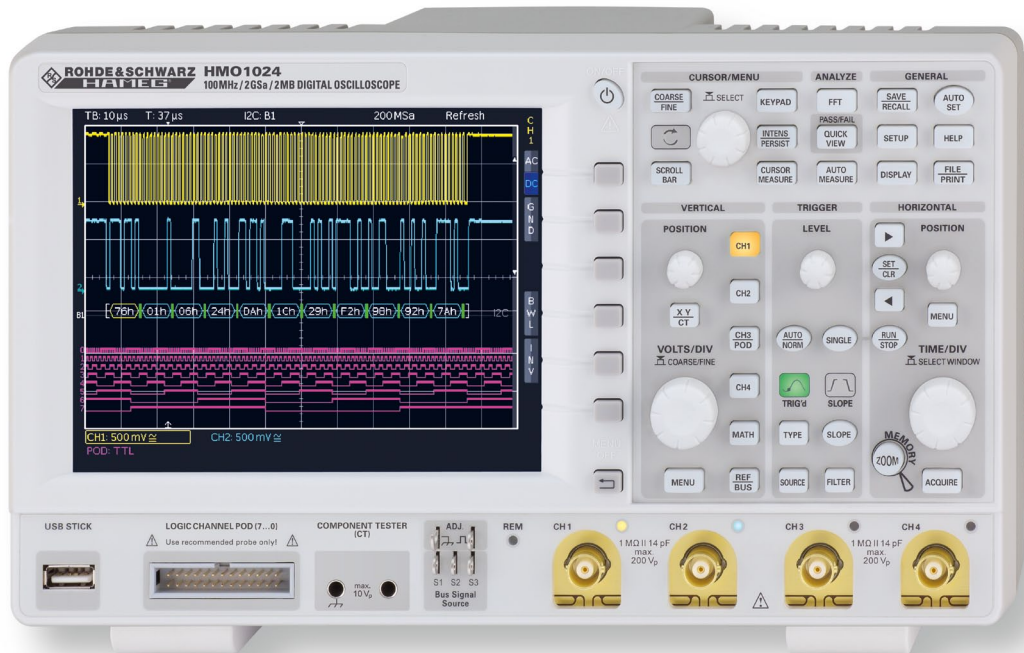


# 100MHz 2[4] Kanal Digital-Oszilloskop HMO1022 [HMO1024]

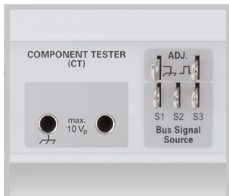
HMO1024



Transporttasche HZ090



Komponententester/  
Bus Signalquelle



Ethernet/USB  
Dual-Schnittstelle H0730  
(Option)



- ✓ 2GSa/s Real Time, rauscharme Flash A/D Wandler (Referenz Klasse)
- ✓ 2MPts Speicher, Memory Zoom bis 50.000:1
- ✓ MSO (Mixed Signal Opt. H03508) mit 8 Logikkanälen
- ✓ Serielle Busse triggern und hardwareunterstützt dekodieren, inkl. Tabellendarstellung. Optionen: I<sup>2</sup>C + SPI + UART/RS-232, CAN/LIN
- ✓ Automatische Suche nach nutzerdefinierten Ereignissen
- ✓ Pass/Fail Test basierend auf Masken
- ✓ Vertikale Empfindlichkeit 1mV/Div
- ✓ 12Div in X-Richtung, 20Div in Y-Richtung (VirtualScreen)
- ✓ Triggerbetriebsarten: Flanke, Video, Pulsbreite, Logik, verzögert, Ereignis
- ✓ Komponenten Tester, 6 Digit Counter, Automeasurement: max. 6 Parameter inkl. Statistik, Formeleditor, Verhältnis-cursor, FFT: 64kPts
- ✓ Lüfter: Stille neu definiert
- ✓ 3 x USB für Massenspeicher, Drucker und Fernsteuerung

# 100 MHz 2 [4] Kanal Digital Oszilloskop HMO1022 [HMO1024]

Firmware:  $\geq 4.522$

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

## Anzeige

Display:	16,5 cm [6,5"] VGA Color TFT
Auflösung:	640 x 480 Pixel
Hintergrundbeleuchtung:	LED 400 cd/m <sup>2</sup>
Anzeigebereich für Kurven:	
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

## Vertikalsystem

Kanäle:	
DSO Mode	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
MSO Mode	CH 1, CH 2, LCH 0...7 [Logik-Eingänge] [CH 1, CH 2, LCH 0...7, CH 4] mit Option H03508
Hilfseingang:	Frontseite [Geräterückseite]
Funktion	Ext. Trigger
Impedanz	1 M $\Omega$    13 pF $\pm$ 2 pF
Kopplung	DC, AC
Max. Eingangsspannung	100V (DC + Spitze AC)
XYZ-Betrieb:	Wahlweise alle Analogkanäle
Invertierung:	CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
Y-Bandbreite [-3 dB]:	100 MHz (5 mV...10V)/Div 20 MHz (1 mV, 2 mV)/Div
Untere AC Bandbreite:	2 Hz
Bandbreitenbegrenzung (zuschaltbar):	Ca. 20 MHz
Anstiegszeit (berechnet):	<3,5 ns
DC-Verstärkungs- genauigkeit:	2%
Eingangsempfindlichkeit:	13 kalibrierte Stellungen
CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]	1 mV/Div...10V/Div (1-2-5 Folge)
Feineinskalierung	Zwischen den kalibrierten Stellungen
Eingänge CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]:	
Impedanz	1 M $\Omega$    14 pF $\pm$ 2 pF
Kopplung	DC, AC, GND
Max. Eingangsspannung	200V (DC + Spitze AC)
Messstromkreise:	Messkategorie I (CAT I)
Positionsbereich:	$\pm$ 10 Divs
Logikeingänge:	Mit Option H03508
Schaltpegel	TTL, CMOS, ECL, User -2...+8V
Impedanz	100 k $\Omega$    $\leq$ 4 pF
Kopplung	DC
Max. Eingangsspannung:	40V (DC + Spitze AC)

## Triggenung

Analogkanäle:	
Automatik:	Verknüpfung aus Spitzenwert und Triggerlevel
Min. Signalthöhe	0,8 Div; 0,5 Div typ. (1,5 Div bei $\leq$ 2 mV/Div)
Frequenzbereich	5 Hz...150 MHz (5 Hz...30 MHz bei $\leq$ 2 mV/Div)
Leveleinstellbereich	Von Spitze- zu Spitze+
Normal (ohne Spitzenwert):	
Min. Signalthöhe	0,8 Div; 0,5 Div typ. (1,5 Div bei $\leq$ 2 mV/Div)
Frequenzbereich	0 Hz...150 MHz (0 Hz...30 MHz bei $\leq$ 2 mV/Div)
Leveleinstellbereich	-10...+10 Div
Betriebsarten:	Flanke/Video/Logik/Pulse/Busse optional
Flanke	Steigend, fallend, beide
Quellen	CH 1, CH 2, Netz, Ext., LCH 0...7 [CH 1...CH 4, Netz, Ext., LCH 0...7]
Kopplung (Analogkanal)	AC: 5 Hz...150 MHz DC: 0...150 MHz HF: 30 kHz...150 MHz LF: 0...5 kHz Noise Rejection: zuschaltbar
Video:	
Norm	PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p
Halbbild	Erstes, zweites, beide
Zeile	Alle, wählbare Zeilennummer
Sync. Impulse	Positive, negative
Quellen	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Logik:	UND, ODER, WAHR, UNWAHR
Quellen	LCH 0...7, CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4]
Zustände	LCH 0...7 X, H, L
Dauer	8 ns...2,147 s, Auflösung 8 ns

Pulse:	Positive, negative
Modus	Gleich, ungleich, kleiner, größer, innerhalb/außerhalb eines Bereiches
Bereich	Min. 32 ns, max. 17,179 s, Auflösung min. 1 ns
Quellen	CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4]
Triggeranzeige:	LED
Ext. Trigger über:	Auxiliary Input [Aux. Input an Rückseite] 0,3V...10V <sub>SS</sub>

2. Trigger:	
Flanke	Steigend, fallend, beide
Min. Signalthöhe	0,8 Div; 0,5 Div typ. (1,5 Div bei $\leq$ 2 mV/Div)
Frequenzbereich	0 Hz...150 MHz (0 Hz...30 MHz bei $\leq$ 2 mV/Div)
Leveleinstellbereich	-10...+10 Div
Betriebsarten	
nach Zeit	32 ns...17,179 s, Auflösung 8 ns
nach Ereignissen	1...2 <sup>16</sup>
Serielle Busse:	
Option H0010	I <sup>2</sup> C/SPI/UART/RS-232 auf Logik- und Analogkanälen
Option H0011	I <sup>2</sup> C/SPI/UART/RS-232 auf Analogkanälen
Option H0012	CAN/LIN auf Logik- und Analogkanälen

## Horizontalsystem

Darstellung:	Zeitbereich, Frequenz (FFT), Spannung (XY)
Darstellung Zeitbasis:	Main-Fenster, Main- und Zoom-Fenster
Memory Zoom:	Bis zu 50.000:1
Genauigkeit:	50 ppm
Zeitbereich:	2 ns/Div...50 s/Div 50 ms/Div...50 s/Div
Roll Modus	

## Digitale Speicherung

Abtastrate (Echtzeit):	2 x 1 GSa/s, 1 x 2 GSa/s [4 x 1 GSa/s, 2 x 2 GSa/s] Logik-Kanäle: 8 x 1 GSa/s
Memory:	2 x 1 MPts, 1 x 2 MPts [4 x 1 MPts, 2 x 2 MPts]
Betriebsarten:	Refresh, Average, Envelope, Peak-Detect, Roll (freilaufend/getriggert), Filter, HiRes
Auflösung (vertikal):	8 Bit, (HiRes bis zu 10 Bit)
Auflösung (horizontal):	40 ps
Interpolation:	Sinx/x, linear, Sample-hold
Nachleuchten:	Off, 50 ms... $\infty$
Verzögerung Pretrigger:	0...8 Millionen x (1/Abtastrate)
Posttrigger	0...2 Millionen x (1/Abtastrate)
Signalwiederholrate:	Bis zu 2.000 Kurven/s
Darstellung:	Punkte, Vektoren, 'Nachleuchten'
Anzahl Referenzspeicher:	typ. 10 Kurven

## Bedienung/Messung/Schnittstellen

Bedienung:	Menügeführt (mehrsprachig), Autoset, Hilfsfunktionen (mehrsprachig)
Save/Recall Speicher:	typ. 10 komplette Geräteeinstellungen
Frequenzzähler:	
0,5 Hz...150 MHz	6 Digit Auflösung
Genauigkeit	50 ppm
Auto Messfunktionen:	Amplitude, Standardabweichung, U <sub>SS</sub> , U <sub>S+</sub> , U <sub>S-</sub> , U <sub>Eff</sub> , U <sub>Mittel</sub> , U <sub>Top</sub> , U <sub>Base</sub> , Frequenz, Periode, t <sub>Width+</sub> , t <sub>Width-</sub> , t <sub>DutyCycle+</sub> , t <sub>DutyCycle-</sub> , t <sub>Rise10_90</sub> , t <sub>Fall10_90</sub> , t <sub>Rise20_80</sub> , t <sub>Fall20_80</sub> , Impulszähler, Anzahl pos. Flanken, Anzahl neg. Flanken, Anzahl pos. Pulse, Anzahl neg. Pulse, Triggerfreq., Triggerperiode, Phase, Delay
Statistik Messfunktionen:	Min., Max., Mean, Standardabweichung, Anzahl der Messungen für bis zu 6 Funktionen gleichzeitig
Cursor Messfunktionen:	$\Delta U$ , $\Delta t$ , 1/ $\Delta t$ (f), U gegen Gnd, Ut bezogen auf den Triggerpunkt, Verhältnis X und Y, Impulszähler, Spitze-Spitze, Spitze+, Spitze-, Mittelwert, Effektivwert, Standardabweichung
Suchfunktionen:	Such- und Navigationsmöglichkeiten nach spezifischen Signalparametern
Schnittstellen:	Dual-Schnittstelle USB Typ B/RS-232 (H0720), 2 x USB Typ A (Front- und Rückseite je 1x) max. 100 mA, DVI-D für ext. Monitor
Optional:	IEEE-488 (GPIB) (H0740), Dual-Schnittstelle Ethernet/USB (H0730)

## Anzeigefunktionen

Marker:	bis zu 8 vom Nutzer positionierbare Marker zur einfachen Navigation; automatische Marker gemäß Suchkriterien
---------	--

<b>VirtualScreen:</b>	virtuelle Anzeige mit 20 Div vertikal für alle Mathematik-, Logik-, Bus- und Referenzsignale
<b>Busdarstellung:</b>	bis zu zwei Busse, frei definierbar, parallel oder serielle Busse (optional), dekodieren des Buswertes in ASCII, Binär, Dezimal oder Hexadezimal, bis zu vierzeilig; Tabellendarstellung der dekodierten Nachrichten

#### Mathematische Funktionen

<b>Anzahl der Formelsätze:</b>	5 Formelsätze mit bis zu 5 Formeln
<b>Quellen:</b>	Alle Kanäle und Mathematikspeicher
<b>Ziele:</b>	Mathematikspeicher
<b>Funktionen:</b>	ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, Tief-, Hochpass Filter
<b>Anzeige:</b>	Bis zu 4 Mathematikspeicher mit Label

#### Pass/Fail Funktionen

<b>Quellen:</b>	Analogkanäle
<b>Art des Tests:</b>	Maske (Schlauch) um Signal, mit einstellbarer Toleranz
<b>Funktionen:</b>	Stop, Beep, Bildschirmausdruck und/oder Ausgabe auf Drucker bei Pass oder Fail, Zählen bis 4 Milliarden Ereignisse, inklusive Anzahl und Anteil der Pass und Fail Ereignisse

#### Verschiedenes

<b>Komponententester :</b>	
<b>Testspannung:</b>	10V <sub>S</sub> (Leerlauf) typ.
<b>Teststrom:</b>	10 mA <sub>S</sub> (Kurzschluss) typ.
<b>Testfrequenz:</b>	50 Hz/200 Hz typ.
<b>Bezugspotenzial:</b>	Masse (Schutzleiter)
<b>Probe ADJ Ausgang (für Tastkopfvergleich):</b>	1 kHz/1 MHz Rechtecksignal ~1 V <sub>SS</sub> (ta <4 ns)
<b>Bus Signalquelle:</b>	SPI, I <sup>2</sup> C, UART, Parallel (4 Bit)
<b>Interne RTC (Realtime clock):</b>	Datum und Uhrzeit für gespeicherte Daten
<b>Netzanschluss:</b>	100...240V, 50...60 Hz, CAT II
<b>Leistungsaufnahme:</b>	Max. 45W, typ. 25W [max. 55W, typ. 35W]
<b>Schutzart:</b>	Schutzklasse I (EN61010-1)
<b>Arbeitstemperatur:</b>	+5...+40 °C
<b>Lagertemperatur:</b>	-20...+70 °C
<b>Rel. Luftfeuchtigkeit:</b>	5...80% (ohne Kondensation)
<b>Diebstahlschutz:</b>	Kensington Lock
<b>Abmessungen (B x H x T):</b>	285 x 175 x 140 mm
<b>Gewicht:</b>	<2,5 kg

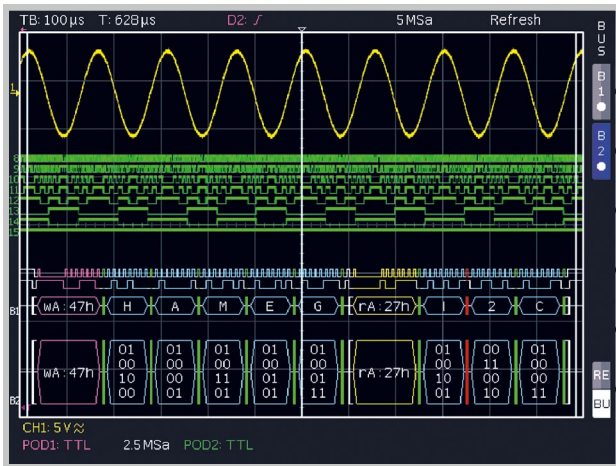
**Im Lieferumfang enthalten:** Netzkabel, Bedienungsanleitung, 2 [4] Tastköpfe, 10:1 / 1:1 umschaltbar (HZ154), CD, Software

#### Empfohlenes Zubehör:

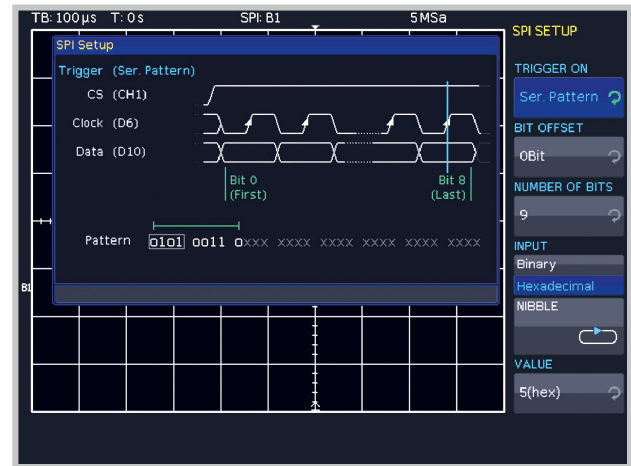
H0010	Serielle Busse triggern und hardwareunterstützt dekodieren, I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232 auf Logikkanälen und Analogkanälen
H0011	Serielle Busse triggern und hardwareunterstützt dekodieren, I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232 auf Analogkanälen
H0012	Serielle Busse triggern und hardwareunterstützt dekodieren, CAN, LIN auf Logikkanälen und Analogkanälen
H03508	aktiver 8 Kanal Logikstastkopf
H0730	Dual-Schnittstelle Ethernet/USB
H0740	Schnittstelle IEEE-488 (GPIB), galvanisch getrennt
HZ090	Tasche zum Schutz und für den Transport
HZ091	19" Einbausatz 4HE
HZ020	Hochspannungstastkopf 1.000:1 (400 MHz, 1.000V <sub>EFF</sub> )
HZ030	Aktiver Tastkopf 1GHz (0,9pF, 1 MΩ, mit vielen Zubehörteilen)
HZ040	Aktiver differentieller Tastkopf 200MHz (10:1, 3,5pF, 1 MΩ)
HZ041	Aktiver differentieller Tastkopf 800MHz (10:1, 1pF, 200kΩ)
HZ050	AC/DC Stromzange 30A, DC...100kHz
HZ051	AC/DC Stromzange 100/1.000A, DC...20kHz

## H0010/H0011 Serielle Busse

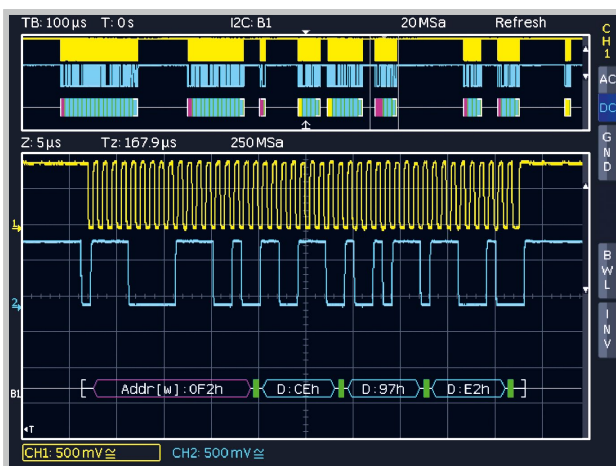
für alle Oszilloskope der HMO Serie



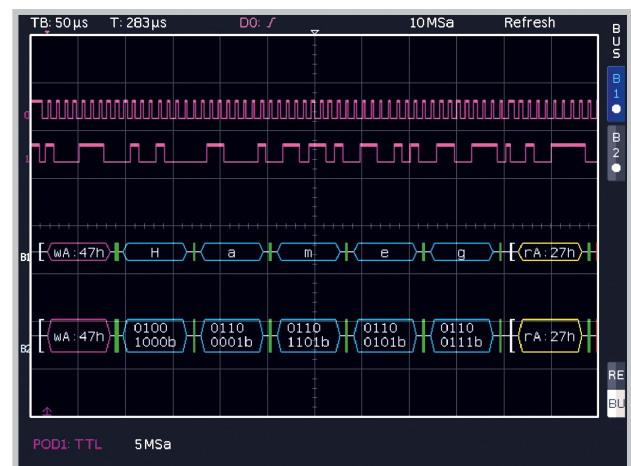
Mixed Signal und Busdarstellung



SPI Bus Trigger Einstellung



I<sup>2</sup>C Bus Hex Dekodierung auf dem Analogkanal



I<sup>2</sup>C Bus ASCII und binär

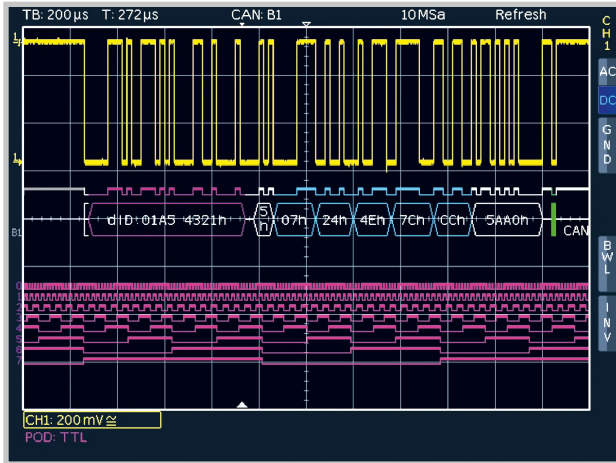
- ✓ H0010 mit Analog- und/oder Logikkanälen, H0011 mit Analogkanälen
- ✓ I<sup>2</sup>C, SPI, UART/RS-232 Busse triggern und dekodieren
- ✓ Hardwareunterstützte Dekodierung in Echtzeit
- ✓ Farbige Hervorhebung einzelner Inhalte der Nachrichten zur intuitiven Analyse und übersichtlichen Darstellung
- ✓ Mit Zoomfaktor zunehmende Detaildarstellung der Dekodierung
- ✓ Busdarstellung mit synchroner Darstellung der Daten und gegebenenfalls Taktsignal
- ✓ ASCII-, Binär-, Hexadezimal- und Dezimal-Format
- ✓ Bis zu vierzeilige Darstellung der Dekodierung
- ✓ Umfangreiche Triggermöglichkeiten zur Isolierung einzelner Nachrichten
- ✓ Option für alle Oszilloskope der HMO Serie, auch nachrüstbar

H0010/H0011

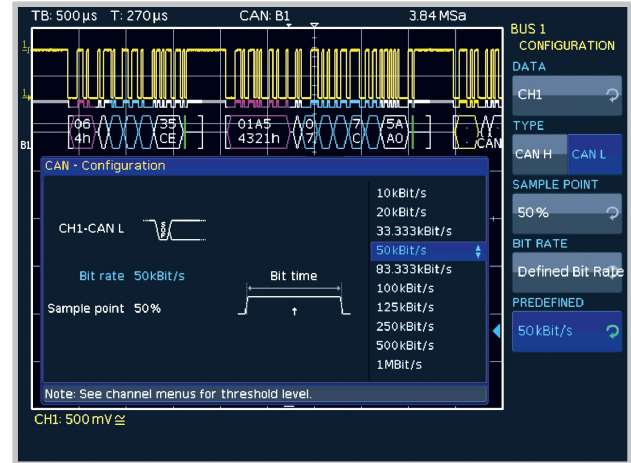


## H0012 CAN/LIN Busanalyse

für alle Oszilloskope der HMO Serie



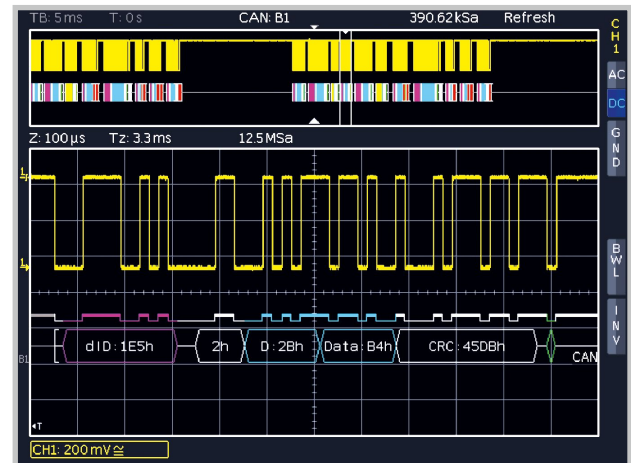
Mixed Signal und Busdarstellung



CAN Bus Konfiguration



CAN Bus Listendarstellung



CAN Bus Hex

- ☑ CAN, LIN Busse triggern und dekodieren
- ☑ Hardwareunterstützte Dekodierung in Echtzeit
- ☑ Farbige Hervorhebung einzelner Inhalte der Nachrichten zur intuitiven Analyse und übersichtlichen Darstellung
- ☑ Mit Zoomfaktor zunehmende Detaildarstellung der Dekodierung
- ☑ Bus- und Listendarstellung mit synchroner Darstellung der Daten
- ☑ ASCII-, Binär-, Hexadezimal- und Dezimal-Format
- ☑ Bis zu vierzeilige Darstellung der Dekodierung
- ☑ Umfangreiche Triggermöglichkeiten zur Isolierung einzelner Nachrichten
- ☑ Option für alle Oszilloskope der HMO Serie, auch nachrüstbar

H0012

## H0012 CAN/LIN Busanalyse

CAN Bus		LIN Bus
<b>Bus Konfiguration</b>		
<b>Bit Raten</b>	Vordefiniert oder Anwenderspezifisch, 100 Bit/s...4 Mb/s (HM0352x/2524), 100 Bit/s...2 Mb/s (HM072x...202x)	Vordefiniert oder Anwenderspezifisch, 100 Bit/s...4 Mb/s (HM0352x/2524), 100 Bit/s...2 Mb/s (HM072x...202x)
<b>Signal Typ</b>	CAN-L oder CAN-H, Single Ended oder differentieller Tastkopf (nur Analoge Kanäle)	N/A
<b>Abtastpunktbereich</b>	25...90%	N/A
<b>Schwellwert</b>	Vordefiniert oder Anwenderspezifisch	Vordefiniert oder Anwenderspezifisch
<b>Polarität</b>	N/A	High oder Low Aktiv
<b>Protokollversion</b>	N/A	1.x, 2.x, J2602, 1.x oder 2.x
<b>Trigger</b>		
<b>Quelle</b>	digitale Kanäle LCH 0...15 [Opt. H03508], analoge Kanäle CH 1...2 [CH 1...4]	digitale Kanäle LCH 0...15 [Opt. H03508], analoge Kanäle CH 1...2 [CH 1...4]
<b>Ereignis</b>	Start einer Nachricht (SOF), Ende einer Nachricht (EOF) Fehler Fehlerbedingungen: Stuff Bit Fehler, CRC Fehler, Not Acknowledge, Form Fehler Overload Daten (11 oder 29 Bit ID) Remote (11 oder 29 Bit ID) Identifizier: 0, 1, X (unerheblich) Muster, Trigger wenn =, ≠, <, > Identifizier und Daten: ID und 64 Bit Datenmuster (0, 1, X), Trigger wenn =, ≠, <, >	Start einer Nachricht (SOF), Wake Up Fehler Fehlerbedingungen: Checksummenfehler, Parity Fehler, Synchronisationsfehler Identifizier: 0, 1, X (unerheblich) Muster, Trigger wenn =, ≠, <, > Identifizier und Daten: ID und 64 Bit Datenmuster (0, 1, X), Trigger wenn =, ≠, <, >
<b>Eingabeform</b>	Hexadezimal oder Binär	Hexadezimal oder Binär
<b>Hardware beschleunigte Dekodierung</b>		
<b>Quelle</b>	digitale Kanäle LCH 0...15 [Opt. H03508], analoge Kanäle CH 1...2 [CH 1...4]	digitale Kanäle LCH 0...15 [Opt. H03508], analoge Kanäle CH 1...2 [CH 1...4]
<b>Darstellung Bus</b>	<b>farbige Hervorhebung von</b>  Start und Ende einer Nachricht: Weiße Klammern Daten ID: Magenta, Remote ID: Gelb DLC: Weiß, Daten: Cyan, CRC: Weiß ACK: Grün, Overload: Weiß, Fehler: Rot <b>bis zu vier Zeilen Darstellung der dekodierten Werte, synchrone Anzeige der Bitleitungen</b>	<b>farbige Hervorhebung von</b>  Start und Ende einer Nachricht: Weiße Klammern Break: Magenta, Synchronisation: Weiß ID: Gelb, Parity: Grün, Daten: Cyan Checksumme: Weiß, Fehler: Rot, Wake Up: Magenta <b>bis zu vier Zeilen Darstellung der dekodierten Werte, synchrone Anzeige der Bitleitungen</b>
<b>Tabelle</b>	<b>Anzeige von Bus 0 oder 1</b>  Nummer der Nachricht Status (Typ oder Fehlerbeschreibung) Startzeit, Identifizier, DLC, CRC, Daten	<b>Anzeige von Bus 0 oder 1</b>  Nummer der Nachricht Status (Typ oder Fehlerbeschreibung) Startzeit, Identifizier, Länge, Checksumme, Daten
<b>Format</b>	Identifizier & andere: hexadezimal Daten: ASCII, binär, dezimal, hexadezimal	Identifizier & andere: hexadezimal Daten & Checksumme: ASCII, binär, dezimal, hexadezimal