

Handbuch

Operating Manual

Interface

H079-2/3

Interface für HAMEG-Analog-Digital-Oszilloskope

Inhaltsverzeichnis

Montage-Anleitung

Sicherheitshinweise

1. **Verwendungsmöglichkeiten des HO79-3**
2. **Installation und Inbetriebnahme**
 - 3 Schnittstellen
 3. 1. HAMEG-Bus
 3. 2. IEEE-488-Bus
 3. 3. RS 232C-Schnittstelle
 3. 4. Parallele Schnittstelle (Drucker)
 3. 5. Schnittstelle für XY-Schreiber
 4. Geräteaufbau

Anhang

- A Tabelle Schalterstellungen

Montage-Anleitung

Sicherheit

Bitte beachten Sie unbedingt die im Handbuch "**HO79-3**" auf Seite D4 aufgeführten, Sicherheitshinweise.

Installation

1. Oszilloskop ausschalten.
2. Kaltgeräte-Netzsteckerkupplung am Oszilloskop abziehen.
3. Oszilloskop mit der Bedienelemente-seite auf weiche Unterlage stellen.
4. Mit Kreuzschlitz-Schraubenzieher beide Rückdeckel-Befestigungsschrauben entfernen.
5. HO79-3 so auf den Oszilloskop-Rückdeckel legen, daß die Befestigungslöcher sich über denen der Rückwand befinden und das 26polige Flachbandkabel vom HO79-3 in der Nähe der entsprechenden Steckerbuchse des Oszilloskops ist.
6. Jede der vorher entfernten Kreuzschlitzschrauben mit einer Zahnscheibe ausrüsten.
7. Befestigungsschrauben durch die entsprechenden Öffnungen von HO79-3 sowie der Rückwand stecken und mit Kreuzschlitzschraubenzieher fest anziehen. Dabei auf den richtigen Sitz des Rückdeckels achten.
8. 26polige Kupplung des HO79-3 auf

Steckerkupplung des Oszilloskops stecken.

9. Bei Betrieb an folgenden Gerätetypen muß das Interface HO79-3 über ein separates Netzteil HO220 (220-240V) bzw. HO120 (100-125V) betrieben werden:

HM205-3, HM205-2, HM208 mit eingebautem Interface HO77.

Bei diesen Gerätetypen ist das Netzkabel des Netzteils für das Oszilloskop zu verwenden. Der Kurzschlußstecker auf dem Interface HO79-3 ist zu entfernen und der entsprechende Stecker vom Netzteil kommend aufzustecken.

Wird das HO79-3 am HM408 betrieben, ist das vorhandene Netzkabel zu verwenden. Dann muß der Kurzschlußstecker an der DC EXT.-Buchse gesteckt sein.

Bitte beachten Sie, daß die Interface-Funktionen nur im Speicherbetrieb des Oszilloskops ermöglicht werden.

Sicherheitshinweise

Ihr HAMEG-Interface HO79-2/-3 wurde gemäß den Bestimmungen VDE 0411 Teil 1 und 1a (Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte) gebaut und geprüft. Es hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender des HO79-2/-3 die in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise und Warnvermerke unbedingt beachten.

Am Interface HO79-3 sind Gehäuse, Chassis und die Massekontakte der Steckverbindungen mit dem Schutzleiter des Netzkabels leitend verbunden.

Anders beim HO79-2: hier sind die Steckverbinder für IEEE-488, RS 232C und Matrixdrucker galvanisch vom Netz getrennt.

Wenn der Verdacht besteht, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät unverzüglich außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Diese Annahme ist berechtigt,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät lose Teile enthält,
- wenn das Gerät nicht mehr ordnungsgemäß arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen).

Vor dem Öffnen und im geöffneten Zustand muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.

Wichtiger Hinweis:

Der Schutzleiter der beiden Netzkabel darf unter keinen Umständen unterbrochen werden. Eine möglicherweise auftretende Potentialdifferenz zwischen dem Interface und den angeschlossenen Geräten kann zu

deren sofortiger Zerstörung wie auch zu Schäden am Oszilloskop und dem Interface führen.

Netzspannungsumschaltung (HO79-2)

Werkseitig ist das Interface HO79-2 auf eine Netzspannung von 230 V (+6%, -10%) eingestellt. Mit dem auf der Seite des Gehäuses befindlichen Wahlschalter kann das Gerät gegebenenfalls für 115 V-Netze umgestellt werden.

Für den Anschluß an 220 V-Netze ist das Gerät mit einer 32 mA-Feinsicherung (T) bestückt, bei 115 V-Betrieb ist eine 64 mA-Feinsicherung (T) einzusetzen. Der Sicherungshalter befindet sich im Inneren des Gerätes.

Das Interface HO79-3 verfügt nicht über ein integriertes Netzteil und wird beim Anschluß an ein Oszilloskop der Serie HM408 über die HAMEG-Busschnittstelle vom Netzteil des Oszilloskops versorgt. In diesem Fall müssen die außenliegenden Kontakte des Steckverbinders für externe Verbindung gebrückt werden. Für den Anschluß des HO79-3 an andere HAMEG-Oszilloskope ist ein separates Netzteil erforderlich. Es stehen sowohl 230 V- (HO220) wie auch 115 V-(HO120) Ausführungen zur Verfügung.

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich im Betrieb beträgt 10°C bis 40°C. Während der Lagerung oder des Transports kann die Temperatur zwischen - 40°C und + 70°C liegen. Bei Kondensatbildung und in explosionsgefährdeten Bereichen darf das Gerät nicht eingeschaltet werden. Die Lüftungslöcher müssen unter allen Umständen frei bleiben.

Garantie

Vor dem Verlassen des Werkes erfährt das Gerät einen zehnstündigen Burn in-Test. Bauteilefrühausfällen ist somit weitgehendst vorgebeugt. HAMEG bietet für alle Geräte eine Funktionsgarantie von zwei

Jahren. Voraussetzung ist, daß im Gerät keine Veränderungen vorgenommen wurden und das Gerät gemäß den spezifizierten Daten genutzt wurde. Bei Beschädigungen auf dem Versandweg empfehlen wir, den jeweiligen Transportbeauftragten umgehend über den Schadensfall zu informieren.

1. Verwendungsmöglichkeiten des Interface HO79-2/-3

Neben der reinen Visualisierung von Signalen stellt sich oft die Frage nach der Weiterverarbeitung und Archivierung der aufgezeichneten Meßdaten. Die HAMEG-Speicher-Oszilloskope (Typ HM 205-2, HM 205-3, HM 208 (mit Option HO77) und HM 408) sind für das Auslesen der gespeicherten Daten vorbereitet. Zur Kopplung mit gebräuchlichen Standardgeräten und -systemen stehen die Interfaces HO79-2 und HO79-3 zur Verfügung; der Anschluß des Interfaces an das Oszilloskop erfolgt über die HAMEG-Bus-Schnittstelle.

Das Auslesen von Meßdaten aus dem Oszilloskop, die Umsetzung dieser "Daten" in das von den angeschlossenen Geräten geforderte Format und die Anpassung an die jeweiligen Spannungspegel sind die zentralen Aufgaben der Interfaces HO79-2/-3.

Die Übertragung von Daten wird, abhängig von der eingestellten Betriebsart, entweder per Kommando (ASCII-Kommandos) von externen Geräten oder manuell durch das Betätigen der am Interface befindlichen Taste ausgelöst.

Die Auswahl der verschiedenen, an den Steckverbindungen des HO79-2/-3 verfügbaren Schnittstellen, die Einstellung der unterschiedlichen Betriebsarten und Parameter erfolgt mittels der zwei Drehschalter SW 1 bzw. SW 2 (Ziffern: 0 ... F). Verschiedene externe Geräte können gleichzeitig an den unterschiedlichen Steckanschlüssen

angeschlossen sein, jedoch ist jeweils nur eine Schnittstelle entsprechend der gewählten Betriebsart aktiviert.

Im Unterschied zum Interface HO79-3 sind die oszilloskop-seitigen Schnittstellen des HO79-2 von den geräteseitigen Schnittstellen galvanisch getrennt. Die Trennung verläuft zwischen dem HAMEG-Bus-Stecker und dem Stecker für den Anschluß eines XY-Schreibers einerseits und den Steckern für GPIB, RS 232C und Drucker andererseits. Die maximale Differenzspannung zwischen den beiden Bezugspotentialen (Signalmasse) darf den zulässigen Pegel für Kleinspannungen (42 V) in keinem Fall überschreiten. Der Nutzen der galvanischen Trennung liegt in der erdmäßigen Entkopplung zwischen dem Oszilloskop und externen Geräten; dies kann zu einer Reduktion der Störpegel auf den zu messenden Signalen beitragen. Unzulässig ist auch hier die Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung zum Oszilloskop als auch in der Zuleitung zu einem an das Interface angeschlossene Gerät. Im übrigen sei auf die fachgerechte Verwendung von Trenntransformatoren hingewiesen.

2. Installation und Inbetriebnahme

Besondere Vorkehrungen für den Anschluß des HO79-2/-3 an das Oszilloskop sind nicht zu treffen. Das Gerät verfügt über ein Netz-Verbindungskabel zum Oszilloskop (nur HO79-2) und ein Flachbandkabel zur Verbindung mit dem HAMEG-Bus-Stecker am Rückdeckel des Oszilloskops. Zum Anschluß externer Geräte an das Interface sind handelsübliche Standardkabel geeignet.

Die Netzverbindung zum Oszilloskop ist innerhalb des Gehäuses (HO79-2) durchgeschleift; das Interface HO79-2/-3 ist nur bei eingeschaltetem Oszilloskop betriebsbereit.

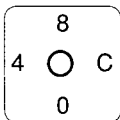
Vor dem Anschluß des HO79-2/-3 ist zunächst das Oszilloskop auszuschalten und das Netzkabel zu entfernen. Sodann wird die Steckverbindung des Flachbandkabels in die 26-polige Steckverbindung am Rückdeckel des Oszilloskops gesteckt. Anschließend stellen Sie die Verbindung (Netzkabel) zwischen dem Interface und dem Oszilloskop her (HO79-2: Kaltgerätestecker des am Interface fest montierten Kabels in die Netzanschlußdose des Oszilloskops einstecken). Zum Schluß fehlt nur noch die Verbindung vom Interface (HO79-2 bzw. vom Netzteil (Option für HO79-3) zur Netzsteckdose. Beim Anschluß des HO79-2 wird hierfür das vorhandene Netzanschlußkabel für das Oszilloskop verwendet. Bitte stellen Sie sicher, daß keine der Kabelverbindungen einen Knick aufweist; insbesondere das Flachbandkabel darf keinerlei mechanischen Belastungen ausgesetzt werden. Eine Verlängerung des Flachbandkabels ist nicht zulässig.

Nach der Überprüfung aller Verbindungen kann das Oszilloskop eingeschaltet werden. Das Oszilloskop und das Interface sind nun uneingeschränkt betriebsbereit. Bitte beachten Sie, daß der Betrieb des Interfaces nur im Speicherbetrieb des Oszilloskops (STORAGE MODE, "STOR.") möglich ist; das Oszilloskop kann bei installiertem Interface im Analogbetrieb uneingeschränkt verwendet werden.

Bei jedem Einschalten des Interfaces (über den Netzschalter des Oszilloskops) werden seine Betriebsparameter anhand der gewählten Schalterstellung neu bestimmt. Wenn Sie eine andere Betriebsart wählen möchten, so schalten Sie das Oszilloskop aus, stellen die Drehschalter mit einem 2,5 mm-Schraubendreher entsprechend der untenstehenden Tabelle ein und betätigen erneut die Netztaaste am Oszilloskop.

Einstellung
Schalter 1 (SW 1)

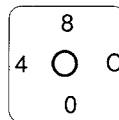
- 0 IEEE-488 binär, Controller (nur HO79-3)
- 1 IEEE-488 HPGL, Controller (nur HO79-3)
- 2 IEEE-488 binär, Device
- 3 IEEE-488 HPGL, Device
- 4 RS 232C binär
- 5 RS 232C HPGL
- 8 Parallel Pixel
- 9 Parallel HPGL
- A Parallel Pixel, auto-mess
- B Parallel HPGL, auto-mess
- C XY-Schreiber



SW 1
(Betriebsart)

Einstellung
Schalter 2 (SW2)

- Geräteadresse
(1...F = 1...15)
- Baudrate
- dot join (HM408, XY)
- dot join (HM408, XY)
- Kanal Geschwindigkeit



SW 2

Die Pfeilspitzen der Drehschalter sind entsprechend der gewünschten Betriebsart und -parameter auf die angegebene Hexadezimal-Zahl (0...F) einzustellen.

Eine Tabelle mit allen Einstellkombinationen befindet sich im Anhang A.

Die IEEE-488- und die RS 232C-Schnittstellen sind nach ca. 1 s betriebsbereit, die Auslösung eines Druck- bzw. XY-Schreibvorgangs und der manuell gesteuerten Übertragung von Daten über die RS 232C-Schnittstelle erfolgt durch kurzes Betätigen der Taste.

Neben der Übertragung von Meßdaten zu einem externen System bietet das Interface noch eine Möglichkeit zur Steuerung des angeschlossenen Oszilloskops. Mit Hilfe der IEEE-488- und der RS 232C-Schnittstelle kann das Triggersystem eines auf SINGLE MODE geschalteten Oszilloskops (SINGLE-Taste eingerastet) zurückgesetzt werden ("scharf machen"). Nach beendeter Signalerfassung und -speicherung seitens des Oszilloskops liest das Interface die Daten aus dem Speicher des Oszilloskops und meldet dem angeschlossenen System die Verfügbarkeit der Daten (SRQ\ bei IEEE-

488-Bus). Im Normalbetrieb (ausgerastete SINGLE-Taste) lassen sich Meßdaten nach jedem abgeschlossenen Abtastzyklus in das Interface übernehmen, um anschließend an das externe System weitergegeben zu werden. Es ist empfehlenswert, vor dem Auslesen von Meßdaten die HOLD-Tasten auf der Frontplatte des Oszilloskops einzurasten, um ein ungewolltes Überschreiben der gespeicherten Daten durch Neutriggerung zu verhindern.

Weiterhin kann das Interface zur automatischen, triggergesteuerten Ausgabe von Papierprints genutzt werden. Beim Eintreten eines Triggerereignisses wird ohne manuelle Einflußnahme ein Ausdruck erstellt; gleichzeitig aktiviert das Interface das Signal RESET TRIGGER und bereit so das Oszilloskop für eine erneute Aufnahme vor. Selbstverständlich muß das Oszilloskop auf SINGLE-Betrieb geschaltet sein (SINGLE gedrückt, HOLD I, II, nicht gerastet, Triggerpegel manuell eingestellt).

Bitte berücksichtigen Sie die Angaben der folgenden Tabelle für die Koppelmöglichkeiten zwischen Interface HO79-2/-3 und externen Geräten in Abhängigkeit vom verwendeten Oszilloskop.

	HM205-2	HM205-3	HM208 (DUAL)	HM408
IEEE-488	ja	ja	ja	ja
Parallel (Matrixdruck)	ja	ja	ja	ja
RS 232C	ja	ja	ja	ja
XY, Yt-Schreiber (analog)	ja	ja	nein	nein
HPGL-Modus	ja	ja	ja	ja
XY-Daten für Drucker	nein	nein	nein	ja

Erläuterungen:

"nein": diese Funktion ist bei dem betreffenden Oszilloskop nicht verfügbar. Die Option HO77 ist für den Anschluß des Interfaces HO79-2/-3 an ein HM208 zwingend erforderlich. Gleiches gilt für die Option HO74 im Zusammenhang mit HM205-2.

Für den Anschluß von XY-Schreibern (mit Analogeingängen) an das HM408-Oszilloskop kann das Interface HO79-2/-3 nicht verwendet werden; setzen Sie für diesen Fall bitte das Interface HO70 ein.

3. Schnittstellen

3. 1. HAMEG-Bus

Der HAMEG-Bus dient vornehmlich der Kopplung der digitalen Speicheroszilloskope mit anderen Geräten oder Systemen und setzt sich aus drei funktionellen Teilen zusammen: Versorgungsspannung, paralleler Datenbus mit Steuerleitungen, analoge Signalleitungen und das Signal für die Steuerung des Hubmagneten am XY-Schreiber.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß das Anlegen von undefinierten Signalpegeln an den HAMEG-Bus zu Störungen bzw. zum Ausfall des Oszilloskops führen kann. Alle digitalen Ein- und Ausgänge sind TTL- bzw. HCMOS-kompatibel. Höhere Spannungen als 5 V dürfen in keinem Fall von außen angelegt werden.

Für den Betrieb des Interfaces sind keinerlei Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion des HAMEG-Busses erforderlich, jedoch sind obige Hinweise zu beachten.

3. 2. IEEE-488-Bus (GPIB)

Zur Einbindung des HO79-2/-3 in IEEE-488- (GPIB-) Systeme stecken Sie bitte das IEEE-488-Verbindungskabel (z.B. HZ72) in die IEEE-488-Buchse des Interfaces. Sollten Sie ein IEC 625-Kabel verwenden, so ist zusätzlich ein passender Steckadapter erforderlich. Vor dem Einschalten des Oszilloskops überprüfen Sie noch die Betriebsarteneinstellung an SW 1 und die Adreßeinstellung an SW 2. Das Interface HO79-3 ermöglicht in den Schalterstellung 0 und 1 (SW1) den Betrieb als spezieller GPIB-Controller für ein System, das lediglich aus einem Controller (HO79-3) und einem gesteuerten Gerät besteht. Mit SW2 ist in diesem Fall die Geräteadresse (device address) des angeschlossenen Gerätes einzustellen (1 ... F = 1 ... 15). Üblicherweise werden HPGL-fähige Drucker oder

Plotter in dieser Weise betrieben; ein Rechner zur Steuerung des GPIB-Systems erübrigt sich.

Einstellung SW 1:

- 0: binäre Daten, Controllerfunktion (nur HO79-3)
- 1: HPGL (ASCII-Daten), Controllerfunktion (nur HO79-3)
- 2: binäre Daten, Gerätefunktion
- 3: HPGL (ASCII-Daten), Gerätefunktion

Einstellung SW 2:

SW 2 = IEEE-488 Adresse (eigene (bei SW 1: 2, 3) bzw. Fremdadresse (bei SW 1: 0, 1))

1 = 1	5 = 5	9 = 9	D = 13
2 = 2	6 = 6	A = 10	E = 14
3 = 3	7 = 7	B = 11	F = 15
4 = 4	8 = 8	C = 12	

Die Verwendung höherer Basisadressen als 15 ist nicht vorgesehen. HO79-2 und HO79-3 sind bezogen auf die Schnittstellenfunktionen des IEEE-488-Systems mit folgenden Möglichkeiten ausgestattet:

AH1	Sender-Handshakefunktion
SH1	Empfänger-Handshakefunktion
T4	Basissender
L3	Basisempfänger
SRO	Funktion Bedienanforderung nicht vorhanden
RL2	Umschaltung ohne Blockierung
PPO	keine Parallelabfrage möglich
DC1	Geräterücksetzfunktion vorhanden
DT1	Geräte-Triggerfunktion vorhanden
E1	Open Collector-Treiber (250 kB/s max.)
C1	Controllerfunktion (nicht bei HO79-2)

Mit SW 1 läßt sich das Format für die Datenübertragung (IEEE-488-Modus) wählen. In Stellung 0 bzw. 2 werden die 8 Bit-Meßwerte in einem Block von Binärdaten (0000 0000 ... 1111 1111) byteseriell über die acht Datenleitungen übertragen, in Stellung 1 und 3 sendet das Interface HPGL-Kommandos bzw. -Daten. Das Ende der Datenübertragung wird durch die Aktivierung der EOI-Leitung angezeigt.

Datenübertragung im Binärformat

Blockgröße für die verschiedenen Oszilloskop-Typen:

	MONO	DUAL	XY
HM205-2	1*1024	2*1024	-
HM205-3	1*2048	2*2048	-
HM208	-	2*1024	-
HM408	1*4096	2*2048	2*2048 (Yt-Daten)

Obige Zahlenwerte geben die Größe des verfügbaren Speichers an; mit den Multiplikatoren (1 bzw. 2) berechnet sich die Größe des Speicherblocks, wie er sich nach der Übertragung der binären Daten im Speicher des Rechners findet.

Beim Betrieb mit einem HM408-Oszilloskop wird dem Datenblock ein ASCII-Block von 256 Bytes angehängt; er enthält die Einstellparameter des HM408. Die Daten von Kanal 1 des Oszilloskops werden immer vor denen von Kanal 2 übertragen. Ein Trennzeichen zwischen den Datenpaketen beider Kanäle ist nicht vorgesehen.

Das Interface erkennt nach dem Einschalten der Versorgungsspannung automatisch die eingestellte Geräteadresse und ist nach einem kurzen internen Selbsttest in der Lage, Kommandos vom IEEE-Controller (Steuereinheit des IEEE-488-Bussystems) zu empfangen und zu dekodieren bzw. selbst die Controllerfunktion auszuüben (nur HO79-3). Mit SW2 wird in diesem Fall die Adresse des angeschlossenen Gerätes (Listener) eingestellt.

Ein IFC (Interface Clear)-Signal veranlaßt den Neustart des Steuerprogramms im Interface.

GPIB-Kommandos

Folgende (ASCII-) Kommandos sind für das HO79-2/-3 in seiner Talkerfunktion definiert, in Klammern sind die Kommandos für die NI-Karte PC2(A) unter IBIC angegeben:

- ID?** Abfrage der Kennung des Oszilloskops HO79-2/-3 antwortet mit einer ASCII-Meldung (z.B. "HM408")
(ibwrt "ID?\xA" ibrd 20)
- DIG** Auslesen des Meßdaten-Speichers im Oszilloskop. Übertragung der Meßdaten zum Empfänger (Listener, Controller)
(ibwrt "DIG\xA" ibrd 5000)
- GET** Auslösung von RESET TRIGGER am Oszilloskop

Es erfolgt keine Rückmeldung, jedoch die Vorbereitung des Oszilloskops auf eine erneute Meßwernerfassung; das Interface generiert nach dem Ende des Abtastvorgangs ein SRQ-Signal; ein SRQ-verarbeitendes Programm im GPIB-Controller (s. beiliegende Diskette) fragt den Interfacestatus ab (SRQ-Bit gesetzt? (Bit 6)) und veranlaßt das Interface, die aufgenommenen Daten auf den IEEE-488-Bus zu geben (ibwrt "GET\xA" ibrsp -warten bis Bit 6 gesetzt- ibrd 5000)

STA Bit 1 und 2 des Statusworts enthalten die Kanalkennung des Oszilloskops (Bit 1 gesetzt: Kanal 1, Bit 2 gesetzt: Kanal 2, Bit 1 und Bit 2 gesetzt, folglich DUAL-Betrieb)

(Bitfolge: 7 6 5 4 3 2 1 0)
(ibwrt "STA\xA" ibrd 1)

Die beiliegende Diskette enthält Beispielprogramme für die HO80-Karte.

Falls Sie eine PC2(A)-Karte einsetzen sollten, so stellen Sie bitte die Parameter folgendermaßen ein:

Board Characteristics	
Device:	GPIBO
Primary GPIB Address	0
Secondary GPIB Address	NONE
Timeout setting	T30s
EOS byte	0AH
Terminate Read on EOS	yes
Set EOI with EOS on Write	no
Type of compare on EOS	8-bit
Set EOI w/last byte of Write	yes

Device Characteristics	
Device: HO79	Access: GPIBO
Primary GPIB Address	11
Secondary GPIB Address	NONE
Timeout setting	T10s
EOS byte	0AH
Terminate Read on EOS	yes
Set EOI with EOS on Write	no
Type of compare on EOS	8-bit
Set EOI w/last byte of Write	yes
GPIB-PC Model	PC2A
Board is System Controller	yes
Local Lockout on all devices	yes
Disable Auto Serial Polling	no
High Speed Timing	no
Interrupt jumper setting	NONE
Base I/O address	02E1H
DMA channel	NONE
Internal Clock Freq (in MHz)	8

Somit sind zur automatischen Erfassung von Meßdaten zwei Möglichkeiten vorgesehen: programmgesteuerte Abfrage des momentanen Speicherinhalts durch einen externen Controller (DIG-Befehl), triggergesteuerte Datenübertragung im SINGLE-Betrieb mit programmgesteuertem RESET TRIGGER (GET-Befehl) oder Controllerbetrieb (nur HO79-3) mit manueller Auslösung der Datenübertragung.

Zu beachten ist, daß für das Auslesen von Meßdaten aus dem Digitalspeicher jeweils das Ende des Abtastvorgangs abgewartet werden muß; bei der Abfrage mit DIG empfiehlt sich das Sichern der Meßdaten mit den HOLD-Tasten des Oszilloskops. Im SINGLE-Betrieb wird das Ende der Abtastung vom Interface erkannt, die Folge ist die Generierung des SRQ-Signals. Für eine korrekte Ausführung der DIG-Kommandos sollte die Time out-Zeit im IEEE-488-Controller unter Beachtung der Zeitbasiseinstellung (TIME/DIV) eingestellt sein.

Datenübertragung im HPGL-Format

Im HPGL-Modus ist über die IEEE-488-Schnittstelle der vollständige Kommando- und Datensatz für die Ausgabe einer bildschirmorientierten grafischen Darstellung auf HPGL-fähigen Plottern und Druckern verfügbar. Bitte beachten Sie, daß eine Controllerfunktion nur bei HO79-3 gegeben ist; ein separater Rechner als Controller ist in dieser Konfiguration nicht erforderlich. Am HO79-3 werden lediglich die entsprechende Betriebsart und die Adresse des angeschlossenen Geräts (Listener) eingestellt.

Folgende HPGL-Kommandos kommen beim HO79-2/-3 zur Anwendung: ESC.I, ESC.N, IN, SP, IP, SC, PD, PU, LT, EA, PAPU, LB. HPGL-Daten lassen sich vorteilhaft auch für grafische Aufarbeitung in Desk Top Publishing-Systemen einsetzen.

Auf der beiliegenden Diskette befinden sich Beispielprogramme für die Verwendung auf Rechnern (IBM XT/AT bzw. kompatible PC) unter MS-DOS; sie sind zusammen mit der HAMEG-Interfacekarte HO80 einsetzbar. Die verwendeten Systemprogramm aufrufe beziehen sich auf Softwaremodule, die sich im Speicher der HO80-Karte befinden. Entsprechend den Vorschlägen der Norm sollte in der SINGLE-Betriebsart auch beim Einsatz anderer

Controllerkarten als der HO80 mit (interruptgesteuertem) seriellen Polling gearbeitet werden.

3. 3. RS 232C-Schnittstelle

Handelsübliche Rechnersysteme sind üblicherweise mit einer bitseriellen Schnittstelle für die MODEM-Kopplung ausgestattet. Genormt ist die Schnittstelle unter den Bezeichnungen RS 232C, V.24/V.28 bzw. DIN 66 020. Die Signalkopplung des Interfaces an diese Schnittstelle erfolgt im DUPLEX-Betrieb (Datenübertragung ist in beiden Richtungen gleichzeitig möglich).

Die Baudrate ist beim HO79-2/-3 in vier Stufen an SW 2 einstellbar, die RS 232C-Funktion ist bei der Einstellung von SW 1 auf 4 (binär) bzw. 5 (HPGL-Modus) gewählt.

Im Format stimmen die übertragenen Daten mit denen des IEEE-488-Betriebs überein. Eine hard- oder softwaremäßige Synchronisierung ist nicht vorgesehen, d.h. der empfangende Rechner muß die Daten genügend schnell erfassen und speichern können. Im Zweifelsfall sollte eine niedrigere Datenübertragungsrate eingestellt werden.

Alle Geräte dürfen erst nach der Herstellung aller Verbindungen und den möglicherweise erforderlichen Einstellungen an den Schaltern eingeschaltet werden.

Die Steckerbelegung für das RS 232C-Interface ist folgendermaßen festgelegt (D-Subminiatur, 9-polig, Buchse):

Pin	
2	Rx Data
3	Tx Data
5	Ground

Das Verbindungskabel zu den üblichen 9-poligen IBM PC/AT-Steckverbindungen ist 1:1 verdrahtet (einfaches Verlängerungs-

kabel) und muß mindestens über die Leiter für Pin 2, 3 und 5 verfügen. An einem Ende des Kabels befindet sich ein Stecker mit Buchsen, am anderen ein Stecker mit Stiften. Abhängig von den verwendeten Treiberprogrammen sind rechnerseitig Brücken innerhalb der Steckergehäuse erforderlich (siehe Handbuch SP91).

Sollten Sie das Interface an einem Rechner mit 25-poliger Normschnittstelle betreiben, so ist rechnerseitig ein handelsüblicher Adapter in das Kabel einzufügen.

Die Betriebsart resultiert aus der Stellung von SW 1:

- 4: binäre Daten
- 5: HPGL (ASCII mit XON / XOFF-Handshake)

Die Baudrate leitet sich aus der Einstellung von SW 2 ab:

- 0: 9600 Bd
- 1: 4800 Bd
- 2: 2400 Bd
- 3: 1200 Bd

Das verwendete Datenformat ist: 8 Datenbits, kein Paritätsbit, 1 Stoppsbit.

Die Belegung des Anschlußkabels für Plotter der Serie HP 7475/7550 (HPGL-Betriebsart: Software-Handshake X ON, X OFF):

HO79-2/-3 (Pin)	HP 7xxx (Pin)
2	3
3	2
5	7

Folgende HPGL-Kommandos kommen beim HO79-2/-3 zur Anwendung: ESC.I, ESC.N, IN, SP, IP, SC, PD, PU, LT, EA, PAPU, LB.

Steuermöglichkeiten

Neben der tastengesteuerten Auslösung des Datentransfers ist auch beim RS 232C-Anschluß der rechnergesteuerte Betrieb möglich.

Folgende (ASCII-) Kommandos sind für das HO79-2/-3 definiert:

- ID?** Abfrage der Kennung des Oszilloskops HO79-2/-3 antwortet mit einer ASCII-Meldung (z.B. "HM408")
- DIG** Auslesen des Meßdaten-Speichers Übertragung der Meßdaten zum Empfänger (Listener, Controller)
- GET** Auslösung des RESET TRIGGER am Oszilloskop

Es erfolgt keine Rückmeldung, jedoch Vorbereitung des Oszilloskops auf eine Aufnahme.

STA Bit 1 und 2 des Statusworts enthalten die Kanalkennung des Oszilloskops (Bit 1 gesetzt: Kanal 1, Bit 2 gesetzt Kanal 2, Bit 1 und Bit 2 gesetzt folglich DUAL-Betrieb) (Bitfolge: 7 6 5 4 3 2 1 0)

Beispiel: ID? carriage return
("ID?\x0D") für C
'ID?'+#13 für Pascal

Somit sind zur automatischen Erfassung von Meßdaten zwei Möglichkeiten vorgesehen: programmgesteuerte Abfrage des momentanen Speicherinhalts durch den Rechner (DIG-Befehl) oder triggeregesteuerte Datenübertragung im SINGLE-Betrieb mit programmgesteuertem RESET TRIGGER (GET-Befehl).

Zu beachten ist, daß für das Auslesen von Meßdaten aus dem Digitalpeicher jeweils das Ende des Abtastvorgangs abgewartet werden muß; bei der Abfrage mit DIG empfiehlt sich das Sichern der Meßdaten mit den HOLD-Tasten des Oszilloskops.

3. 4. Parallele Schnittstelle (Drucker)

Eine direkte Ausgabemöglichkeit für Schirmbilddarstellungen auf einem grafikfähigen Matrixdrucker (EPSON-kompatibel) ohne zusätzliche Rechnerunterstützung bietet das Interface HO79-2/-3 in den Schalterstellungen 8, 9, A, B (SW 1). Ist das Interface mit einem HM408-Oszilloskop gekoppelt, so ist auch der Ausdruck von Signaldarstellungen im XY-MODE und der Einstellparameter des Oszilloskops möglich.

Als zusätzliche Möglichkeit bietet sich die automatische, triggeregesteuerte Erfassung von Daten mit dem Oszilloskop und anschließendem Ausdruck mit einem grafikfähigen Drucker (SW 1: A, B). Zu diesem Zweck muß die SINGLE-Taste auf der Frontplatte des Oszilloskops eingerastet sein, die HOLD I- bzw. II- sollte ausgerastet sein, der Triggerpegel sollte manuell eingestellt werden.

Zunächst wird SW 1 auf 8 (Einzeldruck, Pixelgrafik), 9 (Einzelausgabe von HPGL-Daten, A (automatischer Betrieb, Pixelgrafik) oder B (automatischer Betrieb mit HPGL-Ausgabe) eingestellt, dann die Verbindungslleitung zwischen Drucker und Interface hergestellt (handelsübliches Kabel für IBM PC auf Drucker mit Centronics-Schnittstelle). Nach dem Einschalten des Oszilloskops kann durch Drücken der Taste am Gehäuse des Interfaces jederzeit ein Druckvorgang ausgelöst bzw. die Auto-Mess-Funktion initialisiert werden.

Hinweis für HM408: bei eingeschaltetem XY-MODE (Bedienfeld des HM408) wird ein XY-Ausdruck erstellt. Beim Ausdruck kann die Dot-Join-Funktion (Verbinden nebeneinanderliegender Punkte durch eine Linie; SW2: 0) oder ein Ausdruck in einfacher Punktgrafik eingestellt werden (SW2: 8)

Die Steckerbelegung für den Druckeranschluß (D-Subminiatur, 25-polig, Buchse):

- | | | |
|-----------|-----------|-----|
| 1: STROBE | 10: ACK | |
| 2: DATA 0 | 11: BUSY | |
| 3: DATA 1 | 15: ERROR | |
| 4: DATA 2 | 16: INIT | |
| 5: DATA 3 | 18: | |
| 6: DATA 4 | | |
| 7: DATA 5 | | GND |
| 8: DATA 6 | | |
| 9: DATA 7 | 25: | |

3. 5. Schnittstelle für XY-Schreiber

Die im Zusammenhang mit den Geräten HM205-2 und HM205-3 verwendbare Einstellung "XY-Schreiber" (SW 1 auf Stellung C) ermöglicht das "interfacegesteuerte Durchschleifen" der vom Oszilloskop generierten Analogsignale (X- und die Y-Signale) an die Eingänge eines Analogschreibers. Die Aufgabe des Interfaces besteht lediglich darin, den Ausleseähler des Oszilloskops entsprechend der gewünschten Schreibgeschwindigkeit zu takten und das Steuersignal für den Hubmagneten des XY-Schreibers zu generieren.

Zur Auslösung eines Schreibvorgangs ist die Taste des HO79-2/3 kurz zu betätigen. Die Stellung von SW 2 kann vor jeder Auslösung für die gewünschte Schreibgeschwindigkeit und den (die) zu schreibenden Kanal (Kanäle) verändert werden.

Die Gesamtschreibzeit in Sekunden (circa) für jeweils einen Kanal wird mit SW 2 eingestellt:

Kanal		I	II	DUAL
	10 s/Kanal	1	2	3
Zeit:	20 s/Kanal	5	6	7
	40 s/Kanal	9	A	B
	80 s/Kanal	D	E	F

Bei den Einstellungen 1, 5, 9 und D wird jeweils nur Kanal 1 geplottet, bei 2, 6, A und E nur Kanal 2 und bei 3, 7, B und F werden beide Kanäle geplottet.

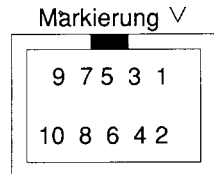
Vor Beginn des Schreibvorgangs wer-

den die Analogsignale für den ersten Speicherwert auf den Ausgang geschaltet und nach ca. 50 ms der Hubmagnet aktiviert (npn-Transistor im Interface wird durchgeschaltet, open collector-Ausgang, 100 mA). Anschließend werden die Analogwerte für Kanal 1 ausgegeben und nach der Ausgabe der Kurve der Hubmagnet wieder deaktiviert; im DUAL-Betrieb wiederholt sich der Vorgang für Kanal 2.

Die am Ausgang anliegenden Analogspannungen haben eine Skalierung von 0,1 V/DIV; am Kollektor des Schalttransistors darf eine Spannung von max. 24 V anliegen.

Die Belegung des zehnpoligen Pfostensteckverbinders für den XY-Schreiberanschluß:

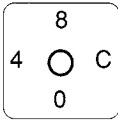
- 1, 2 : GND
- 3, 4 : PEN LIFT
- 5, 6 : X-Achse
- 7, 8 : Analog-GND
- 9, 10 : Y-Achse



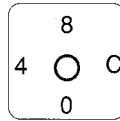
4. Geräteaufbau

Alle Steckverbinder für die Schnittstellen, der Netzanschluß (HO79-2) und die Bedienelemente befinden sich leicht zugänglich in einem quaderförmigen Gehäuse. Auf dem Gerätedeckel finden sich die Drehshalter SW1 und SW 2 sowie die Taste zur manuellen Auslösung von Datentransfers. Das Interface HO79-3 wird vorzugsweise auf dem rückseitigen Gerätedeckel des Oszilloskops befestigt.

Beim Anschluß des Interfaces HO79-3 an ein Oszilloskop vom Typ HM408 muß die Kurzschlußbrücke am Eingang für die 5 V-Versorgungsspannung gesteckt sein (Zustand bei der Auslieferung des Interfaces). Für den Anschluß an die anderen Oszilloskoptypen steht ein geeignetes Netzteil zur Verfügung. Die externe Gleichspannung muß stabilisiert sein ($\pm 5\%$, ca. 200 mA).



SW 1
(Betriebsart)



SW 2

Die Pfeilspitzen der Drehschalter sind entsprechend der gewünschten Betriebsart und -parameter auf die angegebene Zahl (0...F) einzustellen.

Anhang

SW 1
Betriebsart
Format

SW 2

IEEE-488

0: binär, controller (nur HO79-3)
1: HPGL, controller (nur HO79-3)

2: binär (Gerätefunktion)
3: HPGL (Gerätefunktion)

Geräteadresse

1: 75 1
2: 75 2
3: 75 3
4: 75 4
5: 75 5
6: 75 6
7: 75 7
8: 75 8
9: 75 9
A: 75 10
B: 75 11
C: 75 12
D: 75 13
E: 75 14
F: 75 15

Handbuch
Operating Manual

Interface

H079-2/3

Interface for HAMEG-Analog-Digital-Oscilloscopes

Table of Contents

Installation of the Multifunctional Interface HO79-3

Security hints

1. Purpose of the HO79-2/-3 Interface
2. Installation and Putting into Operation

3. Input/Output Ports
 3. 1. HAMEG Bus
 3. 2. IEEE-488 Bus
 3. 3. RS 232C Port
 3. 4. Parallel Port (Matrix Printer)
 3. 5. Port for XY Recorders

4. Unit Structure

Appendix

Table of Switch Settings

Installation of the Multifunctional Interface HO79-3

Security hint:

We urgently recommend to read the Security Hints in the HO79-2/-3 Operating Manual (see page GB4).

Installation hints:

1. Switch off the oscilloscope
2. Disconnect the mains plug from the oscilloscope
3. Put the oscilloscope with its front panel on a soft base
4. Remove the two screws from the back cover with a screw driver
5. Put the interface HO79-3 upon the back cover of the oscilloscope in a way that the mounting holes of the interface housing coincide with the holes in the back cover plastic part. The flat cable with its 26-pin connector has to be positioned towards the HAMEG Bus outlet of the oscilloscope.
6. Fix one of the attached lock washers on each of the screws
7. Fasten the HO79-3 interface and the back cover of the oscilloscope with the two screws. Please check the correct position of the back cover
8. Plug the 26-pin connector into the

HAMEG Bus outlet of the oscilloscope

9. An external power supply is required (HO220 (220V - 240V), HO120 (110V - 125V) resp. if the interface is used with one of the following oscilloscope types:

HM205-3, HM205-2, HM208 (with HO77 installed)

Remove the jumper from the interface's connector for external supply (DC EXT., 5V) and plug in the power supply's connector. Connect one end of the mains cable to the oscilloscope and the other end to a wall outlet. The oscilloscope now can be switched to operation again.

When using the interface together with an HM408 type oscilloscope the external power supply may be omitted. In this case the jumper (wire bridge between the exterior pins, pin 1 and pin 3) is required at the DC EXT. connector of the oscilloscope.

Please note that the interface functions only can be activated in the STORAGE mode of the oscilloscope.

Security Hints

Your HAMEG HO79-2/-3 Interface has been assembled and tested according to the German standard VDE 0411, parts 1 and 1a (Security Measures for Electronic Measurement Instruments). It has left the factory in optimal condition regarding secure operation. To maintain this condition and to make sure of danger-free operation, the user of the HO79-2/-3 must adhere to the indications and warnings made in this manual.

At the HO79-3 interface casing, chassis, and the GND pins of the ports are connected to the protective ground line of the unit's power outlet. The HO79-2 interface provides a galvanic isolation for the IEEE-488, the RS 232C, and the matrix printer connectors.

If at any time there is the suspicion that the unit no longer can be operated securely, it is to be immediately withdrawn from operation and measures are to be taken to prevent accidental use. Such suspicion is justified if

- the unit shows visible damage,
- the unit contains loose parts,
- the unit has been stored in questionable conditions for an appreciable period of time (e.g. outdoors or in a moist room).

Before opening the unit and while it is open, it should be separated from its power source.

Caution

It is not permitted to disconnect the protective ground wires from the oscilloscope, the interface, and the attached devices in any way. The differential potential between the attached external devices and the interface resp. oscilloscope would destroy the devices immediately.

Power supply switch-over (HO79-2)

The HO79-2 has been adjusted to a power supply voltage of 230 V (+- 10%) at the factory. To switch it to 115 V operation the voltage selection switch has to be positioned to 115 V, readable at the slider.

For operation with a line voltage of 230 V the unit is supplied with a 32 mA fuse (slow blow); for 115 V the fuse has to be replaced by a 64 mA type. The fuse is located inside the housing.

There is no power supply mounted inside the HO79-3 interface. When connecting it to an HM408 oscilloscope it is supplied from the scope's power supply via the HAMEG BUS connector. In this case a bridge is required between the two otumost pins of the connector for external powersupply For use with any other oscilloscope an external power supply (5 V DC, +- 5 %, regulated) is available from HAMEG.

The allowable ambient temperature range during operation is 10°C to 40°C (50°F to 108°F). During storage and transport, the temperature may be in the range of -40°C to +70°C (-40°F to 158°F). During condensation buildup and in areas of explosive danger, the unit must not be activated. It is very important to keep the ventilation slits free from obstruction.

Warranty

Before leaving the factory each unit is subjected to a 10-hour burn-in test, therefore adequately preventing early component failure. HAMEG offers a 2-year warranty on trouble-free operation. It is required, however, that no changes are effected on the unit and that it is used according to the operating instructions and parameters given. If damage occurs during transport, it is recommended that you immediately inform the transport carrier of such damage.

1. Purpose of the HO79-2/-3 Interface

In addition to the pure visualization of measurement data using an oscilloscope, the question of further processing and archiving of such data arises. The HAMEG Storage Oscilloscopes (Type HM205-2, HM205-3, HM208 (with option HO77), and HM408) are prepared to make stored data accessible to external systems in binary form. The HO79-2/-3 interface is geared to make a connection to these external processing systems; it is supported by the HAMEG Bus Interface which is located at the oscilloscope's rear cover.

The extraction of measurement data from an oscilloscope, the translation of data into the format required by the external systems, and the conditioning of the signal voltages for the different data terminals are the main tasks of the HO79-2/-3 interface.

The transfer of data can be initiated either through an ASCII command which is received from an external system (e.g. PC), or manually, using a key (push button) located at the interface casing. The way of initialising events depends on the selected operation mode.

Two selector switches SW 1 and SW 2 (rotary switches) located at the cover of the casing are used to choose between different operation modes and parameters of the HO79-2/-3 interface. Several external devices like an GPIB controller, a matrix printer, etc. can be connected to the interface, but only one port is available at the same time.

Different from the HO79-3 interface the unit HO79-2 provides a galvanic isolation between the interface connectors next to the oscilloscope and the connectors to external devices. The separation is located between the HAMEG BUS connector and the XY recorder interface connector on one

side, and the IEEE-488, the RS 232C, and the matrix printer connector on the other side. The max. differential voltage between the two ground levels must not exceed the level of 42 V. The galvanic isolation may reduce the signal noise level when using extended interface cables. Please note that the disconnection of the protective ground line of the power cord is not allowed, neither for the oscilloscope nor for any other device in the system.

2. Installation and Putting into Operation

Special precautions for the connection of the HO79-2/-3 to the oscilloscope are unnecessary. The unit comes with a power cord to be connected to the oscilloscope and with a flat interface cable for the connection to the HAMEG Bus at the back panel of the oscilloscope. Standard interface cables are used to connect external systems and devices to the interface.

Since the power supply of the interface is activated by the oscilloscope's 5 V DC supply voltage, it will only be operational when the oscilloscope is switched on.

In case a HO79-2 interface is used the power line is passed through the interface box.

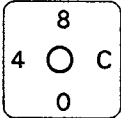
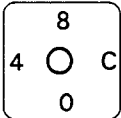
Before connecting the HO79-2/-3 to the oscilloscope the latter must be switched off and its power cable removed. Then the flat cable has to be plugged into the 26-pin connector at the rear cover of the oscilloscope. Finally, the fixed power cable (HO79-2) resp. the power cable extension of the external power supply for the HO79-3 has to be plugged into the the oscilloscope's power inlet plug. Please use the original power cable which has been shipped with the oscilloscope to connect the interface to the mains outlet. Make sure at this time that none of the cables, especially the flat

interface cable, shows any sign of damage. It is not allowed to lengthen the flat interface cable in any way, such as by adding an extension.

After checking all connections the oscilloscope can be switched on. Both, the oscilloscope and the interface are now fully operational. Please note that the interface only can transfer data while the oscilloscope is in storage mode (STOR.). In spite of that,

the oscilloscope can be used in the analogue mode at any time, of course.

Every time the interface is activated (when the scope is switched on), its operating parameters are newly defined by the settings previously made with the two rotary switches. If you wish to set another operation mode, just switch off the oscilloscope and make the new settings at SW 1 and SW 2 resp. using a 2.5 mm screwdriver according to the table of settings given below, and switch the oscilloscope on again.

Setting SW 1	Setting SW 2
0 IEEE-488 binary, control function (HO79-3 only)	Device address
1 IEEE-488 HPGL, control function (HO79-3 only)	(1...F = 1...15)
2 IEEE-488 binary, device function	Device address
3 IEEE-488 HPGL, device function	(1...F = 1...15)
4 RS 232C binary	Baud rate
5 RS 232C HPGL	
8 Parallel Pixel	dot join(HM408, XY) --
9 Parallel HPGL	
A Parallel Pixel, auto measure	dot join(HM408, XY)
B Parallel HPGL, auto measure	
C XY-Recorder Channel	Writing Speed
	
SW 1 (Operation mode)	SW 2

The arrow-heads of the selector switches SW 1 and SW 2 are to be pointed to desired operating mode and parameter by setting them to the corresponding number (0 ... F). A table containing all possible setting combinations is available in appendix A.

A print or XY recorder operation, as well as the manual control of a data transfer by the RS 232C lines is activated by the short depressing of the button provided on the interface's casing for this purpose.

In addition to data transfer from a scope to an external system, the scope also offers the possibility of controlling the scope by commands from external systems. So, it is possible to reset the trigger system of the scope by the HAMEG BUS signal RESTRIG when the oscilloscope is set to SINGLE mode (SINGLE key locked in at the scope's front panel) by using an IEEE-488 or the RS 232C interface command. After the signal capture is completed and stored by the oscilloscope, the HO79-2/-3 reads the stored data from the oscilloscope's memory and informs the external system that valid data's are available (for example: the SRQ signal becomes active on the IEEE-488 bus). In NORMAL operation (SINGLE key not locked

in), measurement data can be read by the interface electronics after each completed sample cycle. It is recommended that the hold keys are locked in before transfer of data to the interface to prevent data from being overwritten by another trigger event.

Furthermore the interface can be used to make paper prints in the automatic, trigger controlled operation mode. When a trigger event activates the acquisition of data, this data will be transferred to the interface; after that the oscilloscope's trigger system will be automatically reset for the next trigger event. The necessary settings of the oscilloscope are: SINGLE, HOLD I and II not activated, trigger level set manually.

Please take note of the specifications given in the following table. All coupling possibilities between the HO79-2/-3 interface and external systems are listed, using the oscilloscope type as a parameter.

	HM205-2	HM205-3	HM208 (DUAL)	HM408
IEEE-488	yes	yes	yes	yes
Parallel (Matrix PRT.)	yes	yes	yes	yes
RS 232C	yes	yes	yes	yes
XY, Yt-Recorder (analogue)	yes	yes	no	no
HPGL-Mode	yes	yes	yes	yes
XY-Data to Printer	no	no	no	yes

Explanations

"no": this function is not available for the oscilloscope referred to. The HO77 option is necessary in all cases to connect the HO79-2/-3 to an HM208. The same is valid for the HO74 option concerning the HM205-2.

To connect an XY (Yt) Writer/Recorder (using analogue input signals) to the HM408, the HO79-2/-3 interface cannot be used; please use the HO70 interface in this case.

3. Input/Output Ports

3. 1. HAMEG Bus

The HAMEG Bus has been designed for interfacing external devices to the oscilloscope and consists of three functional components: supply voltage section, parallel data bus and control lines, and analogue signal section including the pen lift signal.

Be aware at this point that the application of undefined signal levels to the bus terminals can lead to disruptions or halt of the oscilloscope operation. All digital inputs and outputs are compatible with the TTL or HCMOS standard (as the case may be). Voltages higher than 5 V may not be applied externally for any reason.

Although it is not necessary to have knowledge of the makeup and function of the HAMEG Bus to operate the interface, the aforementioned precautions should be heeded.

3. 2. IEEE-488 Bus

To operate the HO79-2/-3 with an IEEE-488 (GPIB) system, just connect the IEEE-488 cable (e.g. HZ72) to the corresponding connector of the interface. Before switching on the oscilloscope check the settings of the two rotary switches on the interface to make certain that the proper operation mode (SW 1) and device address (SW 2) are set. The interface HO79-3 can be used in GPIB controller mode for one listening device (i. e. plotter, printer). In this case SW 2 is used to set the address of the listening device. An external controller is required for integrating HO79-2 interfaces into automated test system according to the IEEE-488 standard.

Setting of SW 1:

- 0: Binary Data, controller function (HO79-3 only)
- 1: HPGL (ASCII-Data), controller function (HO79-3 only)

- 2: Binary Data, device function
- 3: HPGL (ASCII-Data), device function

Setting of SW 2:

SW 2 Device Address of HO79-2/-3 resp. of the ext. device in controller mode (HO79-3 only)

1 = 1	5 = 5	9 = 9	D = 13
2 = 2	6 = 6	A = 10	E = 14
3 = 3	7 = 7	B = 11	F = 15
4 = 4	8 = 8	C = 12	

The usage of device addresses higher than 15 is not allowed for. In regard to the port functions allowed by the IEEE-488 standard, the HO79-2/-3 offers the following capabilities:

- AH1 Acceptor Handshake Function
- SH1 Source Handshake Funktion
- T4 Basic Talker
- L3 Basic Listener
- SRO Service Request not available
- PPO Parallel Polling not available
- DC1 Device Clear Function
- DT1 Device Trigger Funktion
- E1 Open Collector Outputs (250 kB/s max.)
- C1 Controller Funktion (HO79-3 only)

The format of the data to be transferred in IEEE-488 mode is selectable by SW 1. In position 0 resp. 2, the 8-bit stored values are transferred in a block of binary data (0000 0000 ... 1111 1111) and a byte-serial manner. In position 1 or 3 resp., the interface sends HPGL commands and data. The end of the transmission is signalled through the activation of the EOI line of the IEEE-488 Bus.

Data transfer in binary format

Data block size for the different scope types:

	MONO	DUAL	X Y
HM205-2	1*1024	2*1024	-
HM205-3	1*2048	2*2048	-
HM208	-	2*1024	-
HM408	1*4096	2*2048	2*2048 (Yt-Data)

These numbers imply the size of memory which will be necessary to store data in the storage medium of the controlling computer, according to the different operating modes of the oscilloscopes.

When using the interface with an HM408 oscilloscope, an ASCII block of 256 bytes containing the parameter settings of the scope is transmitted. It follows the block of measurement data.

Data from channel 1 is always sent before that of channel 2; there is no delimiter between the data blocks of the two channels.

After power-up, the interface reads in the device address from rotary switch 2 and is enabled to receive and decode commands from an IEEE-488 controller. An IFC (Interface Clear signal) causes a restart of the interface's software program.

GPIB commands

The following ASCII commands are defined for the HO79-2/-3 (the commands for the NI PC2(A) controller card for IBIC commands are shown in brackets):

ID? Query for oscilloscope identity HO79-2/-3 responds with an ASCII message (e.g. "HM408")
(ibwrt "ID?\xA" ibrd 20)

DIG Extraction of stored data from the scope's memory, transfer of data to the controller
(ibwrt "DIG\xA" ibrd 5000)

GET Activation of the RESET TRIGGER function at the scope; the interface returns no message, but prepares the signal capture. After the sampling is completed the interface generates an SRQ signal and sets the SRQ bit; data then can be polled in serial mode by the controller
(ibwrt "GET\xA" ibrsp -wait until bit 6 set- ibrd 5000)

STA Bit 1 and 2 of the Status Word contain the channel ID of the oscilloscope (bit 1 set: Channel 1, bit 2 set: Channel 2, bit 1 and bit 2 set: DUAL mode)

(Bit order: 7 6 5 4 3 2 1 0)
(ibwrt "STA\xA" ibrd 1)

The attached diskette contains sample programs to be used with the HO80 controller card. If a PC2(A) card is working in your PC, please set the parameters as follows:

Board Characteristics

Device:	GPIBO
Primary GPIB Address	0
Secondary GPIB Address	NONE
Timeout setting	T30s
EOS byte	0AH
Terminate Read on EOS	yes
Set EOI with EOS on Write	no
Type of compare on EOS	8-bit
Set EOI w/last byte of Write	yes

Device Characteristics

Device: HO79	Access:	GPIBO
Primary GPIB Address		11
Secondary GPIB Address		NONE
Timeout setting		T10s
EOS byte		0AH
Terminate Read on EOS		yes
Set EOI with EOS on Write		no
Type of compare on EOS		8-bit
Set EOI w/last byte of Write		yes

GPIB-PC Model	PC2A
Board is System Controller	yes
Local Lockout on all devices	yes
Disable Auto Serial Polling	no
High Speed Timing	no
Interrupt jumper setting	NONE
Base I/O address	02E1H
DMA channel	NONE
Internal Clock Freq (in MHz)	8

Thereby two ways are available for automatic data transfer: program controlled query of the current contents of the scope's memory using this DIG command, or trigger controlled data transfer using the GET command activating the RESET TRIGGER function.

Note that the end of each sampling sweep has to awaited before reading data out of the scope's digital memory; when using the DIG command to start the transfer, it is recommended to lock the data of the desired channel(s) with the HOLD key(s) on the front pannel of the scope. In SINGLE mode the end of the sampling period is recognized by the interface automatically. For correct operation of the DIG command the time-out setting of the IEEE-488 controller should be set according to the time base setting (TIME/DIV).

Data transfer in HPGL format

In HPGL mode, command and signal data will be sent for the complete screen by the interface. Any graphic printer or plotter which is able to receive HPGL data may be connected to the HO79-2/-3. Please note that a controller (i. e. a PC) is required if you use the HO79-2 interface, to handle the GPIB system. For special purposes (e.g. Desk Top Publishing applications) data might be received by computers, too, in the HPGL format. The following HPGL commands are used: ESC.I, ESC.N, IN, SP, IP, SC, PD, PR, PU, LT, EA, PAPU, LB.

A sample program is provided on the including diskette. It is made for use on IBM PC/XTs or ATs and compatibles running under MS/PC-DOS. The PC has to be equipped with a HAMEG HO80 IEEE-488 controller card. The system calls used by the program refer to software modules stored in the HO80 interface card's memory.

3. 3. RS 232C Port

Computers normally are equipped with a serial port for modem hookup and communications. This port type is usually referred to as RS 232C, V.24/V.28, or DIN 66 020. Signal coupling of the interface to this port is achieved in DUPLEX operation (data transfer is possible in both directions at the same time). The baud rate is selected by the setting of rotary switch SW 2; the kind of data format can be selected by switch SW1:

- 4: binary transfer,
- 5: HPGL commands and data.

The overall format of the transferred data is identical to that of the IEEE-488 mode. The oscilloscope must not be switched on until all connections and all switch settings have been made.

At the D-SUB connector (9 pins), the signals are assigned like follows:

Pin	Function
2	Rx Data
3	Tx Data
5	Ground

The interface cable for the usual IBM PC/AT 9-pole connections are wired 1:1. If your computer has a standard 25-pin adapter, please insert a converter into the line next to your computer. Adaptors like these are available in computer shops.

The operating mode results out of the setting of SW 1:

SW 1:

- 4: binary
- 5: HPGL (ASCII with X ON / X OFF handshake)

The baud rate is defined by the setting of SW 2:

- 0: 9600 Bd
- 1: 4800 Bd
- 2: 2400 Bd
- 3: 1200 Bd

The transfer parameters are: 8 data bits, 1 stop bit, no parity (n,8,1).

A connection cable for plotter of the type HP7475 or HP7550 might look as follows:

HO79-2/-3 (Pin)	HP 7xxx (Pin)
2	3
3	2
5	7

The following HPGL commands are used: ESC.I, ESC.N, IN, SP, IP, SC, PD, PR, PU, LT, EA, PAPU, LB.

Remote controlled operation

Beside the manually activated transmission of data (by depressing the push button) these ASCII commands are defined to activate the interface:

ID? Query for oscilloscope identity HO79-2/-3 responds with an ASCII message (e.g. "HM408")

DIG Extraction of measurement data from the scope's memory, transfer of data to the controller

GET Activation of the RESET TRIGGER

function at the scope; the interface returns no message, but prepares the signal capture. After the sampling is completed the interface generates an SRQ signal and sets the SRQ bit; data then can be polled in serial mode by the controller

STA Bit 1 und 2 of the Status Word contain the channel ID of the oscilloscope (bit 1 set: Channel 1, bit 2 set: Channel 2, bit 1 and bit 2 set: DUAL mode)
(Bit order: 7 6 5 4 3 2 1 0)

Example: ID? carriage return
("ID?\x0D") for C
'ID?' + #13 for Turbo Pascal

Thereby two ways are available for automatic data transfer: program controlled query of the current contents of the scope's memory using this DIG command, or trigger controlled data transfer using the GET command activating the RESET TRIGGER function.

Note that the end of each sampling sweep has to awaited before reading data out of the scope's digital memory; when using the DIG command to start the transfer, it is recommended to lock the data of the desired channel(s) with the HOLD key(s) on the front pannel of the scope. In SINGLE mode the end of the sampling period is recognized by the interface automatically. For correct operation of the DIG command the time-out parameter of the IEEE-488 controller should be set according to the time base setting (TIME/DIV) of the oscilloscope.

3. 4. Parallel Port (Dot matrix printer)

With SW 1 in Position 8, 9, A, or B, the HO79-2/-3 interface offers the direct connection capability of dot matrix printers (EPSON compatible) to the interface without any computer intervention. The paper print generated by the matrix printer looks like

the oscilloscope's screen. If the interface is being used with an HM408, it is also possible to print signal shape in the XY mode and the parameter settings of the oscilloscope.

The interface can be set to an automatic acquisition and print mode. If the oscilloscope is set to SINGLE, HOLD I and II deactivated, and trigger level manually, a printout is made automatically with each trigger event after the oscilloscope has been reset by the interface.

Before activating this mode the printer and the oscilloscope must be switched off. Then set SW 1 to position 8, 9, A, or B and make the connection between the printer and the interface (use any standard cable for the connection between PCs (D-SDUB, 25 pins) and printers with a CENTRONICS connector).

After activating both the scope and the printer, a printout of the scope's screen can be made resp. the auto measure mode can be activated at any time by depressing the push button on the interface cover.

For completeness, the pin representations for the parallel port connector are listed below:

1: STROBE	10: ACK
2: DATA 0	11: BUSY
3: DATA 1	15: ERROR
4: DATA 2	16: INIT
5: DATA 3	18:
6: DATA 4	
7: DATA 5	GND
8: DATA 6	
9: DATA 7	25:

3. 5. Port for XY Recorders

The XY Recorder function is available for the HM205-2 and HM205-3 oscilloscopes. When SW 1 is set to position "C"

the interface allows the "controlled feed-through" of the analogue signals which are generated by the oscilloscope's output converters. They correspond with the X and Y deflection signals for the signal read-out in storage mode.

The function of the interface is restricted to clock the read-out counter of the oscilloscope at the desired writing speed, and to generate the control signal for the lifting magnet of the XY recorder.

To activate a writing process, just depress the push button on the cover of the interface's housing. You might change the position of SW 2 before any desired write-out for channel or speed selection.

The total approximate writing time in seconds for one channel is set with SW 2:

Channel	I	II	DUAL
10 s/Channel	1	2	3
20 s/Channel	5	6	7
40 s/Channel	9	A	B
time: 80 s/Channel	D	E	F

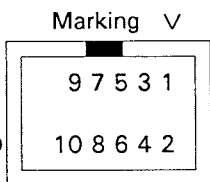
In switch positions 1, 5, 9, and D the signal shape of Ch 1 will be plotted, in positions 2, 6, A and E Ch 2 will be plotted. Both channels will be plotted in positions 3, 7, B, and F.

Before moving the pen to its down position the analog signal already is available for approx. 50 ms to ensure a proper setting of the pen. Before plotting the signal of the second channel the pen down function is deactivated for a short time frame.

The scaling factor for the analogue output signals is: 0.1 V/DIV. A max. voltage of 24 V may be present at the collector of the switching transistor (pen lift signal).

The pins of the connector cable for the XY recorder are assigned as follows:

- 1, 2 : Digital GND
- 3, 4 : PEN LIFT
- 5, 6 : X Axis
- 7, 8 : Analogue GND
- 9, 10 : Y Axis



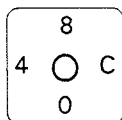
We recommend to fasten the HO79-3 interface casing at the rear cover of the oscilloscope.

When using the HO79-3 interface at an HM408 oscilloscope a shunt connector has to be inserted into the 5 V DC plug in (as shipped by the factory). If other oscilloscopes will be used an external power supply unit is required (5 V DC, regulated, $\pm 5\%$, approx. 200 mA).

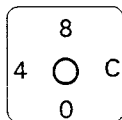
4. Unit structure

All connectors for the ports, the power supply, and all operating controls are located easily accessible on the casing.

On top of the housing you will find the rotary switches SW1 and SW2 and the push button for manually activated processes.



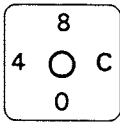
SW 1
(Operating Mode)



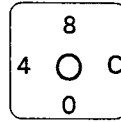
SW 2

The arrow-heads of the selectors are to be pointed to desired operating mode and parameter by setting them to the corresponding hexadecimal number (0 ... F).

Appendix



SW 1
Operating Mode
Format



SW 2

..... IEEE-488

- 0: binary, controller function (HO79-3 only)
- 1: HPGL, controller function (HO79-3 only)

- 2: binary, device function
- 3: HPGL, device function

Device Address

- 1: 1
- 2: 2
- 3: 3
- 4: 4
- 5: 5
- 6: 6
- 7: 7
- 8: 8
- 9: 9
- A: 10
- B: 11
- C: 12
- D: 13
- E: 14
- F: 15

SW 1

SW 2

Operating Mode
Format

••••• RS 232C •••••

4: binary
5: HPGL (with X ON, X OFF Handshake)

Baud rate

0: 9600 Bd
1: 4800 Bd
2: 2400 Bd
3: 1200 Bd

••••• Matrix Printer •••••

8: Pixel Graphics
9: HPGL
A: Pixel Graphics, auto measure mode
B: HPGL, auto measure mode

••••• XY- (Yt-) Recorder •••••

C: XY analogue

Channel, Time

1: Ch 1, 10 s/Channel
2: Ch 2, 10 s/Channel
3: DUAL, 10 s/Channel
5: Ch 1, 20 s/Channel
6: Ch 2, 20 s/Channel
7: DUAL, 20 s/Channel
9: Ch 1, 40 s/Channel
A: Ch 2, 40 s/Channel
B: DUAL, 40 s/Channel
D: Ch 1, 80 s/Channel
E: Ch 2, 80 s/Channel
F: DUAL, 80 s/Channel

HAMEG

Oscilloscopes

Multimeters

Counter Timers

Power Supplies

Calibrators

**Signal
Generators**

**Check Point
Testers**

West Germany

HAMEG GmbH

Kelsterbacher Str. 15-19
6000 FRANKFURT am Main 71
Tel. (069) 67805-0 · Telex 413866
Telefax (069) 6780513

France

HAMEG S.a.r.l.

5-9, av. de la République
94800-VILLEJUIF
Tél. (1) 46778151 · Télex 270705
Telefax (1) 47263544

Spain

HAMEG S.A.

Villarroel 172-174
08036 BARCELONA
Téléf. (93) 2301597 / 2301100
Telex 99816 · Telefax (93) 3212201

Great Britain

HAMEG LTD

74-78 Collingdon Street
LUTON, Bedfordshire LU1 1RX
Tel. (0582) 413174 · Telex 825484
Telefax (0582) 456416

United States of America

HAMEG, Inc.

88-90 Harbor Road
PORT WASHINGTON, NY 11050
Phone (516) 883-3837
Telex (023) 497-4606
Telefax (516) 883-3894

HAMEG, Inc.

Hancock Business Park
4790 Wesley Drive
ANAHEIM, CA 92807
Phone (714) 970-9575
Telefax (714) 970-0328