

REGISTER 4

4. Besonderheiten Signal Computer SC02

4.1	Zweikanalbetrieb.....	4-1
4.1.1	Alternate-Betrieb.....	4-1
4.1.2	Parallel-Betrieb.....	4-1
4.1.3	XY-Betrieb.....	4-2
4.2	Speichern der Signalkurven.....	4-2
4.3	Speichern der Betriebsarten.....	4-3
4.4	Sonderfunktionen.....	4-4

4. BESONDERHEITEN SIGNAL COMPUTER SC02

4.1 Zweikanalbetrieb

Der Signal Computer SC02 ist als echtes Zweikanalsystem aufgebaut. Beide Kanäle verfügen über getrennte Meßverstärker, AD-Wandler und Speicher. Gegenüber dem SC01/SC01A können beide Kanäle unabhängig voneinander eingestellt werden, ohne an Speichertiefe oder Leistung in der Meßwertfassung zu verlieren. Für die Zweikanalmessungen müssen beide Betriebsartenschalter von OFF verschieden stehen. Die Darstellung der Kanäle auf dem Display kann mit aus-, bzw. mit wieder eingeschaltet werden. Grundsätzlich sind zwei Betriebsarten möglich (umschaltbar mit der Wechselfunktionstaste).

4.1.1 Alternate-Betrieb

ALTERNATE (Abwechselndes Abtasten): Beide Kanäle werden jeweils vollständig im Wechsel aufeinander folgend abgetastet und dargestellt. Sie können abwechselnd bei unterschiedlichen Triggerquellen und Parametern getriggert werden oder ein Kanal triggert den jeweils anderen. Im letzteren Fall muß der Multiplexer auf das Eintreten der Triggerereignisse in der Triggerquelle warten. Demzufolge vergeht durch seine Schaltzeit bedingt eine bestimmte Zeit, das sind acht Abtastpunkte (Verlust von 8 Abtastpunkten im getriggerten Kanal). Für nichtperiodische Signale ist diese Betriebsart nicht geeignet (siehe 4.1.2 Parallel-Betrieb). Jedoch können im Alternate-Betrieb Zeitbasen, Nullpunkt, Triggerparameter und Triggerquellen voneinander unabhängig eingestellt werden.

4.1.2 Parallel-Betrieb

PARALLEL (Koinzidentes, gleichzeitiges Abtasten): Die Meßwertfassung (256 Meßwerte) läuft in beiden Kanälen parallel (markiert in Feld 1 der Datenzeile von Kanal 2 mit IICH, Standardeinstellung des Signal Computers SC02), d.h. Zeitbasen, Nullpunkt und Triggerparameter sind gleich. Die feste zeitliche Zuordnung der Kanäle zueinander ist besonders zum Messen von Einzelereignissen geeignet. Die Triggerquelle kann nur jeweils einer der beiden Kanäle oder der externe Trigger sein.

4.1.3 XY-Betrieb

Mit der Wechsellaste **XY/Y** kann zwischen X(Y)- und Y(Y)-Betrieb umgeschaltet werden (in den Datenzeilen mit X, bzw. Y markiert). Yt: Die Meßwerte werden als Signalkurve über der Zeit dargestellt. XY: Beide Achsen sind mit Spannungsmaßstäben versehen. Die Meßwerte von Kanal 1 werden über X aufgetragen, die von Kanal 2 über Y (Bild 3-1). Bei Messungen von Signalen mit fester zeitlicher Zuordnung (z.B. Phasenmessung oder der Aufnahme statischer Übertragungskennlinien) ist die Betriebsart **Parallel-Abtastung (IICH)** einzustellen.

4.2 Speichern der Signalkurven

Der SC02 verfügt über 46 nichtflüchtige Kurvenspeicher, d.h. die Informationen bleiben auch dann erhalten, wenn der Signal Computer von der Stromversorgung getrennt wird. Je Speicherplatz werden die 256 Abtastwerte (Kurve) sowie die dazugehörigen Daten abgelegt.

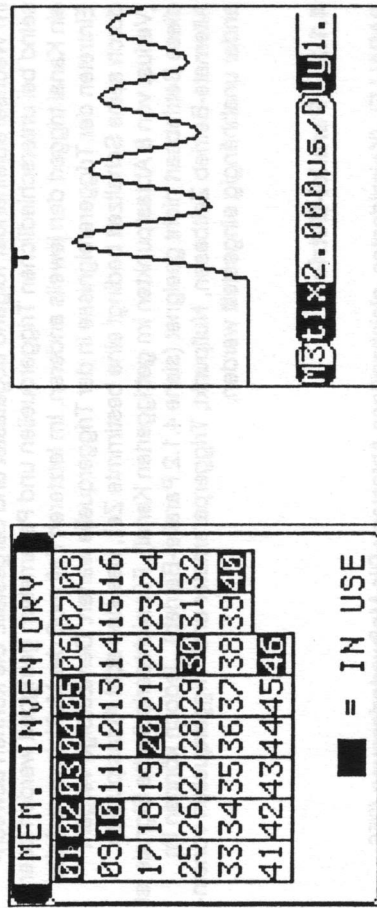


Bild 4-1: Speicherverzeichnis (links) und aufgerufene Kurve auf Speicherplatz M3 (rechts)

Die belegten Speicher sind in einem Verzeichnis (Bild 4-1) ersichtlich. Die Nummern dieser Speicherplätze sind invertiert dargestellt. Speicherzugriff:

(**MEM>**) Speicherauslesetaste, **>MEM** Speichereinlesetaste)

AbSpeichern:

Verzeichnis aufrufen:

Blättern:

Kurve verschieben:

Übernehmen:

Verlassen:

CH >MEM> 1...46 =

MEM> AUTO

MEM> << >>

MEM> =

MEM> C/CA oder CH EXT

MEM> 1...46 =

MEM> 1...46 DATA

MEM> 1...46 X bzw. Y (s. 2.5.2)

MEM> 1...46 C/CA

Direktes Aufrufen:

Datenzeile aufrufen:

Kursoren aufrufen:

Löschen im Bildschirm:

Löschfunktionen bei nicht dargestellten Speicherkurven löschen den Speicherinhalt. Das Löschen oder Überschreiben eines Speicherplatzes muß vom Benutzer bestätigt werden.

Beim Zugriff über die Quell taste **MEM>** werden die bereits aufgerufenen Speicherinhalte in Klammern angegeben.

Die gespeicherten Meßkurven können mit der Speicherauslesetaste **MEM>** nicht nur zur Anzeige aufgerufen, sondern auch in das Signal Processing mit einbezogen werden (s. 2.6). Damit können abgespeicherte Musterkurven mit gemessenen Kurven verglichen werden.

4.3 Speichern der Betriebsarten

Die über Tastenfolgen eingestellten Betriebsarten lassen sich in 9 frei wählbaren Betriebsartenspeichern (1..9) ablegen. Der Betriebsartenspeicher Nr. 0 enthält automatisch die beim Ausschalten eingegebene Einstellung. Abgespeichert werden die Skalierungsfaktoren, Formeln, Signalkurvenspeicheraufrufe, Kursorereinstellungen und Bildschirmdarstellungen. Somit kann der Signal Computer für verschiedene Meßaufgaben programmiert (voreingestellt) werden:

Betriebsart abspeichern:

Betriebsart aufrufen:

Betriebsartenverzeichnis:

Blättern:

Datenzeilen rollen:

MEM> >MEM 1...9 =

MEM> >MEM 0...9 AUTO

MEM> >MEM AUTO

MEM> >MEM << >>

MEM> >MEM DATA

Übernehmen und verlassen:

MEM>

>MEM

=

Verlassen:

MEM>

C/CA

 oder

CH

EXT

Hinweis: Beim Aufrufen der abgespeicherten Betriebsart ist immer zu überprüfen, ob die Schiebescalter (V/Div) richtig positioniert sind.

SETUP MEMORY No.	
1	10f1x1.000ps/D1y1
2	10f1CH1x1.000ps/D1
1	CH1xCH2f1x1.000p
M1	1x5.000ps/D1y50
M10	1x250ns/D1y500
M30	1x1.000h/D1y50
M20	1x50ns/D1y1.00
M40	1x25.00ms/D1y1

Bild 4-2: Betriebsartenverzeichnis

4.4 Sonderfunktionen

Sonderfunktionen werden eingeleitet mit dem Befehl

DISP

>MULTI

 , gefolgt von einer Zahl und der Befehlsabschlußtaste

=

 , bzw.

C/CA

 zum Ausschalten der Sonderfunktion (siehe auch Bild 3-3):

Flächengrafik:	DISP >MULTI 1 = C/CA
Treppeninterpolation:	DISP >MULTI 2 = C/CA
Division-Punktraster:	DISP >MULTI 3 = C/CA
Division-Kreuzraster:	DISP >MULTI 4 = C/CA
Disp-Multi-Voreinstellung:	DISP >MULTI C/CA
Bildschirm invertieren:	DISP >-/+

Hinweis:

Treppeninterpolation: Die Darstellung von digitalisierten Signalen hat, neben vielen Vorteilen, den Nachteil der nur punkweisen Darstellung. Der Verlauf des Signals läßt sich durch interpolierte Kurvenzüge besser erkennen.

Gleicher Zeitmaßstab Im Alternate-Betrieb: Im Alternate-Betrieb kann für beide Kanäle der gleiche Zeitmaßstab erzwungen werden, unabhängig davon, bei welchem Kanal die Normierung vorgenommen wird:

DISP

>MULTI

0

=

C/CA

10-fache Trigger-Sample-Geschwindigkeit: In der Triggerart SGL (Einzelereignis) kann die Geschwindigkeit der Triggersuche um das 10-fache erhöht werden. Hierbei schrum p f t der Pretriggerbereich auf 1/10 (10-fache Abtastzeit):

DISP

>MULTI

5

=

C/CA

DC-Kompensation: Während der SC01 bei Gleichspannungsmessungen noch auf eine Meßunsicherheit von 1% beschränkt ist, verfügt der SC02 über eine DC-Kompensation, welche die Meßunsicherheit auf 0,5% senkt. Diese Funktion kann in der Multimeterbetriebsart aufgerufen werden (s. 2.7). Dabei wird über den eingebauten D/A-Wandler (s. 8.2.1) der Meßspannung eine Kompensationsspannung überlagert.

Aufruf:

CH

>MULTI

0

=

Anschließend ist der Meßbereichsschalter empfindlicher zu stellen.

Hinweise:
Treiberfunktionen: Die Darstellung von digitalen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind. Die Darstellung von analogen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind.

Die Darstellung von digitalen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind. Die Darstellung von analogen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind.

Die Darstellung von digitalen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind. Die Darstellung von analogen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind.

Die Darstellung von digitalen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind. Die Darstellung von analogen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind.

Die Darstellung von digitalen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind. Die Darstellung von analogen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind.

Die Darstellung von digitalen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind. Die Darstellung von analogen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind.

Die Darstellung von digitalen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind. Die Darstellung von analogen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind.

Die Darstellung von digitalen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind. Die Darstellung von analogen Signalen ist nur dann möglich, wenn die entsprechenden Kanäle aktiviert sind.

REGISTER 5

Besonderheiten Signal Computer SC03

5.

5.1	Zweikanalbetrieb.....	5-1
5.1.1	Alternate-Betrieb.....	5-2
5.1.2	Parallel-Betrieb.....	5-2
5.1.3	XY-Betrieb.....	5-2
5.2	Speichern der Signalkurven.....	5-2
5.3	Speichern der Betriebsarten.....	5-4
5.4	Echtzeituhr.....	5-4
5.5	Signal-Processing.....	5-5
5.6	Sonderfunktionen.....	5-5

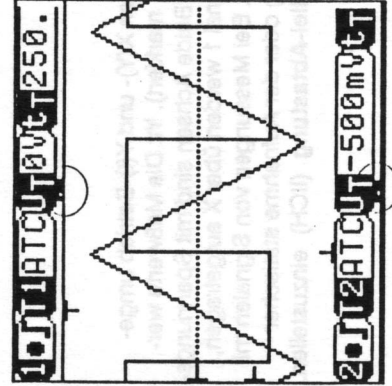
5. BESONDERHEITEN SIGNAL COMPUTER SC03

Der Signal Computer SC03 ist, wie der SC02, ein echtes Zweikanalsystem. Er besitzt aber einen 2kByte (=2048 Byte) tiefen Meßwertspeicher (HSR) und kann 2048 zusammenhängende Abtastwerte auswerten.

Der Bildschirm stellt auch beim SC03 nur 128 Abtastwerte dar und kann somit nur einen Ausschnitt wiedergeben (Bild 5-1). Welcher Ausschnitt gerade wiedergegeben wird, markiert ein Balken unter der Datenzeile. Die Bildschirmbreite repräsentiert die gesamte Meßwertspeichertiefe, die Länge und Position der Marke den Bildschirm-ausschnitt. Ein kleiner Punkt markiert die Triggerposition relativ zum Bildschirm-ausschnitt und zu den gespeicherten Abtastwerten.

5.1 Zweikanalbetrieb

Als echtes Zweikanalsystem kann der Signal Computer zwei Signale unabhängig und mit voller Speicherlänge (2048 Abtastwerte) erfassen. Die Betriebsartenschalter beider Kanäle (s. 1.5) müssen für Zweikanalmessungen von OFF verschieden stehen. Grundsätzlich sind zwei verschiedene Betriebsarten möglich (umschaltbar mit der Wechselfunktionstaste **ALNCH**).



Meßwertspeicherausschnitt
mit Triggerposition



Meßwertspeicherausschnitt
mit Triggerposition

Bild 5-1: Bildschirm im Zweikanalbetrieb (Alternate-Betrieb)

abgelegt (Bild 5-2, rechts).

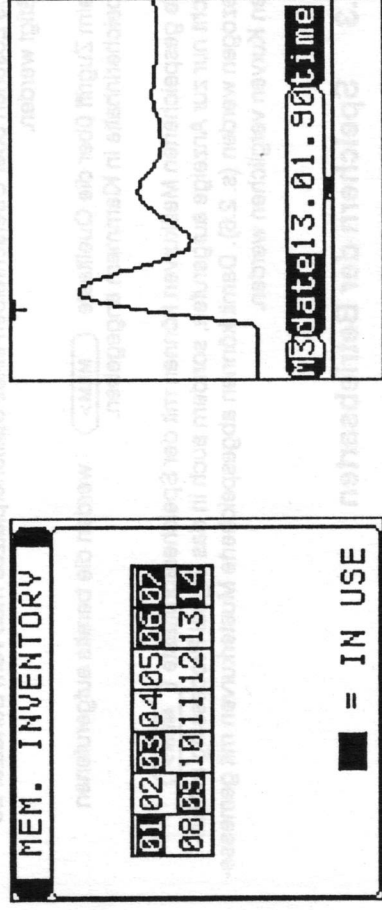


Bild 5-2: Speicherverzeichnis (links) und aufgerufene Kurve (rechts)

Die Belegung der Speicher ist in einem Verzeichnis (Bild 5-2, links) ersichtlich. Die Nummern der belegten Speicherplätze sind invertiert dargestellt. Speicherzugriff:

MEM>

Speicherauslesetaste,

>MEM

Speichereinschleustaste:

CH

>MEM

1 ... 14

=

MEM>

AUTO

MEM>

MEM>

MEM>

MEM>

MEM>

MEM>

MEM>

1 ... 14

=

CH

oder

C/CA

1 ... 14

=

EXT

Ab Speichern:

Verzeichnis aufrufen:

Blättern:

Kurve verschieben:

Übernehmen:

Verlassen:

Direktes Aufrufen:

Strecken und Dehnen

der abgespeicherten Kurve:

Vertikal, absolut:

Vertikal, schrittweise:

Zurücksetzen:

MEM>

1 ... 14

NORM

5

m

V

MEM>

1 ... 14

NORM

MEM>

1 ... 14

NORM

AUTO

MEM>

1 ... 14

NORM

MEM>

1 ... 14

DATA

MEM>

1 ... 14

X

bzw.

Y

(s. 2.5.2)

MEM>

1 ... 14

C/CA

Datenzeile aufrufen:

Kursoren aufrufen:

Löschen im Bildschirm:

5.1.1 Alternate-Betrieb

ALTERNATE (Abwechselndes Abtasten): Beide Kanäle werden jeweils vollständig im Wechsel aufeinander folgend abgetastet und dargestellt. Sie können abwechselnd bei unterschiedlichen Triggerquellen und Parametern getriggert werden oder ein Kanal triggert den jeweils anderen. Im letzteren Fall muß der Multiplexer auf das Eintreten der Triggerereignisse in der Triggerquelle warten. Demzufolge vergeht durch seine Schaltzeit bedingt eine bestimmte Zeit, das sind acht Abtastpunkte (Verlust von 8 Abtastpunkten im getriggerten Kanal). Für nichtperiodische Signale ist diese Betriebsart nicht geeignet (siehe 5.1.2 Parallel-Betrieb). Jedoch können im Alternate-Betrieb Zeitbasen, Nullpunkt, Triggerparameter und Triggerquellen voneinander unabhängig eingestellt werden.

5.1.2 Parallel-Betrieb

PARALLEL (Koinzidentes, gleichzeitiges Abtasten): Die Meßwerterfassung (2048 Meßwerte) läuft in beiden Kanälen parallel (markiert in Feld 1 der Datenzeile von Kanal 2 mit IICH, Standardeinstellung des Signal Computers SC03), d.h. Zeitbasen, Nullpunkt und Triggerparameter sind gleich. Die feste zeitliche Zuordnung der Kanäle zueinander ist besonders zum Messen von Einzelereignissen geeignet. Die Triggerquelle kann nur jeweils einer der beiden Kanäle oder der externe Trigger sein.

5.1.3 XY-Betrieb

Mit der Wechseltaste $\begin{matrix} X/Y \\ \hline Y/X \end{matrix}$ kann zwischen X(Y)- und Y(X)-Betrieb umgeschaltet werden (in den Datenzeilen mit X, bzw. Y markiert). Yt: Die Meßwerte werden als Signalkurve über der Zeit dargestellt. XY: Beide Achsen sind mit Spannungsmaßstäben versehen. Die 2048 Meßwerte von Kanal 1 werden über X aufgetragen, die von Kanal 2 über Y und interpoliert (s. 10.5.4). Bei Messungen von Signalen mit fester zeitlicher Zuordnung (z.B. Phasenmessung oder der Aufnahme statischer Übertragungskennlinien) ist die Betriebsart Parallel-Abtastung (IICH) einzustellen.

5.2 Speichern der Signalkurven

Der SC03 verfügt über 14 nichtflüchtige Kurvenspeicher. Die Information bleibt auch dann erhalten, wenn der Signal Computer von der Stromversorgung getrennt wird. Je Speicherplatz werden die 2048 Abtastwerte (Kurve) und die dazugehörigen Daten

Löschfunktionen bei nicht dargestellten Speicherkurven löschen den Speicherinhalt. Das Löschen oder Überschreiben eines Speicherplatzes muß vom Benutzer bestätigt werden.

Beim Zugriff über die Quelltaste **MEM>** werden die bereits aufgerufenen Speicherinhalte in Klammern angegeben.

Die gespeicherten Meßkurven können mit der Speicheraufruf-Taste **MEM>** nicht nur zur Anzeige aufgerufen, sondern auch in das Signal-Processing mit einbezogen werden (s. 2.6). Damit können abgespeicherte Musterkurven mit gemessenen Kurven verglichen werden.

5.3 Speichern der Betriebsarten

Die über Tastenfolgen eingestellten Betriebsarten lassen sich in 9 frei zugänglichen Betriebsartenspeichern (1...9) ablegen (Bild 5-3 links). Der Betriebsartenspeicher Nr. 0 enthält automatisch die beim Ausschalten eingegebene Einstellung. Abgespeichert werden die Skalierungsfaktoren, Formeln, Signalkurvenspeicheranrufe, Kurzsoreinstellungen und Bildschirmdarstellungen. Somit kann der Signal Computer für verschiedene Meßaufgaben programmiert (voreingestellt) werden:

Betriebsart abspeichern:

Betriebsart aufrufen:

Betriebsartenverzeichnis:

Blättern:

Datenzeilen rollen:

Übernehmen und verlassen:

Verlassen:

MEM>	> MEM	1 ... 9	=
MEM>	> MEM	0... 9	AUTO
MEM>	> MEM	AUTO	
MEM>	> MEM	◀ ▶	◀ ▶
MEM>	> MEM	DATA	
MEM>	> MEM	=	CH
MEM>	C/CA	oder	EXT

Hinweis: Sind die Meßbereichsschalter beim Wiederaufrufen einer abgespeicherten Betriebsart nicht richtig positioniert, erscheint eine Fehlermeldung auf dem Display.

5.4 Echtzeituhr

Die Echtzeituhr erleichtert das Protokollieren von abgespeicherten Meßkurven. Beim Auslesen der Kurven (**MEM>**) erscheint in deren Datenzeile das Datum und die Uhrzeit des Abspeicherns der Meßwerte (s. Bild 5-2, rechts). Die Uhr ist unabhängig von der Stromversorgung und läuft auch dann, wenn der Signal Computer von der Stromversorgung getrennt wird (Batteriepufferung).

5-4

Version 1.10

Das Stellen und Ablesen der Uhr erfolgt über die Sonderfunktion **DISP** **→** **MULTI** **1** **4** **=**. Es erscheint das Menü **Date and Time** auf dem Bildschirm (Bild 5-3, rechts). Mit Hilfe der horizontalen Pfeiltasten kann ein Cursor auf die zu verändernde Stelle positioniert werden. Der Wert ist durch die vertikalen Pfeiltasten einstellbar. Das Menü wird durch Drücken einer der Quellstasten (**CH** **EXT** **MEM>**) wieder verlassen.

SETUP MEMORY No.	5
1. fT1x1.000ms/DUy1	
2. fUCHT1x1.000ms/D	
5. CH2-CH1T1x1.000m	
M14T1x1.000μs/DUy1	
M1T1x1.000ms/DUy1.	
M7T1x50ns/DUy1.00V	

Date and Time

Date: DD.MM.YY
01.01.90

Time: HH:MM:SS
(24h) 11:55:00

Bild 5-3: Betriebsartenverzeichnis (links), Zeitmenü (rechts)

5.5 Signal-Processing

Neben der Möglichkeit, mit Befehlseingaben die Formeln aufzurufen, erlaubt der SC03 mit dem Befehl den Zugriff auf das Signal-Processing-Verzeichnis (Bild 5-4, links), das alle definierten Formeln (s. 2.6) enthält. Mit den vertikalen Pfeiltasten kann eine Marke zu der gewünschten Formelnummer positioniert und mit den horizontalen Pfeiltasten die entsprechende Rechenformel aktiviert werden (Marke=ON). Die ausgewählte Rechenformel wird mit ihrer Datenzeile im Oszilloskopbetrieb angezeigt.

5.6 Sonderfunktionen

Sonderfunktionen werden eingeleitet mit dem Befehl **DISP**, gefolgt von einer Codenummer und der Befehlsabschlußtaete **=**, (bzw. **C/CA**).

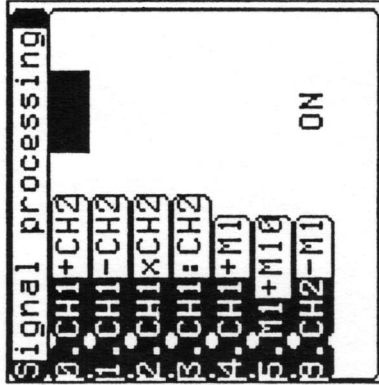


Bild 5-4 :

Verzeichnisse für Signal-Processing (links) und Sonderfunktionen (DISP-MULTI-Funktionen) (rechts)

zum Ausschalten). Mit dem Befehl **DISP** **MULTI** **AUTO** kann das Verzeichnis der Sonderfunktionen aufgerufen werden (Bild 5-4, rechts). Die Funktionen werden über die vertikalen Pfeiltasten ausgewählt und mit den horizontalen Pfeiltasten ein- bzw. ausgeschaltet.

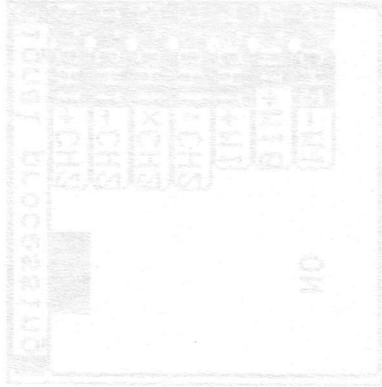
Zum Erhöhen der Bildwiederholrate ist in der Standardeinstellung des SC03 die Berechnung des Echtheffektivwerts im Oszilloskopbetrieb ausgeschaltet. (Einschaltbar über **DISP** **MULTI** **1** **2** **=**).

Bei unzulässigen Befehlen gibt der SC03 Fehlermeldungen auf dem Bildschirm aus. (Bei Bedarf können diese mit **DISP** **MULTI** **1** **6** **C/CA** ausgeschaltet werden, s. 9.3).

Tastensequenzen für den direkten Aufruf der Sonderfunktionen:

Gleicher Zeitmaßstab:	DISP	MULTI	0	=	C/CA	s. 4.4
Flächengrafik:	DISP	MULTI	1	=	C/CA	s. 3.4
Treppeneninterpolation:	DISP	MULTI	2	=	C/CA	s. 3.4
Division-Punktraster:	DISP	MULTI	3	=	C/CA	s. 3.4
Division-Kreuzraster:	DISP	MULTI	4	=	C/CA	s. 3.4
Schnellere Triggersuche:	DISP	MULTI	5	=	C/CA	s. 4.4
Effektivwertberechnung:	DISP	MULTI	12	=	C/CA	s. O.
Echtheitzuhr:	DISP	MULTI	14	=	C/CA	s. 5.4
Fehlermeldungen:	DISP	MULTI	16	=	C/CA	s. O.
Disp-Multi-Voreinstellung:	DISP	MULTI	C/CA			
Bildschirm invertieren:	DISP	MULTI	-/+			

DC-Kompensation: Der SC03 besitzt ebenfalls eine DC-Kompensation zum Messen von Gleichspannungen ohne, oder mit nur geringem Wechselspannungsanteil (s. 4.4).



qenodm theanc2 brn. (alm) gniazooP-jeng2 x01 eakelVnetuW
(schwer) (microchip-IT-UM-4211)

REGISTER 6

Besonderheiten Signal Computer SC04

6.

6.1	Zweikanalbetrieb.....	6-1
6.1.1	Alternate-Betrieb.....	6-1
6.1.2	Parallel-Betrieb.....	6-1
6.1.3	XY-Betrieb.....	6-1
6.2	Speichern der Signalkurven.....	6-2
6.3	Speichern der Betriebsarten.....	6-3
6.4	Echtzeitfuh.....	6-4
6.5	Schnittstellen.....	6-4
6.6	Sonderfunktionen.....	6-5

6. BESONDERHEITEN SIGNAL COMPUTER SC04

Der Signal Computer SC04 ist, wie der SC02, ein echtes Zweikanalsystem mit 256 Abtastwerten je Kanal. Darüber hinaus besitzt er noch eine programmierbare Schnittstelle und eine Echtzeithr.

6.1 Zweikanalbetrieb

Grundsätzlich sind zwei Doppelkanal-Betriebsarten möglich (umschaltbar mit der Wechselfunktionstaste). **AL/ICH**

6.1.1 Alternate-Betrieb

ALTERNATE (Abwechselndes Abtasten): Beide Kanäle werden jeweils vollständig im Wechsel aufeinander folgend abgetastet und dargestellt. Sie können abwechselnd bei unterschiedlichen Triggerquellen und Parametern getriggert werden oder ein Kanal triggert den jeweils anderen. Im letzteren Fall muß der Multiplexer auf das Eintreten der Triggerereignisse in der Triggerquelle warten. Demzufolge vergeht durch seine Schaltzeit bedingt eine bestimmte Zeit, das sind acht Abtastpunkte (Verlust von 8 Abtastpunkten im getriggerten Kanal). Für nichtperiodische Signale ist diese Betriebsart nicht geeignet (siehe 6.1.2 Parallel-Betrieb). Jedoch können im Alternate-Betrieb Zeitbasen, Nullpunkt, Triggerparameter und Triggerquellen voneinander unabhängig eingestellt werden.

6.1.2 Parallel-Betrieb

PARALLEL (Koinzidentes, gleichzeitiges Abtasten): Die Meßwertfassung (256 Meßwerte) läuft in beiden Kanälen parallel (markiert in Feld 1 der Datenzeile von Kanal 2 mit IICH, Standardeinstellung des Signal Computers SC04), d.h. Zeitbasen, Nullpunkt und Triggerparameter sind gleich. Die feste zeitliche Zuordnung der Kanäle zueinander ist besonders zum Messen von Einzelergebnissen geeignet. Die Triggerquelle kann nur jeweils einer der beiden Kanäle oder der externe Trigger sein.

6.1.3 XY-Betrieb

Mit der Wechselfaste **XY/M** kann zwischen X(Y)- und Y(t)-Betrieb umgeschal-

tet werden (in den Datenzeilen mit X, bzw. Y markiert). Yt: Die Meßwerte werden als Signalkurve über der Zeit dargestellt. XY: Beide Achsen sind mit Spannungsmaßstäben versehen. Die Meßwerte von Kanal 1 werden über X aufgetragen, die von Kanal 2 über Y (Bild 3-1). Bei Messungen von Signalen mit fester zeitlicher Zuordnung (z.B. Phasenmessung oder der Aufnahme statischer Übertragungskennlinien) ist die Betriebsart Parallel-Abtastung (IICH) einzustellen.

6.2 Speichern der Signalkurven

Der SC04 verfügt über 46 nichtflüchtige Kurvenspeicher, d.h. die Informationen bleiben auch dann erhalten, wenn der Signal Computer von der Stromversorgung getrennt wird. Je Speicherplatz werden die 256 Abtastwerte (Kurve) und die dazugehörigen Daten abgelegt.

MEM. INVENTORY									
01	02	03	04	05	06	07	08		
09	10	11	12	13	14	15	16		
17	18	19	20	21	22	23	24		
25	26	27	28	29	30	31	32		
33	34	35	36	37	38	39	40		
41	42	43	44	45	46				

■ = IN USE

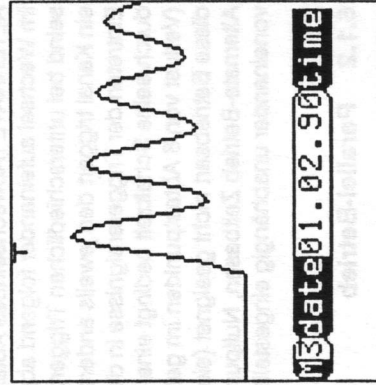
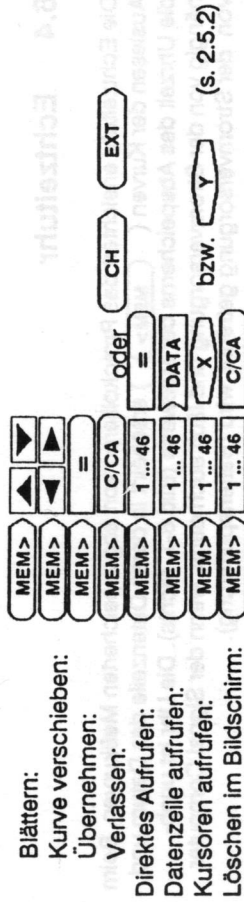


Bild 6-1: Speicherverzeichnis (links) und aufgerufene Kurve (rechts)

Die belegten Speicher sind in einem Verzeichnis (Bild 6-1) ersichtlich. Die Nummern der besetzten Speicherplätze sind invertiert dargestellt. Speicherzugriff:

(Speicherauslesetaste, Speichereinlesetaste):

Abspeichern:
Verzeichnis aufrufen:



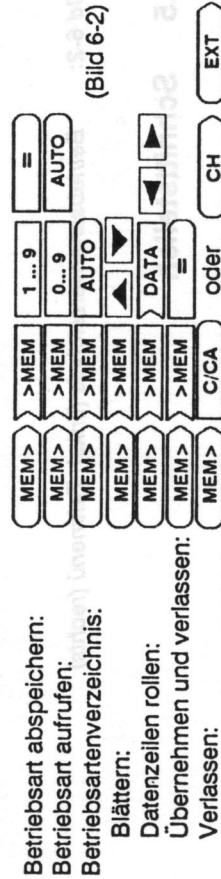
Löschfunktionen bei nicht dargestellten Speicherkurven löschen den Speicherinhalt. Das Löschen oder Überschreiben eines Speicherplatzes muß vom Benutzer bestätigt werden.

Bei Zugriff über die Quellkaste werden die bereits aufgerufenen Speicherinhalte in Klammern angegeben.

Die gespeicherten Meßkurven können mit der Speicherabrufkaste nicht nur zur Anzeige aufgerufen, sondern auch in das Signal -Processing mit einbezogen werden (s. 2.6). Damit können abgespeicherte Musterkurven mit gemessenen Kurven verglichen werden.

6.3 Speichern der Betriebsarten

Die über Tastenfolgen eingestellten Betriebsarten lassen sich in 9 frei zugänglichen Betriebsartenspeichern (1...9) ablegen. Der Betriebsartenspeicher Nr. 0 enthält automatisch die beim Ausschalten eingegebene Einstellung. Abgespeichert werden die Skalierungsfaktoren, Formeln, Signalkurvenspeicheraufrufe, Kursorstellungen und Bildschirmdarstellungen. Somit kann der Signal Computer für verschiedene Meßaufgaben programmiert (voreingestellt) werden:



Hinweis: Sind die Meßbereichsschalter beim Wiederaufrufen einer abgespeicherten Betriebsart nicht richtig positioniert, erscheint eine Fehlermeldung auf dem Display.

6.4 Echtzeituhr

Die Echtzeituhr erleichtert das Protokollieren von abgespeicherten Meßkurven. Beim Auslesen der Kurven (**MEM>**) erscheint in deren Datenzeile das Datum und die Uhrzeit des Abspeicherns der Meßwerte (Bild 6-1, rechts). Die Uhr ist unabhängig von der Stromversorgung und läuft auch dann, wenn der Signal Computer von der Stromversorgung getrennt wird (Batteriepufferung).

Das Stellen und Ablesen der Uhr erfolgt über die Sonderfunktion

DISP **>** **MULTI** **1** **4** **=** . Es erscheint das Menü **Date and Time** auf dem Bildschirm (Bild 6-2, rechts). Mit Hilfe der horizontalen Pfeiltasten kann ein Cursor auf die zu verändernde Stelle positioniert werden. Der Wert ist durch die vertikalen Pfeiltasten einstellbar. Das Menü wird durch Drücken einer der Quellenstufen **CH** **>** **EXT** **>** **MEM>** wieder verlassen.

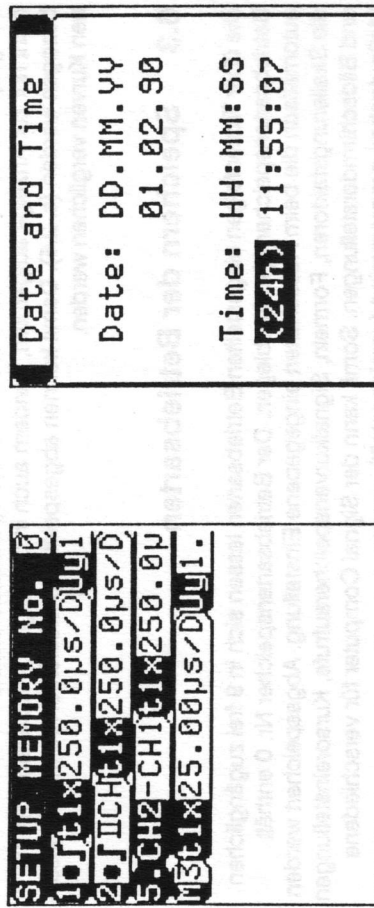


Bild 6-2: Betriebsartenverzeichnis (links), Zeitmenü (rechts)

6.5 Schnittstellen

An einer gemeinsamen 14poligen Buchse verfügt der SC04 über eine parallele (Centronics) und eine serielle (RS 232 C) Schnittstelle. Damit können Bildschirmhalte auf einem Matrixdrucker ausgedruckt (Hardcopy) werden. Mit einer speziellen

Software (s. 8.1.2) können die Daten des Signal Computers auch von einem oder auf einen PC übertragen werden. Die Schnittstellen sind über das Interface-Parameter-Menü (Bild 6-3) einstellbar (Näheres s. 8.1 u. 6.6).

6.6 Sonderfunktionen

Sonderfunktionen werden eingeleitet mit dem Befehl gefolgt von einer Zahl und der Befehlsabschlußtaste **=**, bzw. **C/CA** zum Ausschalten der Sonderfunktion:

Gleicher Zeitmaßstab:	DISP > MULTI 0 =	bzw. C/CA	s. 4.4
Flächengrafik:	DISP > MULTI 1 =	bzw. C/CA	s. 3.4
Treppeninterpolation:	DISP > MULTI 2 =	bzw. C/CA	s. 3.4
Division-Punktraster:	DISP > MULTI 3 =	bzw. C/CA	s. 3.4
Division-Kreuzraster:	DISP > MULTI 4 =	bzw. C/CA	s. 3.4
Schnellere Triggersuche:	DISP > MULTI 5 =	bzw. C/CA	s. 4.4
Interface-Parameter-Menü:	DISP > MULTI 10 =	C/CA	s. 8.1
Bildschirmkopie drucken:	DISP > MULTI 11 =	bzw. C/CA	-8.1.1
Effektivwertberechnung:	DISP > MULTI 12 =	bzw. C/CA	s. 5.6
Echtzeituhr:	DISP > MULTI 14 =	bzw. C/CA	s. 6.4
Disp-Multi-Voreinstellung:	DISP > MULTI C/CA		
Bildschirm invertieren:	DISP > -/+		

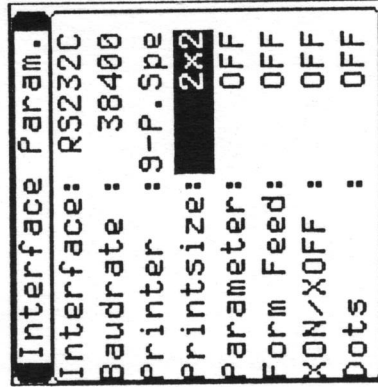


Bild 6-3: Interface-Parameter-Menü Printsize 1x1 (links), ab Printsize 2x2 (rechts)

REGISTER 7

Besonderheiten Signal Computer SC05

- 7.1
- 7.1.1
- 7.1.2
- 7.1.3
- 7.2
- 7.3
- 7.4
- 7.5
- 7.6
- 7.7

- Zweikanalbetrieb..... 7-1
- Alternate-Betrieb..... 7-1
- Parallel-Betrieb..... 7-1
- XY-Betrieb..... 7-2
- Speichern der Signalkurven..... 7-2
- Speichern der Betriebsarten..... 7-3
- Echtzeituhr..... 7-4
- Signal-Processing..... 7-5
- Schnittstellen..... 7-5
- Sonderfunktionen..... 7-6

7. BESONDERHEITEN SIGNAL COMPUTER SC05

Der Signal Computer SC05 ist, wie der SC03, ein echtes Zweikanalsystem mit einem 2kByte (=2048 Byte) tiefen Meßwertspeicher (HSR). Darüber hinaus verfügt er, wie der SC04, über eine programmierbare Schnittstelle zum Anschluß eines Druckers oder PCs.

Der Bildschirm stellt nur 128 Abtastwerte dar und gibt somit nur einen Ausschnitt wieder (Bild 2-3). Welcher Ausschnitt gerade wiedergegeben wird, markiert ein Balken unter der Datenzeile. Die Bildschirmbreite repräsentiert die gesamte Meßwertspeichertiefe, die Länge und Position der Marke den Bildschirmausschnitt. Ein kleiner Punkt markiert die Triggerposition (Bild 5-1).

7.1 Zweikanalbetrieb

Als echtes Zweikanalsystem kann der Signal Computer zwei Signale unabhängig und mit voller Speicherlänge (2048 Abtastwerte) erfassen. Die Betriebsartenschalter beider Kanäle (s. 1.5) müssen für Zweikanalmessungen von OFF verschieden stehen. Grundsätzlich sind zwei verschiedene Betriebsarten möglich (umschaltbar mit der Wechselfunktionstaste **AL/ICH**).

7.1.1 Alternate-Betrieb

ALTERNATE (Abwechselndes Abtasten): Beide Kanäle werden jeweils vollständig im Wechsel aufeinander folgend abgetastet und dargestellt. Sie können abwechselnd bei unterschiedlichen Triggerquellen und Parametern getriggert werden oder ein Kanal triggert den jeweils anderen: Im letzteren Fall muß der Multiplexer auf das Eintreten der Triggerereignisse in der Triggerquelle warten. Demzufolge vergeht durch seine Schaltzeit bedingt eine bestimmte Zeit, das sind acht Abtastpunkte (Verlust von 8 Abtastpunkten im getriggerten Kanal). Für nichtperiodische Signale ist diese Betriebsart nicht geeignet (siehe 7.1.2 Parallel-Betrieb). Jedoch können im Alternate-Betrieb Zeitbasen, Nullpunkt, Triggerparameter und Triggerquellen voneinander unabhängig eingestellt werden.

7.1.2 Parallel-Betrieb

PARALLEL (Koinzidentes, gleichzeitiges Abtasten): Die Meßwertfassung (2048

Die Belegung der Speicher ist in einem Verzeichnis (Bild 7-1, links) ersichtlich. Die Nummern der besetzten Speicherplätze sind invertiert dargestellt. Speichierzugriffe:

(**MEM>**) Speicherauslesetaste, **>MEM** Speichereinlesetaste).

Abspeichern: **CH** **>MEM** **1 ... 14** **=**

Verzeichnis aufrufen: **MEM>** **AUTO**

Blättern: **MEM>** **▲** **▼**

Kurve verschieben: **MEM>** **▲** **▼**

Übernehmen: **MEM>** **=**

Verlassen: **MEM>** **C/CA** oder **CH** **EXT**

Direktes Aufrufen: **MEM>** **1 ... 14** **=**

Stauchten und Dehnen

der abgespeicherten Kurve:

Vertikal, absolut: **MEM>** **1 ... 14** **NORM** **5** **m** **V**

Vertikal, schrittweise: **MEM>** **1 ... 14** **NORM** **▲** **▼**

Zurücksetzen: **MEM>** **1 ... 14** **NORM** **AUTO**

Datenzeile aufrufen: **MEM>** **1 ... 14** **DATA**

Kursoren aufrufen: **MEM>** **1 ... 14** **X** bzw. **Y** (s. 2.5.2)

Löschen im Bildschirm: **MEM>** **1 ... 14** **C/CA**

Löschfunktionen bei nicht dargestellten Speicherkurven löschen den Speicherinhalt. Das Löschen oder Überschreiben eines Speicherplatzes muß vom Benutzer bestätigt werden.

Bei Zugriff über die Quellstaste **MEM>** werden die bereits aufgerufenen Speicherinhalte in Klammern angegeben.

Die gespeicherten Meßkurven können mit der Speicherabrufstaste **MEM>** nicht nur zur Anzeige aufgerufen, sondern auch in das Signal-Processing mit einbezogen werden (s. 2.6). Damit können abgespeicherte Musterkurven mit gemessenen Kurven verglichen werden.

7.3 Speichern der Betriebsarten

Die über Tastenfolgen eingestellten Betriebsarten lassen sich in 9 frei zugänglichen Betriebsartenspeichern (1..9) ablegen (Bild 7-2, links). Der Betriebsartenspeicher Nr. 0 enthält automatisch die beim Ausschalten eingegebene Einstellung. Abgespeichert werden die Skalierungsfaktoren, Formeln, Signalkurvenspeicheraufrufe, Kursoreneinstellungen und Bildschirmdarstellungen. Somit kann der Signal

Meßwerte) läuft in beiden Kanälen parallel (markiert in Feld 1 der Datenzeile von Kanal 2 mit IICH, StandardEinstellung des Signal Computers SC05), d.h. Zeitbasen, Nullpunkt und Triggerparameter sind gleich. Die feste zeitliche Zuordnung der Kanäle zueinander ist besonders zum Messen von Einzelergebnissen geeignet. Die Triggerquelle kann nur jeweils einer der beiden Kanäle oder der externe Trigger sein.

7.1.3 XY-Betrieb

Mit der Wechsellaste **XY/YI** kann zwischen X(Y) - und Y(I)-Betrieb umgeschaltet werden (in den Datenzeilen mit X, bzw. Y markiert). Yt: Die Meßwerte werden als Signalkurve über der Zeit dargestellt. XY: Beide Achsen sind mit Spannungsmaßstäben versehen. Die 2048 Meßwerte von Kanal 1 werden über X aufgetragen, die von Kanal 2 über Y und interpoliert (s. 10.5.4). Bei Messungen von Signalen mit fester zeitlicher Zuordnung (z.B. Phasenmessung oder der Aufnahme statischer Übertragungskennlinien) ist die Betriebsart **Parallel-Abtastung** (IICH) einzustellen.

7.2 Speichern der Signalkurven

Der SC05 verfügt über 14 nichtflüchtige Kurvenspeicher. Die Information bleibt auch dann erhalten, wenn der Signal Computer von der Stromversorgung getrennt wird. Je Speicherplatz werden die 2048 Abtastwerte (Kurve) und die dazugehörigen Daten abgelegt (Bild 7-1, rechts).

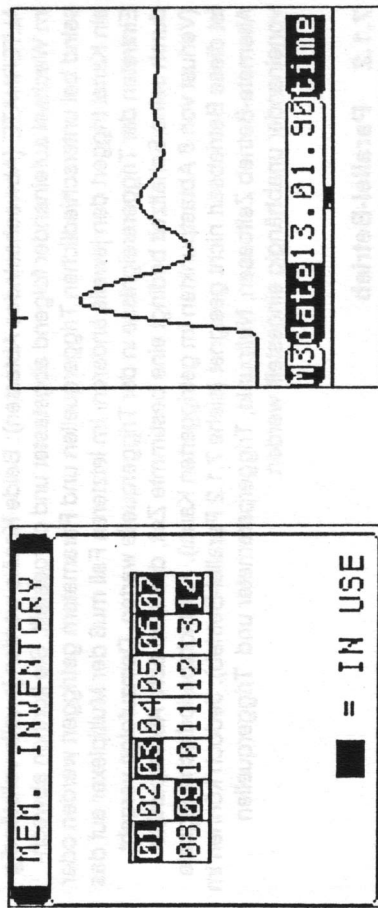


Bild 7-1: Speicherverzeichnis (links) und aufgerufene Kurve (rechts)

Computer für verschiedene Meßaufgaben programmiert (voreingestellt) werden.

Betriebsart abspeichern:

Betriebsart aufrufen:

Betriebsartenverzeichnis:

Blättern:

Datenzeilen rollen:

Übernehmen und verlassen:

Verlassen:

MEM>

>MEM

1...9

=

MEM>

>MEM

0...9

AUTO

MEM>

>MEM

AUTO

▲

MEM>

>MEM

DATA

▶

MEM>

>MEM

=

MEM>

C/CA

oder

CH

EXT

Bild 7-2

Hinweis: Sind die Meßbereichsschalter beim Wiederaufrufen einer abgespeicherten Betriebsart nicht richtig positioniert, erscheint eine Fehlermeldung auf dem Display.

SETUP MEMORY No. 5

10ft1x1.000ms/00y1

20JICht1x1.000ms/D

5.CH2-CH1t1x1.000m

M14t1x1.000ps/00y1

M1t1x1.000ms/00y1.

M7t1x50ns/00y1.00V

Bild 7-2: Betriebsartenverzeichnis (links), Zeitmenü (rechts)

7.4 Echtzeituhr

Die Echtzeituhr erleichtert das Protokollieren von abgespeicherten Meßkurven. Beim Auslesen der Kurven (MEM>) erscheint in deren Datenzeile das Datum und die Uhrzeit des Abspeicherns der Meßwerte (Bild 7-1, rechts). Die Uhr ist unabhängig von der Stromversorgung und läuft auch dann, wenn der Signal Computer von der Stromversorgung getrennt wird (Batteriepufferung).

Das Stellen und Ablesen der Uhr erfolgt über die Sonderfunktion

DISP>

MULTI

1

4

=

. Es erscheint das Menü **Date and Time**

auf dem Bildschirm (Bild 7-2, rechts). Mit Hilfe der horizontalen Pfeiltasten kann ein Cursor auf die zu verändernde Stelle positioniert werden. Der Wert ist durch die vertikalen Pfeiltasten einstellbar. Das Menü wird durch Drücken einer der Quellitasten (CH EXT MEM>) wieder verlassen.

7.5 Signal-Processing

Neben der Möglichkeit, mit Befehlseingaben die Formeln aufzurufen, erlaubt der SC05 mit dem Befehl 0...9 . AUTO den Zugriff auf das Signal-Processing-Verzeichnis (Bild 7-4, links), das alle definierten Formeln (s. 2.6) enthält. Mit den vertikalen Pfeiltasten kann eine Marke zu der gewünschten Formelnummer positioniert und mit den horizontalen Pfeiltasten die entsprechende Rechenformel aktiviert werden (Marke=ON). Die ausgewählte Rechenformel wird mit ihrer Datenzeile im Oszilloskopbetrieb angezeigt.

7.6 Schnittstellen

Der SC05 verfügt, wie der SC04, an einer gemeinsamen 14poligen Buchse über eine parallele (Centronics) und eine serielle (RS 232 C) Schnittstelle zum Anschluß eines Druckers oder PCs. Damit können Bildschirmhalte auf einem Matrixdrucker ausge-druckt (Hardcopy) werden. Mit einer speziellen Software (s. 8.1.2) können die Daten des Signal Computers auch von einem oder auf einen PC übertragen werden.

Die Schnittstellen werden über das Interface-Parameter-Menü (Bild 8-2, rechts) eingestellt (Näheres s. 8.1 und 7.7).

Wegen der größeren Speichertiefe sind die Druckfunktionen gegenüber dem SC04 erweitert worden. Folgende Druckfunktionen sind zusätzlich verfügbar:

- das Drucken des gesamten Meßwertspeicherinhaltes (2k); einschaltbar mit

DISP>

MULTI

1

7

=

- das Drucken während des Meßvorganges als Yt-Schreiber bei sehr langsamen Signalen (t1x > 20 s/Div) ohne Begrenzung der Aufzeichnungsdauer (Bild 7-3); einschaltbar mit

DISP>

MULTI

1

5

=

Diese Sonderfunktionen sind über DISP-MULTI-Befehle oder das DISP-MULTI-Menü zugänglich (s. 7.7).

Hinweise zum Drucken des gesamten Speicherinhalts:

1. Unabhängig davon, ob im Interface-Parameter-Menü PARAMETER auf ON oder OFF gestellt ist, wird vor dem Ausdruck der Signalkurve(n) die Parametertabelle ausgedruckt.
2. Als nächste Angabe erscheint eine Zuordnung der Linienmuster zu den einzelnen Signalkurvendarstellungen (Waves).
3. Zu Beginn des Kurvenausdruckes erscheint die Spannungs-Skaleneinteilung in der gleichen Reihenfolge wie die Linienmusterfestzuordnung (Graticules).
4. Der Kurvenausdruck enthält Rasterlinien. Für die Spannungsskala ziehen sich diese, wie unter Punkt 3 angegeben, durch den gesamten Kurvenausdruck. Als Zeitraster sind die Divisions durchnummeriert (1...102) u..mit 1x zu multiplizieren.
5. Datum und Uhrzeit: die aufgerufenen Speicherkurven () werden mit der zugehörigen Zeit in der Parametertabelle angegeben. Für die Kanäle erscheint der Zeitpunkt des Druckbeginns.
6. Über die Sonderfunktion 2 kann auch für den Druck die Treppeninterpolation ein- und ausgeschaltet werden.

Hinweise zum Betrieb als Yt-Schreiber:

1. Die Aufzeichnung erfolgt on line, d.h. die gemessenen Werte werden sofort gedruckt. Voraussetzungen hierfür sind:
 - a) ausgeschalteter Trigger (ROLL-Trigger, s.2.4.3.5) und
 - b) parallele Signaltastung (PARALLEL-Betrieb, s.7.1.2).
 Vor Druckbeginn muß diese Betriebsart eingestellt werden.
2. Das Druckbild (Bild 7-3) ähnelt dem des Ausdruckes des gesamten Speichers. Als Zeitraster wird die seit dem Beginn des Kurvenausdruckes verstrichene Zeit angegeben.
3. Der Zeitbedarf für die Signalaufbereitung schränkt den Zeitmaßstab auf $> 13\text{s/Div}$ ein. Eine weitere Einschränkung erfolgt durch die Übertragungs- und Druckgeschwindigkeit. Richtwerte: 9-Nadeldrucker: $> 16\text{s/Div}$, 24-Nadeldrucker/DPU-411: $> 20\text{s/Div}$. Drucker mit Centronics- Schnittstelle sind vorzuziehen. Bei zu klein gewähltem Zeitmaßstab erfolgt eine Fehlermeldung (s. 9.3).

7.7 Sonderfunktionen

Sonderfunktionen werden eingeleitet mit dem Befehl , gefolgt von einer Codenummer und der Befehlsabschlußtaete , (bzw. zum Ausschalten). Mit dem Befehl kann das Verzeichnis der Sonderfunktionen aufgerufen werden (Bild 7-4, rechts). Die Funktionen werden über die vertikalen Pfeiltasten ausgewählt und mit den horizontalen Pfeiltasten ein-, bzw. ausgeschaltet.

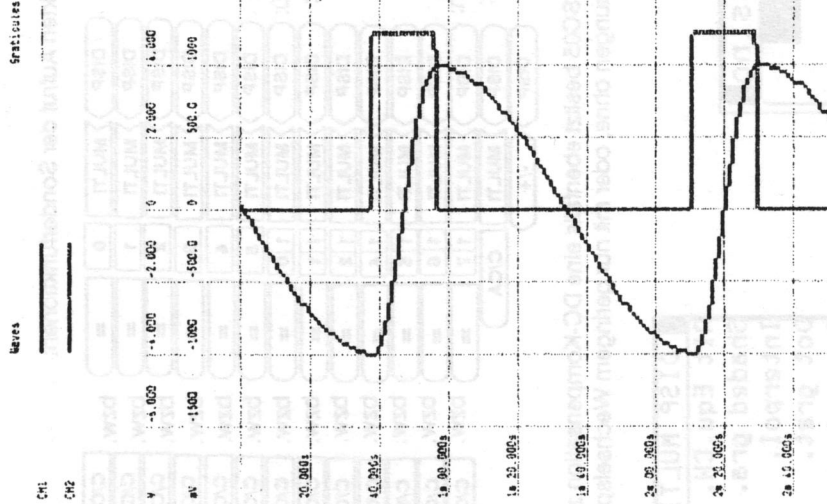


Bild 7-3: Yt-Meßprotokoll während des Messens mit dem SC05, gedruckt mit einem Matrixdrucker

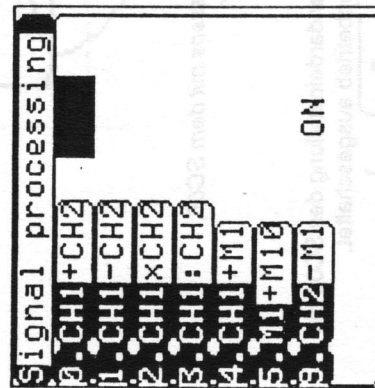
Zum Erhöhen der Bildwiederholrate ist in der Standardeinstellung des SC05 die Berechnung des Echtheffektivwerts im Oszilloskopbetrieb ausgeschaltet. (Einschaltbar über).

Bei unzulässigen Befehlen gibt der SC05 Fehlermeldungen auf dem Bildschirm aus. (Bei Bedarf können diese mit ausgeschaltet werden).

Tastenfolgen für den direkten Aufruf der Sonderfunktionen:

Gleicher Zeitmaßstab:	DISP	MULTI	0	=	bzw.	C/CA	s. 4.4
Flächengrafik:	DISP	MULTI	1	=	bzw.	C/CA	s. 3.4
Treppeninterpolation:	DISP	MULTI	2	=	bzw.	C/CA	s. 3.4
Division-Punktraster:	DISP	MULTI	3	=	bzw.	C/CA	s. 3.4
Division-Kreuzraster:	DISP	MULTI	4	=	bzw.	C/CA	s. 3.4
Schnellere Triggersuche:	DISP	MULTI	5	=	bzw.	C/CA	s. 4.4
Interface-Parameter-Menü:	DISP	MULTI	10	=	bzw.	C/CA	s. 8.1
Bildschirmkopie drucken:	DISP	MULTI	11	=	bzw.	C/CA	-8.1.1
Effektivwertberechnung:	DISP	MULTI	12	=	bzw.	C/CA	s. 0.
Echtzeituhr:	DISP	MULTI	14	=	bzw.	C/CA	s. 5.4
Yt-Schreibfunktion:	DISP	MULTI	15	=	bzw.	C/CA	s. 7.6
Fehlermeldungen:	DISP	MULTI	16	=	bzw.	C/CA	s. 0.
Meßwertspeicher drucken:	DISP	MULTI	17	=	bzw.	C/CA	s. 7.6
Disp-Multi-Voreinstellung:	DISP	MULTI					
Bildschirm invertieren:	DISP	MULTI					

DC-Kompensation: Der SC05 besitzt ebenfalls eine DC-Kompensation zum Messen von Gleichspannungen ohne, oder mit nur geringem Wechselspannungsanteil (s. 4.4).



DISP	MULTI	No
Alt Equ.	CH.	(8)OFF
Shaded	gra.	(1)OFF
Interpol.		(2) ON
Dot	grat.	(3)OFF
Cross	grat.	(4)OFF
Fast	trigger	(5)OFF
Interface		(10)OFF
Hardcopy		(11)OFF
Urms	- Data	(12)OFF
Clock	Menu	(14)OFF
Yt	Printer	(15)OFF
Error	Help	(16) ON
Chan.	Print	(17)OFF

Bild 7-4: Verzeichnisse für Signal-Processing (links) und Sonderfunktionen (DISP-MULTI-Funktionen) (rechts)

REGISTER 8

Anhang

8.

8.1	Kommunikation.....	8-1
8.1.1	Druckerbetrieb.....	8-3
8.1.2	PC-Kopplung.....	8-5
8.1.3	Parallele Schnittstelle.....	8-6
8.1.4	Serielle Schnittstelle.....	8-6
8.2	Systemaufbau.....	8-6
8.2.1	Meßwertverarbeitung.....	8-7
8.2.2	Mehrphasenabtastung (MPA).....	8-8
8.2.3	Flüssigkristallanzeige.....	8-8
8.2.4	Sicherheitsaspekte.....	8-9
8.2.5	Meßunsicherheit.....	8-9

8. ANHANG

8.1 Kommunikation

Die Signal Computer SC04 und SC05 können über Centronics- oder RS232C-Schnittstellen mit Druckern oder PCs (spezielle Software erforderlich, s. 8.1.2) Daten austauschen (kommunizieren). Damit ist es möglich:

- Meßprotokolle zu drucken,
- den SC04 fernzubedienen (RS232C: bis 15 Meter Kabellänge),
- Meßkurven auf dem PC auszuwerten,
- Meßkurven auf den PC zu archivieren,
- archivierte Kurven in den Speicher des SC04 bzw. SC05 zu laden und
- Meßdaten in grafischer (Windows-Paint) oder tabellarischer (ASCII) Form an andere Programme weiterzugeben.

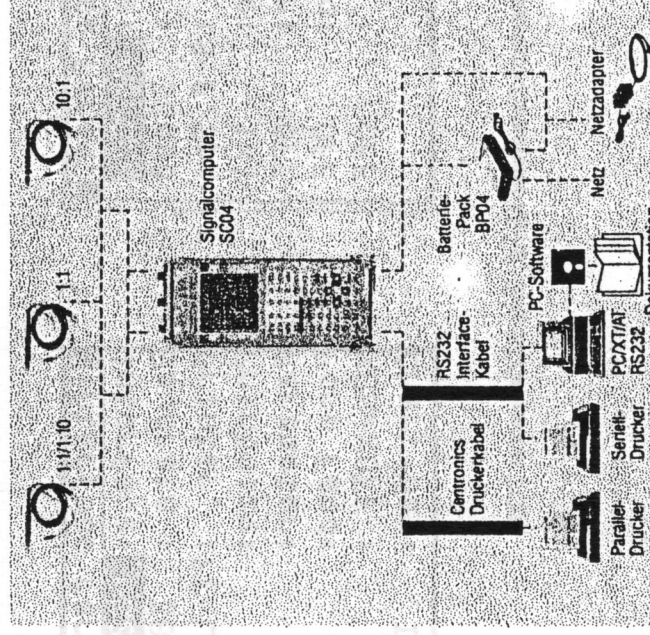


Bild 8-1: Anschlußkonfigurationen

An der unteren Gehäusewand, neben der 7-poligen Versorgungsbuchse, befindet sich eine 14-polige Anschlußbuchse für das Schnittstellenkabel. Welche Schnittstelle abgegriffen wird, hängt von dem verwendeten Kabel ab (siehe 10.11 Zubehör und Bild 8-1).

Die Schnittstellen werden galvanisch getrennt versorgt. Damit sind Gefährdungen des Druckers oder des PCs sowie Rückwirkungen auf die Meßstelle (Erdschleifen) ausgeschlossen.

Bevor der Drucker oder der PC angeschlossen wird, muß die Schnittstelle über die Sonderfunktion Interface-Parameter-Menü      konfiguriert werden (Bild 6-3 u. 8-2). Mit den vertikalen Pfeiltasten kann die Parameterzeile ausgewählt werden. Der Parameter selbst ist mit den horizontalen Pfeiltasten einzustellen. Durch Drücken einer Quelltaste ( oder ) wird der Oszilloskopbetrieb wieder eingestellt. Die gewählte Schnittstellenkonfiguration bleibt nach dem Ausschalten des Signal Computers erhalten.

Interface Param.	
Interface:	RS232C
Baudrate :	38400
Printer :	9-P. Spe
Printsize:	1x1
Parameter:	OFF
Form Feed:	OFF
XON/XOFF :	OFF

Interface Param.	
Interface:	RS232C
Baudrate :	38400
Printer :	PC-Link
Printsize:	1x1
Parameter:	OFF
Form Feed:	OFF
XON/XOFF :	OFF
Char.-Set:	IBM®

Bild 8-2: Interface-Parameter-Menü: links SC04, rechts SC05

8.1.1 Druckerbetrieb

Vom Bildschirminhalt kann mit Hilfe eines Matrixdruckers eine Kopie (Hardcopy) mit Datum und Uhrzeit ausgedruckt werden (Bild 8-3). Da der Bildschirminhalt punktweise ausgegeben wird, ist nur ein grafikfähiger Matrixdrucker geeignet. Der Signal Computer unterstützt 9- und 24-Nadel-Drucker, die EPSON-Grafik-kompatibel sind, sowie den Thermodrucker DPU 411. Die Druckparameter können über das Interface-Parameter-Menü eingestellt werden:

Printer: Auswahl des Druckers (s. 9.1, 9.2).

Printsize: Jeder Bildschirmpunkt wird als Punktfeld auf dem Papier gedruckt. Dabei bedeutet 1x1, daß jeder Schirmbildpunkt genau einem Nadelpunkt auf dem Papier entspricht. 2x2 bedeutet, daß auf dem Papier ein Bildpunkt als 2x2-Punktfeld dargestellt wird, usw.. Die maximale Größe hängt vom verwendeten Drucker ab.

Parameter: ON - Nach der Bildschirmpage wird eine Tabelle gedruckt, in der die Einstellparameter der Kanäle, der aufgerufenen Speicher und des Signal-Processings enthalten sind (Bild 8-3).

Form Feed: ON - Nach der Hardcopy wird ein Seitenvorschub ausgelöst.

Char.-Set: (nur SC05) Druckfunktion nutzt den vollen IBM-Zeichensatz (IBM) oder nur den ASCII-Zeichensatz (ASCII).

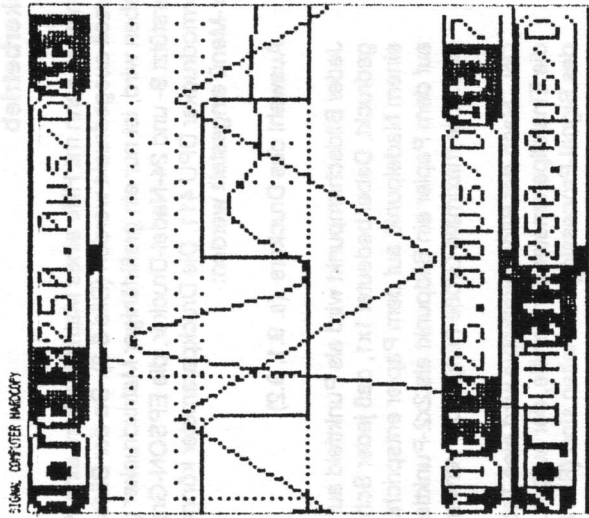
Dots: Einzelpunktanzeige im Ausdruck wie im LCD (ab Printsize 2x2).

Weitere Parameter werden in 8.1.3 und 8.1.4 erläutert.

Nach dem Konfigurieren der Schnittstelle und dem Anschluß des Druckers über ein Centronics- oder RS232- Kabel kann die Hardcopy jederzeit mit dem Befehl

     bzw. 

ausgelöst, bzw. gestoppt werden. Wenn der Drucker nicht bereit ist, meldet der Signal Computer time out. Der Signal Computer kann während des Druckens weitere Messungen durchführen. Protokolliert wird die letzte Messung vor Auslösen der Druckfunktion.



CREATEC Signal Computer 11.10.89 10:19:07

	Ch1	Ch2	Mem 1
t1x	250.0us/D	250.0us/D	25.00us/D
t2x	1.000ms	1.000ms	73.75us
X2 - X1	3.00V	1.20V	1.39V
Y2 - Y1	2.00V/D	1.00V/D	699mV/D
Urms	CH1	CH1	
Trigger-Source	ATC	ATC	
Trigger-Mode	POS	POS	
Trigger-Slope	OV	OV	
Trigger-Voltage	0s	0s	
Trigger-Position	13.10.89	13.10.89	
Date	10:49:08	10:49:08	
Time			09:41:50

Bild 8-3: Gedruckte Bildschirmkopie (Hardcopy) mit Parametertabelle

8.1.2 PC-Kopplung

Die PC-Kopplung kann nur über die serielle Schnittstelle erfolgen. Die Datenübertragung erfolgt in beiden Richtungen (bidirektional). Der angeschlossene PC muß folgende Bedingungen erfüllen:

Hardware:

- IBM-kompatibler PC-AT oder IBM-PS/2-System (auch XT-Systeme),
- 640 kByte Arbeitsspeicher,
- EGA- oder VGA- Grafikadapter mit hochauflösendem Bildschirm (640x350) oder Hercules Monochrom-Grafikadapter mit Monochrom-Bildschirm,
- eine freie serielle Schnittstelle für den Signal Computer und
- eine Microsoft-kompatible Maus (ggf. an einer zweiten seriellen Schnittstelle).
- WAVE (s.u.) läuft auch ohne Maus, sowie
- ein Spezial-Verbindungskabel (9- oder 25-polig, s. 10.11).

Software:

- MS-DOS oder PC-DOS Betriebssystem,
- WAVE-Programm (s. 10.11 Zubehör).

WAVE gestattet die menügeführte Bedienung des Signal Computers über den PC.

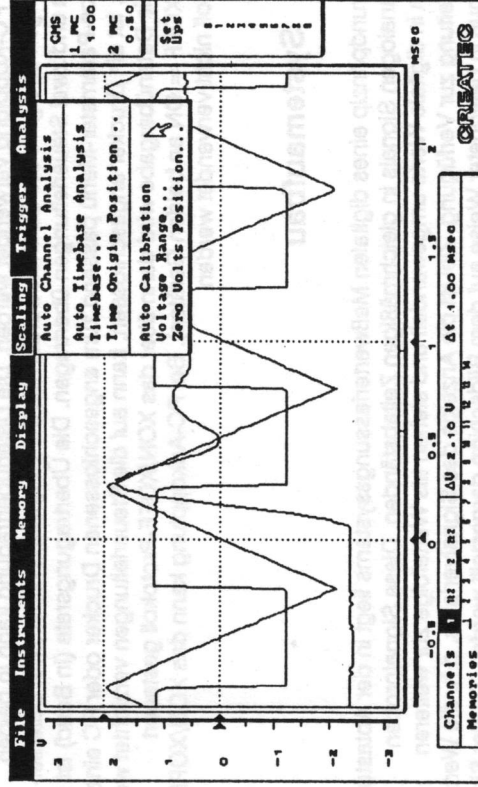


Bild 8-4: Das WAVE Programm auf dem PC-Bildschirm

Die gemessenen Signalkurven werden ständig auf dem Bildschirm aktualisiert. Gespeicherte Signale können auf der Festplatte oder Floppy abgelegt werden. Ein Laden der Kurven oder Betriebsarteneinstellungen in den Speicher des Signal Computers ist leicht möglich. Damit können Einstellungen oder Muster-Signalkurven in mehrere Signal Computer übertragen werden.

Weiteres ist dem WAVE-Handbuch zu entnehmen.

8.1.3 Parallele Schnittstelle

Die parallele Schnittstelle (Centronics) ist bei Druckern sehr verbreitet. Bei ihr werden die Druckzeichen über 8 Datenleitungen und zwei Steuerleitungen übergeben; sie benötigt keine weiteren Parameter. Die Datenübertragung erfolgt hier nur vom Signal Computer zum Drucker. Zum Anschluß von PCs ist diese Schnittstelle ungeeignet.

8.1.4 Serielle Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle kann sowohl für Drucker (mit serieller Schnittstelle) als auch für die PC-Kopplung verwendet werden. Die Datenübertragung kann in beiden Richtungen erfolgen. Die Zeichen werden als 0-1-Sequenzen über zwei Datenleitungen und zwei Steuerleitungen übertragen. Die Übertragungsrate (in Baud) ist im Interface-Parameter-Menü passend zum angeschlossenen Drucker oder PC einzustellen. Ist ein Drucker angeschlossen, kann auf die Steuerleitungen verzichtet werden. Die Datenübergabe wird dann über das XON/XOFF-Protokoll gesteuert (XON/XOFF = ON an beiden Geräten). Bei PC-Ankopplung kann das XON/XOFF-Protokoll nicht verwendet werden.

8.2 Systemaufbau

Das Grundprinzip eines digitalen Meßwertfassungssystems liegt in der Abtastung eines analogen Signals in gleichmäßigen Zeitabständen. Diese Signalproben werden in digitale Werte umgewandelt und stehen als Wertefolge zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung. Ziel ist die Anzeige des Signalverlaufs, d.h. die Wertefolge muß in geeigneter Weise auf dem Bildschirm dargestellt werden. Da der Signal Computer in der Lage ist, mit 20 MS/sec Signalproben zu entnehmen (= 20 Millionen Abtastwerte pro Sekunde), bedarf es eines schnellen Zwischenspeichers, der in

geeigneter Weise genau diejenige Wertefolge festhält, die in der Anzeige den gewünschten Kurvenausschnitt des Meßsignals abbildet.

8.2.1 Meßwertverarbeitung

Bild 8-5 zeigt das Prinzip-Schaltbild des Signal Computers. Das Signal durchläuft zunächst den Teil der Schaltung, welcher die Kopplung entsprechend der Betriebsarteneinstellung vornimmt. Danach folgt die Teilerschaltung, in der die Pegelanpassung vorgenommen wird, gefolgt vom Meßverstärker. Bei optimaler Einstellung des Betriebsarten- und Meßbereichsschalters (Schiebeschalter links und rechts an der Gehäuseseite) erscheint am Verstärkerausgang der Signalverlauf, der den Pegelbereich des Verstärkers optimal ausschöpft. Über Multiplexer und Abtaster gelangt das Signal zum A/D-Wandler.

Der Wandler gibt, entsprechend der festgelegten Abtastzeit, die Meßwerte in den Meßwertspeicher (HSR=High Speed Shift Register) mit 256 Speicherplätzen (2048 im SC03/05). Eine spezielle Schaltung (Conversion Processor) sorgt für die Triggerrung.

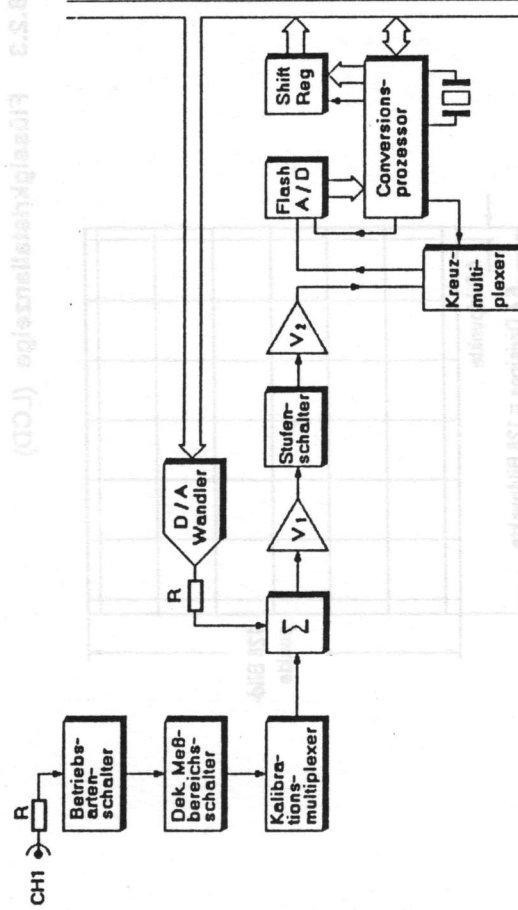


Bild 8-5: Blockschaubild des Signal Computers SC01/SC01A (Kanal 1)

Der Mikrorechner übernimmt die Meßwerte aus dem HSR, analysiert sie und führt deren Aufbereitung durch, so daß sie als grafische Darstellung mit den dazugehörigen Daten auf dem Bildschirm erscheinen. Zu den weiteren Aufgaben des Mikrorechners gehören auch das Speichern der Signalkurven und der Betriebsarteneinstellungen.

8.2.2 Mehrphasenabtastung (MPA)

Bei periodischen Signalen mit einem Zeitmaßstab $< 1 \mu\text{s}/\text{Div}$ erfolgt eine Mehrphasenabtastung (MPA). Hier wird nicht das digitale Abbild eines Signalkurvenstücks zur Aufbereitung für die Darstellung benutzt, sondern es werden mehrere übereinandergelegt, bei denen jedoch die Sample-Entnahmen um Bruchteile der Sampling-Zeit gegeneinander versetzt sind. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß unter Ausnutzung der Periodizität so die effektive Sampling-Rate erhöht werden kann, und damit die Signalbilder eine zeitliche Auflösung bis 2,5 ns pro Bildpunkt aufweisen.

8.2.3 Flüssigkristallanzeige (LCD)

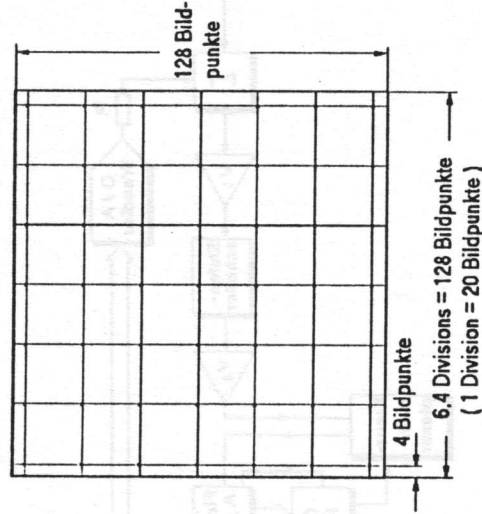


Bild 8-6: Flüssigkristallanzeige des Signal Computers mit Skalierung

Die Darstellung der Signalkurve erfolgt beim Signal Computer über eine Flüssigkristallanzeige (LCD=Liquid Cristal Display), deren Aufteilung in Bild 8-6 wiedergegeben ist. Das LCD besteht aus 128 Reihen mit 20 Spalten quadratisch angeordneten 'Punkten'. Der Bildschirm ist in DIVISIONS (abgekürzt mit D oder Div) untergliedert, wobei jede Div 20 Bildpunkte umfaßt. Die erste Teilung beginnt am 4. Bildpunkt vom Rand, so daß sich sechs Divisions (exakt 6,4) symmetrisch über die Bildschirmbreite, bzw. -höhe, ergeben.

8.2.4 Sicherheitsaspekte

Dem Schutz des Benutzers und des Gerätes bei Messungen an hohen Spannungen wurden bei der Konzeption des Signal Computers besondere Beachtung geschenkt. Elektronische Baugruppen und Gehäuse sind mit großzügig bemessenen Kriechstrecken versehen und die Übergänge von Meßeitung, Signal Computer, Tastatur (Benutzer) mit hochohmigen Schutzwiderständen ausgelegt.

8.2.5 Meßunsicherheit

Aufgrund einer Auto-Kalibrations-Vorrichtung (ACA) zeichnet sich der Signal Computer durch eine besonders hohe Nullpunktstabilität und einen geringen Linearitätsfehler aus. Dieser selbsttätige Abgleich erfolgt in zwei Schritten alle 20 Sekunden, bzw. nach Betätigen des Meßbereichsschalters, ohne daß der Meßvorgang gestört wird.

Im ersten Schritt wird über einen elektronischen Schalter der Summenpunkt des Eingangungsverstärkers auf Gerätemasse (GD, Ground) gelegt und der Nullpunktfehler der aktiven Meßkette (Verstärker bis Wandlerausgang) durch den Wandler selbst gemessen. Der ermittelte Offsetfehler wird dann über einen Digital/Analog-Wandler (DAC) auf den Summenpunkt gegeben (Autozero).

Im zweiten Schritt werden nun fein quantisierte Referenzspannungen vom DAC auf den Summenpunkt gelegt, und die vom AD-Wandler umgesetzten Werte ermittelt.

Die Abweichungen zum theoretisch bekannten Sollwert werden vom Mikrorechner in einer Korrekturtabelle festgehalten, um jeden danach gemessenen Signalwert von Nullpunkts- und Linearitätsfehlern zu bereinigen (Autolinearität). Der AD-Wandler arbeitet dabei mit 128 Quantisierungsstufen (7 Bit), der DAC nutzt 1024 (10 Bit).

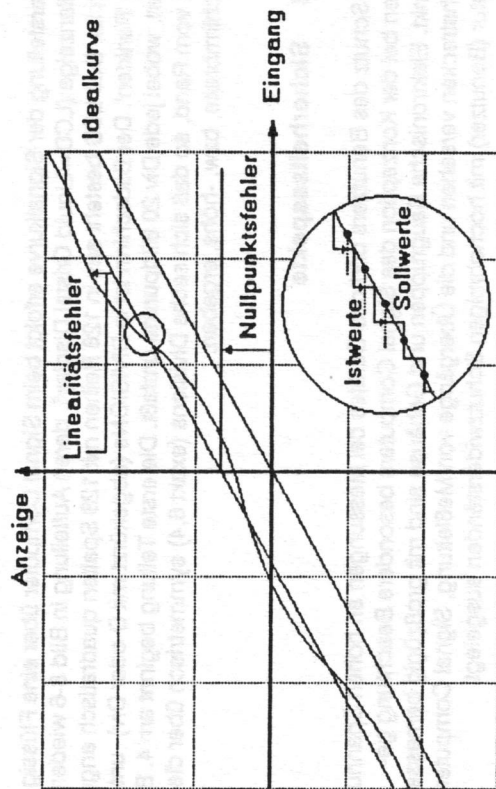


Bild 8-7: Statische Kennlinie einer Meßkette (zur Autokalibration)

REGISTER 9

9. Applikationen

9.1	Verwendbare Drucker.....	9-1
9.2	Drucker-Steuersequenzen.....	9-2
9.3	Fehlermeldungen.....	9-4

9. APPLIKATIONEN

9.1 Verwendbare Drucker

Die CREATEC Signal Computer SC04 und SC05 können sowohl mit 9- als auch mit 24-Nadel-Matrixdruckern eingesetzt werden (s. 8.1.1). Im Interface-Parameter-Menü (s. 8.1, Bild 6-3 u. 8-2) des SC wird der Druckertyp eingestellt (Zeile 3: Printer):

SC04:	-9-P.Spe*)	SC05:	-9-Pins
	-24-Pins		-24-Pins
	-DPU-411		-DPU-411
			-DPU-201 (Funktion eingeschränkt, s. 9.2)
			-9-P.Spe
			-PC-Link

*) ab Serien-Nr. 04-00350

Diese Einstellung führt zur Verwendung von Escape-Sequenzen (s. 9.2), die von dem Drucker korrekt ausgeführt werden können. Generell wird der IBM-Grafik-Zeichensatz verwendet. Beim SC05 kann zwischen dem IBM- und dem ASCII-Zeichensatz gewählt werden. Der Drucker muß allerdings in der Lage sein, den von IBM definierten Extended-Zeichensatz korrekt auszu drucken.

Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die verwendbaren Drucker. Viele hier nicht aufgeführten Drucker sind kompatibel und können ebenfalls problemlos angeschlossen werden.

Hersteller	Modell-Nr.	Typ
Diconix	150	9-Nadel-Thermodrucker
Diconix	300 W	9-Nadel-Thermodrucker
Epson	LX-800	9-Nadel-Drucker
Epson	LQ-500, LQ-800	24-Nadel-Drucker
Epson	SQ-2500	24-Nadel-Drucker
Mannesmann Tally	MT 86	9-Nadel-Drucker
NEC	P5, P6, P7	24-Nadel-Drucker
NEC	P2200	24-Nadel-Drucker
Seiko	DPU-411-043	9-Nadel-Thermodrucker
Seiko	DPU-201-G	9-Nadel-Thermodrucker
SEIKOSHA	SP-1200 AS	9-Nadel-Drucker
Star	NL-10	9-Nadel-Drucker
Toshiba	Express Writer 301	9-Nadel-Thermodrucker

9.2 Drucker-Steuersequenzen

Mit den Signal Computern SC04 und SC05 können Bildschirmhalte (Hardcopies), auf Wunsch auch mit dem dazugehörigen Meßprotokoll (Parameter: ON), auf einem Matrixdrucker ausgedruckt werden (s. 8.1.1). Der SC05 ermöglicht darüber hinaus den Ausdruck des gesamten 2k-Meßwertspeicherinhalts und kann die Funktion eines "Yt-Schreibers" ausführen (s. 7.6). Diese Betriebsarten stellen gewisse Anforderungen an den angeschlossenen Drucker. Um die Druckereinsatzfähigkeit zu überprüfen, sind nachfolgend die von den Signal Computern verwendeten Steuersequenzen aufgeführt:

Menü-Einstellung	9-Pins (nur SC05)
Druckertypen	IBM Graphics Printer, Epson FX 80
Initialisierung	ESC @ ESC A 8 ESC I 0 ESC U 1 DC2
Parametertabelle	ESC 2 ESC P DC2 ESC U 1 ESC I 4
Graphikdruck	ESC K (max. 480 Pixel/Zeile)
Bildunterschrift	SI
Anmerkung	Um quadratische Hardcopies zu erhalten, muß der Nadelabstand 1/60 Inch betragen. Für Drucker mit 1/72 Inch Nadelabstand ergibt sich ein horizontal gedehnter Ausdruck. Diese Einstellung kann auch bei einem gängigen 24-Nadeldrucker verwendet werden
Menü-Einstellung	24-Pins (SC04/SC05)
Druckertypen	NEC P6, Epson LQ 800
Initialisierung	ESC @ ESC A 8 ESC I 0 ESC U 1 DC2
Parametertabelle	ESC 2 ESC P DC2 ESC U 1 ESC I 4
Graphikdruck	ESC * 39 (max. 1440 Pixel/Zeile)
Bildunterschrift	SI
Anmerkung	Die Auflösung beträgt 180 Pixel/Inch
Menü-Einstellung	DPU-411 (SC04/SC05)
Druckertyp	Seiko DPU-411 Thermal Printer
Initialisierung	ESC A 8 ESC I 0 ESC U 1 DC2 CR
Parametertabelle	ESC T ESC A 11 SI ESC U 1 ESC I 4
Graphikdruck	ESC K (max. 320 Pixel/Zeile)
Bildunterschrift	SI
Anmerkung	Der DIP-Schalter DIP 01 ist entsprechend der dem Instruction Manual beigefügten CREATEC Einstellanweisung DPU-411 einzustellen.

Menü-Einstellung	DPU-201 (nur SC05)
Druckertyp	Seiko DPU-201 Thermal Printer
Initialisierung	ESC R 0
Parametertabelle	LF
Graphikdruck	ESC K (max. 166 Pixel/Zeile)
Bildunterschrift	SI
Anmerkung	Mit diesem Drucker können nur Hardcopies ohne Parameterabfrage erstellt werden.
Menü-Einstellung	9-P.Spe (SC04/SC05)
Druckertyp	Epson LX 800
Initialisierung	ESC @ ESC A 8 ESC I 0 ESC U 1 DC2
Parametertabelle	ESC 2 ESC P DC2 ESC U 1 ESC I 4
Graphikdruck	ESC * 5 (max. 576 Pixel/Zeile)
Bildunterschrift	SI
Anmerkung	Diese Druckereinstellung erlaubt quadratische Hardcopy-Ausdrucke bei 9-Nadeldruckern mit 1/72 Inch Nadelabstand. Prüfen Sie unbedingt, ob Ihr Drucker die Sequenz für den Graphikdruck (ESC * 5) beherrscht.
Menü-Einstellung	PC-Link (nur SC05)
Anmerkung	Diese Einstellung führt keine Druckfunktion aus. Sie stellt die Verbindung zum PC her. Statt der Druckdaten wird ein entsprechendes Steuerpaket zum PC gesandt.

Verwendete Steuercodes:

ESC -	Escape	-	1B hex.	27 dez.
DC2 -	Device Control 2	-	12 hex.	18 dez.
SI -	Shift In	-	0F hex.	15 dez.
CR -	Carriage Return	-	0D hex.	13 dez.
LF -	Line Feed	-	0A hex.	10 dez.

9.3 Fehlermeldungen

Die Signal Computer SC03 und SC05 geben bei allen Fehlerbedienungen einen Hinweis über die Art des Fehlers auf dem Bildschirm aus (s. 5.6 bzw. 7.7).

Mögliche Ursachen und Maßnahmen zur Behebung des Fehlers sind in der nachfolgenden Übersicht zu finden.

Fehlermeldung	Ursache	Fehlerbeseitigung
Enter memory-number	Nach dem Zugriff über die Speichereinleasetaste wurde keine Ziffer eingegeben	
Invalid memory-No.	Es wurden Speicherplätze 0 oder > 14 aufgerufen	Ziffer 1 bis 14 für Speicherplatzbelegung verwenden
Memory ... not on screen	Ein nicht aufgerufener Speicher sollte mit einer Funktion belegt werden	Erst Speicherplatz aufrufen (s. 5.2/7.2), dann die Funktion ausführen
No data in memory ...	Der aufgerufene Speicherplatz ist nicht belegt	Andere Ziffer anwählen; einen Überblick über die belegten Speicherplätze gibt das Speicherverzeichnis (s. 5.2/7.2)
Inventory change not possible	Mit MEM> AUTO kann vom Betriebsartenspeicherverzeichnis nicht direkt ins Speicherverzeichnis gewechselt werden	Erst Betriebsartenspeicherverzeichnis verlassen (s. 5.3/7.3)
Invalid key sequence	Die eingegebene Tastenkombination entspricht nicht der festgelegten Eingabefolge	Auf prinzipielle Eingabefolge achten (s. 1.5.2)

Fehlermeldung	Ursache	Fehlerbeseitigung
Parameter input exceeds range limits	Der eingegebene Wert überschreitet die Bereichsgrenzen; Parameter wird automatisch auf Grenzwert gesetzt	Bei einer Parametereingabe auf die Bereichsgrenzen achten
Time value of LCD-position was too large	Bei der Positionierung des Kanals in horizontaler Richtung wurden die Bereichsgrenzen des 2k-HSR's überschritten; der LCD-Ausschnitt wird auf den Grenzwert gesetzt (Anfang oder Ende des HSR's)	Die horizontale Positionierung des Kanals entspricht einer Verschiebung des LCD-Ausschnitts im HSR; deshalb Bereichsgrenzen beachten (s. 1.6)
Position out of screen	Bei Cursor-Positionierung wurde der LCD-Bereich überschritten, der Cursor wird automatisch auf den LCD-Rand gesetzt	LCD-Bereichsgrenzen beachten (s. 8.2.3)
Function not allowed in inventory	Die eingegebene Tastenfolge ist in diesem Verzeichnis nicht vorgesehen	Nur die vorgegebenen Tastenfolgen der Verzeichnisse verwenden
No level allowed for EXT trigger	Der externe Trigger hat einen vorgegebenen Triggerpegel (TTL); eine vertikale Positionierung ist nicht möglich	
The first key was not a trigger source	Die eingegebene Quelltaste, die mit der Triggerfunktion belegt werden sollte, ist nicht Triggerquelle	Eine Trigger-Funktion nur mit einer Quelltaste einleiten, die auch Triggerquelle ist (s. 2.4.1)

Fehlermeldung	Ursache	Fehlerbeseitigung
No data in setup memory	Im aufgerufenen Betriebsartenspeicher wurde keine Betriebsart abgelegt	Andere Ziffer eingeben; einen Überblick über die belegten Betriebsartenspeicher gibt das Verzeichnis (s. 5.3/7.3)
No more items to display	Im Betriebsartenspeicher-Verzeichnis sind keine weiteren Speicher belegt	
Function not allowed in this environment	Die eingegebene Funktion kann in dieser Betriebsart nicht ausgeführt werden z.B. XY-Betrieb: Positionieren des X-Cursors in Kanal 2	
Signal-processing not possible due to different parameters	Empfindlichkeit [V/Div] oder Zeitablenkung (11x) der Operanden stimmen nicht überein	Nur Operanden mit gleichen Maßstabsfaktoren verwenden (s. 2.6)
Enter sign.-proc.-No.	Die Signal-Processing-Funktion wurde ohne Eingabe einer Ziffer aufgerufen	Signal-Processing-Funktionen immer mit einer Ziffer gefolgt von einem Dezimalpunkt einleiten
Signal-proc. is not on screen	Nach Ziffer und Dezimalpunkt wurde eine Funktionstaste betätigt, ohne vorher die Sign.-Proc.-Funktion aufgerufen zu haben	Erst die abgespeicherte Signal-Processing-Funktion aufrufen (s. 2.6)
Sign.-proc. is not defined	Unter der eingegebenen Ziffer ist keine Signal-Proc.-Funktion definiert	Andere Ziffer eingeben oder ins Sign.-Proc.-Verzeichnis gehen (s. 5.5/7.5)

Fehlermeldung	Ursache	Fehlerbeseitigung
Key sequence only in sig.proc. menu allowed	Nach der Tasteneingabe Ziffer Dezimalpunkt wurden die Pfeiltasten betätigt, ohne das Menü aufgerufen zu haben	Ziffer, Dezimalpunkt, AUTO eingeben, dann erst Pfeiltasten betätigen (s. 5.5/7.5)
Menu is empty	Im leeren Sign.-Proc.-Verzeichnis wurden die Pfeiltasten betätigt	
Single shot needs trigger-mode NORM	Trigger SP/ST gilt nur im NORM-Trigger-Betrieb	Erst Normtrigger wählen, dann Trigger stoppen (s. 2.4.3..2)
Timebase 2 cant be greater than timebase 1	Ablenktoreingabe für Zeitbasis 2 ist größer als der Ablenktfaktor für Zeitbasis 1	Kleineren Ablenktfaktor für Zeitbasis 2 eingeben
Timebase 2 less than 1/1000 timebase 1	Ablenktoreingabe für Zeitbasis 2 ist kleiner als der Ablenktfaktor der Zeitbasis 1 dividiert durch 1000	Größeren Ablenktfaktor für Zeitbasis 2 eingeben
Pretrigger-range too large for timebase 2	Bei der horizontalen Triggerpositionierung wurde der Pretriggerbereich der Zeitbasis 2 überschritten	Auf Bereichsgrenzen achten (s. 10.4)
The distance between X1 and X2 was 0, is now 1	Beim Einschalten der Zeitbasis 2 ist der Abstand der X-Kursoren Null	Abstand zwischen X1- und X2-Cursor wird automatisch auf 1 Pixel gesetzt

Fehlermeldung	Ursache	Fehlerbeseitigung
Trigger source has been switched off	Der triggernde Kanal wurde abgeschaltet; der verbleibende Kanal wird automatisch Triggerquelle	Kanal wieder einschalten und als Triggerquelle anwählen (s. 2.4.1)
One of the channels has been switched off	Im XY-Betrieb wurde ein Kanal ausgeschaltet	Kanal wieder einschalten und XY-Betrieb wieder aufrufen (s. 5.1.3/7.1.3)
Channel is switched off by CMS	Es wurde versucht, einen Kanal aufzurufen, der durch BAS (CMS) abgeschaltet ist	BAS (Betriebsartenschalter) wieder einschalten (s. 1.5.1); CMS=Coupling Mode Switch
Trigg.-destination may be: 1 or 2 or all	Es wurde eine falsche Ziffer für die Zuordnung der Triggerquelle eingegeben	Es sind nur 1, 2 oder keine Ziffer vorgesehen (s. 2.4.1)
Very difficult to explain, see users guide		
This DISP-MULTI function is not valid	Es wurde eine nicht vorgesehene DISP-MULTI-Funktion aufgerufen	Im DISP-MULTI-Verzeichnis sind alle DISP-MULTI-Funktionen aufgeführt (s. 5.6/7.7)
In II-Mode CH2 cant be Trigg.-destination	II-CH-Betrieb ist nur auf Kanal 1 bezogen, Kanal 2 läuft mit	Trigger nur für Kanal 1 programmieren (s. 2.4.1)

Fehlermeldung	Ursache	Fehlerbeseitigung
Yt-Printer is still working	Die Yt-Schreiber-Funktion wurde nochmals gestartet	
Timebase too small	Ablenktoreingabe für Yt-Schreiber-Funktion ist zu klein	Größeren Ablenkfaktor wählen (s. 7.6)
Yt-Printer only in Oscilloscope-Mode possible	Die Yt-Schreiber-Funktion ist nur im Oszilloskopbetrieb möglich	Oszilloskopbetrieb einschalten
Yt-Printer only with Roll-Trigger possible, type: CHx Trg C/CA	Die Yt-Schreiber-Funktion kann nur im Roll-Trigger-Betrieb gestartet werden	Auf Roll-Trigger-Betriebsart umschalten (s. 2.4.3.5)
Yt-Printer was off	Die Yt-Schreiber-Funktion kann nur gestoppt werden, wenn sie gestartet wurde	
Start only once	Die Yt-Schreiber-Funktion wurde bereits gestartet	
Parameter has changed	Während des Yt-Schreiber-Ausdrucks wurden die Einstellparameter des SC's verändert	Dieser Hinweis wird vom Drucker ausgegeben und erscheint nicht auf dem Display. Bei Veränderung der Meßparameter am SC wird die Druckfunktion automatisch unterbrochen und neu gestartet
Communication is working - wait	Die Daten können nicht gleichzeitig zum PC und zum Drucker übertragen werden	

Fehlermeldung	Ursache	Fehlerbeseitigung
2K-Channel-Print only in Oscilloscope-Mode possible	2K-Ausdruck ist nur im Oscilloskopbetrieb möglich	Oszilloskopbetrieb einschalten
2K-Channel-Print was off	Der 2k-Ausdruck wurde bereits abgebrochen	
Printout not possible with this type of printer	Mit dem DPU-201 können nur Hardcopies ohne Parameter (z.B. DPU-411) metertabellen ausgeben werden 2k-Ausdrucke und Yt-Schreiber-Funktionen sind nicht möglich	Anderen Drucker wählen (z.B. DPU-411)

REGISTER 10

10.	Technische Daten/Zubehör/Sachwortregister	
	Lagerung.....	10-1
	Versand.....	10-1
	Technische Daten.....	10-2
10.1	Anzeige (Display).....	10-2
10.2	Vertikalsystem.....	10-2
10.3	Horizontalsystem.....	10-4
10.4	Triggersystem.....	10-6
10.5	Sonderbetriebsarten.....	10-8
10.6	Multimeterfunktionen.....	10-10
10.7	Umgebungsbedingungen.....	10-12
10.8	Allgemeine Daten.....	10-12
10.9	Schnittstellen.....	10-12
10.10	Echtzeithr.....	10-12
10.11	Zubehör.....	10-14
10.11.1	Batterie-Pack.....	10-14
10.11.2	Tasköpfe.....	10-14
10.11.3	Abschlußwiderstand.....	10-14
10.11.4	Bereitschaftstasche.....	10-15
10.11.5	Servicekoffer.....	10-15
10.11.6	Drucker.....	10-15
10.11.7	Software-Paket WAVE.....	10-15
10.12	Sachwortregister.....	10-16
	Notizen.....	10-22

10. TECHNISCHE DATEN, ZUBEHÖR, SACHWORTREGISTER

Lagerung

Lagertemperaturbereich: -30°C bis +70°C

Maximale relative Luftfeuchtigkeit: 90%

Vibration: In Betrieb bei sinusförmigen Schwingungen in drei Achsen mit einminütigen Frequenzzyklen 10 Hz bis 55 Hz während 15 min; Gesamtschwingungsweg (Doppelspitzenwert) 0,635 mm entsprechend vierfacher Erdbeschleunigung bei 55 Hz.

Schock: In Betrieb und außer Betrieb 150 g Halbsinus von 2ms Dauer, 2 Stöße auf jede Seite, insgesamt 12 Stöße.

Versand

Der CREATEC Signal Computer sollte in der Originalverpackung versandt werden. Aufgrund seines robusten Gehäuses benötigt das mobile, handliche Gerät keine spezielle Verpackung. Ist die Schutzbox nicht zur Hand, kann ein passender Karton verwendet werden. Der Signal Computer selbst sollte in Schutzfolie eingewickelt und mit schlag- und stoßfestem Material (PVC-Folie) umhüllt werden. Der Karton kann mit Schaumstoffpartikeln oder ähnlichem Verpackungsmaterial ausgefüllt werden. Das Netzteil sollte wegen seines relativ hohen Eigengewichts sehr sorgfältig in schlag- und stoßabsorbierendem Material verpackt werden.

Anzeige (Display)

Anzeigesystem	gemultiplizierte, blaue Flüssigkristall-anzeige, super twisted
Abmessungen des Sichtfeldes	57,67 mm x 57,67 mm
Anzahl der Bildpunkte	128 Punkte x 128 Punkte
Maßstabseinheit	1 Division (Div)
Länge der Maßstabseinheit 1 Div	9 mm = 20 Bildpunkte
Anzahl der Div	6,4 Div x 6,4 Div

Vertikalsystem (Kanal 1 und Kanal 2)

Anzahl der Kanäle	2 Kanäle (CH1 und CH2), gemultiplext
	2 Kanäle (CH1 und CH2), parallel abgetastet
Eingangsimpedanz	1 MOhm $\pm$ 0,25 % parallel 25 pF $\pm$ 5 pF
Eingangskopplung	DC- GD (Erde) - AC (-3dB = maximal 1 Hz)
Eingangsspannungsfestigkeit zwischen 0 und 50°C bei maximal 90 % relativer Luftfeuchte Maximaler Spannungsabfall zwischen den BNC-Masseanschlüssen	220 VDC, 220 VAC _{eff} 660 V _{ss} bei 20 kHz maximal 0 V
Meßbereichsschalter	11 Meßbereiche: 10 mV bis 20 V / Div in 1 - 2 - 5 - Stufen
Maximal darstellbare Signalfrequenz	6 MHz 9 MHz
Vertikalauflösung	7 Bit
Genauigkeit der Spannungsmessung	$\pm$ (1 % + 1 LSB) bezogen auf 5 Div Aussteuerung
Temperaturkoeffizient der Spannungsmessung max.	$\pm$ 0,1 % vom Meßwert pro °C
Linearität der Spannungsmessung	$\pm$ 1 LSB

SC01A

	SC01A	SC02	SC03	SC04	SC05

10.1

[illegible][illegible]

Maximale Auflösung im Doppelkanalbetrieb	Chopped (multiplex):	20 µs / Div
	Echtparallel:	50 ns / Div
Signalfrequenz für automatische Horizontalfaktoranalyse	von 1 Hz bis 5 MHz Mindestamplitude 0,5 Div	
Genauigkeit der Horizontalablenkung	±0,1 % des Horizontalfaktors	
Genauigkeit der Zeitdifferenzmessung, $t_2 - t_1 = \Delta t$	± 0,1 Div	
Maximale Darstellungsschwankung in x-Richtung, Jitter	±2 Bildpunkte	
Speichertiefe	256 Meßpunkte für CH1 und CH2 im Einzel- und Alternatebetrieb, im Chopped-Betrieb 128 Meßpunkte pro Kanal	
	256 Meßpunkte in beiden Kanälen im Einkanal-, Parallel- und Alternatebetrieb	
	2048 Meßpunkte in beiden Kanälen im Einkanal-, Parallel- und Alternatebetrieb	
Triggersystem		
Triggersystem	digitalisiert	
Triggerpositionierungsbereich in Vertikalrichtung	5 Div maximal	
Triggerposition Auflösung in Vertikalrichtung	7 Bit	
Triggerpositionierung in Horizontalrichtung	12,5 Div bzw. 250 Meßpunkte Pretrigger 190 Div bzw. 3800 Meßpunkte Posttrigger	
	100 Div bzw. 2000 Meßpunkte Pretrigger 190 Div bzw. 3800 Meßpunkte Posttrigger	
Minimale Amplitude für interne Triggerung	0,5 Div von 0 bis 6 MHz	
	0,5 Div von 0 bis 9 MHz	
Maximale Zeitschwankung durch den Trigger (Jitter)	±2 Bildpunkte bei einem Anstieg der Triggerflanke von mindestens 2 Div vertikal zu 3 Div horizontal	
Triggerbetriebsarten	Single-, Normal-, Roll-, Auto-, und Vollautomatiktrigger (ATC)	

x	-	-	-	-
-	x	x	x	x
x	x	x	x	x
x	x	x	x	x
x	x	x	x	x
x	x	x	x	x
x	-	-	-	-
-	x	-	x	-
-	-	x	-	x
SC01A	SC02	SC03	SC04	SC05
x	x	x	x	x
x	x	x	x	x
x	x	x	x	x
x	x	-	x	-
-	-	x	-	x
x	x	x	x	x
-	x	-	-	-
x	x	-	-	-
x	x	x	x	x
x	x	x	x	x

Triggerquellen	CH1, CH2 intern oder externer Triggereingang (TTL kompatibel)	
Triggerkopplung	intern (CH1 oder CH2) extern (EXT TRIG.)	AC oder DC Eingangsparameter wie Kanäle DC
Eingangsimpedanz externer Triggereingang	2,2 MΩm parallel 22 pF	
Maximale Eingangsspannung ext. Triggereingang	220 VAC _{eff.} , 220 VDC, 660 V _{ss}	
Triggerflanke	ansteigend (+) oder fallend (·) programmierbar	
Sonderbetriebsarten		
Speicherfunktionen		
Anzahl der anwählbaren Signal- und Datenspeicher	1 (ohne Überschreibschutz)	
Anzahl der anwählbaren Betriebsartenspeicher	9 frei anwählbar + 1 vollautomatischer	
Minimale Speicherzeit bei ausgeschaltetem Gerät	3 Monate durch 2 NiCd-Akkus, die durch den normalen Netzbetrieb von etwa 20 Stunden (kumuliert) wieder aufgeladen werden	
	18 Monate durch zwei Lithiumbatterien	
Signalprozessorfunktionen		
Anzahl der Speicherplätze für Signalprozessorfunktionen	10	
Rechenoperationen mit Signalen und Signal- und Datenspeichereinhalten	Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division,	

[illegible]

SC01A	SC02	SC03	SC04	SC05	10.5.3.
x	x	x	x	x	
x	x	x	x	x	
x	x	x	x	x	
					10.5.4.
x	x	x	x	x	
-	-	x	-	x	
x	x	x	x	x	
					10.6.
x	x	x	x	x	

Kursorfunktionen	
Anzahl der Kursoren pro Kanal	2 für die horizontale x-Richtung X1, X2 2 für die vertikale y-Richtung Y1, Y2
Genauigkeit der Zeitdifferenzmessung	$\Delta t = X = X2-X1 \pm 0,1 \text{ Div des Horizontalfaktors}$
Genauigkeit der Spannungsmessung	$\Delta U = Y = Y2-Y1 \pm 1 \% \pm 1 \text{ LSB bei } \Delta U \text{ mindestens } 6 \text{ Div}$
XY - Betrieb	
Zuordnung:	X-Ablenkung über CH1, Y-Ablenkung über CH2, 7 bit x 7 bit
Laufzeitdifferenz zwischen X und Y	< 5 ns
Multimeterfunktionen	
Spannungsmessung	Echteleffektivspannung, Gleichspannungsanteil, Spitze-zu-Spitze Spannung, Null-zu-Spitze Spannung
Genauigkeit der Spannungsmessung	< 1,2 % vom Meßwert bei einem Rechteck-signal von 5 kHz und einer Amplitude > 5 Div
Genauigkeit der Spannungsmessung bei Einschaltung der DC-Kompensation	< 0,6 % vom Meßwert bei überlagerten - oder reinen Gleichspannungen
Frequenzbereich bei der Spannungsmessung	1 Hz bis 1 MHz
Frequenzmessung und Messung der Periodendauer	Periodendauer und Frequenz werden automatisch gemessen, sofern das Tastverhältnis größer als 1/3 bleibt
Genauigkeit der Frequenz- und Periodendauer-messung	$\pm 0,50 \% \text{ von } 1 \text{ Hz bis } 100 \text{ Hz}$ $\pm 0,08 \% \text{ von } 100 \text{ Hz bis } 500 \text{ kHz}$ $\pm 0,04 \% \text{ von } 500 \text{ kHz bis } 5 \text{ MHz}$

CREATEC

10.7.

150 g, Sinushalbwelle, 2 ms Dauer, 2 Stöße
auf jede Seite, insgesamt 12 Stöße

10.8.

+12 V, -12 V, +5 V, +5 V galvanisch getrennt vom CREATEC Netzteil oder BP03/BP04

Kunststoff (mod. Polyphenylenoxid)

]

CENTRONICS, unidirektional

•

Zeitmessung stromversorgungsunabhängig, Datum und Uhrzeit werden im Signalkurvenspeicher abgelegt und bei der Hardcopyfunktion ausgedruckt

10.11 Zubehör

Für die Signal Computer ist folgendes Zubehör erhältlich:

10.11.1 Batterie-Pack

Das Batterie-Pack ermöglicht den netzunabhängigen Betrieb des Signal Computers. Es besteht aus einem Akkumulator, einer Ladeschaltung und einem DC/DC-Wandler (galvanische Trennung). Der Akkumulator kann mit einer Gleichspannung von 10..34V geladen werden (z.B. Autobatterie). Der DC/DC-Wandler kann auch unabhängig von den integrierten Akkumulatoren verwendet werden (reiner Fremdspannungsbetrieb). Die Batterie-Packs sind in zwei verschiedenen Größen und für Signal Computer mit und ohne Schnittstelle lieferbar:

- BP01: für SC01, SC01A, SC02, min. 4 Stunden, bei 100% Ladung,
- BP02: für SC01, SC01A, SC02, min. 8 Stunden, bei 100% Ladung,
- BP03: für SC03, SC04, SC05, min. 3,75 Stunden, bei 100% Ladung,
- BP04: für SC03, SC04, SC05, min. 7,25 Stunden, bei 100% Ladung.

10.11.2 Tastköpfe

Zum Abgriff der Meßstelle sind vorzugsweise Tastköpfe einzusetzen. Die von CREATEC gelieferten Tastköpfe zeichnen sich durch besonders genaue (0,2%) Teilerwiderstände aus und sind damit für Messungen im Multimeterbetrieb ebenso geeignet, wie für Messungen im Oszilloskop-Betrieb. Folgende Tastköpfe werden angeboten:

- T1 Teilerverhältnis 1:1,
- T10 Teilerverhältnis 10:1,
- T101 umschaltbares Teilerverhältnis 1:1/10:1, vollisoliert.

10.11.3 Abschlußwiderstand

Signale mit hochfrequenten Anteilen können Reflexionen auf der Meßleitung hervorrufen. Bei der Verwendung eines BNC-Kabels sollte ein Abschlußwiderstand zwischen BNC-Buchse des Signal Computers und BNC-Kabel eingesetzt werden.

10.11.4 Bereitschaftstasche

Für den bequemen und geschützten Transport von Signal Computer, Batterie-Pack oder DPU-411 sowie weiterem Zubehör. Die gepolsterte Tasche ist mit einem Trageriemen und Reißverschluß versehen.

10.11.5 Servicekoffer

Für den geschützten Transport von Signal Computer, Netzteil, Zubehör und Werkzeug. Der robuste Aluminiumkoffer ist zusätzlich mit einem Trageriemen versehen.

10.11.6 Drucker

Für den mobilen Einsatz des SC04 und SC05 liefert CREATEC den batteriebetriebenen Thermodrucker mit serieller und paralleler Schnittstelle:

- DPU-411 Thermodrucker, sowie
- Thermopapierrollen.

Dazu passend (und auch für andere Drucker) sind folgende Anschlußkabel verfügbar:

- Centronics-Kabel (CCP) für parallele Schnittstelle.
- RS232C-Drucker-Kabel (CSP) für serielle Schnittstelle.

10.11.7 Software-Paket WAVE

Zur Kommunikation zwischen MS-DOS-Rechnern und dem Signal Computer ist das Programmpaket WAVE erhältlich. Es wird in vier konfigurierten Sets angeboten und enthält jeweils neben dem ausführlichen Handbuch in englischer Sprache:

- 1x 5.25" - Programm-Diskette mit 9-poligem RS232C-PC-Kabel,
- 1x 3.5" - Programm-Diskette mit 9-poligem RS232C-PC-Kabel,
- 1x 5.25" - Programm-Diskette mit 25-poligem RS232C-PC-Kabel,
- 1x 3.5" - Programm-Diskette mit 25-poligem RS232C-PC-Kabel.

Lieferbedingungen und Verfügbarkeit sind der gültigen Preisliste zu entnehmen.

10.12 SACHWORTREGISTER

A
 Ablenkfaktor -> Zeitmaßstab
 Ablenkung -> Zeitmaßstab
 Abmessungen 10-2
 Abspeichern -> Speicher
 Abtasten, abwechselndes -> alternat
 Abtasten, koinzidentes -> parallel
 Abtastpunkt -> Meßwert
 Abtastrate 8-7, 8-8, 10-4
 Abtastwert -> Meßwert
 AC 1-8
 ACA -> Autokalibration
 ADC -> A/D-Wandler
 A/D-Wandler 3-1, 4-1, 8-7, 8-9
 AFA -> Autofrequenzanalyse
 alternate -> Alternate-Betrieb
 Alternate-Betrieb 3-1, 4-1, 5-2, 6-1, 7-1
 analog 1-2
 Anstiegszeit 10-4
 Anzeige -> Bildschirm
 Arbeitstemperatur 10-12
 ATC -> Automatiktrigger
 Auflösung 2-5, 10-2, 10-4
 AUTO -> Automatikfunktion -> Auto-normaltrigger
 Autofrequenzanalyse 2-4
 Autohorizontalfaktoranalyse -> AFA
 Autokalibration 2-1, 2-4, 8-9
 Autolinearität 8-9
 Automatikfunktion -> Signalanalyse
 Automatiktaste 1-9
 Automatiktrigger 2-4, 2-13
 Autonormaltrigger 2-13
 Autonull -> Autozero
 Autozero 8-9

B
 Balken -> Meßwertspeicherausschnitt
 Bandbreite 10-4
 BAS -> Meßwertspeicherschalter
 Batterie-Pack 10-14
 Batterien 10-8
 Baud -> Übertragungsrate
 Bedienelemente 1-7, Bild 1-4
 Bedienung 2-1
 Beep -> Signal, akustisches
 Befehlsabschlußtaste 1-9, 1-10
 Betriebsart, geschaltete -> Chopped-Betrieb
 Betriebsarten 1-8
 Betriebsartenschalter 1-7, 1-8
 Betriebsartenspeicher 3-4, 4-3, 5-4, 6-3, 7-3, 7-4, 10-8
 Betriebsartenverzeichnis 4-4, 5-5, 6-4, 7-4
 Betriebsspannungen 10-12
 Bezugsmasse -> Masse
 Bezugspotential -> Masse
 Bildpunkt 2-5, 8-8, 8-9
 Bildschirm 1-7, 1-11, 2-1, 8-8, 8-9, 10-2, Bild 1-4
 Bildschirm, invertieren 3-4, 4-4, 5-6, 6-5, 7-8
 Bildschirmausschnitt 1-11
 Bildschirmkontrast 1-7, Bild 1-4
 Bildschirmkopie 6-5, 7-8, 8-3
 BNC-Kabel 1-7, 10-14
 BP01 -> Batterie-Pack
 BP02 -> Batterie-Pack
 BP03 -> Batterie-Pack
 BP04 -> Batterie-Pack

C
 Centronics -> Schnittstelle, parallel
 Char.-Set -> Druckparameter
 Chopped-Betrieb 3-1, 3-3
 Computer 1-2
 Computer-Anschluß -> PC-Anschluß
 Conversion Processor 8-7
 Cursor -> Cursor
D
 D/A-Wandler -> DAC
 DAC (Digital to Analog Converter) 8-7, 8-9
 Datenzeile 2-14
 Datenzeilenfunktionstaste 1-10, 2-14
 Datum -> Uhr
 DC 1-8
 DC-Kompensation 2-19, 4-5, 5-6, 7-8
 Dehnen 2-5, 2-6, 5-3, 7-3
 Dezimalziffer -> Operatortaste
 Digital-Speicher-Oszilloskop 1-4
 Digitalvoltmeter 1-4
 Display -> LCD
 Displaytaste 1-9
 DISP-MULTI-Funktionen -> Sonderfunktionen
 DISP-MULTI-Funktionsverzeichnis 5-7, 7-8
 Division (Div) 1-11, 2-5, 8-8, 8-9
 Dots -> Druckparameter
 DPU-411 8-3, 9-1/2, 10-15
 Drucken 7-5, 7-6
 Drucken, 2k-Meßwertspeichereinheit 7-5, 7-6
 Drucker-Steuerssequenzen 9-2
 Druckparameter 8-3
 DSO -> Digital-Speicher-Oszilloskop
 DVM -> Digitalvoltmeter

E
 Echtheffektivwert 1-4, 2-15, 2-20, 5-6, 6-5, 7-7
 Echtzeitzuhr -> Uhr
 Effektivwert -> Echtheffektivwert
 Eingabefolge 1-10
 Eingangsspannung 10-8
 Einsatzgebiete 1-4
 Einschalten 1-7, 2-1
 Einzelereignis 2-11, 2-12, 2-13, 3-1, 3-2
 Einzeltrigger (SGL) -> Einzelereignis
 Empfindlichkeit 1-8, 2-1, 2-4
 EPSON-Drucker 8-3, 9-1
 Erde -> Masse
 Erdpotential -> Masse
 Escape 9-3
 Escape-Steuerssequenzen 9-1
 EXT -> externe Triggerung
 Extended Zeichensatz 9-1
 externe Triggerung -> Fremdtriggerung
F
 Fehlermeldungen 5-6, 7-7, 9-4/9-10
 Flanke -> Triggerflanke
 Form Feed -> Druckparameter
 Formel -> Rechenformel
 Formelnummer 2-17
 Fremdtriggerung 2-8, 2-11
 Frequenz 1-2, 2-1, 2-20
 Frequenzmessung 2-20
 Frequenzzähler 1-4
 Funktionstaste 1-9, 1-10
G
 GD, GND -> Masse
 Gesamtleistungsbedarf 10-12
 Gewicht 10-12
 Grafik-Funktion -> Sonderfunktion
 Grundrechenoperation 2-17

H

Hardcopy -> Bildschirmkopie
High Speed Shift Register -> HSR
Hochgeschwindigkeitsspeicher -> HSR
Hold Funktion 2-14
Horizontalfaktor -> Zeitmaßstab
Horizontalaufösung -> Auflösung
HSR -> Meßwertspeicher

I

Interface -> Schnittstelle
Interface-Parameter Menü 6-5, 7-8, 8-2, 8-3, 9-1
Interpolation 3-4
invertieren, Bildschirm -> Sonderfunktionen
invertieren, Kanal 2-18
invertierte Darstellung 4-2, 5-3, 6-2, 7-3

K

Kalibrierung -> Autokalibration
Kanalstopp -> Hold Funktion
koinzident -> parallel
Kommunikation 8-1
Kompensationsspannung -> DC-Kompensation

Kontrast -> Bildschirrkontrast

Koordinatenursprung -> Nullpunkt

Kopplung (AC-) 2-1

Kopplungsart 1-8

Korrekturtabelle 8-9

Kreuzraster -> Raster

Kriechstrecke 8-9

Kursor 1-11, 2-2, 2-16, 10-10

Kursorarten 1-9, Bild 1-4

L

Lagertemperatur 10-12

Laufbalken -> Meßwertspeicherauschnitt

LCD (Liquid Cristal Display) -> Bildschirm

Lieferumfang 1-1

Linearität 8-9

Linearitätsfehler 8-9

Linienmarke -> Kursor

Linienmuster 7-6

Löschfunktionen 3-3, 4-3, 5-4, 6-3, 7-3

Luftfeuchtigkeit ->

Umgebungsbedingungen

M

Masse 1-6, 1-8

Maßstabs Einheit -> Division

Maßstabsfaktor -> Division

Matrixdrucker 8-3, 9-1, 9-2

Mehrphasenabtastung 2-5, 2-12, 2-16, 8-8

Meßbereichsschalter 1-8, 2-1, 2-5, 8-7, 10-2, Bild 1-4

Meßbereichsstufen 1-8

Meßfunktionen 2-14

Meßkette 8-9

Meßleitungen 1-7, 10-14

Meßparameter 3-2

Meßunsicherheit 8-9

Meßverstärker 1-8, 3-1, 4-1, 8-7

Meßwert 3-1, 3-2, 4-1, 5-2, 6-1, 7-1, 8-7

Meßwertspeicher 3-1, 5-1, 7-1, 8-6, 8-7

Meßwertspeicherauschnitt 2-10, 5-1, 7-1

Microrechner 8-8, 8-9

Mittelwert, arithmetischer 2-20

MPA -> Mehrphasenabtastung

Multifunktionsaste 1-10, 2-19

Multimeter 2-19, 3-1, 3-2, 10-10

multiplex 3-1, 10-2

Multiplexer 3-1, 3-2, 4-1, 5-2, 6-1, 7-1, 8-7

Musterkurven 3-3

N

Netzteil 1-1, 1-6, 2-1, 10-12

NORM -> Normieren (Normierung) -> Normaltrigger

Normaltrigger 2-11

Normieren (Normierung) 2-4, 2-5

Normtaste 1-10

Nullpunkt 2-4, 2-6

Nullpunktfehler 8-9

Nullpunktstabilität 8-9

Null-Spitze Wert 2-20

O

Offsetfehler 8-9

Operand 2-18

Operatortaste 1-9, 1-10

Oszilloskop (Oszillograph) 1-4, 2-4

P

parallel -> Parallel-Betrieb

Parallel-Betrieb 4-1, 5-2, 6-1, 7-1

Parameter -> Druckparameter, Meßparameter

PC 8-5

PC-Anschluß 6-5, 7-5, 8-5

Periode 2-2, 2-4, 2-20

Periodendauer -> Periode

Pfeiltasten 1-9, 2-6, 2-14, 2-16

Positionierung -> Nullpunkt

Posttrigger 2-7, 2-8, 2-17

Pretrigger 2-7, 2-8, 2-17

Printer -> Druckparameter

Printsize -> Druckparameter

Probenlänge 3-1

Programm WAVE -> WAVE

Pufferbatterien 10-8

Punkttraster -> Raster

Q

Quantisierungsstufen 8-9

Quelltaste 1-9, 1-10

Quick Reference Chart 1-1, 2-1

R

Raster 1-11, 2-5, 3-5

Rasterteilung -> Division

Rechenformel 2-17

Rechenoperation 2-18

Referenzspannung 8-9

ROLL -> Rolltrigger

Rolltrigger 2-13

RS232C -> Schnittstelle, seriell

RTC (Real Time Clock) -> Uhr

S

Sample -> Meßwert

Sampling-Rate -> Abtastrate

SC01/SC01A 1-3, 3-1

SC02 1-3, 4-1

SC03 1-3, 5-1

SC04 1-3, 6-1

SC05 1-3, 7-1

Schalterposition 1-8

Schaltzeit 4-1, 5-2, 6-1, 7-1

Schiebeschalter 1-7, 1-8

Schnittstelle 6-4, 7-5, 8-6, 10-12

Schnittstelle, parallel 6-4, 7-5, 8-6, 10-12

Schnittstelle, seriell 6-4, 7-5, 8-6, 10-12

Schnittstellenkonfiguration 8-2

Schock -> Umgebungsbedingungen

SGL -> Single Shot

Sicherheit 1-7, 8-9

Sicherheitsaspekte 8-9

Signal 1-2

Signal, akustisches 1-8, 2-1

Signal Computer 1-2

Signal, errechnet 2-17

Signal, gespeichertes 2-17

Signal, nichtperiodisch 2-12, 3-1, 4-1, 5-2, 6-1, 7-1

Signalanalyse, automatische 2-4

Signalfrequenz, maximale 10-2

Signalkurve 1-11

Signalkurvenspeicher 3-2, 4-2, 5-2, 6-2, 7-2, 10-8

Signal-Processing 2-17, 5-5, 7-5, 10-8

Signal-Proc.-Verzeichnis 5-7, 7-7

Single Shot -> Einzelergebnis

Skalenteil -> Division
 Sonderfunktionen 3-4, 4-4, 5-5, 6-5, 7-6
 Spannungsmaßstab (vertikaler Maßstabsfaktor) 2-5
 Spitze-Spitze Wert 2-20
 Speicher -> Signalkurven-, Betriebsarten-
 Speicherauslesetaste 1-9, 4-2, 5-3, 6-2, 7-3
 Speichereinlesefunktionstaste 1-10, 4-2, 5-3, 6-2, 7-3
 Speicherplatznummer 2-17
 Speichertiefe 10-6
 Speicherverzeichnis 4-2, 5-3, 6-2, 7-2
 Standardeinstellung 4-1, 5-2, 6-1, 7-2
 Stauchen 2-5, 2-6, 5-3, 7-3
 Steckernetzteil -> Netzteil
 Steldeckel 1-6
 Strichmarke -> Kursor
 Stromversorgung 1-6
 Summenpunkt 8-9
 System-Aufbau 8-6

T
 Tastatur 1-7, 1-8
 Tastenarten 1-9
 Tastenfolgen 1-9, 1-10
 Tastenfelder 1-9
 Tastkopf 1-7, 2-3, 10-14
 Technische Daten 10-2
 Temperatur -> Umgebungsbedingungen
 Time-Out-Meldung 8-3
 TRACK (Äquidistanztaste) 2-16
 Transientenrecorder -> Transientenspeicher
 Transientenspeicher 1-4
 Transienter Vorgang -> Einzelereignis
 Treppeninterpolation -> Interpolation
 Trigger 2-7
 Trigger, freilaufend -> Rolltrigger

W

Wahl des Triggers -> Trigger
 Wandler -> A/D-Wandler
 WAVE 8-5, 10-15
 Wechselfunktionstaste 1-9, 2-11

X
 X-Kursoren -> Kursor
 XON/XOFF 8-6

Y
 XY-Betrieb 3-2, 4-2, 5-2, 6-1, 7-2, 10-10

Z
 Y-Kursoren -> Kursor
 Yt-Schreiber 7-5, 7-6, 9-2, 9-9

Zeit -> Uhr
 Zeit/Frequenz-Umschaltaste 2-4, 2-15
 Zeitachse -> Zeitmaßstab
 Zeitbasis -> Zeitmaßstab
 Zeitbasis, zweite 2-16, 2-17
 Zeitfenster 2-16
 Zeitmaßstab 2-1, 2-4, 2-5
 Zeitmaßstab, gleicher 4-5
 Zubehör 10-14
 Zweikanalbetrieb 3-1, 4-1, 5-1, 6-1, 7-1
 Zweikanalsystem 4-1
 Zwischenspeicher -> HSR

NOTIZEN

[illegible]

NOTIZEN

[illegible]

