

HAMEG®

Instruments

Datum: 26.10.05

Beschreibung der Schnittstellenkommandos

Gültig für Oszilloskope:

HM504, HM504-2, HM507

RS-232 Kabel

Zum Anschluss des Scopes an ein externes Gerät wird ein 9-poliges, seriellles Schnittstellenkabel (1:1 Verbindung, d. h. ohne Leitungskreuzungen) benötigt.

Baudrateneinstellung

Vor Nutzung der RS232 Schnittstelle muss diese initialisiert werden. Dies erfolgt nach dem Einschalten mit dem ersten Senden von SPACE CR (20 hex., 0D hex.). Damit wird automatisch die Baudrate eingestellt. Erkannt werden folgende Baudraten:

110 Baud	4800 Baud
150 Baud	9600 Baud
300 Baud	19200 Baud
600 Baud	38400 Baud
1200 Baud	57600 Baud
2400 Baud	115200 Baud

Datenübertragungsformat: keine Parität, Datenlänge 8 Bit,
2 Stoppbit, RTS/CTS Handshake

Besitzt der PC einen COM Anschluss mit FIFO Puffer, so ist die maximale Tiefe des Sendepuffers auf 8 Byte einzustellen.

Die eingestellte Baudrate bleibt bis zum Ausschalten oder bis zum Aufheben des Remote-Zustandes durch das Kommando 'RM0', bzw. Betätigen der Taste LOCAL (AUTOSSET-Taste), falls diese nicht gesperrt wurde(LK=0), erhalten.

Nach Aufheben des Remote-Zustandes kann die Datenübertragung nur mit Senden von SPACE CR wieder aufgenommen werden.

Erkennt das Scope kein SPACE CR als erstes Zeichen oder liegt an der RTS Leitung länger als ca. 2 Sekunden Low-Pegel, verlässt das Scope den Remote-Zustand und legt TxD für ca. 0,3s auf Low und erzeugt damit einen Rahmenfehler.

Hat das Scope SPACE CR erkannt und seine Baudrate eingestellt, antwortet es mit dem RETURNCODE (0 CR LF).

Wird die Taste LOCAL im Remote-ON Zustand betätigt, sendet das Scope 'ESC RM0' (ESC=1B hex.) und verlässt den Remote-Zustand. Die Zeit zwischen dem Empfangen des Remote-OFF-Returncodes und Remote-ON muss mindestens

$$t_{\min} = \frac{1}{\text{Baudrate}} * 2 + 60 \mu\text{s} \quad \text{betragen.}$$

Datenübertragung

Nach erfolgreicher Baudrateneinstellung befindet sich das Scope im Remote-Zustand und ist zur Entgegennahme von Kommandos bereit. Groß- und Kleinschreibung der Kommandos ist zulässig. Kommandos lassen sich in 2 prinzipielle Gruppen einteilen:

Parameterabfrage

Diese Kommandogruppe ist durch ein Fragezeichen nach dem Kommando gekennzeichnet. Wird solch ein Kommando an das Scope gesendet, antwortet dieses mit der Wiederholung der Syntax, gefolgt von einem Doppelpunkt und den angeforderten Parametern. Diese können je nach Kommando Binär- oder ASCII-Daten sein. Die Anzahl der zu empfangenden Daten ist kommandoabhängig und kann aus der Kommandobeschreibung entnommen werden.

Beispiel: Kommando zum Scope: VERS?
Antwort: VERS:FC5.00 DG3.20

Parameter setzen

Mit diesen Befehlen können Parameter des Scopes beeinflusst werden. Dabei wird zwischen Kommandos mit und ohne Parameterübergabe unterschieden.

Beispiel: Kommando zum Scope: LK=1
Antwort: Returncode

Beispiel: Kommando zum Scope: RES
Antwort: Returncode

Alle Kommandos geben entweder Parameter zurück oder einen RETURNCODE im ASCII Format (s. Kommandobeschreibung). Bevor ein neues Kommando zum Scope gesendet werden kann, müssen alle Parameter bzw. der Returncode vom vorherigen Kommando abgewartet werden.

WORD-Parameter erwarten erst das Lowbyte, dann das Highbyte. Die Einstellung des Scope erfolgt über das Geräte-Daten-Feld (Device Data Field DDF) als *binary array*. Jedes Byte dieses Datenfeldes kann aber auch über Einzelkommandos beschrieben und gelesen werden (ausgenommen DDF2).

Den Aufbau des Gerätedatenfeldes und die zugehörigen Einzelkommandos zeigen folgende Tabellen.

Zeichendefinition für Kommandos

Anfrage	?	fragt Parameter an
Zuordnung	=	setzt Parameter
Zustand	:	gibt aktuelle Parameter an
Binärdaten	b	Datenfeld sind Binärdaten 1 Byte
ASCII-Daten	a	Datenfeld sind ASCII-Daten 1 Byte
WORD (2 Byte)	w	Datenfeld besteht aus 2 Byte (Lowbyte, Highbyte)
ASCII-Daten	ARRAY	Datenfeld sind ASCII-Daten
Binärdaten	array	Datenfeld sind Binärdaten
Endezeichen	CR LF	Carriage Return und/oder Linefeed
Returncode	R	ASCII Parameter (siehe Ende Kommandotabelle)
Parameter	x	x steht für A bzw. B
Parameter	z	z steht für 1 bzw. 2
Parameter	n	n steht für 1, 2 bzw. 3

Kommandotabelle:

Kommando: PC -> Scope	Rückgabe Scope -> PC	Beschreibung
AUTOSET (CR LF)	(R CR LF)	AUTO SET Funktion wird ausgeführt
AVRNM? ⁽³⁾	AVRNM: (b)	AVERAGE NUMBER OF ACQUISITION liefert die Anzahl der Signalerfassungen die zur Mittelwertbildung benutzt werden b = 01 hex.: $2^1 = 2$ Erfassungen b = 02 hex.: $2^2 = 4$ Erfassungen b = 09 hex.: $2^9 = 512$ Erfassungen
AVRNM= (b) ⁽³⁾	(R CR LF)	AVERAGE NUMBER OF ACQUISITION setzt die Anzahl der Signalerfassungen die zur Mittelwertbildung benutzt werden
BELL= (a)	(R CR LF)	Tonausgabe a = 0: Tasten OK Ton a = 1: Tasten ERROR Ton a = 2: ERROR (langer Ton) a = 3: 2 kurze Töne a = 4: 3 kurze Töne a = 5: 6 kurze Töne
CALCMAT:SET= <a> (CR LF) ^{(3 (5.30)}	(R CR LF)	CALCULATE MATH SET berechnet Mathekurve, mit dem in SET spezifizierten Matheformelsatz. HM507: immer SET=1, da es nur einen Matheformelsatz gibt.
CALSEL?	CALSEL: (b)	liefert CALIBRATOR SELECTION b = 0: DC b = 1: 1 Hz b = 2: 10 Hz b = 3: 100 Hz b = 4: 1 kHz b = 5: 10 kHz b = 6: 100 kHz b = 7: 1 MHz b = FF: Zeitbasisabhängig ^(5.15)
CALSEL= (b)	(R CR LF)	setzt CALIBRATOR SELECTION
CH<z>?	CH<z>: (b)	liefert CH1/2 Einstellungen siehe Tabelle Gerätedatenfeld DDF
CH<z>= (b)	(R CR LF)	setzt CH1/2 Einstellungen siehe Tabelle Gerätedatenfeld DDF
CH<z>VAR?	CH<z>VAR: (b)	liefert CH1/2 VARI-GAIN Einstellung b = FF hex.: CH<z> (1 oder 2) kalibriert
CH<z>VAR= (b)	(R CR LF)	setzt CH1/2 VARI-GAIN Einstellung
CTRLBP?	CTRLBP: (a)	liefert CONTROL BEEP Einstellung a = 0: Aus (Tastenbetätigung ohne Kontrollton) a = 1: Ein
CTRLBP= (a)	(R CR LF)	setzt CONTROL BEEP Einstellung

Kommando: PC -> Scope	Rückgabe Scope -> PC	Beschreibung
CURMODE?	CURMODE: (w)	liest CURSOR MODE (siehe Tabelle MEASDDF)
CURMODE= (w)	(R CR LF)	setzt CURSOR MODE (siehe Tabelle MEASDDF)
CURPOS?	CURPOS: (array)	liefert CURSOR POSITION in 1000 Bit/DIV (x10 wird nicht berücksichtigt) 1. Word: Hauptcursor 1 2. Word: Hauptcursor 2 3. Word: Nebencursor 1 4. Word: Nebencursor 2 siehe Tabelle MEASDDF
CURPOS= (array)	(R CR LF)	setzt CURSOR POSITION
DDF?	DDF: (array)	liefert DEVICE DATA FIELD siehe Tabelle Gerätedatenfeld DDF (4 Byte Kommando + 14 Byte Parameter)
DDF= (array)	(R CR LF)	setzt neues DEVICE DATA FIELD siehe Tabelle Gerätedatenfeld DDF
DDF1?	DDF1: (array)	liefert DEVICE DATA FIELD1 siehe Tabelle Gerätedatenfeld1 DDF1 (5 Byte Kommando + 16 Byte Parameter)
DDF1= (array)	(R CR LF)	setzt neues DEVICE DATA FIELD1 siehe Tabelle Gerätedatenfeld1 DDF1
DDF2? ⁽³⁾	DDF2: (array)	liefert DEVICE DATA FIELD2 siehe Tabelle Gerätedatenfeld 2 DDF2 (5 Byte Kommando + 16 Byte Parameter)
DDF2= (array) ^{(3) (4)}	(R CR LF)	setzt neues DEVICE DATA FIELD2 siehe Tabelle Gerätedatenfeld2 DDF2
DELPOS?	DELPOS: (w)	liefert DELAY POSITION (12 Bit)
DELPOS= (w)	(R CR LF)	setzt DELAY POSITION (12 Bit)
ERRBP?	ERRBP: (a)	liefert ERROR BEEP Einstellung a = 0: Aus (keine Error-Tonausgabe) a = 1: Ein (mit Error-Tonausgabe)
ERRBP= (a)	(R CR LF)	setzt ERROR BEEP
ERRMSG?	ERRMSG: (a)	liefert ERROR MESSAGE Einstellung a = 0: Aus (Errormeldungen werden nur zur Schnittstelle gesendet) a = 1: Ein (Errormeldungen werden mit dem Readout dargestellt und zur Schnittstelle gesendet) (bleibt nur bis zum Ausschalten erhalten)
ERRMSG= (a)	(R CR LF)	setzt ERROR MESSAGE Einstellung

Kommando: PC -> Scope	Rückgabe Scope -> PC	Beschreibung
FCCMD?	FCCMD: (a)	FRONT CONTROLLER COMMAND gibt Auskunft ob das Scope manuell bedient wurde Wird mit jeder Abfrage zurückgesetzt. a = 0: Scope wurde nicht manuell bedient a = 1: Scope wurde manuell bedient
FORMULA? <Parameter> (CR LF) ^{(3) (5.30)}	FORMULA: <Parameter>	liefert FORMULA des in <Parameter> übergebenen Formelsatzes und -Nummer (50 Byte ASCII, siehe Beschreibung am Ende)
FORMULA: <Parameter> (CR LF) ^{(3) (4) (5.30)}	FORMULA: <Parameter>	setzt FORMULA des in <Parameter> übergebenen Formelsatzes und -Nummer (siehe Beschreibung am Ende)
HOLDOFF?	HOLDOFF: (b)	liefert HOLD OFF Wert b = 00 hex.: kürzeste Holdoff-Zeit
HOLDOFF= (b)	(R CR LF)	setzt HOLD OFF Wert
HORMODE?	HORMODE: (b)	liefert HORIZONTAL MODE Einstellung siehe Tabelle Gerätedatenfeld DDF
HORMODE= (b)	(R CR LF)	setzt HORIZONTAL MODE Einstellung siehe Tabelle Gerätedatenfeld DDF
HLDWFM? ⁽³⁾	HOLDWFM: (a)	HOLD WAVE FORM liefert HOLD Funktionseinstellung im Speicherbetrieb a = 0: Aus (HOLD abgeschaltet) a = 1: Ein (HOLD eingeschaltet)
HLDWFM= (a) ⁽³⁾	(R CR LF)	HOLD WAVE FORM setzt HOLD Einstellung
ID?	ID: (ARRAY) (CR LF)	IDENTIFICATION (Hardware) liefert Gerätenamen und Hardwarekennbytes (3 Byte Kommando + 27 Byte Parameter)
INTA?	INTA: (b)	liefert INTENS Strahl b = 00 hex.: Strahl dunkel
INTA= (b)	(R CR LF)	setzt INTENS Strahl
INTRO?	INTRO: (b)	liefert INTENS READ OUT Wert b = 00 hex.: Readout dunkel
INTRO= (b)	(R CR LF)	setzt INTENS READ OUT Wert
LK?	LK: (a)	liefert Funktion der LOCAL LOCK OUT Taste (AUTO SET) a = 0: verriegelt a = 1: frei (mit Betätigung der AUTOSET Taste wird der Remote Modus verlassen 'ESC RM0' (ESC = 1B hex) zur Schnittstelle gesendet)
LK= (a)	[R] (CR LF)	setzen der LOCAL LOCK OUT Funktion

Kommando:	Rückgabe	Beschreibung
PC -> Scope	Scope -> PC	
MATUNIT: <n>,<Unit> (CR LF) ^{(3 (4 (5.30}	(R CR LF)	setzt MATH UNIT 1/2/3 auf angegebene Maßeinheit <Unit>:Einheit der Matheformel als ASCII Zeichen (PC Zeichensatz 437) (auslesen mit MAT<n>PRP)
MAT<n>P? ^{(3 (4 (5.30}	MAT<n>P: (w)	liefert MATH 1/2/3 POSITION Y Position der Mathekurve im Digitalbetrieb in 1000Bit/DIV (Mathekurve muss sichtbar sein!)
MAT<n>P= (w) ^{(3 (4 (5.30}	(R CR LF)	setzt MATH 1/2/3 POSITION
MAT<n>PRP? ^{(3 (5.30}	MAT<n>PRP:<array>	liefert MATH 1/2/3 PROPERTY 1. Byte: Y/DIV Wert eines DIV in Y Richtung (Präfix zur Unit). Als Zeiger auf Präfixtabelle (siehe Anhang) 2. Byte: Y Unit als ASCII (PC Zeichensatz 437) 3. Byte: X/DIV Wert eines DIV in X Richtung in Sekunden. Als Zeiger auf Präfixtabelle (siehe Anhang) 4. Byte: LB DC Referenz 5. Byte: HB DC Referenz Als Integerwertbezogen auf Röhrenmitte. Die Auflösungen für X und Y Richtung können mit dem Befehl REF<n>PRE? in Bit/DIV ermittelt werden.
MEASAM?	MEASAM: (array)	liefert MEASURE AUTO MODE (4 Byte) D0 - D31 = 0: Aus D0: Trigger frequency D1: Trigger period D2: DC D3: Peak Peak D4: Peak+ D5: Peak- D6: Trigger level [V] D7: Trigger level [DIV] D8: rms ^{(3 (5.15} D9: avg ^{(3 (5.15} D10: Wave Form Frequency ^{(3 (5.15} D11: Wave Form Period ^{(3 (5.15} D12 - D31 nicht genutzt
MEASAM= (array)	(R CR LF)	setzt MEASURE AUTO MODE (beim HM50x nur ein Mode möglich)

Kommando: PC -> Scope	Rückgabe Scope -> PC	Beschreibung
MEASCM?	MEASCM: (array)	liefert MEASURE CURSOR MODE (4 Byte) D0 - D31 = 0: Aus D0: Δt D1: $1/\Delta t$ D2: Rise Time D3: ΔV D4: V to GND D5: Ratio X D6: Ratio X [%] D7: Ratio X [$^{\circ}$] D8: Ratio X [Π] D9: Ratio Y D10: Ratio Y [%] D11: Gain D12: GAIN [%] D13: GAIN [dB] D14: GAIN 1->2 D15: Gain 1->2 [%] D16: Gain 1->2 [dB] D17: Gain 2->1 D18: Gain 2->1 [%] D19: Gain 2->1 [dB] D20: Peak Peak Volt ^{(3 (5.15} D21: Peak+ ^{(3 (5.15} D22: Peak- ^{(3 (5.15} D23: avg ⁽³ D24: rms ⁽³ D25: Count rise ^{(3 (5.15} D26: Count fall ^{(3 (5.15} D27: Puls Count pos. ^{(3 (5.15} D28: Puls Count neg ^{(3 (5.15} D29: V Marker ^{(3 (5.15} D30: t Marker ^{(3 (5.15} D31: Peak Peak Time ^{(3 (5.15}
MEASCM= (array)	(R CR LF)	setzt MEASURE CURSOR MODE (beim HM50x nur ein Mode möglich)
MEASDDF?	MEASDDF: (ARRAY)	liefert MEASURE DEVICE DATA FIELD siehe Tabelle MEASDDF
MEASDDF= (array)	(R CR LF)	setzt MEASURE DEVICE DATA FIELD siehe Tabelle MEASDDF
MEASDS?	MEASDS: (ARRAY)	liefert MEASURE DISPLAY STRING des angezeigten Measure Mode 20 Byte + 7 Byte Befehl z.B.: p+:Y1 1.23mV nicht anzeigbare Werte werden mit n/a dargestellt
MEASDV?	MEASDV: (ARRAY)	liefert MEASURE DISPLAY VALUE des angezeigten Measure Mode 10 Byte z.B.: 1.23mV nicht anzeigbare Werte werden mit n/a dargestellt

Kommando: PC -> Scope	Rückgabe Scope -> PC	Beschreibung
MEASDC?	MEASDC: (ARRAY)	liefert MEASURE DC Werte in Volt (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE, bezieht sich immer auf den triggernden Ka- nal) 10 Byte Byte + 7 Byte Befehl z.B.:123E-03
MEASFRQ?	MEASFRQ: (ARRAY)	liefert MEASURE Trigger FREQUENZ Werte in Hz (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE, bezieht sich immer auf den triggernden Ka- nal) 10 Byte z.B.: 123.4E+03 Triggert das Scope nicht oder befindet es sich in einer Betriebsart (SINGLE, XY, CT, alt. Trigger), in der keine Triggerfrequenz- zählung möglich ist, wird n/a = not appli- cable ausgegeben. Bei extrem niedrigen Triggerfrequenzen kön- nen bei NORM Trigger bis zu 22s und bei AUTO Trigger bis 3,5s vergehen, ehe ein vollstän- diger Messzyklus abgelaufen ist!
MEASPER?	MEASPER: (ARRAY)	liefert MEASURE Trigger PERIODE Werte in Se- kunden (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE, bezieht sich immer auf den triggernden Ka- nal) 10 Byte z.B.: 8.104E-06 siehe auch MEASFRQ
MEASP+?	MEASP+: (ARRAY)	liefert MEASURE PEAK+ Werte in Volt vom triggernden Kanal (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE, bezieht sich immer auf den triggernden Ka- nal) 10 Byte z.B.: 123E-03
MEASP-?	MEASP-: (ARRAY)	liefert MEASURE PEAK- Werte in Volt vom triggernden Kanal (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE, bezieht sich immer auf den triggernden Ka- nal) 10 Byte z.B.: 123e-03
MEASPP?	MEASPP: (ARRAY)	liefert MEASURE PEAK PEAK Werte in Volt vom triggernden Kanal (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE; bezieht sich immer auf den triggernden Ka- nal)10 Byte z.B.: 123e-03
PSINT?	PSINT: (a)	liefert PULSE SWITY1NTENS Funktion des Drehgebers: INTENS a = 0: INT A (Intensität Strahl) a = 1: INT RO (Intensität Readout) a = 2: reserviert a = 3: FOCUS a = 4: TRACE ROTATION (nur lesbar)

Kommando: PC -> Scope	Rückgabe Scope -> PC	Beschreibung
PSINT=(a)	(R CR LF)	setzt PULSE SWITCH Y1 INTENS Funktion des Drehgebers: INTENS
PSY1POS?	PSY1POS: (a)	liefert PULSE SWITCH Y 1 POSITION Funktion des Drehgebers: Y-POS. I a = 0: Y1-Positionseinstellung a = 1: REF / Mathe -Positionseinstellung a = 2: RO Cursor-Positionseinstellung
PSY1POS=(a)	(R CR LF)	setzt PULSE SWITCH Y 1 POSITION Funktion des Drehgebers: Y-POS. I
PSY2POS?	PSY2POS: (a CR LF)	liefert PULSE SWITCH Y 2 POSITION Funktion des Drehgebers: Y-POS. II a = 0: Y2-Positionseinstellung a = 2: RO Cursor-Positionseinstellung
PSY2POS=(a)	(R CR LF)	setzt PULSE SWITCH Y 2 POSITION Funktion des Drehgebers: Y-POS. II
PSTB?	PSTB: (a)	liefert PULSE SWITCH TB Funktion des Drehgebers: TIME/DIV. a = 0: GROB (1-2-5 Sequenz) a = 1: FEIN (variabel, abhängig von der Zeitbasisbetriebsart A oder B)
PSTB=(a)	(R CR LF)	setzt PULSE SWITCH TB Funktion des Drehgebers: TIME/DIV.
PSCH<z>?	PSCH<z>: (a)	liefert PULSE SWITCH CH1/2 Funktion des Drehgebers: VOLTS/DIV (Y1 oder Y2) a = 0: Y1 oder Y2 GROB (1-2-5 Sequenz) a = 1: Y1 oder Y2 FEIN (variabel) a = 2: Y1 Drehgeber Skaliert Mathekurve ^(5.15)
PSCH<z>=(a)	(R CR LF)	setzt PULSE SWITCH CH1/2 Funktion des Dreh- gebers: VOLTS/DIV (Y1 oder Y2)
QUICKST?	QUICKST: (a)	liefert QUICK START MODUS a = 0: QUICK START Aus a = 1: QUICK START Ein
QUICKST=(a) ^(1.05)	(R CR LF)	setzt QUICK START MODUS
RDMAT<n> (CR LF) ^{(3 (5.30)}	RDMAT<n>: (array)	READ MATH 1/2/3 liefert Signaldaten von Mathespeicher <n> (1,2 oder 3) array: 0x800 hex Worte als 16 Bit Integer- werte (bezogen auf AD Wandlermitte) Festlegung: -∞ = -32767 +∞ = 32767 not a number (keine gültige Zahl) = -32768

Kommando:	Rückgabe	Beschreibung
PC -> Scope	Scope -> PC	
RDREF<n>: (w w) ⁽³⁾ 1.WORD Offset hex. (2 kByte) 2.WORD Länge hex. (2 kByte)	RDREF<n>: (W W array)	READ REFERENZ 1/2 ab^(5.30) /3 liefert Signaldaten von Referenzspeicher <n> (1, 2 oder 3), ab Offsetadresse (erstes WORD) mit angegebener Länge (zweites WORD) Offset + Länge max. 2 kByte Siehe 'RDWFM<z>'
RDWFM<z>: (w w) ⁽³⁾ 1.WORD Offset hex. (2 kByte) 2.WORD Länge hex. (2 kByte)	RDWFM<z>: (W W array)	READ WAVE FORM 1/2 liefert Signaldaten von Kanal <z> (1 oder 2), ab Offsetadresse (erstes WORD) mit angegebener Länge (zweites WORD) bezogen auf AD Wandlermitte Offset + Länge max. 2 kByte Komplette Übertragung von Kanal 1: Offset=0, Länge=2048 dez. (2 kByte) 'RDWFM1:00000008' (Zahlen in hex.) Daten der rechten Kurvenhälfte von Kanal 2: Offset=1024 dez., Länge=1024 dez. 'RDWFM2:00040004' (Zahlen in hex.) (Siehe auch Anhang!)
READOUT?	READOUT: (a)	liefert READOUT Einstellung a = 0: Readout Aus a = 1: Readout Ein
READOUT= (a)	(R CR LF)	setzt READOUT Einstellung
RECDF= (a)	(R CR LF)	RECALL DDF liest Gerätedatenfeld aus dem "SAVE/ RECALL-Speicher" (a = 1...9) und stellt das Scope danach ein
REF<n>P? ⁽³⁾ (5.30)	REF<n>P: (w)	liefert REF 1/2/3 POSITION Y Position der Referenzkurven im Digitalbetrieb in 1000 Bit/DIV Integerwerte
REF<n>P= (w) ⁽³⁾ (5.30)	(R CR LF)	setzt REF 1/2/3 POSITION
REF<n>PRE? ⁽³⁾	REF<z>PRE: (array)	REFERENZ 1/2 ab^(5.30) /3 PREAMBLE Setzt das Scope in dem Zustand, mit dem die Referenzkurve abgespeichert wurde und stellt diese dar. Außerdem werden Informationen zum PC gesendet. array: 1.WORD: Zum Triggerzeitpunkt vorliegende Speicheradresse (Zweierkomplement) 2.WORD: X-Auflösung = 200 Bit/DIV 3.WORD: Y-Auflösung = 25 Bit/DIV 4.WORD: Y1-Position normiert auf den Wert von WORD 3 (Integerwert) 5.WORD: Y2-Position normiert auf den Wert von WORD 3 (Integerwert)

Kommando:	Rückgabe	Beschreibung
PC -> Scope	Scope -> PC	
REF<n>PRP? ^{(3) (5.30)}	REF<n>PRP: (array)	<p>liefert REFERENZ 1/2/3 PROPERTY</p> <ol style="list-style-type: none"> Byte: Y/DIV Wert eines DIV in Y Richtung (Präfix zur Unit). Als Zeiger auf Präfixtabelle (siehe Anhang) Byte: Y Unit Als ASCII (PC Zeichensatz 437). Byte: X/DIV Wert eines DIV in X Richtung. Als Zeiger auf Präfixtabelle (siehe Anhang) Byte: LB DC Referenz Byte: HB DC Referenz Als Integerwert bezogen auf Röhrenmitte (25 Bit/DIV). <p>Die Auflösungen für X und Y Richtung können mit dem Befehl REF<n>PRE? in Bit/DIV ermittelt werden.</p>
REF<n>PRP= (array) ^{(3) (4) (5.30)}	(R CR LF)	setzt REFERENZ 1/2/3 PROPERTY
RES (CR LF) ⁽²⁾	(R CR LF)	setzt RESET Funktion im SINGLE-Betrieb
RM0 (CR LF)	(R CR LF)	REMOTE verlassen des Remotzustandes
RREFPRE (CR LF) ⁽³⁾	(R CR LF)	RECALL REFERENZ PREAMBLE Setzt das Scope in den Zustand, in dem die aktuelle Referenz abgespeichert wurde.
SAVEDF=(a) ⁽⁴⁾	(R CR LF)	SAVE DEVICE DATA FIELD Speichert die aktuelle Geräteeinstellung im "SAVE/RECALL-Speicher" auf Speicherplatz a (a = 1 ... 9) SAVE9 wird beim Ausschalten überschrieben!
SAVEWF: <SRC>, <DST> (CR LF) ^{(3) (4) (5.30)}	(R CR LF)	SAVE WAVEFORM <SRC>, <DST> speichert im STORE MODE die aktuellen Signal- daten im Referenz <DST> Speicher SRC: CH1; CH2; MAT1; MAT2; MAT3; ALLDSPL DST: REF1; REF2; REF3; - (ALL DiSPLeYed) Beispiel: SAVEWF:CH1,REF3 (CR LF) SAVEWF:ALLDSPL, - (CR LF) Bei All Displayed MAT<n> immer in REF3.
TB<x>?	(R CR LF)	TIMEBASE A/B liefert Zeitbasis A/B Einstellung siehe Tabelle Gerätedatenfeld DDF
TB<x>=(b)	TB<x>: (b)	TIMEBASE A/B setzt Zeitbasis A/B Einstellung siehe Tabelle Gerätedatenfeld DDF
TB<x>VAR?	TB<x>VAR: (w)	liefert TIMEBASE A/B VAR Einstellung (10 Bit) w = 000 hex.: TB<x> (A oder B) kalibriert w = 001 .. 3FF hex.: TB<x> unkalibriert
TB<x>VAR= (w)	(R CR LF)	setzt TIMEBASE A/B VAR Einstellung (10 Bit)
TRIG?	TRIG: (b)	liefert TRIGGER Parameter siehe Tabelle Gerätedatenfeld DDF

Kommando: PC -> Scope	Rückgabe Scope -> PC	Beschreibung
TRIG= (b)	(R CR LF)	setzt TRIGGER Parameter siehe Tabelle Gerätedatenfeld DDF
TRGPOS<x>?	TRGPOS<x>: (w)	liefert Y TRIGGER POSITION A/B 1000 Bit/DIV im Zweierkomplement bezogen auf Rastermitte gilt nicht bei: HF-, TV-, LINE- Triggerkopplung, alternierender oder externer Trigger
TRGSTA?	TRGSTA: (b) TRGSTA: (a) ^(1.17)	liefert TRIGGERSTATUS a(bzw. b) = 0: Gerät triggert nicht a(bzw. b) = 1: Gerät triggert a(bzw. b) = 2:Gerät ist im SINGLE RESET MODUS oder Erfassung noch nicht komplett
TRGSTA(CR LF)	(R CR LF)	TRIGGERSTATUS Rücksetzen Automatik-Mono-Flop (≈200ms) Ermöglicht sofortige Abfrage mit 'TRGSTA?'.
TRGVAL?	TRGVAL: (array)	TRIGGERVALUE liefert Triggersignal- Spannungswerte (gemessen am Triggerverstärker) 1.WORD: positiver Spitzenwert (*) 2.WORD: negativer Spitzenwert (*) 3.WORD: arithmetischer Mittelwert 4.WORD: reserviert Bewertung: 1000 Bit/DIV (* auf arithm. Mittelwert bezogen ext. Triggerempfindlichkeit = 250mV/DIV Achtung: Einschwingzeit des Systems beachten(je nach Eingangssignal bis 2s)
TRGLEV<x>?	TRGLEV<x>: (w)	liefert TRIGGER-LEVEL A/B Einstellung (10 Bit) w = 3FF hex.: max. positiv (Rechtsanschlag) w = 000 hex.: max. negativ (Linkssanschlag)
TRGLEV<x>= (w)	(R CR LF)	setzt TRIGGER-LEVEL A/B Einstellung (10 Bit)
UEPROM? ^{(4 (5.30)}	UEPROM: (array)	setzt USER EPROM mit beliebigen Werten (4 Byte)
UEPROM= (array) ^{(3 (5.30)}	(R CR LF)	liefert USER EPROM Werte (4 Byte)
VERMODE?	VERMODE: (b)	liefert VERTICAL MODE Vertikaleinstellung siehe Tabelle Gerätedatenfeld DDF
VERMODE= (b)	(R CR LF)	setzt VERTICAL MODE Vertikaleinstellung siehe Tabelle Gerätedatenfeld DDF
VERS?	VERS: (ARRAY)	liefert SOFTWAREVERSIONen 5 Byte Kommando + 15 Byte Parameter

Kommando:	Rückgabe	Beschreibung
PC -> Scope	Scope -> PC	
WFMPRE? ⁽³⁾	WFMPRE: (array)	WAVE FORM PREAMBLE Liefert Daten zu abgespeicherten Kurven array: 1.WORD: Zum Triggerzeitpunkt vorliegende Speicheradresse (Zweierkomplement) 2.WORD: X-Auflösung = 200 Bit/DIV 3.WORD: Y-Auflösung = 25 Bit/DIV 4.WORD: Y1 Position normiert auf Wert von WORD 3 (Integerwert) 5.WORD: Y2 Position normiert auf Wert von WORD 3 (Integerwert) Siehe auch Beispiel.
WFMEAS? <Mode>, <SRC> (CR LF) ^{(3) (5.30)}		WAVE FORM MEASURE MODE Werte beziehen sich immer auf die im Befehl angegebene Quelle <SRC>. SRC: CH1, CH2
Mode: AVG, <SRC> (CR LF) ^{(3) (5.30)}	WFMEAS? AVG, <SRC>: (ARRAY)	liefert WAVE FORM MEASURE AVG Wert von CH<z> in Volt (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE) 10 Byte z.B.: 123E-03
Mode: P+, <SRC> (CR LF) ^{(3) (5.30)}	WFMEAS? P+, <SRC>: (ARRAY)	liefert WAVE FORM MEASURE PEAK+ Wert von CH<z> in Volt (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE) 10 Byte z.B.: 123E-03
Mode: P-, <SRC> (CR LF) ^{(3) (5.30)}	WFMEAS? P-, <SRC>: (ARRAY)	liefert WAVE FORM MEASURE PEAK- Wert von CH<z> in Volt (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE) 10 Byte z.B.: 123e-03
Mode: PP-, <SRC> (CR LF) ^{(3) (5.30)}	WFMEAS? PP, <SRC>: (ARRAY)	liefert WAVE FORM MEASURE PEAK PEAK Wert von CH<z> in Volt (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE) 10 Byte z.B.: 123e-03
Mode: RMS, <SRC> (CR LF) ^{(3) (5.30)}	WFMEAS? RMS, <SRC>: (ARRAY)	liefert WAVE FORM MEASURE RMS Wert von CH<z> in Volt (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE) 10 Byte z.B.: 123E-03
Mode: FRQ, <SRC> (CR LF) ^{(3) (5.30)}	WFMEAS? FRQ, <SRC>: (ARRAY)	liefert WAVE FORM MEASURE FREQUENZ Wert von CH<z> in Hz (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE) 10 Byte z.B.: 123e-03
Mode: PER, <SRC> (CR LF) ^{(3) (5.30)}	WFMEAS? PER, <SRC>: (ARRAY)	liefert WAVE FORM MEASURE PERIODE Wert von CH<z> in Sekunden (unabhängig vom eingestellten MEASURE MODE) 10 Byte z.B.: 123e-03

Kommando: PC -> Scope	Rückgabe Scope -> PC	Beschreibung
WRREF<n>: ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁶⁾ (w w array) 1.WORD Offset hex. (2 kByte) 2.WORD Länge hex. (2 kByte)	(R CR LF)	WRITE REFERENZ 1/2 ab ^(5.30) /3 schreibt Signaldaten in Referenzspeicher <n> (1, 2 oder 3), ab Offset-Adresse (erstes WORD) mit angegebener Länge (zweites WORD) Offset + Länge max. 2 KByte Siehe 'RDWFM<n>'
XPOS?	XPOS: (w)	liefert X-POSITION Einstellung 16 Bit INTEGER Werte im Zweierkomplement be- zogen auf Rastermitte (1000 Bit/DIV) ⁽¹⁰⁾
XPOS= (w)	(R CR LF)	setzt X-POSITION Einstellung 16 Bit INTEGER
Y<z>POS?	Y<z>POS: (w)	Y 1/2 POSITION liefert CH<z> (z = 1 oder 2) Positionsein- stellung 16 Bit INTEGER Werte im Zweierkomplement be- zogen auf Rastermitte (1000 Bit/DIV) ⁽¹⁰⁾
Y<z>POS= (w)	(R CR LF)	Y 1/2 POSITION setzt CH<z> Positionseinstellung

Alle Kommandos werden intern auf Widerspruchsfreiheit überprüft und im RETURNCODE protokolliert.

Folgende RETURNCODES (ASCII Zeichen) sind Implementiert:

- 0 = no error
- 1 = syntax error
- 2 = data error
- 3 = buffer overflow
- 4 = bad data set
- 5 = adjustment error
- 6 = timing error (interne Datenübertragung FC /STORE)
- 7 = SIO data format error (Stoppbit nicht erkannt)

Gerätedatenfeld (DDF)

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
CH1	GND	AC	INV1	ON	VOLT/DIV - Zähler 0-13 0000 (1mV/DIV) 1101 (20V/DIV)			
CH2	GND	AC	INV2	ON	VOLT/DIV - Zähler 0-13			
VERMODE	Alt.- TRG	Tastkopf CH1: 0 = 1:1 1 = 10:1	0	CHOP	ADD	Tastkopf CH2: 0 = 1:1 1 = 10:1	TR-SOURCE 00 = CH1 01 = CH2 1x = EXT	
TBA	Z Input 0 = ON 1 = OFF	0	ANA SING DIGI SING	MODE TIME/DIV - Zähler Analog: 00hex. - 15hex.{SEA:11hex} 50ns/DIV - 0,5s/DIV{SEA:20ms} Store: 04hex. - 1Chex 100ns/DIV - 100s/DIV Store XY: 06hex. - 1Chex 40MSa/s - 2Sa/s Store ROLL: 12hex. - 1Chex 50mSa/s - 100Sa/s				
TBB	B +/- (1=neg. Trigger- flanke)	B-TR	0	MODE TIME/DIV - Zähler Analog: 00hex. - TBA(max.11hex.) 50ns - TBA(max.20ms/DIV) Store: 04hex. - TBA(max.11hex.) 1µs/DIV -TBA(max.20ms/DIV)				
HORMODE	CT (Compo- nenten- tester)	XY	x10	STORE	PP de- tect 0 = OFF 1 = ON	TB-MODE 000: TBA 001: reserviert 010: SEARCH 011: DELAY		
TRIG	+/- (1=neg. Trigger- flanke)	0	P-P	NORM	0	Kopplung 0-7 000: AC 001: DC 010: HF 011: LF 100: TV Line 101: TV Field 110: LINE 111: reserviert		
STRMODE (DDF2 ver- wenden!)	REF2	REF1	PRE TRIGGER 000 = -75% 001 = -50% 010 = -25% 011 = 0% 100 = 25% 101 = 50% 110 = 75% 111 = 100% bis 5.20 write only ab 5.21 werden ausgelesene Werte auf diese Prozentangaben gerun- det!			STOREMODE 000 = REF 010 = ROL (TB=100s..50ms) 011 = ENV 100 = AVR		
CH2 VAR	8-BIT							
CH1 VAR	8-BIT							
reserviert	8-BIT							
HOLD OFF	8-BIT							
INTENS A	8-BIT							
reserviert	8-BIT							

Gerätedatenfeld 1 (DDF1)

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
TR A LEV	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TB A VAR	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X POS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Y2 POS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Y1 POS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TR B LEV	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TB B VAR	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DEL POS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Gerätedatenfeld 2 (DDF2)

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
STRMODE Achtung: Über- schreibt STRMODE im DDF!						000 RFR 010 ROL (TB:100s-50ms) 011 ENV 100 AVM							Anzahl der Erfas- sungen im AVM 0001 $2^1 = 2$... 1001 $2^9 = 512$ Erfassungen			
REF/ MATH						REF 3 EN	REF 2 EN	REF 1 EN						MAT 3 EN (15)	MAT 2 EN (15)	MAT 1 EN (15)
DISPLAY							Dot Join on (5.30)								Source Name on (5.30)	
							REF MAT	CH								
digitale Triggerpo- sition (*)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

(*) Zum Triggerzeitpunkt vorliegende Speicheradresse (Zweierkomplement) 200 Punkte/DIV

Measuredatenfeld (MEASDDF)

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Calsel and RO Int.	CALSEL								INT - ROUT							
CURMODE	Nebencur sor 2 sel	Nebencur sor 1 sel	Hauptcur sor 2 sel	Hauptcur sor 1 sel	Cur. Source 000 CH1 001 CH2 111 MAT1 011 MAT2 ^(5.30) 010 MAT3 ^(5.30) 101 REF1 110 REF2 100 REF3 ^(5.30)			Trg Cur EN (14)			Track EN	Cur EN			Drg Y Pos an Cur	G L U E
CURPOS Hauptcur. 1 1000 Bit/DIV	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CURPOS Hauptcur. 2 1000 Bit/DIV	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CURPOS Nebencur. 1 1000 Bit/DIV	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CURPOS Nebencur. 2 1000 Bit/DIV	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MEASCM LW HW	siehe Befehlsbeschreibung MEASCM															
MEASAM LW HW	siehe Befehlsbeschreibung MEASAM															
reserviert																

Präfixtabelle

Nr.	Präfix		
0	$1 \cdot 10^{-18}$	1 a	1 Atto
1	$2 \cdot 10^{-18}$	2 a	2 Atto
2	$5 \cdot 10^{-18}$	5 a	5 Atto
3	$10 \cdot 10^{-18}$	10 a	10 Atto
4	$20 \cdot 10^{-18}$	20 a	20 Atto
5	$50 \cdot 10^{-18}$	50 a	50 Atto
6	$100 \cdot 10^{-18}$	100 a	100 Atto
7	$200 \cdot 10^{-18}$	200 a	200 Atto
8	$500 \cdot 10^{-18}$	500 a	500 Atto
9-17	siehe oben 10^{-15}	1-500 f	1-500 Femto
18-26	10^{-12}	1-500 p	1-500 Pico
27-35	10^{-9}	1-500 n	1-500 Nano
36-44	10^{-6}	1-500 μ	Mikro
45-53	10^{-3}	1-500 m	Milli
54-62		1-500	kein Präfix
63-71	10^3	1-500 k	Kilo
81-89	10^9	1-500 G	Giga
90-98	10^{12}	1-500 T	Tera
99-107	10^{15}	1-500 P	Peta
108-111	10^{18}	1-500 E	Exa
112-253			reserviert
254			unbekannt
255			ungültig

(5.15) Ab FC - Version 5.15

(5.30) Ab FC - Version 5.30

(2) Analog SINGLE MODE: RES = 1 -> bereitet auf ein Triggerereignis vor
 STORE MODE: RES = 1 -> startet die digitale Erfassung neu
 (Ausnahme SINGLE-Betrieb: Triggerereignis erforderlich)

(3) nur bei Analog- / Digital Scope

(4) Die Daten werden in einen EEPROM geladen. Dieser besitzt nur eine endliche Anzahl ($\geq 1\,000\,000$) Programmierzyklen. Deshalb sollten diese Befehle nicht unnötig oft benutzt werden.

(5) Diese Funktion wird nach Ablauf eines Zählers (ca. 5s) rückgesetzt. Jede weitere Ausgabe vor Ablauf des Zählers setzt diesen erneut und verlängert damit die Zeit bis zum Rücksetzen.

(6) Zwischen dem Senden der einzelnen Kurvenbytes dürfen maximal 2s verstreichen, andernfalls verlässt das Scope den Remote-Zustand.

(10) 16 Bit INTEGER Werte im Zweierkomplement bezogen auf Rastermitte (1000 Bit/DIV)
 Bsp. 1: setze Y Position auf Rastermitte
 Ausgabe: 0 dez. = 0 hex.
 Bsp. 2: setze Y Position auf +1 Teil
 Ausgabe: 1000 dez. = 3E8 hex.
 Bsp. 3: setze Y Position auf -1 Teil
 Ausgabe: 64536 dez. = FC18 hex.

(14) nur lesbar

(15) nur lesbar bei FC-Version kleiner 5.30

Matheformel

Formel abfragen

"FORMULA?[SET=1,]NO=(1..5)"

SET: Formelsatznummer (bei HM507 nur 1), ohne Angabe ist SET=1
 NO: Formelnummer im gewählten Formelsatz (HM507: 1...5), ohne Angabe ist NO=1

Antwort

Die Antwort besteht immer aus 50 ASCII-Zeichen fester Länge.

Im Fehlerfall

"FORMULA:ERROR: *Beschreibung*"

Nicht im Fehlerfall

"FORMULA:SET=1, NO=(1..5), ON|OFF, *dest=func(source1, source2)*"

SET: Formelsatznummer (bei HM507 nur 1), ohne Angabe ist SET=1
 NO: Formelnummer im gewählten Formelsatz (HM507: 1...5), ohne Angabe ist NO=1
 ON|OFF: Formel ist aktiviert (ON) oder deaktiviert (OFF)
 dest: MAT1 oder MAT2 oder MAT3, Syntax wie Scope
 func: Funktionen gleiche Bezeichnung wie am Scope
 source: Gleiche Bezeichnung wie am Scope einschließlich Konstanten

Beispiele

"FORMULA?NO=3"

"FORMULA? SET = 1, NO = 5"

Formel setzen

"FORMULA:[SET=1,][NO=(1...5),][ON|OFF,][*dest=func(source1[, source2])*]"

SET: Formelsatznummer (bei HM507 nur 1), ohne Angabe ist SET=1
 NO: Formelnummer im gewählten Formelsatz (HM507: 1...5), ohne Angabe ist NO=1
 ON|OFF: Formel ist aktiviert/deaktiviert, ohne Angabe wird Wert nicht geändert
 dest: MAT1 oder MAT2 oder MAT3, Syntax wie Scope
 func: Funktionen gleiche Bezeichnung wie am Scope
 source1: Gleiche Bezeichnung wie am Scope einschließlich Konstanten
 source2: Anwesenheit abhängig von *func*

Maximale Länge: 50Byte

Antwort

Die Antwort ist 3 Zeichen Returncode (R CR LF).

Beispiele

"FORMULA:NO=2 , MAT3 = MUL(CH1, CH2)"

"FORMULA:MAT1 = ABS(MAT1)"

"FORMULA:SET = 1, NO = 3, ON, MAT2 = ADD(1.23mA , 500uA)"

"FORMULA: NO = 4, OFF, MAT1 = MUL(CH1 , 0.5_m)"

"FORMULA: NO=5, OFF"

Befehlserläuterungen

Es folgen einige Beispiele mit detaillierteren Erläuterungen zu den Befehlen. Die meisten Befehle werden mit den Zeichen **CR** (ENTER)= 0Dhex und **LF** = 0Ahex abgeschlossen, bzw. das Scope schließt jede zurückgegebene Zeichenkette mit diesen Zeichen ab.

Befehlsparameter (in Klammer angegeben) können ASCII-Zeichen (a), aber auch Binärwerte (b) sein.

BELL=(a)

Erläuterung: Dieser Befehl gibt den Ton 2 (langer Ton) aus.

Zeichenkette zum Scope: BELL=2 CR

Zeichenfolge in Hexdarstellung: 42 45 4C 4C 3D 30 0D

Antwort vom Scope: 0 CR LF

Antwort vom Scope in Hexdarst.: 30 0D 0A

CH1=(b)

Erläuterung: Dieser Befehl schaltet den Kanal1 ein, auf 5mV und AC. Siehe dazu auch Byte 1 des DDF.

Zeichenkette zum Scope: CH1= (52hex) CR

Zeichenfolge in Hexdarstellung: 43 48 31 3D 52 0D

Antwort vom Scope: 0 CR LF

Antwort vom Scope in Hexdarst.: 30 0D 0A

ERRBP?

Erläuterung: Dieser Befehl fragt den Status des Kontrolltones für Fehler ab. 1 heißt Errorbeep ist eingeschaltet, 0 entsprechend aus.

Zeichenkette zum Scope: ERRBP? CR

Zeichenfolge in Hexdarstellung: 45 52 52 42 50 3F 0D

Antwort vom Scope: ERRBP:1

Antwort vom Scope in Hexdarst.: 45 52 52 42 50 3A 31

RDWFM1:(ww)

Erläuterung: Lesen einer Signalkurve von Kanal 1.

Parameter 1: Startadresse im Erfassungsspeicher = 0 dez. = (00 00)hex.

Parameter 2: Anzahl zu lesender Bytes = 2048 = (08 00) Hex. Bei der Ausgabe von Worddaten ist zu beachten, dass das Lowbyte zuerst ausgegeben wird. Durch andere Werte von Startadresse und Anzahl zu lesender Bytes ist es möglich nur Teile der erfassten Signalform zu lesen.

Zeichenkette zum Scope: RDWFM1:(00hex)(00hex)(00hex)(08hex) CR

Zeichenfolge in Hexdarstellung: 52 44 57 46 4D 31 3A 00 00 00 08 0D

Antwort vom Scope in Hexdarstellung: 52 44 57 46 4D 31 3A 00 00 00 08 XX XX ...
... XX ; (2048 Byte XX)

WFMPRE?

Zeichenkette zum Scope: WFMPRE?

Antwort vom Scope als

Hexdarstellung: 57 46 4D 50 52 45 3A XX XX C8 00 19 00 YY YY ZZ ZZ

Erläuterung:

Byte 1 bis 7:	WFMPRE:
Byte 8 & 9:	(XX XX) Nummer des Bytes zum Triggerzeitpunkt im Zweierkomplement
Byte 10 & 11:	Auflösung in X-Richtung pro Div. (200)
Byte 12 & 13:	Auflösung in Y-Richtung pro Div. (25)
Byte 14 & 15:	(YY YY) Y1-Position als 16Bit integer Variable normiert auf 25 pro Div., wobei der Wert 0 keine Verschiebung, 25 ein Teil nach oben und -25 ein Teil nach unten verschoben bedeutet.
Byte 16 & 17:	(ZZ ZZ) Y2-Position normiert auf 25 pro Div.

Berechnung der Spannung der abgetasteten Signalform:

Es sei:

UN:	Spannungswert der N-ten Abtastung
25:	Y-Auflösung pro Div. (siehe WFMPRE?)
Y1Pos:	Y1-Position der erfassten Signalform (siehe WFMPRE? YY YY)
ByteN:	Wert des Signalformbyte (siehe RDWFM1 XX)
V/Div:	Teilerstellung (z.B.: 5mV)

Berechnung ohne Beachtung der Y1-Position:

$$UN = (ByteN - 128) / 25 * V/Div$$

Mit dieser Methode ist es lediglich möglich Differenzspannungswerte der erfassten Signalform zu ermitteln, da der Bezug (Nullpotential) fehlt. Soll der Absolutwert der Spannung der Abtastwerte ermittelt werden, so ist die Y-Position in die Berechnung einzubeziehen.

$$UN = (ByteN - 128 - Y1Pos) / 25 * V/Div$$

Der Ablenkkoeffizient (V/DIV) ist dem DDF Byte 1 oder mit dem Befehl CH1? zu entnehmen.

Mathematische Kurve auswerten:Mathekurve holen:

Zeichenkette zum Scope: RDMAT1 (CR LF)

Antwort vom Scope: RDMAT1: (array)
 (array) beinhaltet 2048 Wörter
 (LB vor HB beachten)

Mathe Properties holen:

Zeichenkette zum Scope: MAT1PRP?

Antwort vom Scope: MAT1PRP=(array)

(array): 1. Byte: Y/DIV
 Wert eines DIV in Y Richtung (Präfix zur Unit).
 Als Zeiger auf Präfixtabelle

2. Byte: Y Unit
 ASCII (PC Zeichensatz 437)

3. Byte: X/DIV
 Wert eines DIV in X Richtung. Als Zeiger auf Präfixtabelle

4. Byte: LB DC Referenz

5. Byte: HB DC Referenz
 Als Integerwert (bezogen auf Röhrenmitte).

Der Präfix zu Y/DIV und X/DIV ergibt sich aus dem Offset zur Präfixtabelle. Zeigt Y/DIV z.B.: den Wert 5 an, beträgt der Präfix 50 a (Atto).

Berechnung der mathematischen Signalform:

Es sei:

XN:	Wert der N-ten Abtastung
Y/DIV:	Wert eines DIV in Y-Richtung (siehe MAT1PRP?)
Y Unit:	Maßeinheit der Mathekurve (siehe MAT1PRP?)
25:	Y-Auflösung pro DIV (siehe WFMPRE? oder REF<n>PRE?)
DC _{Ref} :	DC Referenz (siehe MAT1PRP?)
WortN:	Wert der Mathekurve (siehe RDMAT1)

$$XN = (\text{WortN} - \text{DC}_{\text{Ref}}) / 25 * Y/\text{DIV} * Y \text{ Unit}$$

Beispiel

Folgende Werte wurden vom Scope ausgelesen:

RDMAT1:D430 D430 ... (Werte in Hexdarstellung LB vor HB)

MAT1PRP:32 56 2B 00 00 (Werte in Hexdarstellung)

XN = 30D4hex = 12500dez
 Y/DIV = 32hex = 50dez (als Offset zur Präfixtabelle) \Rightarrow 50e-3
 Y Unit = V (ASCII)
 DC_{Ref} = 0000hex = 0dez

In oben angegebene Formel eingesetzt:

$$XN = (12500 - 0) / 25 * 50e-3 * V = 25V$$

Kompatibilität

Folgende Befehle werden aus Kompatibilitätsgründen zu älteren Geräten (z.B. HM1507, HM407) teilweise weiterhin unterstützt. Nicht für Neuentwicklung verwenden!

Kommando: PC -> Scope	Rückgabe Scope -> PC	Beschreibung
HLD<z>POS? ⁽³⁾	HLD<z>POS: (b) entfallen ab ^(5.30)	liefert HOLD 1/2 POSITION Nachträglich nach HOLD vorgenommene Y-Verschiebung bezogen auf Speicherposition. b = 00 hex.: Position maximal nach oben verschoben Liefert immer 80 hex.
HLD<z>POS= (b) ⁽³⁾	(R CR LF) entfallen ab ^(5.30)	setzen HOLD 1/2 POSITION keine Funktion
REF<z>POS? ⁽³⁾	REF<n>POS: (b) ab ^(5.30) durch REF<n>P? ersetzt	liefert REF 1/2 POSITION Y Position der Referenzkurven im Digitalbe- trieb. b = FF hex. REF<n> max. nach oben verschoben b = 80 hex. REF<n> nicht verschoben b = 0 hex. REF<n> max. nach unten verscho- ben Werte sind relativ zur aktuelle Position.
REF<z>POS= (b) ⁽³⁾	(R CR LF) ab ^(5.30) durch REF<n>P= (w) er- setzt	setzt REF 1/2 POSITION
RODDF?	RODDF: (array)	liefert READ OUT DEVICE DATA FIELD (RO-Geräte-Datenfeld) (6 Byte Kommando + 10 Byte Parameter) siehe Tabelle Readoutdatenfeld RODDF
RODDF= (array)	(R CR LF)	setzt neues READ OUT DEVICE DATA FIELD (RO-Geräte-Datenfeld)
SAVREF<z> (CR LF) ⁽³⁾	(R CR LF)	SAVE REFERENZ 1/2 speichert im STORE MODE die aktuellen Sig- naldaten im Referenz <z> (1 oder 2) Speicher Ist nur ein Kanal eingeschaltet, wird dieser in REF<z> abgespeichert. Im DUAL Mode wird CH1 in REF1 und CH2 in REF2 gespeichert.
STRMODE? ⁽³⁾ (DDF2 verwenden)	STRMODE: (b)	liefert STORE MODE siehe Tabelle STRMODE
STRMODE= (b) ⁽³⁾ (DDF2 verwenden)	(R CR LF)	setzt STORE MODE siehe Tabelle STRMODE
Überschreibt Wer- te im DDF2!		

Readoutdatenfeld (RODDF)

Wird nur noch bedingt unterstützt!

Die Befehle *INTRO*, *CURMODE*, *CURPOS* und *MEASDDF* verwenden!

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
CURSOR MODE	1= TRG Crs EN (14)	0= CH1 1= CH2	1= DC REF EN (14)	0=X 1=Y (14)	1= Trk			1= Crs EN	I	N	T	-	R	O	U	T
CURSOR X I nur Hauptcursors	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CURSOR X II nur Hauptcursors	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CURSOR Y I nur Hauptcursors	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CURSOR Y II nur Hauptcursors	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X