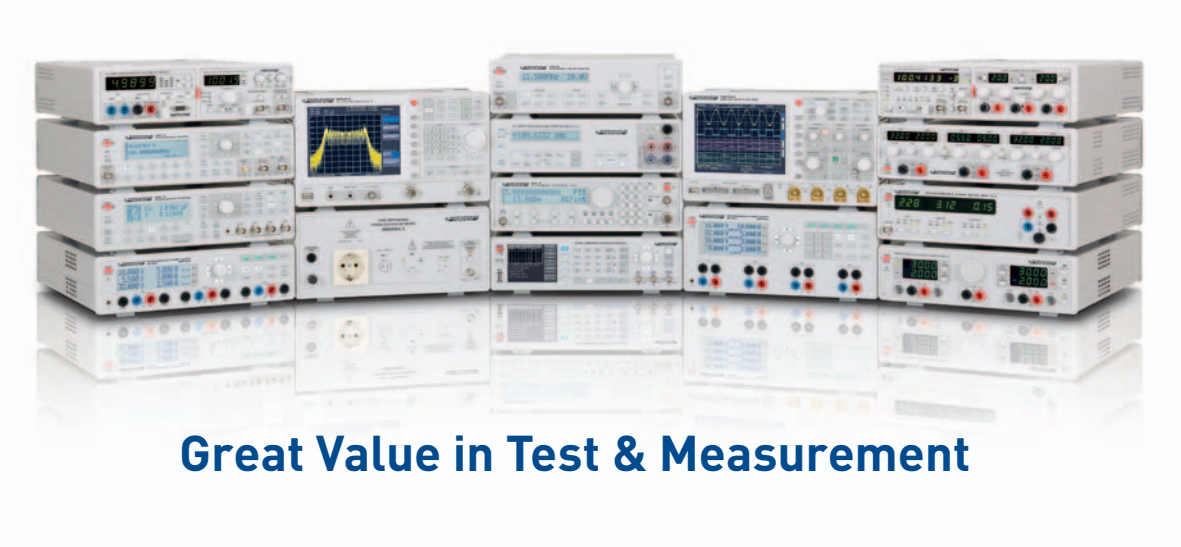
CAN Bus Listendarstellung



CAN Bus Hex

NEU!! SERIE HMO3000

Jederzeit erweiterbar!
Bandbreiten-Upgrade auf 500 MHz



Great Value in Test & Measurement

Weitere Information und technische Daten erhalten Sie auf unserer Website oder scannen Sie den QR code

02/2013 · Änderungen vorbehalten

HAMEG® Instruments
A Rohde & Schwarz Company

www.hameg.com | blog.hameg.com | HAMEG Instruments GmbH | Industriestr. 6 | D-63533 Mainhausen | Tel +49 (0) 6182 8000