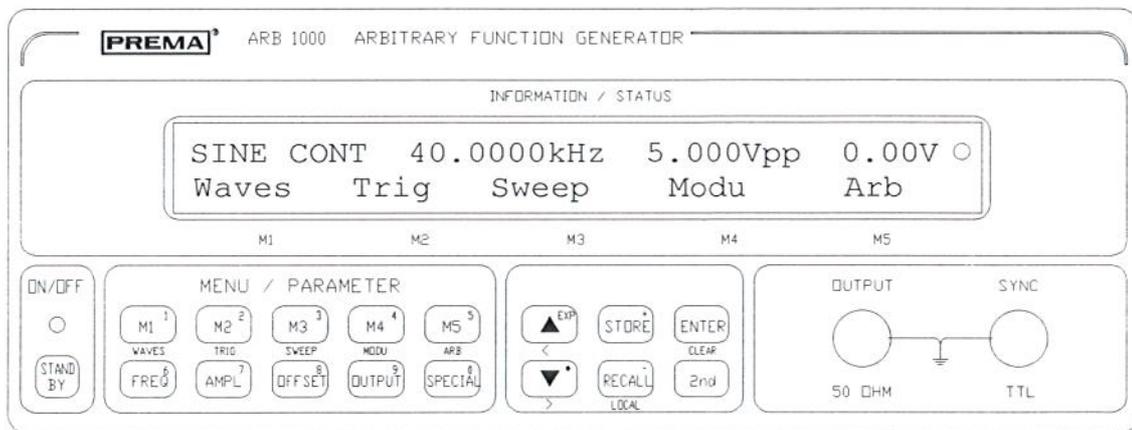


Arbiträrer Funktionsgenerator ARB 1000

Kreative Signalerzeugung mit IEEE-488- und RS232-Schnittstelle



ARB 1000

Vorläufiges Benutzerhandbuch

PREMA Präzisionselektronik GmbH
Robert-Bosch-Str. 6 • D-55129 Mainz
Tel. 06131 / 5062-20 • Fax 06131 / 5062-22
E-Mail: instruments@prema.com
Internet: <http://www.prema.com>

PREMA Semiconductor GmbH
Robert-Bosch-Str. 6
55129 Mainz
Tel: ++49 (0) 6131- 5062- 0
Fax: ++49 (0) 6131- 5062- 220
E-Mail: prema@prema.com
Internet: www.prema.com

AS1000-9729
Änderungen vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	1
1 EINFÜHRUNG	1-1
1.1 Wichtige Sicherheitshinweise	1-2
Lesen des Benutzerhandbuchs	1-2
Weitere Sicherheitshinweise	1-2
Vorhersehbarkeit von Gefahren	1-3
Urheberschutzrecht	1-3
Konformitätserklärung	1-3
Bestimmungsgemäße Verwendung	1-3
Verfügbarkeit des Benutzerhandbuchs	1-4
2 INBETRIEBNAHME	2-1
2.1 Lieferung	2-1
2.2 Sicherheitshinweise	2-2
Verwendungsmöglichkeit	2-2
2.3 Sicherheitssymbole	2-3
2.4 Unfallverhütung	2-3
2.5 Erdung	2-3
2.6 Anschluß des Gerätes an das Netz	2-4
2.7 Ventilator	2-5
2.8 Betriebstemperatur	2-5
2.9 Garantie	2-5
2.10 Zertifikat	2-5
2.11 Einschalten	2-6
2.12 Gestelleinbau	2-6
3 ALLGEMEINE INFORMATIONEN	3-1
3.1 Grundlagen der Erzeugung arbiträrer Kurvenformen	3-1
3.2 Netzspannungsanschluß	3-3

3.3 Die Anzeige	3-3
3.4 Die Tastatur	3-5
Die Standby-Taste	3-5
Die Steuertasten des Geräts	3-5
Selektion von Menüs und Parametern	3-6
Eingabe von Parameterwerten	3-8
Spezifische Funktionen	3-9
3.5 Anschlüsse auf der Frontplatte	3-10
3.6 Rückwand	3-11
4 MANUELLE BEDIENUNG	4-1
4.1 Das Main Menu (Hauptmenü)	4-1
4.2 Waveform menu (Kurvenform Menü)	4-2
4.3 Trigger-Menü	4-4
CONT (Kontinuierlich)	4-4
TRIG (Getriggert)	4-4
Burst	4-4
GATED (Getastet)	4-5
Source (Triggerquelle)	4-5
4.4 Sweep-Menü (Wobbeln)	4-6
Range (Bereich)	4-6
Spacing (Abstand)	4-6
Markers (Marken)	4-9
SWEEP (WOBBEL)	4-9
4.5 Modulationsmenu	4-10
AM	4-10
FM	4-10
4.6 Arbitrary menu (Arbiträrmenu)	4-12
Filter	4-12
Clock (Takt)	4-12
Verbinden und synchronisieren mehrerer Signalgeneratoren	4-12
4.7 Output menu (Ausgangs Menü)	4-14
INVERTiert	4-14
OUT (AUS)	4-14
4.8 Special Menu	4-15
DSO load menu (DSO laden)	4-16
Aux menu (Hilfs Menü)	4-19
4.9 Interactiv Main Menu	4-20
Das Interactiv Menü zum Programmieren des Arbiträrspeichers	4-20
SEGMENT	4-21
Options (Optionen)	4-21
I-Act-Menü Create	4-22

Menü I-Act add	4-29
Menü I-Act process (Bearbeiten)	4-30
4.10 Das Store menu (Speichern)	4-34
USER (Benutzer)	4-34
POWERON (Einschalten)	4-34
4.11 Das Recall menu (Wiederaufruf)	4-35
USER (Benutzer)	4-35
POWERON (Einschalten)	4-35
RESET (Rückstellen)	4-35
FACTORY (Werksdaten)	4-35
5 FERNSTEUERUNG	5-1
5.1 Befehlssyntax	5-1
5.2 Befehls- und Anfragenstruktur	5-2
Befehle	5-3
Anfragen	5-4
Verketteten	5-5
Konstruierte Mnemonik	5-5
Argumentarten	5-7
5.3 Befehle	5-8
Arbiträr-speicher-Befehle	5-8
Einstellungen-Befehle	5-9
Wobbel-Befehle	5-10
Systembefehle	5-10
5.4 Beschreibung aller Befehle	5-11
AMEMory:ENCode? Nur Anfrage	5-11
AMEMory:ENCode:FORMat	5-12
AMEMory:ENCode:SIGNed	5-13
AMEMory:ENCode:TYPE	5-14
AMEMory:LENGth	5-16
AMEMory:STARt	5-16
Arbiträrdatenübertragung eingestellt ist.	5-17
AMEMory:DATA	5-18
AMPLitude[:VPP]	5-20
AMPLitude:VP	5-20
AMPLitude:STEP	5-22
FREQuency[:CW]	5-22
FREQuency:STEP	5-23
MODulation:AM	5-23
MODulation:FM[:STATe]	5-24
MODulation:FM:DEViation	5-24
MODulation:FM:STARt	5-25
MODulation:FM:POINTs	5-25
MODulation:FM:RATE	5-26
OFFSet[:LEVel]	5-26
OFFSet:STEP	5-27
OUTPut[:STATe]	5-27
OUTPut:INVert	5-28

WAVE[:TYPE]	5-29
WAVE:RECTangle[:DCYCLe]	5-30
WAVE:RECTangle:STEP	5-30
WAVE:ARBitrary? Nur Anfrage	5-31
WAVE:ARBitrary:START[:ADDRess]	5-31
WAVE:ARBitrary:START:STEP	5-32
WAVE:ARBitrary:LENGth[:SAMPles]	5-32
WAVE:ARBitrary:LENGth:STEP	5-33
WAVE:ARBitrary:FILTer	5-33
WAVE:ARBitrary:CLOCK	5-34
WAVE:ARBitrary:SRESet	5-35
TRIGger[:MODE]	5-35
TRIGger:NOBurst[:CYCLes]	5-36
TRIGger:NOBurst:STEP	5-36
TRIGger:SOURce	5-37
TRIGger:INTerval[:WIDth]	5-37
TRIGger:INTerval:STEP	5-38
SWEep:MARKer<x>[:FREQuency]	5-38
SWEep:MARKer<x>:POSition	5-39
SWEep:MARKer<x>:UPMarker	5-39
SWEep:POINTs	5-41
SWEep:SPACing[:TYPE]	5-41
SWEep:SPACing:ARBitrary[:START]	5-42
SWEep:SPACing:ARBitrary:STEP	5-42
SWEep:START	5-44
SWEep[:STATe]	5-44
SWEep:STOP	5-46
SWEep:TIME	5-46
SWEep:TRIangle	5-47
SWEep:TRIGger[:MODE]	5-47
SWEep:TRIGger:NOBurst[:COUNT]	5-48
SWEep:TRIGger:NOBurst:STEP	5-49
SWEep:TRIGger:SOURCe	5-49
SYSTem:BEEPer	5-50
SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD	5-51
SYSTem:COMMunicate:SERial:BITS	5-51
SYSTem:COMMunicate:SERial:EOS	5-52
SYSTem:COMMunicate:SERial:SBITs	5-52
SYSTem:COMMunicate:SERial:PACE	5-54
SYSTem:COMMunicate:GPIB[:ADDRess]	5-54
SYSTem:DISPlay[:CONTrast]	5-56
SYSTem:ERRor? Nur Anfrage	5-56
SYSTem:KEY	5-60
SYSTem:VERSion? Nur Anfrage	5-61

6 SPEZIFIKATIONEN 6-1

6.1 Signalformen	6-1
Standard	6-1
Arbiträr	6-1
6.2 Frequenzcharakteristik	6-1
6.3 Ausgangscharakteristik	6-2

6.4 Signalspezifikationen	6-3
6.5 Betriebsarten	6-3
6.6 Arbiträrfunktionen	6-5
6.7 Arbiträrfilter	6-5
6.8 IEEE-488-Schnittstelle	6-6
Steckerbelegung IEEE488-Schnittstelle	6-7
6.9 Serielle Schnittstelle RS232	6-8
Steckerbelegung RS232	6-8
<i>Tabelle: Steckerbelegung RS232</i>	6-8
Steckerbelegung RS232-Kabel (s. Zubehör Nr. 3018)	6-9
6.10 BNC-Anschlüsse	6-10
6.11 EG-Konformität	6-11
EMV-Messungen	6-11
Messung der Störaussendung	6-11
Messung der Störfestigkeit	6-12
6.12 Allgemeines	6-13
7 ZUBEHÖR	7-1
7.1 RS232-Kabel (3018)	7-1
7.2 Trage- und Schutztasche (4100)	7-1
7.3 IEEE488-Bus-Schnittstellenzubehör	7-1
7.4 19-Zoll-Gestelleinbausatz (5021 G)	7-1
7.5 Software <i>WaveMaster</i> (5032)	7-2
Übersicht der Funktionen	7-3
INDEX	R-1

1 Einführung

Mit der Einführung des arbiträren Funktionsgenerators ARB 1000 setzt PREMA neue Standards im Funktionsgenerator-Markt. Dieser fortschrittliche Generator benutzt neueste Techniken, wie die direkte digitale Synthese der Signale (DDS, Direct Digital Synthesis) und Highspeed-Mikroprozessor. Dies ermöglicht es zu einem niedrigen Preis einen sehr leistungsfähigen Signalgenerator anzubieten.

Mit diesem Gerät hat PREMA ein erstklassiges Gerät entwickelt, das alle Versprechen bezüglich leichter Bedienung einhält. Viele Standardsignale sind vorprogrammiert und können per Tastendruck abgerufen werden. Die Arbiträrfunktionen bieten höchste Flexibilität bei der Erzeugung von frei definierten Signalen auch ohne angeschlossenen Computer. Qualität und Spektralreinheit der Signale mit einer hohen Auflösung war Bedingung bei der Entwicklung dieses Gerätes.

Wir hoffen, daß der ARB 1000 Ihnen viel Freude bereiten wird und wünschen Ihnen Spaß und Erfolg beim Kreieren von neuen Signalformen.

1.1 Wichtige Sicherheitshinweise

Lesen des Benutzerhandbuchs

Nur wenn alle Anweisungen, Hinweise und Vorgehensweisen gründlich gelesen und verstanden wurden, ist ein bestimmungsgemäßes Arbeiten mit dem Gerät möglich. Dies gilt insbesondere für alle Sicherheitshinweise.

Sollte in dem Benutzerhandbuch etwas unverständlich sein, bzw. sind Anweisungen, Vorgehensweisen und Sicherheitshinweise nicht völlig klar nachvollziehbar, wenden Sie sich an PREMA, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

Dieses Benutzerhandbuch ist so konzipiert, daß mit ihm das Gerät verstanden und ihr bestimmungsgemäßer Einsatz genutzt werden kann.

Es enthält wichtige Hinweise, um das Gerät sicher, sachgerecht und wirtschaftlich zu betreiben.

Nur bei Beachtung dieser Hinweise werden Gefahren vermieden, Reparaturkosten und Ausfallzeiten verringert, sowie die Lebensdauer des Gerätes erhöht. Das Benutzerhandbuch muß ständig am Einsatzort des Gerätes verfügbar sein.

Unsachgemäße Bedienung, bzw. Nichtbeachten der in dieser Anleitung aufgeführten Anweisungen, können zur Gefährdung von Personen (auch Dritter) oder Sachschäden führen.

Das zur Bedienung des Gerätes beauftragte Personal muß dieses Benutzerhandbuch sorgfältig gelesen haben und mit allen Sicherheitshinweisen vertraut sein.

Zusätzlich zu diesem Benutzerhandbuch gelten die Vorschriften zur Unfallverhütung an der Einsatzstelle, sowie auch die technisch relevanten Regeln in Bezug auf sicherheits- und fachgerechtes Arbeiten.

Weitere Sicherheitshinweise

Weitere Sicherheitshinweise finden Sie im Kapitel „Inbetriebnahme“.

Dort sind zu den an dem Gerät angebrachten Warnhinweisen und Symbolen Verhaltensregeln und Anleitungen zum Erkennen spezifischer Gefahrenquellen erläutert.

Alle Sicherheitshinweise müssen unbedingt beachtet und eingehalten werden. Die Warnhinweise sind vollzählig und in lesbarem Zustand zu halten.

Vorhersehbarkeit von Gefahren

Der Hersteller kann nicht jede Gefahrenquelle voraussehen.

Wird ein Arbeitsgang nicht in der empfohlenen Art und Weise ausgeführt, muß sich der Betreiber davon überzeugen, daß für ihn und andere keine Gefahr besteht.

Er sollte auch sicherstellen, daß durch die von ihm gewählte Betriebsart das Gerät nicht beschädigt oder gefährdet wird.

Dieses Benutzerhandbuch ist keine Instandsetzungsanleitung.

Zur Instandsetzung sollte das Gerät an den Hersteller gesandt werden.

Urheberschutzrecht

Dieses Benutzerhandbuch ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung reproduziert, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Konformitätserklärung

PREMA hat für dieses Gerät eine EG-Konformitätserklärung ausgestellt. Diese Erklärung bescheinigt, daß dieser Funktionsgenerator den einschlägigen Forderungen der EG-Richtlinien entspricht.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte sind nach den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer nicht bestimmungsgemäßen Anwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter, bzw. Schäden am Gerät und andere Sachschäden entstehen.

Das Gerät darf deshalb nur in technisch einwandfreiem Zustand, bestimmungsgemäß, sowie sicherheits- und gefahrenbewußt, unter Beachtung des Benutzerhandbuchs und den Vorschriften zur Unfallverhütung, eingesetzt werden. Es soll ausschließlich für die in diesem Benutzerhandbuch vorgeschriebenen Arbeiten eingesetzt werden.

Alle Störungen an den Geräten, die die Sicherheit des Benutzers oder Dritter beeinträchtigen, müssen umgehend beseitigt werden.

Für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, übernimmt PREMA keine Haftung, das Risiko trägt allein der Anwender.

Verfügbarkeit des Benutzerhandbuchs

Das Benutzerhandbuch muß ständig am Einsatzort des Gerätes verfügbar sein. Das zur Bedienung des Gerätes beauftragte Personal muß mit allen im Benutzerhandbuch beschriebenen Arbeitsabläufen und allen Sicherheitshinweisen vertraut sein.

Alle am Gerät angebrachten Warn- und Sicherheitshinweise sind vollzählig und in lesbarem Zustand zu halten.

Ohne Genehmigung von PREMA dürfen keine Veränderungen, bzw. An- und Umbauarbeiten an den Geräten vorgenommen werden, ansonsten erlischt die Konformität.

2 Inbetriebnahme

2.1 Lieferung

Jedes PREMA-Gerät wird vor dem Versand ausführlich und sorgfältig auf einwandfreien Zustand und die Einhaltung aller technischen Daten überprüft.

Das Gerät sollte sich deshalb beim Empfang in mechanisch und elektrisch tadellosem Zustand befinden.

Um Transportschäden auszuschließen, sollte das Gerät sofort nach Entgegennahme überprüft werden. Im Falle von Beanstandungen ist zusammen mit dem Überbringer eine Schadensbestandsaufnahme abzufassen.

Überprüfen Sie bitte anhand der folgenden Liste die Vollständigkeit der Lieferung:



1. Netzkabel
2. Handbuch, deutsch
3. Qualitätszertifikat
4. Produktkennkarte, die Sie bitte ausgefüllt an PREMA zurücksenden

Vergewissern Sie sich bitte außerdem, daß das Gerät für die richtige Netzspannung eingestellt und mit der richtigen Netzsicherung versehen ist (siehe "Anschluß des Gerätes an das Netz").

Wichtig: Bitte werfen Sie die Verpackung nicht weg!

Bei einer Rücksendung an das Werk zur Nachkalibrierung oder Reparatur ist das Gerät nur in der Originalverpackung ausreichend gegen Beschädigung abgesichert.

2.2 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie auch die Sicherheitshinweise im Kapitel „Einführung“.

Die Geräte dürfen nur in technisch einwandfreiem und sicherem Zustand in Betrieb genommen werden. Die Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz sind dabei einzuhalten (VBG 4 = Unfallverhütungsvorschrift der gewerblichen Berufsgenossenschaften).

Alle Ein- und Ausschaltvorgänge, die im folgenden beschrieben werden müssen beachtet werden.

Mängel, wie z.B. lose Verbindungen, beschädigte oder angeschmorte Kabel, oxydierte Kontakte, beschädigte Sicherungen, müssen sofort vom Fachpersonal beseitigt werden.

Für sichere und umweltschonende Entsorgung von Betriebs- und Austauschteilen muß gesorgt werden.

Es sind nur Original-Ersatzteile zu verwenden, sonst erlischt die Gewährleistung des Herstellers und die Konformität der Geräte.

Umbauten, die funktionale Änderungen herbeiführen, sind ausschließlich durch den Hersteller oder nach Rücksprache und Freigabe mit demselben zulässig.

Verwendungsmöglichkeit

Die Geräte dürfen ausschließlich für die in den „Technischen Daten“ angeführten Funktionen eingesetzt werden.

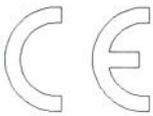
Für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, übernimmt PREMA keine Haftung.

2.3 Sicherheitssymbole

Nachfolgend werden die an dem Gerät angebrachten Schilder und Symbole, die Hinweise auf die Sicherheit und Handhabung geben, dargestellt und beschrieben.



Dieses Symbol soll den Anwender auf eine mögliche Gefahrenstelle hinweisen. Deshalb bitte ins Handbuch schauen.



Das CE-Kennzeichen besagt, daß der Hersteller für diese Geräte eine EG-Konformitätserklärung ausgestellt hat. Diese Erklärung bescheinigt, daß das Gerät die einschlägigen Forderungen der EG-Richtlinien erfüllt.

2.4 Unfallverhütung

Beim Betrieb dieses Generators müssen die dem Gebrauch von Geräten allgemein zugrunde liegenden Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Dieses Gerät ist sicher, wenn es in ordnungsgemäßem Zustand betrieben wird, das heißt mit geschlossenem Gehäuse. Das Gehäuse schützt den Anwender vor Hochspannung, es sollte nur von qualifiziertem Personal zur Reparatur geöffnet werden.

2.5 Erdung

Zur Sicherheit des Anwenders wird das Gerätegehäuse durch Verbinden des Netzan-schlußkabels mit einer geeigneten Schutzkontaktsteckdose geerdet.

Um die Erdung zu gewährleisten, sollte das Stromkabel immer mit einer ordnungsge-mäß geerdeten Steckdose verbunden werden.

Das Gehäuse ist galvanisch von den Ausgängen und den Schnittstellensteckern ge-trennt.

Wird ein anderes Netzkabel als mitgeliefert benutzt, muß es mit einem Schutzleiter versehen sein.

Jede Unterbrechung des Schutzleiters im oder außerhalb des Gehäuses kann zu ge-fährlichen Situationen führen. Absichtliche Unterbrechung ist nicht erlaubt.

Anschlüsse des Ausgangssignals sollten erst vorgenommen werden, nachdem der Schutzleiter verbunden wurde, das heißt, der Schutzleiter muß immer geerdet sein, wenn der Ausgang verbunden ist.

Auf der Geräterückseite ist zusätzlich eine geerdete Rahmen- bzw. Gestellanschlußschraube mit dem

Symbol  vorgesehen.

2.6 Anschluß des Gerätes an das Netz

Dieses Gerät ist für den Anschluß an das Wechselspannungsnetz, Netzfrequenz 50 Hz oder 60 Hz eingerichtet.

Für den Netzanschluß befindet sich auf der Rückseite des Gerätes ein Kaltgerätestecker mit Schutzkontakt.

Überzeugen Sie sich bitte vor Anschluß des Gerätes an das Netz von der richtigen Einstellung der Netzspannung (Typenschild/Netzsicherung).

Der Spannungswahlschalter mit integrierter Netzsicherung ist in der linken Hälfte des Kaltgerätesteckers untergebracht, an der auch die momentan eingestellte Spannung abzulesen ist; „220V“ steht dabei für die Netzspannung von 180 V bis 265 V, „110V“ steht für 90 V bis 130V.

Die Umschaltung der Netzspannung wird folgendermaßen durchgeführt:

- ☞ 1. Entfernen Sie den Netzstecker.
2. Die Halterung für die Netzsicherung befindet sich zwischen Netzstecker und Spannungswahlschalter. Für Einstellung „110V“ benötigen Sie eine Feinsicherung 0,4A träge, für „220V“ 0,2A träge. Sie kann seitlich mit einem Schlitzschraubendreher herausgeholt werden.
3. Setzen Sie die benötigte Sicherung in die Halterung und schieben Sie die Halterung wieder ein.
4. Mit einem Schlitzschraubendreher drehen Sie den Spannungswahlschalter in die gewünschte Position, so daß der weiße Pfeil oberhalb des Schalters auf die gewünschte Netzspannung zeigt.

Dabei gilt:

Einstellung	Netzspannungsbereich
110 V	90 V _{eff} bis 130 V _{eff}
220 V	180 V _{eff} bis 265 V _{eff}

Tab. Netzspannungsbereich

2.7 Ventilator

Zur Kühlung des Gerätes wird ein Ventilator benutzt, der sich im Inneren des Gehäuses befindet. Das Gerät darf nicht verdeckten Ventilatoröffnungen an der Rückwand betrieben werden.

2.8 Betriebstemperatur

Der ARB 1000 wurde entwickelt für den Betrieb bei einer Außentemperatur, die zwischen 10°C und 40 °C beträgt. Bitte beachten Sie diese Daten.

Die volle Genauigkeit ist garantiert in einem Temperaturbereich von 23 °C ± 5 °C.

2.9 Garantie

PREMA garantiert die zuverlässige Funktion des Gerätes für die Dauer von zwei Jahren nach Auslieferung.

Innerhalb dieser Zeit anfallende Reparaturen werden ohne Berechnung der Kosten ausgeführt.

Schäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch des Gerätes oder durch Überschreiten der angegebenen Grenzdaten verursacht werden, fallen nicht unter die Garantieverpflichtungen.

Ebenso weisen wir ausdrücklich darauf hin, daß für Folgeschäden in Zusammenhang mit diesem Funktionsgenerator jegliche Haftung ausgeschlossen ist.

2.10 Zertifikat

Jedem Funktionsgenerator ARB 1000 wird werksseitig ein Qualitätszertifikat beigelegt, welches dem Anwender die Einhaltung aller spezifizierten bescheinigt.

Achten Sie bitte bei Lieferung auf dieses Zertifikat.

2.11 Einschalten

Nach Einstecken des Netzkabels kann der Funktionsgenerator mit der STAND-BY-TASTE auf der Frontplatte eingeschaltet werden.

Ausgeschaltet wird das Gerät dann wieder mit der STAND-BY-TASTE.

Die rote LED links unten auf der Frontplatte leuchtet.

Hinweis: Durch Ausschalten des Gerätes mit der STAND-BY-TASTE wird der Transformator nicht vom Netz getrennt.

Ziehen Sie bitte nie den Netzstecker bei laufendem Betrieb ab, sondern drücken sie zuerst die STAND-BY-TASTE !

2.12 Gestelleinbau

Für den ARB 1000 wird ein Gestelladapter angeboten.

Das Gerät hat eine Breite von Halb-19-Zoll und kann mit einem anderen Halb-19-Zoll-Gerät kombiniert werden. Näheres zum Gestelleinbausatz finden Sie im Kap. Zubehör.

Beim Einbau in einen 19-Zoll-Schrank sollten Sie darauf achten, daß die Lüftungsöffnungen auf der Rückseite nicht verdeckt werden. Außerdem sollte bei eventuell auftretenden Gefahren mit einem NOT-AUS-Schalter in der Nähe des Gerätes die Stromversorgung abgeschaltet werden können.

3 Allgemeine Informationen

Dieser Teil des Handbuchs ist für den Benutzer gedacht, der den Signalgenerator ARB 1000 erstmals einsetzt. Hier werden die Grundlagen des ARB 1000 sowie die Gestaltung der Frontplatte und die Anschlüsse des Geräts mit ihren Verwendungszwecken beschrieben. Der beste Weg, sich mit dem Einsatz des Geräts vertraut zu machen, ist das Lesen dieses Handbuchabschnitts, wonach man zweckmäßigst alle Tasten betätigen und die Ergebnisse auf einem Oszillographen betrachten sollte.

3.1 Grundlagen der Erzeugung arbiträrer Kurvenformen

Das Prinzip der Erzeugung arbiträrer Kurvenform ist recht einfach. Digitale Daten, welche die gewünschte Kurvenform darstellen, werden in einem Schreiblesespeicher (RAM) abgelegt. Die Grundwelle wird erzeugt, indem jeder Datenwert nacheinander an einen Digital-zu-Analog-Konverter angelegt wird, um einen entsprechenden, analogen Spannungswert zu erzeugen. Die Grundwelle wird verstärkt und/oder gefiltert mit mehreren Analogverstärkern. Die Steuerlogik erfüllt die etwas schwierigeren Aufgaben der Berechnung der Kurvenformdaten, ihrer Einprogrammierung im Speicher, des Triggerns, Tastens bzw. Erzeugens von Bursts der Kurvenform sowie des Zugriffs auf die Benutzerschnittstelle.

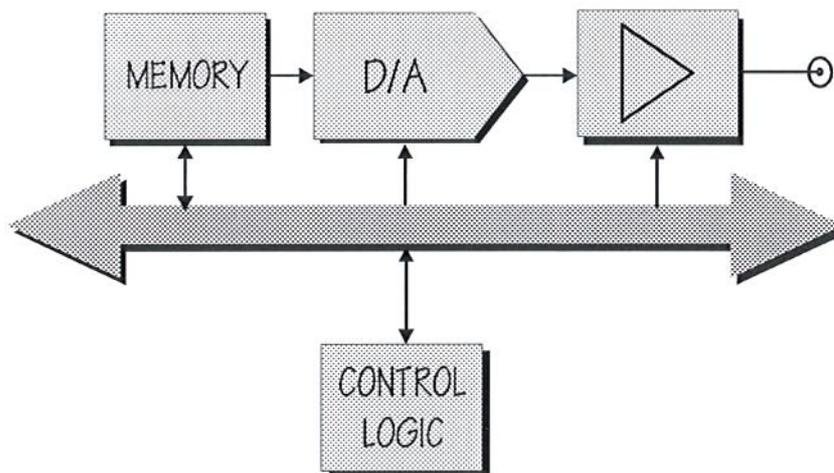


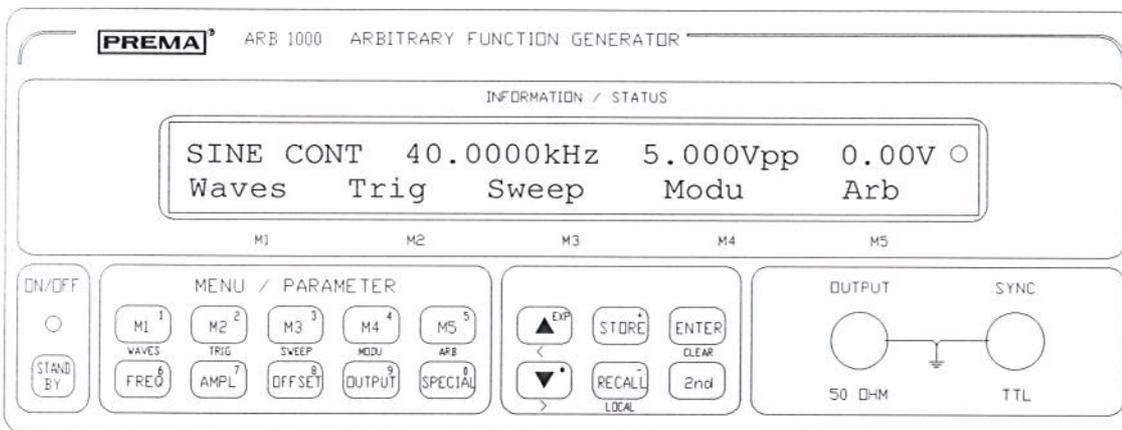
Fig: Grundprinzip eines arbiträren Generators

Es ist also ersichtlich, daß die Erzeugung freier Kurvenformen (Digitalspeicher, D/A-Konvertierung und anschließende Verstärkung) mit einer ziemlich direkten Vorgehensweise verwirklicht wird, und damit werden die physikalischen Spezifikationen eines ARBs festgelegt. Die Steuerlogik bestimmt jedoch die Benutzerfreundlichkeit und die praktischen Anwendung, somit die eigentlichen Möglichkeiten des Geräts.

3.2 Netzspannungsanschluß

Bevor das Gerät betrieben werden kann, muß der Netzspannungsanschluß auf der Rückseite mit einer Steckdose verbunden werden. Sobald die Netzspannung anliegt, befindet sich das Gerät im Bereitschaftszustand (Standby). Mit dem Netzschalter auf der Frontplatte kann das Gerät ein- und ausgeschaltet werden.

3.3 Die Anzeige



Die zweizeilige Anzeige stellt die Menüs dar und informiert den Benutzer über aktuelle Einstellungen und Betriebszustände des Geräts.

Die folgenden Formate und Regeln gelten für den dargestellten Text:

- **Informationen, Statusmeldungen und aktuelle Einstellungen werden in der oberen Zeile, die "Informationszeile" genannt wird, dargestellt.** Mit der Betätigung der Tasten Δ bzw. ∇ kann man durch mehrere Informationszeilen scrollen. Die folgenden Informationen können angewählt und dargestellt werden in dieser Zeile:

- Der Name des aktuell gewählten Menüs
- Die aktuell eingestellte Kurvenform und Parameterwerte mit folgendem Format:

KURVENFORM | BETRIEBSART | FREQUENZ | AMPLITUDE | OFFSET

- Optionelle Parameter und Parametereinstellungen für besondere Kurvenformen.

- Ein 'Pfeil nach unten' (↓) als Zeichen am rechten Ende der Zeile weist darauf hin, daß weitere Informationen erreichbar sind, indem man Δ oder ∇ drückt.
 - Ein gefüllter Kreis (●) als Zeichen am rechten Ende bedeutet, daß der Ausgang eingeschaltet ist, während ein offener Kreis (○) bedeutet, daß der Ausgang ausgeschaltet ist.
- **Bis zu 5 wählbare Menüoptionen werden in der unteren Zeile der Anzeige angeboten.**
 - Diese Optionen werden mit den Tasten M1 bis M5 gewählt. Wenn optionelle Parameterwerte für eine Selektion benötigt werden, wird die Eingabe dieser Information in der unteren Zeile der Anzeige angefordert.
 - **Rechteckige Klammern []** um eine Menüoption bedeuten, daß diese Option aktuell gewählt ist.
 - **Spitzklammern < >** um eine Menüoption bedeuten, daß diese Option aktuell gewählt ist, und nun besondere Parameter für diese Option eingestellt werden können, indem die Option nochmals gewählt wird.
 - Elemente in Kleinbuchstaben weisen auf ein Untermenü hin.
 - Elemente in Großbuchstaben weisen auf verfügbare Optionen im aktuellen Menü hin.

Beispiel:

Folgendes wird angezeigt:

INFORMATION/STATUS				
SQUARE	CONT	18.0000MHz	10.00V _r	0.00V ●
SINE	[SQUARE]	ARB	HI-res	MORE
M1	M2	M3	M4	M5

Aktuell eingestellt ist hier eine kontinuierliche Rechteckwelle (Modus für hohe Frequenz) mit 10V_{pp}-Amplitude und Frequenz 18 MHz. SINE, SQUARE und ARB können gewählt werden. Die Wahl von HI-Res oder MORE bringt jeweils ein Untermenü.

3.4 Die Tastatur

Die Tastatur ermöglicht dem Benutzer den Zugriff auf das Gerät. Es wird eine sehr benutzerfreundliche Tastaturverwaltung eingesetzt, mit welcher alle Möglichkeiten des Geräts mit nur siebzehn verschiedenen Tasten zugänglich sind.

Die Standby-Taste

Mit der Standby-Taste (ON/OFF) kann der Benutzer das Gerät ein- und ausschalten, während es sich im Bereitschaftszustand befindet. Bevor man das Netzkabel vom Gerät trennt, sollte man das Gerät in den Bereitschaftszustand (OFF) mit der Standby-Taste schalten, so daß der interne Prozessor alle Einstellungen und Kurvenformen sichern kann.

Die Steuertasten des Geräts

Die Steuertasten des Geräts umfassen zehn Menü-/Parameter-Tasten und sechs Mehrzweck-Tasten.

Mehrere Funktionen sind den Menü-/Parameter-tasten zugeordnet. Erstens dienen sie zur Anwahl der Menüs. Zweitens kann man sie zur Selektion der Menüoptionen benutzen. Schließlich, nicht weniger wichtig, werden sie zur Eingabe von Parameterwerten verwendet.

Mit den sechs Mehrzwecktasten rechts werden Einstellungen gespeichert und wieder zurückgerufen, Werte inkrementiert bzw. dekrementiert, Werteziffern selektiert, durch Menüs gescrollt und die Menüoptionen der Menü-/Parameter-tasten selektiert.

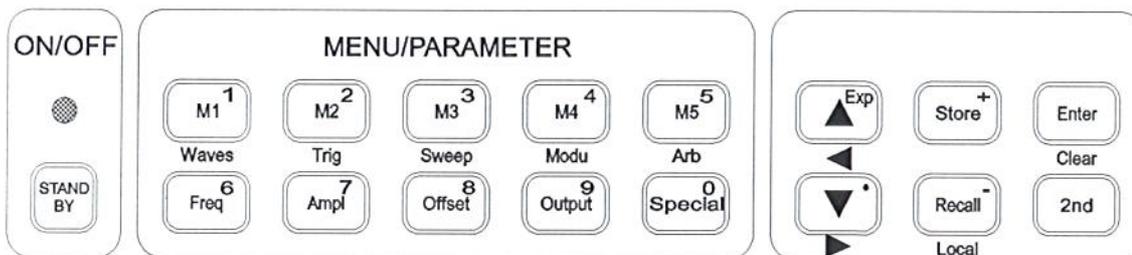


Bild: Die Tastatur

Die Anordnung der Tastatur wurde so gestaltet, daß möglichst wenige Tastenbetätigungen für eine Selektion bzw. Operation genügen.

Selektion von Menüs und Parametern

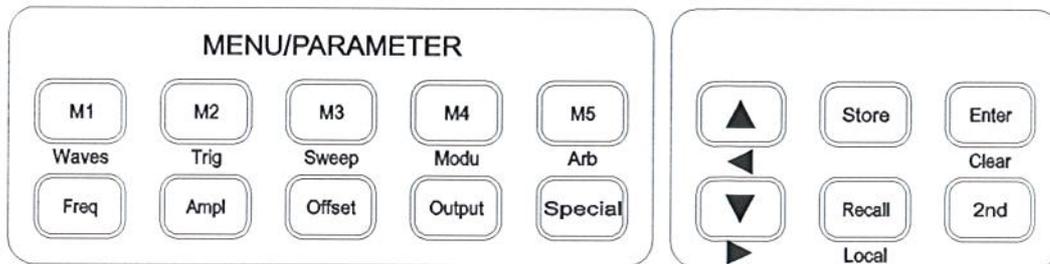


Bild: Tastatur

Die folgenden Tastenfunktionen stehen nach dem Einschalten zur Verfügung. Dies ist zugleich der häufigste Betriebsstatus des Gerätes.

Selektion von Menüoptionen: M1 ... M5.

- Diese Tasten werden verwendet, um eine in der unteren Anzeigezeile angebotene Menüoption zu wählen.
- Wenn die Option "MORE" am rechten Ende der unteren Anzeigezeile angeboten wird, gibt es weitere Optionen im aktuellen Menü, die mit dieser Option zugänglich gemacht werden.
- Wenn eine Menüoption in Großbuchstaben geschrieben steht (z.B. SINE, SQUARE und ARB), kann sie direkt gewählt werden. Steht eine Option dagegen in Kleinbuchstaben geschrieben (z.B. HI-Res bzw. Pulse), erscheint ein entsprechendes Untermenü, wenn diese Option gewählt wird.

Parameter wählen:

Freq (Frequenzeingang).

- Wenn diese Taste gedrückt wird, verlangt das Gerät die Eingabe des gewünschten Frequenzparameters. Siehe unter Eingabe von Parameterwerten.

Ampl (Amplitudeneingang).

- Wenn diese Taste gedrückt wird, verlangt das Gerät die Eingabe des gewünschten Amplitudenparameters. Siehe unter Eingabe von Parameterwerten.

Offset (Offseteingang).

- Wenn diese Taste gedrückt wird, verlangt das Gerät die Eingabe des gewünschten Offset-Parameters. Siehe unter Eingabe von Parameterwerten.

Anwahl der Menüs:

2nd Waves (Kurvenform-Selektion)

- Mit dieser Tastenkombination kommt man zum Kurvenform-Selektionsmenü.

2nd Trig (Triggermoduswahl)

- Mit dieser Tastenkombination kommt man zum Triggermodus-Selektionsmenü.

2nd Sweep (Wobbelselektion)

- Mit dieser Tastenkombination kommt man zum Wobbel-Selektionsmenü.

2nd Modu (Modulationsselektion)

- Mit dieser Tastenkombination kommt man zum Modulations-Selektionsmenü.

2nd ARB (Selektion der Arbiträr-Optionen)

- Mit dieser Tastenkombination kommt man zum Selektionsmenü der Arbiträr-Optionen.

Output (Selektion der Ausgangsoptionen)

- Mit dieser Taste wird das Menü der Ausgangsoptionen aufgerufen.

Special (Selektion der Sonderoptionen)

- Mit dieser Taste wird das Menü der Spezialoptionen gewählt.

Enter (Rückkehr zur vorherigen Menüebene)

- Während einer Menüoptionsselektion kann mit der Enter-Taste zur vorherigen Menüebene zurückgekehrt werden, wenn man sich aktuell nicht auf der höchsten Menüebene befindet. Wird die Taste **2nd** versehentlich gedrückt, kann man zur vorherigen Eingabe-Ebene zurückkehren, indem man die **2nd**-Taste nochmals drückt.

Eingabe von Parameterwerten

Die folgenden Tastenfunktionen stehen zur Verfügung, wenn das Gerät die Eingabe eines Werts anfordert.

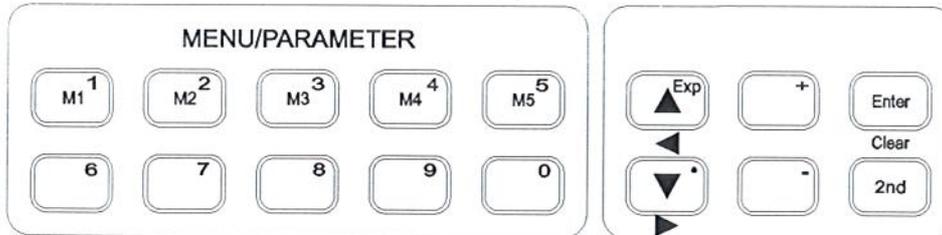


Bild: Verfügbare Tastenfunktionen für die Werteeingabe

Werte eingeben:

0 ... 9 Exp . + -

Diese Tasten werden zur Eingabe von Werten verwendet. Die numerischen Werte können in der Standard-Dezimalform oder im Exponentialformat eingegeben werden. Die Eingabe eines numerischen Werts muß immer mit einer Ziffer oder eines der Zeichen + oder - beginnen.

Folgende Eingabe sind gültige Formen:

0 . 0 0 1 1 Exp - 3 - 2 . 5 Exp 1

Drücken sie die Enter-Taste, um den eingegebenen Wert zu übernehmen und zur Menüauswahl zurückzukehren.

Wurde bei der Eingabe eines numerischen Werts ein Fehler begangen, kann man mit der Tastenkombination **2nd <** (entspricht Backspace) die zuletzt eingegebene Ziffer löschen. Mit der Tasteneingabe **2nd Clr** wird die gesamte Eingabe gelöscht und der vorherige Wert wieder angezeigt.

Inkrementieren/Dekrementieren:

Δ ▽ > <

Mit den Pfeiltasten kann man die Ziffern inkrementieren bzw. dekrementieren bei der Eingabe numerischer Werte.

Um einen Ziffernwert zu erhöhen, die Δ-Taste bei der Eingabe des Wertes drücken.

Um einen Ziffernwert zu dekrementieren, die ▽-Taste bei der Eingabe des Wertes drücken.

Die Ziffern werden mit den Tasten < und > gewählt.

Mit dieser Methode ändert sich der Wert eines Parameters sofort, d.h. ohne Betätigung der Enter-Taste.

Selektion von Menüoptionen:

Bei der Eingabe von Parameterwerten werden manchmal Menüoptionen angeboten werden. Sie werden gewählt, indem die 2nd-Taste in Kombination mit einer der fünf Menüauswahltasten M1 ... M5 betätigt wird.

Spezifische Funktionen

Die folgenden Tastenfunktionen sind spezifisch und deshalb immer verfügbar (außer während der Eingabe eines Wertes).

Store und Recall

Store

Mit dieser Taste gelangt man in das Menü zum Speichern der Einstellungen. Die aktuellen Einstellungen des Geräts können wahlweise in den Speicher für die Einstellungen beim Einschalten (POWER-ON) oder in einen von neun Speichern für benutzerdefinierte Einstellungen (USER) abgelegt werden.

Recall

Mit dieser Taste kommt man in das Menü zum Zurückrufen der gespeicherten Einstellungen des Geräts. Es gibt drei Möglichkeiten:
Es können die Informationen aus einem Speicher für benutzerdefinierte Einstellungen (USER) zurückgerufen werden, soweit Einstellungen früher in diesem Speicher abgelegt wurden. Es können aber auch Informationen aus dem Speicher für die Einschalt-Einstellungen (POWER-ON) zurückgerufen werden. Oder es können die RESET-Einstellungen zurückgerufen werden, mit welchen das Gerät ganz auf die im Werk abgespeicherten Einstellungen (FACTORY) zurückgestellt wird.

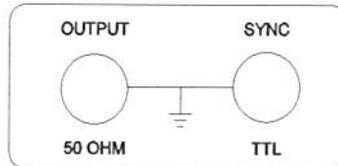
Zurück zu Local

2nd + Local

Wenn sich das Gerät im Fernbedienungszustand (Remote) befindet und auf die Bedienung vor Ort (Local) zurückgeschaltet werden soll, muß man hierfür die Local-Taste betätigen. Die Fernbedienungsoperationen werden abgebrochen, und die Bedienung mit der Tastatur am Gerät ist wieder möglich.

3.5 Anschlüsse auf der Frontplatte

Die folgenden zwei Ausgangsanschlüsse befinden sich auf der Frontplatte und dienen den folgenden Funktionen:



AUSGANG

Angepaßter Signalausgang.

Das Gerät wurde konzipiert und geeicht für den Betrieb als genau angepaßtes System für eine 50 Ω -Last. Beim Betrieb mit Geräten, deren Eingangsimpedanz wesentlich über 50 Ω liegt muß ein genau berechneter Abschlußwiderstand zwischen dem Koaxialkabel und dem gespeisten Gerät angeschlossen werden.

Wenn das Gerät mit einer Lastimpedanz betrieben wird, die größer als die Ausgangsimpedanz ist, kann eine bis zu doppelt so große Ausgangsspannung (verglichen mit dem angepaßten Zustand) erzielt werden. Am offenen Ausgang ist die Signalspannung doppelt so groß wie auf der Frontplatte angezeigt wird. Beim Betrieb des Geräts müssen immer die wirksame Gesamtlastimpedanz und ihren Einfluß auf die Ausgangsamplitude berücksichtigt werden.

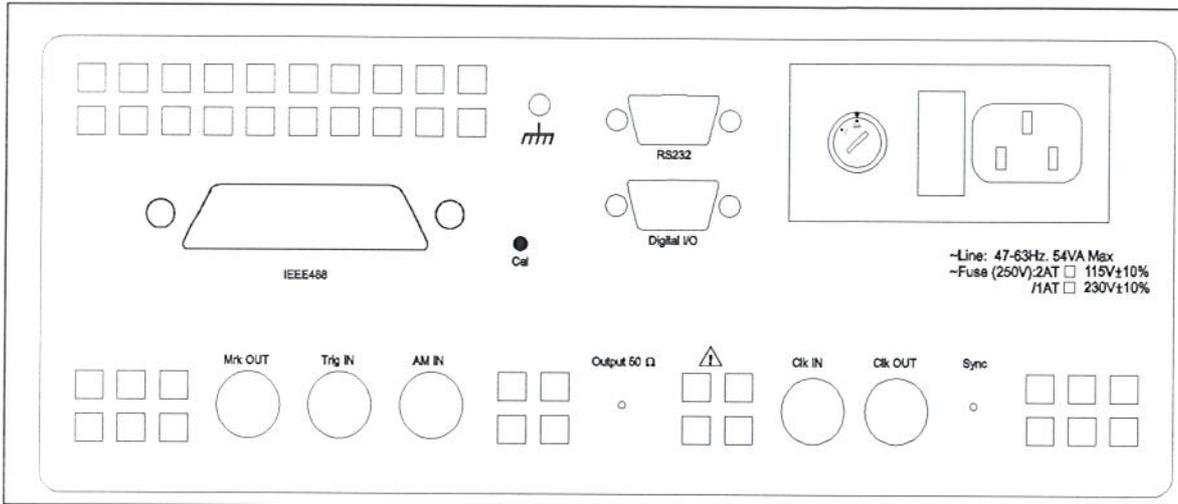
SYNC

TTL-Synchronisationsausgang.

Dieser SYNC-Ausgang kann bis zu 10 Standard-TTL-Lasteinheiten speisen. Wenn das Gerät im Arbiträr-Modus betrieben wird, stellt sich der SYNC-Ausgang auf die erste Arbiträr-speicher-Adresse der Kurvenform ein.

3.6 Rückwand

Auf der Rückwand befinden sich die folgenden Anschlüsse und Schalter:



Eingangsspannung

Anschluß für die Wechselstrom-Netzspannung

Die Wechselstrom-Netzspannung wird an diesem Anschluß angeschlossen. Bevor dieser Anschluß hergestellt wird, muß unbedingt überprüft werden, daß die örtlich vorhandene Netzspannung der Nenn-Netzspannung des Geräts entspricht (siehe gedruckte Angaben auf der Rückseite des Geräts). Besteht diese Übereinstimmung nicht, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Lieferanten in Verbindung. Beim Wechsel der Sicherungen muß unbedingt auf die richtige Sicherungs-Konfiguration geachtet werden.

IEEE-488

IEEE-488-Schnittstellenanschluß

Der IEEE-488-Schnittstellenanschluß dient für die Verbindung des Geräts über den IEEE-488-Schnittstellenbus mit externen Geräten, z.B. Computer und digitale Speicheroszillographen.

Die vollständige Steuerung des Geräts ist über diesen Bus möglich. Die Datenübertragung über die IEEE-488-Schnittstelle ist schnell und zuverlässig.

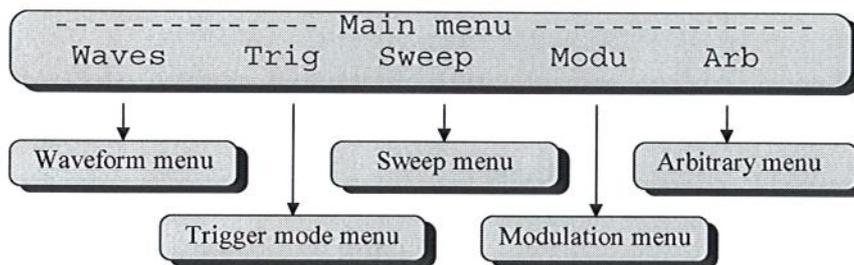
RS232	RS232-Schnittstellenanschluß Der RS-232-Schnittstellenanschluß ist ein standardmäßiger Sub-D-Steckanschluß für den RS-232-Schnittstellenbus. Die vollständige Steuerung des Geräts ist über diesen Bus möglich. Die Datenübertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) und die Rahmeneinstellungen können mit dem RS-232-Konfigurationsmenü eingestellt werden.
Digital-I/O	Nicht benutzt
CAL	Kalibrier-Schalter Die Betätigung dieses Schalters öffnet ein Menü, in dem eine interne Auto-Kalibrierung des Geräts ausgelöst oder die Werkskalibrierung geladen werden kann.
Mrk-OUT	TTL-Markerausgang Am MRK-Ausgang erscheint ein TTL-Puls, wenn während eines Frequenzwobbel-Durchlaufs die momentane Ausgangsfrequenz mit einer der Frequenzen übereinstimmt, die mit der Markenoption im Sweep Marker-Menü definiert wurden.
Trig-IN	TTL-Triggereingang In getriggelter, Burst- oder getasteter Betriebsart kann der Signalgenerator mit einem TTL-Impuls an diesem Triggereingang synchronisiert werden.
AM-IN	Amplitudenmodulations-Eingang Eine Signalspannung mit einem spezifizierten Spannungshub an diesem Eingang bewirkt eine Amplitudenmodulation von 0 % bis 100 % (siehe Kapitel 'Technische Daten').
CLK-IN	Clock-Eingang für Arbiträrsignale Über diesen TTL-Eingang kann eine externe Sampling-Taktquelle für Arbiträrsignale an das Gerät angeschlossen werden. Dafür muß das Gerät auf externen Takteingang eingestellt werden. Dies bewirkt man, indem man im Arbiträr-Clockmenü den Taktmodus auf EXTErn schaltet.
CLK-OUT	Taktausgang BNC-Anschluß als TTL-Ausgang des Sampling-Taktsignals für Arbiträrsignale.

4 Manuelle Bedienung

Die Menüs in diesem Handbuch sind als Diagramme dargestellt. Für diese Menüdiagramme gelten die folgenden Konventionen:

- Die Menüs sind als mehrzeilige Anzeige dargestellt.
- Wenn die dargestellte Anzeige aus mehr als zwei Zeilen besteht, bedeutet dies, daß mehrzeilige Anzeigemöglichkeiten gegeben sind.
- Ein "Pfeil ab" (↓) in der oberen Menüzeile bedeutet, daß man durch mehrere Menü-Informationszeilen scrollen kann, indem man die entsprechenden Tasten auf/ab drückt.

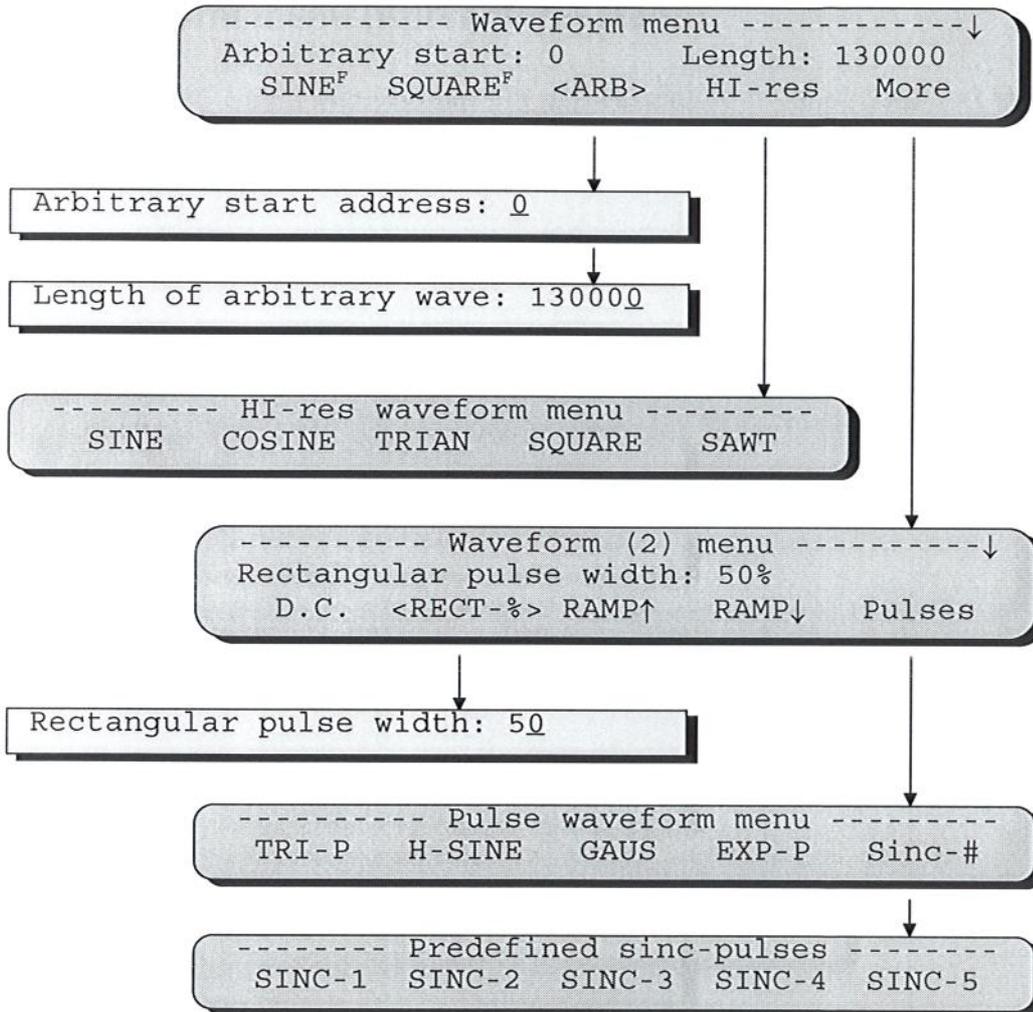
4.1 Das Main Menu (Hauptmenü)



Vom **Main menu (Hauptmenü)** ist die gesamte Menüstruktur erreichbar. Von hier wird auf die fünf Menüs für die respektiven Funktionsgruppen Waveform (Kurvenform), Triggermode, Sweep (Wobbeln), Modulation und Arbiträr zugegriffen. Hierfür wird eine entsprechende Menütaste M1 bis M5 gedrückt.

4.2 Waveform menu (Kurvenform Menü)

Zum Waveform-Menü kommt man mit der Tastenkombination **2nd** und **Waveform**. Die unterste Zeile der Anzeige zeigt die verfügbaren Optionen in diesem Menü. Das folgende Diagramm stellt die gesamte Struktur des **Waveform-Menüs** dar.



Die Sinus- und Rechteck-Kurvenformen können im Schnellmodus (F) oder im hochauflösenden (HI-res) Modus erzeugt werden. Der Schnellmodus steht im Frequenzbereich von 100 mHz bis 20 MHz mit einer Auflösung vom 100 mHz zur Verfügung.

Der HI-res-Modus hat eine höhere Frequenzauflösung (100 µHz), er steht jedoch nur für kleinere Frequenzen (max. 40kHz) zur Verfügung. Die Frequenzbereiche werden im Kapitel mit den technischen Daten in diesem Handbuch angegeben.

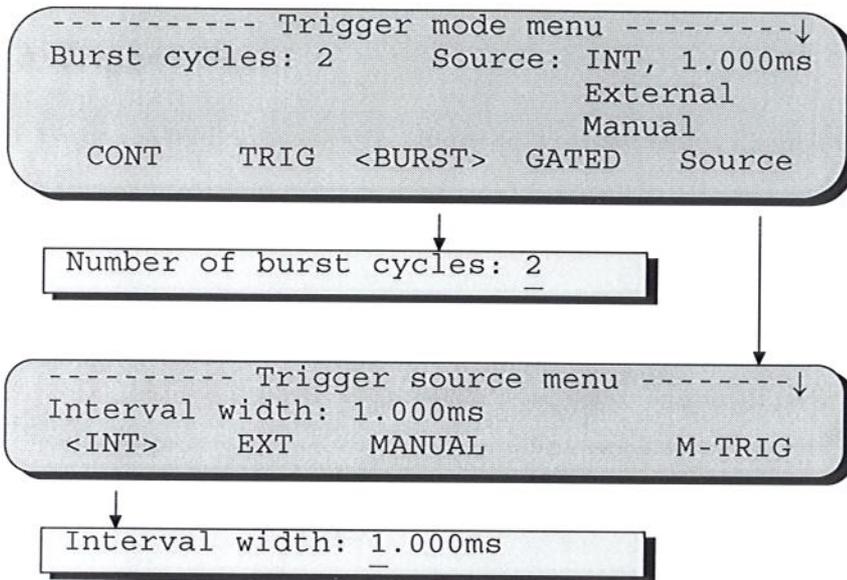
Mit der **HI-res**- Option hat man Zugriff auf das folgende Untermenü, welches die Kurvenformen anbietet, die im hochauflösenden Modus erzeugt werden können. Diese Kurvenformen werden bei Anwahl automatisch im Speicher für arbiträre Kurvenformen programmiert.

Wird z.B. eine Rechteckimpuls-Kurvenform (**RECT-%**) gewählt, dann erzeugt der Generator diese Kurvenform mit der zuvor erfolgten Parametereinstellung für die Impulsbreite. In diesem Fall wird das gewählte Element in Spitzklammern angezeigt (<**RECT-%**>) als Hinweis, daß ein Parameter neu eingestellt werden kann, bevor diese Taste nochmals gedrückt wird. Wenn diese Menütaste gedrückt wird, verlangt der Signalgenerator die Eingabe der Rechteck-Impulsbreite. Danach kann die Impulsbreite eingegeben werden, und entsprechende Impulse werden erzeugt, nachdem die **ENTER**-Taste gedrückt wurde.

Wenn eine **ARBITRÄRE** Kurvenform gewählt wird, verlangt der Generator die Eingabe der Startadresse und der Wellenlänge der arbiträren Kurvenform, die im Speicher für freie Kurvenformen programmiert werden soll. Die Startadresse kann zwischen 0 und 129999 und die Kurvenlänge zwischen 2 und 130000 Punkten gewählt werden. Nach erfolgter Eingabe für die Kurvenlänge schaltet der Generator um auf die Erzeugung der arbiträren Kurvenform. Die im Frequenzfeld angezeigte Frequenz wechselt zur Abtastrate.

4.3 Trigger-Menü

Im Trigger-Menü können verschiedene Trigger-Modi für den Generator gewählt werden.



CONT (Kontinuierlich)

Der kontinuierliche Modus wird mit der **CONT**-Taste gewählt. In diesem Modus wird ein kontinuierlich periodisches Signal erzeugt mit den aktuell programmierten Werten für Frequenz, Amplitude und Offset.

TRIG (Getriggert)

Der getriggerte Modus wird mit der **TRIG**-Option gewählt. Im getriggerten Modus bleibt der Ausgang stumm bis der Generator getriggert wird. Dann wird ein Zyklus der programmierten Kurvenform erzeugt mit den aktuell programmierten Werten für Frequenz, Amplitude und Offset.

Das Triggern kann von externer Quelle, manuell oder intern erfolgen (siehe unter Triggerquelle).

Burst

Der Burst-Modus wird mit der **BURST**-Option gewählt. Im Burst-Modus verlangt der Generator die Eingabe der Anzahl zu erzeugenden Zyklen (N) im Bereich von 1 bis 65535. Nachdem diese Eingabe erfolgt ist, erzeugt der Generator N Zyklen der aktuell eingestellten Kurvenform sobald ein Triggerimpuls erscheint.

Das Triggern kann von externer Quelle, manuell oder intern erfolgen (siehe unter Triggerquelle).

GATED (Getastet)

Der getastete Modus wird mit der **GATED**-Option gewählt. Im getasteten Modus wird die eingestellte Kurvenform mit der eingestellten Frequenz für die Dauer des HIGH-Zustands des Triggersignals erzeugt. Der letzte Zyklus eines aus dem Kurvenform-Menü gewählten Signals (Sinus, Dreieck oder Rechteck) wird noch fertiggestellt. Wenn das gewählte Signal digital ist (Impuls, Rampe oder Frei) wird dieses Signal für die Dauer des HIGH-Zustands des Triggersignals abgetastet. Das Triggersignal kann von externer Quelle oder manuell bzw. intern erzeugt werden (siehe unter Triggerquelle).

Source (Triggerquelle)

In das Menü zur Wahl der Triggerquelle kommt man, indem die Taste für die Source-Option gedrückt wird.

INT

Wenn die **INT**-Option gewählt wurde, verlangt der Generator die Eingabe der gewünschten Triggerwiederholungsperiode (wählbar im Bereich von 1.000 μ s. bis 1000 s. mit einer Schrittweite von 1.000 μ s.). Nachdem die gewünschte Triggerrate eingegeben wurde, wird der Signalgenerator mit dieser Triggerrate von einem internen Triggergenerator getriggert.

EXT

Wenn die **EXT**-Option gewählt ist, kann der Signalgenerator mit einem Triggersignal von externer Quelle getriggert werden (TTL-Triggersignal, Triggern erfolgt auf der positiven Flanke).

MANUAL (MANUELL)

Wenn die **MANUAL**-Option gewählt ist, kann der Signalgenerator mit der Taste M5 (M-TRIG) getriggert werden.

M-TRIG

Mit dieser Taste wird ein Trigger manuell erzeugt.

4.4 Sweep-Menü (Wobbeln)

Im Sweep-Menü können alle erforderlichen Parameter eingegeben werden, um den Signalgenerator als leistungsfähigen Wobbelgenerator zu betreiben. Die Wobbel-Kennlinie kann linear, logarithmisch und sogar mit arbiträrer Kurvenform gewählt werden. Es können auch 4 Kennungsfrequenzen angegeben werden, bei welchen ein TTL-Impuls am Kennungs-Ausgang erscheint.

Ein Wobbelbereich-Durchlauf wird vom internen Prozessor des Signalgenerators erzeugt und besteht aus 2 Schritten bis 1 Million Schritten. Die Verweildauer auf jeder Schrittfrequenz kann programmiert werden. Mit mehr Schritten ergibt sich eine höhere Auflösung, während man mit weniger Schritten eine höhere Wobbelgeschwindigkeit erreichen kann.

Die folgenden Einstellungen und Selektionen stehen im **WOBBELPARAMETER-(Sweep)** Menü zur Verfügung:

Range (Bereich)

Das Menü für den Wobbel-**Bereich** ermöglicht die Eingabe der Wobbel-**START**frequenz, der Wobbel-**STOPP**frequenz, der Schrittzeit (**TIME**) und der Anzahl Schritte (**STEPS**). Die Wobbelart (linear, logarithmisch oder arbiträr) kann mit der **Spacing**-Option gewählt werden (siehe unter **Spacing**).

Spacing (Abstand)

Im **Abstands**-Menü kann die Wobbelart gewählt werden. Die folgenden Arten (Zeitverlauf-Kennlinien) stehen zur Verfügung:

LINEar:

Es wird ein geradliniger Verlauf der Frequenzänderung als Funktion der Zeit berechnet, beginnend mit der eingestellten Startfrequenz und endend mit der eingestellten Stoppfrequenz. Die Dauer eines Wobbeldurchlaufs ist die eingestellte Schrittzeit multipliziert mit der Anzahl Schritte.

LOGarithmisch

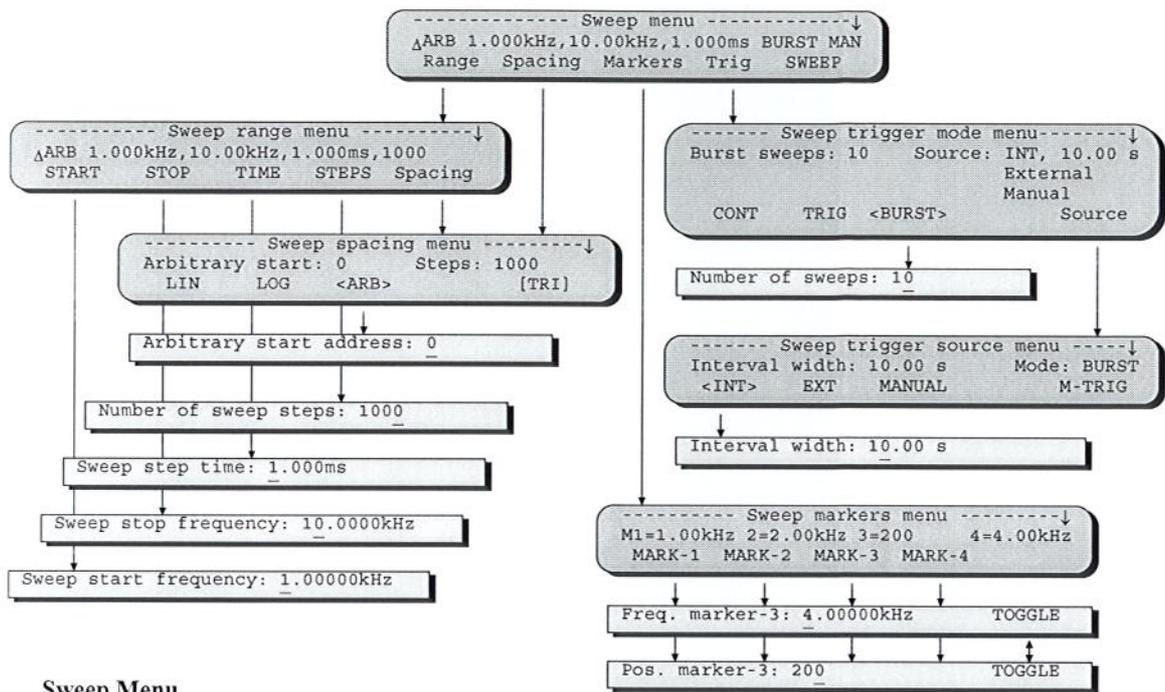
Es wird ein logarithmischer Verlauf der Frequenzänderung als Funktion der Zeit berechnet, beginnend mit der eingestellten Startfrequenz und endend mit der eingestellten Stoppfrequenz. Die Schritte erfolgen in gleichen Zeitabständen, entsprechen jedoch logarithmisch gestaffelten Frequenzsprüngen. Die Dauer eines Wobbeldurchlaufs ist die eingestellte Schrittzeit multipliziert mit der Anzahl Schritte.

ARBITRÄR (ARBITRARY)

Ein arbiträrer Verlauf besteht aus Schritten in gleichen Zeitabständen, die jedoch Frequenzsprünge entsprechend den Daten im Arbiträrspeicher bilden. Die eingestellte Startfrequenz wird auf einen beliebigen Datenpunkt mit dem Wert -2048 abgebildet. Die eingestellte Stopfrequenz (Time) wird auf einen beliebigen Datenpunkt mit dem Wert +2047 abgebildet. Die Dauer eines Wobbeldurchlaufs ist die eingestellte Schrittzeit multipliziert mit der Anzahl Schritte (Steps). Die Form des arbiträren Verlaufs ergibt sich aus den aktuell gewählten Daten im Arbiträrspeicher. Die Startadresse für die Daten aus dem Arbiträrspeicher kann gewählt werden, indem die **ARBITRÄR-Optionstaste** (Arbitrary) betätigt wird, während die **ARBITRÄR-Option** (Arbitrary) selektiert ist. Die verwendete Anzahl Datenpunkte aus dem Arbiträrspeicher entspricht der aktuell eingestellten Schrittzahl für die Wobbeleinstellungen.

TRIangle (DREIECKig)

Alle drei oben beschriebenen Wobbelverlauf-Arten können auch im Dreieck-Modus eingestellt werden. Im Dreieck-Modus besteht ein kompletter Wobbelzyklus durch einen Vorwärts-Verlauf durch alle Schritte von Startfrequenz bis zur Stopfrequenz, gefolgt von einem Rückwärts-Verlauf von der Stopfrequenz zur Startfrequenz. Danach wiederholt sich dieser Zyklus. Dies bedeutet, daß Startfrequenz und Stopfrequenz abwechselnd in den aufeinanderfolgenden Durchlaufen der Schritte vertauscht sind. Die Schritte mit der Start- bzw. Stopfrequenz erscheinen jedoch jeweils nur einmal an den Wendepunkten.



Sweep Menu

Markers (Marken)

Bis zu vier Wobbelmarken können mit dem Markermenü eingestellt werden. Eine gesetzte Marke bewirkt, daß der Mrk-Ausgang auf der Rückseite des Instruments in den TTL-Logikzustand HIGH geht während des/der Schritte, für welche die Marke gilt. Jede der vier Marken **MARK-1** bis **MARK-4** kann in zwei verschiedenen Weisen gesetzt werden. **2nd** und **M5** muß gedrückt werden, um zwischen diesen zwei Optionen wechselweise umzuschalten.

Frequenzmarke

Die Marke ist immer dann gültig, wenn der Wobbeldurchlauf die dieser Marke zugeordnete Frequenz erreicht.

Positionsmarke

Die Marke ist gültig für die zugeordnete Schrittposition relativ zum Anfang des Wobbeldurchlaufs.

Trigger

Die **Trigger**-Option gibt das Wobbeltrigger-Menü frei. Dies ist ein Teil des im Kapitel TRIGGER-MENÜ erläuterten Triggermenüs. Die Wobbelfunktion verfügt über **keinen getasteten** Triggermodus. Alle Einstellungen sind hier nur gültig für den aktuell eingestellten Wobbel-Durchlauf.

SWEEP (WOBBEL)

WOBBEL wählen, um eine einfache Methode zu haben zum Ein- und Ausschalten der Wobbel-Betriebsart, wobei die aktuellen Wobbelparameter-Einstellungen verwendet werden.

4.5 Modulationsmenu

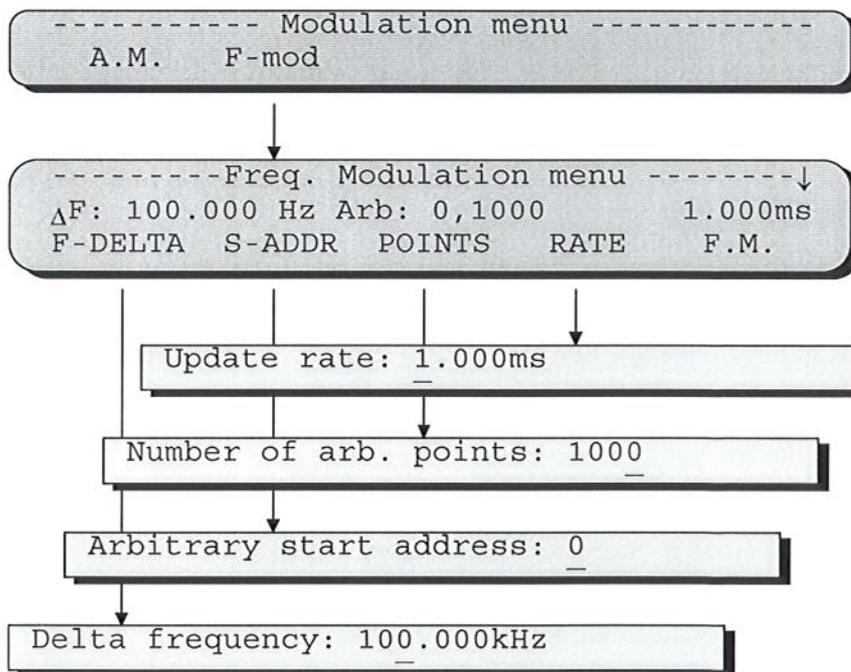
Im Modulationsmenü kann man AM und FM (Amplituden- und Frequenz-Modulation) wählen.

AM

Wenn Amplituden-Modulation gewählt ist, kann die Amplitude der Signale mit einem Signal am AM-Eingang moduliert werden. Die AM-Modulationssignale müssen am BNC-Eingang auf der Rückseite des Signalgenerators angeschlossen sein. AM kann nur ein- und ausgeschaltet werden. Wenn AM gewählt ist entspricht ein Spannungshub am AM-Eingang von -0,5V bis +0,5V einer Modulationstiefe von 0 % bis 100 %. Die aktuell gewählte Kurvenform und die entsprechenden Einstellungen werden als Trägerwelle verwendet.

FM

Die Frequenz-Modulation wird intern entsprechend bestimmter Einstellungen erzeugt. Nur Sinuswellen können als FM-Trägerwelle verwendet werden. Die Modulations-Kurvenform wird von den Daten im Arbiträr-Speicher bestimmt. FM kann mit der FM-Option ein- und ausgeschaltet werden.



Die folgenden FM-Parameter können eingestellt werden:

F-DELTA

Dies ist die maximale Frequenzänderung der frequenzmodulierten Welle in bezug auf die eingestellte Trägerfrequenz. Der Gesamtfrequenzhub des FM-Signals beträgt $F_{\text{Träger}} \pm F_{\text{delta}}/2$.

S-ADDR

Dies ist die Startadresse im Arbiträr-speicher bereich, welcher die Kurvenform des Modulationssignals definiert. Ein Wert von -2048 in einer Speicherzelle des Arbiträr-speicher s entspricht der Frequenz $F_{\text{Träger}} - F_{\text{delta}}/2$. Der Wert +2047 entspricht der Frequenz $F_{\text{Träger}} + F_{\text{delta}}/2$.

POINTS

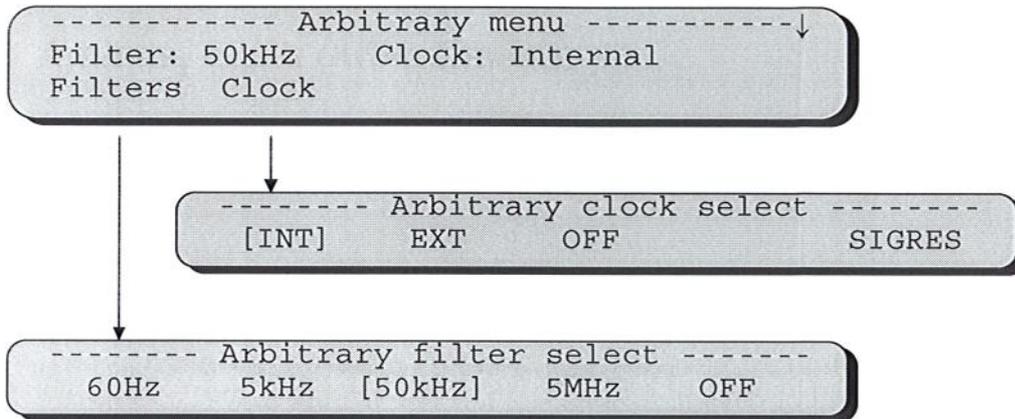
Dies ist die Anzahl Speicherzellen im Arbiträr-speicher (Kurvenformpunkte), welche das Modulationssignal bestimmen.

RATE

Dies ist die jeweilige Verweilzeit auf einem Speicherpunkt des Arbiträr-speichers im FM-Modus. Die Periode des Modulationssignals beträgt (POINTS*RATE).

4.6 Arbitrary menu (Arbiträrmenu)

Mit dem Arbiträrmenü können die Arbiträrdaten-Filtereinstellungen und die Arbiträrdaten-Takteinstellungen vorgenommen werden.



Die folgenden Einstellungen können verändert werden:

Filter

Es stehen vier wählbare Arbiträr-Hardwarefilter mit verschiedenen Grenzfrequenzen zur Verfügung. Alle vier Filter sind Bessel-Filter zweiter Ordnung. Es kann nur jeweils ein Filter gewählt werden. Die Filterfunktion kann mit der Option AUS abgeschaltet werden.

Clock (Takt)

Das Taktsignal für den Arbiträr-Kurvenformgenerator kann ausgeschaltet, intern erzeugt (normaler Fall) oder von externer Quelle zugeführt werden. Es kann nur jeweils eine dieser Optionen gewählt werden.

Mit der Option SIGRES (**S**ignal **R**eset) kann das Arbiträrsignal zurückgestellt werden, wenn der Taktmodus auf externe Quelle geschaltet ist. Dies ist nützlich, wenn mehrere Signalgeneratoren miteinander verbunden sind.

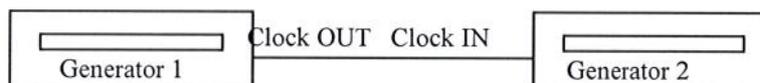
Verbinden und synchronisieren mehrerer Signalgeneratoren

Mehrere Signalgeneratoren können miteinander verbunden und synchronisiert werden, wenn mehrere Kanäle in einem synchronen System benötigt werden.

ACHTUNG:

Es ist nur möglich, mehrere Signalgeneratoren miteinander zu verbinden und zu synchronisieren, wenn arbiträre Kurvenformen verwendet werden, und diese Verbindung ergibt einen Sinn, normalerweise nur wenn die Wellenlängen aller Arbiträrkurvenformen gleich sind. Wenn die Wellenlängen der Arbiträrkurvenformen nicht gleich sind, gibt es immer einen Phasenschlupf. Trotzdem kann auch dann ein Verbundbetrieb gewählt werden, um auch Sonderanwendungen zu ermöglichen.

Um ein synchronisiertes System mehrerer Signalgeneratoren aufzustellen, müssen die Verbindungen der einzelnen Signalgeneratoren über die Anschlüsse **Clock input** und **Clock output** auf der Rückseite der Instrumente hergestellt werden.



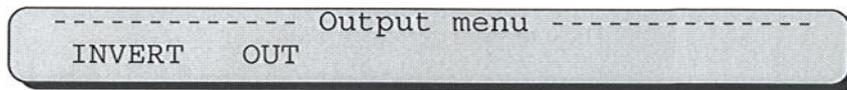
Die folgenden Schritte müssen ausgeführt werden, um zwei oder mehrere Signalgeneratoren miteinander zu verbinden und zu synchronisieren:

- Den **Arbiträrtakt** vom Generator 1 (Master) **ausschalten**.
- Die gewünschten Kurvenformen im Arbiträr Speicher wählen.
- Den **Arbiträrtakt** vom Generator 2 (Slave) auf **EXT** einstellen. **SIGRES** am Generator 2 drücken, um das Signal auf seine Startadresse zurückzustellen.

SIGRES am Generator 1 drücken, um das Signal auf seine Startadresse zurückzustellen. Den **Arbiträrtakt** vom Generator 1 auf **INT** stellen.

4.7 Output menu (Ausgangs Menü)

Mit dem **Output Menu** können die Einstellungen des Ausgangssignals verändert werden.



Die folgenden Einstellungen können verändert werden:

INVERTiert

Mit der Wahl **INVERTiert** wird die Polarität des aktuellen Ausgangssignals umgekehrt.

OUT (AUS)

Schaltet wechselweise um zwischen ein- bzw. ausgeschaltetem Ausgang..

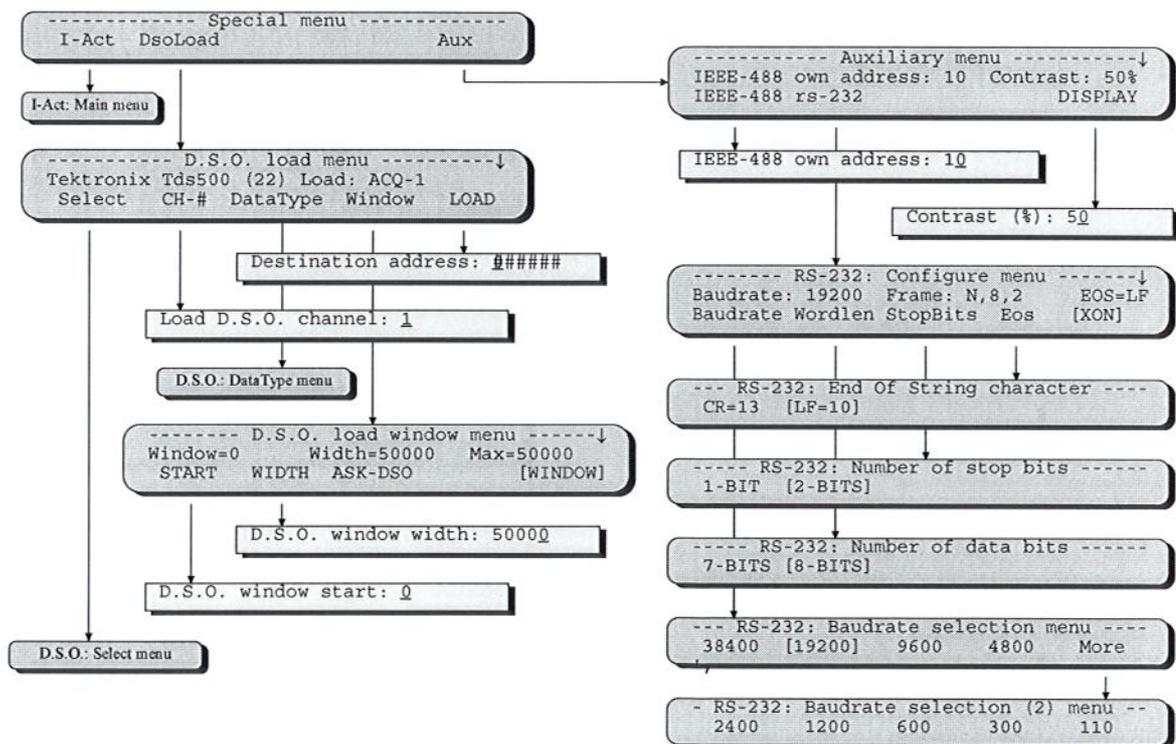
4.8 Special Menu

Das **Special Menu** bietet Zugang zum interaktiven Programmiermodus für den Arbiträrspeicher, zum DSO-Programmlademodus und zur Einstellung der Eingabe-/Ausgabe-Betriebsarten und -Parameter. Das jeweils entsprechende Untermenü erscheint, wenn eine dieser Menütasten gedrückt wird.

Die Option **I-Act** (interaktiver Programmiermodus für den Arbiträrspeicher) und die Option **DSO Load** (Direktladen von DSO-Kurvenformen) ermöglichen schnelles, einfaches Programmieren der Kurvenformen im Arbiträrspeicher.

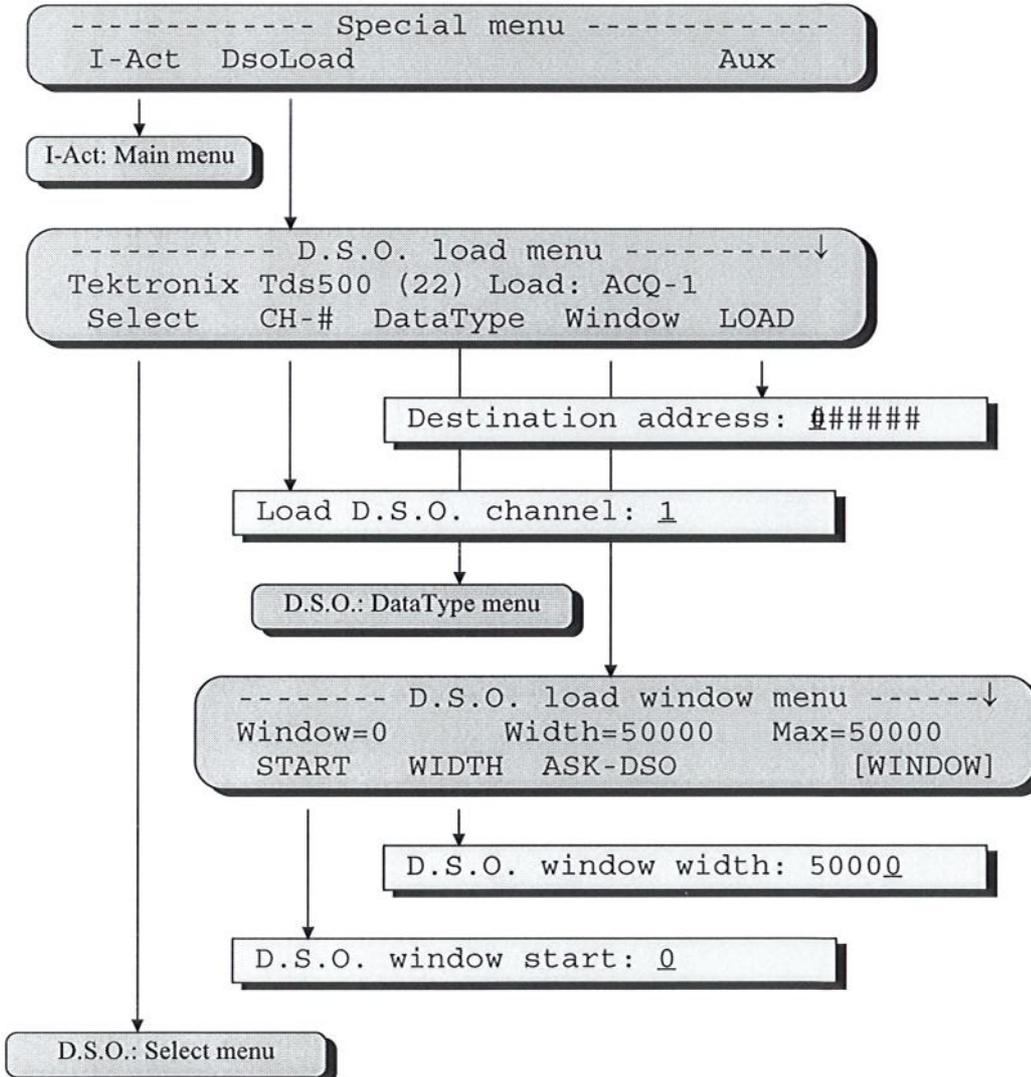
Die Beschreibung der Option I-Act befindet sich im nächsten Kapitel "Interaktiv Main Menu".

Mit der Option **Aux** kommt man zu den Menüs zum Einstellen der Parameter für IEEE-488, RS-232 und DISPLAY.



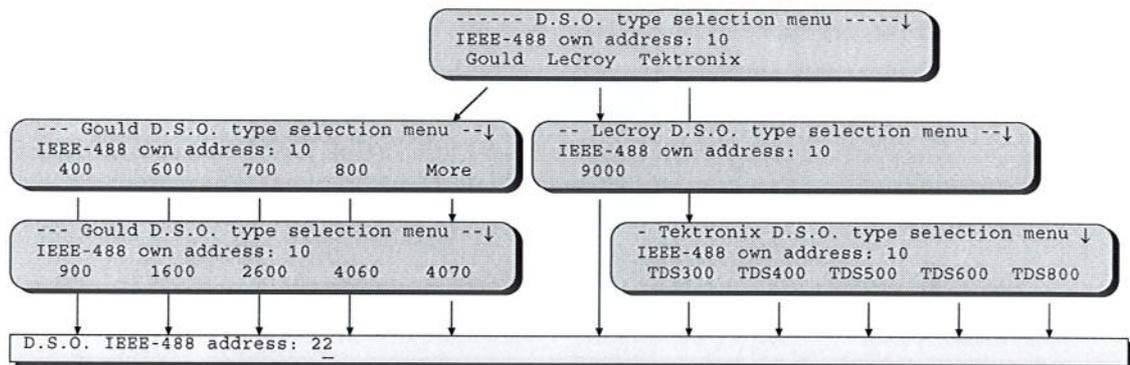
DSO load menu (DSO laden)

Die Option **Dso load** bringt Menüoptionen, mit welchen eine Kurvenform von einem am IEEE-488-Anschluß angeschlossenen DSO in den Arbiträrpeicher des Signalgenerators geladen werden kann.



Bevor ein Signal von einem externen Gerät geladen werden kann, muß der Signalgenerator mit einem oder mehreren dieser Geräte über ein standardmäßiges IEEE-488-Schnittstellenkabel verbunden werden. Vor der eigentlichen Signalübertragung muß das angeschlossene Gerät, von welchem die Daten geholt werden sollen, im DSO-Load Menu gewählt werden.

Diese Option bringt ein neues Menü am Signalgenerator mit einer Liste verschiedener Herstellernamen. Die Wahl eines Herstellers bringt die entsprechenden Gerätetypnamen. Die Wahl einer dieser Geräte initialisiert den Signalgenerator für die Datenübertragung von diesem Gerät mit dem entsprechenden, eingebauten Treiber. Der Signalgenerator verlangt auch die Eingabe der IEEE-488-Busadresse des angeschlossenen Geräts. Als Vorgaben werden die normalerweise von den Herstellern eingestellten Adressen angezeigt. Nach der Wahl der IEEE-Busadresse zeigt der Signalgenerator das **DSO select menu**.



D.S.O.: Select Menu

Im (DSO select menu) sind die folgenden Selektionen möglich:

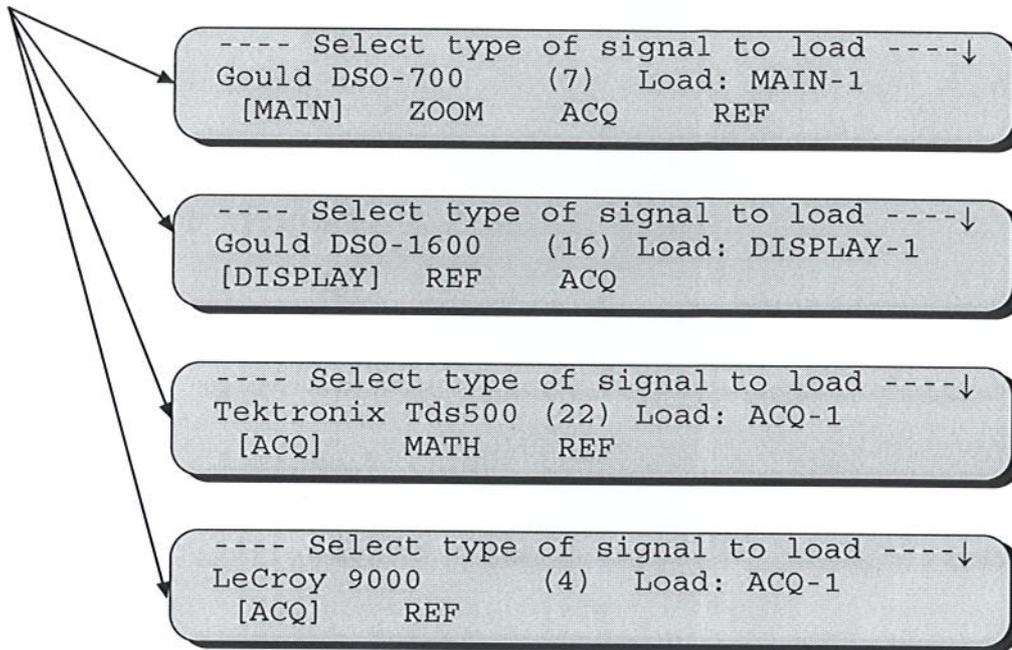
CH-#

Mit dieser Option wird der Kanal des DSO gewählt, von welchem die Kurvenformdaten geholt werden sollen.

Data type (Daten Typ)

Diese Option, die nur erscheint, wenn sie für das gewählte DSO relevant ist, bringt das **Data type menu**. In diesem Menü wird die Speicherart, aus welcher die Daten geholt werden sollen, gewählt. Für die möglichen Optionen muß das Benutzerhandbuch des betreffenden DSO konsultiert werden.

D.S.O.: Data Type Menues



Window (Fenster)

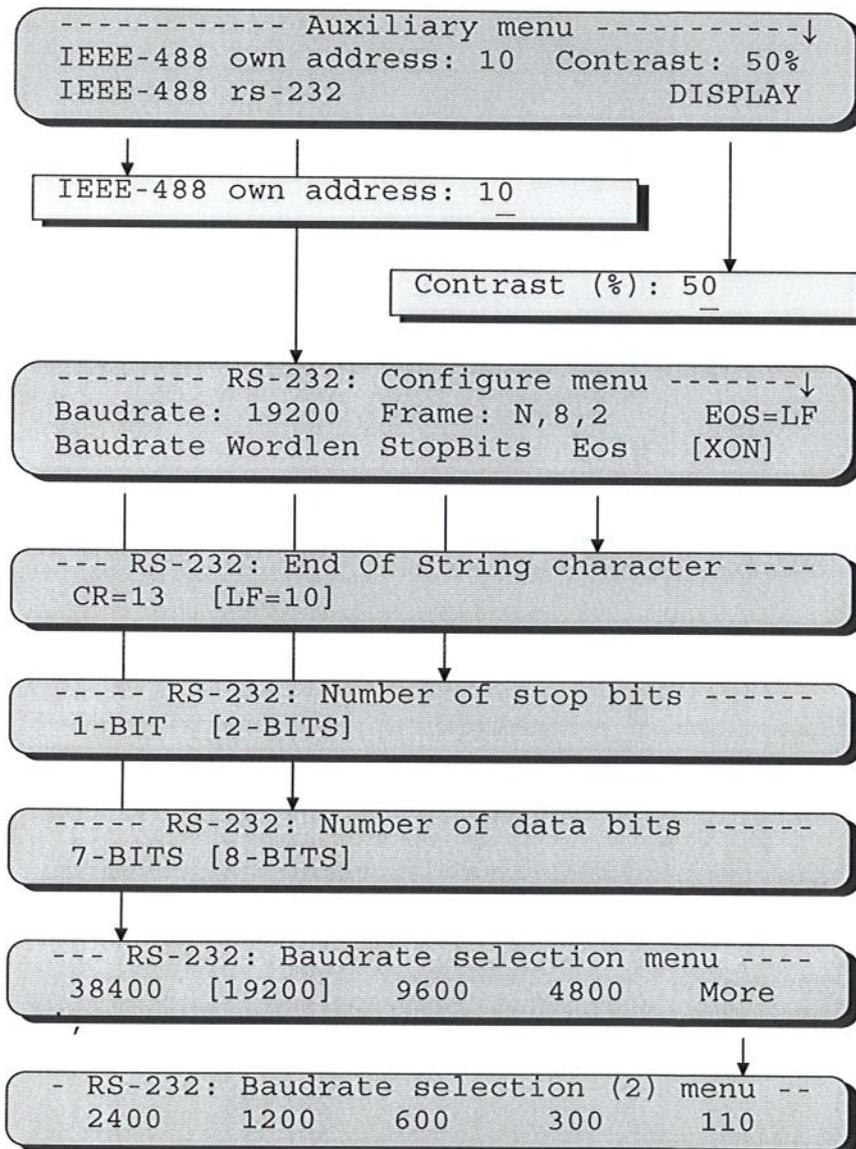
Mit dieser Option kann ein Fenster in den Kanaldaten des DSO für die zu übertragenden Daten gesetzt werden. Anfang und Breite des Fensters können eingegeben werden, oder das DSO-Gerät kann nach dem aktuell benutzten Anzeigefenster abgefragt werden ('Ask'). Für weitere Information zu den Datenfenstern muß das Benutzerhandbuch des betreffenden DSO-Geräts konsultiert werden.

LOAD (Laden)

Mit der Option **LOAD** wird die Datenübertragung mit den vorgegebenen Einstellungen eingeleitet. Der Signalgenerator verlangt die Eingabe der Startadresse im Arbiträrpeicher, ab welcher die übertragenen Daten eingespeichert werden sollen.

Aux menu (Hilfs Menü)

Die Option **Aux** bringt das Hilfsmenü für diverse Einstellungen. Hier können die IEEE-488-Adresse des Signalgenerators, die RS-232-Datenkommunikationsparameter und der Kontrast der Anzeige eingestellt werden.



Die folgenden Optionen können gewählt werden:

IEEE-488

Es wird die Eingabe der "Eigenadresse" des Signalgenerators verlangt, die bei IEEE-488 Steuer- und Datenübertragungs-Operationen verwendet werden soll. Werte von 0 bis 30 sind erlaubt.

RS-232

Diverse Einstellungen für die RS-232-Datenkommunikation können hier entsprechend dem vom Computerprogramm benutzten Datenformat vorgenommen werden.

DISPLAY (Anzeige)

Hiermit kann der Kontrast der LCD-Anzeige im Bereich von 0 % bis 100 % eingestellt werden.

4.9 Interactiv Main Menu

Das Interactiv Menü zum Programmieren des Arbiträr-speichers

Die Option **I-Act** bringt das Interaktivmenü zum Programmieren des Arbiträr-speichers. Mit dieser leistungsfähigen Möglichkeit können komplizierte Kurvenformen im Arbiträr-speicher des Signalgenerators definiert werden. Der Signal-generator fordert auf zur Eingabe von Kurvenformparameter und mathematischen Funktionen in einer Kombination von Menüs und Datenwerten. Wenn Daten eingegeben werden, errechnet der Prozessor die Kurvenform im Arbiträr-speicher, und der Generator fordert danach weitere Daten an. In dieser Weise können auf sehr einfache Art komplexe Kurvenformen mit Rauschen, Spitzen und Phasenverschiebungen programmiert werden, und es können auch Kurvenformen kombiniert werden, die bereits mit einigen der beschriebenen Methoden von digitalen Speicheroszillographen in den Arbiträr-speicher übertragen wurden. Interaktives Editieren ist für Kurvenformen bis zur gesamten Länge des Speichers möglich. Dabei ist jedoch Vorsicht geboten, da alle früheren Daten im Arbiträr-speicher überschrieben werden. Die 'I-ACT'-Struktur besteht aus einem Hauptmenü und zwei Untermenüs (Create und Add).

Im I-Act-Main Menu wird der Teil des Arbiträr-speichers für Kurvenformen bestimmt, der manipuliert werden soll (SEGMENT). Verschiedene Operationen sind möglich,

nachdem das Segment festgelegt wurde: Erstellen einer Kurvenform von Grund auf im SEGMENT mit der Option **create** (Untermenü); Hinzufügen einer Kurvenform (Aussetzer oder anderes Merkmal) zu einer bereits vorhandenen Kurvenform mit Hilfe der Option **add**, oder die Anwendung einer mathematischen Operation auf das SEGMENT mit der **Prozeß-(process)** Option.

SEGMENT

Ein SEGMENT ist ein Teil des Arbiträrspeichers, der bei der interaktiven Programmierung manipuliert wird. Ein SEGMENT wird mit der **SEGMENT**-Option in I-Act-Hauptmenü bestimmt. Ein SEGMENT ist durch seine Startadresse im Arbiträrspeicher und seine Länge (Anzahl Speicherstellen im Arbiträrspeicher) definiert.

Options (Optionen)

Mit dem Untermenü **Optionen** können einige Parameteroptionen für das interaktive Programmieren eingestellt werden:

12-Bit

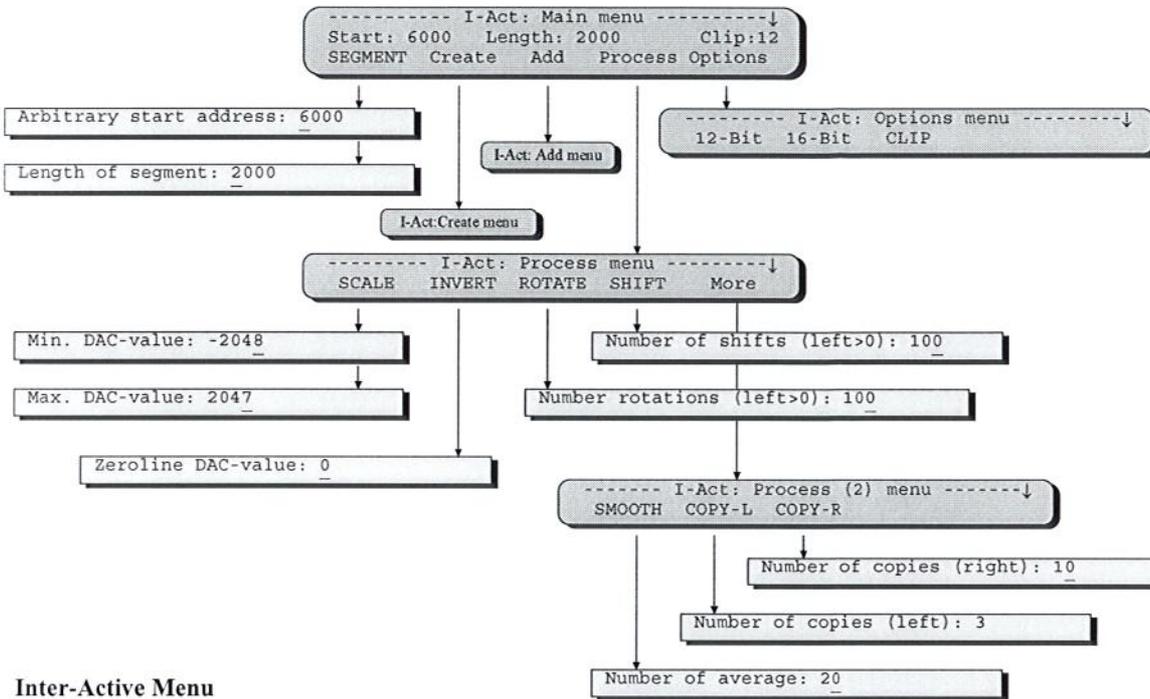
Stellt den I-Act-Modus so ein, daß mit 12-Bit-Werten operiert und gerechnet wird. Dies ist die normale Einstellung, da der Signalgenerator mit einem 12-Bit-DA-Wandler arbeitet.

16-Bit

Stellt den I-Act-Modus so ein, daß mit 16-Bit-Werten operiert und gerechnet wird. Damit wird die Gesamtbreite des internen Speichers genutzt. Dies ist nur nützlich für den internen Wobbelmodus oder für Frequenzmodulation, da die Auflösung (Genauigkeit) des Modulationssignals damit erhöht wird.

CLIP (Begrenzen)

Mit CLIP (normalerweise eingeschaltet) werden die berechneten Signale auf den maximal zulässigen Wert begrenzt, so daß es keinen Bereichs-Überlauf gibt.



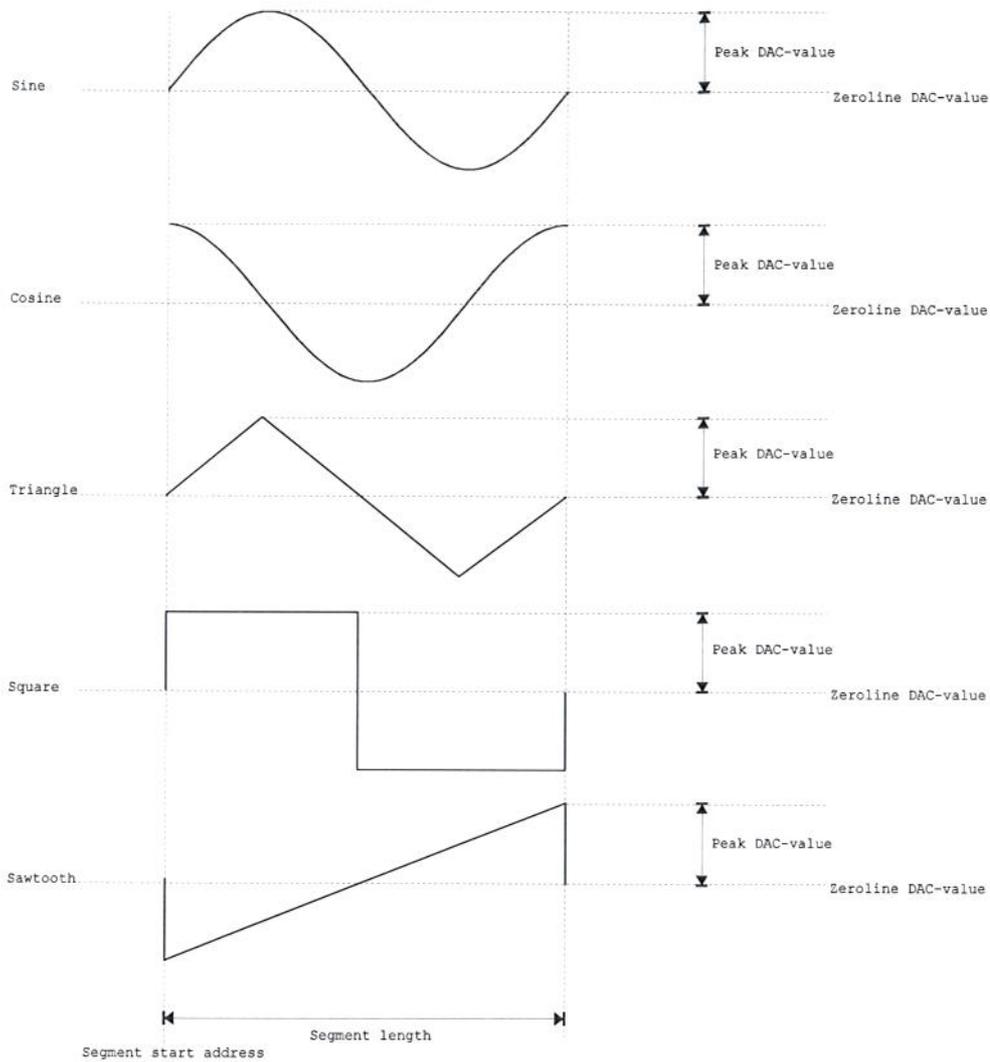
Inter-Active Menu

I-Act-Menü Create

Im I-Act-Menü **Create** können Kurvenformen im als SEGMENT deklarierten Teil des Arbiträrspeichers programmiert werden. Dabei werden bereits vorhandene Daten überschrieben. Verschiedene Kurvenformtypen sind in Gruppen zusammengefaßt. Die folgenden Kurvenformen können durch Eingabe der erforderlichen Parameter programmiert werden:

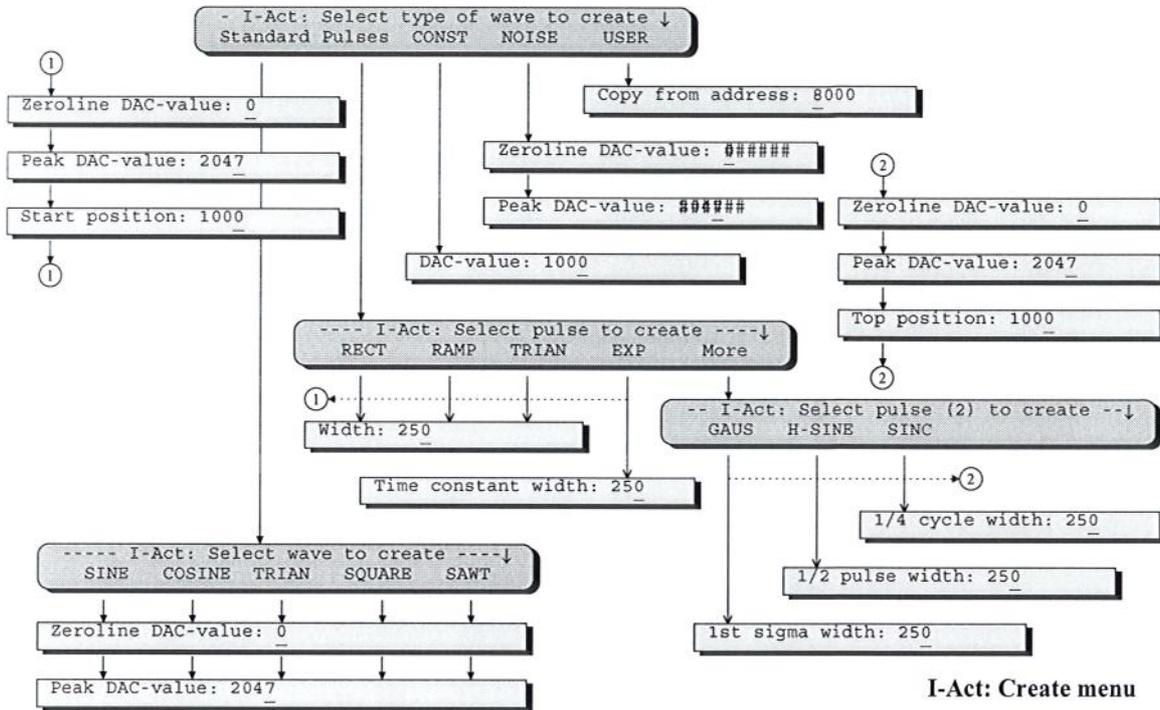
Waveform Menu

Diese Kurvenformen sind alle bipolar. Das heißt, sie werden in gleichen Teilen auf beiden Seiten der Null-Linie programmiert. Die Null-Linie kann verschoben werden, und die einzugebende Amplitude entspricht der Scheitelamplitude der DAC-Werte. Wenn ein negativer Wert eingegeben wird für die Kurvenform-Scheitelamplitude, verläuft die Kurvenform zuerst auf der negativen Seite (180° Phasenverschiebung).



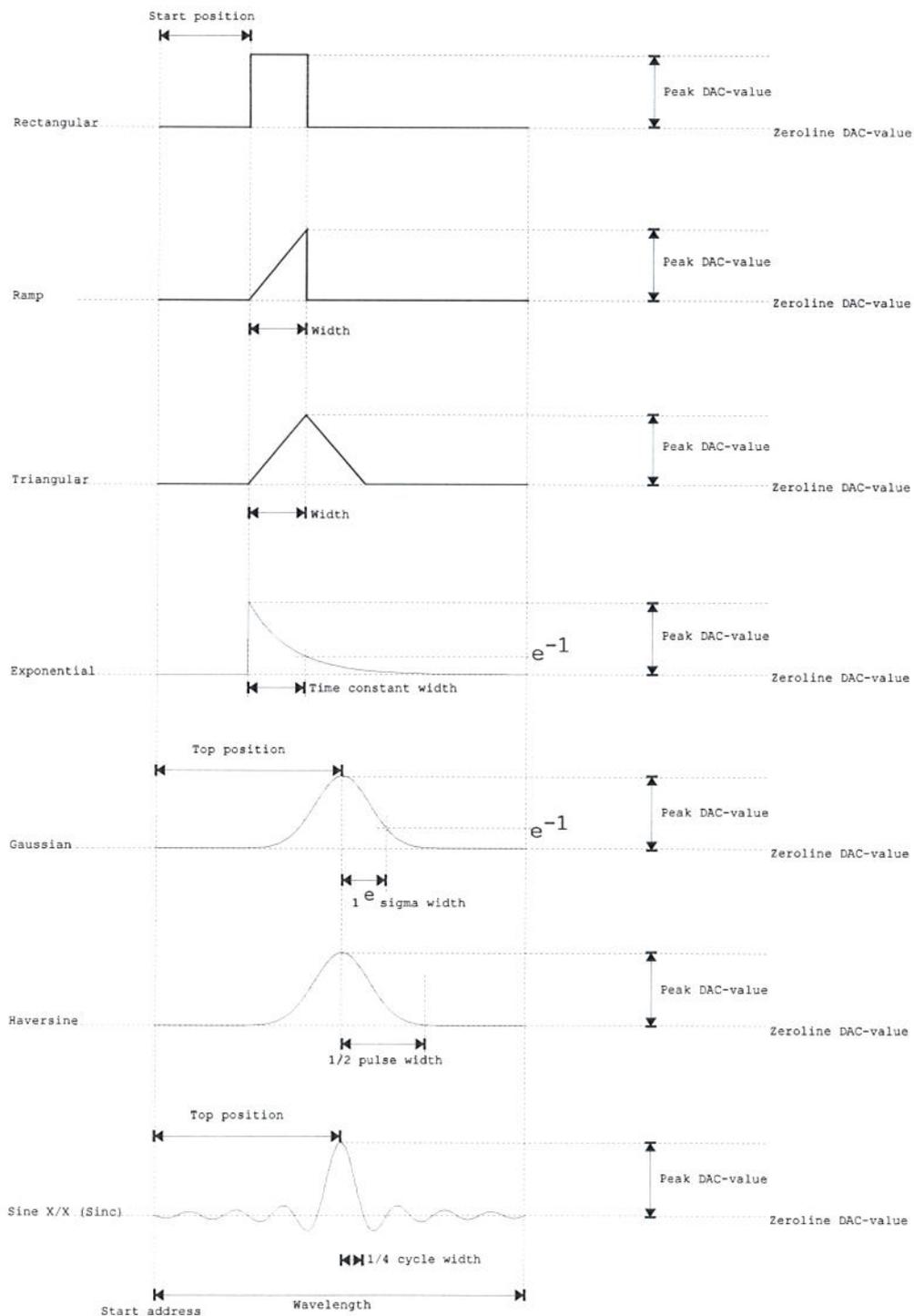
Die folgenden Daten müssen eingegeben werden, wenn eine dieser Kurvenformen gewählt wird.

Eingebende Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
Null-Linien-DAC-Wert	-2048 ... +2047	-32768...+32767
Spitzen-DAC-Wert	(-2047-Null) ... (+2047-Null)	(-32767+Null)...(+32767-Null)



Menü Pulses

Alle diese Kurvenformen sind Unipolar, d.h. sie werden ganz auf einer Seite der Null-Linie programmiert. Die Null-Linie kann verschoben werden. Die einzugebende Amplitude (positiv oder negativ) entspricht der Scheitelamplitude in DAC-Werten.



Die folgenden Daten müssen eingegeben werden, wenn eine dieser Kurvenformen gewählt wird.

Rechteck-Impulse
Rampen-Impulse

Eingezugene Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
Null-Linien-DAC-Wert	-2048 ... +2047	-32768...+32767
Spitzen-DAC-Wert	(-2047-Null) ... (+2047-Null)	(-32767+Null)...(+32767-Null)
Startposition	0 ... (Segmentlänge-1)	0 ... (Segmentlänge-1)
Breite	1 ... Segmentlänge	1 ... Segmentlänge

Exponentialimpulse

Eingezugene Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
Null-Linien-DAC-Wert	-2048 ... +2047	-32768...+32767
Spitzen-DAC-Wert	(-2047-Null) ... (+2047-Null)	(-32767+Null)...(+32767-Null)
Startposition	0 ... (Segmentlänge-1)	0 ... (Segmentlänge-1)
Zeitkonstantbreite	1 .. (Segmentlänge-Startposition)	1 ... (Segmentlänge-Startposition)

Gaussimpuls

Eingezugene Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
Null-Linien-DAC-Wert	-2048 ... +2047	-32768...+32767
Spitzen-DAC-Wert	(-2047-Null) ... (+2047-Null)	(-32767+Null)...(+32767-Null)
Startposition	0 ... (Segmentlänge-1)	0 ... (Segmentlänge-1)
1. Sigmabreite	1 .. (Segmentlänge-Startposition)	1 ... (Segmentlänge-Startposition)

Haversinus-Impuls

Einzugebende Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
Null-Linien-DAC-Wert	-2048 ... +2047	-32768...+32767
Spitzen-DAC-Wert	(-2047-Null) ... (+2047-Null)	(-32767+Null)...(+32767-Null)
Startposition	0 ... (Segmentlänge-1)	0 ... (Segmentlänge-1)
½ Impulsbreite	1 .. (Segmentlänge-Startposition)	1 ... (Segmentlänge-Startposition)

Sinus x/x (Sinc)-Impuls

Einzugebende Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
Null-Linien-DAC-Wert	-2048 ... +2047	-32768...+32767
Spitzen-DAC-Wert	(-2047-Null) ... (+2047-Null)	(-32767+Null)...(+32767-Null)
Startposition	0 ... (Segmentlänge-1)	0 ... (Segmentlänge-1)
¼ Zyklusbreite	1 .. (Segmentlänge-Startposition)	1 ... (Segmentlänge-Startposition)

Drei weitere Kurvenformen können im Menü Kurvenform **create** gewählt werden:

CONST:

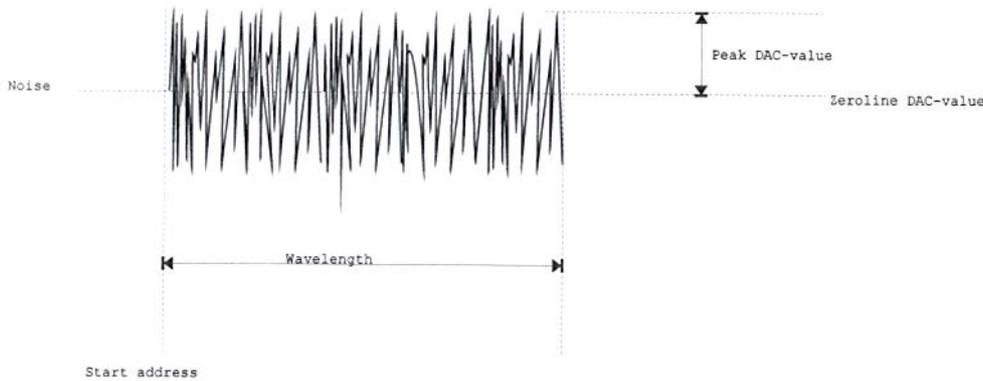
Mit der Option **CONST**- kann ein konstanter Wert für einen Kurvenpunktebereich festgelegt werden. Der Signalgenerator verlangt die Eingabe des DAC-Wertes, mit welchem alle Speicherstellen im SEGMENT programmiert werden sollen.

Die folgenden Bereiche sind gültig:

Einzugebende Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
DAC-Wert	-2048 ... +2047	-32768...+32767

NOISE (Rauschen):

NOISE programmiert Zufallswerte in den von SEGMENT angegebenen Speicherbereich.



Die folgenden Parameter können eingestellt werden:

Rauschen

Eingezugene Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
Null-Linien-DAC-Wert	-2048 ... +2047	-32768...+32767
Spitzen-DAC-Wert	(-2047-Null) ... (+2047-Null)	(-32767+Null)...(+32767-Null)

USER (Benutzer)-definierte Kurvenformen:

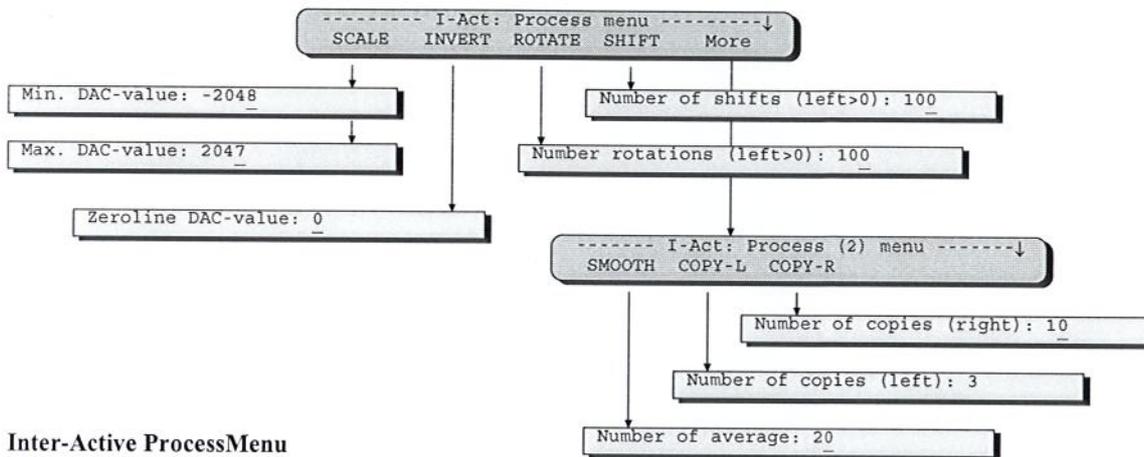
Mit der **USER**-Option kann eine vorhandene Kurvenform im Arbiträrspeicher als benutzerdefinierte Kurvenform deklariert und zum Segment kopiert werden. Der Signalgenerator verlangt die Eingabe folgender Informationen:

Copy from Address: Eingabe der Adresse, ab welcher *die Kopie entnommen werden soll*

Eine Kurvenform mit der gleichen Länge wie SEGMENT, beginnend an der angegebenen Adresse, wird zum definierten SEGMENT kopiert.

Menü I-Act process (Bearbeiten)

Im Menü **I-Act-process** können die folgenden mathematischen Operationen im gewählten SEGMENT ausgeführt werden. Die Optionen **COPY-L** und **COPY-R** wirken außerhalb der Grenzen des definierten SEGMENTS.



Inter-Active ProcessMenu

SCALE (Skalieren)

Mit dieser Skalierfunktion kann ein SEGMENT vertikal zwischen einem Minimum- und einem Maximum-DAC-Wert eingepaßt werden. Nach der Wahl dieser Option verlangt der Signalgenerator die Eingabe des gewünschten Minimum- und Maximum-DAC-Wertes.

Eingezugene Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
min. DAC-Wert	-2048 ... +2047	-32768...+32767
max. DAC-Wert	-2048 ... +2047	-32768...+32767

INVERT

Mit dieser Invertierfunktion kann ein SEGMENT vertikal an einer vorgegebenen Linie gespiegelt werden. Der Signalgenerator verlangt die Eingabe des Null-Linien-DAC-Wertes, der die Linie bezeichnet, an welcher das SEGMENT gespiegelt (invertiert) werden soll.

Eingezugene Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
Null-Linien-DAC-Wert	-2048 ... +2047	-32768...+32767

ROTATE (Drehen)

Mit dieser Rotationsfunktion können die Werte in einem SEGMENT um eine anzugebende Anzahl von Speicherstellen nach links oder nach rechts rotiert werden. Der Signalgenerator verlangt die Angabe der Anzahl zu rotierender Stellen (links>0). Die Eingabe eines negativen Wertes bewirkt eine Rotation nach rechts. Die Eingabe eines positiven Wertes bewirkt eine Rotation nach links.

Einzugebende Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
Anzahl Rotationsstellen (links>0)	1 ... Segmentlänge	1 ... Segmentlänge

SHIFT (Verschieben)

Mit dieser Verschiebungsfunktion können die Werte in einem SEGMENT um eine anzugebende Anzahl Speicherstellen verschoben werden. Der Signalgenerator fordert die Eingabe der Anzahl zu verschiebender Stellen (links>0). Die Eingabe eines negativen Wertes bewirkt eine Verschiebung nach rechts, wobei die Anzahl verschobener Punkte links hinzugefügt wird. Die links hinzugefügten Punkte haben alle den Wert des ursprünglich am linken Rand des SEGMENTS gestandenen Punkts. Die Eingabe eines positiven Wertes bewirkt eine Verschiebung nach links, wobei die Anzahl verschobener Punkte rechts hinzugefügt wird. Die rechts hinzugefügten Punkte haben alle den Wert des ursprünglich am rechten Rand des SEGMENTS gestandenen Punkts.

Einzugebende Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
Anzahl verschobener Stellen (links>0)	1 ... Segmentlänge	1 ... Segmentlänge

SMOOTH (Glätten)

Diese Glättungsfunktion berechnet einen gleitenden Mittelwert über die anzugebende Anzahl von Speicherstellen. Dies wirkt sich als Glättungsfilter für das Signal im SEGMENT aus.

Einzugebende Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
Anzahl gleitend gemittelter Punkte (links>0)	1 ... Segmentlänge	1 ... Segmentlänge

COPY-L, COPY-R:

Mit diesen Funktionen kann das SEGMENT nach links bzw. nach rechts im Arbiträr-speicher kopiert werden. Der Signalgenerator verlangt die Eingabe der gewünschten Anzahl Kopien.

Einzugebende Daten	Wertebereich (12-Bit-Modus)	Wertebereich (16-Bit-Modus)
Anzahl Kopien	So viele, wie der Speicher fassen kann	So viele, wie der Speicher fassen kann

I-Act-Beispiel

Um eine Vorstellung der mit der 'I-ACT-Programmierung' gegebenen Möglichkeiten zu vermitteln, folgt nun ein entsprechendes Beispiel.

Beispiel:

Es soll eine Sinuswelle ab der Adresse 0 mit einer Wellenlänge von 1000 Punkten programmiert werden. Die Scheitelamplitude soll 2000 DAC-Schritte betragen. Diese Kurve soll um die Null-Volt-Linie beim Offset-Parameterwert Null programmiert werden. Der Sinuswelle sollen 10% Rauschen (200 DAC-Schritte) überlagert werden.

Um das Ergebnis zu sichten, wird der Ausgang des Signalgenerators an einen Oszillographen angeschlossen.

Um diese Kurvenform zu programmieren, muß wie folgt vorgegangen werden:

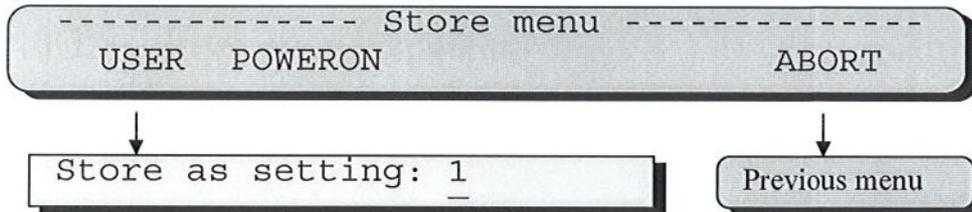
Anzeige	Tätigkeit	Bemerkungen
	Spezial	
	I-Act	
I-Act: Hauptmenü	SEGMENT	Zuerst muß das SEGMENT erstellt werden.
Startadresse im Arbiträr-speicher:	0 'Enter'	
Länge des Segments:	1000 'Enter'	
	Erstellen	Nun wird die Sinuswelle erstellt.
	Standard	Sinus ist eine Standard-Kurvenform.
	SINUS	
Null-Linien-DAC-Wert:	0 'Enter'	

Spitzen-DAC-Wert:	2000 'Enter'	Nach dieser Eingabe beginnt der Prozessor zu rechnen. Den Vorgang kann man am Oszillographen beobachten.
	Hinzufügen /add)	Es soll nun etwas hinzugefügt werden.
	Rauschen (Noise)	
Null-Linien-DAC-Wert:	0 'Enter'	Das Rauschen soll keinen Offset haben.
Spitzen-DAC-Wert:	200 'Enter'	
Rechenvorgang ...		Rauschen wird der Sinuswelle durch Berechnung überlagert.

Dieses Beispiel zeigt, wie einfach die Programmierung einer Kurvenform mit I-Act ist. Zunächst wird man noch etwas Zeit benötigen, um das richtige Menü für die jeweilige Aufgabe zu finden, aber wie bei jedem sonstigen Computerprogramm wird sich dies bald ändern - man findet dann die richtigen Tasten auch ohne bewußt auf die Anzeige zu schauen!

4.10 Das Store menu (Speichern)

Mit dem Menü **Store** können diverse Einstellungen im nichtflüchtigen Datenspeicher des Signalgenerators abgelegt werden.



USER (Benutzer)

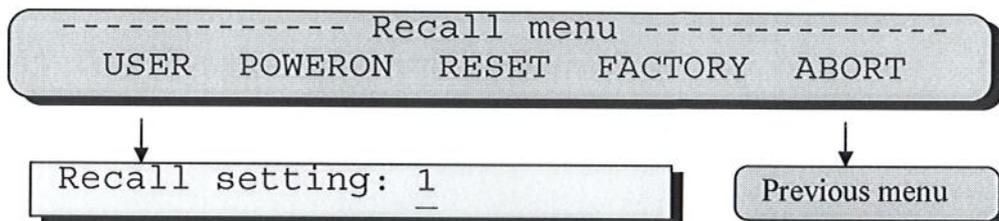
Mit **USER** können bis zu 10 benutzerdefinierte Einstellungen des Signalgenerators gespeichert werden. Alle hardware-konfigurierbaren Parameter werden abgespeichert. Der Inhalt des Arbiträrspeichers wird nicht mit abgespeichert, da der Signalgenerator nur einen Arbiträrspeicher enthält. Es werden jedoch alle Bezugnahmen auf den Arbiträrspeicher abgespeichert. Um die aktuellen Einstellungen zu speichern, **BENUTZER (USER)** wählen und dann den Speicherblock angeben (0 bis 9), in welchem die Ablage erfolgen soll.

POWERON (Einschalten)

Wenn **POWERON** gewählt wird, überschreiben die aktuellen Einstellungen die bisherigen Einstellungen, die beim Einschalten erscheinen.

4.11 Das Recall menu (Wiederaufruf)

Mit dem **Recall**-Menü können diverse gespeicherte und vorab-konfigurierte Einstellungen des Signalgenerators erneut geladen (wieder aufgerufen) werden.



USER (Benutzer)

USER wählen, um eine der zuvor abgespeicherten, benutzer-definierten Konfigurationen wieder aufzurufen.

POWERON (Einschalten)

Die Einstellungen beim letzten Einschaltvorgang können mit dieser Option restauriert werden.

RESET (Rückstellen)

Diese Option bewirkt die gemäß IEEE488.2 (siehe IEEE-Befehl *RST) definierten Einstellungen.

FACTORY (Werksdaten)

Diese Option setzt alle Daten auf die Werksdaten zurück.

5 Fernsteuerung

5.1 Befehlssyntax

Mit einer Vielzahl an Befehlen und Anfragen kann der ARB 1000 über die IEEE-488- oder die RS232-Schnittstelle ferngesteuert werden. Dies Gerät unterstützt verschiedene Industriestandards und Festlegungen wie SCPI, IEEE-488.2 und IEEE488.1 bei der Fernsteuerung.

Dieses Kapitel beschreibt die Syntax der Befehle und Anfragen, die vom und zum Gerät gesendet werden. Alle Befehle und Anfragen sind zusätzlich in einer extra Tabelle im Abschnitt „Befehle“ aufgelistet. Auf welchen Seiten Sie die Beschreibung der einzelnen Befehle finden, können Sie im Inhaltsverzeichnis nachlesen.

Der SCPI-Standard (Standard-Befehle for Programmierbare Instrumente, gesprochen 'Skippy'), 1990 zum ersten Mal veröffentlicht, baut auf die IEE-488-Norm auf.

SCPI definiert Fernsteuerbefehle, Antwortmeldungen und Datenformate, die unabhängig von Geräten und Geräteherstellern sind.

Ziel dieser Definitionen ist eine Reduzierung der Entwicklungszeiten von Automatisierungsprogrammen. Der IEEE-488.2-Standard definiert die Syntax der Befehlssprache während SCPI das Vokabular definiert.

Die Informationsübertragung zum Gerät erfolgt über das ASCII-Dekodierformat. In diesem Handbuch werden Symbole der Backus-Naur-Form (BNF) und Syntaxdiagramme zur Beschreibung der Befehle und Anfragen benutzt.

Symbol	Bedeutung
< >	Definierendes Element
:: =	Ist definiert als
	Exklusives ODER
{ }	Gruppe (ein Element ist erforderlich)
[]	Optional (kann weggelassen werden)
...	vorherige Elemente wiederholen
()	Kommentar

Tabelle: BNF- Symbole und Bedeutungen

5.2 Befehls- und Anfragenstruktur

SCPI-Befehle bestehen aus einer Zusammensetzung von mehreren Befehlen und Anfragen. Befehle verändern die Geräteeinstellungen oder veranlassen das Gerät eine Aktion auszuführen. Anfragen werden benutzt, um Daten oder Statusinformationen vom Gerät zu erhalten.

Die meisten Befehle besitzen ein Einstellformat als auch ein Anfragenformat. Das Anfragenformat entspricht normalerweise dem Einstellformat nur mit einem Fragezeichen am Ende.

Einstellformat:	AMPLitude 12E-1	Setzt die Amplitude auf 1.2Vss
Anfragenformat:	AMPLitude?	Fragt die eingestellte Amplitude ab

Verschiedene Standardelemente werden benutzt, um eine Befehlsnachricht zu definieren. Eine Befehlsnachricht besteht aus Worten (dem aktuellen Befehl und Unterbefehlen) und folgenden Elementen.

Symbol	Bedeutung
<Header>	Basis-Befehl. <i>Kann</i> mit einem Doppelpunkt beginnen (:). Mehrere verbundene Befehle <i>müssen</i> mit einem Doppelpunkt beginnen. Endet der Header mit einem Fragezeichen, handelt es sich um eine Anfrage.
<Mnemonic>	Mnemonic. Besitzt der Header mehrere Mnemoniks, müssen diese durch einen Doppelpunkt getrennt werden.
< Space>	Ein oder auch mehrere Leerzeichen zwischen den Befehlen und dem Argument.
:	Doppelpunkt; wird benutzt, um mehrere Unterbefehle in einzelne Befehle zu unterteilen.
<Argument>	Anzahl, Grenze, Einstellung oder Eingrenzung verbunden mit dem Header. Mehrere Argumente werden getrennt durch ein <Komma>
,	Ein einzelnes Komma trennt mehrere Argumente
;	Ein Semikolon trennt Kombinationen aus Befehlen und Anfragen

Tabelle: Elemente einer Befehlsnachricht

Benutzt man die oben aufgeführten Elemente, kann ein Befehl die folgende Struktur haben.

```
[:]<Header>[<Space><Argument>[<Comma><Argument>]...][;<Befehl>]
```

Benutzt man die oben aufgeführten Elemente, kann eine Anfrage die folgende Struktur haben.

```
[:]<Header>?[<Space><Argument>[<Comma><Argument>]...][;<Anfrage>]
```

Befehle

Befehlseingaben müssen nach folgenden Regeln erfolgen:

☞ Befehle können in Groß- oder Kleinbuchstaben eingegeben werden.

Beispiel: AMPLITUDE 10
 amplitude 10

Bedeutung: Setzt die Amplitude auf 10 Vss.

☞ Jedem Befehl können Leerzeichen vorangestellt werden.

☞ Der Befehlsheader kann entweder die Kurzform oder das lange Format benutzen. Nur die exakte Kurz- oder Langform werden akzeptiert.

Beispiel: AMPLitude 5
 AMPL 5

Bedeutung: Setzt die Amplitude auf 5 Vss.

☞ Parametergrenzwerte können durch Anhängen der Argumente MAX oder MIN an den Befehl gesetzt werden.

Beispiel: AMPL MAX

Bedeutung: Setzt die Amplitude auf 40 Vss (max. Grenze).

Befehle sind hierarchisch strukturiert. Der gleiche Header kann deshalb öfters für unterschiedliche Zwecke benutzt werden.

Siehe auch Kapitel „Verketteten“.

Anfragen

Anfragen müssen wie folgt eingegeben werden.

☞ Anfragen können in Groß- oder Kleinbuchstaben eingegeben werden.

Beispiel: AMPLITUDE?
 amplitude?
Antwort: 1.000E+1
Bedeutung: die eingestellte Amplitude beträgt 10 Vss.

☞ Jedem Befehl können Leerzeichen vorangestellt werden.

☞ Der Befehlsheader kann entweder die Kurzform oder das lange Format benutzen. Nur die exakte Kurz- oder Langform werden akzeptiert.

Beispiel: :AMPLitude?
 :AMPL?
Antwort: 1.000E-1
Bedeutung: die eingestellte Amplitude beträgt 100 mVss.

☞ Die Antwort auf eine Anfrage erfolgt immer in Kurzform. Wenn z.B. die Antwort auf eine Anfrage TRIangle ist, wird TRI zurück gesendet.

Beispiel: :WAVE?
Antwort: SQU
Bedeutung: die eingestellte Signalform ist Rechteck.

☞ Parameter Grenzwerte können durch Anhängen von MIN oder MAX an den Befehl erfragt werden.

Beispiel: :AMPLitude? MAX
Antwort: 40
Bedeutung: der max. Grenzwert der Amplitude ist 40Vss.

Befehle sind hierarchisch strukturiert. Der gleiche Header kann deshalb öfters für unterschiedliche Zwecke benutzt werden.
Siehe auch Kapitel „Verketteten“.

Verketteten

Dieses letzte Beispiel zeigt einen verketteten Befehl.

Folgende Regeln müssen beim Verketteten der Befehle beachtet werden.

- ☞ Verschiedene Befehlsheader müssen durch Semicolon und Doppelpunkt getrennt werden.

Beispiel:	AMPL 10 ; :MOD AM 1
Bedeutung:	Setzt Amplitude auf 10Vss und schaltet AM auf "ein".

- ☞ Wenn sich verkettete Befehle nur durch Unterbefehle unterscheiden, kann der vorangestellte Doppelpunkt beim zweiten Befehl weggelassen werden.

Beispiel:	MOD :AM 1 ; AM 0
Bedeutung:	Schaltet AM auf "ein" und schaltet AM auf "aus".

- ☞ Einem Stern-Befehl (*) darf niemals ein Doppelpunkt vorangestellt werden.

- ☞ Bei verketteten Anfragen sind die Antworten zu einer Antwortnachricht verkettet.

Beispiel:	MOD :AM? ; FM?
Antwort:	1;0
Bedeutung:	AM ist eingeschaltet FM ist ausgeschaltet.

- ☞ Einstellbefehle und Anfragen können in der gleichen Nachricht verkettet werden.

Konstruierte Mnemonik

Eine konstruierte Mnemonik spezifiziert einen Bereich von Mnemoniken, z.B. eine bestimmte Sequenz. Diese Mnemoniks können genau so wie andere Mnemoniks benutzt werden. Konstruierte Mnemoniks werden auf den Stamm der Mnemonik gefolgt von <x> abgekürzt. Existieren zum Beispiel die Mnemoniks SEQ1 und SEQ2, ergibt sich SEQ<x>.

Argumentarten

Argumente gibt es in verschiedenen Formen. Folgende Argumente werden in diesem Handbuch benutzt und wie folgt definiert.

Argumentensymbol	Bedeutung
<>	Kein Argument.
<Dig>	ein Ziffern-Zeichen, Bereich 0-9.
<NZDig>	ein Ziffern-Zeichen \neq 0, Bereich 1-9.
<DChar>	ein Zeichen, Bereich 0..255.
<x>	Header-Anhang Bereich <NZDig>.
<NR1>	Integerwert (16 Bit).
<NR1a>	Lang-Integer-Wert (32 Bit).
<NR1b>	{<NR1> UP DOWN DEF}
<NR2>	Fließkommawert ohne Exponent.
<NR3>	Fließkommawert mit Exponent.
<NRf>	Flexibles numerisches Arg. {<NR1> <NR1a> <NR2> <NR3>}
<NRfa>	{<NRf> UP DOWN MIN MAX}
<NRfb>	{<NRf> MIN MAX}
<Boolean>	{<NRf> ON OFF}
<Block>	#<NZDig><Dig>[<Dig>...][<DChar>...]<Endezeichen>

Tabelle: Mögliche Argumente

<Boolean> Ein boolesches Argument hat einen Wert von 0 oder 1 und ist ohne Einheit. Bei Eingabe <NRf> wird zu einem Integer-Wert gerundet. Die Elemente ON und OFF werden bei Eingabe akzeptiert für eine verbesserte Lesbarkeit. ON heißt 1 und OFF heißt 0. Ein Ergebnis \neq 0 wird als 1 interpretiert. Anfragen geben 1 oder 0 zurück, aber niemals ON oder OFF.

<Block> Ein Block-Argument wird zur Übertragung von großen Datenmengen benutzt. Dem erste Unterargument des Blockes wird ein # vorangestellt, dem Block-Header. Das folgende <NZDig> spezifiziert die Anzahl der Längendigits, die noch folgen. Die folgenden Längendigits (1 bis NZDig) spezifizieren die Anzahl der Datenelemente, die folgen.

<terminator>	Für ein GPIB-Netzwerk kann als Endekennung <EOI> benutzt werden. Der ASCII Code für Line Feed (LF) kann ebenfalls als Endezeichen als letztes Datenbyte gesendet werden..
UP	Dieses Argument erhöht den Parameter um 1.
DOWN	Dieses Argument erniedrigt den Parameter um 1.
DEFAult	Wird DEFAult als Argument geschickt, wählt das Gerät den günstigsten Wert. Der Gebrauch von DEFAult wird optional auf Befehl-zu-Befehl-Basis verwendet.

Beispiel: SYST:TIME UP,DEF,DEF

Bedeutung: Die Geräteuhr wird um eine Stunde weitersetzt (Sommerzeit).

5.3 Befehle

Alle Geräte-Befehle werden in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet.

Arbiträr-speicher-Befehle

Header	Parameterformat	Bemerkung
AMEMory :ENCode? :FORMat :SIGNed :TYPE :LENGth :START :DATA	{ASC INT8 INT16 SINT16};{0 1};{WAVE ALL} {ASCIi INT8 INT16 SINT16} <Boolean> {WAVE ALL} <NRfb> <NRfb> {<Block> <NR1[,NR1...]>}	Nur Anfrage

Tabelle: Arbiträr-speicher-Befehle

Einstellungen-Befehle

Header	Parameterformat	Bemerkung
AMPLitude [:VPP] :VP :STEP FREQuency [:CW] :STEP MODulation :AM :FM [:STATE] :DEVIation :START :POINTs :RATE OFFSet [:LEVEL] :STEP OUTPut [:STATE] :INVert WAVE [:TYPE] [:WAVE] :RECTangle [:DCYCLE] :STEP :ARBitrary? :ARBitrary :START [:ADDRESS] :STEP :LENGth [:SAMPles] :STEP :FILTer :CLOCK :SRESet { F60 F5K F50K F1M OFF } { INTernal EXTernal OFF } TRIGger [:MODE] :NOBurst [:CYCLes] :STEP :SOURce [:TRIGger] :INTerval<x> [:WIDth] :STEP	<NRfa> <NRfa> <NRfb> <NRfa> <NRfb> <Boolean> <Boolean> <NRfb> <NRfa> <NRfa> <NRfb> <NRfa> <NRfb> <Boolean> <Boolean> { DC FSINE FSquare SINE COSine TRIangle SQUARE SAWTooth RECTangle PRAMp NRAMp ARBitrary TPULs e HSINE GAUSSian EXponential SINC<x> } <NRfa> <NRfb> <NR1a>; <NR1a>; { F60 F5K F50K F1M OFF }; { INT EXT OFF } <NRfa> <NRfb> <NRfa> <NRfb> { F60 F5K F50K F1M OFF } { INTernal EXTernal OFF } <NRfa> <NRfb> { CONTinuous TRIGgered GATed NBURst } <NRfa> <NRfb> { INTerval EXTernal MANual } <NRfa> <NRfb>	Nur Anfrage

Wobbel-Befehle

Header	Parameterformat	Bemerkung
SWEep :MARKer<x> [:FREQuency] :POSition :UPMarker :POINTs :SPACing [:TYPE] :ARBitrary [:START] :STEP :START [:STATe] :STOP :TIME :TRIangle :TRIGger [:MODE] :NOBurst [:COUNT] :STEP :SOURce	<NRfb> <NRfa> {Boolean} <NRfa> {LINear LOGarithmic ARBitrary} <NRfa> <NRfb> <NRfb> <Boolean> <NRfb> <NRfb> <Boolean> {CONTinuous TRIGgered NBURst} <NRfa> <NRfb> {INTerval EXTernal MANual}	

Systembefehle

Header	Parameterform	Bemerkung
SYSTem :BEEPer :COMMunicate :SERial :BAUD :BITS :EOS :SBITs :PACE :GPIB [:ADDRESS] :DISPlay [:CONTRast] :ERRor? :KEY :VERSion?	<NRfb> <NRfa> <NR1> {CR LF} <NR1> {XON NONE} <NRfa> <NRfa> <NR1>,"string" <NR1>	Nur Anfrage Nur Anfrage

5.4 Beschreibung aller Befehle

Fast alle Befehle können als Einstell-Befehl oder als Anfrage benutzt werden. Befehle, welche nur als Einstell-Befehl benutzt werden können, haben die Ergänzung „Kein Anfragenformat“. Befehle, die nur als Anfrage benutzt werden, tragen die Kennung "Nur Anfrage".

AMEMory:ENCode? Nur Anfrage

Der `AMEMemory:ENCode` Befehl erfragt die aktuellen Einstellungen für `FORMAT`, `SIGNEd` und `TYPE`, die für Datenübertragungen zu und aus dem Arbiträr-speicher des Signalgenerators benutzt werden.

TYPE-Einstellungen.

Ein Datenwort im Arbiträr-speicher kann bis zu 16 Bit enthalten. Die oberen 12 Datenbits werden zum Programmieren des Arbiträr-speichers benutzt. Alle 16 Bit können zur Definition der Wobbel-Kurvenform verwendet werden. Der `TYPE` der Datenstruktur kann definiert werden, um zu bestimmen, ob die Daten in den 12 oberen Bits abgelegt werden, die für die Erzeugung freier Kurvenformen verwendet werden, oder ob alle 16 Bit verwendet werden sollen, um Wobbel-Kurvenformen zu definieren.

- | | |
|-------|--|
| KURVE | Die Daten gelten nur (werden nur übertragen in die) oberen, für Kurvenformdaten benutzten Bit. |
| ALL | Die Daten sind für alle 16 Bit bestimmt. |

SIGNED-Einstellungen (vorzeichenbehaftete Einstellungen).

Diese Einstellung bestimmt, ob die Daten mit oder ohne Vorzeichen zu verstehen sind.

z.B. Mit Vorzeichen -32767 ⇒ +32768
 Ohne Vorzeichen 0 ⇒ +65535

FORMAT-Einstellungen.

Die folgenden Datenformate können für die Datenübertragung verwendet werden:

ASCII	ASCII-Darstellung von Werten.
INT8	IEEE 8-Bit-Integerwert.
INT16	IEEE 16-Bit-Integerwert.
SINT16	Vertauschter IEEE 16-Bit-Integerwert.

Wenn 8-Bit-Daten in den Arbiträr Speicher übertragen werden, werden sie automatisch in das höherwertige Byte MSB geschrieben (erweitert für den 16-Bit-Dynamikbereich).

z.B. werden Werte im Bereich -128 ⇒ +127 auf -32767 ⇒ +32768 erweitert.

Syntax: AMEMory:ENCode?

Zurückgegebene Daten:

{ASC | INT8 | INT16 | SINT16}; {0 | 1}; {WAVE | ALL}

Beispiel: AMEMory:ENCode?

könnte die folgende Zeichenkette zurückgeben:

SINT16;1;ALL, was bedeutet, daß das eingestellte Datenformat ein vertauschtes IEEE-16-Bit-Integerformat mit Vorzeichen ist, welches als 12 Bit Freikurvenformdaten und 4 Bit Triggerdaten interpretiert wird.

AMEMory:ENCode:FORMat

Der Befehl AMEMemory:ENCode:FORMat setzt oder erfragt das eingestellte FORMat, welches für die Übertragung von Daten an und aus dem Arbiträr Speicher des Signalgenerators verwendet wird.

Parameter	Erläuterung
ASCII	ASCII-Darstellung der Werte.
INT8	IEEE 8-Bit-Integerwert.
INT16	IEEE 16-Bit-Integerwert.
SINT16	Vertauschter IEEE 16-Bit-Integerwert.

Tabelle: FORMAT-Einstellungen

Syntax: AMEM:ENCode:FORMat
 {ASCIi | INT8 | INT16 | SINT16}
 AMEM:ENCode:FORMat?

Beispiele: AMEM:ENCode:FORMat ASCIi
 Setz die Formateinstellung für Datenübertragungen für ASCIi-Darstellung der Werte.

AMEM:ENCode:FORMat?
 könnte die folgende Zeichenkette zurückgeben:
 INT16
 was bedeutet, daß das eingestellte Format für Datenübertragungen 16-Bit-Integerwert ist.

AMEMory:ENCode:SIGNed

Der Befehl AMEMemory:ENCode:SIGNed setzt oder erfragt die aktuelle, vorzeichenbehaftete Einstellung für Datenübertragung an und vom Arbiträrpeicher des Signalgenerators.

Parameter	Erläuterung
0	Daten werden als vorzeichenlose Werte übertragen.
1	Daten werden als vorzeichenbehaftete Werte übertragen.

Tabelle: Vorzeichenmodus-Einstellungen

Syntax: AMEM:ENCode:SIGNed <Boolean>
AMEM:ENCode:SIGNed?

Beispiele: AMEM:ENCode:SIGNed 0
setzt den Vorzeichenmodus für Datenübertragungen auf Verwendung vorzeichenloser Werte.

AMEM:ENCode:SIGNed?
könnte zurückgeben:
1
was bedeutet, daß Werte mit Vorzeichen für die Datenübertragung an und aus dem Arbiträr Speicher verwendet werden.

AMEMory:ENCode:TYPE

Der Befehl AMEMemory:ENCode:TYPE setzt oder erfragt die TYPE-Einstellung, welche für die Datenübertragung an und aus dem Arbiträr Speicher des Signalgenerators verwendet wird.

Parameter	Erläuterung
WAVE	Die Daten gelten nur für (werden nur übertragen in) die oberen 12 Bit, die für Kurvenformdaten verwendet werden.
ALL	Die Daten sind für alle 16 Bit bestimmt.

Tabelle: TYPE-Einstellungen

Syntax: AMEM:ENCode:TYPE {WAVE | ALL}
AMEM:ENCode:TYPE?

Beispiele: AMEM:ENCode:TYPE WAVE
Setzt die TYPE-Einstellung für Arbiträrdatenübertragungen nur als Kurvenformdaten.

AMEM:ENCode:TYPE?
könnte zurückgeben:
ALL
was bedeutet, daß die Arbiträrdatenübertragungen aktuell für Wobbeln gelten sollen.

AMEMory:LENGth

Der Befehl `AMEMemory:LENGth` setzt oder erfragt die eingestellte Länge für Datenübertragungen aus dem Arbiträrpeicher des Signalgenerators. Die Längeneinstellung `LENGth` bestimmt die Anzahl Datenelemente, die mit dem Befehl `AMEMemory:DATA?` Befehl aus dem Arbiträrpeicher des Signalgenerators geholt werden.

Syntax: `AMEM:LENGth <NRfb>`

 `AMEM:LENGth ?`

Beispiele: `AMEM:LENGth 2000`
bestimmt, daß 2000 Datenelemente aus dem Arbiträrpeicher des Signalgenerators geholt werden sollen.

`AMEM:LENGth ?`
könnte zurückgeben:
1231
was bedeutet, daß 1231 Datenworte bei einer Datenübertragung aus dem Arbiträrpeicher geholt werden.

AMEMory:START

Der Befehl `AMEMemory:START` setzt oder erfragt die eingestellte Startadresse, welche die Position im Arbiträrpeicher des ersten Datenworts der zu übertragenden Datenfolge angibt. Die `START`-Einstellung ist erforderlich, wenn der Befehl `AMEMemory:DATA` verwendet wird.

Syntax: `AMEM:START <NRfb>`

 `AMEM:START ?`

Beispiele: `AMEM:START 32000`
bestimmt die Adresse 32000 als Startadresse für eine Arbiträrdatenübertragung.

`AMEM:START ?`
könnte zurückgeben:
21231
was bedeutet, daß die Adresse 21231 als Startadresse für die Arbiträrdatenübertragung eingestellt ist.

AMEMory:DATA

Der Befehl AMEMemory:DATA überträgt Daten an und aus dem Arbiträrpeicher des Signalgenerators.

Syntax: AMEM:DATA {<Block>|<NR1[,NR1...]>}

AMEM:DATA?

Beispiele: AMEM:ENCode:FORM ASCii

AMEM:ENCode:SIGNed 1

AMEM:ENCode:TYPE WAVE

AMEM:START 100

AMEM:DATA -2048,-1593,-1138,-683,
-228,227,682,1137,1592,2047

Die ersten drei Befehle definieren die als ASCII zu kennzeichnenden Daten; dies ist nur für Kurvenformdaten anwendbar. Dann wird die Startadresse als 100 angegeben.

Schließlich wird eine Treppenkurve, die aus zehn Datenpunkten besteht, in den Arbiträrpeicher übertragen.

AMEM:ENCode:FORM INT16

AMEM:ENCode:SIGNed 0

AMEM:ENCode:TYPE WAVE

AMEM:START 100

AMEM:DATA #220

{Binär dargestellte Elemente der Werte}

Diese Folge von Befehlen bewirkt genau dasselbe wie das erste Beispiel, jedoch mit einer Übertragung vorzeichenloser binärer Daten. Das Zeichen 2 nach dem Zeichen # bedeutet, daß zwei ASCII Zeichen folgen, welche die Anzahl folgender Datenbytes angeben. Da INT16 verwendet wird, entspricht dies dem Zweifachen der Anzahl Datenworte. Im Datenarray besteht jedes Datenwort aus [MSB][LSB].

AMEM:ENCode:FORM ASCII

AMEM:ENCode:SIGNed 1

AMEM:ENCode:TYPE WAVE

AMEM:LENGth 10

AMEM:START 100

AMEM:DATA?

ergibt:

-2048,-1593,-1138,-683,-228,227,682,
1137,1592,2047

wenn zuvor eines der angegebenen Beispiele verwendet wird.

```
AMEM:ENCode:FORM INT16
AMEM:ENCode:SIGNed 0
AMEM:ENCode:TYPE WAVE
AMEM:LENGth 10
AMEM:START 100
AMEM:DATA?
```

ergibt:

```
#220 {Binär dargestellte Elemente der
      Werte}
```

wenn zuvor eines der ersten beiden Beispiele verwendet wird.

AMPLitude[:VPP]

Der Befehl `AMPLitude[:VPP]` setzt oder erfragt die Amplitude des angegebenen Kanals. Die Parameterwerte werden in *Vss* gemessen (Spitze-Spitze-Spannung an angepaßter Impedanz).

Syntax: `AMPLitude[:VPP] <NRfa>`

`AMPLitude[:VPP]?`

Beispiele: `AMPLitude 10`
setzt die Amplitude auf 10 *Vss*.

`AMPLitude:VPP DOWN`
vermindert die aktuelle Spitze-Spitze-Amplitudeneinstellung um den aktuellen STEP-Wert (Schrittwert).

`AMPLitude?`

könnte zurückgeben:

```
1.0000E+0
```

was bedeutet, daß die Amplitude 1 *Vss* beträgt.

AMPLitude:VP

Der Befehl `AMPLitude:VP` setzt oder erfragt die Amplitude des angegebenen Kanals. Die Parameterwerte werden in *Vs* (Scheitelspannung an angepaßter Impedanz) gemessen.

Syntax: `AMPLitude:VP <NRfa>`

`AMPLitude:VP?`

Beispiele: `AMPLitude:VP 5`
 Setzt die Amplitude auf 5 Vs.

`AMPLitude DOWN`
 Vermindert die Amplituden-Einstellung um den aktuellen STEP-Wert (Schrittwert).

`AMPLitude?`
 könnte zurückgeben:
 1.0000E+0
 was bedeutet, daß die Amplitude 1 Vs beträgt.

AMPLitude:STEP

Der Befehl `AMPLitude:STEP` setzt oder erfragt den Schrittwert für die Amplitudeneinstellung.

Syntax: `AMPLitude:STEP <NRfb>`
 `AMPLitude:STEP?`

Beispiele: `AMPLitude:STEP 1`
 Setzt den Amplituden-Schrittwert (z.B, wenn AMP UP verwendet wird) auf 1 V.

`AMPLitude:STEP?`
 könnte zurückgeben:
 1.0000E+0
 was bedeutet, daß der Amplitudenschritt 1 Vs beträgt.

FREQuency[:CW]

Der Befehl `FREQuency[:CW]` setzt oder erfragt die Frequenz bei Trägerwellenbetrieb. Dies ist auch die vorgegebene Option des FREQuenzbefehls.

Syntax: `FREQuency[:CW] <NRfa>`
 `FREQuency[:CW]?`

Beispiele: `FREQuency 1E3`
 Stellt die Frequenz auf 1 kHz ein.

`FREQuency?`
 könnte zurückgeben:
 `2.0000E+6`
 was bedeutet, daß die aktuelle Frequenz des Signals
 2 MHz ist.

FREQuency:STEP

Der Befehl `FREQuency:STEP` setzt oder erfragt den Schrittwert der Frequenzeinstellung.

Syntax: `FREQuency:STEP <NRfb>`

`FREQuency:STEP?`

Beispiele: `FREQuency:STEP 1E3`
 Stellt den Frequenzschritt auf 1 kHz ein.
 (z.B. wenn `FREQuenz:CW DOWN` verwendet wird).

`FREQuency:STEP?`
 könnte zurückgeben:
 `2.0000E+6`
 was bedeutet, daß die STEP-Einstellung (Schritteinstellung)
 für die Frequenz zur Zeit 2 MHz beträgt.

MODulation:AM

Der Befehl `MODulation:AM` setzt oder erfragt den aktuellen Status der AM-Betriebsart.

Syntax: `MODulation:AM <Boolean>`

`MODulation:AM?`

Beispiele: `MODulation:AM ON`
 Schaltet die AM-Betriebsart ein.

`MODulation:AM?`
 könnte zurückgeben:
 `OFF`
 was bedeutet, daß die AM-Betriebsart ausgeschaltet ist.

MODulation:FM[:STATe]

Der Befehl `MODulation:FM[:STATe]` setzt oder erfragt den aktuellen Status der FM-Betriebsart.

Syntax: `MODulation:FM[:STATe] <Boolean>`
 `MODulation:FM[:STATe]?`

Beispiele: `MODulation:FM:STATe ON`
 Schaltet die FM-Betriebsart ein.

`MODulation:FM:STAT?`
 könnte zurückgeben:
 OFF
 was bedeutet, daß die FM-Betriebsart ausgeschaltet ist.

MODulation:FM:DEVIation

Der Befehl `MODulation:FM:DEVIation` setzt oder erfragt den aktuellen Frequenzhub der FM-Betriebsart (F-DELTA).

Syntax: `MODulation:FM:DEVIation <NRfb>`
 `MODulation:FM:DEVIation?`

Beispiele: `MODulation:FM:DEVIation 1e3`
 Stellt den Frequenzhub der FM-Betriebsart auf 1 kHz ein.

`MODulation:FM:DEV?`
 könnte zurückgeben:
 1.200E+0
 was bedeutet, daß der Frequenzhub der FM-Betriebsart auf 1.2 kHz eingestellt ist.

MODulation:FM:START

Der Befehl `MODulation:FM:START` stellt oder erfragt die aktuelle Frequenzstartadresse im Arbiträrspeicher für freie Kurvenformen, welche das Modulationssignal definieren (S-ADDR).

Syntax: `MODulation:FM:START <NRfb>`

`MODulation:FM:START?`

Beispiele: `MODulation:FM:START 1e3`
definiert eine freie Kurvenform, die an der Adresse 1000 beginnt, als Modulationskurvenform.

`MODulation:FM:START?`

könnte zurückgeben:

1.200E+2

was bedeutet, daß die Modulationskurvenform an der Adresse 120 beginnt.

MODulation:FM:POINTs

Der Befehl `MODulation:FM:POINTs` setzt oder erfragt die Länge (Anzahl Punkte) der Modulations-Kurvenform.

Syntax: `MODulation:FM:POINTs <NRfa>`

`MODulation:FM:POINTs?`

Beispiele: `MODulation:FM:POINTs 1e3`
Definiert die Länge der Modulations-Kurvenform als 1000 Punkte.

`MODulation:FM:POINTs?`

könnte zurückgeben:

1.234E+3

was bedeutet, daß die Länge der Modulations-Kurvenform 1234 Punkte beträgt.

MODulation:FM:RATE

Der Befehl `MODulation:FM:RATE` bestimmt die Verweilzeit auf einem Speicherpunkt im Arbiträrspeicher (Aktualisierungsrate) für die FM-Frequenz.

Syntax: `MODulation:FM:RATE <NRfb>`

`MODulation:FM:RATE?`

Beispiele: `MODulation:FM:RATE 1e-3`

Stellt die Verweildauer auf einem Speicherpunkt im FM-Modus auf 1 ms ein.

`MODulation:FM:RATE?`

könnte zurückgeben:

1.000E-3

was bedeutet, daß die Verweildauer auf einem Speicherpunkt im FM-Modus 1 μ s beträgt.

OFFSet[:LEVel]

Der Befehl `OFFSet [:LEVel]` setzt oder erfragt den Ausgangsgleichspannungsoffset (an einer angepaßten Impedanz).

Syntax: `OFFSet [:LEVel] <NRfa>`

`OFFSet [:LEVel]?`

Beispiele: `OFFSet 1.3`

Stellt den Offset auf 1,3 V ein (an einer angepaßten Impedanz).

`OFFSet?`

könnte zurückgeben:

-1.201E+0

was bedeutet, daß der Offset zur Zeit -1,201 V beträgt.

OFFSet:STEP

Der Befehl OFFSet : STEP setzt oder erfragt den Schrittwert des Offsets.

Syntax: OFFSet : STEP <NRfb>
 OFFSet : STEP?

Beispiele: OFFSet : STEP 1.3
 Stellt den Offset-Schrittwert auf 1,3 V ein.
 (z.B. wenn OFFSet DOWN verwendet wird).

 OFFSet : STEP?
 könnte zurückgeben:
 1.201E+0
 was bedeutet, daß der Offset-Schrittwert auf 1,201 V eingestellt
 ist.

OUTPut[:STATE]

Der Befehl OUTPut [: STATE] bestimmt oder erfragt, ob der Ausgang ein- oder ausgeschaltet ist. Dies ist auch die Vorgabeform für den OUTPut-Befehl.

Syntax: OUTPut [: STATE] <Boolean>
 OUTPut [: STATE] ?

Beispiele: OUTPut : STATE ON
 schaltet den Ausgang ein.

 OUTPut : STATE 0
 schaltet den Ausgang aus.

 OUTPut : STATE?
 gibt zurück:
 1, was bedeutet, daß der Ausgang eingeschaltet ist, oder
 0, was bedeutet, daß der Ausgang ausgeschaltet ist.

OUTPut:INVert

Der Befehl `OUTPut : INVert` bestimmt oder erfragt, ob das Ausgangssignal invertiert ist.

Syntax: `OUTPut : INVert <Boolean>`
 `OUTPut : INVert?`

Beispiele: `OUTPut : INVert ON`
 Schaltet auf invertiertes Signal am Ausgang.

`OUTPut : INVert 0`
 Schaltet auf nicht invertiertes Signal am Ausgang.

`OUTPut : INVert?`
 könnte zurückgeben:
 1, was bedeutet, daß das Signal invertiert ist, oder
 0, was bedeutet, daß das Signal nicht invertiert ist.

WAVE[:TYPE]

Der Befehl `WAVE[:TYPE]` setzt oder erfragt die Kurvenform. Der angegebene Parameter spezifiziert, welche Kurvenform gesetzt wird. Dies ist auch die Vorgabeform des `WAVE`-Befehls.

Argument	Kurvenform
DC	DC
FSINe	Schneller Sinus
FSQuare	Schnelle Rechteckwelle
SINE	Sinus
COSine	Cosinus
TRiangle	Dreieck
SQUare	Rechteckwelle, symmetrisch
SAWTooth	Sägezahn
RECTangle	Rechteckwelle
PRAMP	Positive Rampe
NRAMP	Negative Rampe
ARbitrary	Arbiträrsignal
TPULse	Dreieckiger Impuls
HSINe	Haversinus
GAUSSian	Gauß-Impuls
EXPonential	Exponential-Impuls
SINC<x>	Sinus x/x

Tabelle: Kurvenformen

Syntax: `WAVE[:TYPE]`
`{DC|FSINe|FSQuare|SINE|COSine|`
`TRiangle|SQUare|SAWTooth|`
`RECTangle|PRAMP|NRAMP|ARbitrary|`
`TPULse|HSINe|GAUSSian|`
`EXPonential|SINC<x>}`
`WAVE[:TYPE]?`

Beispiele: WAVE[:TYPE] PPULSe
stellt positive Impulse als Kurvenform ein.

WAVE[:TYPE] ?
könnte zurückgeben:
PRAM
was bedeutet, daß die aktuell eingestellte Kurvenform positive Rampe ist.

WAVE:RECTangle[:DCYCLE]

Der Befehl WAVE:RECTangle[:DCYCLE] setzt oder erfragt das Tastverhältnis (in %) der Rechteckwelle, wenn Rechteckwelle die eingestellte Kurvenform ist. Dies ist auch die Vorgabe-Befehlsform für WAVE:RECTangle.

Syntax: WAVE:RECTangle[:DCYCLE] <NRfa>
WAVE:RECTangle[:DCYCLE] ?

Beispiele: WAVE: RECTangle[:DCYCLE] 50
stellt das Tastverhältnis der Rechteckwelle auf 50% ein.

WAVE: RECTangle[:DCYCLE] ?
könnte zurückgeben:
20
was bedeutet, daß das aktuell eingestellte Tastverhältnis der Rechteckwelle 20% beträgt.

WAVE:RECTangle:STEP

Der Befehl WAVE:RECTangle:STEP setzt oder erfragt den Schrittwert der Rechteckwelle.

Syntax: WAVE:RECTangle:STEP <NRfb>
WAVE:RECTangle:STEP ?

Beispiele: WAVE:RECTangle:STEP 1
stellt den Schrittwert für die Rechteckwelle auf 1% ein.
(z.B. wenn WAVE:RECT DOWN verwendet wird).
WAVE:RECTangle:STEP ?
könnte zurückgeben:
1.000E+0
was bedeutet, daß der Schrittwert für die Rechteckwelle auf 1%
eingestellt ist.

WAVE:ARBitrary? Nur Anfrage

Der Befehl WAVE:ARBitrary erfragt die Einstellungen für START, LENGth, FIL-
Ter und CLOcK entsprechend den folgenden Befehls-Beschreibungen.

WAVE:ARBitrary:START[:ADDRESS]

Der Befehl WAVE:ARBitrary:START [:ADDRESS] setzt oder erfragt die Startadres-
se der arbiträren Kurvenform. Dies ist die Vorgabe-Befehlsform für
WAVE:ARBitrary:START.

Syntax: WAVE:ARBitrary:START [:ADDRESS] <NRfa>
WAVE:ARBitrary:START [:ADDRESS] ?

Beispiele: WAVE:ARBitrary:START [:ADDRESS] 1000
stellt die Startadresse der arbiträren Kurvenform auf den Ab-
tastwert Nr. 1000 ein.
WAVE:ARBitrary:START [:ADDRESS] ?
könnte zurückgeben:
65000
was bedeutet, daß die Startadresse der arbiträren Kurvenform auf
den Abtastwert Nr. 65000 eingestellt ist.

WAVE:ARBitrary:STARt:STEP

Der Befehl `WAVE:ARBitrary:STARt:STEP` setzt oder erfragt den Schrittwert der Startadresse der arbiträren Kurvenform.

Syntax: `WAVE:ARBitrary:STARt:STEP <NRfb>`

`WAVE:ARBitrary:STARt:STEP ?`

Beispiele: `WAVE ARBitrary:STARt:STEP 10`
stellt den Startadressen-Schrittwert der arbiträren Kurvenform auf den Wert 10 ein.

`WAVE:ARBitrary:STARt:STEP ?`

könnte zurückgeben:

1.000E+0

was bedeutet, daß der Startadressen-Schrittwert der arbiträren Kurvenform auf 1 eingestellt ist.

WAVE:ARBitrary:LENGth[:SAMPles]

Der Befehl `WAVE:ARBitrary:LENGth[:SAMPles]` oder erfragt die Wellenlänge der arbiträren Kurvenform. Die Wellenlänge wird als Anzahl der Abtastwerte angegeben.

Syntax: `WAVE:ARBitrary:LENGth[:SAMPles]<NRfa>`

`WAVE:ARBitrary:LENGth[:SAMPles]?`

Beispiele: `WAVE:ARBitrary:LENGth[:SAMPles] 1000`
stellt die Wellenlänge der arbiträren Kurvenform auf 1000 Abtastwerte ein.

`WAVE:ARBitrary:LENGth[:SAMPles]?`

könnte zurückgeben:

65000

was bedeutet, daß die Wellenlänge der arbiträren Kurvenform auf 65000 Abtastwerte eingestellt ist.

WAVE:ARBitrary:LENGth:STEP

Der Befehl WAVE:ARBitrary:LENGth:STEP setzt oder erfragt den Schrittwert der Wellenlänge der arbiträren Kurvenform.

Syntax: WAVE:ARBitrary:LENGth:STEP <NRfb>
WAVE:ARBitrary:LENGth:STEP ?

Beispiele: WAVE:ARBitrary:LENGth:STEP 10
stellt den Schrittwert der Wellenlänge der arbiträren Kurvenform auf 10 ein.

WAVE:ARBitrary:LENGth:STEP ?
könnte zurückgeben:
1.000E+0
was bedeutet, daß der Schrittwert der Wellenlänge der arbiträren Kurvenform auf 1 eingestellt ist.

WAVE:ARBitrary:FILTer

Der Befehl WAVE:ARBitrary:FILTer setzt oder erfragt die eingestellten Filter für die arbiträre Kurvenform. Es kann einer von vier Zweipol-Besselfilter als Filter für die arbiträre Kurvenform gewählt werden.

Argument	2-Pol Besselfilter-Frequenz
F60	60 Hz
F5K	5 kHz
F50K	50 kHz
F1M	1 MHz
OFF	Filter ausgeschaltet

Tabelle: Wählbare 2-Pol-Besselfilter

Syntax: WAVE:ARBitrary:FILTer
{ F60 | F5K | F50K | F5M | OFF }

WAVE:ARBitrary:FILTer?

Beispiele: WAVE:ARBitrary:FILTer F5K
wählt den Filter mit 5 kHz Grenzfrequenz für die arbiträre Kurvenform.

WAVE:ARBitrary:FILTer?

könnte zurückgeben:

OFF

was bedeutet, daß kein Filter eingeschaltet ist.

WAVE:ARBitrary:CLOCK

Der Befehl WAVE:ARBitrary:CLOCK bestimmt oder erfragt, ob die interne Taktquelle, die externe Taktquelle oder keine der beiden für die Erzeugung der arbiträren Kurvenform verwendet wird.

Argument	Verwendete Taktquelle
INT	INTern
EXT	EXTern
OFF	keine

Tabelle: Wahl der Taktquelle für die Erzeugung der arbiträren Kurvenform.

Syntax: WAVE:ARBitrary:CLOC
{ INTernal | EXTernal | OFF }

WAVE:ARBitrary:CLOCK?

Beispiele: WAVE:ARBitrary:CLOCK INT
schaltet die interne Taktquelle ein.

WAVE:ARBitrary:CLOCK EXT
schaltet die externe Taktquelle ein.

WAVE:ARBitrary:CLOCK?

könnte zurückgeben:

INT, was bedeutet, daß die interne Taktquelle eingeschaltet ist.

EXT, was bedeutet, daß die externe Taktquelle eingeschaltet ist.

OFF, was bedeutet, daß die keine Taktquelle für die arbiträre Kurvenform eingeschaltet ist.

WAVE:ARBitrary:SRESet

Der Befehl WAVE:ARBitrary:SRESet stellt den Funktionsgenerator auf die eingestellte Startadresse zurück.

Syntax: WAVE:ARBitrary:SRESet

Beispiele: WAVE:ARBitrary:SRESet
stellt den Funktions-Generator auf die eingestellte Startadresse zurück.

TRIGger[:MODE]

Der Befehl TRIGger[:MODE] setzt oder erfragt den Triggermodus. Der angegebene Parameter spezifiziert, ob der Triggermodus fortlaufend, getriggert, getastet oder N-Burst ist. Dies ist auch die Vorgabeform des TRIGgerBefehls.

Argument	Triggermodus
CONTInuous	Fortlaufend
TRIGgered	Getriggert
GATed	Getastet
NBURst	N-Burst

Tabelle: Trigger-Betriebsarten

Syntax: TRIGger[:MODE]
{ CONTInuous | TRIGgered | GATed | NBURst }

TRIGger[:MODE] ?

Beispiele: TRIGger:MODE TRIGgered
setzt den wirksamen Triggermodus auf 'Getriggert'.

TRIGger:MODE?
 könnte zurückgeben:
 NBUR
 was bedeutet, daß der Triggermodus N-Burst ist.

TRIGger:NOBurst[:CYCLes]

Der Befehl TRIGger:NOBurst[:CYCLes] setzt oder erfragt die Anzahl Zyklen in einem N-Burst.

Syntax: TRIGger:NOBurst[:CYCLes] <NRfa>

TRIGger:NOBurst[:CYCLes] ?

Beispiele: TRIGger:NOBurst[:CYCLes] 50
 setzt die Anzahl Zyklen in einem N-Burst auf 50.

TRIGger:NOBurst[:CYCLes] ?

könnte zurückgeben:

2

was bedeutet, daß die Anzahl Zyklen in einem N-Burst auf 2 eingestellt ist.

TRIGger:NOBurst:STEP

Der Befehl TRIGger:NOBurst:STEP setzt oder erfragt den Schrittwert der Anzahl Zyklen in einem N-Burst.

Syntax: TRIGger:NOBurst:STEP <NRfb>

TRIGger:NOBurst:STEP ?

Beispiele: TRIGger:NOBurst:STEP 10
 setzt der Schrittwert der Anzahl Zyklen im N-Burst auf 10.

TRIGger:NOBurst:STEP ?

könnte zurückgeben:

1.000E+0

was bedeutet, daß der Schrittwert der Anzahl Zyklen im N-Burst auf 1 eingestellt ist.

TRIGger:SOURce

Der Befehl `TRIGger:SOURce` setzt oder erfragt die Triggerquelle. Der angegebene Parameter spezifiziert, ob die Triggerquelle extern, intern oder manuell ist.

Argument	Triggerquelle
EXT	Extern
INT	Internas Intervall
MAN	Manuell

Tabelle: Triggerquellen

Syntax: `TRIGger:SOURce {EXT|INT|MAN}`

`TRIGger:SOURce?`

Beispiele: `TRIGger:SOURce INT`
wählt die interne Triggerquelle.

`TRIGger:SOURce?`

könnte zurückgeben:

MAN

was bedeutet, daß die Triggerquelle auf manuell eingestellt ist.

TRIGger:INTerval[:WIDth]

Der Befehl `TRIGger:INTerval[:WIDth]` setzt oder erfragt die Wiederholperiode der aktuell eingestellten Triggerquelle.

Syntax: `TRIGger:INTerval[:WIDth] <NRfa>`

`TRIGger:INTerval[:WIDth] ?`

Beispiele: `TRIGger:INTerval[:WIDth] 5.000E-3`
stellt die Wiederholperiode des internen Triggerzeitgebers auf 5 ms ein.

`TRIGger:INTerval[:WIDth] ?`

könnte zurückgeben:

2.0000E-6

was bedeutet, daß die Wiederholperiode des internen Triggerzeitgebers zur Zeit auf 2 µs eingestellt ist.

TRIGger:INTerval:STEP

Der Befehl TRIGger:INTerval:STEP setzt oder erfragt den Schrittwert des Triggerintervalls.

Syntax: TRIGger:INTerval:STEP <NRfb>

TRIGger:INTerval:STEP ?

Beispiele: TRIGger:INTerval:STEP 10
stellt den Schrittwert des Triggerintervalls auf 10 Sekunden ein.

TRIGger:INTerval:STEP ?

könnte zurückgeben:

1.000E+0

was bedeutet, daß der Schrittwert des Triggerintervalls auf 1 Sekunde eingestellt ist.

SWEep:MARKer<x>[:FREQuency]

Der Befehl SWEep:MARKer<x>[:FREQuency] setzt oder erfragt die Markenfrequenz der Wobelfrequenzmarken 1 bis 4. Dies ist auch die Vorgabeform des SWEep:MARKer<x>-Befehls.

Syntax: SWEep:MARKer<x>[:FREQuency] <NRfb>

SWEep:MARKer<x>[:FREQuency] ?

Beispiele: SWEep:MARKer1:FREQuency 1E3
setzt die Markenfrequenz für Marke 1 auf 1 kHz.

SWEep:MARKer2:FREQuency ?

könnte zurückgeben:

2.0000E+6

was bedeutet, daß die Markenfrequenz für Marke 2 auf 2 MHz eingestellt ist.

SWEep:MARKer<x>:POSition

Der Befehl `SWEep:MARKer<x>:POSition` setzt oder erfragt die Markenposition der Wobbelmarken 1 bis 4 auf bzw. aus einem angegebenen Bereich im Wobbeldatenspeicher.

Syntax: `SWEep:MARKer<x>:POSition <NRfa>`
`SWEep:MARKer<x>:POSition ?`

Beispiele: `SWEep:MARKer1:POSition 125`
setzt die Position der Marke 1 auf die Wobbelspeicher-Adresse 125.

`SWEep:MARKer2:POSition ?`
könnte zurückgeben:
876
was bedeutet, daß die Markenposition der Marke 2 auf Adresse 876 steht.

SWEep:MARKer<x>:UPMarker

Der Befehl `SWEep:MARKer<x>:UPMarker` (verwende Positionsmarke) setzt oder erfragt, ob die angegebenen Frequenzeinstellungen oder die Positionseinstellungen für eine angegebene Marke (1 bis 4) verwendet werden sollen. Die Frequenzeinstellung wird verwendet, wenn der Parameterwert '0' ist. Die Positionseinstellung wird verwendet, wenn der Parameterwert 1 ist.

Syntax: `SWEep:MARKer<x>:UPMarker <Boolean>`
`SWEep:MARKer<x>:UPMarker?`

Beispiele: `SWEep:MARKer3:UPMarker ON`
schaltet auf Verwendung der Positionsmarke für die Marke 3.

`SWEep:MARKer2:UPMarker?`
könnte zurückgeben:
1, was bedeutet, daß die Positionseinstellung für die Marke 2 verwendet wird, oder
0, was bedeutet, daß die Frequenzeinstellung für die Marke 2 verwendet wird.

SWEep:POINTs

Der Befehl `SWEep:POINTs` setzt oder erfragt die eingestellte Anzahl Punkte, die für einen Wobbeldurchlauf verwendet werden.

Syntax: `SWEep:POINTs <NRfa>`
`SWEep:POINTs ?`

Beispiele: `SWEep:POINTs 50`
 bestimmt, daß die Anzahl durchzulaufender Datenpunkte für einen Wobbeldurchlauf 50 sein soll.

`SWEep:POINTs?`
 könnte zurückgeben:
 212
 was bedeutet, daß die eingestellte Anzahl Wobbelpunkte 212 ist.

SWEep:SPACing[:TYPE]

Der Befehl `SWEep:SPACing[:TYPE]` setzt oder erfragt, ob die eingestellte Wobbellinienlinie linear, logarithmisch oder arbiträr sein soll/ist.

Argument	Wobbellinienlinie
LINear	Linearer Durchlauf
LOGarithmic	Logarithmischer Durchlauf
ARBitary	arbiträrer Durchlauf

Tabelle: Wobbellinienlinie

Syntax: `SWEep:SPACing[:TYPE]`
`{LINear|LOGarithmic|ARBitary}`
`SWEep:SPACing[:TYPE] ?`

Beispiele: `SWEep:SPACing[:TYPE] ARB`
 bestimmt, daß die Wobbellinienlinie arbiträr sein soll, wobei die aktuell definierte Startadresse und die aktuell definierten Punkteinstellungen verwendet werden sollen.

`SWEep:SPACing[:TYPE] ?`
 könnte zurückgeben: LOG
 was bedeutet, daß die eingestellte Wobbellinienlinie logarithmisch ist.

SWEep:SPACing:ARBitrary[:START]

Der Befehl `SWEep:SPACing:ARBitrary[:START]` setzt oder erfragt die eingestellte Startadresse für einen arbiträren Wobbeldurchlauf.

Syntax: `SWEep:SPACing:ARBitrary[:START] <NRfa>`
`SWEep:SPACing:ARBitrary[:START]?`

Beispiele: `SWEep:SPACing:ARBitrary[:START] 1E6`
definiert die Startadresse des arbiträren Wobbeldurchlauf als 1000000.

`SWEep:SPACing:ARBitrary[:START]?`

könnte zurückgeben:

9

was bedeutet, daß die eingestellte Startadresse für den arbiträren Wobbeldurchlauf 9 ist.

SWEep:SPACing:ARBitrary:STEP

Der Befehl `SWEep:SPACing:ARBitrary:STEP` setzt oder erfragt den eingestellten Schrittwert für die Startadresse eines arbiträren Wobbeldurchlaufs.

Syntax: `SWEep:SPACing:ARBitrary:STEP <NRfb>`
`SWEep:SPACing:ARBitrary:STEP ?`

Beispiele: `SWEep:SPACing:ARBitrary:STEP 10`
definiert den Schrittwert für die Startadresse des arbiträren Wobbeldurchlaufs als 10 Adressen.

`SWEep:SPACing:ARBitrary:STEP ?`

könnte zurückgeben:

9

was bedeutet, daß der eingestellte Schrittwert für die Startadresse des arbiträren Wobbeldurchlaufs 9 ist.

SWEep:START

Der Befehl `SWEep:START` setzt oder erfragt die eingestellte Startfrequenz für einen Wobbeldurchlauf.

Syntax: `SWEep:START <NRfb>`
`SWEep:START?`

Beispiele: `SWEep:START 1E6`
 definiert die Startfrequenz des Wobbeldurchlaufs als 1 MHz.

`SWEep:START ?`
 könnte zurückgeben:
 1.5000E+6
 was bedeutet, daß die eingestellte Startfrequenz für den Wobbeldurchlauf 1,5 MHz ist.

SWEep[:STATE]

Der Befehl `SWEep[:STATE]` setzt oder erfragt, ob der Wobbelmodus ein- oder ausgeschaltet ist. Er ist ausgeschaltet, wenn der Parameterwert '0' ist bzw. eingeschaltet, wenn der Parameterwert '1' ist. Dies ist die Vorgabeform des `SWEEP-` Befehls.

Syntax: `SWEep[:STATE] <Boolean>`
`SWEep[:STATE] ?`

Beispiele: `SWEep:STATE ON`
 schaltet den Wobbelmodus ein.

`SWEep:STATE 0`
 schaltet den Wobbelmodus aus.

`SWEep:STATE ?`
 könnte zurückgeben:
 1, was bedeutet, daß der Wobbelmodus eingeschaltet ist, oder
 0, was bedeutet, daß der Wobbelmodus ausgeschaltet ist.

SWEep:STOP

Der Befehl `SWEep:STOP` setzt oder erfragt die eingestellte Stoppfrequenz für den Wobbeldurchlauf.

Syntax: `SWEep:STOP <NRfb>`
`SWEep:STOP?`

Beispiele: `SWEep:STOP 1E6`
definiert die Stoppfrequenz für den Wobbeldurchlauf als 1 MHz.

`SWEep:STOP?`
könnte zurückgeben:
1.5000E+6
was bedeutet, daß die für den Wobbeldurchlauf eingestellte
Stoppfrequenz 1,5 MHz ist.

SWEep:TIME

Der Befehl `SWEep:TIME` setzt oder erfragt die eingestellte Schrittdauer für den Wobbeldurchlauf.

Syntax: `SWEep:TIME <NRfb>`
`SWEep:TIME ?`

Beispiele: `SWEep:TIME 1E-3`
definiert die Schrittdauer als 1 msec.

`SWEep:TIME ?`
könnte zurückgeben:
1.5000E-3
was bedeutet, daß die eingestellte Wobbelschrittdauer 1,5 ms
beträgt.

SWEep:TRIangle

Der Befehl `SWEep:TRIangle` setzt oder erfragt, ob der Dreieck-Wobbelmodus ein- oder ausgeschaltet ist. Er ist ausgeschaltet, wenn der Parameterwert '0' ist und eingeschaltet, wenn der Parameterwert '1' ist.

Syntax: `SWEep:TRIangle <Boolean>`

`SWEep:TRIangle ?`

Beispiele: `SWEep:TRIangle ON`
schaltet den Dreieck-Wobbelmodus ein.

`SWEep:TRIangle 0`
schaltet den Dreieck-Wobbelmodus aus.

`SWEep:TRIangle ?`
könnte zurückgeben:
1, was bedeutet, daß der Dreieck-Wobbelmodus eingeschaltet ist,
oder
0, was bedeutet, daß der Dreieck-Wobbelmodus ausgeschaltet ist.

SWEep:TRIGger[:MODE]

Der Befehl `SWEep:TRIGger[:MODE]` setzt oder erfragt den Wobbeltriggermodus des Signalgenerators. Der angegebene Parameter bestimmt, ob der Triggermodus fortlaufend, Schrittmodus, getoggelt, Halt oder N-Burst ist.

Argument	Wobbeltriggermodus
CONTInuous	Fortlaufend
TRIGgered	Getriggert
NBURst	N-Burst nach Triggerung

Tabelle: Wobbeltriggermodi

Syntax: `SWEep:TRIGger[:MODE] {CONTInuous|TRIGgered|NBURst}`

`SWEep:TRIGger[:MODE] ?`

Beispiele: `SWEep:TRIGger[:MODE] CONT`
stellt den Wobbelmodus auf fortlaufend wiederholte Durchläufe ein.

`SWEep:TRIGger[:MODE] ?`
könnte zurückgeben:
`NBURst`
was bedeutet, daß N Wobbeldurchläufe nach jeder Triggerung stattfinden (N-Burst).

SWEep:TRIGger:NOBurst[:COUNT]

Der Befehl `SWEep:TRIGger:NOBurst[:COUNT]` setzt oder erfragt die Anzahl Wobbeldurchläufe während eines NBursts in der NBurst-Betriebsart. Dies ist auch die Vorgabeform des Befehls `SWEep:TRIGger:NOBurst`.

Syntax: `SWEep:TRIGger:NOBurst[:COUNT] <NRfa>`
`SWEep:TRIGger:NOBurst[:COUNT] ?`

Beispiele: `SWEep:TRIGger:NOBurst:COUNT 50`
setzt die Anzahl Wobbeldurchlauf-Zyklen in einem NBurst auf 50.

`SWEep:TRIGger:NOBurst:COUNT ?`
könnte zurückgeben:
2
was bedeutet, daß die Anzahl Wobbeldurchläufe in einem NBurst auf 2 eingestellt ist.

SWEep:TRIGger:NOBurst:STEP

Der Befehl `SWEep:TRIGger:NOBurst:STEP` setzt oder erfragt den Schrittwert der Anzahl Wobbeldurchläufe in einem NBurst.

Syntax: `SWEep:TRIGger:NOBurst:STEP <NRfb>`
`SWEep:TRIGger:NOBurst:STEP?`

Beispiele: `SWEep:TRIGger:NOBurst:STEP1`
 setzt den Schrittwert auf 1 Wobbeldurchlauf.
 (z.B. wenn `SWEep:TRIGger:NOBurst:COUNT DOWN` verwendet wird).

`SWEep:TRIGger:NOBurst:STEP?`
 könnte zurückgeben:

12

was bedeutet, daß die STEP-Einstellung (Schritteinstellung für die Anzahl Wobbeldurchläufe in einem NBurst auf 12 Zyklen eingestellt ist.

SWEep:TRIGger:SOURCe

Der Befehl `SWEep:TRIGger:SOURCe` setzt oder erfragt die eingestellte Triggerquelle für getriggerte, schrittweise, getoggelte, angehaltene und NBurst- Wobbeldurchläufe.

Argument	Wobbeldurchlauf-Triggerquelle
EXT	Extern
INTerval	Interner Triggeregenerator
MANual	Manuell mit Lauf-/Stopp-Taste

Tabelle: Wobbeltriggerquelle

Syntax: `SWEep:TRIGger:SOURCe`
`{ EXternal | INTerval | MANual }`
`SWEep:TRIGger:SOURCe ?`

Beispiele: `SWEep:TRIGger:SOURCe EXT`
 definiert die Triggerquelle für getriggerte Wobbelmodi als die externe Triggerquelle.

`SWEep:TRIGger:SOURCe ?`
 könnte zurückgeben:
`EXT`
 was bedeutet, daß die eingestellte Triggerquelle für getriggerte Wobbelmodi der externe Eingang ist.

SYSTEM:BEEPer

Der Befehl `SYSTEM:BEEPer` setzt oder erfragt die interne BEEP-Funktion des Signalgenerators. Das Argument definiert, welcher 'BEEP' erzeugt wird. Wenn angefragt antwortet der Signalgenerator, ob diese Funktion unterstützt wird oder nicht.

Argument	Beep-Funktion
0	Aus
1	Kurzbeep
2,3,....	lang, länger,.....
16	Dauerbeep

Tabelle: BEEP-Funktionen

Syntax: `SYSTEM:BEEPer <NRfb>`
`SYSTEM:BEEPer?`

Beispiele: `SYSTEM:BEEPer 3`
 triggert einen BEEP der Länge 3.

`SYSTEM:BEEPer?`
 könnte zurückgeben:
 0, was bedeutet, daß der BEEP-Befehl nicht unterstützt wird,
 oder
 1, was bedeutet, daß der BEEP-Befehl unterstützt wird.

SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD

Der Befehl `SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD` setzt oder erfragt die RS-232C-Baudrate des Signalgenerators bis zu 115200 Baud.

Syntax: `SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD <NRfa>`
`SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD?`

Beispiele: `SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD 2400`
setzt die RS-232C-Baudrate des Signalgenerators auf 2400.
`SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD?`
könnte zurückgeben:
115200
was bedeutet, daß die Baudrate des Signalgenerators auf 115200 Baud eingestellt ist.

SYSTem:COMMunicate:SERial:BITS

Der Befehl `SYSTem:COMMunicate:SERial:BITS` setzt oder erfragt die Anzahl Datenbits, die am RS-232C-Port des Signalgenerators verwendet werden. Diese Zeichenlänge (Wortgröße) kann 7 oder 8 Datenbit betragen.

Syntax: `SYSTem:COMMunicate:SERial:BITS <NR1>`
`SYSTem:COMMunicate:SERial:BITS?`

Beispiele: `SYSTem:COMMunicate:SERial:BITS 7`
setzt die RS-232C-Zeichenlänge auf 7 Bit.
`SYSTem:COMMunicate:SERial:BITS?`
könnte zurückgeben:
8
was bedeutet, daß die RS-232C-Zeichenlänge auf 8 Bit eingestellt ist.

SYSTEM:COMMunicate:SERial:EOS

Der Befehl `SYSTEM:COMMunicate:SERial:EOS` setzt oder erfragt den Zeichenketten-Terminator, der vom RS-232C-Port des Signalgenerators verwendet wird. Dieser Zeichenketten-Terminator kann entweder ein 'Carriage Return (CR = ASCII(13))' oder ein 'Line Feed (LF = ASCII(10))' Steuerzeichen sein.

Syntax: `SYSTEM:COMMunicate:SERial:EOS {CR|LF}`

`SYSTEM:COMMunicate:SERial:EOS ?`

Beispiele: `SYSTEM:COMMunicate:SERial:EOS CR`
setzt den RS-232C-Zeichenkettenterminator auf das 'CR'-Zeichen.

`SYSTEM:COMMunicate:SERial:EOS ?`

könnte zurückgeben:

LF

was bedeutet, daß der RS-232C-Zeichenkettenterminator auf das Zeichen 'LF' eingestellt ist.

SYSTEM:COMMunicate:SERial:SBITs

Der Befehl `SYSTEM:COMMunicate:SERial:SBITs` setzt oder erfragt die Anzahl Stoppbit, die am RS-232C-Port des Signalgenerators verwendet werden. Es kann sich entweder um 1 oder um 2 Stoppbit handeln.

Syntax: `SYSTEM:COMMunicate:SERial:SBITs <NR1>`

`SYSTEM:COMMunicate:SERial:SBITs?`

Beispiele: `SYSTEM:COMMunicate:SERial:SBITs 2`
stellt die Anzahl RS-232C-Stoppbit auf 2 ein.

`SYSTEM:COMMunicate:SERial:SBITs?`

könnte zurückgeben:

1

was bedeutet, daß die Anzahl RS-232C-Stoppbit auf 1 eingestellt ist.

SYSTem:COMMunicate:SERial:PACE

Der Befehl `SYSTem:COMMunicate:SERial:PACE` setzt oder erfragt, ob Xon/Xoff-Protokoll oder Hardware-Handshake am RS-232C-Port des Signalgenerators verwendet wird.

Syntax: `SYSTem:COMMunicate:SERial:PACE {XON|NONE}`

`SYSTem:COMMunicate:SERial:PACE?`

Beispiele: `SYSTem:COMMunicate:SERial:PACE XON`
setzt den RS-232C-Handshakemodus auf Xon/Xoff.

`SYSTem:COMMunicate:SERial:PACE?`

könnte zurückgeben:

NONE

was bedeutet, daß der RS-232C-Handshakemodus auf Hardware-Handshake eingestellt ist.

SYSTem:COMMunicate:GPIB[:ADDRESS]

Der Befehl `SYSTem:COMMunicate:GPIB[:ADDRESS]` Bsetzt oder erfragt die GPIB-Adresse des Signalgenerators. Mögliche Werte liegen im Bereich 0 bis 30. Dies ist auch die Vorgabeform des Befehls `SYSTem:COMMunicate:GPIB`.

Syntax: `SYSTem:COMMunicate:GPIB[:ADDRESS] <NRfa>`

`SYSTem:COMMunicate:GPIB[:ADDRESS]?`

Beispiele: `SYSTem:COMMunicate:GPIB:ADDRESS 20`
setzt die GPIB-Adresse des Signalgenerators auf 20.

`SYSTem:COMMunicate:GPIB:ADDRESS?`

könnte zurückgeben:

9

was bedeutet, daß die GPIB-Adresse des Signalgenerators auf 9 eingestellt ist.

SYSTEM:DISPlay[:CONTrast]

Der Befehl `SYSTEM:DISPlay[:CONTrast]` setzt oder erfragt die Kontrasteinstellung der Flüssigkristallanzeige. Gültige Einstellungen liegen im Bereich von 0 % bis 100 %. Dies ist auch die Vorgabeform des Befehls `SYSTEM:DISPlay`.

Syntax: `SYSTEM:DISPlay[:CONTrast] <NRfa>`
 `SYSTEM:DISPlay[:CONTrast]?`

Beispiel: `SYSTEM:DISPlay[:CONTrast] 60`
 stellt den Kontrast der Flüssigkristallanzeige des Signalgenerators auf 60 % ein.

`SYSTEM:DISPlay[:CONTrast]?`
könnte zurückgeben:
75
was bedeutet, daß der Kontrast der Flüssigkristallanzeige des Signalgenerators auf 75 % eingestellt ist.

SYSTEM:ERRor? Nur Anfrage

Der Befehl `SYSTEM:ERRor` ist eine Anforderung des nächsten Eintrags aus der Fehlermeldungs-/Ereignis-Warteschlange des Instruments. Die Warteschlange enthält Integerwerte im Bereich [-32768 bis 32767]. Negative Zahlenwerte sind für die SCPI-Norm reserviert. Positive Fehlermeldungs-Zahlenwerte sind vom jeweiligen Instrument abhängig. Ein Fehler-/Ereigniswert von Null bedeutet, daß kein Fehler bzw. Ereignis aufgetreten ist.

Der Signalgenerator beantwortet die Anfrage `SYSTEM:ERRor` mit:
<Error/event number>,<Error/event description>

Sowie Fehler bzw. Ereignisse erkannt werden, werden sie in die Warteschlange gestellt, wobei die jüngste Fehler-/Ereignis-Meldung verworfen wird. Wenn die Warteschlange voll ist, -1, erzeugt der nächste Fehler eine Meldung "Warteschlange Überlauf".

Die Fehler-/Ereignis-Warteschlange wird entleert, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- * Beim Einschalten.
- * Bei Empfang eines *CLS-Befehls.
- * Beim Lesen des letzten Eintrags in der Warteschlange.

Fehler-Nr.	Fehlerbeschreibung
-102	Syntaxfehler. Es trat ein nicht erkannter Befehl oder Datentyp auf, zum Beispiel wurde eine Zeichenkette empfangen, obwohl das Gerät keine Zeichenketten akzeptiert.
-108	Unerlaubter Parameter. Es wurden mehr Parameter als erwartet für den Header empfangen; zum Beispiel akzeptiert der DISPLAY-Befehl nur einen Parameter, so daß DISPLAY 1, 2 nicht erlaubt ist.
-109	Fehlender Parameter. Es wurden weniger Parameter als erforderlich für den Header empfangen. Zum Beispiel benötigt der DISPLAY-Befehl einen Parameter, so daß DISPLAY ohne Parameter nicht erlaubt ist.
-110	Befehl-Header-Fehler. Es wurde ein Fehler erkannt im Header.
-112	Programm-Mnemonic zu lang. Der Header enthält mehr als zwölf Zeichen.
-113	Undefinierter Header. Der Header hat korrekten Syntax, aber er ist für das betreffende Gerät undefiniert; zum Beispiel *XYZ ist für kein Gerät definiert.
-114	Header-Suffix-Bereichsfehler. Es wurde ein nicht für Header erlaubtes Zeichen gefunden in dem, was der Parser als Headerelement erwartet.
-121	Ungültiges Zeichen in Zahlenwert. Es wurde ein für den geparteten Datentyp ungültiges Zeichen angetroffen, zum Beispiel ein Buchstabe in einer Dezimalzahl oder eine "9" in einer Oktalzahl.
-128	Numerische Daten nicht erlaubt. Es wurde ein legales numerisches Datenelement empfangen, aber das Instrument akzeptiert kein solches Element in dieser Position für den Header.
-130	Suffix-Fehler. Diese Fehlermeldung wird erzeugt, wenn der Parser einen Suffix interpretiert.
-138	Suffix nicht erlaubt. Ein Suffix wurde angetroffen nach einem numerischen Element, welches keinen Suffix zuläßt.
-141	Ungültige Zeichendaten. Entweder enthält das Zeichendatenelement ein ungültiges Zeichen, oder das betreffende empfangene Element ist nicht gültig für den Header.
-160	Blockdatenfehler. Es wurde ein Fehler festgestellt in einem Blockdatenelement.
-168	Blockdaten nicht erlaubt. Es wurde ein legales Blockdatenelement angetroffen, aber vom Gerät nicht erlaubt an dieser Stelle des Parsens.
-350	Warteschlange-Überlauf. Ein spezifischer Code, der in die Warteschlange gestellt wird anstelle des Codes, welcher den Fehler verursachte. Dieser Code bedeutet, daß kein Platz mehr verfügbar ist in der Warteschlange und das ein Fehler auftrat, aber nicht registriert wurde.
0	Kein Fehler.
+201	Nur Anfrage.
+202	Keine Anfrage erlaubt.

Tabelle: Fehlermeldungs-Nummern

Syntax: SYSTem:ERRor?

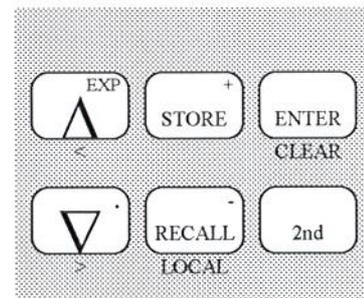
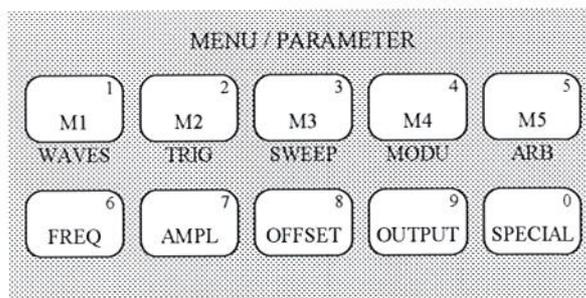
Beispiele: SYSTem:ERRor?
 könnte zurückgeben:
 -110,Befehl header error
 was bedeutet, daß der Signalgenerator einen Fehler in einem
 Befehlsheader feststellte.

 0,No error
 was bedeutet, daß kein Fehlerereignis in der Warteschlange
 registriert ist.

SYSTEM:KEY

Der Befehl `SYSTEM:KEY` erzeugt einen Tastencode, welcher dieselbe Aktion auslöst, welche durch Betätigung der entsprechenden Taste ausgelöst wäre, oder es wird der Tastencode der zuletzt betätigten Taste erfragt. Die Tastencodes (Zahlen) werden im dezimalen Zahlensystem angegeben.

Taste	Wert
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
up	10
down	11
plus	12
min	13
enter	14
2 nd	15
standby	16
cal	17



Syntax: SYSTem:KEY <NR1>

 SYSTem:KEY?

Beispiele: SYSTem:KEY 12
 bewirkt dasselbe wie die Betätigung der '+'-Taste.

 SYSTem:KEY?
 könnte zurückgeben:

 5

 was bedeutet, daß die Taste '5' zuletzt am Signalgenerator
 gedrückt wurde.

SYSTem:VERSion? Nur Anfrage

Der Befehl SYSTem:VERSion Befehl ist eine Abfrage der Firmware-
Versionsnummer des Signalgenerators.

Syntax: SYSTem:VERSion ?

Beispiel: SYSTem:VERSion?
 könnte zurückgeben:
 1.00.07

 was bedeutet, daß die Firmware im Signalgenerator die
 Versionsnummer 1.00.07 hat.

6 Spezifikationen

6.1 Signalformen

Standard

bis 20 MHz	Sinus, Rechteck
hohe Auflösung (HiRes)	Sinus, Cosinus, Dreieck, Rechteck (50 %), Sägezahn
Pulse	Rechteck, pos. Rampe, neg. Rampe
Spezielle Pulse	Dreieck, Haversine, $\sin(x)/x$, Exponential, Gauss
Andere	dc

Arbiträr

Signallänge	2 bis 130000 Punkte
Amplitudenauflösung	12 Bit (4096 Punkte)
Abtastrate	100 mS/s bis 40 MS/s
Nicht-flüchtiger Speicher	130 000 Punkte

6.2 Frequenzcharakteristik

Sinus (bis 20 MHz)	100 mHz bis 20 MHz
Rechteck (bis 20 MHz)	100 mHz bis 20 MHz
Signalformen für hohe Auflösung (HiRes)	100 μ Hz bis 40 kHz
Rechteck-Puls	1 mHz bis 400 kHz
Pos. Rampe / Neg. Rampe	1 mHz bis 200 kHz
Spezielle Pulse	100 μ Hz bis 40 kHz

Arbiträre Signale	100 mS/s bis 40 MS/s
Auflösung	7 Digit
Genauigkeit (1Jahr)	10 ppm, 18° C bis 28° C
Temperaturkoeffizient	< 2 ppm / °C
Alterungsrate	< 10 ppm / Jahr

6.3 Ausgangscharakteristik

Max. Ausgangsspannung	10 Vpp an 50 Ω, 20 Vpp im Leerlauf
Ausgangswiderstand	Zo = 50 Ω
Ausgang	kurzschlußsicher
Max. ext. Spannung	± 15 V Übersteuerungsschutz
Max. Ausgangsstrom	I = 200 mA max.
Ausgang	schaltbar ein / aus oder invertiert
Amplitude (an 50 Ω)	10 mVpp bis 10 Vpp
Genauigkeit (bei 1 kHz, Sinus HiRes)	± 1% oder 10 mV der eingestellten Ausgangsspannung
Frequenzgang (bezogen auf Sinus 1 kHz)	
<100 kHz	± 0,1 dB
100 kHz to 1 MHz	± 0,15 dB
1 MHz to 15 MHz	± 0,3 dB
Gleichspannungsoffset (an 50 Ω)	± 5 Vpk ac+dc
Genauigkeit	± 2 % oder 10 mV der eingestellten Ausgangsspannung
Auflösung	3 Digit, Amplitude und Offset
Anstiegszeit	< 12 ns typisch
Überschwingen	< 5 %

6.4 Signalspezifikationen

Sinus

Klirrfaktor (dc - 100 kHz) -45 dBc

Rechteck

Anstiegszeit < 12 ns typisch

Überschwingen < 5 %

Asymmetrie < 1 %

Rechteckpuls (Pos. /Neg.)

Anstiegszeit < 12 ns typisch

Tastverhältnis 1 % bis 99 % einstellbar

Dreieck / Pos. Rampe / Neg. Rampe

Linearität < 0.5 % (zwischen 10 % und 90 % Tastverhältnis)

6.5 Betriebsarten

Kontinuierlich

Ausgang kontinuierlich bei eingestellter Frequenz, Amplitude und Offset

Triggern

$f_{\max} = 5 \text{ MS/s}$

getriggert int. / ext. / ferngesteuert / manuell
Gated ext.

Nburst int. / ext. / ferngesteuert / manuell

Anzahl der Zyklen $N = 1$ bis 65535

Interner Trigger

Triggerrate 1 μs bis 1000 s einstellbar

Auflösung 4 Digit

Wobbeln

	linear (aufwärts, abwärts oder Dreieck) logarithmisch (aufwärts, abwärts oder Dreieck) arbiträr (aufwärts, abwärts oder Dreieck)
Marker	4 (absolut oder relativ)
Betriebsarten	kontinuierlich, getriggert, NBurst (N = 1 to 65535)
Wobbelpunkte	1 000 000 max.
Punkttdauer	1 ms bis 1000 s
Trägersignal	Alle Signalformen, außer Arbiträr-Sweep, dort nur Sinus möglich
Start- / Stopfrequenz	abhängig vom Trägersignal (s. Frequenzspezifikation)

Modulation AM ext.

Modulierendes Signal	Anschluß an AM IN-Eingang auf der Rückseite
Eingangsspannung	- 0,5 V ... + 0,5 V für 100 % Modulation
Bandbreite	DC bis 20 kHz
Trägersignalform	alle
Trägerfrequenz	abhängig vom Trägersignal (s. Frequenzspezifikationen)

Modulation FM int.

Modulierendes Signal	arbiträr (wird im Arbiträr-speicher definiert)
Trägersignalform	Sinus
Trägerfrequenz	100 mHz bis 20 MHz

viele andere Modulationen möglich
im Arbiträrbereich.

6.6 Arbiträrfunktionen

Punktdauer	25 ns bis 10s
Anstiegszeit	< 12 ns
Start- / Stop-Adresse	wählbar im gesamten Speicherbereich
Editierfunktionen	Signalgenerierung und -editierung durch: <ul style="list-style-type: none">• Erzeugen / Addieren Standardsignale, Konstante, Rauschen oder anwenderspezifische Signale• Skalieren, Invertieren, Rotieren, Verschieben, Glätten, Kopieren links / rechts• DSO Downloading

6.7 Arbiträrfilter

2-polige Bessel-Tiefpaßfilter	Grenzfrequenzen wählbar bei 60 Hz, 5 kHz, 50 kHz und 5 MHz.
--------------------------------------	---

6.8 IEEE-488-Schnittstelle

Ausgangsinformation	Signalform, Frequenz, Amplitude, Offset, Wobbelmodus, Triggermodus, Arbiträreinstellungen und andere Geräteeinstellungen
Eingangsinformation	Auswahl der Signalform, Einstellen von Frequenz, Amplitude, Offset, Wobbelmodus, Triggermodus und andere Geräteeinstellungen
Sprache	entsprechend SCPI
Adresse	wählbar von 0 bis 30, einstellbar im Menü „Special, Aux menu,IEEE-488“
Endezeichen	EOI-Leitung und Line Feed
Tastatur	abschaltbar über REN, zuschaltbar über GTL und über die LOCAL-TASTE (verriegelbar über LLO)
Kompatibilität	IEEE-488.1 und IEEE-488.2
Bussteckverbinder	24-polig entsprechend IEEE-488

Steckerbelegung IEEE488-Schnittstelle

DIO 1	1	13	DIO 5
DIO 2	2	14	DIO 6
DIO 3	3	15	DIO 7
DIO 4	4	16	DIO 8
EOI	5	17	REN
DAV	6	18	GND (DAV)
NRFD	7	19	GND (NRFD)
NDAC	8	20	GND (NDAC)
IFC	9	21	GND (IFC)
SRQ	10	22	GND (SRQ)
ATN	11	23	GND (ATN)
SHLD	12	24	GND

GND = Signalmasse (μ P-Masse)
SHLD = Abschirmung

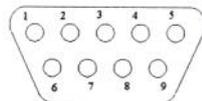
Datenbus:		
DIO 1-DIO 8	Datenbits 1-8	I/O
Übergabe- steuerbus		
DAV	Data Valid	I/O
NRFD	Not ready for Data	I/O
NDAC	No Data Accepted	I/O
Schnittstellen- steuerbus:		
IFC	Interface Clear	I
ATN	Attention	I
SRQ	Service Request	O
REN	Remote Enable	I
EOI	End or Identify	I/O

Achtung! Vermeiden Sie die Entladung statischer Spannungen über den IEEE488-Stecker (ESD-Schutz).

6.9 Serielle Schnittstelle RS232

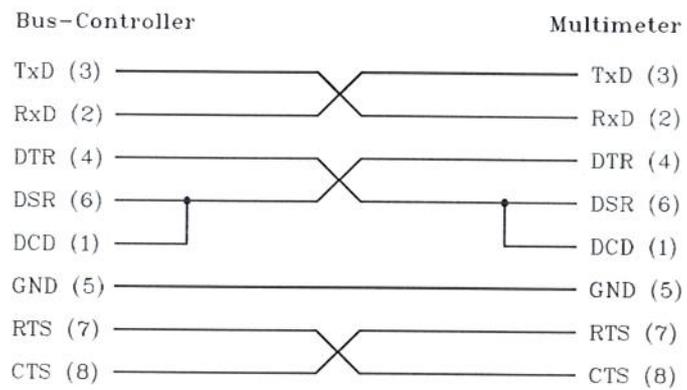
Übertragungsrate	einstellbar zwischen 38 400 Bd und 110 Bd
Wortlänge	7-Bit oder 8-Bit
Stopbit	1 Bit oder 2 Bit
EOS	CR = 13 oder LF = 10
Handshake	wahlweise: - Xon / Xoff - no handshake
Standardeinstellung	19 200 Bd / 8, N, 2 / EOS = LF
Steckerart	9-polige Sub-D-Buchse

Steckerbelegung RS232



PIN-Nr.	Richtung	Signal	Beschreibung
1	Input	DCD (Data Carrier Detect)	
2	Input	RD (Receive Data)	Empfangsdaten
3	Output	TD (Transmit Data)	Sendedaten
4	Output	DTR (Data Terminal Ready)	
5		GND	Signalmasse
6	Input	DSR (Data Set Ready)	
7	Output	RTS (Request to Send)	
8	Input	CTS (Clear to Send)	
9	Input	RI (Ring Indicator)	

Tabelle: Steckerbelegung RS232

Steckerbelegung RS232-Kabel (s. Zubehör Nr. 3018)

6.10 BNC-Anschlüsse

Steckerart	BNC-Buchsen
Frontanschlüsse	Signalausgang (50 Ω) TTL-SYNC Ausgang
Anschlüsse Rückwand	Anzahl 5
Ausgänge	Mrk-OUT (TTL), Clk-OUT (TTL)
VOL	Output low Voltage (IOL = 8 mA) max. 0,4 V
VOH	Output high Voltage (IOH = -4 mA) min. 2,4 V
Eingänge	TRIG IN (TTL), Clk-IN (TTL)
VIL	Input low voltage min 0 V, max. 0,8 V
VIH	Input high voltage min. 2,0 V, max. 5,0 V
AM-Input	AM-IN
Voltage	- 0,5 V bis + 0,5 V für 100 % Modulation

6.11 EG-Konformität

Die EG-Konformitätserklärung zum ARB 1000 bescheinigt die Einhaltung der Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Gemeinschaft über die Elektromagnetische Verträglichkeit (9/336/EWG) festgelegt sind.

Die Konformität des ARB 1000 ist sichergestellt.

EMV-Messungen

Zum Nachweis der Einhaltung der Schutzanforderungen gemäß der EMV-Richtlinie 89/336/EWG wurden die im Folgenden beschriebenen EMV-Messungen durchgeführt und die Einhaltung der Grenzwerte dokumentiert.

Messung der Störaussendung

EN 50081-1

Fachgrundnorm Störaussendung Teil 1

Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich, Kleinbetriebe

EN 55011 = CISPR 11

Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen Hochfrequenzgeräten (ISM-Geräte),

EMV-Grundnorm, Klasse B.

- Störaussendung HF-gestrahlt im Frequenz-Bereich 30 MHz bis 1 GHz.
- Störaussendung Netzleitungsgebunden im Bereich 150 kHz bis 30 MHz.

Messung der Störfestigkeit

EN 50082-1

Fachgrundnorm Störfestigkeit Teil 1

Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich, Kleinbetriebe.

ENV 50140

EMV Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder.

EMV-Grundnorm / 30-1000MHz, Störumgebung: Wohnbereich.

Einstrahlung: 3V/m, 80%AM - z.B. Handy in 3-5m Abstand.

ENV 50141

EMV Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder. EMV-Grundnorm / 150 kHz - 80 MHz

Einstrahlung: 3Veff an offenen Leitungen.

EN 61000-4-2

EMV Teil 4: Prüf- und Meßverfahren

Hauptabschnitt 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen ESD.

ESD: Luft-/Kontakt-Entladung +/-8 kV / 4 kV - Schutzklasse 2.

EN 61000-4-4

EMV Teil 4: Prüf- und Meßverfahren

Hauptabschnitt 4: Prüfung der Störfestigkeit gegen Burst.

Störumgebung: Industriebereich 2kVss - Schutzklasse 3.

prEN 61000-4-5

EMV Teil 4: Prüf- und Meßverfahren

Hauptabschnitt 5: Prüfung der Störfestigkeit gegen Surge.

Störumgebung: Industriebereich 2kV asymm. - Schutzklasse 3.

6.12 Allgemeines

Versorgung	115 V \pm 10 % oder 230 V \pm 10% für 50 / 60 Hz
Umgebungstemperatur	10 °C bis 40 °C im Betrieb -25 °C bis 60 °C zur Lagerung
Leistung	max. 54 VA
Gehäuse H x B x T	stabiles Alu-Druckguß-Gehäuse für gute EMV 89 mm (2HE) x 225 mm (1/219") x 375 mm
Gewicht	etwa 5 kg
Luftfeuchtigkeit	< 25 °C; bis zu 75% rel. > 25 °C: bis zu 65% rel.
Aufwärmzeit	1 Stunde
Sicherheit	EN 61010 • CE
EMV	EN 50 081, EN 50 082, EN 55 011 • CE
Garrantie	2 Jahre
Software	<i>Wavemaster</i> for Windows (erhältlich als Zubehör, s. Kapitel „Zubehör“)

7 Zubehör

7.1 RS232-Kabel (3018)

RS232-Übertragungskabel zur Steuerung der Geräte über die RS232-Schnittstelle eines PC.

Nullmodemkabel mit RTS/CTS und SD/RD gekreuzt.

7.2 Trage- und Schutztasche (4100)

Flexible Schutz- und Tragetasche für den ARB 1000 und diverses Zubehör mit Klettverschluß, Handtragegriff und Schulterriemen.

Maße in cm : 27 x 39 x 15 (B x H x T)

7.3 IEEE488-Bus-Schnittstellenzubehör

Die Bedienung des Meßgerätes über den IEEE-Bus setzt eine IEEE488-Schnittstellenkarte im Computer voraus.

Für PC/XT/AT und kompatible hat PREMA zwei IEEE488-Interfacekarten im Programm:

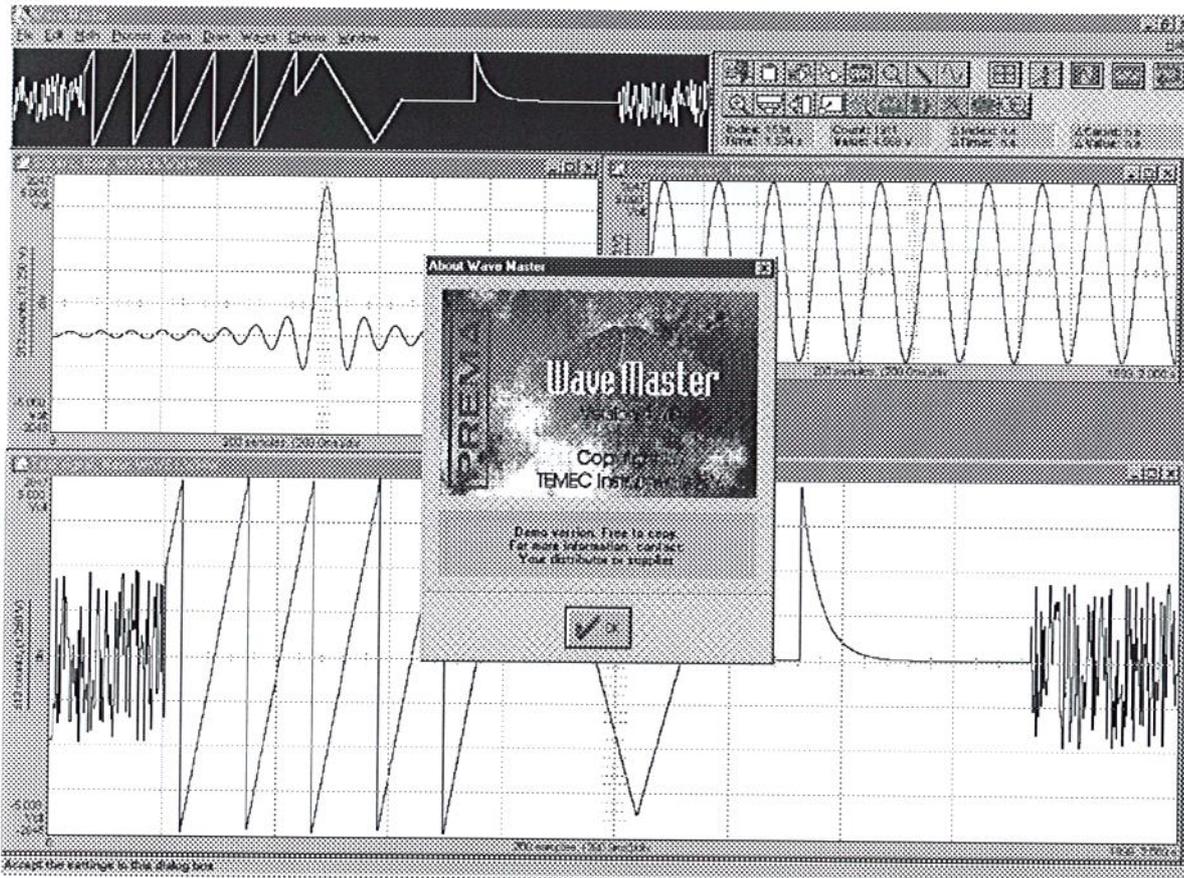
- 5025 IEEE488-Interfacekarte PC2A für PC XT/AT
inkl. Treibersoftware in C, Basic, QuickBasic,
VisualBasic. Weitere Software auf Anfrage.
- 5023K IEEE488-Interface-Kabel mit Huckepack-Stecker
abgeschirmt, Länge: 2m.

7.4 19-Zoll-Gestelleinbausatz (5021 G)

Kompletter Einschubbausatz zur Montage eines ARB 1000 in ein 19“-Gestell.
Höhe 2 HE.

Der Gestelleinbausatz wird mit allen notwendigen Schrauben ausgeliefert.
Im Lieferumfang enthalten ist ebenfalls eine Sichtblende, falls nur ein 5017 eingebaut wird.

7.5 Software WaveMaster (5032)



Komfortable Signalerzeugung

Mit *WaveMaster* für Windows lassen sich ganz leicht und komfortabel beliebige Signalformen erzeugen. In nur wenigen Minuten können arbiträre Signale gezeichnet, errechnet, kombiniert oder geladen werden. Wellenlängen bis zu 1048576 Punkte mit einer Auflösung von 16 bit sind möglich.

Beliebig viele Fenster mit Signalen können geöffnet werden.

Signale für die Biomedizin, für schulische Zwecke, zum Testen von Laufwerken und Spannungsversorungen, Rauschen, Spitzen, Schwingungs- und Telekommunikationssignale lassen sich leicht vom PC generieren.

Außerdem lassen sich gemessene Signale von einem DSO oder schon erzeugte vom ARB 1000 über die IEEE-488-Schnittstelle laden.

Übersicht der Funktionen

File Functions	EDIT Functions	MATH Functions	PROCESS Funct.	ZOOM Functions
New Wave	Undo	ADD	Normalize	Zoom In
Open	Copy	Subtract	Filter	Zoom In horizontal
Save	Cut	Multiply	Clip	Zoom In vertically
Save as	Paste	Divide	Duplicate	Window zoom
Save all	Insert paste	Invert	Expand to new	Zoom out
Load from device	Delete	AND	Change DAC type	Zoom out horiz.
Download to device	Select area	OR	Change wave set.	Zoom out vertically
Print	Select all	XOR		Unzoom
Printer setup	Hide selection	Rotate		Pan
Exit		Shift		Previous zoom

DRAW Functions	WAVES Functions	OPTIONS	WINDOW	HELP
Diagonal line	Constant	Devices	Cascade	Index
Orthogonal X-line	Noise	IEEE-488 setup	Tile	Using Help
Orthogonal Y-line	Sine	Adjust setup	Arrange icons	
Parabola	Cosine	Tracking	Close all	
	Triangle	Limit horizontal		
	Square	Limit vertical		
	Sawtooth			
	Ramp			
	User define			
	Rectangle pulse			
	Triangle pulse			
	Gaussian pulse			
	Havesine			
	Sinc pulse			
	Exponential pulse			

WaveMaster ist nur in englischer Sprache erhältlich

Index

—1—

19-Zoll-Gestelleinbausatz 7-1

—A—

AM 4-10
 AMEMory
 ENCode
 FORMat 5-12
 SIGNed 5-13
 TYPE 5-14
 LENGth 5-16
 STARt 5-16; 5-18
 AMEMory ENCode? 5-11
 AM-IN-Anschluß 3-12
 Ampl.Taste 3-6
 AMPLitude
 STEP 5-22
 VP 5-20
 VPP 5-20
 Anfragen
 Fernsteuerung 5-4
 Anschlüsse 3-1
 Anschlüsse auf der Frontplatte 3-10
 Anzeige 3-3
 Arbiträre Kurvenform 4-3
 Arbiträrer Sweep 4-7
 ARB-Taste 3-7
 Argumentarten
 Fernsteuerung 5-7
 Ausgangsanschluß 3-10
 Ausgangstaste 3-7
 Aux menu (Hilfs Menü) 4-19

—B—

Beanstandungen 2-1
 Befehlseingaben 5-3
 Befehlselemente 5-2
 Befehlsstruktur 5-2
 Befehlsyntax 5-1
 Bereitschafts-Taste 3-5
 Betriebstemperatur 2-5
 BNF-Symbole 5-1
 BURST
 Trigger-Menü 4-4

—C—

CAL-Schalter 3-12
 CLK-IN-Anschluß 3-12
 CLK-OUT-Anschluß 3-12
 Clock (Takt) 4-12
 CONT

Triggermenü 4-4
 Cosinus-Kurvenform 4-3

—D—

D.C. -Kurvenform 4-3
 Digital-I/O-Anschluß 3-12
DISPLAY (Anzeige) 4-20
 Dreieckimpuls-Kurvenform 4-3
 Dreieck-Kurvenform 4-3
 DSO load menu (DSO laden) 4-16
DSO select menu 4-17

—E—

Einschalten
 des Gerätes 2-6
 Einstellungen-Befehle 5-9
 Enter-Taste 3-7
 Exponentialimpuls-Kurvenform 4-3
 Externe Triggerung 4-5

—F—

Fernsteuerung 5-1
 FM 4-10
 Freidatenspeicher-Befehle 5-8
 Freq.-Taste 3-6
 FREquency
 CW 5-22
 STEP 5-23
 Frequenzmarke
 Wobbelparameter-Menü 4-9
 Frontplatte 3-1
 Frontplatten-Anschlüsse 3-10

—G—

Garantie 2-5
 GATED (Getastet) 4-5
 Gaussimpuls-Kurvenform 4-3
 Gefahrenstelle 2-3
 Geräte-Steuertasten 3-5
 Gestelleinbau 2-6
 Gestelleinbausatz 7-1
 Getastet
 Trigger-Menü 4-5

—H—

Hauptmenü 4-1
 Haversinusimpuls-Kurvenform 4-3
 Hi-res Kurvenformen 4-3

—I—

I-Act-Menü Create 4-22
IEEE-488 4-20
 IEEE-488-Anschluß 3-11
 IEEE488-Interfacekabel 7-1
 IEEE488-Interfacekarten 7-1
 Impulsfolge-Kurvenform 4-3
 Informationszeile 3-3
 Interactiv Main Menu 4-20
 interaktiver Programmiermodus 4-15
 Interne Triggerung 4-5

—K—

Kaltgerätestecker 2-4
 Konstruierte Mnemonik 5-5

—L—

Linear-Sweep 4-6
 Local-Taste 3-9
 Logarithmischer Sweep 4-6

—M—

Manuelle Bedienung 4-1
 Manuelle Triggerung 4-5
 Menü-/Parameter-Tasten 3-6
 Menüdiagramme 4-1
 Menüoptionstasten M1-M5 3-6
 Modu -Taste 3-7
 MODulation
 AM 5-23
 FM
 DEVIation 5-24
 POINts 5-25
 RATE 5-26
 STARt 5-25
 STATe 5-24
 Mrk-OUT-Anschluß 3-12
 M-Trig Triggertaste 4-5

—N—

Netzanschluß 2-4
 Netzfrequenz 2-4
 Netzsicherung 2-4
 Netzspannungsanschluß 3-3

—O—

OFFSet
 LEVel 5-26
 STEP 5-27

Offset-Taste 3-6
 Originalverpackung 2-1
 OUTPut
 INVert 5-28
 STATe 5-27
 Output menu (Ausgangs Menü)
 4-14

—P—

Parametertasten 3-6
 Pfeil ab 4-1
 Positionsmarke
 Wobbelparameter-Menü 4-9

—R—

Rampen-Kurvenform 4-3
 Range
 Sweep-Menü 4-6
 Recall-Taste 3-9
 Rechteckige Klammern 3-4
 Rechteck-Kurvenform 4-3
RS-232 4-20
 RS232-Anschluß 3-12
 RS232-Kabel 7-1
 Rückwand 3-11

—S—

Sägezahn-Kurvenform 4-3
 Schreiblesespeicher (RAM) 3-1
 Schutzkontakt 2-4
 SCPI Befehle 5-1
 SCPI-Symbols 5-1
 Serielle Schnittstelle 6-8
 Sicherheitssymbole 2-3
 Sincimpuls-Kurvenform 4-3
 Sinus-Kurvenform 4-3
 Software WaveMaster 7-2
 Spacing-Menü 4-6
 Spannung
 personengefährdende 2-3
 Spannungswahlschalter 2-4
 Special Menu 4-15
 Special-Taste 3-7
 Spezifikationen 6-1
 IEEE488-Schnittstelle 6-6
 Spezifische Funktionen 3-9
 Spitzklammern 3-4
 Standby-Taste 3-5
 Startadresse 4-3
 Steckerbelegung
 IEEE488-Schnittstelle 6-7
 Serielle Schnittstelle 6-8
 Steuerlogik 3-1
 Stoppadresse 4-3
 Store-Taste 3-9
 SWEEp
 MARKer<x>

FREQuency 5-38
 POSition 5-39
 UPMarker 5-39
 POINTs 5-41
 SPACing
 ARBitrary
 STARt 5-42
 STEP 5-42
 TYPE 5-41
 STARt 5-44
 STATe 5-44
 STOP 5-46
 TIME 5-46
 TRIangle 5-47
 TRIGger
 MODE 5-47
 NOBurst
 COUNT 5-48
 STEP 5-49
 SOURce 5-49
 Sweep-Menü 4-6
 SWEEP-Taste 3-7
 Sync-Anschluß 3-10
 SYNC-Ausgang 3-10
 SYSTEM
 BEEPer 5-50
 COMMunicate
 GPIB
 ADDRess 5-54
 SERial
 BAUD 5-51
 BITS 5-51
 EOS 5-52
 PACE 5-54
 SBITs 5-52
 DISPlay
 CONTRast 5-56
 ERROR? 5-56
 KEY 5-60
 VERSion? 5-61
 Systembefehle 5-10

—T—

Tasche 7-1
 Tastatur 3-5
 Tragetasche 7-1
 Transportschäden 2-1
 Triangle-Sweep 4-7
 TRIG
 Trigger-Menü 4-4
 Trigger
 INTerval
 STEP 5-38
 WIDTH 5-37
 MODE 5-35
 NOBurst
 CYCLes 5-36
 STEP 5-36
 SOURce 5-37

Wobbelparameter-Menü 4-9
 Trigger-Menü 4-4
 Triggerquelle 4-5
 Triggerrate 4-5
 TRIG-IN-Triggeranschluß 3-12
 TRIG-Taste 3-7
 TTL-I/O-Schnittstelle 6-10

—Ü—

Übertragungskabel RS232 7-1

—U—

Unfallverhütung 2-3
 Untere Zeile 3-4

—V—

Ventilator 2-5
 Verkettung von Befehlen 5-5
 Verpackung 2-1

—W—

WAVE
 ARBitrary
 CLOCK 5-34
 FILTer 5-33
 LENTH
 STEP 5-33
 SRESet 5-35
 STARt
 ADDRess 5-31
 STEP 5-32
 ARBitrary? 5-31
 ARBitraryLENGth
 SAMPles 5-32
 RECTangle
 DCYCLe 5-30
 STEP 5-30
 TYPE 5-29
 Waveform
 Specifications 6-1
 Waveform Menü 4-2
 WaveMaster 7-2
 WAVES-Taste 3-7
 Werte, Eingeben 3-8
 Werte,
 Inkrementieren/Dekrementieren
 n 3-8
 Wobbel-Befehle 5-10

—Z—

Zertifikat 2-5
 Zubehör 7-1