

# PROScope

Oscilloscope  
Software SP91-2

***Benutzerhandbuch***

***Reference Manual***

# PROScope HAMEG Software SP91-2

Autoren: Andreas Claus Schmidt und Rolf Schmidt  
Dritte Auflage Januar 1994

©1990,92, 93, 94 bei

HAMEG GmbH  
Kelsterbacher Str. 15-19  
Tel. 069-67805-0  
60528 FRANKFURT

Die Information in diesem Schriftstück können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Trotz sorgfältiger Ausarbeitung können sich in diesem Handbuch Fehler oder Unvollständigkeiten befinden. Es wird keinerlei Haftung für Fehler oder Datenverlust als Folge hieraus übernommen.

## LIZENZVEREINBARUNG

Die Software, die in diesem Handbuch beschrieben ist, wird auf der Basis einer Einmallylizenz (mit der Verpflichtung, sie nicht weiterzugeben) ausgeliefert. Die Software darf nur in Übereinstimmung mit den vertraglichen Vereinbarungen verwendet oder kopiert werden. Wer HAMEG PROScope, außer für den Eigengebrauch, auf Platte oder Diskette überträgt, macht sich strafbar.

## UPDATE

Diese Software wird ständig weiterentwickelt. Sollten Sie an einem **Update** Interesse haben, so teilen Sie uns Ihre Adresse und die entsprechende Versionsnummer mit; wir werden Sie bei Änderungen informieren.

Falls Änderungen nach Drucklegung des Handbuches erfolgen, finden Sie diese in der Datei **READ.ME** auf Ihrer Diskette.

## GARANTIE

Unsere Garantie erstreckt sich darauf, daß das Programm die im Handbuch beschriebenen Programmleistungen - bei sachgemäßer Verwendung des Programms und Beachtung der im Oszilloskop-Manual und den Schnittstellen-Handbüchern gegebenen Hinweise - erfüllt.

Wir übernehmen jedoch keine Haftung für Schäden an Daten, Dateien, Programmteilen oder Geräten durch den richtigen oder falschen Gebrauch dieses Produkts.

HAMEG, IBM, Keithley, National, Epson, HERCULES und Hewlett Packard sind eingetragene Warenzeichen.

**HAMEG GmbH, D-60528 Frankfurt**

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
<b>Hardware</b>	
Oszilloskope	
Computer	6
Grafikadapter	6
Coprocessor	6
Drucker	6
<b>Schnittstellen und Übertragung</b>	
Setup	6
<b>Programmbeschreibung</b>	
Menütechnik	7
Funktionstaste	7
Meßparameter	7
Automatisches Messen	7
Cursorauswertung	8
Nullpunkt	8
Pretriggeranzeige	8
Grafische Darstellung	8
Zoomfunktion	8
Archivieren	9
Drucken	9
Dialogfelder	9
<b>Installation</b>	
Vorbereitung	9
<b>Dialogfelder</b>	
Besondere Tastenfunktionen	10
<b>Betrieb</b>	
Start	10
Belegung der Funktionstasten	11
<b>Fast Fourier Transformation</b>	
FFT Allgemeiner Hinweis	23
FFT Auswahl des Arbeitsbereiches	24
FFT Fensterfunktion	25
<b>Schnittstellen, Adressen und Verbindungskabel</b>	30
Parameterblock des HM408	31
Datenformat PROScope	32

# Funktionen der Tasten

## **MENÜ1**

HELP	F1	11
READ	F2	12
AUTO	F3	13
LOAD	F4	14
CAL-0	F5	15
SETUP	F6	16
DEMO	F7	17
END	F10	17

## **MENÜ2**

CURS	F2	18
SWAP	F3	19
ZOOM	F4	20
WINDOW o. C-MOVE	F5	20
Tasten Links / Rechts	CTRL	20
READ ohne Scalationsmenü	SHIFT-F2	12
MOUVE 12>23	SHIFT-F3	20
-ZOOM	SHIFT-F4	20
SPLIT	SHIFT-F5	20
GRID	F8	21
CALC	F6	22
VIEW	F7	26
OPTION	F9	26

## **MENÜ3 (Option)**

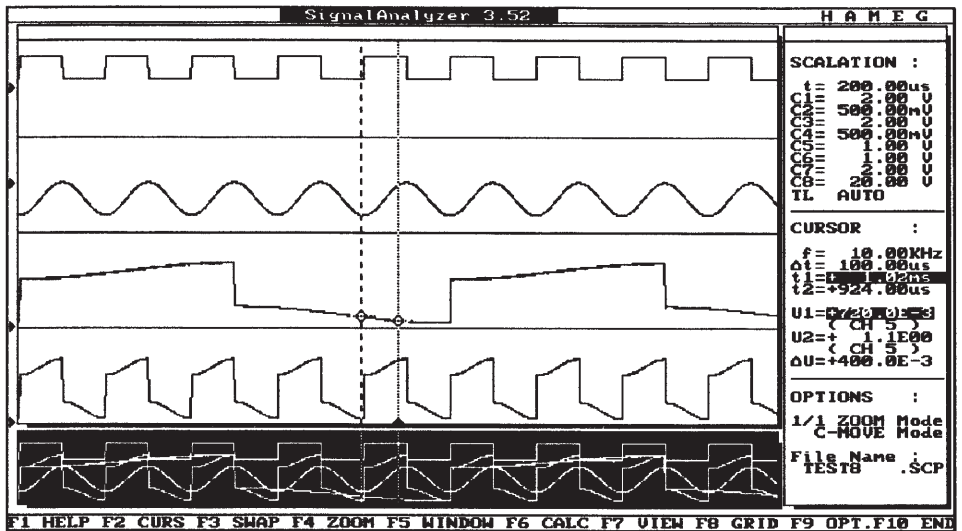
LOAD	F2	27
SAVE	F3	26
PRINTER	F4	28
CAL-0	F5	27
COMMENT	F6	29

## **XY-Betrieb**

Einlesen <b>MENÜ1</b>	F2	29
-----------------------	----	----

## **Anhang A**

Ergänzung der IEEE-Interface Karten	33
Ergänzung zum Betrieb mit HM1007	33



## Vorwort

Die **HAMEG** Oszilloskop Software **SP91-2** in der Version **> 3.60**, nachfolgend **PROSCOPE** genannt, ist eine Meßwert-erfassungs- und Auswertesoftware für den professionellen Einsatz in Labor, Werkstatt und Betrieb. Sie unterstützt die **HAMEG Digitalspeicher-Oszilloskope**, welche mit der Interfacereihe  $\geq$  **HO79-2** und **HO69** verbunden werden können. Die weitgehend funktionstasten- und menügeführte Software dient der manuellen oder automatischen Erfassung von Oszillogrammen. Für die Auswertung stehen verschiedene **Cursor-** und **Zoomfunktionen**, sowie Berechnungs- und Archivierungs-Routinen zur Verfügung. Eine Besonderheit des Programms sind die Meß-Cursoren. Sie ermöglichen eine Bit (Meßpunkt) -genaue Auswertung des Meßsignals in horizontaler (X) und vertikaler (Y) Richtung. Es sind maximal **8 Kanäle** darstellbar. Mit einer Split-Funktion kann jeder Kanal in einem eigenen Fenster betrachtet und vermessen werden.

## Hardware

### Oszilloskope

Für das Arbeiten mit PROScope benötigen Sie Oszilloskope mit Interface HO69 (serielle Schnittstelle für HM408) oder Interface  $\geq$  HO79-2 für wahlweise Übertragung mit IEEE- oder RS232 Schnittstelle. Ein entsprechendes Verbindungskabel, z.B. aus dem HAMEG Zubehör das Kabel HZ 72 für die IEEE-Verbindung.

### Computer

Folgende Computerkonfiguration ist zum Betreiben des Programms PROScope notwendig: IBM® PC- oder MS-DOS Computer mit mindestens 640KB RAM, EGA oder VGA Grafikkarte mit mindestens 128KByte Video-RAM auf der Graphikkarte oder ein HERCULES®- Grafikkarte. Eine HAMEG® HO80, Keithley® CEC-PC<488> IEEE-Buskarte oder eine serielle Schnittstelle nach dem RS232C Standard. Zwei Diskettenlaufwerke oder ein Diskettenlaufwerk mit Harddisk.

### Grafikkarte

Die Bildschirmgrafik entspricht dem **EGA**-Standard im 16-Farb-Modus und ist somit auf allen **EGA-Grafikkarten** mit  $\geq$  128KB-Bildspeicher lauffähig. Der Einsatz mit **VGA**-Grafikkarten ist ebenfalls möglich, die höhere Auflösung wird jedoch nicht unterstützt. Computer mit **HERCULES**®-Grafik werden unterstützt..

### Coprocessor

Ein vorhandener mathematischer Coprocessor beschleunigt die mathematisch aufwendigen graphischen Ausgaben auf Bildschirm und Drucker, er ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

### Drucker

Für den Grafikausdruck werden die Formate EPSON® Grafik und Laserjet II / PCL ausgegeben. Der Ausdruck in Epson-Grafik erfolgt hochauflösend im 8Bit-Mode. Für die Hardcopyfunktion im PCL Format können HP/Laser- oder Deskjet-Drucker angesteuert werden.

## Schnittstellen und Übertragung

### Setup

In dem Dialogfenster Setup werden die Schnittstellen und Übertragungsparameter eingestellt. Diese Parameterliste wird automatisch, wenn das Menü verlassen wird, abgespeichert. Ein besonderer Menüpunkt muß für das Verlassen ohne Speicherung angewählt werden. Bei jedem Programmstart wird die im Setup gewählte Konfiguration automatisch eingelesen und aktiviert.

# Programmbeschreibung

## Menütechnik

Die logisch aufgebaute, in der Menüführung durchgängige Anwendung von Funktionstasten, läßt auch den ungeübten Anwender sofort einwandfreie Resultate erzielen. Z.B. läßt sich nach dem Programmstart durch Drücken von zwei Tasten ein Oszilloskop-Bild auf dem Computer-Monitor auswerten. Dies gilt jedoch nur für Oszilloskope, deren Einstellparameter dem Programm automatisch mitgeteilt werden. Für alle anderen können in den automatisch sich öffnenden Dialogfeldern die Einstellparameter (Time/DIV, Volt/DIV, Pre-Trigger und Tasteriler) dem Programm manuell übergeben werden. Mehrere, sich gegenseitig aktivierende, Menüs decken den größten Teil der Funktionen ab. Zusatzinformationen werden bei einigen Unterroutrinen automatisch in sich öffnenden Dialogfeldern dargestellt. "Hilfe" Texte werden durch Drücken der F1-Taste eingeblendet. Die Taste F10 dient stets zum Beenden des Programms und zur Rückkehr in das Betriebssystem.

## Funktionstasten

Die Funktionstasten haben, je nach Programm-Schritt, eine wechselnde Bedeutung. Ihre jeweilige Funktion wird am unteren Bildschirmrand angezeigt. Weitere Menüpunkte des Hauptarbeitsmenüs können durch Drücken der Shift-Taste eingeblendet werden. Für mehr Information verwenden Sie die Hilfe-Taste F1.

## Meßparameter

Abhängig vom Oszilloskop-Typ müssen diese Werte manuell eingegeben werden, es sei denn sie werden vom Oszilloskop zusammen mit allen anderen Read-out-Daten zur Verfügung gestellt. Das entsprechende Dialogfenster erscheint automatisch nach dem Drücken der Taste F2 READ vor dem ersten Einlesevorgang.

## Automatisches Messen

In der Betriebsart "**AUTO**" werden die Daten vom Oszilloskop automatisch übernommen, mit Uhrzeit und Datum versehen, und abgespeichert. Je nach gewählter Betriebsart kann dies nach Ablauf einer Zeit oder nach einem Triggerereignis erfolgen. Der **Auto-SRQ-mode** erkennt selbständig ein Triggerereignis um Daten vom Oszilloskop zu übernehmen und abzuspeichern. Beim **Auto-Timer-mode** wird nach Ablauf einer eingestellten Zeit der Datenspeicher des Oszilloskopes ausgelesen und auf Diskette oder Festplatte abgespeichert. Bei jedem automatischen Abspeichern wird dem Datensatz eine Nummer hinzugefügt.

## Cursorauswertung

Die **Meß-Cursoren** folgen der Signalkurve und ermöglichen eine bitgenaue Auswertung in Amplituden- und Zeitachse. Die Auflösung im Auswertefenster beträgt  $256(Y) * 512(X)$  Punkte. Die angezeigten Meßwerte werden, je nach Cursorbetriebsart, als Meßwert bezogen auf NULL oder als DELTA Cursor 1 zu Cursor 2 ausgegeben. Die in einem Bildschirmfenster angezeigten Werte entsprechen der Amplitudengröße inklusive dem Umrechnungsfaktor aus den eingelesenen oder eingegebenen Y-Amplituden- und Tasterwertwerten. Der Zeitwert und die Frequenzanzeige entspricht dem DELTA, unter Berücksichtigung des vorgegebenen Timebase Wertes, zwischen den beiden cursoren. Ein zweiter Zeitwert gibt die Information +/- zum Pretrigger an.

## Nullpunkt

Für die Amplitudenwerte kann der Bezugsnullpunkt vom Oszilloskop eingelesen werden, oder nachträglich manuell gesetzt werden. Die Position der Null-Linien wird durch Marker am linken Bildrand angezeigt.

## Pretriggeranzeige

Eine Anzeige des PRETRG. wird als zweiter Zeitwert mit einem Vorzeichen ausgegeben. Steht das "-" Zeichen vor dieser Anzeige, so liegt dieser Signalabschnitt vor der Trigger-Flanke.

## Grafische Darstellung

Zwei permanente Grafikenfenster mit unterschiedlicher Auflösung stehen zur Verfügung. Das erste Fenster dient der Signalauswertung mittels cursoren. Im zweiten Fenster ist stets das gesamte Signal zu sehen. Bei der 100% Darstellung, d.h. das Gesamtsignal im Auswertefenster, werden alle aufgenommenen Meßpunkte durch Mehrfach-Überlagerung zur Auswertung angezeigt. Ein Meßraster kann im Auswertefenster (**nur Vollbildmode**) eingeblendet werden. Die aktuellen cursorpositionen werden gleichzeitig auch im Fenster des verkleinerten Gesamtbildes dargestellt.

## Zoomfunktion

Um die Grafikanzeige (512 Punkte) der, dem Oszilloskop in X-Richtung zur Verfügung stehenden Anzahl Bildpunkte, anzupassen (geräteabhängig 1024 - 4096), ist eine ZOOM-Funktion vorhanden. Durch Drücken einer Taste kann die Ausschnittfensterbreite variiert werden, bis die Darstellung aller Meßpunkte ermöglicht wird. Das Fenster kann über die gesamte Anzahl der aufgenommenen Bildpunkte positioniert werden. Im 100% Darstellungsfenster erfolgt die aktuelle Anzeige als Negativdarstellung. Mit SHIFT-F5 wird die Grafikanzeige in separate Fenster (maximal 8) aufgeteilt oder zurückgenommen.



## Archivieren

Proscope ermöglicht die Datenspeicherung im Binär-Format. Über "F9 OPT." kann eine Texteingabe aufgerufen werden, um dem Datensatz einen einzeiligen Kommentar zu ergänzen.

## Drucken

Zur Dokumentation stehen verschiedene Arten von Ausdruckmöglichkeiten zur Verfügung: 1) eine Hardkopie vom jeweiligen Bildschirm, 2) Ausdruck aller vom Oszilloskop aufgenommenen Bildpunkte in selektierbaren Bild-Größen.

## Dialogfelder

Für alle komplexen Menübefehle erscheint ein Dialogfeld (Window). Diese Dialogfelder werden nach einem (annähernd) SAA-Standard verwaltet. Mit diesem Standard wurde eine bedienungsfreundliche Parametereingabe geschaffen. Nach kürzester Einarbeitungszeit werden Sie mit PROScope die besten Resultate erzielen.

# Installation

## Vorbereitung

Das Programm PROScope besteht aus mehreren Programmteilen. Alle sind für ein einwandfreies Funktionieren notwendig. Besitzen Sie jedoch einen Computer mit nur einem oder zwei Laufwerken, so ist es möglich, den Hilfetext in nur einer Sprache zu kopieren. Grundsätzlich sollten Sie von Ihrer Originaldiskette zuerst eine Kopie anfertigen. Kopieren Sie die Software auf eine leere, formatierte Diskette. Verwenden Sie hierzu den COPY \*.\* Befehl, mit der Angabe des Ziellaufwerkes; z.B. B.: Verwahren Sie das Original an einem sicheren Ort.

PROScope benötigt für die lauffähige Komplettversion die nachfolgenden Programmteile:

<b>SCOPE.EXE</b>	Programm
<b>SCOPE.INI</b>	Initialisierungs-Datei und gemäß der SETUP Einstellung den jeweiligen Hilfetext.
<b>L_ENG.LNG</b>	Hilfetext englisch
<b>L_GER.LNG</b>	Hilfetext deutsch

# Dialogfelder

## Besondere Tastenfunktionen

In die Dialogfenster können mehrere Einstellungen oder Auswahlkriterien gleichzeitig eingegeben werden. Die hierzu notwendigen Tastaturbefehle müssen stets eingehalten werden. Die verwendeten Tasten sind ESC, TAB, SHIFT+TAB, SPACE und RETURN. Mit der TAB-Taste können Sie im Dialogfeld von einem zum anderen Feld gelangen. SHIFT-TAB schaltet stets zum ersten Feld zurück.

**ESC** Verlassen der Menüs ohne Änderung.

**ESC** Rückschritt z.B. zum Einlesemenü.

**TAB** Vorrücken in das nächste Einstellfeld.

**CURSOR NACH OBEN/CURSOR NACH UNTEN-**

**Taste** Auswahl der Option

**SPACE** Ein- oder Ausschalten der angezeigten Option. Oder mit der TAB-TASTE die angewählte Option verlassen, wobei dann ein automatisches Einschalten des letzten Punktes erfolgt (**gilt nicht für die Ein/Aus-Funktion markiert mit X**). Die aktiven Optionen werden durch einen Punkt, X oder Rahmen markiert. Durch Drücken der RETURN Taste werden die markierten Optionen in die Programmebene übernommen.

Dabei ist folgendes zu beachten: Ist die Einstellprozedur nicht vollständig abgeschlossen, werden auch nicht alle Parameter übernommen.

Für die **CURSOR**-Verschiebung gilt: Gleichzeitiges Drücken der **STRG** bzw. **CTRL** Taste, zusammen mit der Cursortaste erhöht die Geschwindigkeit des jeweils aktiven Cursors.

Bei der Betriebsart **C-MOVE** Taste F5 (Anzeige 'WINDOW') kann das **ZOOM**-Fenster in der Gesamtdarstellung (unteres Bildfenster) mit den Seitentasten bewegt werden. Die Taste **POS1** oder **HOME** läßt das Fenster an den linken Bildrand springen. Die Taste **ENDE** oder **END** veranlaßt das Fenster an das rechte Ende zu springen.

## Betrieb

### Start

Das Programm wird mit dem Namen **SCOPE** gestartet. Nach dem ersten Programmstart sollte sofort mit

**TASTE F6 ein SETUP durchgeführt werden.**

**Hinweis:** Die Hilfe-Texte werden erst nach erneutem Programmstart in der gewünschten Landessprache angezeigt.

## Belegung der Funktionstasten

Die Funktionstasten haben je nach Aufruf eine wechselnde Bedeutung. Ihre jeweilige Funktion wird am unteren Bildschirmrand angezeigt.

### Tastenbelegung Start-Menü1

F1 HELP F2 READ F3 AUTO F4 LOAD F5 CAL-0 F6 SETUP F7 DEMO F10 END

### Tastenbelegung Auswerte-Menü2

F1 HELP F2 CURS F3 SWAP F4 ZOOM F5 WINDOW F6 CALC F7 VIEW F8 GRID F9 OPT. F10 END

Tastenbelegung für die Erweiterung des Auswertemenü's durch zusätzliches Drücken der SHIFT-Taste

F1 HELP F2 READ F3 12>34 F4-ZOOM F5 SPLIT

### Tastenbelegung Menü3 Optionen zum Auswertemenü

F1 HELP F2 LOAD F3 SAVE F4 PRINTER F5 CAL-0 F6 COMMENT F7 WRITE

## Funktionen der Tasten

### Menü1

#### Taste F1 "HELP"

Die Taste F1 HELP hat in allen Menüteilen die gleiche Funktion. Mit ihr kann ein Hilfefenster, mit aktuellen Hilfs-Informationen zum momentanen Programmzeitpunkt, abgerufen werden. Der Hinweis im Hilfefensters <Press any key> dient zum weiterschalten nachfolgender Seiten bis zum Verlassen der Hilfsfunktion. Es müssen stets alle vorhandenen Hilfeseiten durchgeblättert werden, bevor ein Verlassen möglich ist.

The screenshot shows a calculator's HELP menu and status display. The HELP menu is a rectangular box with a black border and a white background, containing the following text:

```
HELP :
F2 Wechseln des aktiven X-Cursors
F3 Wechseln des Y-Cursors Kanal CH1 bis CH4
F4 Zoom-Fenster veraendern.
  Verschieben mit PgUp/PgDn HOME/END
F5 WINDOW: Fenster und Cursor wird verschoben
  C-MOVE: Fenster wird bei Cursor am Bildrand
  verschoben
F6 Aufrufen der MATH-Funktionen
F7 Kanalanzeige und Farbzweisung einstellen
F9 SAVE, LOAD, PRINT und CAL-0 Funktionen aufrufen
ESC zurueck zum Einlesemenue
< Press any key >
```

To the right of the HELP menu is the calculator's status display, which shows the following information:

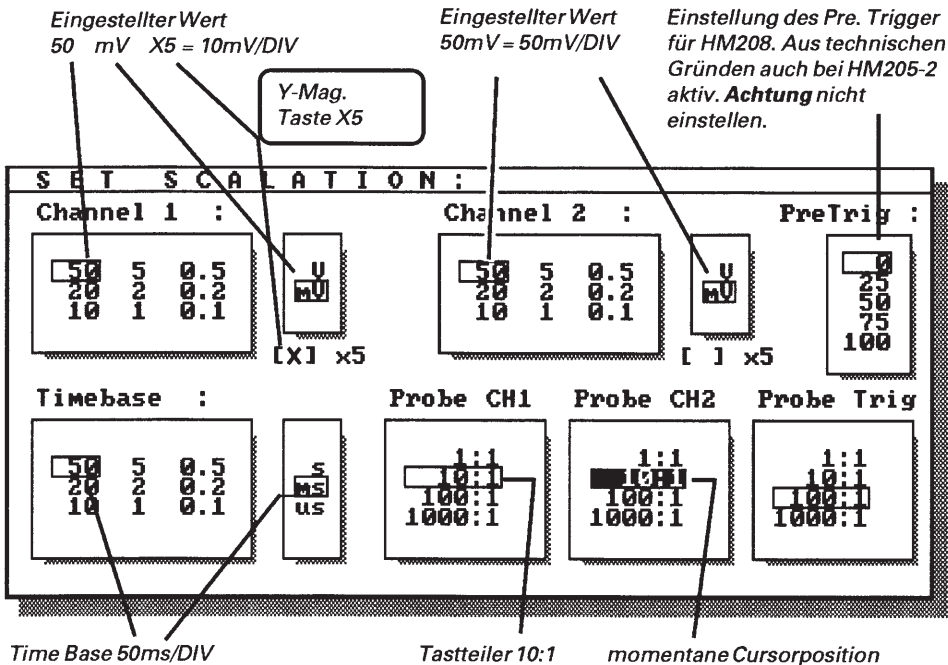
```
t= 500.
C1= 500.
C2= 500.
C3= 0.
C4= 0.
TL
TL
CURSOR
f= 328.
dt= 3.
t1= 1.
t2= 4.
U1= 1.
  C CH
U2= 1.
  C CH
dU= 60.
OPTIONS
1/1 ZOOM
C-MOVE
File Nam
DEMO
Comment
```

## Taste F2 "READ"

Vor dem Lesen der Oszilloskopdaten erscheint das Dialogfenster SCALATION:. In ihm werden die Parametereinstellungen des Oszilloskops dem Programm übergeben. Die Anzahl der zu übergebenden Optionen ist abhängig von dem Oszilloskoptyp. Die fehlenden Werte können hier manuell eingegeben werden, bzw. sie werden vom Oszilloskop zusammen mit allen anderen Readout-Daten zur Verfügung gestellt. Das entsprechende Dialogfenster erscheint automatisch nach jedem Drücken der Taste F2 READ vor einem Einlesevorgang. Die eingegebenen Parameter bleiben bei erneutem Einlesen bestehen, es genügt dann die RETURN Taste zu betätigen um das Oszilloskop-Bild zu übertragen. HINWEIS: Die hier angezeigten und nicht veränderbaren Positionen entsprechen nicht den eingestellten Parametern bei Oszilloskopen mit automatischer Übergabe.

## Taste SHIFT - F2 "READ" ohne Scalationsmenü

dient dem schnellen nachfolgenden Einlesen der Daten unter Umgehung des Scalations-Menüs. Bei Geräten ohne Readout werden nachfolgend eingelesene Oszilloskop-Daten mit der Voreinstellung angezeigt und verrechnet. Der Aufruf ist nur aus Menü2 möglich.



## Taste F3 "AUTO"

Für Messungen in der Betriebsart Auto- oder Timemess werden nach Drücken der Taste F3 AUTO: automatisch die Dialogfenster AUTO:, SET SCALATION:, und AUTO-SAVE: aufgerufen. Nach Abschluß aller Eingaben wird die entsprechende Betriebsart gestartet. Bei jedem automatischen Abspeichern wird dem Datensatz eine Nummer zugefügt, dadurch ist die maximal zulässige Anzahl von Buchstaben im File-Namen auf 5 begrenzt. Bestätigen Sie die Eingabe mit der RETURN- bzw. ENTER-Taste zum Weiterschalten ins nächste Menü. Im Dialogfenster AUTO: können Sie die Auswahl "AUTO SRQ" oder "AUTO TIMER" auswählen.

Der Mode "AUTO SRQ" erkennt selbständig ein Triggerereignis um Daten abzuspeichern. Nach Beendigung des Speicherns wird automatisch "RESET" am Oszilloskope aktiviert.

Beim Mode "AUTO TIMER" wird nach Ablauf einer, in Sekunden eingebbaren Zeitspanne, der Datenspeicher des Oszilloskopes ausgelesen und auf Diskette oder Festplatte abgespeichert.

Je nach eingestelltem Meßmode erfolgt am Ende der Eingabemenüs für "AUTO" die Aufforderung, Single-Mode und Triggerlevel am Oszilloskop einzustellen. Nach Beendigung aller Eingaben wird durch Drücken einer beliebigen Taste der Meßvorgang gestartet. Die Beendigung des AUTO-Mode erfolgt mit der Taste "ESC" (Escape).

```

A U T O :
AUTOMESS MODE :
  AUTO SRQ
  AUTO TIMER

SET TIMER :
  0 sec
  
```

Auswahl AUTO oder TIMER mit den Cursorstasten

Bei TIMER setzen der Zeit in Sekunden

```

A U T O S A V E :
Files :
  FM1TEST.SCP
  FM1TEST.SCP
  BKANAL.SCP
  DEMO.SCP
  FM3TEST.SCP
  TEST8.SCP

Search for: *.SCP
Path       : C:\SCOPE
File Name  : I SP_MAM

Directory :
  ..
  
```

Anzeige der SUB-Directories: Wechseln des Pfades durch Anwählen mit TAB- und Cursor-Tasten. Danach bestätigen mit der RETURN-Taste (Menü wird dadurch nicht beendet).

Feld für Eingabe des Namens. Wird hier ein Name einer bestehenden SUB-Directory (Anzeige im rechten Fenster) eingegeben, so wird zu dem entsprechenden Unterverzeichnis umgeschaltet, andernfalls wird er als Filename zum Speichern angenommen.

```

Please Set :
SINGLE ON   Auto - SRQ
RESET LED OFF

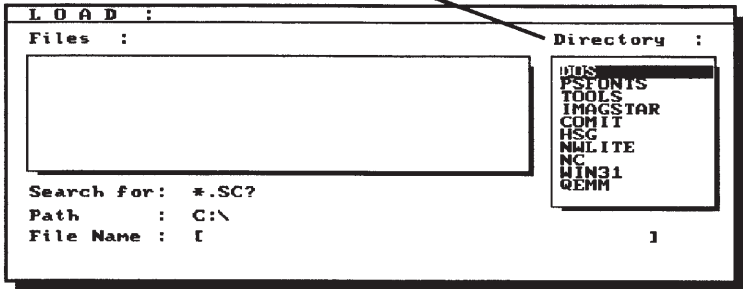
Start < Press any key >
Stop  < Press ESC   >

t :
SINGLE OFF  Timer
Start < Press any key >
Stop  < Press ESC   >
  
```

## Taste F4 "LOAD"

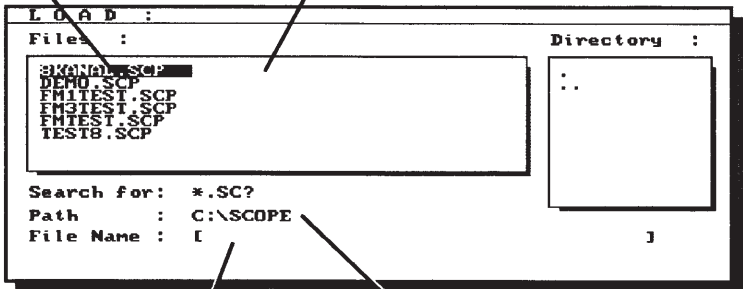
Mit der Funktionstaste "F4 LOAD" verzweigt das Programm in die LOAD-Routine und öffnet ein Dialogfenster mit notwendigen Informationen. Die Auswahl des Datensatzes wird mit den CURSOR NACH OBEN/CURSOR NACH UNTEN-Tasten oder LINKS/RECHTS-Tasten vorgenommen und nach dem Drücken der RETURN-Taste geladen. Das rechte Fenster kann mit der TAB-Taste zum Umschalten des aktuellen Unterverzeichnisses angewählt werden.

Directory Verzeichnis kann mit TAB-Taste angewählt und mit der RETURN-Taste geöffnet werden. Einträge sind nur dann sichtbar, wenn Unterverzeichnisse vorhanden sind.



Ausgewählte Datei

Scrollen des Fensters mit den  
Cursortasten links / rechts  
und Auswahl mit den  
Cursortasten oben / unten.



Feld für manuelle Dateieingabe.

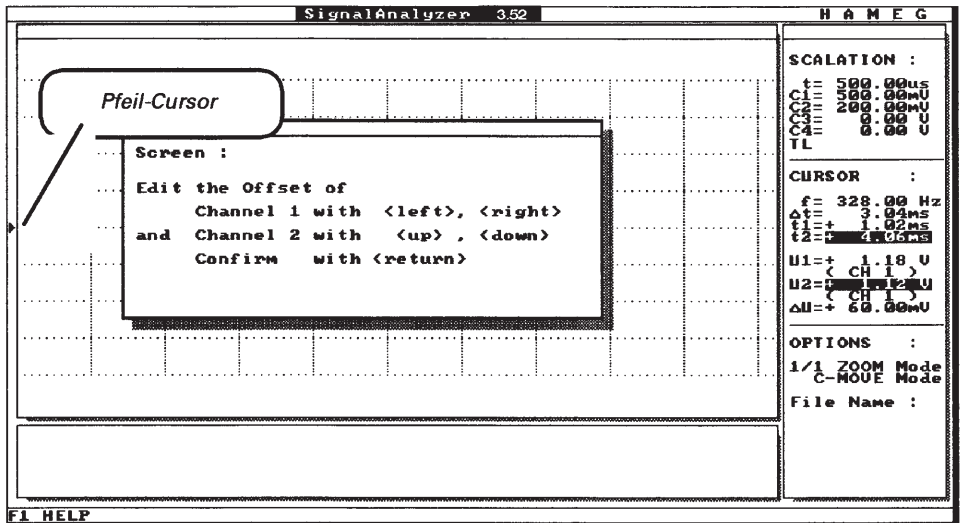
Anzeige des geöffneten Directory

## Taste F5 "CAL-0"

Die Funktion Cal-0 gestattet das Setzen der Wertigkeit der Null-Linie. Die Funktionstasten werden mit neuen Funktionen belegt.

F1 = HELP  
F2 = SCREEN  
F3 = SCOPE

Die Taste F2 "Screen" öffnet ein Bildschirmfenster mit Gebrauchshinweisen zum Setzen der Null-Linien-Cursoren. Bei der zweiten Möglichkeit mit F3 "Scope" wird der Wert der Null-Linie vom Oszilloskop eingelesen. Auch hier wird ein Bildschirmfenster mit Informationen eingeblendet. Die so festgelegten Werte werden, bei der Cursor-Auswertung, in den Amplitudenwerten berücksichtigt. Die optische Darstellung der Nulllinien ist am linken Bildrand mittels Pfeilcursoren sichtbar.



# Taste F6 "SETUP"

In dem Dialogfenster SETUP, welches mit der Taste F6 SETUP aufgerufen wird, werden die Schnittstellen- und Übertragungsparameter eingestellt. Mit dem Interface  $\geq$  HO79-2 ist es möglich, die Übertragung über IEEE-Bus oder RS232C-Schnittstelle einzustellen. Diese Parameterliste kann abgespeichert werden, so daß sie bei jedem Programmstart automatisch eingelesen und aktiviert wird. **Die Änderung der Landessprache wird nur beim Starten des Programms aktualisiert.**

Wahl der  
Hilfexte in  
Landessprache

**SETUP :**  
**CONFIGURATION**  
**Computerport**  
**PORT :**  
 RS232  
 HO88  
**LANGUAGE :**  
 English  
 Deutsch  
 Francais  
 Espagnol  
**SETUP MODE**  
 SAVE SETUP  
 NOT SAVE  
 MORE SETUP  
**HO88 PORT :**  
 IEEE 488 -  
 Dev. Addr.  
 Contr. : 0  
 SCOPE : 11  
**RS232 PORT :**  
**BAUD :**  9600  
 4800  
 1200  
 300  
**INTERFACE :**  
 HO69  
 HO79  
**COM1:**  
 COM1:-4  
**PRINTER :**  
 LPT1:  EPSON FX88  HP II/PCL4

Übertragungs-  
geschwindigkeit  
der seriellen  
Schnittstelle

Auswahl des  
Oszilloskope  
Interface

Wahl der seriellen  
Schnittstelle COM1:-4:

Druckeranschluß  
LPT1:-3:wählbar  
Druckerauswahl:  
Epson Grafik oder LaserJet  
(HP-DeskJet)

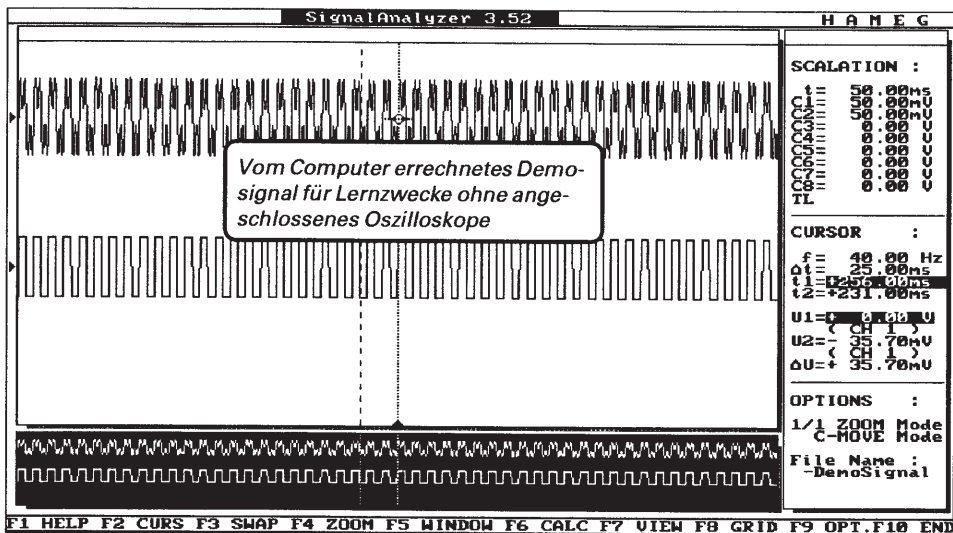
**ADVANCED SETUP :**  
**RS232 PORT :**  
**PORT IO ADDR. :**  
 > dec  
**PORT IRQ :**  
 > dec  
 YOU ONLY NEED TO USE THESE  
 OPTIONS IF THE PORT USED IS  
 DIFFERENT FROM THE STANDARD  
 SETTING  
 COM1 ADDR: 3F8h(1016d) IRQ: 04  
 COM2 ADDR: 2F8h(760d) IRQ: 03  
 COM3 ADDR: 3E8h(1000d) IRQ: 02  
 COM4 ADDR: 2E8h(744d) IRQ: 05  
 THEN YOU HAVE TO EDIT THE 0 INTO  
 CORRECT PARAMETER.

Erweitertes Menü zur Einstellung nicht standardmäßiger Schnittstellenadressen und Interrupts der seriellen RS232-Schnittstelle. Der Einsatz dieser Optionen erfordert genaue Kenntnisse der vorhandenen Computer-Hardware und Installation. **Bei unsachgemäßer Behandlung kann eine Störung des Betriebssystems auftreten.**



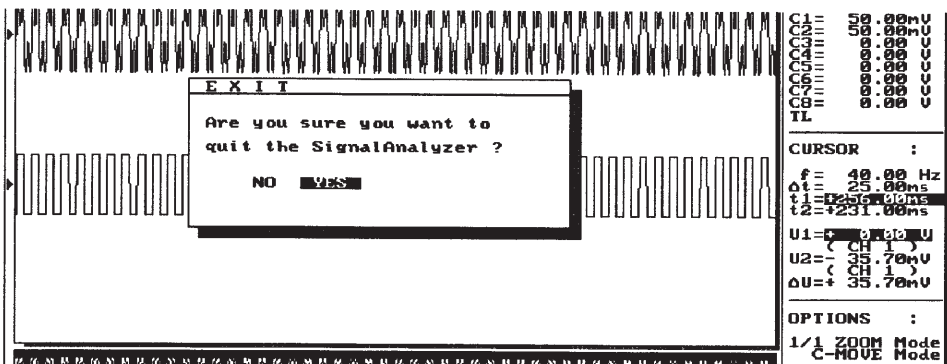
## Taste F7 "DEMO"

Bei dem Aufruf der Funktion DEMO erzeugt der Computer ein Signal, so daß die verschiedenen Programmfunktionen getestet und erlernt werden können. Siehe Bild auf dieser Seite.



## Taste F10 "END"

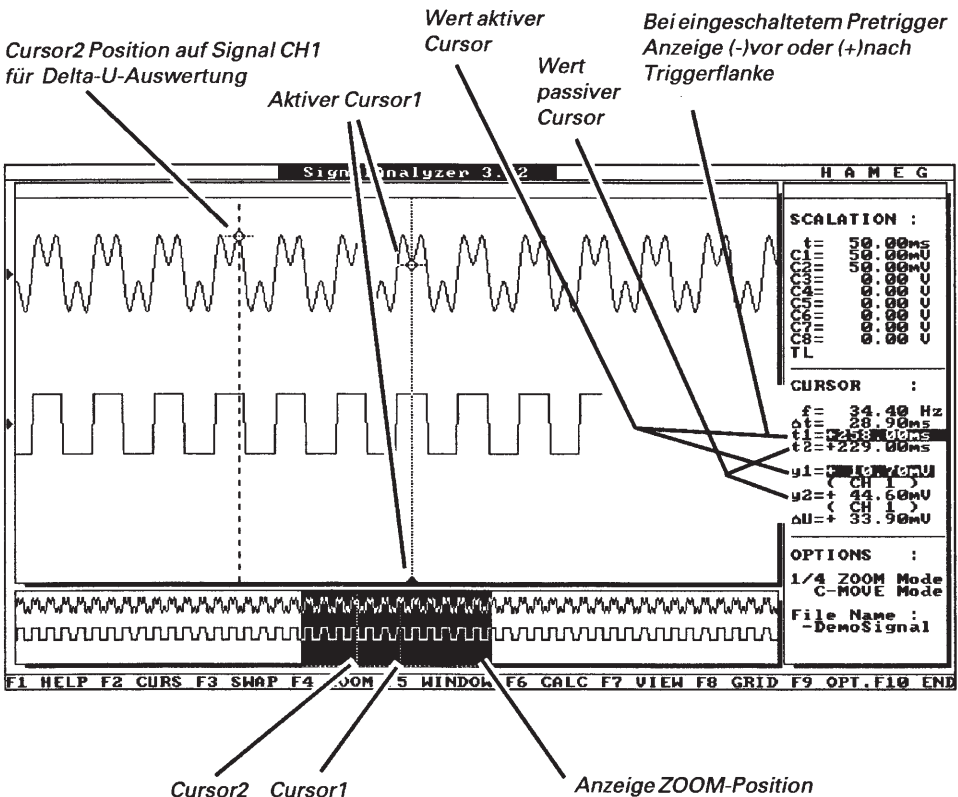
Drücken der Taste F10 beendet das Programm mit dem Rücksprung zum DOS, nach vorheriger Sicherheitsabfrage im Dialogfenster EXIT. Das YES-Feld muß mit der Cursortaste angewählt werden und zum Verlassen des Programms mit RETURN bestätigt werden.



# Menü2

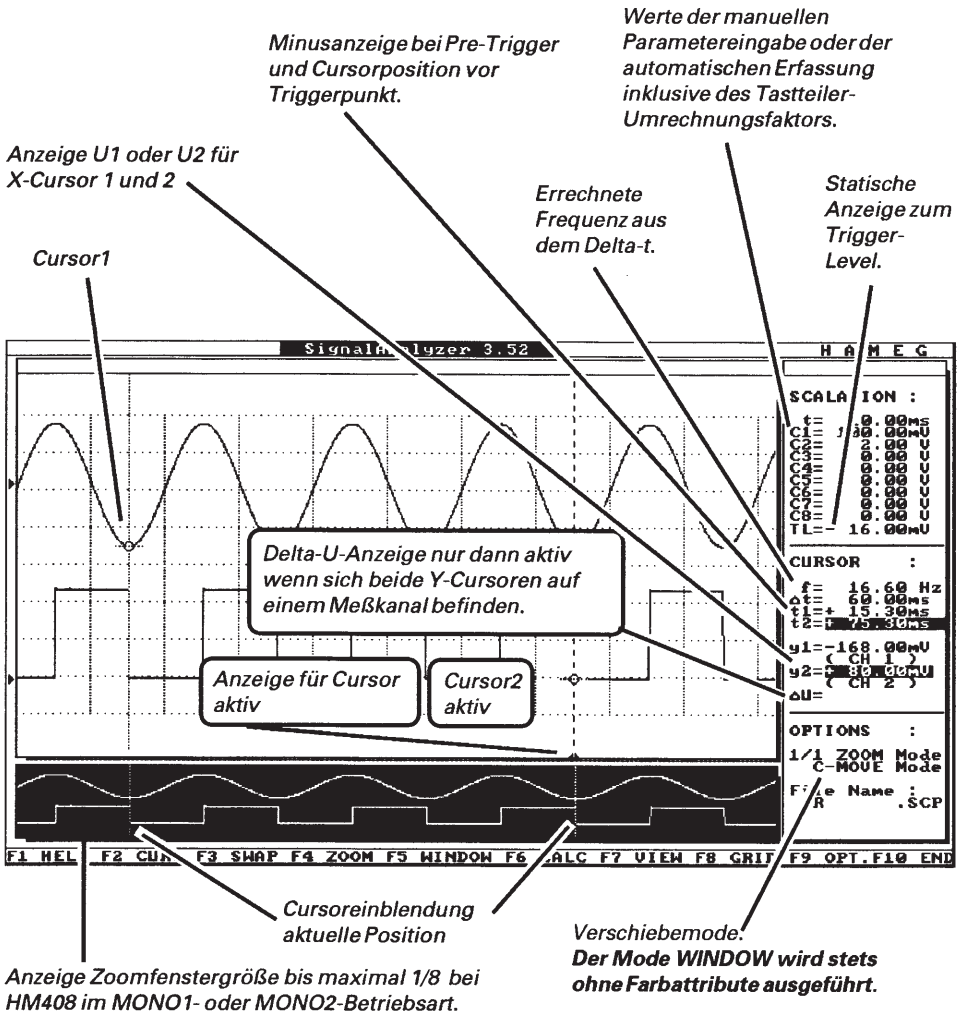
## Taste F2 "CURS"

Die Taste F2 CURS (CURSor) schaltet abwechselnd den aktiven Cursor um. Die Anzeige des jeweils aktiven Cursors wird am unteren Bildrand mit einem Dreieck markiert. Im Zoom-Mode kann der Cursor auch außerhalb des Auswertefensters stehen. Wird hier die Taste F2 gedrückt, so wechselt der Bildinhalt zum aktiven Cursor. In der Anzeige wird stets der DELTA-t Wert und die Frequenz zwischen den X-Cursoren angezeigt. Die Anzeige des PRETRIGGER erfolgt als t-Wert mit +/- Vorzeichen, wobei  $t=0$  den Trigger-Punkt markiert und der negative Wert sich im Vorereignis-Bereich befindet. Zur besseren Übersicht werden die aktuellen Cursorpositionen in der verkleinerten Gesamtdarstellung gleichzeitig mit eingeblendet. Die Verfahrensgeschwindigkeit der Cursoren kann durch zusätzliches Drücken der CTRL-Taste erhöht werden.



## Taste F3 "SWAP"

Die Taste F2 SWAP schaltet die Y-Cursoren in die verschiedenen Anzeigarten um. Nach dem Einschalten sind die Y-Cursoren bei Zweikanalbetrieb auf Kanal1. Die Amplitudenanzeige ist jetzt auf eine kanalbezogene DELTA-Messung geschaltet. Durch Drücken der Taste F2 kann für jeden Kanal, bezogen auf die Null-Linie, die Anzeigart umgeschaltet werden. Dabei wechseln die Y-Cursoren in einer vorbestimmten Reihenfolge die Kanäle. **SWAP ist nur auf dem jeweils aktiven Cursor anwendbar.**



## **Taste F4 "ZOOM"**

Durch Drücken der Taste F4 ZOOM kann das Ausschnittfenster in Stufen, bis zur Darstellung von 1:1 Meßpunkten zu Bildschirmgrafik-Auflösung, variiert werden. Die Taste SHIFT in Kombination mit F4 schaltet eine Stufe zurück. Die so erzeugte Abbildung kann über die gesamte Anzahl von aufgenommenen Bildpunkten verfahren werden. Schnelles verschieben des ZOOM-Fensters erfolgt durch Drücken der Tasten HOME, END, PgUp und PgDn. Eine negativ abgesetzte Markierung zeigt in einem Fenster die momentane Position im Gesamtsignal an.

## **Taste F5 "WINDOW" oder "C-MOVE"**

Mit der Taste F5 wird die Verschieberoutine umgeschaltet. Im WINDOW-Mode (**nur monochrome Darstellung**) wird das Auswertefenster mit den CURSOR-Tasten verschoben. Der gesetzte, nicht aktive Cursor, bleibt an der Signalposition erhalten. Im C-MOVE Mode wird der aktive Cursor und das Signalfenster bei Erreichen des Fensterandes verschoben. Durch diese Möglichkeit ist eine bitgenaue Auswertung bei höchster Auflösung möglich. Schnelles Verschieben des Fenster erfolgt mit den Tasten HOME/END und PgUp/PgDn. Der jeweils gültige Mode wird im Textfenster OPTIONS: angezeigt. Der gesetzte Cursor wird in der unteren Vollbilddarstellung angezeigt.

## **Taste "Links / Rechts"**

Wird gleichzeitig zu den Tasten links/ rechts die CTRL oder STRG Taste gedrückt, wird die Geschwindigkeit der Cursor erhöht.

## **Taste SHIFT + F2 "READ"**

Einlesen ohne Scalationsmenü s.Seite 12

## **Taste SHIFT + F3 "12>34"**

Kopiert die Kanäle 1+2 in die Kanäle 3+4, welche dann als Referenzkanäle dienen.

## **Taste SHIFT + F4 "ZOOM"**

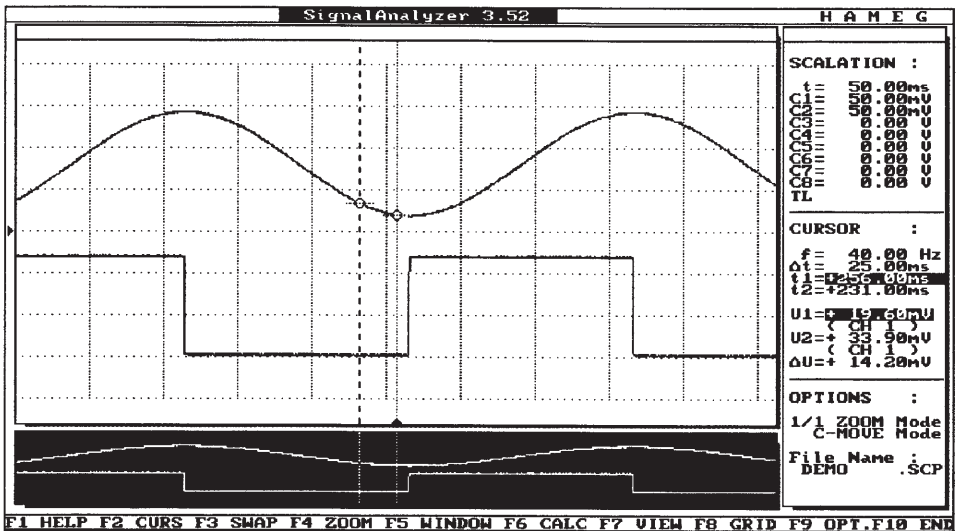
schaltet den ZOOM-Wert um eine Stelle zurück.

## **Taste SHIFT + F5 "SPLIT"**

Diese Funktion bewirkt die gleichzeitige Darstellung aller vorhandenen Kanäle, bei gleichzeitiger Trennung von Überschneidungen. Der Bildschirm wird, entsprechend der Anzahl der darzustellenden Kanäle, automatisch in 2,4 oder 8Felder aufgeteilt. Sind z.B. nur 3 darstellbare Kanäle vorhanden, so bleibt das vierte Fenster leer. Im SPLIT-Mode sind ebenfalls alle Cursor-Funktionen verfügbar. Jeder Kanal ist dabei mit "SWAP" anwählbar. Es ist gewährleistet, daß auch hier eine optimale Signalauswertung erfolgen kann. Mit nochmaligem Betätigen der Tasten **SHIFT+F5** wird der SPLIT-Mode aufgehoben.

## Taste F8 "GRID"

Mit der Taste F8 Grid kann ein Raster eingeblendet werden. Diese Einblendung kann nur bei der Vollbildarstellung eingeschaltet werden. Wird das Signal außerhalb des zulässigen Fensters verschoben, wird das Raster abgeschaltet. Bitte beachten Sie, daß das Raster auf mathematischer Basis erstellt wird. Abweichungen zu dem Oszilloskope-Schirmbild, sind bedingt durch Unlinearitäten der Strahlablenkung in der Röhre möglich.



## Taste F6 "CALC"

Mit Betätigen der Taste F6 wird ein Dialogfenster mit Mathematik- und Hilfsroutinen geöffnet.

### Die Bezeichnungen:

**ADD** addieren

**MULTI** multiplizieren

**SQUARE** quadrieren

**INT(abs)** integrieren des Absolutwertes

**DIFF** differenzieren

**DELETE** löschen eines Kanals

**MOVE TO** verschiebe nach

**SUB** subtrahieren

**DIV** dividieren

**INV** invertieren

**INT** integrieren

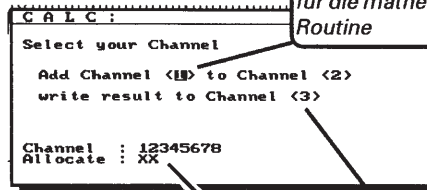
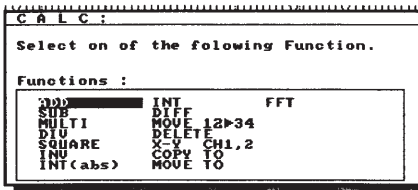
**MOVE 12>34** feste Verschiebung  
Kanäle 1+2 nach 3+4

**COPY TO** duplizieren nach

**FFT** Fastfouriertransformation

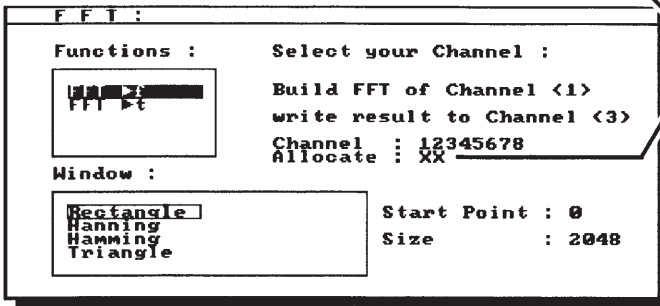
Die Auswahl der entsprechenden Funktion wird mit den Cursortasten vorgenommen. Automatisch ist der Kanal 3 als Ergebnis-Kanal voreingestellt (ist jedoch frei wählbar). Nach Drücken der RETURN-Taste wird der Kanal 3 berechnet. Soll nun das Ergebnis von Kanal 3 z.B. integriert werden, so muß erneut das "CALC" Menü mit der Taste F6 aufgerufen werden. Zuerst wird **INT** (integrieren) ausgewählt, danach mit der TAB-Taste in der ersten Spalte der Kanal markiert, der integriert werden soll. Da beim Integrieren oder Quadrieren die mittlere Spalte unbedeutend ist, wird nun nur noch der Ergebnis-Kanal in der letzten Spalte eingetragen. Nach Drücken der RETURN-Taste wird das Ergebnis berechnet und z.B. als Kanal 4 dargestellt. Versehentlich berechnete Kurven können mit **DELETE** gelöscht werden.

### Auswahl der mathematischen Funktion



Auswahl der Kanäle  
für die mathematische  
Routine

Eingabe des Ergebniskanal



Anzeige der belegten  
Kanäle

# FFT-Analyse

## Allgemeiner Hinweis

Die Anwendungsgebiete der FFT-Analyse sind die Struktur- und Schwingungsanalyse in der Mechanik und im Maschinenbau. Weitere Einsatzgebiete sind im Audio- und Akustikbereich, sowie allgemeine elektronische Applikationen, bei denen komplizierte Signalzusammenhänge untersucht werden müssen. Mit Oszilloskopen können Änderungen der Signalamplitude über eine bestimmte Zeit gemessen werden (Yt-Betrieb). Die im Signal enthaltenen Frequenzspektren sind dabei meistens nicht oder nur bedingt erfaßbar. Die, in diesem Programmteil zu nutzende, Fourieranalyse erlaubt es die Daten eines Yt-Meßsignals so aufzubereiten, daß eine Frequenz-Analyse ermöglicht wird. Bei der FFT-Analyse werden die vom Digital-Oszilloskop stammenden Signaldaten der Fouriertransformation unterworfen. Hierbei werden die vom Oszilloskop stammenden Signaldaten (Abtastpunkte) in den Frequenzbereich überführt, so daß man ein diskretes Spektrum erhält. Entsprechend dem Faltungstheorem liefert die Diskrete Fourier Transformation (DFT) ein, in Bezug auf Abtastfrequenz symmetrisches, Spektrum mit  $N/2$  Spektrallinien gleichen Abstands. Bei der Aufnahme der zu analysierenden Signale mit dem Oszilloskop sind, abhängig von der Signalform, möglichst mehrere vollständige Signalperioden zu erfassen. Dadurch erhöht sich die Genauigkeit, und sog. "Leakage Fehler" (siehe Grafik) werden verringert. Fehler dieser Art führen zu Ungenauigkeiten bei der Cursor-unterstützten Frequenzanzeige, aber auch bei der Amplitudenanzeige. Erfolgt die Abtastung durch das Oszilloskop mit zu niedriger Abtastrate, treten sog. Aliasing-Effekte auf. Dadurch werden Spektren angezeigt, die nicht im Signal enthalten sind. Aus dem Abtasttheorem ergibt sich die theoretisch höchste erfaßbare Frequenz. Sie muß kleiner als die halbe Abtastfrequenz sein.

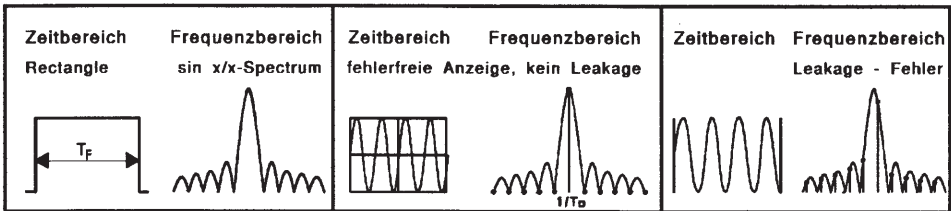
Mit Software Fensterfunktionen (Bewertungsfenster), die entsprechend dem Meßproblem zu wählen sind, lassen sich Diskontinuitätsfehler vermeiden. Andererseits bedingen sie einen Kompromiß zwischen der Auflösung und der Genauigkeit der Amplitudenanzeige des Spektrums. Bei der Analyse von Einzelereignissen (Transienten) ist nur die Verwendung der Rechteckfensterfunktion zulässig.

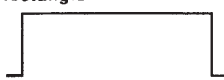
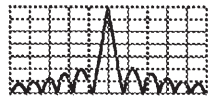
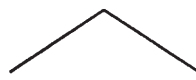
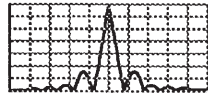

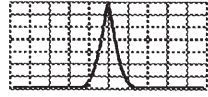

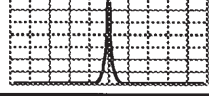
Bezüglich der Amplitudengenauigkeit ergeben sich zwangsläufig Fehler, deren Ursache im Meßsystem begründet ist. Je kleiner die auszuwertende Signal-

amplitude ist, desto stärker wirkt sich der +/- 1/2 LSB Wandlungsfehler des A/D-Wandler des Oszilloskops aus. Bei Signalaufzeichnungen mit z.B. 8cm Y-Amplitude=46dB bezogen auf die Signalampl. des HM408 25Dots/cm geht der Wandlungsfehler geringer in das Meßergebnis, ein als bei 1cm Y-Signalhöhe. **Die Amplituden-Werte in der Cursor-anzeige werden als Vs angezeigt.** Das Spannungsverhältnis der Auswertekurve ist linear.

### Auswahl des Arbeitsbereiches.

Die FFT kann mit verschiedenen Auflösungen durchgeführt werden. Dazu ist es notwendig, einige grundlegende Funktionen zu beachten. Die Nulllinie sollte vom Oszilloskop eingelesen sein. Die Abtastpunktzahl ergibt sich zunächst aus der Speichertiefe des Oszilloskops (z.B. HM408 Mono-Betrieb = 4096 Abtastpunkte). Mit der Software Zoom-funktion kann die Anzahl der zu bewertenden Abtastpunkte bis auf 512 verringert werden. Bei einer Berechnung aller vom Oszilloskope eingelesenen Punkte ist darauf zu achten, daß der Startpunkt 0 mit dem linken Bild-



Fensterfunktion	Amplitudendämpfung des Hauptmaxima	Spectrum	Amplitudendämpfung der Nebenmaxima
<b>Rectangle</b> 	—		—
<b>Triangle</b> 	50%		13.2dB
<b>Hanning</b> 	58%		18.4dB
<b>Hamming</b> 	46%		28.4dB



rand übereinstimmt. Betätigen Sie vorher die Tasten HOME und END für eine exakte Positionierung. Nur eine exakte Position ergibt ein entsprechendes Ergebnis. Die Wahl eines Ausschnittfensters erfolgt durch Verschieben des sichtbaren Bildschirmfensters. Mit den Tasten PgUp / PgDn oder Bitweise im F5-WINDOW Mode. In der Darstellung wird stets das Ergebnis mit seiner Spiegelung angezeigt. Das Auswerten erfolgt von der Mitte des Darstellungsfensters ( $f=\max$ ) bis zum linken Bildrand ( $f=0$ ). Um in den Bereich der FFT-Auswertung zu gelangen, wird nach der Berechnung das Drücken der Taste HOME empfohlen. Diese bewirkt, daß das Auswertefenster jetzt die FFT-Kurve enthält und der derzeitige aktive Cursor genau in der Mitte des Fensters steht ( $f=\max$ ).

### FFT-Fensterfunktionen

Im Untermenü anwählbare Fensterfunktionen (Window) zur Reduzierung der Leakagekomponenten bei der Frequenzanalyse, bezogen auf die Rechteckfensterfunktion sind Hamming, Hanning und Dreieck Fenster.

Siehe hierzu die Grafik Fensterfunktionen.

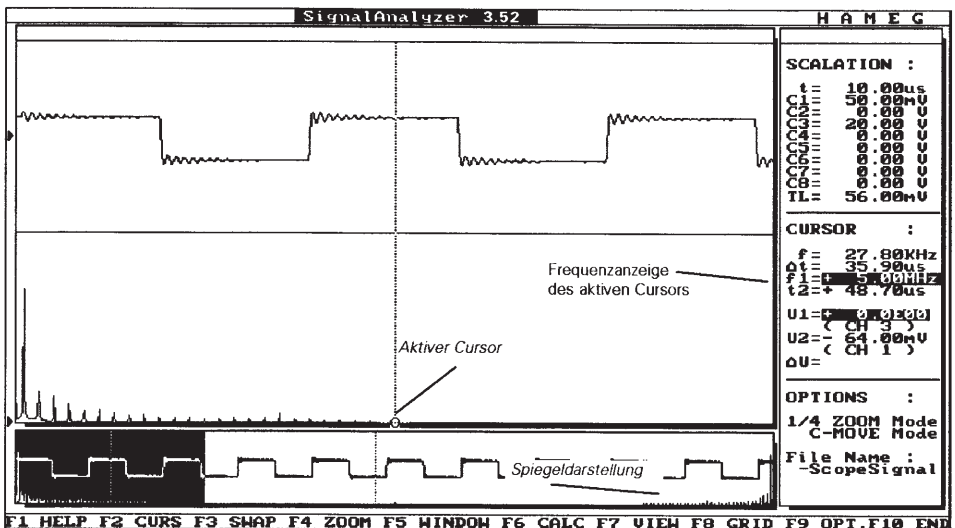


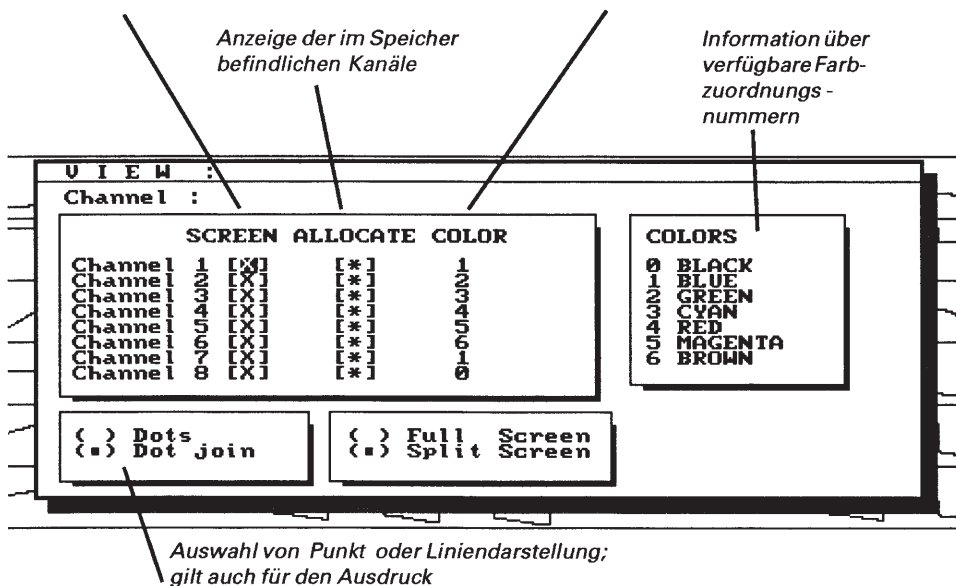
Bild: FFT-Analyse vom Vollbildmodus in Splitscreendarstellung gezoomt

## Taste F7 "VIEW"

Das Dialogfenster VIEW gibt die Möglichkeit kanalbezogene Farbzuweisungen sowie Linien- oder Punkt-Grafik einzustellen. Ein weiterer Vorteil ist das Ausblenden von unerwünschten Kanälen; z.B. können die Meßkanäle ausgeblendet werden und nur die berechneten Ergebnisse angezeigt werden. **Farbdarstellung ist nur im C-MOVE Mode möglich.**

Ein- oder Ausschalten der Signal- oder mathematischen Kanäle mit der SPACE-Taste [X]=ein

Feld zum Eintragen der Farbzuordnungsnummer



## Taste F9 "OPTION"

Mit der Taste F9 wird das MENÜ3 für das Dateihandling, nachträgliche Nullpunkt Korrektur und Ausdruck aufgerufen.

## MENÜ3

Das Menü Option dient der Bildauswertung. Es ermöglicht: Nachträgliches Setzen der Oszilloskop-Null-Linie. Aufruf der Load-, Save- und Print-Routinen, sowie die Bildkommentar Ein- und Ausgabe. Nach Aufruf des Menüs Option erhalten die Funktionstasten eine neue Belegung.

F1 HELP      F2 LOAD    F3 SAVE  
 F4 PRINTER    F5 CAL-0    F6 COMMENT

## Taste F2 "LOAD"

Die Routine **LOAD** Taste F2 entspricht dem Bild und der Bedienung der auf Seite 14 beschriebenen Funktionen.

### **Mehrfacheinlesen und Signalvergleich.**

Mit der Möglichkeit 8 Kanäle darzustellen, wurde das CALC-Menü um 3 neue Funktionen ergänzt. Hierbei handelt es sich um die Funktionen COPY, MOVE und DELETE. Damit lassen sich einzelne Kanäle in freie Bereiche kopieren, verschieben oder löschen.

Vom Oszilloskop übernommene Daten werden immer in die Kanäle 1 und 2 abgelegt.

Ein nachträgliches Laden von Datenfiles (Diskette oder Festplatte) ist möglich (Menü 3, F2=LOAD). Die dabei übernommenen Daten können als Referenzsignale dienen. Die Kanalzuordnung ist zu beachten. Es versteht sich von selbst, daß hinzugeladene Datenkanäle vorhandene Datenkanäle überschreiben können. Sind Kanal 1, 2, 3 und 4 vorhanden, und wird ein File mit den Kanälen 3, 4, 5 und 6 geladen, sind dadurch die Kanäle 3 und 4 überschrieben worden.

***Achtung: Ist die Struktur ( Speichertiefe und Parameterwerte) der aktuellen Daten nicht identisch mit der Struktur der zu ladenden Daten, werden beim Laden alle vorhandenen Auswerte-Kanäle gelöscht. Es ist daher sinnvoll, die aktuellen Daten auf Datenträgern zu speichern, bevor Referenzdaten geladen werden. Dies gilt insbesondere für Einzelereignis-Meßdaten.***

## Taste F3 "SAVE"

Mit der Taste F3 öffnet sich ein Dialogfenster mit einem Verzeichnis (Directory) -Ausschnitt abgespeicherter Oszillogramme. Durch Anwählen mit den Cursortasten kann ein vorhandener Name erneut verwendet werden. Bei der Neueingabe des Datei-Namens ist zu beachten: Wird ein Name angegeben zu dem ein Unterverzeichnis (Sub-Directory) zugeordnet ist, verzweigt das Programm zum Unterverzeichnis und kehrt zur Namenseingabe zurück. Die Eingaben werden mit der RETURN-Taste beendet, und der Datensatz wird gespeichert. **Die Daten werden stets im Binär-Format gespeichert.**

Siehe hierzu auch das Dialogbild AUTOSAVE: auf Seite 13.

## Taste F5 "CAL-0"

Die Routine **CAL-0** Taste F5 entspricht der auf Seite 15 beschriebenen.

# Taste F4 "PRINTER"

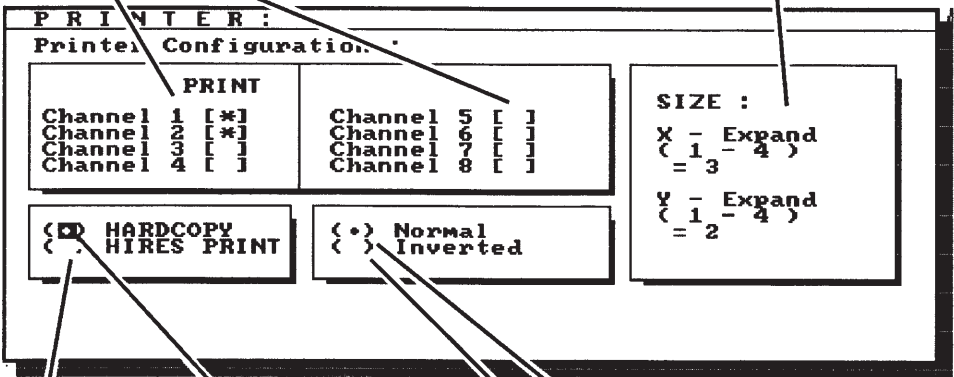
Betätigt man die Taste F4, öffnet sich ein Dialogfenster mit den Printer Optionen. Grundsätzlich können 2 Optionen angewählt werden: Kopie (HARDCOPY) des momentanen Bildschirminhaltes. Hierbei kann die Abbildungsgröße nicht verändert werden. Die zweite Möglichkeit ist das Ausdrucken aller Meßpunkte in hochauflösender Grafik (HIRES-PRINT). Alle Grafiken lassen sich in Normal- oder Inversdarstellung ausdrucken. Dazu stehen jeweils 4 Darstellungsgrößen in X- und Y-Richtung zur Verfügung. Je mehr Punkte in X-Richtung vorhanden sind, desto länger wird der Ausdruck. Empfohlene Einstellungen für verschiedene Oszilloskope und Betriebsarten :

Bildgröße ca. 145mm x 110mm

Oszilloskope Type	Betriebsart	X-Größe	Y-Größe
HM205-2	MONO/DUAL	X= 4	Y=2
HM208	DUAL	X= 4	Y=2
HM205-3	MONO/DUAL	X= 3	Y=2
HM408	MONO	X= 1	Y=2
HM408	DUAL	X= 3	Y=2

Anzeige der Druckoptionen  
entsprechend der Einstellung im  
Menü VIEW:

Einstellen der  
Ausdruckgröße



Hochauflösender Ausdruck

Normaler Ausdruck

Inverser-Ausdruck nicht bei (PCL)

Hardcopy des aktuellen Bildschirms

## Taste F6 "Comment"

Durch Drücken der Taste F6 "Comment" wird ein Bildschirmfenster geöffnet. In ihm ist es möglich, einen einzeiligen Kommentartext (48 Zeichen) dem Datensatz zu übergeben. Dieser Satz wird mit abgespeichert und kann bei Bedarf zu jeder Zeit wieder angezeigt werden. Ist ein Kommentar dem Datensatz beigefügt, erscheint in dem Optionsfeld Comment: ON.

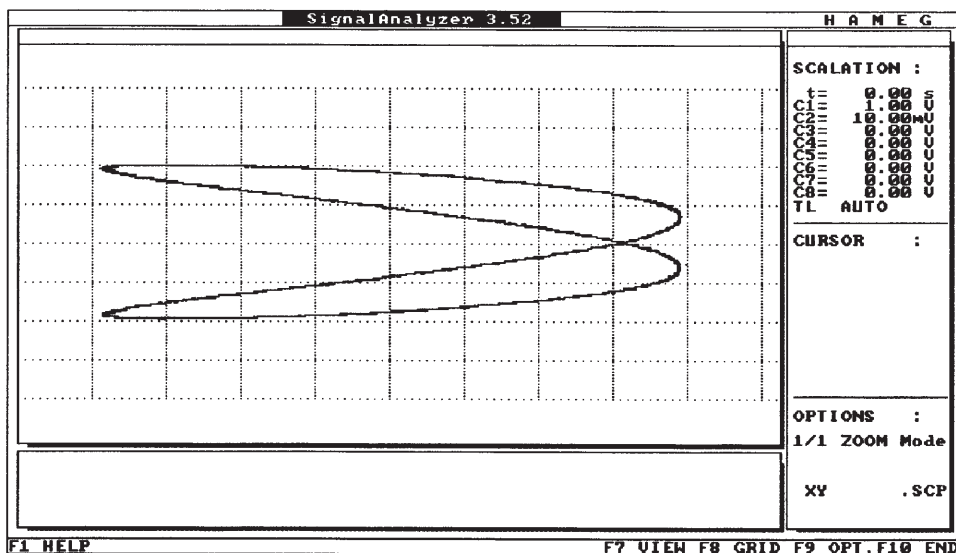
```
COMMENT :  
  
Filename   : TEST8 .SCP  
Record Date : 11/08/92  
           Time : 13:58:25  
  
Enter Comment-Text :  
' TEST FOR MANUAL
```

*Eingabe einer Kommentarzeile max. 48  
Zeichen nur Versalien*

## X-Y-Betrieb

### Einlesen

Der XY-Betrieb im Digital Speichermodus ist derzeit nur mit dem Oszilloskop HM408 möglich. Die Erkennung der Betriebsart erfolgt automatisch. Eine Auswertemöglichkeit für diese Meßart ist nicht gegeben. Oszillogramme können nur archiviert, und als Hardcopy vom Bildschirm, ausgedruckt werden. Über Menü3 Option Taste F4 "PRINTER".



# Schnittstellen, Adressen und Verbindungskabel

Die Software PROSCOPE ist für verschiedene Schnittstellen ausgelegt. Mit ihr kann die Übertragung vom Oszilloskop zum Rechner, mit einer RS232- (seriellen) oder IEEE-488- Schnittstelle, erfolgen. Auf der Oszilloskop-Seite werden die Interfacetypen HO69 und HO79 unterstützt. Auf der Computer-Seite die Schnittstellen COM1:, bis COM4: sowie die IEEE-Buskarten HAMEG HO80 und Keithley® CEC PC-488.

Bitte beachten Sie, daß die Adresse der IEEE-Buskarte oberhalb Ihres Video-RAM-bereiches liegt, andernfalls können Adreßkonflikte auftreten. Das gleiche gilt auch für die Einsprung-Adresse zu Expanded-Memory. Wird eine der oben genannten IEEE-Buskarten eingesetzt, so ist das Expanded-Memory abzuschalten.

## Empfohlene Adreß-Einstellung der HO80 IEEE-488 Karte

**2B8**



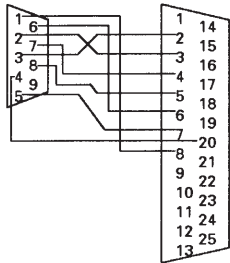
**CC00**



IRQ = keiner

DACK1 und DRQ1 für PC-XT

DACK3 und DRQ3 für PC-AT



HO69

Computer

## Empfohlene Adreß-Einstellung der CEC PC488 Karte

**2B8**



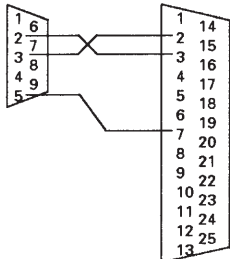
**CC00**



IRQ = keiner

DACK1 und DRQ1 für PC-XT

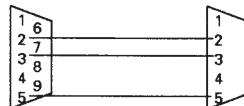
DACK3 und DRQ3 für PC-AT



HO79

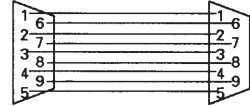
Computer

## Pinbelegung der Verbindungskabel



HO79

Computer



HO69

Computer

## Technische Information zum Parameterblock (0 - FF) des HM408

0000	Digital/Analog
0001	XY Betrieb
0002	Dual/Mono
0003	CH1/CH2
0004	Roll
0005	Dot Join
0006	Single
0007	ADD CH1+CH2
0008	X10 Betrieb
0009	Record in Progress: Speichervorgang noch nicht abgeschlossen
000A	Geräteerkennung FD : Geräteerkennung 408: 111.1101
000B	Readout on
000C - 0F	not used
	Readout Einblendungen
0010	CH 1 > 5 0 m V : CH1 Data
0020	CH 2 > 2 0 m V : CH2 Data
0030	T B = 0 . 5 u s : Time Base
0040	T L 1 0 . 8 3 m V : Triggerlevel
0050	P T 1 0 0 % : Pretrigger
0060	d t 1 2 3 . 0 8 m s : Delta
0070	+ : Plus ADD
0080	: Reserve I
0090 - 00C0	: SAVE
00D0	Cursorart 00:OFF 01:Time vertical 02:Frequenz vertical 03:Volt horizontal
00D1	not used
00D2	HCURS1YP Horizontal Cursor 1 Y-Pos. : 1 Byte
00D3	HCURS2YP Horizontal Cursor 2 Y-Pos. : 1 Byte
00D4	HCURS1XP alle Y Positionen 0-256 Beispiel Hex 5B = 91
00D6	HCURS2XP
00D8	VCURS1YP
00D9	VCURS2YP
00DA	VCURS1XP Vertical Cursor 1 X-Pos. : 2 Byte
00DC	VCURS2XP Vertical Cursor 2 X-Pos. : 2 Byte alle X Positionen
	0-4000 im mono Mode 0-2000 im dual Mode
	z.B. Position:00DA = Hex F4 = 244, 00DB = Hex 02 = 2, Wert = (2*256)+244 = 756
00DE-00DF	not used
00Ex	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
Geräte Version=	H A M E G H M 4 0 8 2 X = Software Version
00F0-00DF	Komentarzeile: not used
0100-08FF	2K Byte für CH1
0900-10FF	2K Byte für CH2 Monobetrieb
0100-10FF	4K Byte je nach Mode CH1/CH2

# Datenformat aus PROScope

Das Datenformat das, von PROScope erzeugten Files setzt sich aus einzelnen Parameterblöcken zusammen.

## 1. Block 1.-3. Byte enthält Allgemeine Kennung für PROScope intern.

01           Byte 01  
02           Byte 10  
03           Byte FF

## 2. Block 4.-365. Byte Datendefinitions-Struktur.

04           Byte           scope (48=408, 253=205-3, 252=205-2)  
              Byte           pretrigger 0, 25, 50, 75, 100%  
              Byte           zeit Scope Time/DIV  
              Byte           parameterblock[256]; (nur bei HM408) sonst leer.  
              Byte           triggerlevel[20] entsp. Parameterblock HM408  
              unsigned long   Zeit der Datenspeicherung  
              unsigned long   Datum der Datenspeicherung  
              unsigned int    Datenlänge des Kanals  
              Byte           Variable intern PROScope  
              Byte           X/Y 0=nein >0=X/Y ja, intern PROScope  
              Byte           Variable intern PROScope  
              Byte           Variable intern PROScope  
              Byte           Variable intern PROScope  
              Byte           Variable intern PROScope  
              Byte           Variable intern PROScope  
              Byte           Variable intern PROScope  
              Byte           comment[48] Kommentarzeile  
              int            intern PROScope  
              int            intern PROScope  
              int            intern PROScope

## 3. Block 366-4477 Kanalbezogener Datenblock 4112

366          Byte           Kanal Zuordnungsnr. 1-8  
                              intern PROScope 0 = Ende aller Datensätze  
              Byte           intern PROScope  
              Byte           intern PROScope  
              Byte           intern PROScope  
              Byte           intern PROScope  
              Byte           intern PROScope  
              double         intern PROScope (volt/div/Skalierung Math.)  
              Byte           intern PROScope (offset/Nulllinie)  
              Byte           intern PROScope (color/Farbzuoordnung)  
              Byte           array [4096] Daten der Signalkurve

4477

## 4.- 9. Block mit je 4112 Byte je nach Anzahl abgelegter Kanäle bis letztes Byte = 0 siehe hierzu Kanaluordnungsnummer



# Anhang A:

## Ergänzung zum HM1007-Betrieb

Ab Version 3.6 wurde der HM1007 voll integriert, d.H. Sie können jetzt die eingelesenen Kanäle selektiv in das Oszilloskope zurückschreiben. Dadurch ist es möglich auch errechnete Kurven als Referenz zu benutzen. Sie erreichen das Auswahl-Menü zum Zurückschreiben über das Unterverzeichnis F9-OPTION / F7-WRITE.

## Ergänzung der IEEE-Busmöglichkeiten

Für Benutzer von IEEE-Buskarten welche mit dem NEC  $\mu$ PD7210 ausgestattet sind und nicht HAMEG oder CEC kompatibel sind, wird die Möglichkeit der direkten Adressierung gegeben. Für die notwendigen Eingaben der Basis-Adresse und des Offsets wählen Sie im Menü F6-SETUP das Unterverzeichnis MORE SETUP. Die Eingaben erfolgen in dezimal Zahlen. Für die Standardwerte der NATIONAL PCIIA und HO80 Karte wurden die Werte übersetzt und als Beispiel vorgegeben. Die für Ihre Karte zuständigen Werte entnehmen Sie bitte Ihrem Hersteller-Handbuch.



# **PROScope**

**Oscilloscope  
Software SP91-2**

**English Description**

# PROScope HAMEG Software SP91-2

Authors: Andreas Claus Schmidt and Rolf Schmidt  
3rd edition, January 1994  
©1990,1991,1993, 1994 by

HAMEG GmbH  
Kelsterbacher Str. 15-19  
Tel. 069-67805-0  
D-60528 FRANKFURT  
Germany

The information contained in this document may be changed without prior notice. Although it has been prepared with the greatest possible care and thoroughness, this manual may nevertheless contain errors or incomplete information; all liability is disclaimed for any errors or loss of data as a consequence of them.

## LICENCE AGREEMENT

The software described in this manual is delivered on the basis of a single licence (precluding resale or transfer to third parties). The software may only be used or copied in accordance with the applicable contractual stipulations. Copying of HAMEG PROScope to a hard disk or diskette for any purpose other than personal use constitutes a criminal act and is liable to prosecution.

## UPDATE

This software is continually being upgraded and improved. If you are interested in receiving **updates** as they are released, please send us your name, address and version number; we will keep you informed of changes as they are made.

Any changes made to the program since this manual was printed are listed in the file **READ.ME** on your diskette.

## WARRANTY

Our warranty extends to the program functions described in this manual, provided that the program is properly used and the instructions given in the oscilloscope manual and the interface manuals are followed.

We disclaim all liability, however, for damage to data, files, program parts or equipment caused by proper or improper use of this product.

HAMEG, IBM, Capital Equipment Corp., National, Epson, HERCULES and Hewlett Packard are registered trademarks.

**HAMEG GmbH, D-60528 Frankfurt**

# Table of Contents

Foreword	39
Hardware	
Oscilloscope	40
Computer	40
Graphics adapter	40
Coprocessor	40
Printer	40
<b>Interfaces and data transfer</b>	
Setup	40
<b>Program description</b>	
Menu structure	41
Function keys	41
Measurement parameters	41
Auto measurement	41
Cursor evaluation	42
Baseline offsets	42
Pretrigger display	42
Graphical display	42
Zoom function	42
Data storage	43
Printouts	43
Dialog windows	43
<b>Installation</b>	
Preparation	43
<b>Dialog windows</b>	
Special key functions	44
<b>Operation</b>	
Startup	44
Function key assignments	45
<b>Fast Fourier transform</b>	
General information	58
Selection of working range	59
Window functions	60
Interfaces, addresses and connection cables	65
Parameter block of the HM 408 (softwaredata)	66
PROScope data format	67

# Key functions

## MENU 1

	key	
HELP	F1	45
READ	F2	46
AUTO	F3	47
LOAD	F4	48
CAL-0	F5	49
SETUP	F6	50
DEMO	F7	51
END	F10	51

## MENU 2

CURS	F2	52
SWAP	F3	53
ZOOM	F4	54
WINDOW OR C-MOVE	F5	54
CURSOR LEFT/RIGHT	CTRL	54
READ WITHOUT SCALATION SCREEN	SHIFT-F2	46
MOVE 12>34	SHIFT-F3	54
ZOOM	SHIFT-F4	54
SPLIT	SHIFT-F5	54
GRID	F8	55
CALC	F6	56
VIEW	F7	61
OPTION	F9	61

## MENU 3 (OPTION)

LOAD	F2	58
SAVE	F3	58
PRINTER	F4	59
CAL-0	F5	58
COMMENT	F6	60

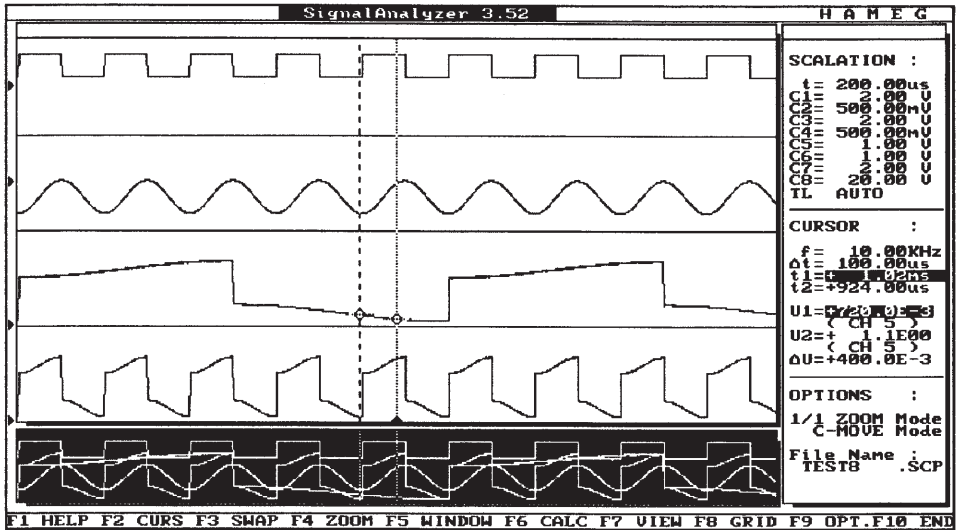
## XY mode

Capture MENU1	F2	60
---------------	----	----

# APPENDIX A

## More functions for:

HM1007 operation	68
IEEE-488 bus users	68



## Introduction

The HAMEG Oscilloscope Software SP91-2 Version >3.61, referred to as **PROSCOPE** in the following, is a program developed for professional capture and evaluation of measurement values in laboratories, workshops and production facilities. It supports the HAMEG **digital storage oscilloscopes**, which can be connected using a member of the **HO69** and **HO79 interface** series, version -2 or higher.

Largely operated by means of function keys and menus, this software is specifically intended for manual and automatic capture of oscillograms. To evaluate them, a number of **cursor** and **zoom functions** are provided, as well as **calculation** and **storage** routines. The measurement cursors constitute a special feature of the program. These permit bit-by-bit (i.e. measurement point by measurement point) precise evaluation of measured signals in both, the horizontal (x) and the vertical (y) axis.

A maximum of **8 channels** can be displayed. A split function is provided that lets each channel be viewed and measured in its own window.

# Hardware

## Oscilloscope

An oscilloscope equipped with the HO69 interface (a serial interface for the HM 408) or the HO79 interface, version - 2 or higher, for optional data transfer using an IEEE or RS-232C interface. An HAMEG accessory with part No. HZ72 IEEE-488 cable.

## Computer

The following computer configuration is required in order to run the PROScope program: an IBM® -compatible computer running under PC-DOS or MS-DOS, with at least 640k of RAM; an EGA or VGA graphics card with at least 128k bytes of on-card video RAM; a HAMEG® HO80, Capital Equipment Corp. CEC-PC<488> IEEE-488 bus card or a serial interface complying with the RS-232C standard; two floppy disk drives or one floppy disk drive and a hard disk.

## Graphics adapter

The screen graphics comply with the EGA-standard in 16-color mode, and will therefore run on all EGA graphics cards with 128k bytes or more of video memory. It is also possible to utilize VGA graphics cards, although their greater resolution is not supported. Computers with a HERCULES® graphic-adapter are supported by a monochrome emulation.

## Coprocessor

If your system uses a math coprocessor this will speed up output of the graphics, which require a high computing effort, to the screen and the printer. It is not essential to have a coprocessor, however.

## Printer

The data for graphic printouts are output in EPSON® graphic format and PCL (Printer Control Language, supported by the HP® LaserJet II). Printouts in Epson graphic format are made with high-resolution in 8-bit mode. The PCL mode may be used with a HP LaserJet or DeskJet printer. The PCL-mode is only for screen-hardcopy.

# Interfaces and data transfer

## Setup

This list of parameters is automatically saved when you exit the menu. A special menu item must be selected in order to exit the menu without saving the parameters. Each time the program is called, the configuration selected in Setup is automatically read and activated.



# Program description

## Menus

The menus are logically structured and make consistent use of function keys to permit even inexperienced users to immediately achieve excellent results. For example, after starting the program an oscilloscope image can be displayed and evaluated on-screen by pressing two keys. This only applies to oscilloscopes whose settings are automatically communicated to the program, however. For all other scopes, the settings (Time/DIV, Volts/DIV and probe divider) can be manually entered into the windows that are automatically opened for this purpose. Several menus, from which the others can be called in turn, cover most of the functions. In some subroutines, additional information is automatically depicted in entry windows that are automatically displayed. Help texts can be called in all situations by striking the F1 key. The F10 key is always used to quit the program and return to the operating system.

## Function keys

The function keys perform different tasks, depending on where you are in the program. Their functions in each situation are indicated at the bottom of the screen. Additional items of the main menu can be invoked by using the SHIFT key. For more information, please press F1 (the help key).

## Measurement parameters

Appropriate values must be manually entered for the oscilloscope type being used, unless they are provided by the scope together with the readout data. The corresponding entry window automatically appears after pressing F2 READ and before data are read in. The corresponding dialog window appears automatically after pressing the F2 key before the first read-in operation.

## AUTO and TIMER measurement

In auto mode, data is automatically read in from the oscilloscope and stored upon detection of a trigger event. In timed mode, at stipulated time intervals the data memory of the scope is read out and stored on diskette or hard disk. Each time data is automatically stored in this way the resulting data record is assigned a number.

## Cursor evaluation

The measurement cursors follow the signal curve and permit bit-by-bit evaluation in both the amplitude and the time axis. The resolution in the evaluation window is 256 (y) by 512 (x) points. Depending on the selected cursor

mode, the displayed measurement values are output either referenced to ZERO or as DELTA cursor 1 to cursor 2. The values displayed in the screen window at the right border represent the amplitude, already adjusted by applying the read-in or manually entered Y (amplitude) and probe divider values. The first time value and the frequency value represent the DELTA between the two cursors, taking account of the prestipulated timebase. The second time value gives the (line) difference to (+ or -) from the pretrigger setting. The upper values represent the time difference between the cursors and the frequency. The lower values show the time difference to the pretrigger setting.

### **Baseline offsets**

For the evaluation of amplitude values, the reference baseline can either be read in from the oscilloscope or entered manually. The positions of the baselines are indicated by markers on the left-hand screen border.

### **Pretrigger display**

The PRETRG is indicated as a second, signed value for time. If this value is negative, the displayed signal section is prior to the trigger point.

### **Graphical display**

Two permanent graphic windows with different resolutions are available. The first window is used for evaluating signals with the two cursors. The second window always displays the entire signal. At 100% display, i.e. when the entire signal is shown in the evaluation window, all captured measurement points are indicated by means of multiple juxtaposition. A graticule may be displayed on request for measurement purposes. All actual cursor positions are indicated in the survey field, simultaneously.

### **Zoom function**

In order to adjust the graphical display (512 pixels) to the number of points in x direction provided by the oscilloscope (1024-4096 points, depending on model), a ZOOM function is provided. By pressing the corresponding key the width of the zoomed section can be varied until all desired points are displayed. The window can be positioned along the entire length of the captured signal. At 100% display (maximum zoom), the currently viewed portion of the signal is indicated in the bottom display window in reversed colors. SHIFT-F5 is used to divide the graphic display into separate windows (up to a maximum of 8), and to close the windows opened in this way.

## Data storage

PROScope permits data storage in binary format. Press "F9 OPT." to open a text entry window and add a single-line comment to the data record.

## Printing out

For documentation purposes, two different printing modes are provided: 1. a copy of the screen can be printed out; 2. all measurement points captured by the oscilloscope can be printed in selectable sizes.

## Entry windows

All complex menu commands, are supported by an appropriate entry windows. These entry windows use an SAA-equivalent standard. This standard is aimed at creating a uniform user interface in order to simplify program operation.

# Installation

## Starting the program

The PROScope program consists of several modules. All of the them are needed for proper functioning of the software. If you own a computer that has only one or two floppy disk drives, it is also possible to store the help texts in one language only. Always begin by making a backup copy of your program diskette. Copy the software to an empty, formatted diskette. To do so, use the DOS command COPY \*.\* , followed by the letter of the drive; e.g. "B:". Then store the original diskette in a safe place.

For full functionality, PROScope requires the following files:

<b>SCOPE.EXE</b>	Program
<b>SCOPE.INI</b>	Initialization file
<b>L_ENG.LNG</b>	English help texts
<b>L_GER.LNG</b>	German help texts

# Entry windows

## Special key functions

In the various entry windows, a number of different settings or selections can be made at the same time. The indicated keys must always be used throughout. The keys used for this are ESC, TAB, SHIFT + TAB, SPACE and RETURN. You can use the TAB key to advance from one field to the next. SHIFT + TAB always takes you back to the first field in the window.

**ESC** Exit the menu without saving the changes made

**ESC** back to the first menu

**TAB** Advance to the next field

Cursor UP/Cursor DOWN to select an option

SPACE to turn the displayed option OFF or ON. Or use the TAB key to exit the selected option, whereby the last item is automatically switched on. The active options are marked by a dot or a highlight. By pressing the RETURN key, the marked options are saved.

The following must be observed: if the setting procedure has not yet been completely run through, then neither will all of the set parameters be saved. This applies in particular to the SAVE: routine.

The following holds for manipulation of the CURSOR: simultaneously pressing the CTRL key and a CURSOR (arrow) key causes the active cursor to move more rapidly.

In the C-MOVE mode (called with the F5 key "WINDOW"), the PgUp and PgDn keys can be used to move the zoomed window within the overall signal; the HOME and END keys move the window to the beginning (left) and end (right) of the overall signal, respectively.

# Operation

## Starting the program

The program is started by entering SCOPE. The first time the program is used, immediately strike the

**F6 key to perform the setup routine.**

If this is not done, unexpected system crashes can be the result. **Changes in the help text language do not become active until the next time that the program is started.**

## Assignment of function keys

The various function keys have different meanings in the various screens and menus. These are displayed at the foot of the screen.

*Function key assignments for opening menu (Menu1)*

**F1 HELP F2 READ F3 AUTO F4 LOAD F5 CAL-0 F6 SETUP F7 DEMO F10 END**

*Function key assignments for evaluation menu (Menu2)*

**F1 HELP F2 CURS F3 SWAP F4 ZOOM F5 WINDOW F6 CALC F7 VIEW F8 GRID F9 OPT. F10 END**

**F1 HELP F2 READ F3 12/34 F4-ZOOM F5 SPLIT**

*Key assignments for evaluation menu options (Menu3)*

**F1 HELP F2 LOAD F3 SAVE F4 PRINTER F5 CAL-0 F6 COMMENT F7 WRITE**

## FUNCTION KEYS

### Menu 1

#### F1 key "HELP"

The F1 key "HELP" has the same function throughout the program. It can be used in all situations to call up a window containing helpful information on the function at hand. As long as < Press any key > appears at the bottom of the window, you can continue paging through the successive help screens until you exit the help function. All available help screens must always be paged through before the help function can be exited.

The screenshot shows a terminal window with a 'HELP' screen. The 'HELP' screen lists the following functions:

- F2 : Read data from SCOPE (after parameters have first been set in SET SCALATION)
- F3 : Data are read in automatically (either in response to a trigger event or timer-controlled)
- F4 : Load the saved files for evaluation
- F5 : Read or manually set offset
- F6 : Change transfer parameters and device addresses
- F7 : Generates a demonstration trace (for practice purposes)
- F10: Quit program

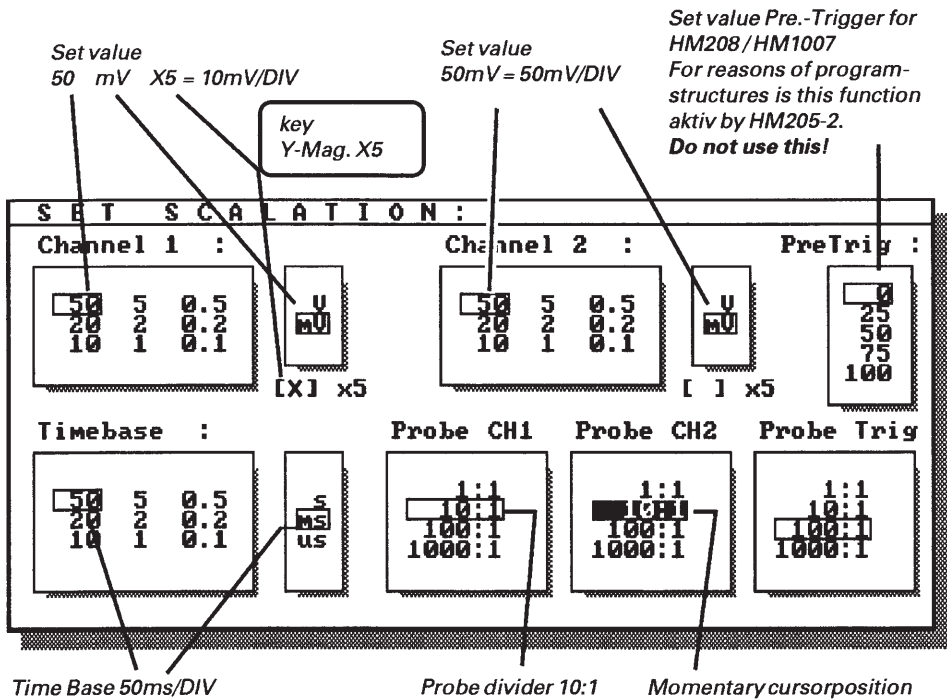
At the bottom of the 'HELP' screen, it says '< Press any key >'. To the right of the 'HELP' screen, there are two other sections: 'SCALATION' and 'CURSOR'. The 'SCALATION' section shows parameters: t= 50.0, C1= 50.0, C2= 50.0, C3= 0.0, C4= 0.0, C5= 0.0, C6= 0.0, C7= 0.0, C8= 0.0, TL. The 'CURSOR' section shows parameters: f= 40.0, Δt= 25.0, t1= 0.0, t2= +231.0, U1= 0.0, U2= 35.0, ΔU= 35.0. At the bottom right, there is an 'OPTIONS' section.

## F2 key "READ"

Prior to reading the oscilloscope data, the entry window SCALATION appears; this is used for communicating the parameter settings of the scope to the program. The number of options contained in it depends on the oscilloscope type being used. The missing values can be entered manually; or else they are provided by the oscilloscope together with the rest of the readout data. The corresponding entry window appears automatically each time the F2 key "READ" is pressed, before data are read in. The entered parameters are saved and reappear the next time the F2 key is pressed. Unless it is wished to make changes, it is then only necessary to acknowledge by striking the RETURN key, whereupon the oscilloscope image is transferred. Those parameters which cannot be accessed for modifications will be automatically set during data-transfer from oscilloscope, appropriately

## SHIFT-F2 key "READ"

The key combination for READ oscilloscope-data without the SET SCALATION window, also a faster manual readfunction. Only available from *Menu2*.

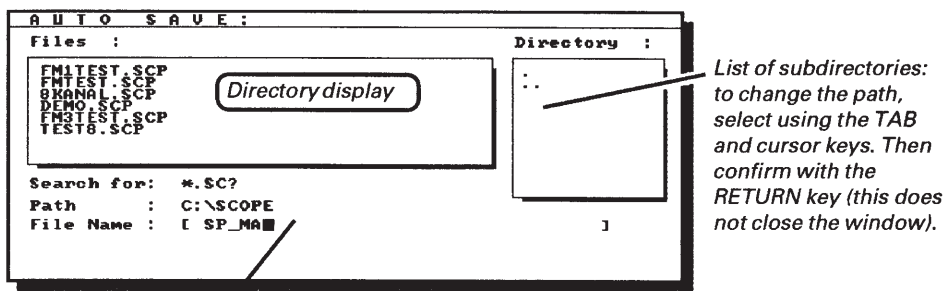
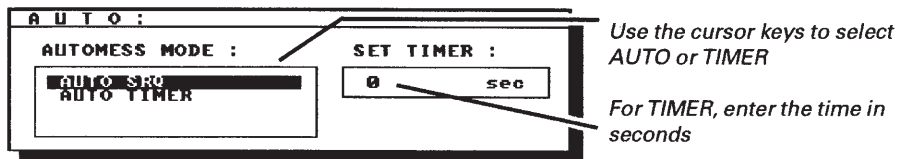


## F3 key "AUTO"

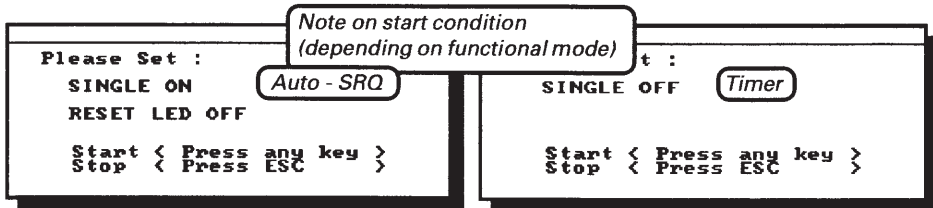
To perform measurements in AUTO or TIME modes, after pressing F3 "AUTO" the dialog windows AUTO:, SETSCALATION and AUTO-SAVE are automatically opened in turn. After completing all entries, the appropriate operating mode is then activated. Each time data are automatically saved, the data record is assigned a number; because of this, the maximum permissible number of nonnumerical characters in the file name is limited to 5. Confirm each entry by striking the RETURN or ENTER key to advance to the next screen. In the AUTO: dialog window you can choose between "AUTO SRQ" and "AUTO TIMER". In "AUTO SRQ" mode, data are automatically saved in response to a trigger event. Afterwards the "RESET" function of the scope is automatically activated.

In "AUTO TIMER" mode, after elapse of a period of time (which must be entered in seconds) the scope's data memory is read out and stored on a diskette or the hard disk.

Depending on the selected measurement mode, at the end of the entry screen for "AUTO" you are requested to set the single mode and the trigger level on the scope. After completing all entries, press any key to start the measurement. To exit AUTO mode, strike the "ESC" (Escape) key.



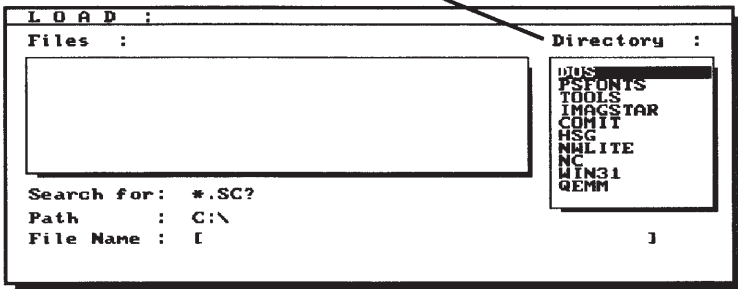
Field for entering a name. If the name of an existing subdirectory (see the list displayed on the right) is entered, then the program changes to that subdirectory. Otherwise the name is accepted as a file name for data storage.



## F4 key "LOAD"

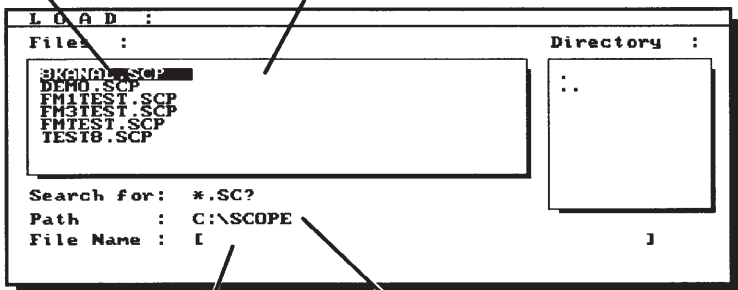
The F4 key "LOAD" causes the program to branch to its LOAD routine, and an entry window containing relevant information is opened. To select a data record (file), use the CURSOR keys and load it by pressing RETURN. Using the TAB key will enable the user to switch to the current directory.

The directory list can be selected with the TAB key and opened by striking RETURN. Entries are only visible here when subdirectories exist.



Selected file

Scroll through list using cursor keys



Field for manual entry of file name.

Display of current directory.

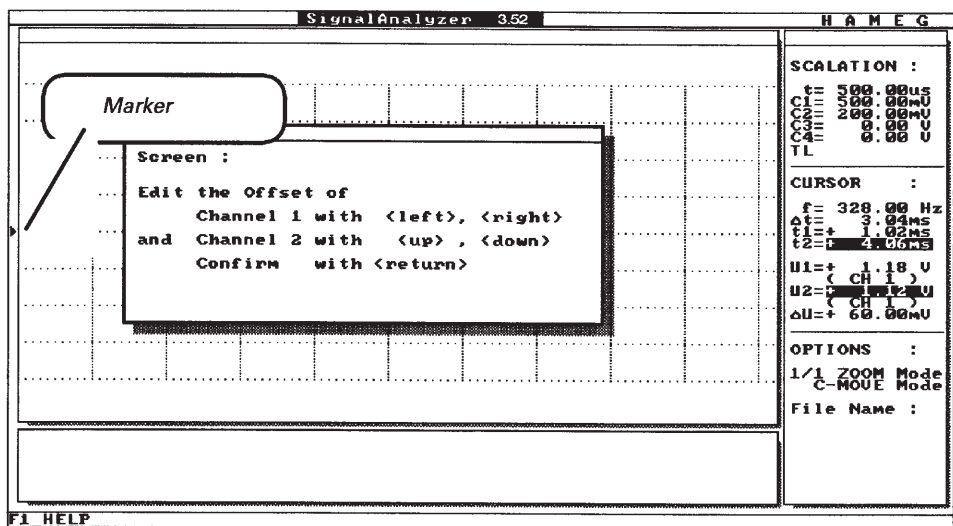


## F5 key "CAL-0"

The CAL-0 function permits the offset of the baseline to be edited. The function keys are assigned new functions here, as follows:

F1 = HELP  
F2 = SCREEN  
F3 = SCOPE

The F2 key "SCREEN" opens a window containing instructions on setting the baseline cursors. The F3 key "SCOPE" reads the baseline offset from the oscilloscope. Here too, a window is opened containing information. The values thus are taken into account in the amplitude values when performing cursor evaluation. The baselines are visually depicted on the left-hand edge of the screen by arrows.



## F6 key "SETUP"

In the SETUP window, which is called by pressing the F6 key SETUP, the interfaces and data transfer parameters are specified. With the interface HO69 and HO79 version-2 or higher is possible to select either IEEE-488 bus or RS-232C interface for data transfer. This parameter list can be saved so that it is automatically loaded and activated each time the program is started. Changes in the help text language do not become active until the next time that the program is started.

Selection of language for help texts

The screenshot shows the 'SETUP : CONFIGURATION' window. Callouts point to the following elements:

- Computer port**: Points to the 'PORT' section where RS232 is selected over HO68.
- Data transmission rate of serial port**: Points to the 'RS232 PORT' section where BAUD is set to 9600.
- Selection of oscilloscope interface**: Points to the 'INTERFACE' section where HO69 is selected over HO79.
- Selection of serial port: COM1-COM4**: Points to the 'COM1' field.
- Printer port: LPT1-LPT3 selectable**: Points to the 'LPT1' field where 'EPSON FX80' is selected.
- Printer mode selection: Epson graphic format or PCL (HP LaserJet)**: Points to the 'HP II/PCL4' field.
- Language selection**: Points to the 'LANGUAGE' section where 'Deutsch' is selected.

Printer port: LPT1- LPT3 selectable  
Printer mode selection: Epson graphic format or PCL (HP LaserJet)

The screenshot shows the 'ADVANCED SETUP' window. It contains the following information:

```

RS232 PORT :
PORT IO ADDR. :
<0> > dec

PORT IRQ :
<0 > dec

YOU ONLY NEED TO USE THESE
OPTIONS IF THE PORT USED IS
DIFFERENT FROM THE STANDARD
SETTING

COM1 ADDR: 3F8h(1016d)  IRQ: 04
COM2 ADDR: 3FBh(750d)  IRQ: 03
COM3 ADDR: 3E8h(1000d) IRQ: 02
COM4 ADDR: 2E8h( 744d)  IRQ: 05

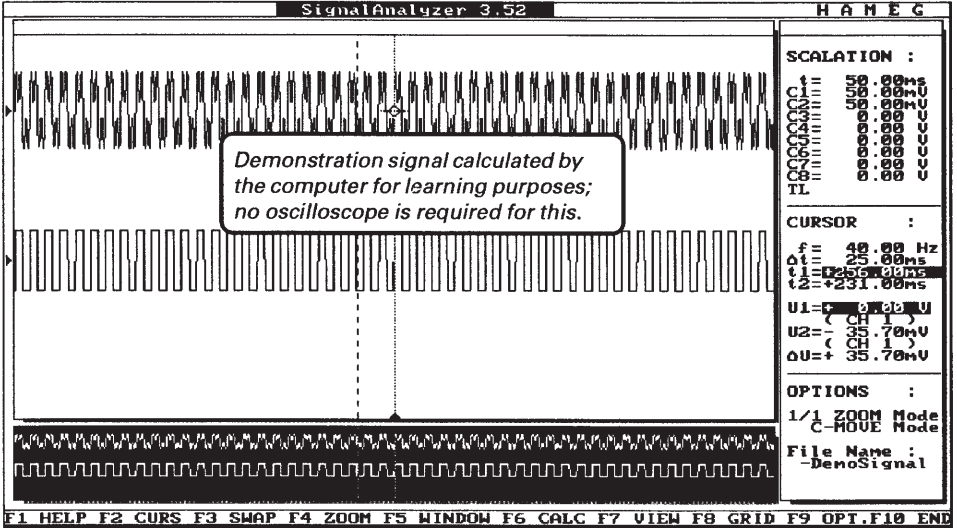
THEN YOU HAVE TO EDIT THE 0 INTO
CORRECT PARAMETER.
    
```

Additional window for setting nonstandard interface addresses and interrupts for the RS-232C port. In order to use these options, you must be thoroughly familiar with the installed hardware configuration.

**Inappropriate settings can lead to operating system errors.**

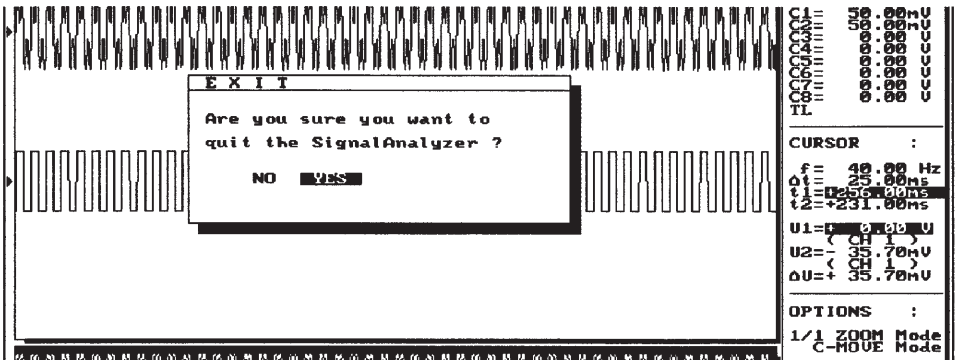
## F7 key "DEMO"

When the DEMO function is called, the computer generates a sample signal for testing and learning the various program functions. See figure on this page.



## F10 key "END"

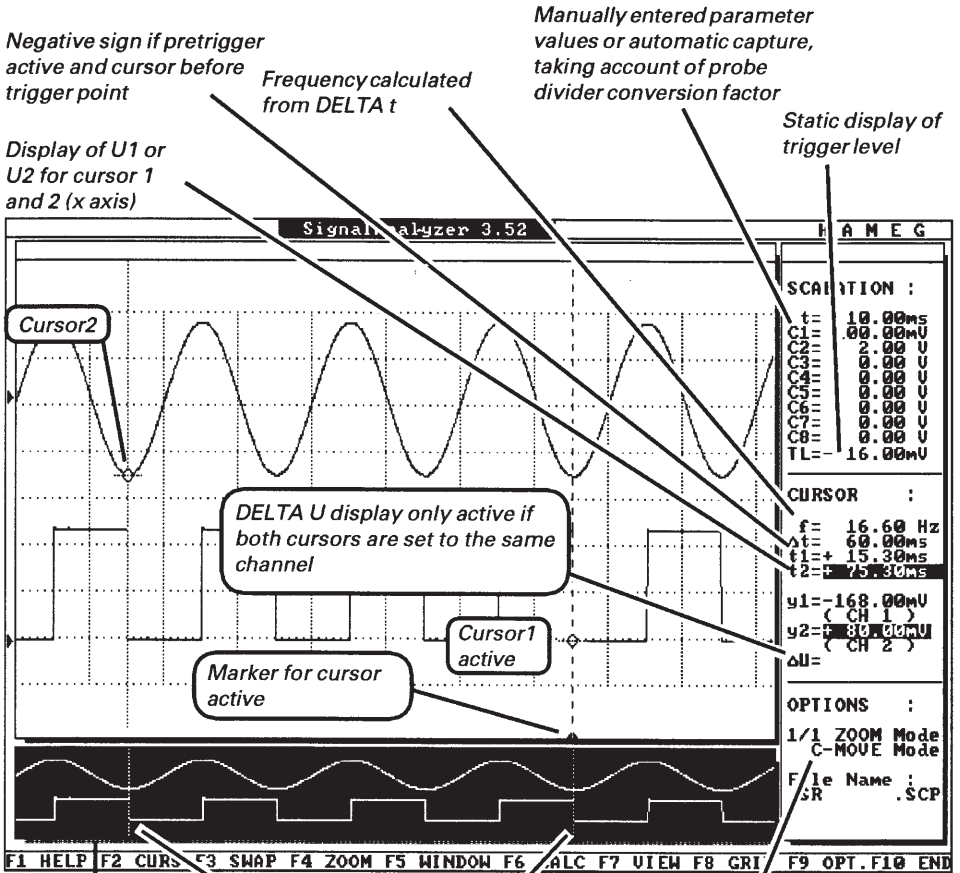
Pressing the F10 key quits the program, returning to DOS, after the user has been asked to confirm in the EXIT window. To exit, it is necessary to use the CURSOR-RIGHT key to highlight the YES field and then acknowledge by striking ENTER.





## F3 key "SWAP"

The F3 key "SWAP" switches the cursors back and forth between different channels. After starting up, in dual-channel mode both cursors are in channel 1. The amplitude display is set to DELTA measurement for this channel. By pressing F3, the display mode can be changed for each channel, referenced to the baseline. The cursors change channel in a certain predefined sequence. SWAP can only be used on the active cursor.



momentary position of cursor

Display of zoom window size up to a maximum of 1/8 with HM 408 in MONO1 or MONO2 mode

Shift mode  
The mode WINDOW is only without color attribute

## **F4 key "ZOOM"**

By pressing the F4 key "ZOOM" the viewed window can be varied for high-resolution display, in steps up to 1 measurement point per pixel of the screen graphics. The window thus created can be moved over the total number of captured image points. The portion of the overall signal image currently being viewed in the zoom window is indicated in the bottom panel in reversed colors. A fast switching of the ZOOM window is possible by pushing the HOME, END, PgUp or PgDn key. An inverse marker indicates the position of the actual ZOOM window.

## **F5 key "WINDOW" or "C-MOVE"**

The F5 key is used to toggle the scroll function between 2 modes. In WINDOW mode (only black signal curves) the evaluation window is moved while the cursors remain at the same positions on the signal. The non active cursor remains at its position. In C-MOVE mode the active cursor is moved on the signal; when the edge of the window is reached, the window is shifted. This feature permits bit-by-bit evaluation with maximum resolution. The window can be shifted rapidly using the HOME/END and PgUp/PgDn keys. The currently active mode is shown in the OPTIONS window on the lower right.

## **CTRL + Cursor "left" / "right"**

If the CTRL or STRG key is held depressed when striking the "cursor left" and "cursor right" keys, the cursor is moved faster.

## **SHIFT + F2 key "READ"**

For reading in data without the scalation window; see page 12.

## **SHIFT + F3 key "12>34"**

Copies channels 1+2 to channels 3+4, which then function as reference channels.

## **SHIFT + F4 key "ZOOM"**

Reduces the ZOOM factor by one step.

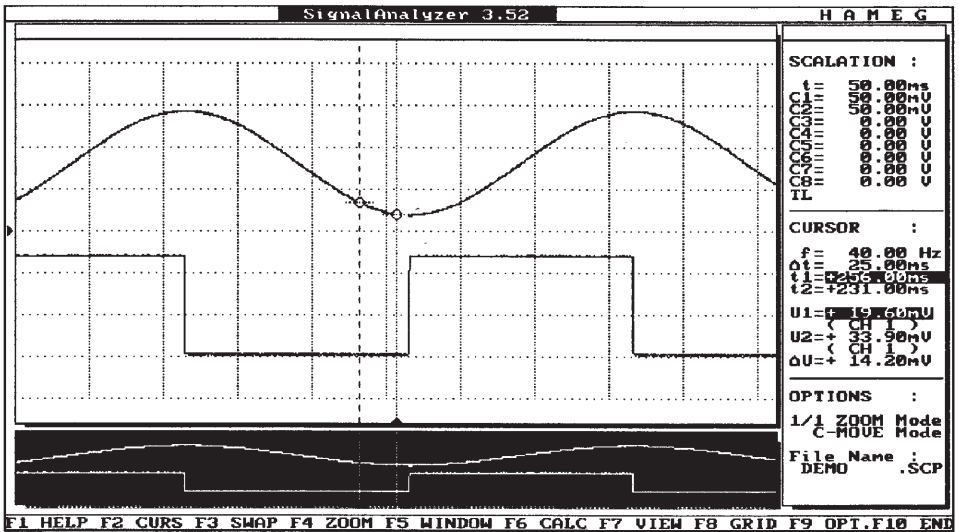
## **SHIFT + F5 key "SPLIT"**

This function results in simultaneous display of all channels in use, with overlaps being separated. Depending on the number of channels that need to be displayed, the screen is automatically divided up into 2, 4 or 8 fields. For example, if there are only 3 displayable channels, then the fourth window remains empty. In SPLIT mode all cursor functions are also available. Each channel can be selected with "SWAP". Here too, the conditions are met for optimal signal evaluation. Pressing the keys SHIFT+F5 again exits SPLIT mode.

## F8 key "GRID"

Key F8 is used to switch on a graticule. This functions only can be activated in full screen mode. When shifting the signal curves out of the border of the allowed window, the graticule will be switched off. Please note, that the gridlines are calculated by the PC.

**Note:** Deviations from the graticule of the oscilloscope's screen are caused by deflection tolerances of the oscilloscope's tube.



## F6 key "CALC"

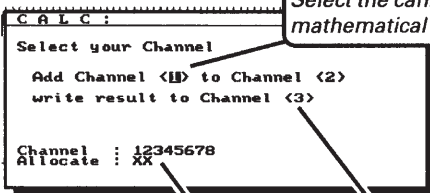
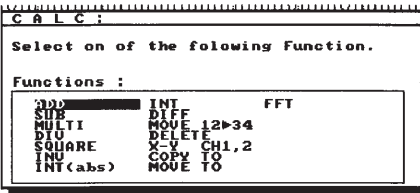
Pressing the F6 key opens a dialog window containing mathematical and auxiliary routines.

### The designations:

<b>ADD</b> addition	<b>SUB</b> subtraction
<b>MULTI</b> multiplication	<b>DIV</b> division
<b>SQUARE</b> square	<b>INV</b> inversion
<b>INT(abs)</b> integration of	<b>INT</b> integration absolute value
<b>DIFF</b> differentiation	<b>COPY TO</b> duplicate to
<b>MOVE 12&gt;34</b> fixed shift of channels 1+2 to 3+4	
<b>MOVE TO</b> move to a self select channel	
<b>DELETE</b> deletion of a channel	
<b>FFT</b> fast Fourier transform	

The functions are selected using the cursor keys. Channel 3 is automatically preselected as the results channel (but is freely selectable by the user). It is automatically calculated when the RETURN key is pressed. If it is now wished, for example, to integrate the result in channel 3, then the "CALC" menu must be called again by pressing F6. Then select INT (integrate) and use the TAB key to select the channel to be integrated in the first column. Since the middle column is irrelevant for integration and squaring of values, it is then only necessary to select the channel for the results of calculation in the last column. After pressing RETURN the result is calculated and depicted as channel 4. Unintentionally calculated curves can be erased with DELETE.

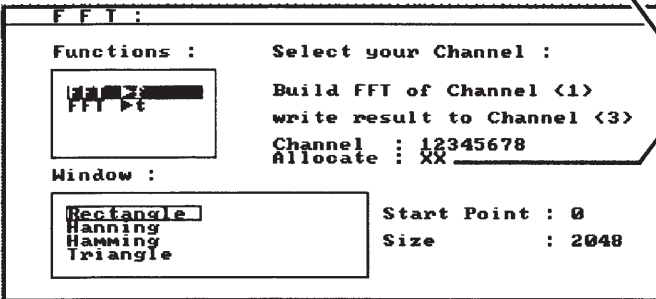
Select the mathematical functions



Select the cannels for mathematical routines

Select the channel for the result

Indication of already in use channels





# FFT analysis

## General information

The principal applications for fast Fourier transform analysis are in the fields of mechanics and mechanical engineering, for structural and vibration analysis. FFT analysis is also used in the audio and acoustics fields, as well as in general electronic applications in which complicated signals need to be illuminated. Oscilloscopes can be used to measure changes in signal amplitude over a certain period of time (in Yt mode). However, the harmonic content of the waveform cannot usually be captured, or if at all, then only within certain narrow limits. The FFT analysis function provided by this part of the program permits the data from a Yt test signal to be processed in such a way that harmonic analysis can be performed. The signal data (sampled points) from the scope are converted to the frequency range, thus yielding a spectrum of discrete harmonics. The Discrete Fourier Transform (DFT) supplies a harmonic spectrum that is symmetrical with respect to the sampling frequency and contains  $N/2$  spectral lines equidistant from one another. When using the scope to capture signals for analysis, it is important to record several complete signal repetitions; the minimum number required will depend on the specific waveform. This increases accuracy while reducing so-called "leakage errors" (see graphic). Errors of this kind lead to inaccuracies both in the cursor-supported frequency display and in the amplitude display. If a signal is captured by the scope at an excessively low sampling rate, then so-called aliasing effects can occur: false harmonics not contained in the signal are displayed. The highest theoretically capturable frequency can be derived with the aid of the sampling theorem. It must be smaller than half the actual sampling frequency.

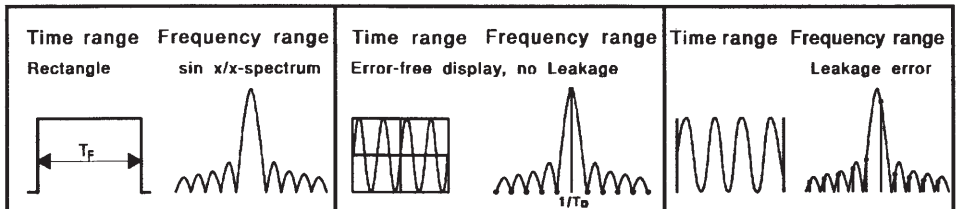
Discontinuity errors can be avoided with the aid of various window functions (in the evaluation function) that can be selected as appropriate for the measurement problem at hand. At the same time, they result in a compromise between the resolution and the accuracy of the amplitude display of the harmonic spectrum. When analyzing single-shot events (transients), only the square-wave window function may be used.

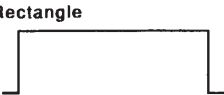
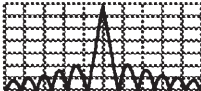






The amplitude accuracy is always slightly off; the cause of these errors is inherent in the measurement system itself. The smaller the signal amplitude being evaluated, the greater is the impact of the  $\pm 1/2$  LSB conversion error of the scope's

A/D converter. For instance, when recording a signal with a Y amplitude of 8 cm = 46 dB referenced to the signal amplitude of the HM 408, at 25 dots/cm, then the conversion error has a less pronounced effect on the measurement results than would be the case if the signal height (y-axis) were 1 cm. The amplitude values in the cursor display are displayed as Vp. The voltage ratio applied to the evaluation curve is linear.

### Selection of the working range

Fast Fourier transform analysis can be performed with various resolutions. To select the resolution, several basic functions must be observed. The baseline should have been read in from the oscilloscope. The number of sampling points is a function of the scope's memory depth (e.g. with the HM 408 in MONO mode = 4096 sampling points). The ZOOM function of this program can then be used to reduce the number of sampling points for evaluation to 512. When



Window functions	Amplitude attenuation of main maxima	Spectrum	Amplitude attenuation of secondary maxima
Rectangle 	—		—
Triangle 	50%		13.2dB
Hanning 	58%		18.4dB
Hamming 	46%		28.4dB

performing calculations on all of the points read in from the scope, please make sure that the starting point (0) is at the lefthand edge of the image. If necessary, first use the HOME and END keys to precisely position the signal. Correct results are obtained only if the waveform is positioned exactly right. To select a ZOOM window, shift the visible screen window using the PgUp/PgDn keys or bitwise in F5 "WINDOW" mode. In the display, the result is always displayed together with its mirror image. Evaluation is performed from the middle of the display window ( $f=\max$ ) to the lefthand edge of the image ( $f=0$ ). To perform FFT analysis, we recommend that you press the HOME key after performing the calculation. This will cause the evaluation window to show the FFT curve, and the currently active cursor is positioned exactly in the center of the window ( $f=\max$ ).

### FFT window functions

These can be selected in the "window functions" screen, and serve to reduce the leakage components in frequency analysis. They are referenced to the square-wave window function: triangle, hanning and hamming (see the graphic on the preceding page).

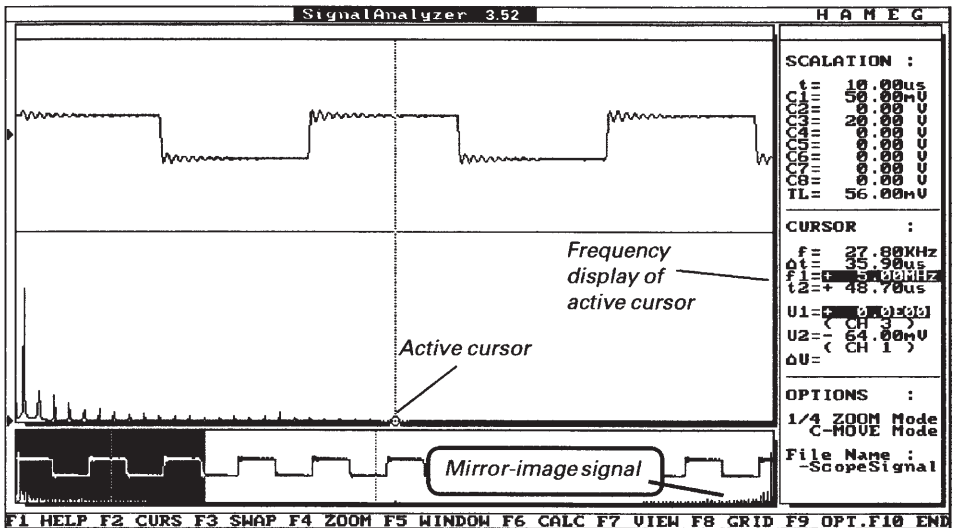


Figure: FFT analysis, zoomed in split-screen display mode.

## F7 key "VIEW"

The VIEW window lets the user assign different colors to the channels, as well as choose between dot or line graphics for portrayal of the traces. Another feature is the possibility of blanking out certain channels; e.g. the actual captured signals can be dropped to permit unhindered viewing of calculated results.

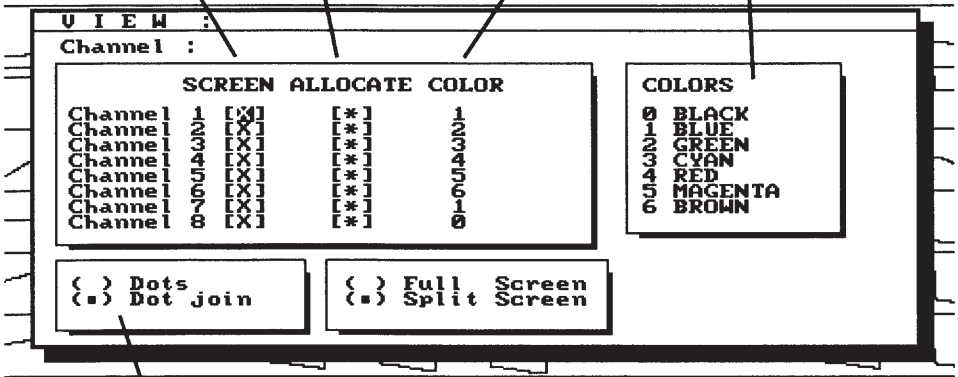
Screen display in color only is possible in C-Mode.

Switch visible channels  
ON or OFF with spacebar  
mark [X] = on

Field for entering color  
assignment number

Display of channels  
stored in memory

Color allocation  
numbers



Selection of dot or continuous-curve display; also  
applies to printout.

## F9 key "OPTION"

Open the menu3 for datahandling, print and resetting  
baseline offsets.

## Menu 3

The OPTION menu is used for image evaluation. It contains  
a routine for subsequent resetting of the baseline offset, as  
well as load, save and print routines. After calling the  
OPTION menu, the function keys receive new meanings as  
follows:

F1 HELP

F2 LOAD

F3 SAVE

F4 PRINTER

F5 CAL-0

F6 COMMENT

## F2 key "LOAD"

The LOAD routine called here with the F2 key is used in the same way as the functions described on page 14.

### Reading in and comparing multiple signals

Since it is now possible to display up to 8 channels, 3 new functions have been added to the CALC menu. These are COPY, MOVE and DELETE. With them, single channels can be copied or moved to unused areas, or also deleted. Data read in from the oscilloscope are always initially stored in channels 1 and 2.

It is also possible to load data from files (on a diskette or the hard disk); to do so, select MENU 3, F2 "LOAD". The data imported in this way can then serve as reference signals. Be careful in your choice of channels. Obviously, data additionally loaded into channels can overwrite data already stored there. If channels 1, 2, 3 and 4 are in use, and if a file is loaded with channels 3, 4, 5 and 6, then channels 3 and 4 will be overwritten.

***Attention: If the structure (memory depth and parameter values) of the currently loaded data is not identical with that of the new data, then when they are loaded all existing evaluation channels will be deleted. It is therefore advisable to first save the current data to a diskette or the hard disk before loading reference signal data. This applies particularly to single- event measurement data.***

## F3 key "SAVE"

Pressing the F3 key opens a window containing a (partial view of a) directory of stored oscillograms. By selecting with the cursor keys, an already existing file name can be reused. When entering a new name, please observe the following: if the name of a subdirectory is entered, this has the effect of changing to that subdirectory, whereupon the program again awaits entry of a name for saving data. Conclude entry by pressing RETURN, whereupon the data record is stored. **The save mode is allways binary.**

See also the illustration of the AUTO-SAVE window on page 13.

## F5 key "CAL-0"

The CAL-0 routine called by pressing F5 in this menu is identical to that described on page 15.

## F4 key "PRINTER"

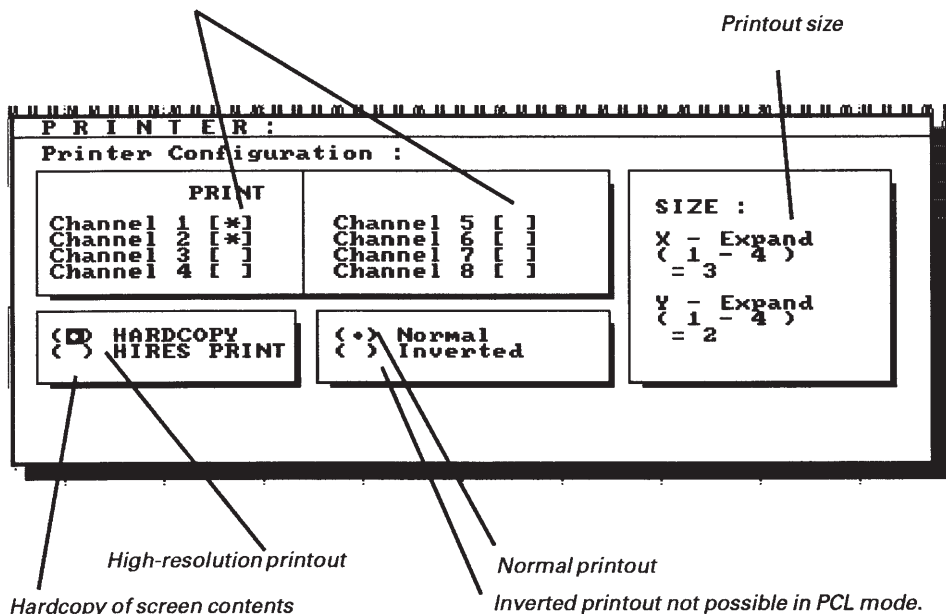
When the F4 key is pressed, a window containing the printer options is opened. Two basic modes can be selected: a copy of the momentary screen contents (HARDCOPY), or high-resolution graphics (HIRES PRINT) with printout of all measurement points. In this mode 4 different portrayal sizes in the x and y axes are available.

All graphics can also be printed out in either normal or inverted colors.

Printout size about 145mm x 110mm

Oscilloscope type	operating mode	X-size	Y-size
HM205-2	MONO/DUAL	X= 4	Y=2
HM208	DUAL	X= 4	Y=2
HM205-3	MONO/DUAL	X= 3	Y=2
HM408	MONO	X= 1	Y=2
HM408	DUAL	X= 3	Y=2

*Indication of channels to be printed, as set in the VIEW window*



## F6 key "COMMENT"

A dialogue menu will be supported for inputting resp. displaying a comment for the screen. It allows the user to define a 48 character text line as a comment. This will be stored with the display data and is accessible on request.

A "comment: on" in the option window indicates an existing comment text.

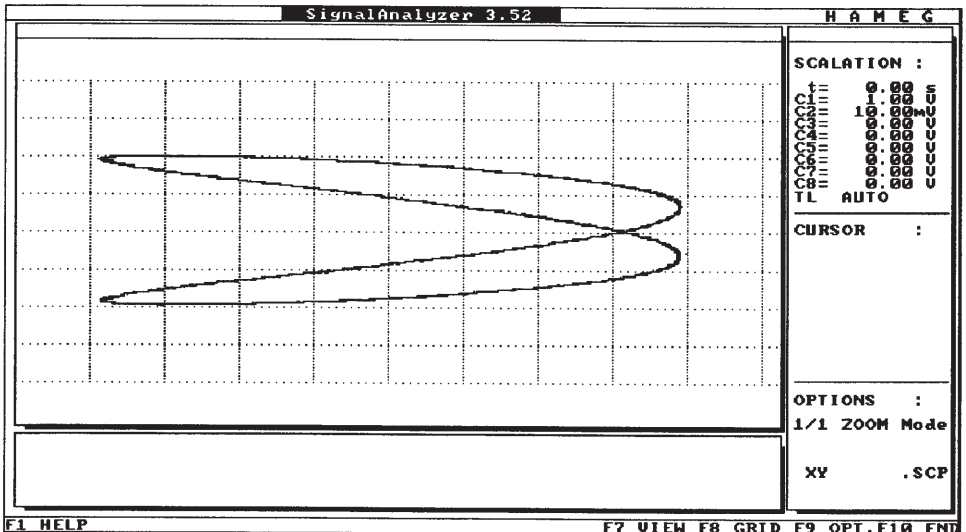
```
COMMENT :  
  
Filename   : TEST8 .SCP  
Record Date : 11/08/92  
           Time : 13:58:25  
  
Enter Comment-Text :  
' TEST FOR MANUAL
```

*Entry of a single-line comment; 48 characters max., upper-case letters only.*

## X-Y operation

### F2 key "Reading in data"

It is currently only possible to use X-Y operation in digital storage mode with the HM408 oscilloscope. The operating mode is automatically detected by the software. It is not possible to perform evaluation in this mode. Oscillograms can only be stored and printed out as hardcopy of the screen contents, via Menu 3, OPTION, F3 or F4.



## Interfaces, addresses and connection cables

The PROScope software has been written to support various interfaces. Data can be transferred from the oscilloscope to the computer using a serial RS-232C interface or an IEEE-488 interface. At the oscilloscope, the HAMEG options HO69 and HO79 are supported. At the computer, one of the serial ports COM1: through COM4: must be used, or alternatively one of the following IEEE bus cards: HAMEG® HO80 or CAPITAL EQUIPMENT CORP.® CEC PC-488.

Please make sure that the EPROM address of the IEEE-488 card is set to a memory location above the video RAM in order to avoid address conflicts. The same applies to the entry addresses for expanded memory. If one of the above-mentioned IEEE-488 controller cards is used, then expanded memory must be disabled.

*Recommended address settings for the HO80 card.*

**2B8**



**CC00**



IRQ = no

DACK1 and DRQ1 for PC-XT

DACK3 and DRQ3 for PC-AT

*Recommended address settings for the CEC PC488 card.*

**2B8**



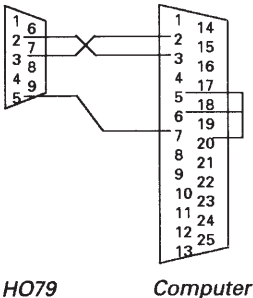
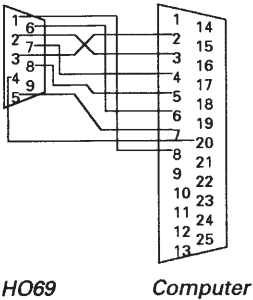
**CC00**



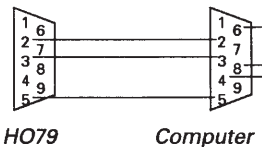
IRQ = no

DACK1 and DRQ1 for PC-XT

DACK3 and DRQ3 for PC-AT



*Pin assignments for the serial cable:*





## Technical Information for HM408 Dataheader (0 - FF)

0000 digital/analog  
 0001 XY-mode  
 0002 dual/mono  
 0003 CH1/CH2  
 0004 roll  
 0005 dot join  
 0006 single  
 0007 ADD CH1+CH2  
 0008 X10-magnify  
 0009 record in progress  
 000A scope ID: HM408= 111.1101  
 000B readout on  
 000C - 0F not used  
     readout  
 0010 C H 1 > 5 0 m V :CH1 Data  
 0020 C H 2 > 2 0 m V :CH2 Data  
 0030 T B = 0 . 5 u s :time Base  
 0040 T L 1 0 . 8 3 m V :triggerlevel  
 0050 P T 1 0 0 % :pretrigger  
 0060 d t 1 2 3 . 0 8 m s :delta  
 0070 + :plus ADD  
 0080 :reserve I  
 0090 - 00C0 :SAVE  
 00D0 cursormode 00:OFF 01:time vertical 02:frequenzy vertical 03:volt horizontal  
 00D1 not used  
 00D2 HCURS1YP horizontal cursor 1 Y-pos.: 1 byte  
 00D3 HCURS2YP horizontal cursor 2 Y-Pos.: 1 byte  
 00D4 HCURS1XP all Y position 0-256, eg. Hex 5B = 91  
 00D6 HCURS2XP  
 00D8 VCURS1YP  
 00D9 VCURS2YP  
 00DA VCURS1XP vertical cursor 1 X-pos. : 2 byte  
 00DC VCURS2XP vertical cursor 2 X-pos. : 2 byte all X position  
 0-4000 in mono mode 0-2000 im dual mode  
 z.B. position:00DA = hex F4 = 244, 00DB = hex 02 = 2, value = (2\*256)+244 = 756  
 00DE-00DF not used  
 00Ex 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F  
 scope version= H A M E G H M 4 0 8 2 X = software revision  
 00F0-00FF comment line: not used  
 0100-08FF 2K Byte für CH1  
 0900-10FF 2K Byte für CH2 monomode  
 0100-10FF 4K Byte corresponding with storage mode CH1/CH2

# Dataformat of PROScope datafiles

The dataformat has a structure of many parts.

## 1. part 1.-3. byte general identification of PROScope intern.

01 byte 01  
02 byte 10  
03 byte FF

## 2. part 4.-365. byte datadefinitions-structur.

04 byte scope (48=408, 253=205-3, 252=205-2)  
byte pretrigger 0, 25, 50, 75, 100%  
byte TIME BASE -Time / DIV  
byte header data only by HM408 [256byte]  
byte triggerlevel[20]  
unsigned long time of save  
unsigned long day of save  
unsigned int lenght of channel  
byte variable intern PROScope  
byte X/Y 0=no >0=X/Y yes, intern PROScope  
byte variable internal PROScope  
byte variable internal PROScope  
byte variable internal PROScope  
byte variable internal PROScope  
byte variable internal PROScope  
byte variable internal PROScope  
Byte comment[48] commentstring  
int internal PROScope  
int internal PROScope  
int internal PROScope

## 3. part 366-4477 included channel data 4096 byte

366 byte cannel Number 1 to 8  
internal PROScope 0 = end of all  
byte internal PROScope  
byte internal PROScope  
byte internal PROScope  
byte internal PROScope  
byte internal PROScope  
double internal PROScope (volt/div/scalation mathematics)  
byte internal PROScope (offset/base line)  
byte internal PROScope (color)  
byte array [4096] data of signal

4477

## 4.- 9. part with 4112 byte corresponding with the maximum of channels last byte = 0 look for the cannel number byte 366

# Appendix A:

## HM1007 operation:

Starting with Version 3.6 the HM1007 is fully integrated, i.e. you can now selectively write scanned-in channels back to the scope. This makes it possible for calculated curves to be also used as reference waveforms. To access the menu for writing back to the oscilloscope, choose F9-OPTION / F7-WRITE.

## IEEE-488 bus users:

Users of IEEE-488 bus cards equipped with a NEC $\mu$ PD7210 microprocessor that are not compatible with HAMEG or CEC can take advantage of direct addressing. To enter the required base address and offset, choose MORE SETUP in the menu displayed after striking F6-SETUP. The values must be entered in decimal form. The standard values for the NATIONAL PCIIA and HO80 cards have already been converted, and are presented as defaults. Please consult your manual to find out the correct values for your card.